



ปัญหาและแนวทางแก้ไขการควบคุมโครงการก่อสร้างอาคารสูง
THE PROBLEMS AND THE METHOD OF SOLVE PROBLEMS IN PROJECT
MANAGEMENT OF HIGH-RISE BUILDING

โดย

นายเกรียงไกร อุทัยรัตน์ 37014024

นายจิระพงศ์ พิพัฒน์วิวงศ์ 37014061

นายนรเศรษฐ์ เดียวอาสา 37014186

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์วิบูลย์ วุฒินิพนธ์

วัน เดือน ปี..... 16.ค.ค. 2541
เลขทะเบียน..... 039017
เลขเรียกหนังสือ..... 40258 ก.ข.บ.ม.

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมการก่อสร้าง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

039017

THE PROBLEMS AND THE METHOD OF SOLVE PROBLEMS IN PROJECT
MANAGEMENT OF HIGH-RISE BUILDING

BY:

MR.KRIANGKRAI

UTHAIRAT

MR.JIRAPONG

PIPATTANAPIWONG

MR.NORASET

DEAW-ASA

ADVISOR:

MR.WIBOOL

WUTTHIYAN

A SPECIAL PROJECT SUMMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE BACHELOR OF CONSTRUCTION ENGINEER
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
1997
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองโครงการ

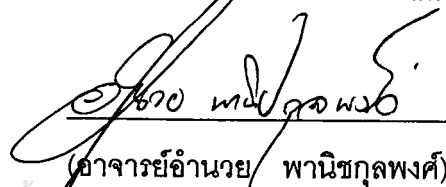
หัวข้อโครงการพิเศษ ปัญหาและแนวทางแก้ไขการจัดการโครงการของโครงการก่อสร้างอาคารสูง
THE PROBLEMS AND THE METHOD OF SOLVE PROBLEMS IN
PROJECT MANAGEMENT OF HIGH-RISE BUILDING

นักศึกษา นายเกรียงไกร อุทัยรัตน์ 37014024
นายจิระพงศ์ พิพัฒน์วิวงศ์ 37014061
นายนรเศรษฐ์ เดียวอาสา 37014186

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขา วิศวกรรมโครงการก่อสร้าง
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วิบูลย์ วุฒิญาณ

คณะกรรมการตรวจสอบโครงการพิเศษ	ลายมือชื่อ
อาจารย์วิบูลย์ วุฒิญาณ	
อาจารย์แดง เจริญสุวรรณ	แดง เจริญสุวรรณ
อาจารย์ศรียุทธ หิรัญมาศ	ศรียุทธ หิรัญมาศ
อาจารย์สมชาย ลำลีวงศ์กุล	สมชาย ลำลีวงศ์กุล

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว


(อาจารย์อำนวยการ/ พานิชกุลพงศ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ ปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการโครงการก่อสร้างอาคารสูง
THE PROBLEMS AND THE METHOD OF SOLVE PROBLEMS IN
PROJECT MANAGEMENT OF HIGH-RISE BUILDING

โดย

นายเกรียงไกร อุทัยรัตน์	37014024
นายจิระพงศ์ พิพัฒน์วิวงศ์	37014061
นายนครเศรษฐ์ เตียวอาสา	37014186

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา สาขา วิศวกรรมการก่อสร้าง

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วิบูลย์ วุฒินาน

บทคัดย่อ

โครงการพิเศษนี้เป็นการศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการของโครงการก่อสร้างอาคารสูง โดยศึกษาเน้นข้อมูลส่วนบุคคลทางด้านประสบการณ์ และอาชีพของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ในองค์ประกอบทางด้านการเสนอราคาและการทำสัญญา การวางแผนในงานก่อสร้าง การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคคล แรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร และการเงิน การจัดองค์กรในหน่วยงาน การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ และการควบคุมโครงการ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะนำมาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของปัญหาและแนวทางแก้ไขในแต่ละองค์ประกอบ พร้อมทั้งทำการศึกษาสัมมุติฐาน โดยใช้วิธี F-test เป็นวิธีศึกษา

ABSTRACT

This special project is study about the problems and the method of solve problems in project management of high-rise building. The study use personal data about experience and occupation in project manager , architecture , engineer or people who related in project management of high-rise building . The subjects study in proposal & contract , construction planning , project resource allocation about man power , material ,equipment and money , organization management , communication & directing and project control. The data from this study will be analyzed the problems and the method of solve problems in each component by mean method. And study the hypothesis by F-test method.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้อ้างอิงเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับคำปรึกษาและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งจาก อาจารย์วิบูลย์ วุฒิญาณ ขอแสดงความขอบคุณเป็นอย่างสูงต่อบุคคลและบริษัทดังรายชื่อต่อไปนี้ ที่ได้กรุณาเชื้อเพื่อข้อมูลและให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

1. อาจารย์แหลมทอง เหล่าคงถาวร

อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์โยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. คุณวัฒนา

หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรม กระทรวงสาธารณสุข

3. คุณสุวิทย์ เขียวชาญวัฒนา

วิศวกรโครงการ บริษัท อรุณ ชัยเสรี คอนซัลแตนท์

4. คุณณรงค์ วีระกิจพานิช

ผู้จัดการโครงการ ทางยกระดับ ดอนเมือง-รังสิต บริษัท เอปซีลอน จำกัด

5. คุณวิเทศ รัตนกร

Commercial Manager บริษัท Christiani & Nielsen (thai) Public Company Limited

6. คุณทวีศักดิ์ คุณารัตนพฤษ

ผู้จัดการโครงการ บริษัท อิตาเลียน-ไทย ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)

7. และบุคคลอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมโยธาทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้มาโดยตลอด ท้ายที่สุด บุคคลที่ข้าพเจ้ามิอาจไม่กล่าวถึงในพระคุณอย่างสูงสุดของท่านก็คือ บิดาและมารดา ผู้ซึ่งให้โอกาสข้าพเจ้าได้ศึกษาเล่าเรียน คอยสนับสนุนช่วยเหลือในทุกด้าน และให้กำลังใจเสมอมา จนข้าพเจ้าได้เล่าเรียนสูงถึงระดับปริญญาตรี และเหนือสิ่งอื่นใดขอขอบคุณพระเจ้าด้วยใจรักยิ่ง

นายเกรียงไกร อุตยรัตน์

นายจิระพงศ์ พิพัฒน์วิวงศ์

นายนรเศรษฐ์ เตียวอาสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุยให้ใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า นักศึกษาผู้ประกาศ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
21 เมษายน 2541

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	i
กิตติกรรมประกาศ	ii
สารบัญตาราง	xi
สารบัญรูป	xii
สารบัญตารางผลการวิเคราะห์	xiv
สารบัญแผนภูมิผลการวิเคราะห์	xx
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 องค์ประกอบของการจัดการโครงการ	6
บทที่ 3 การเสนอราคาและการทำสัญญา	9
3.1 การประกวดราคา	9
3.1.1 เอกสารที่ใช้ในการประกวดราคา	9
3.1.2 ขั้นตอนการประกวดราคา	14
3.2 สัญญาก่อสร้าง	15
3.2.1 ความหมายของสัญญาก่อสร้าง	15
3.2.2 เอกสารที่ใช้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญา	16
3.2.3 เงื่อนไขของสัญญา	20
3.2.4 ประเภทของสัญญาก่อสร้าง	21
บทที่ 4 การวางแผนในการก่อสร้าง	29
4.1 การวางแผนของโครงการ	29
4.2 ความหมายของการวางแผน	29
4.3 ความสำคัญของการวางแผน	30
4.4 ผู้มีส่วนร่วมในการวางแผน	31
4.5 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับการวางแผน	31
4.6 แผนงานย่อยที่เกี่ยวข้อง	32
4.7 ลำดับขั้นตอนในการจัดทำแผนงาน	34
4.8 ลักษณะของแผนงานที่มีประสิทธิภาพ	36
4.9 ปัจจัยในการเลือกกระบวนการวางแผน	37
4.10 เทคนิคในการวางแผนงาน	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้ใช้ต้องรับผิดชอบต่อเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.10.1 การวางแผนงานระบบตารางเวลาทำงานแบบแบ่ง	37
4.10.2 วิธีวิถีวิกฤต (CRITICAL PATH METHOD)	38
4.10.3 วิธีการประเมินผลงาน และปรับปรุงแก้ไข (Program Evaluation and Review Technique)	41
4.10.4 วิธีวงจรกำหนดก่อน (PRECEDENCE NETWORK)	43
บทที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน	55
5.1 ความหมายของการจัดสรรทรัพยากร	55
5.2 การวางแผนคนงาน	55
5.3 การระดับกำลังคน	58
5.4 การเร่งอัตราและขีดความสามารถของคนงาน	59
5.5 หน้าที่ของสถาปนิกและวิศวกร	60
5.6 การวางแผนผู้รับเหมาช่วง	67
5.7 การเลือกผู้รับเหมาช่วง	68
บทที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ	70
6.1 การวางแผนวัสดุ	70
6.2 การจัดกาวัสดุในหน่วยงาน	71
6.3 หน้าที่ของระบบจัดการวัสดุ	71
6.4 รายละเอียดของการจัดการวัสดุ	72
6.5 หน้าที่ของการจัดซื้อ	74
6.6 อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบในการจัดซื้อ	75
6.7 การตรวจรับวัสดุที่ซื้อ	76
6.8 ระบบการควบคุมวัสดุคงคลัง	76
6.9 การบริหารสินค้าคงเหลือ	77
6.10 การขนส่งวัสดุ	78
6.11 การเร่งรัดและติดตามวัสดุ	79
6.12 การรับวัสดุและการเก็บรักษา	80
6.13 โรงเก็บวัสดุและถนนชั่วคราว	82

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 7 การจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร	84
7.1 การวางแผนอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรในการก่อสร้าง	84
7.2 เครื่องจักรกลกับการก่อสร้าง	87
7.3 หลักการเลือกใช้เครื่องจักรกล	88
7.4 การจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร	89
7.5 อายุการใช้งานของอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร	90
7.5.1 อายุการใช้งานทางเศรษฐกิจของเครื่องจักร	91
7.6 การจัดการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร	93
7.6.1 ประเภทการซ่อมบำรุงรักษา	93
7.6.2 การบันทึกประวัติการซ่อมบำรุงรักษา	94
7.6.3 หลักการซ่อมบำรุง	95
7.6.4 รูปแบบการบำรุงรักษา	96
บทที่ 8 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน	100
8.1 การประมาณราคา	100
8.1.1 ชนิดของการประมาณราคา	100
8.1.2 รายละเอียด และขั้นตอนของการประมาณราคา	103
8.2 การจัดหาเงินทุน	107
8.2.1 แหล่งเงินทุน	107
8.3 งบประมาณ	109
8.3.1 ประโยชน์ของงบประมาณ	109
8.3.2 การทำงบประมาณให้ได้ผล	110
8.3.1 งบประมาณเงินสด	111
8.4 การบริหารเงินสด	113
8.5 การวางแผนเงินทุนหมุนเวียน	113
8.5.1 งานของการบริหารเงินทุนหมุนเวียน	114
บทที่ 9 การจัดองค์กรในหน่วยงาน	116
9.1 ความหมายของการจัดองค์กร	116
9.2 องค์ประกอบขององค์กร	116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้ใช้จะต้องรับผิดชอบต่อเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
9.8 ความสัมพันธ์ระหว่างลูกจ้างกับนายจ้าง	141
9.9 ข้อพิจารณาในการจัดองค์การบริหารงานก่อสร้าง	143
9.9.1 วิธีจัดองค์กร	144
9.9.2 การจัดสำนักงาน	144
9.9.3 งานของผู้รับเหมาก่อสร้าง	145
บทที่ 10 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ	148
10.1 การติดต่อสื่อสาร	148
10.1.1 ความหมายของการสื่อสาร	148
10.1.2 รูปแบบของการสื่อสาร	148
10.1.3 การสื่อสารในองค์การ	149
10.1.4 จุดมุ่งหมายของการสื่อสารในองค์การ	150
10.1.5 การสื่อสารในการทำงาน	150
10.1.6 เทคนิคของการสื่อสารในองค์การ	152
10.1.7 โครงสร้างขององค์การกับรูปแบบการสื่อสาร	153
10.1.8 ปัจจัยที่เกี่ยวกับโครงสร้างของการสื่อสาร	154
10.1.9 การสื่อสารกับผลการปฏิบัติงาน	158
10.2 การสั่งการ	159
10.2.1 การสั่งงาน	159
10.2.2 แบบของการสั่งการ	160
10.2.3 วิธีสั่งการ	161
10.3 การจูงใจ	161
10.3.1 ความหมายของการจูงใจ	162
10.3.2 องค์ประกอบของการจูงใจ	162
10.3.3 ทฤษฎีการจูงใจ	163
10.3.4 ลักษณะของการจูงใจ	166
10.3.5 ประเภทของแรงจูงใจ	166
10.3.6 สิ่งจูงใจ	167
10.3.7 วิธีการจูงใจ	169

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบให้เพื่อใช้ในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ถือว่าผิดลิขสิทธิ์และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 11 การควบคุมโครงการ	171
11.1 การควบคุมระยะเวลาการทำงาน	171
11.1.1 การควบคุมระยะเวลาการทำงานจากแบบระบบ ตารางเวลา (Bar Chart)	173
11.1.2 การควบคุมระยะเวลาการทำงานจากแผนระบบ CPM	174
11.1.3 การติดตามตารางกำหนดเวลา	175
11.1.4 การวัดผลงาน	175
11.1.5 การเปรียบเทียบแผนงานที่วางไว้กับงานที่ปฏิบัติจริง	178
11.1.6 รายการที่ต้องตรวจสอบในการควบคุมตารางกำหนดเวลา	179
11.1.7 การรายงานความก้าวหน้า	179
11.1.8 การปรับปรุงเวลาทำงาน	184
11.1.9 การเร่งความก้าวหน้าของงาน	186
11.2 การควบคุมวัสดุและอุปกรณ์เครื่องจักรในการก่อสร้าง	191
11.2.1 การควบคุมอุปกรณ์และเครื่องจักรหลัก	191
11.2.2 การควบคุมวัสดุ	191
11.2.3 การควบคุมคุณภาพของอุปกรณ์และเครื่องจักรและวัสดุ	192
11.3 การควบคุมเงินทุนหมุนเวียน	192
11.3.1 การควบคุมค่าใช้จ่ายของโครงการ	193
บทที่ 12 ความรู้เบื้องต้นของการวิจัยและสถิติ	197
12.1 ความหมายของการวิจัย	197
12.2 ประเภทของการวิจัย	198
12.3 ขั้นตอนของการวิจัย	205
12.4 การกำหนดหัวข้อที่จะทำการวิจัย	206
12.5 การศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	209
12.6 การตั้งสมมติฐาน	210
12.7 การออกแบบงานวิจัย	223
12.8 การเก็บรวบรวมข้อมูล	224
12.9 การวิเคราะห์ข้อมูล	248

เอกสารนี้เป็น 12.8 การเก็บรวบรวมข้อมูล 12.9 การวิเคราะห์ข้อมูล

งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ถ้ามีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งจะถือว่าผิดกฎหมาย

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
12.10 การแปลความหมายข้อมูลและสรุปผล	278
12.11 การรายงานผล	280
12.12 การประเมินผลการวิจัย	286
บทที่ 13 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	290
บทที่ 14 การวิเคราะห์ผล	295
14.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับผู้กรอกแบบสอบถาม	295
14.2 การวิเคราะห์ผลจากความคิดเห็นเรื่องปัญหาและแนวทางแก้ไข การจัดการโครงการของโครงการอาคารสูง ในแต่ละองค์ประกอบ	301
14.2.1 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่และ ระดับผลกระทบขององค์ประกอบ ในการจัดการโครงการ	302
14.2.2 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ ระดับผลกระทบ และแนวทางแก้ไขของปัญหา ในองค์ประกอบ ของการจัดการโครงการ	305
- องค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา	305
- องค์ประกอบที่ 2 การวางแผนในการก่อสร้าง	313
- องค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากร และแรงงาน	320
- องค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ	327
- องค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร	334
- องค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน	340
- องค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน	347
- องค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ	351
- องค์ประกอบที่ 9 การควบคุมโครงการ	358
14.3 การวิเคราะห์ผลของสมมุติฐาน	365
- ปัญหาและสมมุติฐานที่ 1	365
- ปัญหาและสมมุติฐานที่ 2	369
- ปัญหาและสมมุติฐานที่ 3	372

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
- <u>ปัญหาและสมมุติฐานที่ 4</u>	376
<u>บทที่ 15</u> การสรุปผล	380
15.1 สรุปผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเรื่องปัญหาและ แนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการของโครงการอาคารสูง	380
15.2 สรุปผลการวิเคราะห์สมมุติฐาน	385
15.3 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย	387
ภาคผนวก	
- ตัวอย่างแบบสอบถาม	A1
- ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม SPSS	A30
บรรณานุกรม	A78



สารบัญตาราง

	หน้า
<u>ตารางที่</u> 1.1 แสดงสถิติจำนวนผู้ที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างอาคารสูงในเขต กรุงเทพมหานครระหว่าง ปี 2533 - 2538	1
<u>ตารางที่</u> 1.2 แสดงสถิติจำนวนอาคารที่ก่อสร้างแล้วเสร็จในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่าง ปี 2533 - 2538	1
<u>ตารางที่</u> 1.3 แสดงสถิติจำนวนผู้ที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างอาคารสูงในเขต กรุงเทพมหานครใน ปี 2540	2
<u>ตารางที่</u> 4.1 แสดงข้อดี ข้อเสีย ของเทคนิคการวางแผนแบบ Bar Chart	50
<u>ตารางที่</u> 4.2 แสดงข้อดี ข้อเสีย ของเทคนิคการวางแผนแบบ CPM	51
<u>ตารางที่</u> 4.3 แสดงข้อดี ข้อเสีย ของเทคนิคการวางแผนแบบ PERT	53
<u>ตารางที่</u> 15.1 แสดงปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยและกระทบต่อโครงการมากที่สุด และแนวทางแก้ไขที่ใช้ปฏิบัติมากที่สุด ขององค์ประกอบที่มี ผลต่อระดับความถี่มากที่สุด 3 ลำดับแรก	380
<u>ตารางที่</u> 15.2 แสดงปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยและกระทบต่อโครงการมากที่สุด และแนวทางแก้ไขที่ใช้ปฏิบัติมากที่สุด ขององค์ประกอบที่มี ผลกระทบต่องานโครงการมากที่สุด 3 ลำดับแรก	385

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 3.1 แสดงรูปแบบของ CM ในรูปแบบที่ปรึกษา	26
รูปที่ 3.2 แสดงรูปแบบของ CM ร่วมกับผู้รับเหมาหลัก (Main Contractor)	26
รูปที่ 3.3 แสดงรูปแบบของ CM ในรูปแบบของผู้รับเหมาหลัก (Main Contractor)	27
รูปที่ 4.1 แสดงค่าระยะเวลาการทำงานในงานลักษณะเดียวกันที่มี การกระจายแตกต่างกัน	42
รูปที่ 4.2 ผังลูกศรแบบ Activity-on-Node	45
รูปที่ 5.1 Theoretical personnel loading curves	57
รูปที่ 5.2 Practical personnel loading curves	57
รูปที่ 5.3 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคนงาน และระยะเวลาการทำงาน	58
รูปที่ 8.1 แสดงแหล่งที่มาของเงินทุน	108
รูปที่ 9.1 แสดงโครงสร้างตามหน้าที่	122
รูปที่ 9.2 แสดงโครงสร้างแบบเน้นโครงการ	123
รูปที่ 9.3 แสดงโครงสร้างแบบแมตริกซ์	127
รูปที่ 11.1 กราฟ S curve แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ ของงานทำเสร็จ (Percent Complete) , ชั่วโมงการทำงาน (Labor hours) กับเวลาของโครงการ	178
รูปที่ 11.2 แสดงตัวอย่างราคาจริงและราคาโดยประมาณ	181
รูปที่ 11.3 แสดงตัวอย่างตารางกำหนดเวลาทำงาน แสดงความ ก้าวหน้าของงานที่ได้ทำแล้วเสร็จ	181
รูปที่ 11.4 แสดงตัวอย่างการรายงานความก้าวหน้าของงาน โดยใช้ Network Diagram	182
รูปที่ 11.5 แสดงตัวอย่างการรายงานผลความก้าวหน้าของงาน ลงบน Time Scale Diagram	182
รูปที่ 11.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาและเวลาที่ใช้ทำงาน	189
รูปที่ 11.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาทางอ้อมและเวลาที่ใช้ทำงาน	190

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 11.8 แสดงความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่ายในการจัดระบบการควบคุม ความก้าวหน้าและค่าใช้จ่ายของโครงการ กับ Direct cost ของโครงการ อย่างง่าย	194
รูปที่ 11.9 แสดงการกระจายของค่าใช้จ่ายเป็นรูปของ SKEW DISTRIBUTION	195
รูปที่ 11.10 เป็นกราฟ S curve แสดงความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่าย สะสมและเวลา	195
รูปที่ 12.1 แสดงขั้นตอนของการวิจัย	206
รูปที่ 12.2 แสดงสมมติฐานกับการวิจัย	211
รูปที่ 12.3 ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง	239
รูปที่ 13.1 แสดงขั้นตอนในการจัดทำแบบสอบถาม	291
รูปที่ 13.2 แสดงขั้นตอนการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล	293
รูปที่ 13.3 แสดงขั้นตอนการดำเนินการโครงการพิเศษ	294

สารบัญตารางของผลการวิเคราะห์

	หน้า
<u>ตารางที่ 1</u> จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามการศึกษาชั้นสูงสุด	296
<u>ตารางที่ 2</u> จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามประสบการณ์	297
<u>ตารางที่ 3</u> จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามลักษณะงานที่ทำในปัจจุบัน	298
<u>ตารางที่ 4</u> จำนวนโครงการแบ่งตามความสูงของอาคารจากประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม	299
<u>ตารางที่ 5</u> จำนวนโครงการแบ่งตามมูลค่าของโครงการจากประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม	300
<u>ตาราง ก</u> การวิเคราะห์ผลระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละองค์ประกอบ	302
<u>ตาราง ข</u> การวิเคราะห์ผลระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละองค์ประกอบ	303
<u>ตารางที่ 1ก</u> การวิเคราะห์ผลระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา	305
<u>ตารางที่ 1ข</u> การวิเคราะห์ผลระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา	305
<u>ตารางที่ 1.1</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา	307
<u>ตารางที่ 1.2</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา	308
<u>ตารางที่ 1.3</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา	310
<u>ตารางที่ 1.4</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา	311
<u>ตารางที่ 2ก</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละ	313

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางของผลการวิเคราะห์ (ต่อ)

	หน้า
ปัญหาขององค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง	
<u>ตารางที่ 2ข</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละ	314
ปัญหาขององค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง	
<u>ตารางที่ 2.1</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน	315
แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง	
<u>ตารางที่ 2.2</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน	316
แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง	
<u>ตารางที่ 2.3</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน	317
แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง	
<u>ตารางที่ 3ก</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละ	320
ปัญหาขององค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน	
<u>ตารางที่ 3ข</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละ	321
ปัญหาขององค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน	
<u>ตารางที่ 3.1</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน	322
แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน	
<u>ตารางที่ 3.2</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน	323
แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน	
<u>ตารางที่ 3.3</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน	324
แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน	
<u>ตารางที่ 3.4</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน	325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางของผลการวิเคราะห์ (ต่อ)

		หน้า
	แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 3 การจัด สรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน	
<u>ตารางที่ 4ก</u>	ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละ ปัญหาขององค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ	327
<u>ตารางที่ 4ข</u>	ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละ ปัญหาขององค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ	328
<u>ตารางที่ 4.1</u>	ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 4 การจัด สรรทรัพยากรด้านวัสดุ	329
<u>ตารางที่ 4.2</u>	ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 4 การจัด สรรทรัพยากรด้านวัสดุ	330
<u>ตารางที่ 4.3</u>	ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 4 การจัด สรรทรัพยากรด้านวัสดุ	332
<u>ตารางที่ 5ก</u>	ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละ ปัญหาขององค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร	334
<u>ตารางที่ 5ข</u>	ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละ ปัญหาขององค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร	335
<u>ตารางที่ 5.1</u>	ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 5 การจัด สรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร	336
<u>ตารางที่ 5.2</u>	ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 5 การจัด สรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร	337
<u>ตารางที่ 5.3</u>	ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน	339

สารบัญตารางของผลการวิเคราะห์ (ต่อ)

	หน้า
แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 5 การจัด สรรพทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร	
<u>ตารางที่ 6ก</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละ ปัญหาขององค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรพทรัพยากรด้านการเงิน	340
<u>ตารางที่ 6ข</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละ ปัญหาขององค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรพทรัพยากรด้านการเงิน	341
<u>ตารางที่ 6.1</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัด สรรพทรัพยากรด้านการเงิน	342
<u>ตารางที่ 6.2</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัด สรรพทรัพยากรด้านการเงิน	343
<u>ตารางที่ 6.3</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัด สรรพทรัพยากรด้านการเงิน	344
<u>ตารางที่ 6.4</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัด สรรพทรัพยากรด้านการเงิน	345
<u>ตารางที่ 7ก</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละ ปัญหาขององค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน	347
<u>ตารางที่ 7ข</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละ ปัญหาขององค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน	347
<u>ตารางที่ 7.1</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 7 การจัด องค์กรในหน่วยงาน	349
<u>ตารางที่ 7.2</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 7 การจัด องค์กรในหน่วยงาน	350

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางของผลการวิเคราะห์ (ต่อ)

	หน้า
<u>ตารางที่ 8ก</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละ ปัญหาขององค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ	351
<u>ตารางที่ 8ข</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละ ปัญหาขององค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ	352
<u>ตารางที่ 8.1</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 8 การติด ต่อสื่อสารและการสั่งการ	353
<u>ตารางที่ 8.2</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 8 การติด ต่อสื่อสารและการสั่งการ	354
<u>ตารางที่ 8.3</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 8 การติด ต่อสื่อสารและการสั่งการ	355
<u>ตารางที่ 8.4</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 8 การติด ต่อสื่อสารและการสั่งการ	356
<u>ตารางที่ 9ก</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละ ปัญหาขององค์ประกอบที่ 9 ด้านควบคุมโครงการ	358
<u>ตารางที่ 9ข</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละ ปัญหาขององค์ประกอบที่ 9 ด้านควบคุมโครงการ	359
<u>ตารางที่ 9.1</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านควบ คุมโครงการ	360
<u>ตารางที่ 9.2</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติใน แต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านควบ คุมโครงการ	361

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางของผลการวิเคราะห์ (ต่อ)

	หน้า
<u>ตารางที่ 9.3</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านควบคุมโครงการ	362
<u>ตารางที่ 9.4</u> ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านควบคุมโครงการ	363



สารบัญแผนภูมิของผลการวิเคราะห์

	หน้า
<u>แผนภูมิที่ 1</u> แสดงจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามการศึกษาชั้นสูงสุด	296
<u>แผนภูมิที่ 2</u> จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามประสบการณ์	297
<u>แผนภูมิที่ 3</u> แสดงจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามลักษณะงานที่ทำในปัจจุบัน	298
<u>แผนภูมิที่ 4</u> แสดงจำนวนโครงการแบ่งตามความสูงของอาคารจากประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม	299
<u>แผนภูมิที่ 5</u> แสดงจำนวนโครงการแบ่งตามมูลค่าของโครงการจากประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม	300
<u>แผนภูมิ ก</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละองค์ประกอบ	303
<u>แผนภูมิ ข</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละองค์ประกอบ	304
<u>แผนภูมิที่ 1ก</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา	306
<u>แผนภูมิที่ 1ข</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา	306
<u>แผนภูมิที่ 1.1</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา	307
<u>แผนภูมิที่ 1.2</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา	309
<u>แผนภูมิที่ 1.3</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา	310
<u>แผนภูมิที่ 1.4</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา	311

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิของผลการวิเคราะห์ (ต่อ)

	หน้า
<u>แผนภูมิที่ 2ก</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง	313
<u>แผนภูมิที่ 2ข</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง	314
<u>แผนภูมิที่ 2.1</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง	315
<u>แผนภูมิที่ 2.2</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง	316
<u>แผนภูมิที่ 2.3</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง	318
<u>แผนภูมิที่ 3ก</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของ ระดับความถี่ ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน	320
<u>แผนภูมิที่ 3ข</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของ ระดับผลกระทบ ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน	321
<u>แผนภูมิที่ 3.1</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปใช้ในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน	322
<u>แผนภูมิที่ 3.2</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปใช้ในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน	323
<u>แผนภูมิที่ 3.3</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปใช้ในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 3 การจัดสรร	324

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเผยแพร่ข้อมูลเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ผู้ใช้ต้องรับผิดชอบต่อเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิของผลการวิเคราะห์ (ต่อ)

	หน้า
<u>แผนภูมิที่ 3.4</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 3 การจัดสรร ทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน	326
<u>แผนภูมิที่ 4ก</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาของ องค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ	327
<u>แผนภูมิที่ 4ข</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหา ขององค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ	328
<u>แผนภูมิที่ 4.1</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 4 การจัดสรร ทรัพยากรด้านวัสดุ	329
<u>แผนภูมิที่ 4.2</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 4 การจัดสรร ทรัพยากรด้านวัสดุ	331
<u>แผนภูมิที่ 4.3</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 4 การจัดสรร ทรัพยากรด้านวัสดุ	332
<u>แผนภูมิที่ 5ก</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหา ของ องค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้าน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร	334
<u>แผนภูมิที่ 5ข</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหา ขององค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้าน อุปกรณ์ เครื่อง มือ เครื่องจักร	335
<u>แผนภูมิที่ 5.1</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 5 การจัดสรร ทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร	336
<u>แผนภูมิที่ 5.2</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 5 การจัดสรร ทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร	338

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิของผลการวิเคราะห์ (ต่อ)

	หน้า
<u>แผนภูมิที่ 5.3</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 5 การจัดสรร ทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร	339
<u>แผนภูมิที่ 6ก</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาของ องค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน	340
<u>แผนภูมิที่ 6ข</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหา ขององค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน	341
<u>แผนภูมิที่ 6.1</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัดสรร ทรัพยากรด้านการเงิน	342
<u>แผนภูมิที่ 6.2</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัดสรร ทรัพยากรด้านการเงิน	343
<u>แผนภูมิที่ 6.3</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัดสรร ทรัพยากรด้านการเงิน	344
<u>แผนภูมิที่ 6.4</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัดสรร ทรัพยากรด้านการเงิน	346
<u>แผนภูมิที่ 7ก</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาของ องค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน	347
<u>แผนภูมิที่ 7ข</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหา ขององค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน	348
<u>แผนภูมิที่ 7.1</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กร ในหน่วยงาน	349

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิของผลการวิเคราะห์ (ต่อ)

	หน้า
<u>แผนภูมิที่ 7.2</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์ กรในหน่วยงาน	350
<u>แผนภูมิที่ 8ก</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาของ องค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสาร และ สั่งการ	351
<u>แผนภูมิที่ 8ข</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหา ขององค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสาร และ สั่งการ	352
<u>แผนภูมิที่ 8.1</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อ สารและการสั่งการ	353
<u>แผนภูมิที่ 8.2</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อ สารและการสั่งการ	354
<u>แผนภูมิที่ 8.3</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อ สารและการสั่งการ	356
<u>แผนภูมิที่ 8.4</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อ สารและการสั่งการ	357
<u>แผนภูมิที่ 9ก</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาของ องค์ประกอบที่ 9 ด้านควบคุมโครงการ	358
<u>แผนภูมิที่ 9ข</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหา ขององค์ประกอบที่ 9 ด้านควบคุมโครงการ	359
<u>แผนภูมิที่ 9.1</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านควบคุม โครงการ	360

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิของผลการวิเคราะห์ (ต่อ)

	หน้า
<u>แผนภูมิที่ 9.2</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านควบคุม โครงการ	362
<u>แผนภูมิที่ 9.3</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านควบคุม โครงการ	363
<u>แผนภูมิที่ 9.4</u> แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละ แนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านควบคุม โครงการ	364



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการจัดการโครงการก่อสร้างต่างๆ โครงการอาคารสูงนับว่าเป็นโครงการก่อสร้างที่มีขั้นตอนสลับซับซ้อน และมีกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องหลายฝ่ายด้วยกัน อาทิเช่น ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร เป็นต้น ซึ่งในการจัดการโครงการอาคารสูงนี้ มักจะประสบปัญหาในการจัดการโครงการก่อสร้างเป็นอย่างมาก อันจะส่งผลกระทบต่อโครงการในด้านงบประมาณ คุณภาพงาน ระยะเวลาในการก่อสร้าง อาจทำให้โครงการล่าช้า หรือหยุดชะงักก็เป็นได้

อีกทั้งจากข้อมูลทางด้านสถิติของจำนวนผู้ที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างอาคารสูงในเขตกรุงเทพมหานคร ในแต่ละปีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงเป็นการดีที่จะทราบปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูงในส่วนของผู้รับเหมา พร้อมแนวทางแก้ไขล่วงหน้า เพื่อที่จะใช้เป็นข้อมูลในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูงต่อไปในอนาคต

สถิติจำนวนผู้ที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างอาคารในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี 2533 - 2538							
จำแนกตามความสูง							
จำนวนชั้น	2533	2534	2535	2536	2537	2538	รวม
ตั้งแต่ 8 - 12 ชั้น	145	186	242	351	604	564	2092
ตั้งแต่ 13 - 20 ชั้น	121	138	143	91	27	21	541
ตั้งแต่ 21- 30 ชั้น	98	140	122	113	32	38	543
ตั้งแต่ 31 ชั้นขึ้นไป	60	69	82	56	29	37	333
รวม	424	533	589	611	692	660	3509
ที่มา : บริษัท ศูนย์วิจัยกลกรไทย จำกัด อ้างข้อมูลจากกองควบคุมอาคาร สำนักงานโยธา กรุงเทพมหานคร							

ตารางที่ 1.1 แสดงสถิติจำนวนผู้ที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างอาคารสูงในเขตกรุงเทพมหานครระหว่างปี 2533 - 2538

อาคารที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ ความสูงตั้งแต่ 10 ชั้นขึ้นไป ในเขตกรุงเทพมหานคร ในช่วงระหว่างปี 2533 - 2538	
จำแนกตามลักษณะการใช้งาน	
ลักษณะการใช้งาน	จำนวน อาคาร
1. สำนักงานและสถานประกอบการของธุรกิจเอกชน	140

2. สำนักงานและพักอาศัย	80
3. ที่พักอาศัย	63
4. โรงแรม หรือสำนักงานและโรงแรม	35
5. โรงพยาบาล	15
6. ห้างสรรพสินค้า (อาจมีสำนักงานและโรงแรมรวมอยู่ด้วย)	12
7. สถานศึกษา / ห้องสมุด	5
8. อาคารจอดรถ	1
รวม	351
ที่มา : บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด อ้างข้อมูลจากกองควบคุมอาคาร สำนักงานโยธา กรุงเทพมหานคร	

ตารางที่ 1.2 แสดงสถิติจำนวนอาคารที่ก่อสร้างแล้วเสร็จในเขตกรุงเทพมหานครระหว่าง
ปี 2533 - 2538

สถิติจำนวนผู้ที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างอาคารในเขตกรุงเทพมหานคร ในปี 2540					
จำแนกตามความสูง					
เดือน	ต่ำกว่า 7 ชั้น	ตั้งแต่ 7 - 15 ชั้น	ตั้งแต่ 16 - 25 ชั้น	มากกว่า 26 ชั้น	รวม
มกราคม	75	105	4	11	195
กุมภาพันธ์	54	59	4	6	123
มีนาคม	100	112	7	11	230
เมษายน	41	65	7	2	115
พฤษภาคม	38	63	3	4	108
มิถุนายน	72	99	8	8	187
กรกฎาคม	76	102	8	15	201
สิงหาคม	61	74	5	7	147
กันยายน	48	53	5	4	110
ตุลาคม	82	80	4	3	169
พฤศจิกายน	43	51	3	5	102
ธันวาคม	55	63	4	6	128
รวม	745	926	62	82	1815
ที่มา : กองควบคุมอาคาร สำนักงานโยธา กรุงเทพมหานคร					

ตารางที่ 1.3 แสดงสถิติจำนวนผู้ที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างอาคารสูงในเขตกรุงเทพมหานครในปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
2540
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ

เพื่อสำรวจและรวบรวมปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง โดยจัดแบ่งศึกษาออกเป็น 9 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ศึกษาถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ในเขตกรุงเทพมหานคร ในองค์ประกอบ ด้านสัญญาและการเสนอราคา
2. ศึกษาถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ในเขตกรุงเทพมหานคร ในองค์ประกอบ ด้านการวางแผนในการก่อสร้าง
3. ศึกษาถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ในเขตกรุงเทพมหานคร ในองค์ประกอบ ด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านบุคคลและแรงงาน
4. ศึกษาถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ในเขตกรุงเทพมหานคร ในองค์ประกอบ ด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ
5. ศึกษาถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ในเขตกรุงเทพมหานคร ในองค์ประกอบ ด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร
6. ศึกษาถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ในเขตกรุงเทพมหานคร ในองค์ประกอบ ด้านการเงิน
7. ศึกษาถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ในเขตกรุงเทพมหานคร ในองค์ประกอบ ด้านการจัดองค์กรในหน่วยงาน
8. ศึกษาถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ในเขตกรุงเทพมหานคร ในองค์ประกอบ ด้านการติดต่อสื่อสารและการสั่งการ
9. ศึกษาถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ในเขตกรุงเทพมหานคร ในองค์ประกอบ ด้านการควบคุมโครงการ

1.3 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ทำโครงการพิเศษ

1. ทฤษฎีทางด้านการจัดการโครงการก่อสร้าง
2. ทฤษฎีทางด้านการวิเคราะห์และประมวลผลทางสถิติ และโปรแกรม SPSS
3. ทฤษฎีทางด้านการทำแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของโครงการพิเศษ

โครงการนี้จะเน้นศึกษาถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูงของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร และบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ของโครงการที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างในปี 2540 ในเขตกรุงเทพมหานคร

โดยจัดแบ่งการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูงออกเป็น 9 องค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านสัญญาและการเสนอราคา
2. องค์ประกอบด้านการวางแผนในการก่อสร้าง
3. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านบุคคลและแรงงาน
4. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ
5. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร
6. องค์ประกอบด้านการเงิน
7. องค์ประกอบด้านการจัดองค์กรในหน่วยงาน
8. องค์ประกอบด้านการติดต่อสื่อสารและการสั่งการ
9. องค์ประกอบด้านการควบคุมโครงการ

โดยทำการสำรวจจากผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร และบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ของโครงการที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างในปี 2540 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน

1.5 วิธีดำเนินการโครงการพิเศษ

วิธีการดำเนินการโครงการพิเศษแบ่งออกเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีทางด้านการจัดการโครงการก่อสร้าง เพื่อทราบถึงองค์ประกอบและรายละเอียดในแต่ละองค์ประกอบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดปัญหาและแนวทางแก้ไขต่อไป
2. ศึกษาทฤษฎีทางด้านการวิเคราะห์และประมวลผลทางสถิติ และโปรแกรม SPSS
3. ศึกษาทฤษฎีทางด้านการทำแบบสอบถาม
4. ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร และบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ของโครงการที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างในปี 2540 ในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อทราบถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคาร

เอกสารนี้ **สูงเบื้องต้น** ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ดำเนินการจัดทำแบบสอบถาม เพื่อสำรวจและทราบถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง โดยในแบบสอบถามจะประกอบด้วยองค์ประกอบในการจัดการโครงการก่อสร้าง 9 องค์ประกอบ และในแต่ละองค์ประกอบจะประกอบด้วยปัญหาและแนวทางแก้ไข และมีคำถามเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเสนอปัญหาและแนวทางแก้ไขเพิ่มเติมได้

6. ทำการออกสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยทำการมอบแบบสอบถามแก่สัมภาษณ์ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร และบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ของโครงการที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างในปี 2540 ในเขตกรุงเทพมหานคร

7. ทำการวิเคราะห์ผลจากข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถาม

8. ทำการสรุปผล

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการพิเศษ

1. ทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง
2. ทำให้ทราบถึงองค์ประกอบหลักที่ส่งผลให้เกิดปัญหาในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง
3. ทำให้ทราบถึงแนวทางแก้ไขของปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง
4. เพื่อใช้เป็นข้อมูลและสถิติในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูงต่อไป

บทที่ 2

องค์ประกอบของการจัดการโครงการ (COMPONENT OF PROJECT MANAGEMENT)

George J. Ritz ได้ทำการแบ่งองค์ประกอบของการจัดการโครงการออกเป็นองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านการเสนอราคาและการทำสัญญา (Proposal And Contracts)
2. องค์ประกอบด้านการวางแผนในงานก่อสร้าง (Project Planning)
3. องค์ประกอบด้านการวางแผนตารางเวลา (Project Scheduling)
4. องค์ประกอบด้านการวางแผนทางการเงิน (Project Money Plan)
5. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากร (Project Resources Planning)
 - 5.1) การจัดสรรทรัพยากรทางด้านแรงงาน
 - 5.2) การจัดสรรทรัพยากรทางด้านวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร
6. องค์ประกอบด้านการจัดการองค์กร (Project Organization)
7. องค์ประกอบด้านการควบคุมโครงการ (Project Control)
8. องค์ประกอบด้านการติดต่อสื่อสารโครงการ (Project Communication)

F. Lawrence Bennett, P.E. ได้ทำการแบ่งองค์ประกอบของการจัดการโครงการออกเป็นองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านการจัดการองค์กร (The Engineering Organization)
2. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านการเงินและการควบคุมราคา
(Project Budgeting and Cost Control)
3. องค์ประกอบด้านการทำสัญญาก่อสร้าง (Engineering and Construction Contracts)

Garold D. Oberlender ได้ทำการแบ่งองค์ประกอบของการจัดการโครงการออกเป็นองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน (Project Budgeting)
2. องค์ประกอบด้านการวางแผนตารางเวลา (Project Scheduling)
3. องค์ประกอบด้านการควบคุมโครงการ (Project Control)
4. องค์ประกอบด้านความปลอดภัย (Safety)
5. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากร (Resources Management)

6. องค์ประกอบด้านการสั่งการและการติดต่อสื่อสาร (Project Directing and Communication)
7. องค์ประกอบด้านการวางแผนในงานก่อสร้าง (Project Work Plan)

Avraham Shtub , Jonathan F. Bard , Shlomo Globerson ได้ทำการแบ่งองค์ประกอบ

ของการจัดการโครงการออกเป็นองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านการจัดการองค์กร (Project Organization)
2. องค์ประกอบด้านการวางแผนตารางเวลา (Project Scheduling)
3. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน (Project Budgeting)
4. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากร (Resources Management)
5. องค์ประกอบด้านการควบคุมโครงการ (Project Control)
7. องค์ประกอบด้านการวางแผนในงานก่อสร้าง (Project Planning)

พนม ภัยหน่าย ได้ทำการแบ่งองค์ประกอบของการจัดการโครงการออกเป็นองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านการจัดการองค์กร
2. องค์ประกอบด้านการวางแผนในงานก่อสร้าง
3. องค์ประกอบด้านการควบคุมโครงการ
4. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากร
5. องค์ประกอบด้านการเสนอราคาและการทำสัญญา
6. องค์ประกอบด้านความปลอดภัย

สรุป

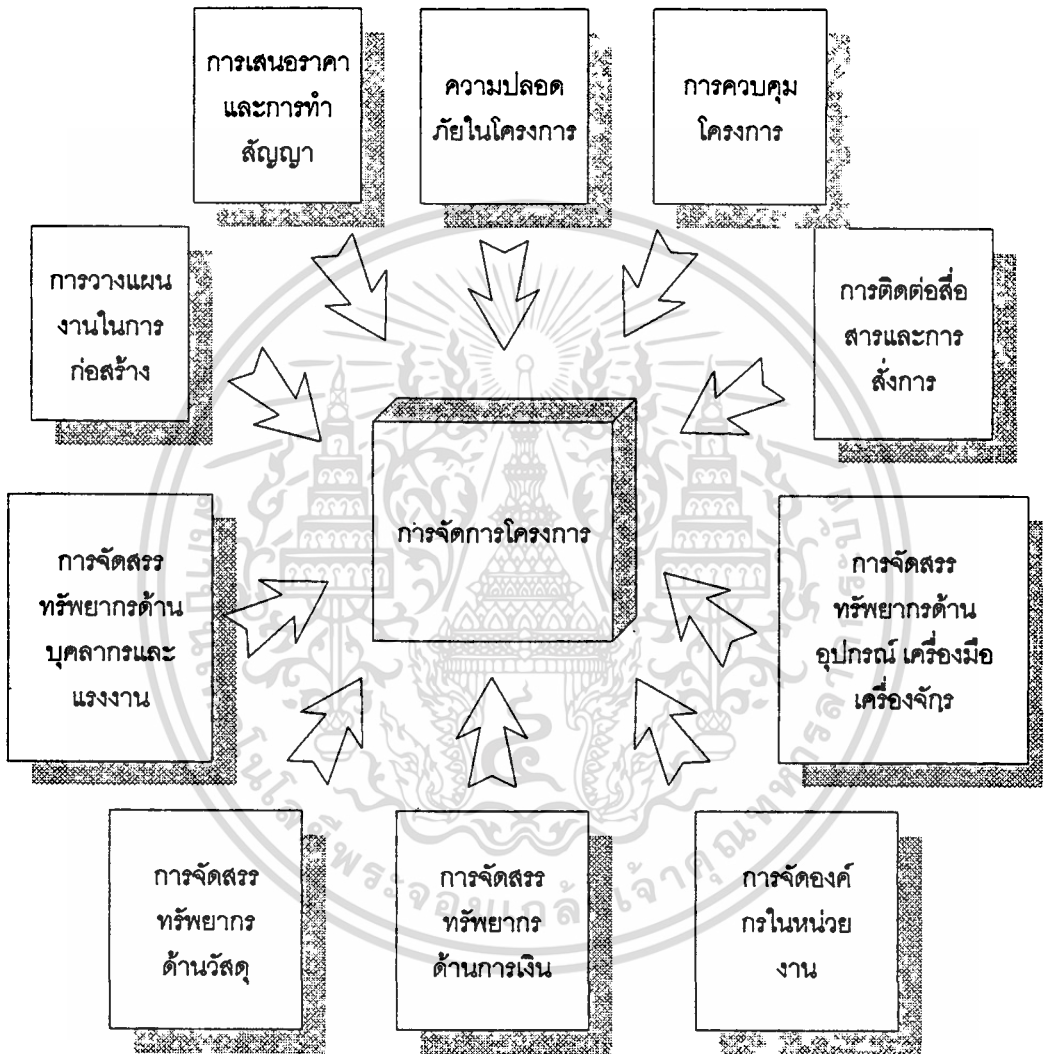
การจัดการโครงการ (PROJECT MANAGEMENT) สามารถแบ่งออกได้หลายองค์ประกอบดังนี้

1. องค์ประกอบด้านการเสนอราคาและการทำสัญญา
2. องค์ประกอบด้านการวางแผนในงานก่อสร้าง
3. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน
4. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ
5. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร
6. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน
7. องค์ประกอบด้านการจัดองค์กรในหน่วยงาน
8. องค์ประกอบด้านการติดต่อสื่อสารและการสั่งการ
9. องค์ประกอบด้านการควบคุมโครงการ
10. องค์ประกอบด้านความปลอดภัยในโครงการ

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่สามารถนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยได้

หมายเหตุ : องค์ประกอบด้านความปลอดภัยในโครงการในการวิจัยนี้จะได้กล่าวถึงเนื่องจากโครงการส่วนใหญ่ไม่ได้คำนึงถึงองค์ประกอบด้านนี้มากนัก อีกทั้งผู้ที่มีประสบการณ์และความรู้ทางด้านนี้มีน้อย

จากข้อสรุปขั้นต้นสามารถแสดงเป็นรูปภาพได้ ดังนี้



รูปภาพที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของการจัดการโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่3

การเสนอราคาและการทำสัญญา (PROPOSAL AND CONTRACT)

3.1 การประกวดราคา

การประกวดราคา คือ การตัดสินใจคัดเลือกผู้เหมาที่เหมาะสมกับงานก่อสร้างที่สุดในด้าน คุณวุฒิ ประสบการณ์ และราคาค่าก่อสร้าง ดังนั้นการได้มาซึ่งบริษัทดังกล่าวจำเป็นต้องมีการ เติรมกติกาต่างๆให้ผู้เข้าประกวดได้ใช้ศึกษาและเสนอราคาต่อคณะกรรมการที่ตั้งขึ้น

3.1.1 เอกสารที่ใช้ในการประกวดราคา

เอกสารที่ใช้ในการประกวดราคาแบ่งออกเป็น

1. เอกสารที่ใช้ในการประกาศ
2. เอกสารที่ใช้ในการยื่นของประกวดราคา

1) เอกสารที่ใช้ในการประกาศ

เป็นเอกสารสำคัญและเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา เป็นส่วนหนึ่งของระเบียบ ข้อบังคับ ข้อตกลงต่างๆที่จะใช้บังคับผู้รับเหมาให้ทำการก่อสร้างตามวัตถุประสงค์ของโครงการ รวมทั้งเป็น มาตรการป้องกันบริษัทที่ไม่เหมาะสมเข้ามาประกวดราคา เอกสารที่ใช้ในการประกาศมีดังนี้

1. ใบประกาศ แจ้งความ หรือใบเชิญ

ใบประกาศ แจ้งความ หรือใบเชิญประกอบด้วย

- 1.1) รายละเอียดของงาน
- 1.2) สถานที่ก่อสร้างโครงการ
- 1.3) วัน เวลาเปิดซองและเซ็นสัญญา
- 1.4) ระยะเวลาก่อสร้างและการจ่ายเงิน
- 1.5) ชื่อเจ้าของโครงการ
- 1.6) คุณสมบัติเบื้องต้นของผู้ประกวดราคา ซึ่งมีดังนี้

(1) มีผลงานใกล้เคียง

(2) มีประวัติการทำงานที่ดี โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ว่าจ้างรายก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการประกวดราคา ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เอกสารแนะนำ

เอกสารแนะนำมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1) สถานที่ขายหรือรับเอกสาร ชื่อหน่วยงาน อาคาร ชั้น
- 2.2) วันเวลารับเอกสาร
- 2.3) ราคาขายและรายละเอียดของเอกสารที่จะได้รับ
- 2.4) คุณสมบัติของผู้รับเอกสาร ผู้มีอำนาจลงนาม หรือมีใบมอบอำนาจ
- 2.5) หลักฐานที่ต้องนำมาแสดงในวันรับเอกสาร ทะเบียนบริษัท ใบรับรองผลงาน
- 2.6) หลักประกันต่างๆ หลักประกันของ วงเงิน ระยะเวลาประกัน
- 2.7) วันดูสถานที่ ต้องไปทุกบริษัท มีการลงนามเป็นหลักฐาน
- 2.8) ผู้รับเหมาช่วง ต้องแจ้งให้เจ้าของทราบก่อน
- 2.9) การกรอกใบเสนอราคา BOQ ใบสรุป ตามแบบของผู้ว่าจ้างเท่านั้น
- 2.10) การรับซอง เปิดซอง และการตัดสิน สถานที่ วัน เวลา หลักเกณฑ์
- 2.11) การเซ็นสัญญา ต้องเตรียมการและเอกสารให้พร้อม
- 2.12) อื่นๆ

3. แบบ

ใช้ในการวางแผน ประมาณราคา ดำเนินการก่อสร้าง การเตรียมแบบ ผู้ออกแบบเป็นผู้เตรียมหลังจากได้รับควรทำการตรวจจำนวนแผ่น ความชัดเจน มัดเป็นชุดทำทะเบียน ลงบัญชีหมายเลข การกำหนดราคาขายกำหนดตามความเหมาะสมและจำนวนแผ่น

4. รายการประกอบแบบก่อสร้าง

เป็นคำแนะนำทั่วไปของผู้ว่าจ้าง เพื่อให้ประกอบการพิจารณาเสนอราคาของผู้รับเหมา ก่อสร้าง ส่วนมากจะเกี่ยวกับการกำหนดมาตรฐาน วิธีการ คุณภาพวัสดุและแรงงาน ฯ รายละเอียดส่วนนี้เป็นเงื่อนไขที่สถาปนิกหรือวิศวกรกำหนดขึ้น เพื่อรักษามาตรฐานประโยชน์ของฝ่ายเจ้าของงานเป็นสำคัญ

สาระสำคัญของรายการประกอบแบบมีดังนี้

- แสดงคุณภาพของฝีมือแรงงาน เช่น การผสมคอนกรีต การปฏิบัติก่อนเท การเทคอนกรีต เป็นต้น
- การกำหนดชนิดและมาตรฐานของวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เช่น ยี่ห้อ มอก. เป็นต้น
- การกำหนดเรื่องทั่วไป ซึ่งประกอบด้วย
 - คำนำ หน้าที่อำนาจ และความรับผิดชอบของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
 - มาตรฐานความปลอดภัย และการก่อสร้างสิ่งก่อสร้างชั่วคราว
 - วัสดุตัวอย่าง การอนุมัติ การเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัยหรือข้อผิดพลาดใดๆ กรุณาแจ้งไปยังฝ่ายเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การปรับปรุงแก้ไข เปลี่ยนแปลง แบบรูป และรายการโดยผู้ออกแบบ
- การส่งแก้ไข รื้อ ทบ
- ตารางเวลาการก่อสร้าง
- การปรับเมื่อการดำเนินงานล่าช้า
- อื่นๆ

รายการประกอบแบบก่อสร้างจะแบ่งเป็นหมวดดังนี้

หมวด 1. รายการทั่วไป

หมวด 2. งานดินและการปรับปรุงบริเวณ

หมวด 3. การก่อสร้างงานคอนกรีตเสริมเหล็ก

หมวด 4. การก่อสร้างงานก่ออิฐ ฉาบปูน

หมวด 5. การก่อสร้างงานโลหะ

หมวด 6. การก่อสร้างงานไม้

หมวด 7. การก่อสร้างงานหลังคาและการป้องกันความชื้น

หมวด 8. ประตุน้ำต่างและกระจก

หมวด 9. การก่อสร้างงานตกแต่ง

หมวด 10. การติดตั้งท่อต่างๆ และสุขภัณฑ์

หมวด 11. ระบบสุขาภิบาล

หมวด 12. การเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์

หมวด 13. งานเครื่องกลและอุปกรณ์

5. รายการเปลี่ยนแปลง

คือ การเพิ่มเติม ต่อเติม ดัดแปลง แก้ไขให้แตกต่างไปจากแบบและรายการก่อสร้าง โดยต้องกระทำเป็นเอกสารประกอบสัญญาก่อสร้าง สิ่งที่เปลี่ยนแปลงนี้เป็นส่วนที่แตกต่างไปจากข้อกำหนดเดิม ซึ่งเป็นการตกลงและกระทำภายหลังการลงนามในสัญญาแล้ว หรือกระทำในระหว่างการก่อสร้าง โดยจะต้องปฏิบัติไปตามข้อตกลงนั้นๆ

6. ไบเสนอราคา

คือ รายละเอียดเสนอราคาประมาณงานของผู้รับเหมาก่อสร้าง ซึ่งในไบเสนอราคานี้โดยมากจะประกอบด้วย ราคาค่าก่อสร้างทั้งสิ้นรวมทุกอย่างตามรายละเอียดที่ระบุในไบแจ้งความความเข้าใจในเอกสารต่าง ๆ แบบและรายการก่อสร้าง สภาพสถานที่ก่อสร้างและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งข้อมูลที่จำเป็นทั้งหลายเกี่ยวกับการเสี่ยง ความผันผวนของเหตุการณ์และเหตุอื่น ซึ่งอาจมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ผลกระทบต่อการเสนอราคา เป็นต้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในใบเสนอราคาควรจะต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆดังต่อไปนี้ คือ

1) ราคาที่เสนอ

2) เวลาที่เริ่มทำงานและเวลาที่ให้ทำงานจนแล้วเสร็จ

3) จัดทำรายการตามเอกสารสัญญาทั้งหมด โดยรวมเฉพาะส่วนที่เพิ่มขึ้นของงาน ซึ่งมีผลต่อระยะเวลาการก่อสร้างแล้วเสร็จของโครงการ และจะต้องตีความให้กระจ่างว่า จะทำอะไรบ้างเพียงไร เขียนเป็นรายการแสดงไว้ในการเสนอราคาด้วย

4) การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง

5) ควรเสนอแผนการดำเนินการก่อสร้าง โดยอาจทำเป็นตารางกำหนดเวลา

(Schedule) หรือ CPM ก็ได้

6) ถ้าเป็นไปได้ควรระบุรายชื่อผู้รับเหมาช่วงที่รับทำงานด้วย

7) ต้องให้คำยืนยันว่า มิได้สมรู้ร่วมคิดหรือฮั้วงานกับผู้เสนอราคารายใด หรือกับตัวแทนของผู้ว่าจ้าง

8) ควรระบุเงื่อนไขการจ่ายเงิน

9) ต้องมีชื่อ นามสกุลพร้อมลายเซ็นของผู้เสนอราคา ถ้าเป็นบุคคลที่ได้รับมอบอำนาจให้ทำการแทน ต้องมีหนังสือมอบอำนาจแนบมาด้วย ถ้าเป็นนิติบุคคลต้องมีตราของนิติบุคคลนั้นๆ ประทับตรงตำแหน่งลายเซ็นชื่อผู้นั้นด้วย

2) เอกสารที่ใช้ในการยื่นซองประกวดราคา

การชนะการประกวดราคามีได้ขึ้นอยู่กับคุณภาพ ฝีมือ ผลงานในอดีต และราคาต่ำสุดเท่านั้น การเตรียมเอกสารให้ครบถ้วนถูกต้องตามประกาศ การปฏิบัติตามเอกสารแนะนำ และการตรงต่อเวลาก็เป็นสิ่งสำคัญด้วย

เอกสารที่ใช้ในการยื่นซองประกวดราคามีดังนี้

1. หนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล

ออกโดยกรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ มีสาระสำคัญดังนี้

- รับรองว่าได้จดทะเบียนนิติบุคคล มีทะเบียนเลขที่
- รายชื่อหุ้นส่วน และวงเงินที่ได้เข้าหุ้นของแต่ละบุคคล
- ระบุชื่อผู้จัดการ และข้อจำกัดอำนาจของผู้จัดการ
- ระบุที่ตั้งของสำนักงานใหญ่
- ระบุวัตถุประสงค์ของนิติบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบเวลาหรือการเช่างานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใบสำคัญแสดงการจดทะเบียนนิติบุคคล

เป็นใบประกาศนียบัตรแสดงการจดทะเบียนนิติบุคคล คล้ายกับหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล เพียงแต่ไม่ระบุชื่อบุคคล วงเงิน และวัตถุประสงค์ของนิติบุคคล

3. ใบบริคณห์สนธิ

ใช้เฉพาะบริษัทจำกัด มีสาระสำคัญดังนี้

- ชื่อภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และที่ตั้งของสำนักงานใหญ่
- วัตถุประสงค์ของนิติบุคคล
- รายชื่อหุ้นส่วน ที่อยู่ ลายมือชื่อ และวงเงินที่ได้เข้าหุ้นของแต่ละบุคคล
- คำรับรองของพยานและลายมือชื่อ
- ข้อบังคับของบริษัท การโอนหุ้น การประชุมผู้ถือหุ้น การจัดสรรกำไร

4. ใบทะเบียนการค้า

ออกโดยกรมสรรพากร ประกอบด้วยชื่อผู้ประกอบการค้า ทะเบียนเลขที่ สถานที่ตั้ง และวันออกทะเบียน

5. ใบทะเบียนพาณิชย์

ออกโดยสำนักงานทะเบียนพาณิชย์

6. หนังสือรับรองผลงาน

ออกโดยเจ้าของโครงการรายก่อน ประกอบด้วย

- เลขที่หนังสือ และชื่อเจ้าของโครงการ
- ประเภทของงานก่อสร้างที่บริษัทนั้นได้กระทำ เลขที่สัญญา วงเงิน
- บริษัทนั้นได้กระทำการก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญา

7. หนังสือสัญญาคู่ฉบับ

เป็นหนังสือสัญญาของโครงการรายก่อน

8. หนังสือรับรองของสถาปนิก

9. หนังสือรับรองของวิศวกร

10. หลักฐานการยื่นจดทะเบียนเป็นสมาชิกคณะกรรมการควบคุมการก่อสร้าง

11. หนังสือคำประกันของ

12. หนังสือคำประกันการจ่ายเงินล่วงหน้า

13. หนังสือคำประกันผลงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 ขั้นตอนการประกวดราคา

ขั้นตอนการประกวดราคามีดังนี้

1. ประกาศเชิญชวนเข้าร่วมประกวดราคา

เป็นวิธีการที่เจ้าของโครงการจัดประกาศเชิญชวนผู้รับเหมาเข้าร่วมประกวดราคา เพื่อที่จะคัดเลือกผู้รับเหมาเข้ามาดำเนินการก่อสร้างโครงการ

ในการประกาศเชิญชวนเข้าร่วมประกวดราคาอาจทำได้หลายวิธี ดังนี้

- ประกาศเชิญชวนในหน้าหนังสือพิมพ์
- ประกาศเชิญชวนในนิตยสาร
- การส่งสิ่งตีพิมพ์ เช่น จดหมายเชิญชวน ไปยังผู้รับเหมาโดยตรง
- ส่งจดหมายเชิญชวนไปยังองค์กรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ช่วยดำเนินการประกาศเชิญชวนต่อไป
- ประกาศเชิญชวนอย่างไม่เป็นทางการ เช่น โทรศัพท์ บอกกล่าวโดยตรง เป็นต้น

รายละเอียดในการประกาศเชิญชวนควรมีดังนี้

- รายละเอียดของงาน
- สถานที่ตั้งของโครงการ
- ชื่อเจ้าของโครงการ และผู้ออกแบบ
- วัน เวลา สถานที่ทำการเปิดซองและเซ็นสัญญา
- หลักฐานที่ต้องการ
- วัน เวลา เริ่มงานและวันสิ้นสุดสัญญา
- วัน เวลา สถานที่ และราคาในการซื้อเอกสารเข้าร่วมประกวดราคา
- เงื่อนไขพิเศษอื่นๆ

2. เอกสารในการเข้าร่วมประกวดราคา

หลังจากที่ได้ทำการประกาศเชิญชวนเข้าร่วมประกวดราคาแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการเตรียมเอกสารที่ใช้ในการประกวดราคา เพื่อเตรียมเข้าร่วมประกวดราคา เอกสารที่ใช้ในการประกวดราคาจะต้องทำการจัดเตรียมให้ครบ และเข้าร่วมประกวดราคาในวัน เวลา และสถานที่ที่กำหนด

3. การเปิดซองประกวดราคา

เอกสารที่ใช้ในการประกวดราคาจะถูกปิดผนึกไว้เป็นอย่างดี จนถึงเวลาเปิดซองจะถูกเปิดในที่สาธารณะและประกาศ แต่ส่วนที่เป็นส่วนเฉพาะจะไม่ถูกเปิดในที่สาธารณะ จากนั้นเจ้าหน้าที่จะทำการประกาศผู้เข้าร่วมประกวดราคาที่มีราคาต่ำที่เรียงลำดับต่อมา

4. การตัดสินใจและคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคา

หลังจากที่ได้ทำการยื่นเอกสารประกวดราคาแล้ว ต่อไปจะเป็นการประเมินผล โดยเจ้าของโครงการหรือตัวแทนจะเป็นผู้ทำการประเมินผล ผู้ที่มีราคาต่ำที่สุดอาจจะไม่เป็นผู้ที่ได้รับการคัดเลือกก็ได้ ขึ้นอยู่กับวิจารณ์ญาณของผู้คัดเลือก

ขั้นตอนต่อไปก็คือการคัดเลือกผู้ชนะ โดยส่วนมากแล้วผู้ชนะการประกวดราคาจะเป็นผู้ที่มีเสนอราคาต่ำที่สุด แต่ถ้าเป็นผู้ที่มีเสนอราคาต่ำที่สุดตกไปก็จะเลือกผู้ที่มีเสนอราคาต่ำรองจากนั้น จากนั้นก็เป็นขั้นตอนการเซ็นสัญญาจ้างงาน โดยให้ถือว่าวันที่เซ็นสัญญาเป็นวันเริ่มต้นของงานที่ทำ

3.2 สัญญาก่อสร้าง

ผู้สร้างเอกสารซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของ สัญญา คือ เจ้าของ ผู้ออกแบบ และ CM ความชัดเจนในเนื้อหาสาระเป็นส่วนสำคัญในการขจัดปัญหาได้แย้ง

ข้อความในแบบฟอร์มหรือตัวสัญญาถือเป็นเกณฑ์กำหนดเพื่อให้สอดคล้องกับกฎหมาย ส่วนเอกสารที่ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานั้นเป็นหลักในการปฏิบัติงานก่อสร้างให้สำเร็จลุล่วง เมื่อผนวกทั้งสองส่วนเป็นข้อตกลงที่แต่ละฝ่ายต่างยอมรับที่จะปฏิบัติตามจึงถือเป็นสัญญา

3.2.1 ความหมายของสัญญา

การจ้างเหมาก่อสร้างเป็นการ "จ้างทำของ" ตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ "อันว่าจ้างทำของนั้น คือ สัญญาซึ่งบุคคลคนหนึ่งเรียกว่าผู้รับจ้างตกลงรับจะทำการงานสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนสำเร็จให้แก่บุคคลอีกคนหนึ่งเรียกว่าผู้ว่าจ้าง และผู้ว่าจ้างตกลงจะให้สินจ้างเพื่อผลสำเร็จแห่งการที่ทำนั้น" นอกจากนี้กฎหมายยังได้ระบุการะับผิดชอบและหน้าที่ของคู่สัญญา ตลอดจนวิธีปฏิบัติและเงื่อนไขต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมและเป็นแนวทางในการพิจารณาโดยมีสาระสำคัญดังนี้

1. การปฏิบัติและการะับผิดชอบของคู่สัญญาเกี่ยวกับการจัดให้มีเครื่องทุ่นแรง และสัมภาระสำหรับงานจ้างตามสัญญาทั้งในส่วนที่ผู้รับจ้างจัดมาเอง หรือผู้ว่าจ้างจัดให้
2. สิทธิที่จะเข้าตรวจตราการงานของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน
3. เงื่อนไขเกี่ยวกับการทำงานและการบอกเลิกสัญญาเมื่อยังไม่สิ้นอายุสัญญา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 4 เงื่อนไขและข้อกำหนดเกี่ยวกับการแก้ไขสิ่งบกพร่องในงานจ้างให้คืนดี ระโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการลดสินจ้าง หรือการปรับ หรือการเลิกสัญญา เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานที่ไม่ทันเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา

6. หลักประกันความเสียหายที่จะเกิดกับงานจ้างในระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ และข้อห้ามในเรื่องฟ้องร้อง

7. ลักษณะปฏิบัติและเงื่อนไขสำหรับการรับมอบงาน

8. ความรับผิดชอบต่อการชำรุดบกพร่องและระยะเวลาที่ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบงานจ้าง

9. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการจ่ายสินจ้าง

10. ความรับผิดชอบของคู่สัญญาต่อการจ้างที่ทำนั้นเมื่อพังทลายหรือบอบสลายจากเหตุที่มีได้เป็นเพราะการกระทำของทั้งผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง

11. ความรับผิดชอบในการจ่ายเงินทดแทนแก่ผู้รับจ้างในกรณี ที่ผู้ว่าจ้างบอกเลิกสัญญา ขณะที่การจ้างทำไม่แล้วเสร็จ

12. ลักษณะการสิ้นสุดของสัญญา

13. ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการจ้างช่วง

3.2.2 เอกสารที่เป็นส่วนหนึ่งของสัญญางานก่อสร้าง

1. ใบแจ้งความประกวดราคา (Instruction To Tenderer)

เป็นเอกสารแนะนำวิธีปฏิบัติในการคิดราคา และการเสนอราคาเงื่อนไขพิเศษที่เจ้าของโครงการ จำนวนเงินค้ำประกันของ กำหนดเวลาต่าง ๆ อันเกี่ยวกับการประกวดราคา และสิทธิที่เจ้าของสงวนไว้ในการทำสัญญา

2. ใบเสนอราคา (Form Of Tender)

คือ รายละเอียดเสนอราคาประมาณงานของผู้รับเหมาก่อสร้าง ซึ่งในใบเสนอราคานี้โดยมากจะประกอบด้วย ราคาค่าก่อสร้างทั้งสิ้นรวมทุกอย่างตามรายละเอียดที่ระบุในใบแจ้งความความเข้าใจในเอกสารต่าง ๆ แบบและรายการก่อสร้าง สภาพสถานที่ก่อสร้างและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งข้อมูลที่เป็นทั้งหลายเกี่ยวกับการเสี่ยง ความผันผวนของเหตุการณ์และเหตุอื่น ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อการเสนอราคา เป็นต้น

ในใบเสนอราคาควรจะต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆดังต่อไปนี้ คือ

1) ราคาที่เสนอ

2) เวลาที่เริ่มทำงานและเวลาที่ใช้ทำงานจนแล้วเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) จัดทำรายการตามเอกสารสัญญาทั้งหมด โดยรวมเฉพาะส่วนที่เพิ่มขึ้นของงาน ซึ่งมีผลต่อระยะเวลาการก่อสร้างแล้วเสร็จของโครงการ และจะต้องตีความให้กระจ่างว่า จะทำอะไรบ้างเพียงไร เขียนเป็นรายการแสดงไว้ในการเสนอราคาด้วย

4) การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง

5) ควรเสนอแผนการดำเนินการก่อสร้าง โดยอาจทำเป็นตารางกำหนดเวลา

(Schedule) หรือ CPM ก็ได้

6) ถ้าเป็นไปได้ควรระบุรายชื่อผู้รับเหมาช่วงที่รับทำงานด้วย

7) ต้องให้คำยืนยันว่า มิได้สมรู้ร่วมคิดหรือฮั้วงานกับผู้เสนอราคารายใด หรือกับตัวแทนของผู้ว่าจ้าง

8) ควรระบุเงื่อนไขการจ่ายเงิน

9) ต้องมีชื่อ นามสกุลพร้อมลายเซ็นของผู้เสนอราคา ถ้าเป็นบุคคลที่ได้รับมอบอำนาจให้ทำการแทน ต้องมีหนังสือมอบอำนาจแนบมาด้วย ถ้าเป็นนิติบุคคลต้องมีตราของนิติบุคคลนั้นๆ ประทับตรง ตำแหน่งลายเซ็นชื่อผู้นั้นด้วย

3. สัญญาจ้างเหมา (Form Of Contract)

ถือเป็นเอกสารที่เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาโดยทั่วไปจะประกอบด้วย จ้างงานอะไร ทำที่ไหน เป็นจำนวนเงินเท่าใด ระบุตัวแทนผู้มีอำนาจ เนื้อหาสาระถูกต้องตรงกันกับเอกสารประกวดราคา หรือเงื่อนไขระหว่างการต่อรอง

4. หนังสือค้ำประกัน (Form Of Guarantee)

โดยทั่วไปจะมีดังนี้

- หนังสือค้ำประกันการปฏิบัติตามสัญญา (Performance Bond)
- หนังสือค้ำประกันการจ่ายค่าวัสดุและสิ่งของ
- หนังสือค้ำประกันการจ่ายเงินล่วงหน้า (Guarantee For Advance Payment)
- หนังสือค้ำประกันการปฏิบัติตามข้อกำหนดการประกวดราคา

(Tender Guarantee)

5. เงื่อนไขทั่วไปแห่งสัญญาจ้าง (General Conditions Of Contract)

โดยทั่วไปจะมีรายละเอียดครอบคลุมเนื้อหาในเรื่องใหญ่ ๆ ดังนี้ คือ

- คำจำกัดความและการแปลความหมายต่าง ๆ
- การระบุถึงเอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจ้าง
- การมอบหมายงานให้ทำและการเหมาช่วงงาน

- สถาปนิกหรือวิศวกรที่ปรึกษาของเจ้าของและอำนาจหน้าที่

- ความรับผิดชอบทั่วไปที่คู่สัญญาจะต้องมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วัสดุอุปกรณ์และแรงงานฝีมือที่ใช้
- การบอกเลิกสัญญาหรือการสั่งให้หยุดงาน
- วันเริ่มงาน การล่าช้า และการขยายเวลาแล้วเสร็จ
- การชำรุดเสียหาย การบำรุงรักษา การซ่อมและบริการ
- การคำนวณปริมาณงานและการจ่ายเงิน การเปลี่ยนแปลงงาน การเพิ่ม/ลดงาน
- เครื่องจักร เครื่องทุ่นแรง งานโครงสร้างชั่วคราวและวัสดุก่อสร้าง
- ภาษีศุลกากร และภาษีอากร (การหักภาษี ณ ที่จ่าย , VAT)
- การเสี่ยงภัย
- เบ็ดเตล็ด
- การขจัดปัญหาโต้แย้งและอนุญาโตตุลาการ
- การปรับราคาในสัญญา

6. รายการด้านเทคนิคประกอบแบบรูป (Technical Specifications)

เป็นคำแนะนำทั่วไปของผู้ว่าจ้าง เพื่อให้ประกอบการพิจารณาเสนอราคาของผู้รับเหมา ก่อสร้าง ส่วนมากจะเกี่ยวกับการกำหนดมาตรฐาน วิธีการ คุณภาพวัสดุและแรงงาน ฯ รายละเอียดส่วนนี้เป็นเงื่อนไขที่สถาปนิกหรือวิศวกรกำหนดขึ้น เพื่อรักษามลประโยชน์ของฝ่ายเจ้าของงานเป็นสำคัญ

7. แบบรูป (Drawings)

หมายถึง แบบรูปที่ใช้ในการก่อสร้าง ซึ่งต้องมีรายละเอียดครบถ้วน ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของข้อตกลงที่ผู้รับเหมาก่อสร้างต้องดำเนินการให้เป็นไปตามแบบรูปนั้น

8. ใบแสดงปริมาณและราคา (Priced Bill Of Quantities)

เป็นบัญชีที่แสดงปริมาณงานที่สำรวจและวัดได้จากรูปแบบและรายการราคาต่อหน่วย และราคารวมของโครงการ วัตถุประสงค์เพื่อ

- 1) เพื่อทราบงบประมาณหรือราคารวมของโครงการ
- 2) เพื่อเป็นมาตรฐานในการคิดราคางานเพิ่ม/ลด/เปลี่ยนแปลง
- 3) เพื่อการจ่ายเงินงวด กรณีจ่ายเงินเป็นรายเดือน
- 4) ราคาต่อหน่วยจะถือเป็นราคาของสัญญา
- 5) เพื่อกำหนดมูลค่างานประจำงวด กรณีจ่ายเงินเป็นงวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. แผนงาน (Planning & Schedule)

ผู้ว่าจ้างให้ผู้รับจ้างทำแผนงานและระยะเวลาสัญญาเพื่อ

- 1) ใช้ตรวจสอบความก้าวหน้าของงานและประสิทธิภาพการทำงานของผู้รับจ้าง
- 2) เป็นหลักฐานพิสูจน์และอ้างอิงในการเรียกร้องเกี่ยวกับเวลาที่เสียไปเนื่องจากเหตุที่เกิดขึ้นจากฝ่ายผู้ว่าจ้าง

10. เอกสารที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมหรือแก้ไขความในเอกสารเดิม (Addendum)

เป็นเอกสารที่ออกโดยฝ่ายเจ้าของก่อนวันยื่นซองประกวดราคาเมื่อมีเหตุที่จะต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติม หรือทำให้กระจำยิ่งขึ้นของเนื้อหาในเอกสารประกวดราคา และเอกสารอื่นเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา และเนื่องจากเป็นเอกสารที่ออกหลังสุดจึงถือว่าความใดในเอกสารอื่นที่แย้งกับเอกสารนี้ต้องตกไปไม่ใช้บังคับต่อการจ้างนี้

11. เอกสารแจ้งให้ทำสัญญา (Notice Of Award)

เป็นเอกสารแจ้งให้ผู้เสนอราคาทราบถึงการที่เจ้าของตกลงให้เป็นผู้รับจ้างเหมางานและให้เตรียมพร้อมสำหรับการลงนามในสัญญา โดยเฉพาะการเตรียมหนังสือค้ำประกันการปฏิบัติตามสัญญา

12. เอกสารแจ้งให้เริ่มงาน (Notice Of Proceed)

เป็นเอกสารแจ้งวันเวลาที่ถือเป็นการเริ่มต้นของสัญญา

13. หนังสือค้ำประกันการจ่ายเงินที่ยึดไว้ (Retention Guarantee)

ในงานจ้างเหมาบางรายมีเงื่อนไขการยึดเงินค่างานที่จ่ายแต่ละงวดไว้บางส่วน 5 หรือ 10% สะสมไว้เป็นการชั่วคราวเพื่อ

- 1) ชดเชยความคลาดเคลื่อนของค่างานแต่ละงวด
- 2) ประกันการปฏิบัติงานตามสัญญาที่อาจมีผลให้เจ้าของงานต้องร่วมรับผิดชอบค่าใช้จ่ายนี้สินแทนผู้รับจ้าง

3) ประกันความรับผิดชอบที่ผู้รับจ้างจะต้องไปทำการแก้ไขซ่อมแซมสิ่งที่ชำรุดเสียหาย หลังจากเจ้าของได้รับมอบงานแล้ว ในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา เงินที่ยึดไว้ที่ผู้รับจ้างจะขอคืนเพื่อเป็นทุนหมุนเวียนได้เมื่อทำงานไปได้ระยะหนึ่ง โดยผู้รับจ้างจะต้องนำหนังสือค้ำประกันมามอบไว้ทดแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 เงื่อนไขของสัญญา (Condition Of Contracts)

โดยทั่วไปเงื่อนไขของสัญญาจะเป็นส่วนหนึ่งของข้อกำหนดรายละเอียดการก่อสร้าง (Specifications) โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ เงื่อนไขทั่วไปและเงื่อนไขพิเศษ ในบางสัญญาอาจมีเงื่อนไขเฉพาะท้องถิ่น (Local Condition) เพิ่มเข้ามาด้วย

1) เงื่อนไขทั่วไป (General Condition)

โดยทั่วไปจะประกอบด้วย

- 1.1) บทนิยามและการตีความ
- 1.2) ข้อกำหนดและเงื่อนไขในการเสนอราคา
- 1.3) การตัดสินใจให้ผู้ประกวดราคาได้และการทำสัญญา
- 1.4) ขอบเขตของงาน
- 1.5) การควบคุมงาน
- 1.6) การควบคุมวัสดุ
- 1.7) นิติสัมพันธ์และความรับผิดชอบต่อสาธารณะ
- 1.8) การดำเนินงานและความก้าวหน้า
- 1.9) การวัดผลและการจ่ายเงิน
- 1.10) ค่าจ้างแรงงานและเงื่อนไขการจ้างแรงงาน

2) เงื่อนไขพิเศษ (Special Condition)

- 2.1) สถานที่ของงานและลักษณะของงาน
- 2.2) รายละเอียดและความต้องการของงาน
- 2.3) เวลาเริ่มและแล้วเสร็จของงาน
- 2.4) ขั้นตอนทำงานส่วนต่างๆจะต้องแล้วเสร็จ
- 2.5) ระยะเวลาและวิธีการจ่ายเงิน
- 2.6) การวัดและการประเมินผลงาน
- 2.7) การปรับปรุงราคาในกรณีปริมาณงานเพิ่มขึ้นหรือลดลง
- 2.8) การจ่ายเงินล่วงหน้าและการจ่ายเงินคืน
- 2.9) เงินประกันและการดำเนินการก่อสร้าง
- 2.10) เงินประกันความเสียหายในการก่อสร้าง
- 2.11) เงินค่าปรับในการทำงานล่าช้า
- 2.12) ข้อมูลต่างๆที่จะจัดหาให้โดยเจ้าของงานนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
- 2.13) รายการของแบบรูปและรายละเอียดอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14) รายการของเครื่องจักรที่จะจัดหาให้โดยเจ้าของงาน

2.15) กำหนดรายการสิ่งของ หรือวัสดุที่ผู้รับเหมาสามารถใช้ได้ หรือที่เจ้าของงานจะ
สงวนไว้

2.16) ผู้รับเหมาจะต้องจัดสร้างสำนักงานสนาม

2.17) ผู้รับเหมาจะต้องจัดหาน้ำ ไฟ อุปกรณ์การสื่อสาร ฯลฯ เพื่ออำนวยความสะดวก
ในการก่อสร้าง

2.18) ผู้รับเหมาจะต้องป้องกันสิ่งที่จะทำความรำคาญ หรือก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้อื่น

3.2.4 ประเภทของสัญญาก่อสร้าง (Type Of Construction Contracts)

การก่อสร้างแต่ละประเภทนั้น เจ้าของงานต้องการงานที่มีคุณภาพดีและใช้จ่ายเงินไปให้น้อยที่สุด แต่จุดมุ่งหมายของผู้รับเหมาก่อสร้างต้องการให้ผลงานผ่านการรับรองของผู้ว่าจ้างเท่านั้น โดยต้องการกำไรจากงานให้มากที่สุด จากเหตุดังกล่าวนี้จึงเป็นผลให้เกิดมีสัญญาก่อสร้างขึ้นหลายลักษณะต่าง ๆ กัน เพื่อปรับให้ทั้งสองฝ่ายเลือกใช้สัญญาก่อสร้างตามชนิดหรือประเภทที่เห็นว่าเหมาะสม ซึ่งประเภทของสัญญาก่อสร้างแบ่งออกได้ดังต่อไปนี้

1. สัญญาแบบราคาคงที่แน่นอน (Fixed Price Contracts หรือ Lump Sum Contracts)

การทำสัญญาลักษณะนี้เป็นการกำหนดราคาค่าก่อสร้างไว้ตายตัว จะเปลี่ยนแปลงราคาอีกไม่ได้จนกว่าสิ้นสุดอายุของสัญญาที่กระทำไว้ต่อกัน ซึ่งเป็นการสะดวกและเป็นประโยชน์ต่อผู้ว่าจ้าง เพราะไม่ต้องพิจารณาปรับราคากันอีก ถึงแม้ว่าราคาค่าวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร แรงงาน ฯลฯ จะมีราคาเพิ่มขึ้นก็ตาม ส่วนทางด้านผู้รับเหมาการจัดการด้านการเงินทั้งหมดผู้รับเหมาเป็นผู้รับผิดชอบทั้ง Direct Cost , Overhead Cost , กำไร รวมทั้งความเสี่ยงที่เกิดขึ้นโดยมิได้คาดหมายด้วย

สัญญาลักษณะนี้เหมาะกับงานที่มีอายุของสัญญาไม่นานมากนัก ส่วนมากจะใช้กับงานก่อสร้างขนาดเล็กหรืองานก่อสร้างที่มีระยะเวลาก่อสร้างไม่นานเกินไป และสัญญาลักษณะนี้เหมาะกับงานที่มีค่าความไม่แน่นอนต่ำ ตัวอย่างเช่น โครงการที่มีการออกแบบแล้วเสร็จก่อนการประมูล มีการจัดหาแหล่งของวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร แรงงาน ฯลฯ ไว้ล่วงหน้าและเพียงพอ เป็นต้น

ข้อดีของสัญญาลักษณะนี้ คือ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าทางฝ่ายเจ้าของที่บางประมาณที่แน่นอนหากไม่มีงานเพิ่ม-ลด เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียของสัญญาลักษณะนี้ คือ

- ผู้รับเหมาสามารถเพิ่มกำไรเข้าไปได้สูงซึ่งจะทำให้ราคาค่าก่อสร้างสูงขึ้นไปด้วย
- หากแบบมีข้อบกพร่องผู้รับเหมาอาจเสนอราคาให้ต่ำเพื่อผลกำไรจากงานเพิ่ม-ลด ทำให้เจ้าของเสียค่าใช้จ่ายมากในภายหลัง
- แบบและเอกสารสำคัญที่เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจะต้องเสร็จบริบูรณ์ก่อนการเสนอราคา
- โอกาสเพิ่มเติมแก้ไขทำได้ยากโดยเฉพาะในงานราชการ เนื่องจากงบประมาณได้ถูกกำหนดไว้แล้วในวันทำสัญญา

สัญญาแบบราคาคงที่แน่นอน (Fixed Price หรือ Lump Sum) ยังอาจแบ่งได้อีกหลายประเภท ดังนี้

1.1) สัญญาแบบราคาคงที่ขึ้นลงได้บางส่วน (Fixed Price With Escalation)

สัญญาลักษณะนี้เป็นการปรับราคาบางส่วนของงาน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินงานก่อสร้าง เช่น พิจารณาปรับราคาเฉพาะค่าวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร แรงงาน เป็นต้น ส่วนค่าดำเนินงาน กำไร และค่าใช้จ่ายอื่นๆนั้นไม่พิจารณาปรับให้

1.2) สัญญาแบบราคาคงที่ซึ่งเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขได้ (Fixed Price With Redetermination)

สัญญาลักษณะนี้ในครั้งแรกจะตกลงทำสัญญาแบบราคาคงที่แน่นอนไว้ก่อนตามระยะเวลาที่เห็นพ้องต้องกัน ต่อมาหลังจากเวลานั้น คู่กรณีจะพิจารณาปรับราคากันใหม่ทุกรายการรวมทั้งกำไรด้วย ตามสภาพเป็นจริงของสินค้าและบริการ

1.3) สัญญาแบบราคาคงที่เร่งรัด (Fixed Price With Incentive)

สัญญาลักษณะนี้จะกำหนดราคาไว้คงที่แน่นอนตามกำหนดเวลาที่ทำสัญญาไว้ แต่จะกำหนดเงื่อนไขไว้อีกว่า ถ้าสามารถทำการก่อสร้างได้เสร็จก่อนเวลาตามสัญญาแล้ว ผู้จ้างจะต้องจ่ายเงินเพิ่มให้กับผู้รับเหมาก่อสร้างอีกตามอัตราส่วนที่ได้ตกลงกันไว้ แต่ถ้าผู้รับเหมาทำงานเสร็จล่าช้าออกไปจากกำหนดเวลาเดิม ผู้รับเหมาต้องจ่ายเงินชดเชยให้กับผู้ว่าจ้างอีกเช่นกัน

2. สัญญาแบบราคาต่อหน่วย (Unit Price Contracts)

สัญญาลักษณะนี้ผู้รับเหมาจะได้รับเงินตามปริมาณงานที่ทำได้จริงตามราคาต่อหน่วยที่ได้เสนอราคาไป ซึ่งในการคัดเลือกผู้รับเหมาเข้าดำเนินงานจะพิจารณาจากราคาต่อหน่วยของปริมาณงานที่ได้ประมาณไว้ ผู้รับเหมาจะได้รับเงิน (Payment) ตามปริมาณงานที่ได้ดำเนินงานไปจริงตามราคาต่อหน่วยที่ได้เสนอไว้

ราคาต่อหน่วยที่ผู้รับเหมาได้ออกไปนี้ จะรวมทั้ง Direct Cost , Indirect Cost , เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า Overhead , Contingency , กำไร และค่าใช้จ่ายอื่นๆด้วย ไม่ผูกมัดใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแง่ผู้รับเหมา สัญญาแบบราคาต่อหน่วย (Unit Price) มีแนวโน้มที่จะช่วยลดความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นได้เมื่อเทียบกับสัญญาแบบราคาคงที่แน่นอน (Fixed Price หรือ Lump Sum) แต่ถ้าปริมาณงานที่ทำจริงมีปริมาณมากกว่าปริมาณงานที่ได้ประมาณราคาไปมากหรือทางฝ่ายเจ้าของมีการลดงานลง ก็อาจมีการปรับเปลี่ยนราคาต่อหน่วยได้ หรืออาจมีการป้องกันโดยการตั้งราคาต่อหน่วยไว้สูงๆก็ได้

ด้วยเหตุว่าสัญญาลักษณะนี้ไม่สามารถหาปริมาณงานได้แน่นอนล่วงหน้า ผู้รับเหมาจึงควรเงินทุนสำรองไว้ป้องกันเมื่องานที่ทำมีปริมาณมากกว่าที่ได้ประมาณราคาไว้

ข้อดีของสัญญาลักษณะนี้ คือ

- ฝ่ายเจ้าของสามารถเปลี่ยนแปลง เพิ่มลดงานได้
- สามารถเริ่มดำเนินงานก่อสร้างได้ แม้ว่าแบบยังไม่เสร็จสมบูรณ์
- การตรวจสอบปริมาณของงานที่ได้ดำเนินงานก่อสร้างไป สามารถคำนวณได้จริงขณะดำเนินงานก่อสร้าง

ข้อเสียของสัญญาลักษณะนี้ คือ

- ฝ่ายเจ้าของไม่สามารถทราบงบประมาณที่แน่นอน
- หากการวิเคราะห์ราคาต่อหน่วยไม่รอบคอบ เหมาะสม อาจทำให้การดำเนินงานก่อสร้างหยุดชะงัก เนื่องจากฝ่ายผู้รับเหมาขาดทุน

3. สัญญาแบบต้นทุนบวกค่าดำเนินการ (Cost Plus Contracts)

สัญญาแบบต้นทุนบวกค่าดำเนินการ (Cost Plus) ยังอาจแบ่งได้อีกหลายประเภท ดังนี้

3.1) สัญญาแบบต้นทุนบวกค่าดำเนินการคงที่ (Cost Plus Fixed Fee)

เป็นสัญญาที่คู่กรณีกำหนดการจ่ายเงินเฉพาะเนื่องงานที่แท้จริง รวมกับค่าดำเนินการให้ผู้รับเหมาก่อสร้างจำนวนหนึ่ง สำหรับค่าดำเนินการจะต่อราคาขึ้นเพื่อให้เป็นราคาคงที่ตายตัวเปลี่ยนแปลงอีกไม่ได้ สัญญาประเภทนี้ใช้ในงานก่อสร้างเฉพาะอย่าง ซึ่งผู้รับเหมาและผู้ว่าจ้างต่างก็ไม่เคยมีประสบการณ์หรือมีความสันทัดงานด้านนั้นๆมาก่อน จึงเป็นงานที่มีลักษณะพิเศษซึ่งหาผู้รับเหมาก่อสร้างดำเนินการได้ยากมาก

3.2) สัญญาแบบต้นทุนบวกค่าดำเนินการคงที่โดยการเฉลี่ยผลกำไร

(Cost Plus Fixed Fee With Profit Sharing)

การใช้สัญญาลักษณะนี้ทั้งผู้ว่าจ้างและผู้รับเหมาก่อสร้าง ต้องพิจารณากำหนดร่วมกัน ในเบื้องต้นว่า ราคางานควรจะเป็นจำนวนเงินเท่าใด และกำหนดเป็นเป้าหมายของราคาเอาไว้ ซึ่งผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินเฉพาะราคางานที่แท้จริงรวมกับค่าดำเนินการจำนวนหนึ่งให้กับผู้รับเหมาก่อสร้าง แต่ถ้าผู้รับเหมาก่อสร้างสามารถทำงานได้เสร็จสิ้นลง โดยใช้จ่ายเงินไปน้อยกว่าเป้าหมายของราคาที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างจะเฉลี่ยยอดเงินที่เหลือดังกล่าวนี้ให้กับผู้รับเหมาก่อสร้างตามอัตราส่วนที่ตกลงกันได้แต่แรกเริ่ม จุดมุ่งหมายของการทำสัญญาแบบนี้ เพื่อจูงใจให้ผู้รับเหมาก่อสร้างดำเนินการได้ในราคาที่ต่ำ เป็นการกระตุ้นให้ผู้รับเหมาเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการ ทำให้ประหยัดเงินของผู้ว่าจ้างลงไปอีกด้วย

ข้อดีของสัญญาลักษณะนี้ คือ

- เจ้าของโครงการสามารถเริ่มดำเนินการโครงการได้ก่อนที่การออกแบบจะเสร็จ คือสามารถดำเนินการไปพร้อมกับการออกแบบ
- สามารถตกลงราคาในการก่อสร้างได้ง่าย

ข้อเสียของสัญญาลักษณะนี้ คือ

- เจ้าของโครงการไม่สามารถที่จะทราบถึงราคาที่แท้จริงทั้งหมดของโครงการได้
- สิ่งที่ส่งเสริมให้ผู้รับเหมาช่วยควบคุมราคาของโครงการมีน้อย

ในด้านผู้เหมาผลที่อาจเกิดเนื่องจากสัญญาลักษณะนี้มีดังนี้ คือ

- สัญญาลักษณะนี้จะช่วยลดความเสี่ยงด้านการเงินที่เกิดขึ้นกับผู้รับเหมา และทำให้ผู้รับเหมามั่นใจได้ว่าจะได้รับเงินค่าตอบแทนอย่างครบถ้วน

4. Design And Build Contracts

สัญญาลักษณะนี้เป็นวิธีการจัดระบบของโครงการภายใต้สัญญากับทางฝ่ายเจ้าของโครงการ โดยจะมีผู้รับเหมาเพียงรายเดียวทำการออกแบบและดำเนินการก่อสร้างโครงการเองด้วย ส่วนเจ้าของโครงการเป็นเพียงผู้ตรวจสอบและประสานงานกับผู้รับเหมาเท่านั้น

ข้อดีของสัญญาลักษณะนี้ คือ

- ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ออกแบบและผู้รับเหมาเป็นไปด้วยดี มีความร่วมมือกันดี
- สามารถดำเนินการก่อสร้างพร้อมกับออกแบบได้

ข้อเสียของสัญญาลักษณะนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้รับเหมาขนาดใหญ่เท่านั้นที่จะสามารถรับงานได้ การเข้าเสนอราคาจึงมีผู้แข่งขันไม่มาก ราคาค่าก่อสร้างจึงอาจมีราคาแพง
- หาผู้รับจ้างขาดประสบการณ์การก่อสร้างโครงการอาจไม่ประสบความสำเร็จ

5. Turnkey Contracts

เป็นสัญญาที่มีลักษณะคล้ายกับ Design And Build Contract แต่จะมีขอบเขตความรับผิดชอบของสัญญากว้างกว่า โดยจะเป็นในลักษณะที่เจ้าของโครงการบอกความต้องการของตนให้กับผู้รับเหมา จากนั้นผู้รับเหมาลงไปดำเนินการต่อจนเสร็จโครงการ แล้วจึงนำมาเสนอให้เจ้าของโครงการ ดังนั้นนอกจากผู้รับเหมาจะรับผิดชอบด้านออกแบบและก่อสร้างแล้ว ยังรวมถึงการจัดซื้อที่ดิน การบริหารการเงินในการก่อสร้าง และสิ่งจำเป็นอื่นๆที่จะทำให้โครงการแล้วเสร็จ เมื่อโครงการแล้วเสร็จเจ้าของโครงการจะต้องจ่ายทั้งค่าที่ดินและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขสัญญา

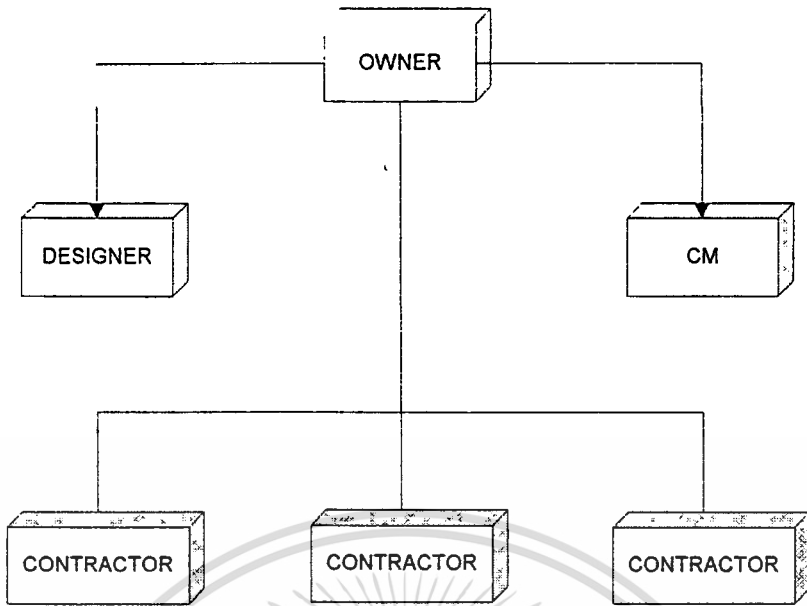
การคัดเลือกผู้รับเหมาอาจคัดเลือกจากการประกวดราคาหรือใช้วิธีอื่นๆ ราคาที่เข้าประกวดอาจเป็นแบบ Lump Sum หรือแบบอื่นๆก็ได้

6. สัญญาที่ใช้ระบบ Construction Manager (CM)

เป็นวิธีการที่เจ้าของโครงการว่าจ้างตัวแทนหรือที่ปรึกษาบริหารงานก่อสร้าง เพื่อประสานงานและติดต่อในทุกขั้นตอนของการก่อสร้างโครงการ ซึ่งรวมถึงการศึกษาความเป็นไปได้ การวางแผน การประกวดราคา การก่อสร้าง โดยมีจุดประสงค์ในการใช้ระยะเวลาและค่าใช้จ่ายให้น้อยที่สุดในการก่อสร้างและควบคุมคุณภาพให้ได้มาตรฐานที่ตั้งไว้

รูปแบบของ (CM) มีดังนี้

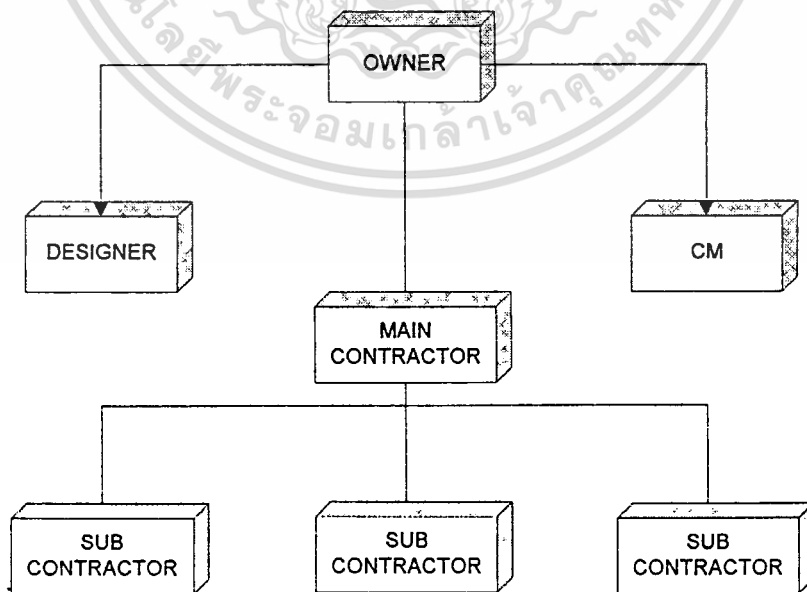
6.1) CM ในรูปแบบที่ปรึกษา



รูปที่ 3.1 แสดงรูปแบบของ CM ในรูปแบบที่ปรึกษา

ในองค์กรจะประกอบด้วยเจ้าของ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมาต่างๆ และ CM เป็นรูปแบบที่นิยมใช้ในปัจจุบัน จะเห็นได้ว่า CM ในรูปแบบนี้ไม่มีผู้รับเหมาหลัก เจ้าของจะทำสัญญาโดยตรงกับผู้รับเหมาแต่ละราย ซึ่งเป็นการลดค่าดำเนินการ ภาษี กำไร รวมทั้งค่าความเสี่ยงที่ผู้รับเหมาบวกเข้าไปในการเสนอราคา

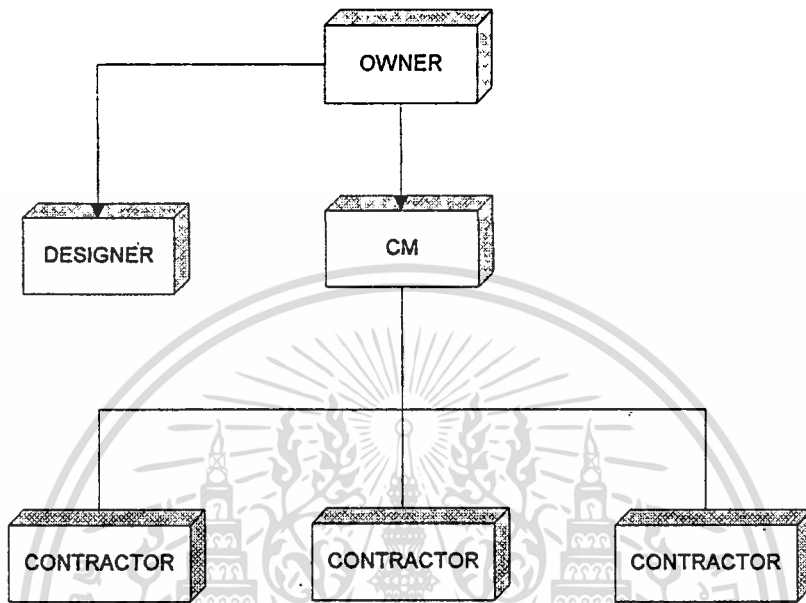
6.2) การใช้ CM ร่วมกับผู้รับเหมาหลัก (Main Contractor)



รูปที่ 3.2 แสดงรูปแบบของ CM ร่วมกับผู้รับเหมาหลัก (Main Contractor)

เป็นการปรับปรุงรูปแบบของ CM เพื่อแก้ปัญหาความสัมพันธ์ทางสัญญา แต่รูปแบบนี้ จะเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายต่างๆ รวมทั้งไม่สามารถทำงานในระบบ Fast Track ได้ คือจะต้องรอ ให้แบบแล้วเสร็จก่อน

6.3) การใช้ CM ในรูปแบบของผู้รับเหมาหลัก (Main Contractor)



รูปที่ 3.3 แสดงรูปแบบของ CM ในรูปแบบของผู้รับเหมาหลัก (Main Contractor)

เป็นการปรับปรุงรูปแบบของ CM เพื่อแก้ปัญหาความสัมพันธ์ทางสัญญา แต่รูปแบบนี้ จะทำให้บทบาทของ CM ในลักษณะตัวแทนเจ้าของหายไป กลายเป็นผู้รับเหมาหลัก

ข้อดีของ CM

- ลดค่าดำเนินการ ภาษี กำไร ชำนาญ รวมทั้งค่าความเสี่ยงในระบบผู้รับเหมาหลัก
- ลดค่าบริการของผู้ออกแบบในส่วนควบคุมงานก่อสร้าง
- ช่วยบริหารงานอย่างเป็นระบบ
- ให้ข้อมูลด้านการก่อสร้างระหว่างการออกแบบ
- ลดภาระของเจ้าของโครงการ
- สามารถใช้ระบบ Fast Track เพื่อลดระยะเวลาการก่อสร้างได้
- ลดข้อขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นระหว่างผู้เกี่ยวข้องในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

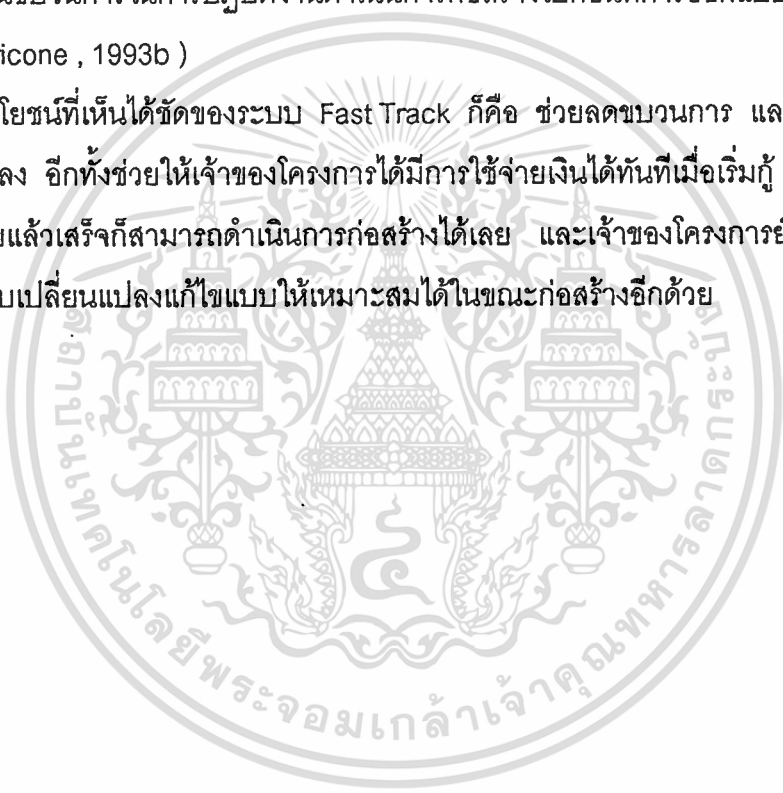
ข้อเสียของ CM

- ต้องเสียค่าบริการ CM
- ผู้รับเหมาทุกรายต้องมีหลักประกันสัญญา อาจทำให้ผู้มีคุณสมบัติสามารถเข้าประกวดราคาได้มีน้อยลง เนื่องจากผู้รับเหมารายเล็กไม่สามารถเข้าร่วมประกวดราคาได้
- เนื่องจาก CM ไม่ได้ทำสัญญาโดยตรงกับผู้รับเหมา ซึ่งทำให้ผู้รับเหมาไม่ร่วมมือในการทำงาน

7. สัญญาที่ใช้ระบบ Fast Track

" เป็นขบวนการในการปฏิบัติงานดำเนินการก่อสร้างไปก่อนที่การออกแบบจะเสร็จสิ้นทั้งหมด " (Tarnicone , 1993b)

ประโยชน์ที่เห็นได้ชัดของระบบ Fast Track ก็คือ ช่วยลดขบวนการ และเวลาในการก่อสร้างให้น้อยลง อีกทั้งช่วยให้เจ้าของโครงการได้มีการใช้จ่ายเงินได้ทันทีเมื่อเริ่มกู้ คือไม่ต้องรอให้การออกแบบแล้วเสร็จก็สามารถดำเนินการก่อสร้างได้เลย และเจ้าของโครงการยังสามารถตกลงกับผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบให้เหมาะสมได้ในขณะก่อสร้างอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การวางแผนงานในการก่อสร้าง (PROJECT PLANNING)

4.1 การวางแผนของโครงการ

แผนงาน คือ โครงสร้างของลำดับเหตุการณ์ที่เพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยแผนงานจะแสดงให้เห็นว่าใครต้องทำอะไร เมื่อไร อย่างไร รวมถึงการตัดสินใจที่ต้องการ แผนงานที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างผู้ร่วมโครงการและ ช่วยในการจัดทำตารางกำหนดเวลาของงาน และการจัดทำงบประมาณ

การวางแผนงานจะแสดงระยะเวลาในการทำงานของแต่ละกิจกรรมงานโดยดำเนินงานตามปฏิทิน แผนงานต้องมีการปรับปรุงตลอดระยะเวลาที่โครงการดำเนินอยู่ เพื่อให้เหมาะสมตามสภาพที่เปลี่ยนแปลงไป

4.2 ความหมายของการวางแผน

ความหมายของการวางแผนนั้นถูกอธิบายเอาไว้แตกต่างกันไป ดังนี้

- การวางแผน หมายถึง การเลือกสรร และการสร้างความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงต่าง ๆ ตลอดจนการตั้งสมมติฐานและให้สมมติฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับอนาคต เพื่อที่จะสรรหา และจัดรูปแบบของกิจกรรมต่าง ๆ ที่เชื่อว่าจะทำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้
- การวางแผน หมายถึง เทคนิคการมองล่วงหน้าอย่างมีระเบียบ เป็นการพยากรณ์การปฏิบัติงานในอนาคตว่าจะต้องทำอะไรบ้าง ทำเมื่อไร และที่ไหน เพื่อให้งานสำเร็จตามวัตถุประสงค์
- การวางแผน คือ การตัดสินใจล่วงหน้าว่า จะทำอะไร ทำอะไร ทำเมื่อไรและใครเป็นผู้ทำการวางแผนเป็นสะพานเชื่อมช่องว่างจากปัจจุบันไปสู่อนาคตตามที่ต้องการและทำให้สิ่งต่าง ๆ เกิดขึ้นตามที่ต้องการ ถึงแม้ว่าเหตุการณ์ในอนาคตเป็นสิ่งที่ยากต่อการคาดหมาย แต่ก็ดีกว่าที่จะปล่อยให้เกิดขึ้นตามยถากรรม
- การวางแผน หมายถึง การจัดเตรียมเพื่อจะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งไว้ล่วงหน้า โดยมีการจัดแบ่งขั้นตอน จัดลำดับขั้นของงาน หรือกำหนดวิธีทำงาน พร้อมจะกำหนดเวลาที่ต้องใช้เพื่อการทำงานนั้นไว้ด้วย การวางแผนงานจะเป็นขั้นตอนแรกของการบริหารงานให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่สามารถนำออกนอกองค์กรไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตาม หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต จะถือว่าผิดกฎหมายและต้องรับผิดชอบต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ความสำคัญของการวางแผน

สิ่งที่สำคัญที่สุดในเรื่องของการวางแผนไม่ใช่อยู่ที่วิธีการ หรือเทคนิคต่าง ๆ ที่มีอยู่มากมาย แต่อยู่ที่ความเชื่อถือในหลักการของการวางแผนว่ามีประโยชน์จริง จะช่วยทำให้งานทุกอย่างทำได้สะดวกรวดเร็ว และประหยัด ต้องเชื่อว่าการวางแผนถึงแม้จะต้องเสียเวลาบ้าง ในระยะเริ่มต้น แต่แผนงานเหล่านี้จะช่วยแก้ปัญหาภายหน้าไว้ได้อย่างมาก

การวางแผนและควบคุมโครงการที่ได้นั้นช่วยทำให้การดำเนินโครงการเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผน ช่วยให้การจัดสรรทรัพยากร (วัสดุ เงิน แรงงาน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ฯลฯ) มีประสิทธิภาพช่วยให้สามารถรู้เหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น ทำให้รู้ตัวและแก้ไขได้แต่เนิ่น ๆ ช่วยปรับปรุงเวลาการทำงาน ทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายหรือเรียกต้นทุนได้เร็วขึ้น และช่วยให้มีมาตรฐานในการเปรียบเทียบความก้าวหน้าและสถานภาพของโครงการ

การจัดแผนงานก่อสร้าง อาจมีระบบหรือวิธีการในการจัดทำกันได้หลายแบบหลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นแบบวิธีใดก็ตาม ผู้เกี่ยวข้องที่จะต้องใช้และปฏิบัติตามแผนงานนั้น เมื่อได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่แสดงไว้ในแผนงานที่กำหนดแล้ว อย่างน้อยควรตอบคำถามต่อไปนี้ได้

1. มีงานประเภทใด หรือหน่วยงานใดที่จะต้องปฏิบัติบ้าง
2. งานแต่ละประเภทนั้น จะเริ่มทำงานได้เมื่อใด และจะต้องทำงานให้เสร็จเมื่อใด
3. จะเริ่มต้นงานประเภทใดก่อน
4. เมื่องานประเภทหนึ่งเสร็จแล้ว จะต้องทำงานประเภทใดต่อ หรือมีงานประเภทใดที่สามารถนำมาปฏิบัติได้พร้อม ๆ กัน
5. งานทั้งโครงการจะทำได้แล้วเสร็จเมื่อใด หรือจะต้องใช้เวลาทำงานทั้งหมดกี่เดือน หรือกี่วัน

อย่างไรก็ตาม ผู้ที่จะวางแผนงานได้ดี จะต้องเป็นผู้รอบคอบมีความละเอียดถี่ถ้วน และที่สำคัญที่สุดจะต้องเป็นผู้ที่มีความเข้าใจถึงกระบวนการทำงานของโครงการนั้นอย่างชัดเจน สามารถสร้างจินตนาการถึงการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของหน่วยงานได้ทุกขั้นตอน งานวางแผนจึงต้องการผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ และมีประสบการณ์ในเรื่อง หรืองานนั้นมาแล้วเป็นอย่างดี เป็นผู้จัดทำ

สิ่งแวดลอมที่สำคัญที่จะช่วยให้แผนงานที่วางไว้มีประโยชน์และใช้ได้ผล คือ

1. ผู้บริหารชั้นสูงสนับสนุนและสนใจติดตามผลการใช้

2. บุคคลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าใจและร่วมมือในแผนงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แผนงานต้องมาจากความคิดของผู้ที่จะควบคุมโครงการนั้น ๆ รวมทั้งได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้างานที่สำคัญ ๆ ด้วย
4. มีตัวเลขสถิติ ความสามารถในการทำงานของคนงานประเภทต่าง ๆ ที่ใกล้เคียงความจริง
5. ผู้ควบคุมโครงการต้องให้ความสำคัญกับแผนงานที่ทำขึ้น

4.4 ผู้มีส่วนร่วมในการวางแผน

ผู้จัดการโครงการ ควรจะเป็นผู้นำในการเตรียมการในการวางแผน โดยจะต้องมีการประสานงานและให้ข้อมูลที่จำเป็นใช้ในการวางแผนหรือได้รับการช่วยเหลือจากฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวางแผน เช่น ฝ่ายผู้บริหาร ผู้วางแผน ฝ่ายวิศวกร ฝ่ายจัดหา ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายการเงิน ฝ่ายก่อสร้าง เป็นต้น เพื่อสามารถทำการวางแผนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด และต้องสามารถนำแผนที่วางมาใช้ให้ประสบความสำเร็จด้วย หลังจากได้ทำการวางแผนงานเสร็จเรียบร้อยแล้วก็ต้องมีการอธิบายหรือแนะนำแผนงานที่วางไว้ให้ผู้ที่จะนำไปปฏิบัติเข้าใจ

4.5 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับการวางแผน

1. ชนิดของโครงการ ความจุ ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ
2. ขอบเขตของงาน
3. การประมาณราคาเริ่มต้น
4. การรายงานการไปดูสถานที่
5. มีการกำหนดตารางเวลาของงานหลัก ๆ ก่อน
6. ความต้องการหรือรายละเอียดของสัญญา
7. การออกแบบสำหรับโครงสร้างพิเศษ และสิ่งที่ต้องเตรียมสำหรับการก่อสร้าง
8. ข้อจำกัดทางสังคม
9. การศึกษาสิ่งแวดล้อม รายงานการศึกษาความเป็นไปได้
10. เอกสารการเสนอราคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 แผนงานย่อยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้ทุกฝ่ายที่ร่วมงานได้เข้าใจถึงขอบเขตของโครงการทั้งหมด การวางแผนก่อสร้าง เพื่อ

ให้ทราบถึงขอบข่ายของโครงการงานก่อสร้างนั้นๆ ตั้งแต่เริ่มเคลื่อนย้ายวัสดุอุปกรณ์ไปในบริเวณ ที่ก่อสร้างจนกระทั่งงานเสร็จเรียบร้อยจึงเป็นสิ่งจำเป็น

แผนงานย่อยอาจจัดแบ่งออกตามประเภทของทรัพยากร ได้ดังนี้

1. แผนการใช้วัสดุ เพื่อกำหนดการจัดซื้อวัสดุต่างๆ ที่ต้องใช้ของหน่วยงานต่างๆ ได้ตรงตามเวลาที่ต้องการ
2. แผนการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ เพื่อกำหนดการใช้เครื่องมือ โดยเฉพาะเครื่องจักรกลหนัก ให้ตรงตามเวลาที่ต้องการ หรือกระจายเวลาปฏิบัติการให้สามารถทำงานได้ต่อเนื่องกัน
3. แผนการเงิน เพื่อให้ทราบล่วงหน้าว่าค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นจำนวนเท่าใด เพื่อจะได้จัดเตรียมเงินได้พอเหมาะกะกับเวลาที่ต้องการ
4. แผนการใช้แรงงาน เพื่อให้รู้ว่าในช่วงเวลาใดจำเป็นต้องจ้างช่างประเภทใดมาปฏิบัติงาน

แผนงานย่อยอาจแบ่งได้อีกมากมายขึ้นอยู่กับชนิด และตำแหน่งของโครงการ และรูปแบบของแผน ควรจะสอดคล้องกับรายการของกิจกรรมงานของโครงการ (Work breakdown structure) โดยอาจแบ่งได้ดังนี้

1. แผนความรับผิดชอบระหว่างเจ้าของ ผู้รับเหมา และบุคคลที่ 3 ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
2. แผนงานทางวิศวกรรม
3. แผนในด้านการจัดหา (Procurement)
4. การควบคุมวัสดุ การขนส่ง
5. แผนในการควบคุมคุณภาพ
6. แผนการก่อสร้าง
7. แผนการเงิน

ในแต่ละแผนงานย่อยควรมีรายละเอียดดังนี้

การวางแผนในการก่อสร้าง (Construction Planning)

1. ลำดับในการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวก

2. สิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว ออฟฟิศ โรงเก็บวัสดุ เป็นต้น
3. ความต้องการในด้านเครื่องมือ อุปกรณ์
4. ความเหมาะสม และคุณภาพของแรงงาน
5. บ้านพักคนงาน
6. ผลกระทบจากการปฏิบัติงาน
7. ผลกระทบจากดินฟ้าอากาศในงานสนาม
8. บุคลากร หรือผู้ช่วยเหลือในงานสนาม
9. จำนวนและความสามารถของผู้รับเหมาช่าง
10. หน่วยงานภาคสนาม และ staff

การวางแผนการจัดหา (Procurement Planning)

1. แหล่งของอุปกรณ์ หรือวัสดุ
2. ออฟฟิศ และการจัดหาภาคสนาม
3. รายการที่ต้องใช้ระยะเวลานานในการจัดหา
4. การจัดการให้รวดเร็ว

การวางแผนด้านวิศวกรรม (Engineering Planning)

1. แหล่งของเทคโนโลยี
2. ข้อกำหนด รายละเอียด และมาตรฐาน เพื่อทำให้เกิดผลประโยชน์
3. การใช้ประโยชน์จากฝ่ายที่ปรึกษา
4. งานในช่วงเริ่มแรก
5. การพิจารณาปัจจัยที่สำคัญก่อน
6. การพิจารณาแบบที่สำคัญก่อน
7. ความต้องการด้านกำลังคน
8. ความเห็นชอบจากผู้ชำนาญงาน
9. การจัดองค์กร และการจัด staff
11. การใช้ประโยชน์จากแบบที่ได้ก่อสร้างไว้แล้ว

การวางแผนด้านการควบคุมคุณภาพ (Quality control planning)

1. การตรวจสอบ การออกแบบ และอุปกรณ์เพื่อให้สอดคล้องกับรายละเอียด (specification)

2. การตรวจสอบรายการคำนวณและแบบ

3. การตรวจสอบราคาค่าเครื่องมือและอุปกรณ์

4. การรับรองคุณภาพของวัสดุ

5. การรับรองกระบวนการเชื่อม
6. การรับและการตรวจสอบอุปกรณ์ เครื่องมือ วัสดุ
7. ที่เก็บวัสดุและอุปกรณ์และการป้องกันวัสดุ อุปกรณ์ จากสภาวะแวดล้อม
8. การตรวจสอบคุณภาพในการก่อสร้าง

การวางแผนการขนส่ง

ในแต่ละโครงการควรมีการวางแผนการขนส่ง และพิจารณาถึงข้อจำกัดทางการขนส่งดังนี้

1. ข้อจำกัดด้านสิ่งอำนวยความสะดวก
2. ความต้องการของลูกค้า
3. ระบบการขนส่งภายในท้องถิ่น
4. การพิจารณาถึงผลจากสภาวะอากาศ

การวางแผนด้านการเงิน (Financial Planning)

1. การจัดทำเงินทุนหมุนเวียน
2. กระบวนการจ่ายเงินงวด และความถี่ของปริมาณ
3. ผลกระทบของแหล่งเงินทุน

การจัดเตรียมแผนล่วงหน้าเป็นสิ่งสำคัญ ที่จะช่วยให้งานได้ดำเนินต่อเนื่องกันไปโดยไม่หยุดชะงัก เพราะการหยุดชะงักของงาน ไม่ว่าจะด้วยจากวัสดุขาด เครื่องมือไม่มี ช่างไม่ครบ จำนวนที่ต้องการก็ดี เป็นผลเสียอย่างร้ายแรงของการดำเนินงานก่อสร้างทั้งสิ้นทั้งนี้เพราะธุรกิจก่อสร้างมี เวลา เป็นปัจจัยสำคัญที่จะต้องนำมาพิจารณาควบคู่ทุกครั้ง

4.7 ลำดับขั้นตอนในการจัดทำแผนงาน

การจัดทำโครงการก่อสร้างให้ออกมาเป็นแผนงานจะมีลำดับขั้นตอนของการปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาแบบก่อสร้างและรายการก่อสร้าง

งานขั้นต้นในการวางแผนงานก่อสร้างได้แก่ การศึกษารายละเอียดแบบก่อสร้าง รายการก่อสร้าง โดยพิจารณาถึงลักษณะอาคาร วัสดุก่อสร้างหลักที่ใช้ประกอบอาคาร เงื่อนไขการจ่ายเงินงวดของเจ้าของโครงการที่จะระบุไว้ในสัญญาก่อสร้าง ตามปกติแล้วเจ้าของโครงการจะกำหนดจำนวนวันทำงานทั้งหมดไว้ให้ ซึ่งผู้รับเหมาจะต้องสร้างให้เสร็จทันตามกำหนดเวลาที่เจ้าของงานต้องการ ด้วยเหตุนี้ผู้วางแผนจะมีข้อจำกัดด้านเวลา เป็นส่วนบังคับด้วยส่วนหนึ่งนอกเหนือจากข้อจำกัดทางด้านงานก่อสร้าง ดังนั้น ผู้วางแผนจึงต้องพยายามกำหนดแผนงานขึ้นให้เสร็จได้ทันภายในจำนวนวันทำงานที่ตกลงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามข้อสัญญาเหี้ยประการแรก และทั้งนี้จะต้องให้ได้รูปลักษณะและคุณภาพของอาคาร เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างด้วย

2. จัดแบ่งโครงการออกเป็นงานย่อย

โครงการต่างๆ จะประกอบขึ้นด้วยงานย่อยๆ (activity) เป็นจำนวนมากตาม ลักษณะของโครงการ หรือตามรายละเอียดที่เราต้องการการจัดแบ่งหน่วยงานย่อยจึงไม่มี จำนวนจำกัดแน่นอนอยู่ที่ความต้องการของผู้วางแผนว่าต้องการเน้นให้โครงการออกเป็น งานย่อยอย่างไร จึงจะช่วยให้มองเห็นรายละเอียดของโครงการทั้งหมดได้อย่างสมบูรณ์ และสามารถปฏิบัติงานได้ผลตามความมุ่งหมาย การแบ่งงานโครงการก่อสร้างออกเป็น งานย่อยๆ ควร แบ่งตามหัวข้อต่อไปนี้

2.1 แบ่งตามองค์ประกอบสำคัญของสิ่งก่อสร้าง เช่น

- งานโครงหลังคา
- งานคานโครงสร้าง
- งานพื้น
- งานเสา
- งานฐานราก ฯลฯ

2.2 แบ่งตามความรับผิดชอบในการทำงาน เช่น

- งานติดตั้งเหล็กเสริม
- งานประกอบแบบ
- งานหล่อคอนกรีต
- งานขบปูน ฯลฯ

2.3 แบ่งตามงวดการจ่ายเงินของเจ้าของโครงการ โดยปกติในสัญญาก่อสร้าง จะ

ระบุเงื่อนไขการจ่ายเงินงวดของเจ้าของโครงการไว้ ซึ่งอาจจะนำมาใช้ พิจารณาประกอบในการวางแผน เพื่อให้เสร็จตรงตามเวลาที่ระบุไว้ใน สัญญา

3. จัดลำดับขั้นตอนของงานย่อย

เมื่อเราทำการแบ่งโครงการออกเป็นงานย่อยแล้วควรพิจารณาถึงลำดับขั้นตอน การ

ทำงานของแต่ละงานด้วยว่า มีงานใดที่ต้องทำก่อนและเมื่อหน่วยงานนั้นทำเสร็จแล้วจะ ต้องทำงานอะไรต่อไป ในขณะที่เดียวกันควรพิจารณาด้วยว่างานใดสามารถทำพร้อมกัน ได้บ้าง ทั้งนี้ เพื่อกำหนดเวลาของการทำงานแต่ละงานได้ต่อเนื่องและประสานสัมพันธ์กัน

การกำหนดขั้นตอนของงานจึงเป็นส่วนที่สำคัญยิ่งของงานวางแผน ผู้วางแผนจะต้องมีความชำนาญหรือมีประสบการณ์ของงานนั้นมามากพอสมควร

4. การประมาณเวลาการทำงาน

การกำหนดเวลาทำงานของแต่ละงานเป็นสิ่งที่ช่วยให้เห็นถึงความสำเร็จในหารวางแผนได้ ถ้าการประมาณเวลาการทำงานใกล้เคียงกับความเป็นจริง โอกาสที่งานจะเป็นไปอย่างราบรื่นมีอุปสรรคน้อยก็จะมีมาก การประมาณระยะเวลาของแต่ละงานในการทำงานนั้นอาจพิจารณาได้ดังนี้

4.1 จะต้องทราบปริมาณของงานย่อยนั้นๆ

4.2 จะต้องทราบถึงนโยบายและขีดความสามารถของผู้ดำเนินการก่อสร้าง

4.3 กำหนดระยะเวลาการทำงาน จาก

- ประสบการณ์ หรือความชำนาญจากที่เคยปฏิบัติงานนั้นมา
- สถิติ และข้อมูลเก่าๆ

4.4 คำนึงถึงสาเหตุต่างๆ ที่อาจจะมีผลต่อระยะเวลาการทำงาน เช่น สภาพของภูมิประเทศ หรือลักษณะของท้องถิ่น สภาพดินฟ้าอากาศ ประสิทธิภาพของเครื่องมืออุปกรณ์และช่างที่ปฏิบัติงานนั้น เป็นต้น

5. ทบทวนระยะเวลาของแผนงานให้อยู่ในเวลาของโครงการ

6. จัดทำแผนงานให้สอดคล้องกับทรัพยากรต่างๆของโครงการ เช่น แรงงาน , วัสดุ , อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร , เงิน เป็นต้น

4.8 ลักษณะของแผนงานที่มีประสิทธิภาพ

1. สามารถเข้าใจง่ายได้โดยบุคคลในโครงการ
2. สามารถที่จะแบ่งชี้ถึงงานและสายงานวิกฤต
3. ต้องมีการปรับปรุง ในสิ่งจำเป็นและมีความยืดหยุ่น
4. ใช้เป็นข้อมูล รายละเอียดในการตรวจสอบ และการประเมินการใช้ทรัพยากรของโครงการได้
5. ต้องมีการประมาณเวลาที่เชื่อถือได้เพื่อให้สอดคล้องกับความเหมาะสมของทรัพยากร
6. สามารถใช้งานร่วมกับแผนอื่น ๆ ในองค์กรได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 ปัจจัยในการเลือกระบบการวางแผน

1. ขนาดของโครงการ
2. ความซับซ้อนของโครงการ
3. ขอบเขตของความต้องการในการบริการ
4. บุคคลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เช่น เจ้าของโครงการ ผู้รับเหมาก่อสร้าง
5. ระบบการกำหนดเวลาที่เหมาะสม
6. งบประมาณของโครงการ
7. ความต้องการของเจ้าของโครงการ
8. ค่าใช้จ่าย

4.10 เทคนิคในการวางแผนงาน

Bar Chart ประกอบด้วยมาตราส่วนในหน่วยของเวลา เช่น วัน เดือน ปี ในส่วนล่างของตาราง และการรวบรวมรายการของงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ไว้ทางด้านซ้ายมือของตาราง Bar หรือเส้นตรงจะให้เป็นเครื่องแสดง กำหนดว่าแต่ละกิจกรรมมีความสัมพันธ์กับเวลาอย่างไร

การจัดทำตารางกำหนดเวลาแบบ Bar Chart มีความสะดวก และสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยสามารถแสดงจุดเริ่มและสิ้นสุดของกิจกรรมในรูปแบบง่าย ๆ และสามารถติดตามผลได้ง่ายว่าโครงการดำเนินไปถึงช่วงเวลาใด แต่ Bar Chart ไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของแต่ละกิจกรรม ตลอดจนการแลกเปลี่ยนทรัพยากร ซึ่งปัญหาเหล่านี้ Network techniques สามารถที่จะทำได้

Network Techniques รู้จักกันดีในวิธี CPM และ PERT ซึ่งทั้งสองวิธีนี้สามารถที่จะแสดงถึงความสัมพันธ์กันระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ เวลา และเงินในการดำเนินโครงการ และยังมีประโยชน์ในการควบคุมโครงการในช่วงการปฏิบัติงาน CPM และ PERT เหมาะสำหรับโครงการใหญ่ ซับซ้อน

4.10.1 การวางแผนงานระบบตารางเวลาทำงานแบบแท่ง (Bar Chart)

การวางแผนงานด้วยระบบ Bar Chart หรือระบบตารางเวลาทำงานแบบแท่งเป็นระบบหนึ่งที่น่าสนใจอย่างแพร่หลายกับโครงการต่าง ๆ เพราะเป็นระบบที่จัดทำได้ง่าย ตลอดทั้งคนผู้ร่วมงานทุกระดับสามารถอ่านและสามารถเข้าใจความคิดของผู้วางแผนได้ง่ายว่ามีการจะให้

หน่วยงานแต่ละหน่วยงานทำงานเมื่อใด และจะให้เสร็จงานภายในกำหนดเวลาเมื่อใด การวางแผนงานตามวิธีการของระบบนี้ใช้วิธีแสดงชื่องานสัมพันธ์กับระยะเวลาที่จะทำงานโดยเขียนออกมาเป็นแท่งตามแนวนอนบอกเวลาเริ่มต้น ระยะเวลาทำงานและเวลาสิ้นสุดของงานนั้น ๆ

การวางแผนงานระบบ Bar Chart เป็นระบบที่แสดงให้เห็นถึงส่วนต่าง ๆ ของงานที่ประกอบขึ้นเป็นโครงการก่อสร้าง ตลอดจนกำหนดเวลาทำงานของงานแต่ละส่วนนั้นได้ชัดเจนพอสมควร สามารถอ่านเข้าใจง่าย จัดทำแผนงานได้เสร็จในระยะเวลาสั้น Bar Chart เหมาะสำหรับงานก่อสร้างที่ความสัมพันธ์ของงานแต่ละงานไม่ยุ่งยากเพราะ Bar Chart ไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของงานแต่ละงานได้อย่างแจ่มชัด ข้อจำกัดอีกประการหนึ่งของ Bar Chart ก็คือไม่สามารถที่จะแสดงให้เห็นถึงผลกระทบของงานหนึ่ง ซึ่งเกิดอุปสรรคในการทำงานที่มีต่ออีกงานหนึ่งหรืองานทั้งโครงการได้ การนำ Bar Chart มาใช้ในการควบคุมและติดตามความก้าวหน้าของงานจึงทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.10.2 วิธีวิถีวิกฤต (CRITICAL PATH METHOD)

วิธีหาวิถีวิกฤต หรือที่มีชื่อย่อว่า CPM เป็นวิธีการวางแผนแบบโครงข่าย ซึ่งประกอบขึ้นจากงานย่อยต่าง ๆ ในโครงการที่แสดงให้เห็นความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ของงานอย่างละเอียดชัดเจน การวางแผนและกำหนดเวลาด้วย CPM มีประโยชน์ในการจัดการโครงการมาก เพราะว่า CPM ช่วยให้ผู้จัดการโครงการรู้ว่ามียานอะไรบ้างที่จะต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ ควรจะเร่งงานที่จุดใดจึงจะเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด ทำให้ลดค่าใช้จ่ายของโครงการลงได้และผู้จัดการโครงการก็มีเวลาพอสำหรับการบริหารโครงการอย่างแท้จริงไม่ต้องคอยควบคุมงานทุกอย่างใกล้ชิด ขั้นตอนของ CPM จะเริ่มด้วยการกำหนดขั้นตอนการทำงานด้วยผังลูกศรแล้วจึงกำหนดช่วงเวลาการทำงานของงานต่าง ๆ ของโครงการและหาข่ายงานซึ่งควบคุมระยะเวลาการทำงานโดยมีวิธีการและขั้นตอนของการคำนวณดังที่จะได้กล่าวต่อไป

การคำนวณเวลา

ขั้นตอนของการวางแผนระบบ CPM ต่อจากการเขียนผังลูกศร ก็คือ การคำนวณหาระยะเวลาต่าง ๆ ซึ่งแต่ละงานย่อยจะมีจำนวนเวลาที่ต้องการเพื่อทำงานนั้น ๆ ให้แล้วเสร็จ เขียนอยู่ด้านใต้ลูกศร จำนวนเวลาทำงานจะกำหนดหรือประมาณขึ้นจากปริมาณของงานที่จะต้องหาด้วยอัตราการทำงานปกติ (Normal Rate Performance) ดังที่ได้เคยกล่าวมาแล้วข้างต้นในเรื่องลำดับขั้นของการจัดทำแผนงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่ได้ผังลูกศรและระยะเวลาการทำงานแต่ละงานในโครงการจนครบ ขั้นตอนต่อไปคือ คำนวณหาเวลาว่างงานต่าง ๆ จะต้องเริ่มทำเมื่อไร จะเสร็จในเวลาใด และมีงานใดบ้างที่เราจะต้องดูแลควบคุมพิเศษ

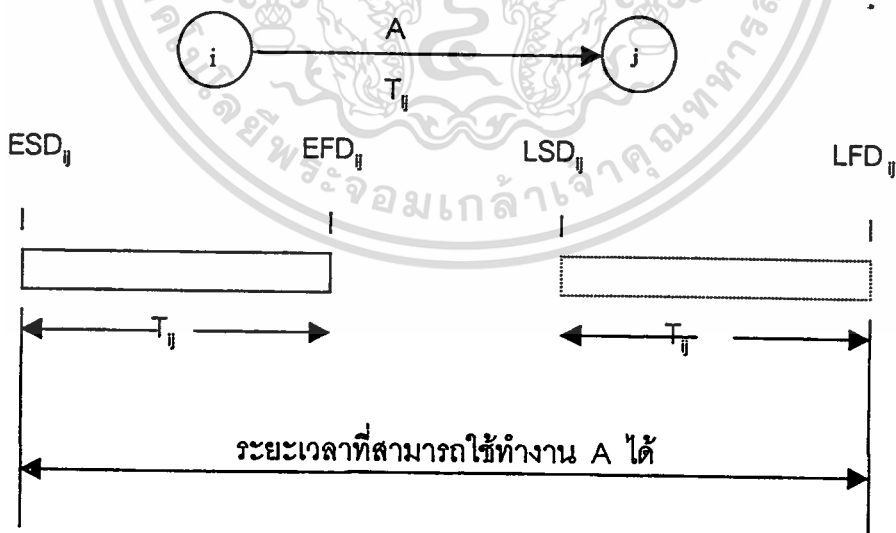
กำหนดเวลาการทำงานของงานแต่ละงานในผังลูกศร แบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. วันเริ่มต้นเร็วที่สุด (Early Start Date - ESD) คือ กำหนดวันทำงานแต่ละงานจะสามารถเริ่มดำเนินการได้เร็วที่สุด
2. วันเสร็จเร็วที่สุด (Early Finish Date - EFD) คือ กำหนดวันทำงานแต่ละงานจะสามารถทำเสร็จได้เร็วที่สุด
3. วันเริ่มต้นช้าที่สุด (Late Start Date - LSD) คือ กำหนดวันทำงานแต่ละงานจะสามารถ

เลื่อนมาเริ่มดำเนินการได้ โดยถ้าเริ่มวันนี้ โครงการทั้งโครงการจะยังคงเสร็จตาม

กำหนดอยู่

4. วันเสร็จช้าที่สุด (Late Finish Date - LFD) คือ กำหนดวันทำงานแต่ละงานจะต้องทำให้เสร็จภายในกำหนดนี้ มิฉะนั้นงานทั้งโครงการจะต้องเลื่อนไป
- รูปข้างล่างนี้จะช่วยอธิบายกำหนดเวลาการทำงานเหล่านี้ได้



จะเห็นได้ว่า งาน A มีช่วงว่างที่สามารถจะเลื่อนการเริ่มต้นทำงานได้ ช่วงว่างที่เลื่อน

ได้นี้เรียกว่า Float Float ที่สำคัญมีอยู่ 2 แบบ คือ Total Float และ Free Float

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Total Float (TF) คือ จำนวนวันทั้งหมดที่งานนั้นจะสามารถเลื่อนไปทำได้ช้ากว่ากำหนดเวลา ESD เดิมของตนได้ โดยจะไม่ทำให้งานทั้งโครงการต้องเสร็จช้ากว่ากำหนดไป แต่อาจจะทำให้กำหนด ESD ของงานที่ต่อเนื่องถัดไปต้องเลื่อนตามไปด้วย

Free Float (FF) คือ จำนวนวันที่สามารถจะเลื่อนช้ากว่ากำหนดของตนได้ โดยไม่ทำให้งานทั้งโครงการต้องเสร็จช้ากว่ากำหนด และจะไม่ทำให้กำหนด ESD ของงานที่ต่อเนื่องกันต่อไปต้องเลื่อนตามไปด้วย

ขั้นตอนในการคำนวณเพื่อให้ได้เวลาต่าง ๆ และเส้นวิกฤติ (critical path) มีขั้นตอนดังนี้

1. กฎของการไปข้างหน้า (forward pass rules) การคำนวณจะเริ่มต้นจากซ้ายแรก ไปหาซ้ายสุดท้ายมีวิธีการดังนี้

1.1 ที่จุดซึ่งเริ่มต้นโครงการ เวลาที่เริ่มทำงานเท่ากับศูนย์ ($ESD = 0$)

1.2 งานแต่ละงานจะเริ่มต้นทันที เวลาที่เร็วที่สุดของงานนั้นจะเท่ากับเวลาที่เริ่มทำเร็วที่สุดของการทำ บวกกับระยะเวลาในการทำงานนั้น

$$EFD = ESD + T$$

1.3 เวลาที่จะเริ่มทำงานให้เร็วที่สุดจากซ้ายใด ๆ จะเท่ากับเวลาที่นานที่สุดที่ใช้ในการทำงานต่าง ๆ ที่เข้าหาซ้ายนี้ นั่นคือ ESD ของงานถัดไปจะหาได้จากจำนวนที่มากที่สุดของ EFD ของงานก่อนหน้านั้น

1.4 ทำการคำนวณหา EFD ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงงานสุดท้ายแล้วให้ LFD ของจุดสุดท้ายของโครงการมีค่าเท่ากับ EFD มากที่สุดของงานต่าง ๆ ที่เข้าหาจุดนี้

2. กฎการย้อนหลัง (backward pass rules) การคำนวณจะทำจากซ้ายสุดท้ายไปหาซ้ายแรก มีวิธีการดังนี้

2.1 ที่ซ้ายสุดท้ายเวลาที่เร็วที่สุดจะเท่ากับเวลาที่ช้าที่สุด

2.2 เวลาที่เสร็จช้าที่สุดของแต่ละงานจะเท่ากับเวลาที่ช้าที่สุดของซ้ายปลายของงานนี้ และเวลาที่งานจะเริ่มต้นได้ช้าที่สุดจะเท่ากับเวลาที่ช้าที่สุดที่เสร็จงานนั้น ลบด้วยระยะเวลาที่ใช้ทำงานนั้น

$$LSD = LFD - T$$

2.3 เวลาที่สามารถทำงานให้เสร็จได้ช้าที่สุดของงานที่เข้าหาซ้ายใด ๆ จะเท่ากับ

เวลาน้อยที่สุดของเวลาที่ช้าที่สุด ที่จะเริ่มของงานที่ถูกศรออกจากซ้ายนี้ นั่นคือ LFD ของงานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่าการแก้ไข หรือการแก้ไขเพิ่มเติมใด ๆ ที่ไม่ได้ออกแบบและต้องอยู่ภายใต้การพิจารณาของเอกสารทุกครั้งที่มีการแก้ไข

เป็น LFD ของงานนั้น ๆ (กำหนดเวลาเสร็จงานได้ช้าที่สุด = จำนวนที่น้อยที่สุดของกำหนดเวลาที่เสร็จงานได้ช้าที่สุดในงานที่ตามมา)

3. คำนวณจำนวนเวลาที่จะช้าได้ทั้งหมด (total float) ได้จากจำนวนเวลาที่เหลืออยู่ ระหว่างกำหนดเวลาเสร็จงานที่เร็วที่สุดและกำหนดเวลาที่เสร็จงานได้ช้าที่สุด

$$TF = LFD - EFD$$

หรือ

$$TF = LSD - ESD$$

4. คำนวณหาจำนวนเวลาที่จะช้าได้เสรี (free float) ได้จากจำนวนเวลาที่เหลืออยู่ ระหว่างกำหนดเวลาเริ่มงานเร็วที่สุดของงานถัดไปและกำหนดเวลาเสร็จงานเร็วที่สุดของงานนั้น

$$FF = ESD - EFD$$

5. เส้นวิกฤติ (critical path) คือข่ายงานซึ่งควบคุมระยะเวลาการทำงานของโครงการ กล่าวคือ ข่ายงานที่มีงานทำต่อเนื่องกันและเมื่อรวมเวลาทำงานของงานในข่ายงานนั้นแล้วจะมีจำนวนเวลาทำงานรวมในข่ายงานมากกว่าข่ายงานอื่นทั้งหมด ข่ายงานนั้นคือเส้นวิกฤติ

เส้นวิกฤติเป็นสายงานหลักที่ผู้วางแผนและผู้ควบคุมจะต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษ เพื่อให้งานเสร็จได้ทันตามเวลาในแผนงาน งานที่จะเป็นส่วนของเส้นวิกฤติคือ งานที่มีคุณสมบัติดังนี้

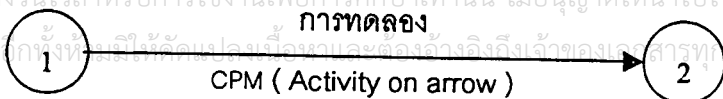
$$TF = 0$$

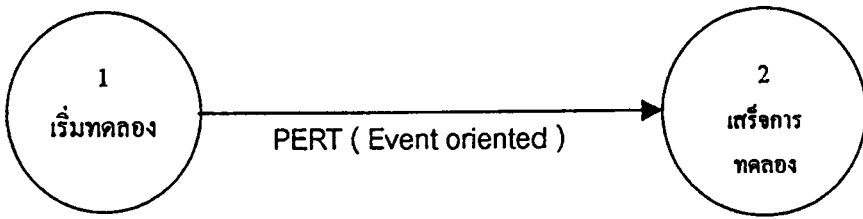
4.10.3 วิธีการประเมินผลงาน และปรับปรุงแก้ไข (Program Evaluation and Review Technique)

การประเมินผลงานและปรับปรุงแก้ไขหรือ PERT เป็นระบบหรือวิธีการวางแผนอีกวิธีหนึ่งที่ใช้หลักการของ NETWORK โดยที่วิธีการของ PERT เหมาะที่จะใช้กับโครงการใหม่ ๆ ที่ไม่เคยทำกันมาก่อน ฉะนั้น เรื่องของค่าใช้จ่ายและเวลาที่จะดำเนินโครงการจึงคาดคะเนได้ยาก จำเป็นต้องนำเอาหลักเกณฑ์ทางด้านสถิติมาใช้ประกอบในการพิจารณาความอาจเป็นไปได้ หลักการของ PERT ที่แตกต่างจาก CPM ที่สำคัญมี 2 ประการคือ การเขียนผังลูกศร (Arrow Diagram) และการกำหนดระยะเวลาของงาน

PERT เขียนผังลูกศรโดยใช้เครื่องหมายที่เรียกว่า event-oriented ดังแสดงในรูป คือ node จะแทนงานแบบนี้ไม่ต้องใช้ dummy ช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นที่จะมีข้อตกลงเป็นอย่างอื่นและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1. งานที่สามารถกำหนดระยะเวลาการทำงานได้ค่อนข้างแน่นอน (DETERMINISTIC TYPE ACTIVITY) ส่วนใหญ่เป็นงานที่เคยทำมาก่อนหรือรู้ปริมาณงานและวิธีการทำงาน เช่น งานก่อสร้างทั่วไป งานซ่อม งานปรับปรุง ฯลฯ งานประเภทนี้ระยะเวลาที่ใช้ทำงานมีการเปลี่ยนแปลงน้อย

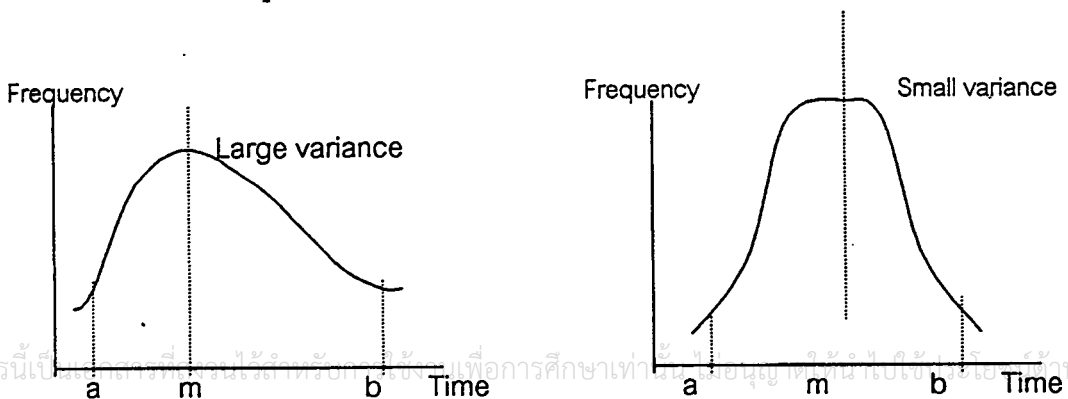
2. งานที่ไม่เคยทำมาก่อน งานประเภทนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงของเวลาสูง เช่น งานวิจัย และพัฒนาอาวุธใหม่ ๆ งานดินที่ไม่มีการสำรวจมาก่อน งานฐานรากที่ไม่มีข้อมูลเพียงพอหรือการทำงานในหน้าฝน

ถ้าเราคิดว่าเวลาที่จะต้องใช้ในการแต่ละงานเป็นตัวแปร (VARIABLE) และโดยเฉพาะในเวลาทำงานจริง ๆ แล้ว มักจะเป็น RANDOM VARIABLE เพราะฉะนั้น PERT จึงได้กำหนดระยะเวลาในการทำงานของแต่ละงานไว้เป็น 3 ค่าระยะเวลา คือ

1. เวลาที่คาดว่าจะทำงานนั้น ๆ เสร็จเร็วที่สุด (OPTIMISTIC TIME)
2. เวลาที่คาดว่าจะทำงานนั้นเสร็จช้าที่สุด (PESSIMISTIC TIME)
3. เวลาที่คาดว่าจะทำงานนั้น ๆ เสร็จในเกณฑ์ปกติ (MOST LIKELY TIME)

คือเวลาที่ใช้ในการวางแผนด้วย CPM

โดยให้สัญลักษณ์ของ 3 ค่าระยะเวลาเป็น a , b และ m ซึ่งค่าทั้ง 3 ดังกล่าวนี้นี้ได้มาจากสถิติในการทำงานลักษณะเดียวกัน ซึ่งในแต่ละงานการกระจายของค่า a , b และ m อาจแตกต่างกันออกไป ดังรูป



รูปที่ 4.1 แสดงค่าระยะเวลาการทำงานในงานลักษณะเดียวกันที่มีการกระจายแตกต่างกัน

การกำหนดค่า a , b และ m นั้น กำหนดจากสถิติของงานในลักษณะเดียวกับที่เคยกระทำมาแล้วถ้าเป็นงานที่มีเหตุทำให้เกิดการแปรผันมากเราก็จะให้ความสำคัญระหว่าง FREQUENCY และเวลากระจายมาก ถ้าเป็นงานที่มีการแปรผันของเวลาน้อย ก็จะได้ความสัมพันธระหว่าง FREQUENCY และเวลากระจายน้อย

PERT กำหนดให้มีการประมาณระยะเวลาในการเสร็จงานไว้ 3 ค่าของทุกงานในโครงการ เพื่อนำไปสู่การคาดคะเนเวลาที่จะเสร็จสิ้นงานทั้งโครงการ ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถกำหนดเวลาการเสร็จงานของแต่ละงานได้แน่นอน เนื่องจากเวลาการเสร็จงานของแต่ละงานเป็น RANDOM VARIABLE โดยวิธีการของ PERT นี้ เราสามารถคาดคะเนเวลาที่จะเสร็จงานทั้งโครงการได้ว่าจะเสร็จภายในระยะเวลาเท่าไร และเปอร์เซ็นต์ที่จะเสร็จมีกี่เปอร์เซ็นต์

กฎเกณฑ์ทั่วไปในการประมาณระยะเวลาตามวิธีการของ PERT

การประมาณระยะเวลาของ PERT ไม่แตกต่างจากการประมาณระยะเวลาของ CPM เพียงแต่ PERT มีได้กำหนดเวลาเป็นตัวเลขเดียว ๆ แต่ PERT นำทฤษฎีความน่าจะเป็นไปได้มาใช้ในการคำนวณและกำหนดระยะเวลา โดยอาศัยกฎเกณฑ์ดังนี้

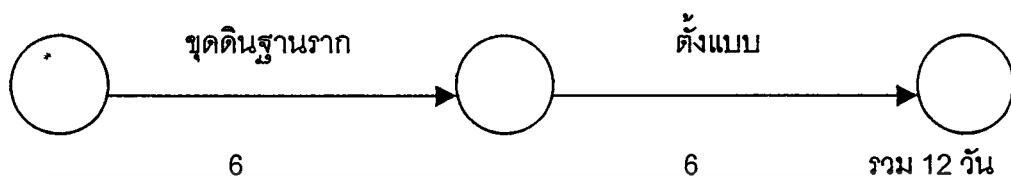
1. การประมาณระยะเวลาในการทำงานแต่ละส่วนนั้น จะต้องไม่ขึ้นกับเวลาที่มิอยู่ในการทำงานของทั้งโครงการ
2. การประมาณระยะเวลาในการทำงาน ให้พิจารณาเฉพาะงานอย่างอิสระ โดยไม่คำนึงถึงผลที่จะทำให้เกิดการล่าช้า เนื่องจากงานอื่น ๆ ที่งานก่อนหน้า และ งานตามหลังงานนั้น
3. ระยะเวลาในการทำงาน ควรจะกำหนดขึ้นให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง โดยพิจารณาปริมาณงาน และกำลังทรัพยากรที่มีอยู่ นอกจากนี้ควรได้จากประสบการณ์ของผู้ควบคุมงาน
4. การประมาณระยะเวลาในการทำงานนี้ ไม่ต้องคำนึงถึงสิ่งที่จะเกิดโดยไม่คาดฝันมาก่อน เช่น กรณีแผ่นดินไหว ไฟไหม้ คนงานสไตรค์ น้ำท่วม ฯลฯ

4.10.4 วิธีวงจรถูกกำหนดก่อน (PRECEDENCE NETWORK)

วงจรถูกกำหนดก่อน (Precedence Network) ใช้หลักการเช่นเดียวกับ PERT และ CPM แต่แสดงความสัมพันธ์ละเอียดกว่า โดยเพิ่มความสัมพันธ์ LAGS และ DELAYS มาใช้กับการเริ่มงาน และการเสร็จสิ้นของงานต่าง ๆ กราฟที่ใช้วิธีการแบบ Activity-on-Arrow โดยบรรยายไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

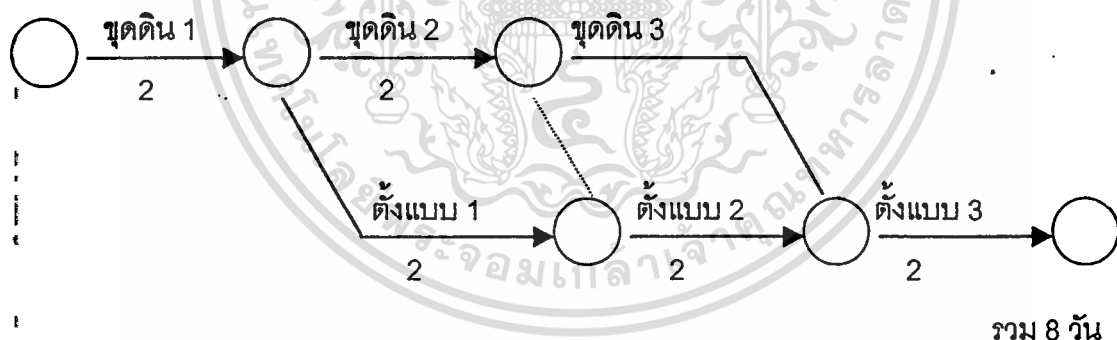
Activity หรืองานย่อยไว้ในตารางสี่เหลี่ยมและการจัดอันดับก่อนหลังของงาน แสดงโดยเส้นเชื่อมระหว่างตารางสี่เหลี่ยมที่มีลูกศรกำกับ

จากตัวอย่างง่าย ๆ ข้างล่างนี้ จะแสดงให้เห็นถึงวิธีการเขียนผัง ลูกศรแบบต่าง ๆ ของการทำงานขุดดินและงานตั่งแบบเพื่อทำฐานราก



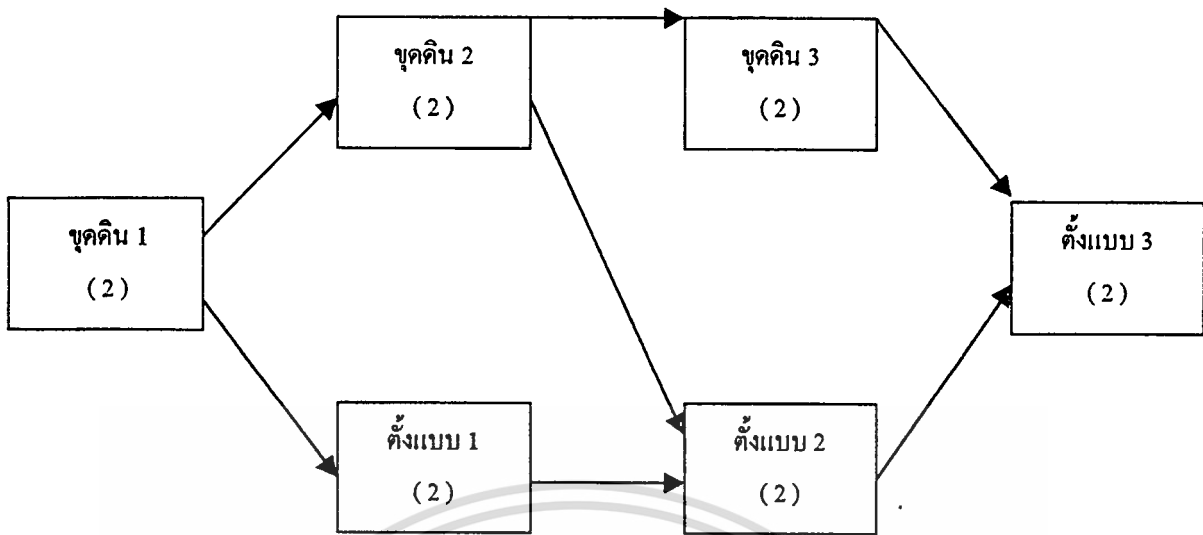
ผังลูกศรงานขุดดิน และตั่งแบบฐานราก

หรืออาจแบ่งฐานรากออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งสามารถทำให้เวลาการทำงานของทั้งโครงการสั้นลง



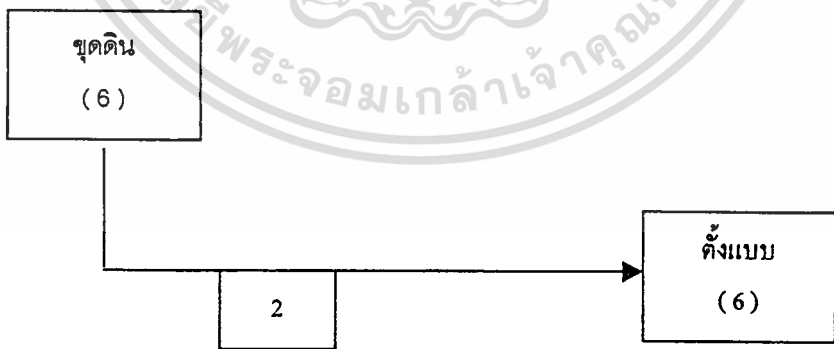
หรืออาจแสดงแผนงานเดียวกันนี้ออกมาในรูปแบบของ Activity-on-Arrow หรือบางที่เรียกว่า Event Oriented ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่สามารถแก้ไขได้ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 ผังลูกศรแบบ Activity-on-Arrow

สำหรับวิธีการเขียนแผนงานดังกล่าวข้างต้นโดยวิธีการของ Precedence Network สามารถแสดงได้ดังนี้



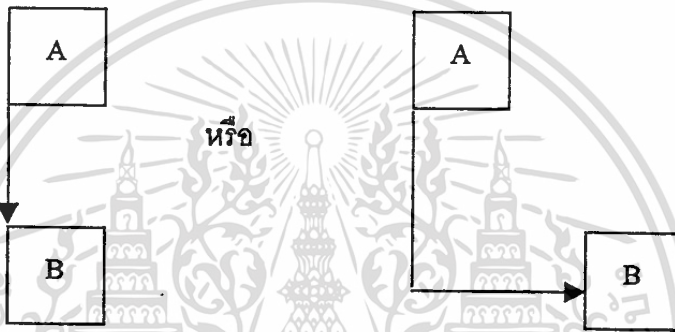
จากรูปที่แสดงเปรียบเทียบไว้ทั้ง 4 รูปจะเห็นได้ว่า หลักของการเขียนแผนงานของ Precedence ไม่ได้แตกต่างไปจาก CPM และ PERT เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ระหว่างงานย่อยในระบบวงจรกำหนดก่อน

วิธีการของ Precedence เป็นวิธีการที่ง่าย แสดงความสัมพันธ์ในระหว่างงานได้เด่นชัด จำนวน activity หรืองานย่อยสามารถลดลงได้ เมื่อจำนวนงานย่อยลดการวิเคราะห์คำนวณการนำเอาไปใช้งานการติดตามและการแก้ไขก็กระทำได้เร็วขึ้น วิธีการนี้เราสามารถเริ่มจากงานหนึ่งไปยังอีกงานหนึ่งโดยตรงไม่ต้องมาแยกเป็นงานย่อย เพื่อแสดงความสัมพันธ์ต่าง ๆ

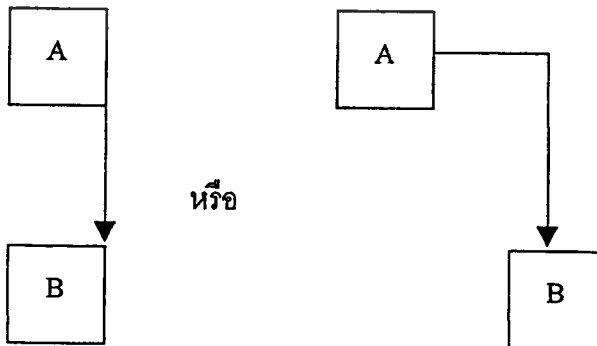
ความสัมพันธ์ที่ใช้กันทั่วไปในระบบ PRECEDENCE NETWORK อาจแบ่งออกได้ดังนี้

1. ความสัมพันธ์ S-S (Start to Start) ซึ่งแสดงดังนี้



โดยที่การเริ่มของงาน B ขึ้นกับการเริ่มของงาน A กล่าวคือ งาน A และงาน B เริ่มต้นทำพร้อมกัน

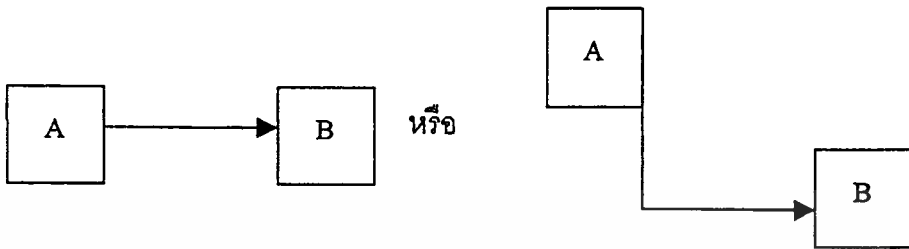
2. ความสัมพันธ์ F-F (Finish to Finish) ซึ่งแสดงดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

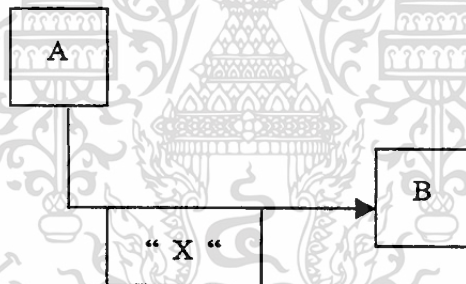
โดยที่การเสร็จสิ้นของงาน B ขึ้นอยู่กับการเสร็จสิ้นของงาน A พูดง่าย ๆ คืองาน A และ B เสร็จพร้อมกัน

3. ความสัมพันธ์ F-S (Finish to Start) ซึ่งแสดงดังนี้



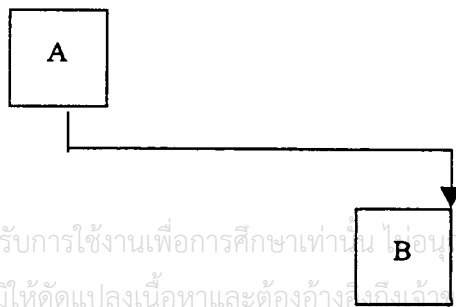
ความสัมพันธ์นี้เป็นความสัมพันธ์ทั่ว ๆ ไปที่ใช้กันอยู่ในระบบ PERT CPM และ Network อื่น ๆ กล่าวคืองาน B จะเริ่มได้ก็ต่อเมื่องาน A จะต้องทำเสร็จเสียก่อน

4. ความสัมพันธ์ "LAG" ซึ่งแสดงดังนี้



ซึ่งแสดงให้เห็นว่างาน B จะเริ่มทำได้ก็ต่อเมื่องาน A ได้กระทำไปแล้วเป็นจำนวน "X" วัน ความสัมพันธ์อันนี้ เป็นความสัมพันธ์ที่สำคัญที่ใช้กันค่อนข้างมากในระบบ PRECEDENCE NETWORK

5. ความสัมพันธ์ S-F (Start of Finish) ซึ่งแสดงดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่การเริ่มต้นของงาน A จะพร้อมกับการเสร็จสิ้นของงาน B ความสัมพันธ์นี้ใช้กันน้อย เพราะเราสามารถนำเอาความสัมพันธ์ F-S มาใช้แทนความสัมพันธ์อื่นนี้ได้

หลักเกณฑ์ในการคำนวณเวลาการทำงาน

1. การคำนวณค่า EARLIEST START TIME ของงานต่างๆ หาได้ดังนี้
 - 1.1 สมมติค่า EST ของงานอันดับแรกที่ต้องทำใน NETWORK เท่ากับ 0
 - 1.2 สำหรับค่า EST ของงานอื่นๆ ใน NETWORK ให้ใช้ค่าที่มากที่สุดจากการคำนวณดังนี้
 - (1) ให้ใช้ค่า EST ของงานก่อนหน้านั้นที่กำลังพิจารณาอยู่ (ในกรณีที่เป็น START TO START RELATION)
 - (2) ให้ใช้ค่า EFT ของงานก่อนหน้านั้นที่กำลังพิจารณาอยู่ (ในกรณีที่เป็น FINISH TO START RELATION)
 - (3) ให้ใช้ค่า EFT ของงานก่อนหน้านั้นที่กำลังพิจารณาอยู่ ลบออกด้วยระยะเวลาที่ต้องใช้ของงานนั้นๆ (ในกรณีที่เป็น FINISH TO FINISH RELATION)
 - (4) ให้ใช้ค่า EST ของงานก่อนหน้านั้นที่กำลังพิจารณาอยู่ บวกกับค่าระยะเวลาของ LAG (ในกรณีที่เป็น LAG RELATION)
2. การคำนวณค่า EARLIEST FINISH TIME
 - 2.1 สำหรับงานอันดับแรก ค่า $EFT = EST + \text{ระยะเวลาของงานนั้น}$
 - 2.2 สำหรับค่า EFT ของงานอื่นๆ ให้ใช้ค่าที่คำนวณได้มากที่สุดของเวลาดังนี้
 - (1) ให้ใช้ค่า EST ของงานนั้นๆ บวกกับระยะเวลาของงานนั้นๆ
 - (2) ให้ใช้ค่า EFT ของงานก่อนหน้านั้นที่กำลังพิจารณาอยู่ (ในกรณีที่เป็น FINISH TO FINISH RELATION)
3. การคำนวณค่า LATEST FINISH TIME
 - 3.1 สำหรับงานอันดับสุดท้าย กำหนดให้ค่า LFT เท่ากับค่า EFT ของงานอันดับสุดท้ายนั้น
 - 3.2 สำหรับค่า LFT งานอื่นๆ ให้ใช้ค่าที่คำนวณได้น้อยที่สุดจากการคำนวณดังนี้
 - (1) ให้ใช้ค่า LST ของงานถัดไป (ในกรณีที่เป็น FINISH TO START RELATION)
 - (2) ให้ใช้ค่า LFT ของงานถัดไป (ในกรณีที่เป็น FINISH TO FINISH RELATION)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับใช้ในการงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อดี ข้อเสีย ของเทคนิคการวางแผนแบบ Bar Chart

ข้อเปรียบเทียบ	ข้อดี	ข้อเสีย
ความเหมาะสม	เกิดความผิดพลาดเล็กน้อยในการวัด ถ้ากิจกรรมนั้นมีช่วงเวลานั้น ๆ	ไม่สามารถที่จะอธิบายถึงความสัมพันธ์กันของแต่ละกิจกรรม
ความน่าเชื่อถือ	มีการประมาณเวลาช่วงเดียวในแต่ละกิจกรรมเพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดที่เกิดจากความซับซ้อน	มีความผิดพลาดเกิดขึ้นบ่อย ซึ่งเกิดจากที่ผู้จัดทำสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงเวลาได้ ขึ้นอยู่กับการวินิจฉัยของผู้จัดทำเอง ถ้าผู้จัดทำไม่มีความสามารถก็อาจเกิดข้อผิดพลาดได้
วิธีการ	เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด เพราะง่ายที่จะทำความเข้าใจ	เป็นวิธีการที่ยากที่จะควบคุม ถ้าไม่มีมาตรฐานด้านเวลา และต้องมีการปรับปรุงตลอด
ความสามารถ		ไม่มีจุดเด่น
การปรับปรุง	ง่ายในการปรับปรุงถ้าไม่มีกิจกรรมหลัก ๆ เปลี่ยนแปลงไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์	อาจจะต้องมีการทำซ้ำ เพราะการขาดความสามารถในการปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อดี ข้อเสีย ของเทคนิคการวางแผนแบบ Bar Chart (ต่อ)

ข้อเปรียบเทียบ	ข้อดี	ข้อเสีย
ความยืดหยุ่น	สามารถใช้ในการประมาณทรัพยากรตามที่ต้องการ	ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงลำดับความสำคัญของกิจกรรมบ่อย ๆ ต้องมีการปรับปรุง Chart อยู่เรื่อย ๆ
ค่าใช้จ่าย	การเก็บรวบรวมข้อมูล กระบวนการทำ มีราคาไม่แพง ตลอดจนการแสดงผล จะมีราคาไม่แพง ถ้าใช้วัสดุ อุปกรณ์ ที่มีราคาถูก	เนื่องจาก graph อาจต้องปรับเปลี่ยนบ่อย ดังนั้นอาจจะต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ ที่มีราคาแพง

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อดี ข้อเสีย ของเทคนิคการวางแผนแบบ CPM

ข้อเปรียบเทียบ	ข้อดี	ข้อเสีย
ความเหมาะสม,	สามารถอธิบายลำดับก่อนหลังของกิจกรรม หรืองาน	ไม่มีความชัดเจนในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมและค่านวนยาก
ความน่าเชื่อถือ	มีการประมาณเวลาช่วงเดียวในแต่ละกิจกรรม เพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดที่เกิดจากความซับซ้อน และข้อมูลที่ได้จากคนในโครงการจะช่วย	ในโครงการใหญ่ ๆ หลาย ๆ โครงการ อาจจะมีการประมาณเวลา ไม่เหมาะสม อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่องที่สำคัญขึ้นได้ซึ่งจัดปัญหาได้

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อดี ข้อเสีย ของเทคนิคการวางแผนแบบ CPM (ต่อ)

ข้อเปรียบเทียบ	ข้อดี	ข้อเสีย
วิธีการ	จะแสดงให้เห็นถึงลำดับก่อน หลังของงาน และการดำเนินงาน ของโครงการ ซึ่งเป็นความ ต้องการของผู้จัดการโครงการ	มีปัญหาในด้านการกำหนด เวลาและยากที่จะแก้ไข
ความสามารถ	-	-
การปรับปรุง	ง่ายในการปรับปรุง ถ้าไม่ มีกิจกรรมหลัก ๆ เปลี่ยน แปลงไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์	อาจจะต้องมีการทำซ้ำเพราะ การขาดความสามารถในการ ปรับปรุง
ความยืดหยุ่น	สามารถที่จะใช้ในการประมาณ ทรัพยากร ตามที่ต้องการ	ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงลำดับ ความสำคัญของกิจกรรม บ่อย ๆ ต้องมีการปรับปรุง Chart อยู่เรื่อย ๆ
ค่าใช้จ่าย	การเก็บรวบรวมข้อมูล กระบวนการ การทำ มีราคาไม่แพง ตลอดจน การแสดงผล จะมีราคาไม่แพง ถ้าใช้วัสดุ อุปกรณ์ ที่มีราคาถูก	เนื่องจาก graph อาจต้องปรับ เปลี่ยนบ่อย ดังนั้นอาจจะต้อง ใช้วัสดุ อุปกรณ์ ที่มีราคาแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อดี ข้อเสีย ของเทคนิคการวางแผนแบบ PERT

	ข้อดี	ข้อเสีย
ความเหมาะสม	PERT จะคล้ายกับ CPM ซึ่งสามารถอธิบายลำดับก่อนหลังของแต่ละกิจกรรมและมีการประมาณเวลาถึง 3 ค่าทำให้มีความถูกต้องกว่าวิธีอื่น	มีความซับซ้อนสำหรับโครงการเล็ก ๆ
ความน่าเชื่อถือ	การประมาณช่วงเวลาที่จะเป็นไปได้ ทำให้มีความถูกต้องมากกว่าการประมาณเวลาช่วงเดียว	การประมาณเวลา 3 ช่วงในแต่ละกิจกรรม ต้องให้ข้อมูลค่อนข้างมากและข้อมูลอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้
วิธีการ	มีการแสดงแผนภาพแสดงลำดับและความสัมพันธ์ของกิจกรรม โดยผู้จัดการของโครงการที่ซับซ้อน	ระบบ PERT มีความซับซ้อนและมีวิธีการที่ยุ่งยาก อาจจะยากในการใช้สำหรับผู้เริ่มใช้
ความสามารถ	สามารถใช้ร่วมกันในหลาย ๆ แผน ถ้ามีการใช้ computer โดยเฉพาะในด้านเวลา ค่าใช้จ่าย และทรัพยากร	ต้องใช้ computer ในการคำนวณ
การปรับปรุง	กิจกรรมจะมีความชัดเจนและสามารถบอกช่วงเวลาได้ตามต้องการ	ในการประมาณช่วงเวลาจริงและช่วงเวลาที่คาดไว้ต้องใช้ computer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อดี ข้อเสีย ของเทคนิคการวางแผนแบบ PERT (ต่อ)

	ข้อดี	ข้อเสีย
ความยืดหยุ่น	ถ้าโครงการมีการเปลี่ยนแปลง เวลา โครงข่าย การประมาณ ช่วงเวลาใหม่ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ทันที ตลอดทั้งทรัพยากรต่าง ๆ บนแผนตารางเวลา	ในการกำหนดตารางเวลาของโครงการที่มีความซับซ้อน ต้องใช้ computer
ค่าใช้จ่าย	สามารถลดค่าใช้จ่ายของโครงการได้ ถ้ามีการวางแผน และควบคุมที่ดี	ต้องมีการใช้ข้อมูลและการคำนวณที่มากกว่าระบบอื่น ๆ ทำให้อาจมีค่าใช้จ่ายที่มากขึ้น



บทที่ 5

การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน (MANPOWER RESOURCE ALLOCATION)

5.1 ความหมายของการจัดสรรทรัพยากร

การจัดสรรทรัพยากร (Resource Allocation) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ

1. Resource Leveling คือ การจัดทรัพยากรให้มีปริมาณการใช้งานเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาของโครงการให้มากที่สุด เท่าที่จะทำได้ โดยไม่มีข้อจำกัดของปริมาณทรัพยากรนั้น

2. Resource Scheduling คือ การจัดแผนงานเพื่อใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยการวางแผนงานนี้อาจจะทำให้ระยะเวลาของโครงการต้องเพิ่มขึ้นบ้าง แต่พยายามให้เพิ่มขึ้นน้อยที่สุด หลักการเบื้องต้นของการทำ resource scheduling ก็คือ การเลื่อนงานซึ่งไม่ได้อยู่ในเส้นวิกฤตจนกระทั่งได้ปริมาณการใช้ทรัพยากรตามที่ต้องการโดยการเลื่อนงานนี้จะเลื่อนงานที่มี Total float มากที่สุดก่อน ในการพิจารณาจัดทำ Resource scheduling นี้ จะทำการเลื่อนงานในแต่ละช่วงของเวลาไปเรื่อยๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดโครงการ โดยในบางครั้งอาจจะต้องมีการหาระยะเวลาต่างๆ ของแผนงานใหม่ เพื่อหาค่า Total float ที่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลง

หลักการในการเลื่อนงานนั้นมีอยู่เพื่อให้เริ่มต้นงานที่มี Total float น้อยให้เร็วที่สุด แล้วเริ่มต้นงานที่มี Total float มากทันทีที่งานซึ่งมี Total float ของงานที่เหลือใหม่ทุกครั้งก่อนจะเริ่มพิจารณาเลื่อนงานในช่วงเวลาต่อไป

5.2 การวางแผนคนงาน

ระดับและจำนวนคนงานจะผันแปรไปตามความแตกต่างกันของงาน งานแต่ละอย่างจะต้องบันทึกความต้องการคนงานระดับต่าง ๆ ไว้ ต้องจำแนกระดับคนงานตามประเภทของงาน ประมาจำนวนคนงานที่ใช้กับงานแต่ละประเภทนั้น ๆ ถ้างานใดใช้คนงานมากกว่า 4 คนขึ้นไป อาจจัดให้เป็นกิจการหนึ่งและมีหัวหน้าคนงานในกิจการนั้นคอยควบคุมดูแล และเมื่อได้กำหนดเวลาที่ใช้กับงานต่าง ๆ แล้ว ควรจะได้พิจารณาถึงลำดับหรือขั้นตอนของงานอีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อความถูกต้องแน่นอนของงานที่จะกระทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากได้กำหนดระดับคนงาน จำนวนคนงาน และระยะเวลาที่ใช้เรียบร้อยแล้ว จึงนำข้อมูลดังกล่าวนี้ไปจัดทำตาราง ตารางที่จัดทำขึ้นนี้จะเป็นแบบใดก็ตาม ต้องให้ดูเข้าใจง่าย และต้องแสดงให้เห็นถึงสาระสำคัญดังต่อไปนี้ คือ

1. งานที่ต่างชนิดกัน
2. เวลาและวันทำงานจะกระทำ
3. จำนวนคนงาน ช่างฝีมือ ที่จะใช้กับงานแต่ละประเภท
4. สรุปเพื่อแสดงจำนวนคนงานระดับต่าง ๆ ที่ใช้กับงานแต่ละประเภท

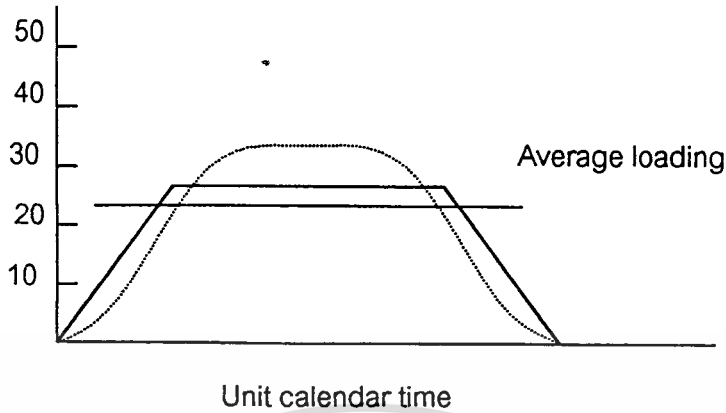
การพิจารณาถึงแนวโน้มต่าง ๆ เช่น แนวโน้มทางด้านแรงงาน ค่าจ้าง ลักษณะการก่อสร้าง วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักร ตลาด การขนส่ง เหล่านี้ควรได้คำนึงถึงอยู่ด้วย เพราะอาจมีความผันผวนแปรปรวนไปจากที่คาดคิดไว้แต่ครั้งก่อน การกะหรือเรียงผลภายภาคหน้าได้ใกล้เคียงกับความจริงหรือถูกต้องย่อมจะเป็นผู้ที่ได้เปรียบเสมอ โดยทั่ว ๆ ไป ถ้ามีงานก่อสร้างขนาดใหญ่ในท้องถิ่น ความต้องการแรงงาน ในท้องถิ่นจะมาก อาจเป็นผลทำให้ค่าจ้างแรงงานสูงกว่าปกติก็ได้ สำหรับค่าจ้างแรงงานนั้น ผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมายแรงงาน จะต้องตระหนักถึงค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำ ซึ่งรัฐบาลจะกำหนดไว้แตกต่างกันตามท้องถิ่นแต่ละแห่ง ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับภาวะค่าครองชีพของท้องถิ่นนั้น ๆ เป็นสำคัญนั่นเอง

Theoretical personnel loading curves

รูปแบบที่ง่ายที่สุดของกราฟจำนวนของบุคคล (Personnel loading curve) จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู โดยกราฟจะถูกสร้างขึ้นจากความต้องการบุคคลกับตารางเวลาโดยจุดเริ่มต้นกราฟจะเริ่มจาก 0 จนกระทั่งคงที่ และตกลงที่ 0 อีกครั้ง

กราฟลักษณะนี้เป็นเพียงทฤษฎี ในทางปฏิบัติจะมีเหตุการณ์หลายอย่างที่จะทำให้คลาดเคลื่อนไป เช่น ขาดกำลังคน ขาดงานให้คนงาน ในทางปฏิบัติจริง กราฟจะเป็นรูปประหลาดว่า โดยจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดจะอยู่ที่ 0 แต่จุดสูงสุดของกราฟจะมากกว่า ตามทฤษฎี ดังรูปที่ 5.1

Total personnel



รูปที่ 5.1 Theoretical personnel loading curves

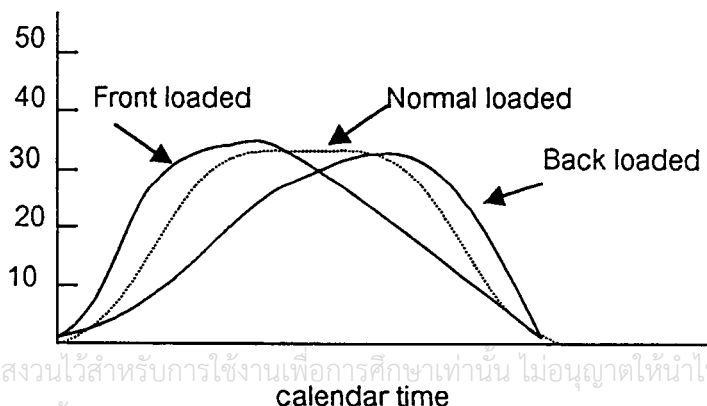
Practical personnel loading curve

ในรูป แสดงถึงกราฟตามทฤษฎี (Normal loaded) เป็นรูปประฆังคว่ำดัง เส้นประและเส้น Front load , Back load ดังเส้นทึบ ซึ่งกราฟ 2 ลักษณะนี้ มักจะเกิดขึ้นเป็นปกติในโครงการทั่วไป

ในกราฟ S curve ซึ่ง plot ขึ้นจากค่า Percent complete และเวลา กราฟ S curve ของ Normal load จะทยอยลาดขึ้นตั้งแต่ต้นจนจบ front loaded curve จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตอนเริ่ม และเอียงลาดมากกว่า Normal curve ในตอนท้าย Back load curve เริ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ และสูงขึ้นในตอนสุดท้าย ซึ่งกราฟที่สูงขึ้นในตอนท้าย อาจเกิดปัญหาการใช้คนอย่างไม่มีประสิทธิภาพ หรือค่าใช้จ่ายมากกว่างบประมาณได้

ถ้าลักษณะกราฟเป็นแบบ front loaded หรือ normal loaded สามารถที่จะเชื่อได้ว่า โครงการจะเสร็จทันเวลา แต่ถ้าเป็นกราฟแบบ Back loaded อาจจะไม่เสร็จทันเวลาก็ได้

personnel



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5.2 Practical personnel loading curves

ทรัพยากรทางด้านแรงงาน หรือคนงาน ต้องได้รับความสนใจในการวางแผนและควบคุม การวางแผนคนงานในภาคสนามเป็นหน้าที่ของฝ่ายก่อสร้างหรือผู้รับเหมา ซึ่งบางครั้งต้องมีการ วางแผนกันถึง 7-10 ครั้งแล้วแต่ชนิดของโครงการ และถ้ามีทรัพยากรอื่น ๆ มาเกี่ยวข้องด้วย จำ เป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการควบคุมและวางแผน งานในภาคสนามและงบประมาณด้านแรงงาน

คนงานในภาคสนาม สามารถแบ่งการดูแลเป็น 2 ด้าน คือ การควบคุมงานในภาคสนาม และ คุณภาพของแรงงาน

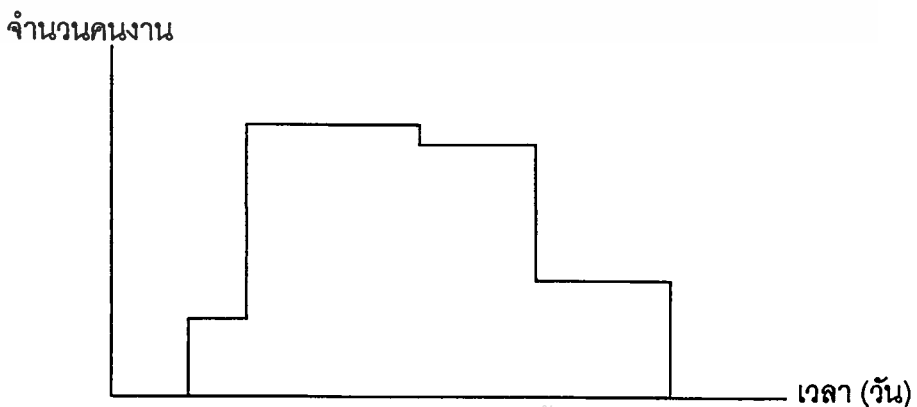
ในการวางแผนคุณภาพฝีมือแรงงาน ต้องมีการวางแผนก่อนจะเริ่มโครงการ โดยการ สืบหาแรงงานในท้องถิ่น เพื่อหาแรงงานคุณภาพ , รู้ถึงค่าจ้างแรงงาน , ประโยชน์ , ลักษณะ งานในท้องถิ่น เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลกระทบต่อค่าใช้จ่าย และผลผลิต จากการปฏิบัติงาน ในสนาม ดังนั้นต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเหล่านี้ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผน และลดค่าใช้จ่าย

5.3 การระดับกำลังคน

หลักการจัดกำลังคนเราจะต้องให้การใช้กำลังคนสม่ำเสมอตลอดการทำงาน หลักการพอ จะแบ่งได้เป็น

ก. หลีกเลี่ยงการผันแปรกำลังคน (Avoiding Fluctuations)

ในโครงการใด ๆ เราควรใช้คนงานให้สม่ำเสมอตลอดเวลาการทำงาน การเกณฑ์คน งาน, จ้างคนงาน และเลิกงานต้องใช้ทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย เมื่อเราจ้างคนงานแล้วไม่ควรให้ออก หรือเข้าตามความต้องการของงาน และควรจ้างในช่วงระยะเวลาหนึ่ง การจัดคนงานให้มีคน สม่ำเสมอตลอดทั้งโครงการอาจจะทำได้ยาก แต่เราสามารถจะจัดให้มีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่ สุดได้ ความสัมพันธ์ระหว่างคนงานและระยะเวลาการทำงานแสดงได้ตามรูปที่ 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

รูปที่ 5.3 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคนงานและระยะเวลาการทำงาน

ข. ทรัพยากรจำกัด (Limited Resource)

ปัญหาอีกอย่างหนึ่งในการจัดตารางคนงาน โดยจำนวนคนงานทั้งหมดที่มีอยู่จำนวนจำกัด การทำงานต้องให้เสร็จทั้งโครงการโดยมีจำนวนคนงานในแต่ละกลุ่มที่แน่นอน ที่เป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะการจ้างคนงานฝึกใหม่อาจจะทำได้ยาก หรือคนงานในท้องถิ่นมีจำกัด

ค. ทรัพยากรมีจำนวนคงที่ (Fixed Level of Resource)

จำนวนคนคงที่ก็คือในบริษัทหรือสำนักงานหนึ่ง ๆ จะต้องจ้างคนไปประจำที่แน่นอน ดังนั้น คนที่จ้างไว้แล้วจะต้องมีงานให้ทำครบทุกคน

5.4 การเร่งอัตราและขีดความสามารถของคนงาน

มีปัจจัยอยู่หลายประการที่มีผลต่ออัตราการทำงานของคนงาน ปัจจัยเหล่านั้นได้แก่ ชนิดและจำนวนของวัสดุก่อสร้าง วิธีการทำงาน จำนวนและประเภทของเครื่องมือทุ่นแรงที่มีใช้ ประสิทธิภาพของเครื่องมือ เครื่องจักรเหล่านั้น ปริมาณความต่อเนื่อง ความยุ่งยากของงานที่ทำ การเลือกให้คนงานให้ถูกประเภท เป็นต้น ในขั้นต้นนี้ อาจกล่าวได้ว่ามีแนวทางปฏิบัติที่จะปรับปรุงคุณภาพ และอัตราการทำงานของคนงานอยู่ 6 ประเภทใหญ่ ๆ ด้วยกัน แนวทางเหล่านั้นได้แก่

ก. แผนระยะยาว และต้องการเงินทุนจำนวนมาก

1. ปรับปรุงวิธีการทำงานที่ทำอยู่ในปัจจุบันโดยการค้นคว้าวิจัยและพัฒนาต่อเนื่อง
2. เพิ่มเครื่องมือ ข่างฝีมือ ผู้เชี่ยวชาญ ที่ปรึกษา และปรับปรุง ปัจจัยที่หนุนการทำงานของคนเหล่านั้นอยู่เสมอ

ข. แผนระยะกลาง ซึ่งอาจใช้เงินทุนพอสมควร

3. ปรับปรุงวิธีการทำงาน โดยการลดขั้นตอนให้สั้นเข้า หรือง่ายขึ้น และกำหนดมาตรฐานของการทำงาน ตลอดจนผลงานที่ต้องการ

ค. แผนงานระยะสั้น ซึ่งต้องการเงินทุนเล็กน้อย หรือไม่ต้องการเลย

4. หาวิธีลดความสิ้นเปลืองของเครื่องมือทุ่นแรงที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยการศึกษาวิธีทำงานโดยละเอียด
5. ปรับปรุงทีมอำนวยการวางแผน และควบคุมการทำงานที่มีอยู่โดยอาศัยเกณฑ์ที่ได้จากการวิเคราะห์วิธีการทำงานของแต่ละฝ่าย

6. เพิ่มอัตราและประสิทธิภาพของบุคลากรทุกระดับที่ทำงานร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเพิ่มอัตราและประสิทธิภาพของทีมงาน ควรกระทำในทุกระดับของบุคลากร และมีจุดประสงค์หลักอยู่ที่ต้องการให้ทีมผู้บริหารสามารถบริหารและควบคุมการทำงานของผู้อยู่ใต้บังคับบัญชาได้ดียิ่งขึ้นมากกว่าที่จะวางแผนให้คนงานทำงานหนักมากขึ้นแต่เพียงอย่างเดียว

จากการศึกษาแนวทาง 6 ประการดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า การศึกษาลักษณะงาน อันประกอบไปด้วย ศึกษาวิธีการทำงานและการวัดผลงานทั้งทางปริมาณและคุณภาพ เป็นหัวใจของแผนการปรับปรุงประสิทธิภาพของการทำงานของบุคลากร เพราะการศึกษางานในวิธีดังกล่าวเท่านั้น ที่จะช่วยให้ผู้บริหารมีข้อมูลและเกณฑ์ที่ถูกต้องไว้ใช้ประกอบการตัดสินใจ ช่วยให้มีการใช้ทรัพยากรทางบุคคลและวัตถุได้อย่างมีประสิทธิภาพ แทนที่จะอาศัยความบังดาลใจ หรือประสบการณ์ที่ยังไม่มีการพิสูจน์มาช่วยในการพิจารณาโดยลำพัง

5.5 หน้าที่ของสถาปนิกและวิศวกร

คำกล่าวที่ว่า “สถาปนิกคือผู้ออกแบบ วิศวกรคือผู้คำนวณ” เป็นคำกล่าวที่สรุปไว้กระทัดรัดและจำกัดขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบจนเกินไป เพราะแท้ที่จริงแล้วทั้งสถาปนิกและวิศวกรหาใช่มีหน้าที่อยู่เพียงเท่านั้นไม่ และไม่ว่าผู้ใดก็ตามที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานก่อสร้าง เช่น ผู้รับเหมาก่อสร้าง ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง สถาปนิก วิศวกร ผู้ตรวจรับงานก่อสร้าง เจ้าของอาคาร เจ้าหน้าที่ควบคุมการก่อสร้างของท้องถิ่น ช่างเทคนิคหรือช่างฝีมือ เหล่านี้ต่างก็มุ่งหวังให้งานก่อสร้างเป็นไปตามแบบรูป รายการ และมีคุณภาพมากที่สุด การที่จะให้งานก่อสร้างตรงกับแบบรูป รายการ และมีคุณภาพมากที่สุดได้นั้น ต้องเป็นหน้าที่ของสถาปนิก/ วิศวกร อย่างไม่มีปัญหา จึงพอจะมองเห็นได้ว่าหน้าที่ของสถาปนิก/ วิศวกร มิใช่มีหน้าที่จำกัดดังที่กล่าวไว้อย่างแน่นอน

กล่าวโดยทั่วไปแล้วสถาปนิก/ วิศวกร จะทำงานร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดในอันที่จะกำหนด (Design) อาคารหรือสิ่งก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพ และคุณภาพมากที่สุด พร้อมกันนั้นก็มุ่งหาทางประหยัดค่าใช้จ่ายลงด้วย เมื่อตกลงในรูปทรง(Form) เป็นที่แน่นอนแล้ว จะร่วมมือกันกำหนดรายการก่อสร้างต่อไป ดังนั้น ถ้าประสงค์ให้งานก่อสร้างเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ต้องให้สถาปนิก/ วิศวกร เข้ามามีบทบาทในการก่อสร้างตั้งแต่การเปิดซองประกวดราคา เพื่อจะได้ร่วมกันพิจารณาความเป็นเหตุเป็นผลของราคาที่ผู้รับเหมาเสนอ ได้ร่วมพิจารณาต่อรองราคา หรือตัดลดรายการก่อสร้าง และเมื่อตกลงให้ผู้รับเหมารายใดเป็นผู้ทำการก่อสร้างแล้ว จำเป็นต้องให้สถาปนิก/ วิศวกร เป็นผู้พิจารณาสัญญาก่อสร้าง(Construction Contract) ก่อนที่จะลงนามในสัญญาจะต้องให้สถาปนิก/ วิศวกร เป็นผู้ควบคุมงานก่อสร้างอย่างใกล้ชิด ทั้งนี้เพื่อให้งานมีคุณภาพ

ภาพมากที่สุดนั่นเอง นอกจากนี้ในการตรวจรับงานในแต่ละงวด จะต้องมีการสถาปนิก/ วิศวกร เป็นผู้ร่วมตรวจรับงานด้วยทุกครั้งไป เพราะเป็นผู้มีความรู้ ความชำนาญโดยเฉพาะ

มิใช่เป็นสิ่งที่ผิดปกติแต่อย่างใดที่มีปัญหาเกิดขึ้นในขณะที่ทำการก่อสร้าง ปัญหาส่วนมากจะเกี่ยวกับแบบรูป รายการ และวิธีการก่อสร้าง สถาปนิก/ วิศวกร เท่านั้นที่จะคลี่คลายปัญหาที่เกิดขึ้นได้ดีกว่าผู้อื่นทั้งหมด

หน้าที่ของ สถาปนิก วิศวกร ต่อเจ้าของ

โดยทั่วไปสถาปนิก/ วิศวกร จะเป็นผู้รับจ้างออกแบบ เขียนแบบ กำหนดรายการก่อสร้าง และช่วยแนะนำในการทำสัญญากับผู้รับเหมา เป็นตัวแทนฝ่ายเจ้าของในการเจรจาต่อรองราคา หรือเป็นผู้ตรวจสอบงานออกแบบ เขียนแบบ และรายการก่อสร้างจากสำนักงานออกแบบให้กับฝ่ายเจ้าของ นอกจากนั้นยังทำหน้าที่ตรวจสอบ และทดสอบตัวอย่างวัสดุก่อสร้าง เพื่อให้เป็นที่แน่ใจว่าสำนักงานออกแบบได้ทำงานถูกต้อง ครบถ้วนตามที่เจ้าของงานว่าจ้างไว้ ในบางกรณี สถาปนิก/ วิศวกร จะเป็นแต่เพียงผู้แนะนำการก่อสร้าง หรือเป็นตัวแทนฝ่ายเจ้าของ เพื่อควบคุมงานก่อสร้างด้วยตนเองได้

แรกเริ่มเดิมทีนั้นเงื่อนไขสัญญาก่อสร้างกำหนดขึ้นด้วยความยินยอมพร้อมใจระหว่างฝ่ายเจ้าของกับผู้รับเหมาก่อสร้าง สถาปนิก/ วิศวกร อาจจะอยู่เบื้องหลังในการรับเหมาก่อสร้าง และเป็นผู้ให้การแนะนำกับฝ่ายเจ้าของเกี่ยวกับรายละเอียดของสัญญาก่อสร้าง ซึ่งส่วนมากนั้นสัญญาก่อสร้างจะระบุให้สถาปนิก/ วิศวกร เป็นตัวแทนของฝ่ายเจ้าของ ด้วยเหตุนี้สถาปนิก/วิศวกร จึงเป็นผู้สังเกตการณ์ทำสัญญา จะตีความในเอกสารสัญญาต่าง ๆ ด้วย (เอกสารสัญญาที่แนบกับสัญญาก่อสร้าง เช่น แบบรูปต่าง ๆ รายการก่อสร้าง ข้อกำหนดเกี่ยวกับการก่อสร้างอื่น ๆ รายการเพิ่มเติมข้อตกลงอื่น ๆ เป็นต้น) สถาปนิก/วิศวกร ไม่เพียงแต่แนะนำฝ่ายเจ้าของให้บังคับผู้รับเหมาก่อสร้าง หรือยืนยันบันทึกให้ผู้รับเหมาก่อสร้างกระทำตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการก่อสร้างและข้อกำหนดอื่น ๆ เท่านั้น แต่จะมีอำนาจหน้าที่กระทำการแทนฝ่ายเจ้าของ โดยสั่งให้ผู้รับเหมาก่อสร้างกระทำการใดก็ได้ ทั้งนี้ถ้างานก่อสร้างนั้นไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ไม่เป็นไปตามหลักวิชาการ ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดความเสียหายหรือเกิดอันตราย หรืออาจสั่งให้ผู้รับเหมาหยุดงานก่อสร้างในบางส่วนไว้ก่อน การสั่งให้ผู้รับเหมาก่อสร้างหยุดงานในสาเหตุใดใดก็ตาม ถ้าการสั่งให้หยุดงานนั้นมีมิใช่เป็นความบกพร่อง หรือเป็นความผิดของผู้รับเหมาก่อสร้าง ผู้รับเหมาก่อสร้างมีสิทธิขอขยายเวลาในการก่อสร้างออกไปได้อีก โดยมีต้องเสียค่าปรับแต่ประการใด

เกี่ยวกับอำนาจหน้าที่ของสถาปนิก/วิศวกรนั้นนับว่าเป็นเรื่องสำคัญอยู่มาก ถ้าหากใช้อำนาจหน้าที่อย่างตรงไปตรงมาและเป็นไปตามเหตุผลทางหลักวิชาการแล้วก็เชื่อแน่ว่าการดำเนินงานก่อสร้างจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่ทั้งนี้แบบรูป รายการก่อสร้าง และข้อกำหนดอื่น ๆ ต้องมีครบถ้วนและถูกต้อง เป็นต้นว่าแบบโครงสร้าง แบบขยาย แบบการติดตั้งเครื่องจักร แบบติดตั้งไฟฟ้า แบบติดตั้งอุปกรณ์อาคาร และรายการก่อสร้างเหล่านี้เป็นหน้าที่ของสถาปนิก/วิศวกรจะแนะนำและตัดสินใจเมื่อเกิดปัญหาขึ้นกับงานในส่วนนั้น ๆ จึงเห็นได้ว่าสถาปนิก/วิศวกรที่ทำงานประจำอยู่กับการก่อสร้างต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์สูง มีความชัดเจน และมีความสามารถหลายด้าน นอกจากนี้จะต้องเป็นผู้ที่มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีอีกด้วย

หน้าที่ของ สถาปนิก วิศวกร ต่อผู้รับเหมาก่อสร้าง

ขอบเขตการพิจารณาของหัวข้อนี้มุ่งหมายให้สถาปนิก/วิศวกร เป็นแต่เพียงผู้ตรวจสอบงานออกแบบ เขียนแบบ กำหนดรายการก่อสร้าง และรายการคำนวณของผู้รับเหมาเท่านั้น ซึ่งในที่นี้กำหนดให้ผู้รับเหมาเป็นผู้ออกแบบ และกำหนดรายละเอียดอื่น ๆ ด้วย ฝ่ายเจ้าของงานจึงต้องตรวจสอบงานออกแบบ และรายละเอียดอื่น ๆ เสียก่อนว่าตรงกับความต้องการของตนหรือไม่ เมื่อผู้รับเหมาได้ออกแบบ หรือแก้ไขแบบรูป และรายละเอียดอื่น ๆ ตรงกับความต้องการแล้ว จึงให้ผู้รับเหมาดำเนินการก่อสร้างต่อไป ทั้งนี้ภายใต้เงื่อนไขของสัญญาที่ตกลงกันอีกครั้งหนึ่ง

เมื่อผู้รับเหมาได้เสนอแบบรูปรายการก่อสร้าง รายการคำนวณ หรือแบบรูปตัวอย่างมาให้ฝ่ายเจ้าของพิจารณา ฝ่ายเจ้าของต้องมีคณะทำงาน เพื่อตรวจสอบรายละเอียดต่าง ๆ ที่เสนอมานั้น คณะทำงานดังกล่าวนี้ ได้แก่ สถาปนิกและวิศวกรนั่นเอง ณ วันที่รับแบบรูป และรายละเอียดต่าง ๆ พนักงานของฝ่ายเจ้าของจะประทับตราลาย เพื่อแสดงว่าได้รับแบบรูปมาจากผู้รับเหมาตั้งแต่นั้นแล้ว พนักงานจะส่งแบบรูปดังกล่าวนี้ให้กับสถาปนิก/วิศวกร พิจารณาตรวจสอบต่อไป การที่พนักงานฝ่ายเจ้าของต้องประทับตราลายลงวันที่ไว้ เพื่อเป็นหลักฐานการรับแบบรูปและรายละเอียดอื่น ๆ จากผู้รับเหมา เพราะจะเกี่ยวกับสัญญาที่กระทำไว้ต่อกัน อันเป็นหลักฐานแสดงว่าผู้รับเหมาทำงานตรงตามกำหนดเวลาหรือไม่

สถาปนิก/วิศวกร จะช่วยกันตรวจสอบแบบรูปและรายละเอียดอื่นดังกล่าวข้างต้น ปกติจะมีตราลายประทับลงที่แบบรูป รายการก่อสร้างและรายการคำนวณแต่ละแผ่นด้วย ข้อความในตราลายนั้นจะมีอยู่ 4 หัวข้อคือ

1. อนุมัติ (Approved) ซึ่งแสดงว่าสถาปนิก/วิศวกร ฝ่ายเจ้าของงาน หรือสำนักงานที่ปรึกษาของฝ่ายเจ้าของได้ตรวจสอบแบบรูปและรายละเอียดอื่น ๆ แล้วเห็นว่าถูกต้อง ตรงตามวัตถุประสงค์ จึงอนุมัติให้ผู้รับเหมาดำเนินการออกแบบ เขียนแบบต่อไป ให้แล้วเสร็จตามหลักการหรือไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งนั้น อีกทั้งหัวหน้าผู้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ตามรายละเอียดที่เสนอมานั้น

2. อนุมัติเป็นเงื่อนไข (Approved as Noted) หมายถึงว่าสถาปนิก/วิศวกรได้ตรวจสอบแล้วเห็นว่าถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ แต่มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ยังคลาดเคลื่อนอยู่ ซึ่งสถาปนิก/วิศวกร จะหมายเหตุไว้ที่แบบรูป สำหรับรายการก่อสร้างนั้น ถึงจะผิดก็ผิดเพียงเล็กน้อยจึงสามารถแก้ไขไปได้เลย แต่ส่วนแบบรูปที่แก้ไขนั้นต้องส่งให้ฝ่ายเจ้าของตรวจสอบดูอีกครั้งหนึ่งก่อน

3. อนุมัติเป็นหลักการ (Approved as Noted Resubmit) กรณีนี้หมายถึงว่ารายการก่อสร้างผู้รับเหมาไม่อาจแก้ไขได้ จนกว่าแบบรูปที่แก้ไขนั้นได้รับอนุมัติจากฝ่ายเจ้าของเสียก่อน ซึ่งแบบรูปและรายการก่อสร้างที่ผู้รับเหมาส่งมาให้ฝ่ายเจ้าของตรวจสอบในครั้งแรกนั้นตรงตามวัตถุประสงค์ก็จริงอยู่ แต่มีรายละเอียดต่าง ๆ คลาดเคลื่อนหรือไม่เป็นไปตามความต้องการของฝ่ายเจ้าของทั้งหมด ฝ่ายเจ้าของจึงอนุมัติไว้เป็นหลักเท่านั้น โดยให้ผู้รับเหมาแก้ไขรายละเอียดดังกล่าว และให้ส่งแบบรูป รายการก่อสร้าง และรายละเอียดอื่น ๆ มาตรวจสอบใหม่ทั้งหมด

4. ไม่อนุมัติ (Disapproved) หมายความว่า แบบรูปและรายละเอียดต่าง ๆ ที่ผู้รับเหมาเสนอมานั้นคลาดเคลื่อน ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ ฝ่ายเจ้าของจะชี้แจงถึงเหตุผลที่ไม่อนุมัติแบบรูปดังกล่าว ซึ่งผู้รับเหมาต้องกระทำตามวัตถุประสงค์ของฝ่ายเจ้าของต่อไป

อำนาจที่ฝ่ายเจ้าของอนุญาตต่อ สถาปนิกและวิศวกร

ในการออกแบบงานก่อสร้าง สถาปนิก/ วิศวกร จะกำหนดวัสดุที่ใช้กับงานก่อสร้างนั้น ๆ พร้อมทั้งกำหนดคุณภาพและรายละเอียดในการก่อสร้าง (รายการก่อสร้าง Specifications) ไว้ด้วย ส่วนมากสถาปนิก/วิศวกรผู้ออกแบบมักเสนอรายชื่อผู้รับเหมาก่อสร้างให้กับเจ้าของ เพื่อพิจารณาแจ้งให้ผู้รับเหมาเหล่านั้นยื่นเสนอราคาประมูลงานก่อสร้างต่อไป โดยสถาปนิก/วิศวกรจะแนะนำให้เลือกใช้ชนิดของสัญญา และลักษณะของถ้อยคำที่ใช้ในสัญญาก่อสร้างด้วย ถึงแม้ว่าสถาปนิก/ วิศวกรไม่ต้องลงนามในฐานะเป็นคู่สัญญากับผู้รับเหมาก่อสร้างด้วยก็ตาม แต่มักจะกำหนดอำนาจหน้าที่ไว้เสนอในฐานะเป็นตัวแทน หรือเป็นผู้รับมอบอำนาจแทนจากฝ่ายเจ้าของ

จึงเป็นที่แน่ชัดได้ว่า ฝ่ายเจ้าของต้องมีสถาปนิก/วิศวกรหรือสำนักงานที่ปรึกษา เพื่อประเมินผลงานก่อสร้าง การวินิจฉัยของสถาปนิก/ วิศวกรดังกล่าวจะมีผลโดยตรงกับผู้รับเหมาก่อสร้าง ดังนั้น สถาปนิก/ วิศวกรจึงต้องตรวจสอบงานเขียนแบบ และวัสดุที่ใช้ก่อสร้างแต่ละชนิดเพื่อให้เป็นที่มั่นใจว่า วัสดุที่นำมาใช้ตรงกันกับที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการก่อสร้าง ในขั้นต้นตั้งแต่เริ่มการก่อสร้างนั้น สถาปนิก/ วิศวกร ต้องสังเกตการทำงานของผู้รับเหมา ตั้งแต่วางผัง การตอกเสาเข็ม การทำฐานราก ตามลำดับทุกขั้นตอนจนการก่อสร้างเสร็จ แม้กระทั่งการจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาก่อสร้างแต่ละงวด สถาปนิก/ วิศวกรก็ต้องให้การแนะนำกับเจ้าของถึงความสมเหตุสมผลหรือไม่เพียงพอ และไม่เป็นที่สงสัยเลยว่า ถ้าแนะนำให้เจ้าของยับยั้งการจ่ายเงินไว้ก่อน เจ้า

ของก็จะปฏิบัติตามนั้น หรือถ้าแนะนำให้ผู้เจ้าของระดับสัญญาก่อสร้าง (ปรึกษากับนักกฎหมายแล้ว) เขาก็จะส่งระดับสัญญาก่อสร้างเช่นกัน

เท่าที่กล่าวมาเพียงย่อ ๆ นี่น่าจะเป็นที่ประจักษ์ชัดได้ว่า สถาปนิก/วิศวกรมีอำนาจหน้าที่อยู่อย่างยิ่ง ในการดำเนินงานก่อสร้างของผู้รับเหมา ฉะนั้น ถ้าใช้อำนาจหน้าที่อย่างตรงไปตรงมา และเป็นเหตุผลที่ดีแล้วสถาปนิก/วิศวกรจะได้รับความเชื่อถือไว้วางใจจากฝ่ายเจ้าของและฝ่ายผู้รับเหมาก่อสร้างเป็นอันมาก

หน้าที่และความรับผิดชอบของ สถาปนิก วิศวกร ในฐานะที่เป็นตัวแทน

ถ้าการก่อสร้างเป็นงานขนาดใหญ่ จำเป็นต้องมีสถาปนิก/วิศวกรประจำอยู่กับงานก่อสร้างตลอดเวลา เพื่อทำหน้าที่ควบคุมงานก่อสร้างและมีอำนาจสั่งการต่าง ๆ ในฐานะเป็นตัวแทนของฝ่ายเจ้าของ อีกประการหนึ่ง การมีสถาปนิก/วิศวกรประจำอยู่กับการก่อสร้างตลอดเวลานั้น เพื่อจะได้ช่วยแนะนำผู้รับเหมาในการตัดสินใจปัญหาต่าง ๆ อันเนื่องมาจากความไม่ชัดเจนของแบบรูปและรายการก่อสร้าง หรือแก้ปัญหาอื่น ๆ ในการทำงานก่อสร้างให้ผ่านพ้นไปด้วยดี ถูกต้องตามหลักทางวิชาการและตรงกับความต้องการของฝ่ายเจ้าของด้วย

จึงสรุปได้ว่า สถาปนิก/วิศวกรซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแทนของฝ่ายเจ้าของต้องมีประสบการณ์ในงานก่อสร้างอย่างชำนาญ เป็นต้นว่า ต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการก่อสร้าง เป็นผู้แก้ปัญหางานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นผู้เข้าใจกฎหมายได้ถูกต้องอีกด้วย

โดยหลักกฎหมาย ผู้ที่เป็นตัวแทนฝ่ายเจ้าของต้องสังเกตการทำงานของผู้รับเหมาให้เป็นที่น่าพอใจว่างานก่อสร้างกระทำไปตามเจตนาของแบบรูปและรายการก่อสร้างเป็นสำคัญ ถ้าผู้รับเหมา มีเจตนากระทำผิดไปจากแบบรูปและรายการก่อสร้างหรือข้อกำหนดอื่น ๆ แล้ว ตัวแทนฝ่ายเจ้าของมีอำนาจยับยั้งหรือระงับการกระทำดังกล่าวได้ หรือระงับการจ่ายเงินงวดนั้นไว้ก่อน จนกว่าผู้รับเหมาจะกระทำให้เป็นไปตามเงื่อนไขหรือข้อกำหนดนั้น ๆ อย่างไรก็ตาม ผู้ที่เป็นตัวแทนฝ่ายเจ้าของจะมีอำนาจหน้าที่ตามที่คู่สัญญาได้ตกลงเป็นเงื่อนไขกันไว้แล้ว หรือโดยทั่วไป สถาปนิก/วิศวกรที่เป็นตัวแทนของฝ่ายเจ้าของจะต้องไม่ยุ่งเกี่ยวกับเรื่องดังต่อไปนี้คือ

1. ต้องไม่เข้าไปยุ่งเกี่ยววิธีการของผู้รับเหมาหรือเข้าไปยุ่งเกี่ยวงานในหน้าที่รับผิดชอบของผู้รับเหมาก่อสร้าง
2. ต้องไม่แนะนำวิธีการก่อสร้างให้ผู้รับเหมาต้องกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง
3. ต้องไม่แนะนำหรือใช้อำนาจสั่งการใด ๆ ให้ผิดไปจากแบบรูปรายการก่อสร้างและข้อกำหนดอื่น ๆ
4. ต้องไม่นำวัสดุไปทดสอบ หรือทำการทดสอบวัสดุด้วยตนเองเป็นอันขาด
5. ต้องไม่คัดค้านงานของผู้รับเหมาก่อสร้าง

6. ต้องไม่แนะนำหรือแก้ปัญหาคือ ใด ๆ ให้กับผู้รับเหมา ถ้างานนั้นตนเองมิได้เป็นตัวแทนอยู่ด้วย

ความสัมพันธ์ระหว่าง สถาปนิก วิศวกร และตัวแทนของผู้รับเหมาก่อสร้าง

สถาปนิก/วิศวกรซึ่งเป็นตัวแทนฝ่ายเจ้าของ และตัวแทนของฝ่ายผู้รับเหมาก่อสร้างจะต้องพบปะกันเป็นประจำเพื่อปรึกษาหารือการดำเนินงานก่อสร้าง ปกติตัวแทนของฝ่ายผู้รับเหมาก่อสร้างจะเป็นผู้จัดการโครงการ (Project Manager) หรือไม่ก็เป็นผู้ควบคุมโครงการ (Project Superintendent) สถาปนิก/วิศวกรเป็นตัวแทนฝ่ายเจ้าของต้องสังเกตงานก่อสร้างอย่างใกล้ชิดเพื่อให้งานก่อสร้างเป็นไปอย่างถูกต้องและจะให้การแนะนำปรึกษากับตัวแทนของผู้รับเหมา ถ้ามีความรู้สึกว่าการก่อสร้างที่ดำเนินการอยู่นั้นไม่ถูกต้อง สถาปนิก/วิศวกรจะมีบทบาทในการอธิบายแบบรูป หรือตีความจากรายการก่อสร้างให้เป็นที่แน่ชัดเท่าที่ได้รับการขอร้องจากตัวแทนของผู้รับเหมาก่อสร้าง

โดยทางกฎหมาย ตัวแทนของฝ่ายเจ้าของจะต้องรักษามลประโยชน์ของฝ่ายเจ้าของเท่าที่สามารถจะกระทำได้ ซึ่งเป็นการตรงกันข้ามกับตัวแทนของผู้รับเหมาก่อสร้าง และถ้าเกิดเป็นปัญหาขัดแย้งกันขึ้นตัวแทนของทั้งสองฝ่ายต้องปรับความคิดเห็นของตนเพื่อคลี่คลายปัญหาข้อขัดข้องนั้นให้หมดไป โดยยึดเอาประสิทธิภาพและสำเร็จลุล่วงลงด้วยดี จึงกล่าวได้ว่า งานก่อสร้างจะสำเร็จเสร็จสิ้นลงด้วยดีหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับตัวแทนของทั้งสองฝ่ายเป็นสำคัญ

คงเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่าการทำงานที่ตรงไปตรงมาของบุคคลดังกล่าวทั้งสองฝ่ายสามารถลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้เป็นอันมาก และถึงแม้ว่าเกิดปัญหาขึ้นก็สามารถแก้ไขไปได้โดยง่าย แต่ถ้าต่างฝ่ายเอาใจัดเอาเปรียบกันหรือมุ่งรักษามลประโยชน์ของแต่ละฝ่ายจนเกินขอบเขตไปแล้ว จะเพิ่มปัญหาในการดำเนินงานก่อสร้างเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งจะเป็นผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของบุคคลทั้งสองฝ่ายอย่างแน่นอน

ปกติตัวแทนของฝ่ายเจ้าของต้องมีสำนักงานหรือบ้านพักอยู่ในบริเวณที่ก่อสร้างด้วย อาจติดตั้งโทรศัพท์ติดต่อกันโดยเฉพาะ และต้องแยกเป็นสัดส่วนต่างหากจากสำนักงานของผู้รับเหมาก่อสร้าง ในงานก่อสร้างขนาดใหญ่ สำนักงานของสถาปนิก/ วิศวกรที่เป็นตัวแทนฝ่ายเจ้าของ จะต้องมียุติหน้าที่อื่น ๆ ประจำอยู่ด้วยจำนวนหนึ่ง ถึงแม้ว่าตัวแทนทั้งสองฝ่ายมีสำนักงานแยกต่างหากจากกัน แต่การทำงานจำเป็นต้องร่วมกันเท่าที่สามารถจะกระทำได้ในขอบเขตของกฎหมาย

กล่าวโดยสรุปแล้ว สถาปนิก/ วิศวกรซึ่งเป็นตัวแทนของฝ่ายเจ้าของต้องพยายามหาทางร่วมมือกับฝ่ายผู้รับเหมาก่อสร้างตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนกระทั่งโครงการแล้วเสร็จ บางทีการร่วมมือกันนั้นอาจก่อให้เกิดปัญหาขึ้นได้ จึงต้องพยายามปรับความต้องการของแต่ละฝ่ายมิให้ยึดมั่น

กับผลประโยชน์จนเกินไป การทำงานร่วมกันในลักษณะเช่นนี้ ต้องกระทำอย่างตรงไปตรงมา มิฉะนั้นแล้วการร่วมมือกันจะไม่บังเกิดผลและอาจกลับกลายเป็นปัญหาต่อการดำเนินงานก่อสร้างอย่างแน่นอน จะส่งผลให้ความสัมพันธ์ต้องเลวร้ายลงไปและก่อให้เกิดความรู้สึกขมขื่นด้วยกันทั้งสองฝ่าย อย่างไรก็ตาม ถ้าเกิดเป็นปัญหาดังกล่าวขึ้น ทั้งผู้รับเหมาและฝ่ายเจ้าของก็จะต้องสูญเสียประโยชน์ด้วยกันทั้งคู่

ความสัมพันธ์ระหว่างผู้รับเหมาและผู้คุมงานก่อสร้าง

เหตุที่นำเอาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างผู้รับเหมาและผู้คุมงานก่อสร้างมาเสนอไว้ ณ ที่นี้ เพราะเล็งเห็นว่าน่าจะเป็นประโยชน์อยู่อย่างยิ่งกับผู้คุมงานฝ่ายเจ้าของงาน และถ้าเป็นงานก่อสร้างของทางราชการด้วยแล้ว ผู้คุมงานก่อสร้างซึ่งเป็นข้าราชการ มักถูกกล่าวถึงไปในทำนองเสื่อมเสียอยู่เสมอ เช่น รู้เห็นเป็นใจกับผู้รับเหมาก่อสร้างในการลดขนาด คุณภาพ ปริมาณของวัสดุและสิ่งก่อสร้าง กระทำตนเป็นคนเห็นแก่ได้โดยรับเหมาชวงงานบางอย่างจากผู้รับเหมาก่อสร้างเสียเอง หรือแสดงท่าทีอันเป็นอุปสรรคขัดขวางการดำเนินงานของผู้รับเหมาเพื่อหวังประโยชน์ตอบแทนเหล่านี้ ล้วนส่งผลกระทบโดยตรงกับคุณภาพและมาตรฐานงานก่อสร้างอย่างแน่นอน และยังทำให้ผู้คุมงานก่อสร้างที่มุ่งทำงานด้วยความสุจริต ยึดถือผลประโยชน์ของทางราชการเป็นที่ตั้ง เสียขวัญและกำลังใจลงไปเป็นอันมาก เกิดความไม่แน่ใจว่า จะปฏิบัติตนอย่างไรจึงจะเหมาะสม ฉะนั้น ลักษณะความสัมพันธ์ดังที่เสนอต่อไปนี้ นอกจากจะบังเกิดผลดีด้วยกันทุกฝ่ายแล้ว ยังเป็นผลทำให้งาน ก่อสร้างมีมาตรฐานดีขึ้น และลดต้นทุนการก่อสร้างลงไปได้อีกด้วย

ถ้าแบบรูป รายการก่อสร้าง ข้อกำหนดและเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นไปโดยถูกต้องครบถ้วนทุกอย่างแล้ว ผู้รับเหมาย่อมทำงานได้เสร็จเรียบร้อยด้วยราคาต่ำที่สุดได้ ผู้คุมงานก่อสร้างต้องร่วมมือกับผู้รับเหมาทุกวิถีทางที่จะไม่ทำให้เสียผลประโยชน์ของฝ่ายเจ้าของงาน การตรวจสอบควรกระทำทันทีเมื่อได้รับการขอร้อง และเมื่อคาดคะเนเหตุการณ์ข้างหน้าที่จะทำงานได้ไม่เป็นที่น่าพอใจแล้ว ควรแจ้งให้ผู้รับเหมาก่อสร้างทราบโดยเร็วที่สุด เพื่อป้องกันการสูญเสียวัสดุแรงงานไปโดยเปล่าประโยชน์ ผู้คุมงานไม่ควรทำให้ผู้รับเหมาต้องทำงานล่าช้าไปโดยไม่จำเป็น ไม่ควรเข้าไปยุ่งเกี่ยวกับวิธีการของผู้รับเหมา นอกจากเป็นการบ่งชี้ชัดว่าจะทำงานให้ดีไม่ได้ และไม่ควรรังการใด ๆ กับผู้รับเหมาถ้าไม่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนด

ผู้คุมงานก่อสร้างต้องแสดงท่าทีไม่ถือตัว ปรองดองคอยช่วยเหลือผู้รับเหมาและคนงาน จะหลีกเลี่ยงการทำความสนิมสนมจนเกินไป และไม่ควรรับการเอาอกเอาใจจากผู้รับเหมาเป็นการส่วนตัว ผู้คุมงานต้องแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ก็ตาม กระทำไปเพื่อประโยชน์กับงานเท่านั้น มิใช่เพื่อแสดงอำนาจหรือใฝ่หาผลประโยชน์ ข้อแนะนำต่าง ๆ ควรให้กับผู้แทนของผู้รับ

เหมาที่มีอำนาจเต็มเท่านั้น ซึ่งปกติจะเป็นผู้ควบคุมโครงการ ผู้คุมงาน หัวหน้างาน หัวหน้าช่าง หรือผู้รับเหมาไม่ขัดข้อง อาจจะแจ้งกับคนงานโดยตรงเลยก็ได้ งานที่บกพร่องไปจากแบบรูป รายการก่อสร้าง หรือข้อกำหนดนั้น จะต้องไม่รับรองผลงานโดยเด็ดขาด เช่น ถ้าปรากฏว่าจะเกิดความเสียหายจากการหล่อคานคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยที่แบบหล่อยึดย่นไว้ไม่แข็งแรง ผู้คุมงานต้องแจ้งให้ผู้รับเหมาทราบไว้ แต่ไม่ควรสั่งการใด ๆ ว่า ให้ทำค้ำยันอย่างนั้นอย่างนี้ เพราะอาจเป็นการละเมิดสิทธิโดยไม่ตั้งใจ ผู้คุมงานต้องเฝ้าดูความระมัดระวัง ข้อแนะนำที่สำคัญ ๆ อาจจะมีการทักเตือนกันขึ้นได้ และบรรดาข้อตกลงทั้งหลาย นั้นต้องกระทำเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ให้เรียบร้อย

ปกติผู้คุมงานก่อสร้างต้องเกี่ยวข้องกับผู้รับเหมาช่วงด้วย ดังนั้น ควรแจ้งเรื่องซึ่งจำเป็นต้องแก้ไขไปยังผู้รับเหมาใหญ่ที่เป็นผู้รับผิดชอบตามกฎหมายทันที ก่อนที่จะมอบคำแนะนำให้ไป ผู้คุมงานต้องแน่ใจในดุลยพินิจของตนเอง การทักเตือนได้แล้วยังไม่ควรให้เกิดขึ้น และถ้ามีปัญหาข้อขัดแย้งต่าง ๆ ควรส่งไปยังผู้จัดการหรือหัวหน้าโครงการโดยตรงเพื่อพิจารณาวินิจฉัย

ผู้คุมงานก่อสร้างอย่าได้ตัดสินใจที่จะกระทำอย่างหนึ่งอย่างใดจนพวกคนงานคาดคะเนได้ถูกต้อง การตรวจสอบรายละเอียดต่าง ๆ ไม่ควรกระทำตามระยะเวลาสม่ำเสมอ ปกติงานที่รีบเร่งและทำได้ไม่เรียบร้อยนั้น มักจะเกิดขึ้นในระยะเริ่มต้นทำงาน หรือในช่วงที่หมดเวลาทำงาน หรือและในขณะที่งานอยู่ในช่วงสำคัญ ๆ เช่น ตามรอยต่อของโครงสร้าง การจัดเหล็กเสริม การเทคอนกรีต เป็นต้น ฉะนั้น ผู้คุมงานต้องไปสถานที่ก่อสร้างก่อนเวลาเริ่มงาน และกลับหลังเวลาเลิกงาน หรือถ้าเป็นไปได้ก็ควรอยู่กับงานตลอดเวลา

5.6 การวางแผนผู้รับเหมาช่วง

อีกวิธี ในการหาทรัพยากรคนเข้ามาในโครงการ คือการจัดหาผู้รับเหมาช่วง เช่น ในการออกแบบ หรือการก่อสร้าง โดยผู้จัดการโครงการ จะต้องมีการวางแผน ผู้รับเหมาช่วง ควบคุมดูแลการทำงาน

ผู้รับเหมาช่วงจะต้องเข้าทำงานในโครงการ ในส่วนที่รับผิดชอบ เช่น งานทาสี, งานไฟฟ้า, งานหลังคา เป็นต้น ซึ่งอาจจะทำให้เกิดปัญหาได้ เช่น ปัญหาในการติดต่อ, ปัญหาด้านค่าใช้จ่าย, ปัญหาด้านคุณภาพ

ดังนั้นผู้ที่รับหน้าที่ควบคุม ต้องทำการควบคุมดูแลผู้รับเหมาช่วง ให้ปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับตารางกำหนดเวลา, จัดทำกระบวนการจ่ายเงิน และการเปลี่ยนแปลงรายการต่าง ๆ

กล่าวโดยทั่วไป ผู้รับเหมาช่วงคือผู้ที่มีความชำนาญพิเศษหรือผู้ที่มีความชำนาญงานเฉพาะด้าน ซึ่งรับทำงานที่ผู้รับเหมาไม่สามารถทำให้มีประสิทธิภาพได้ เช่น ในงานก่อสร้างอาคาร

(Building) ผู้รับเหมาช่วงอาจจะรับทำงานเกี่ยวกับงานไฟฟ้า (Electrical Work) งานทาสี (Painting) งานฉาบปูน (Plastering) งานติดตั้งลิฟต์ (Lift, Elevators) งานโครงสร้างเหล็ก (Structural Steel) และงานอื่น ๆ อีก เป็นต้น หรืองานเกี่ยวกับการสร้างถนนทางหลวง (Highway) ผู้รับเหมา (Contractor) จะทำงานเกี่ยวกับดิน งานบาทวิถีหรืองานโหล่นถนน งานพื้นผิวจราจร ซึ่งเป็นงานใหญ่ ๆ หรืองานหลัก งานที่เหลือนอกเหนือจากนั้น เช่น รั้ว รั้วกันทางรถไฟ ป้ายชื่อต่าง ๆ งานแสงสว่าง สะพานโครงเหล็กฯ ซึ่งเป็นงานปลีกย่อยจะจัดทำโดยผู้รับเหมาช่วง

ความสัมพันธ์ระหว่างผู้รับเหมาและผู้รับเหมาช่วงเหล่านี้ บางครั้งก็เกิดความตึงเครียด เพราะมีเหตุอันชวนที่จะให้เกิดการบาดหมางกันได้ง่าย และบางทีถึงกับเป็นคดีฟ้องร้องกัน ซึ่งลักษณะของความสัมพันธ์ดังกล่าวจะไม่บังเกิดผลดีกับฝ่ายใดทั้งสิ้น

5.7 การเลือกผู้รับเหมาช่วง

งานบางส่วนหรือทั้งหมดผู้รับเหมาก่อสร้างจะพิจารณาให้ผู้รับเหมาช่วงรับช่วงงานทำต่อไปก็ได้ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของสัญญาก่อสร้างที่จะอนุญาตให้ผู้รับเหมาทำได้ การตัดสินใจมอบงานให้ผู้รับเหมาช่วงทำต่อไปนั้น จึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างมาก เพราะผู้รับเหมาจะปฏิเสธความรับผิดชอบใด ๆ ที่เกิดขึ้นเสียมิได้ การเลือกผู้รับเหมาช่วงจึงต้องพิจารณาให้ถี่ถ้วนโดยมีข้อเสนอแนะดังนี้ เช่น

- ราคาที่ผู้รับเหมาช่วงเสนอ
- ประวัติของผู้รับเหมาช่วง
- ลักษณะงานที่เคยทำมาแล้ว
- ลักษณะของงานที่กำลังทำอยู่
- ผลงานในอดีต
- ฐานะความเป็นปึกแผ่นของบริษัท
- ระยะเวลาที่จะใช้ทำงาน
- อุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องจักร ตลอดจนความรู้ความสามารถและความชำนาญงาน

ปกติผู้รับเหมาก่อสร้าง จะมีราคามาตรฐานหรือตั้งราคากลางเอาไว้แล้ว ถ้าราคาที่ผู้รับเหมาช่วงเสนอนั้นนั้น แตกต่างไปจากราคาดังกล่าวมากจนผิดปกติ พึงตั้งข้อสังเกตและควรพิจารณาให้ถี่ถ้วนก่อนที่จะตัดสินใจจ่ายรายได้อต่อไป ราคาที่เสนอมาต่ำสุดจนผิดปกติ มิใช่เป็นเงื่อนไขหรือเป็นข้อผูกมัดอันใดที่ต้องจ่ายจากรายนั้น เพราะผู้ที่เสนอราคาต่ำสุดจนผิดปกติ ส่วนมากแล้วจะไม่สามารถดำเนินงานไปได้ตลอด หรืออาจมีปัญหาเกี่ยวกับมาตรฐานของงาน กรรมวิธีในการปฏิบัติงานก็ได้

ประวัติของผู้รับเหมาช่วงต้องนำมาพิจารณาประกอบด้วยเสมอ ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับความเชื่อถือหรือชื่อเสียงในด้านต่าง ๆ เช่น การทำงาน การทำงานเกินกำหนดเวลา การเป็นคดีฟ้องร้อง การผิดสัญญาจ้าง หรือผิดเงื่อนไขอื่น ๆ เป็นต้น ลักษณะงานที่เคยทำมาแล้วของผู้รับเหมาช่วงจะบ่งถึงความชัดเจนหรือประสบการณ์ที่ผ่านมา และเป็นการสมเหตุสมผลถ้าจะพิจารณาจ้างจากรายที่มีประสบการณ์ตรงกันกับงานที่จะกระทำ ซึ่งข้อนี้ต้องพิจารณาประกอบกับเหตุผลอื่น ๆ ด้วย ลักษณะงานที่ผู้รับเหมาช่วงกำลังทำอยู่ก็เป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อการดำเนินงานได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีงานอยู่มากในช่วงระยะเวลาเดียวกัน

ฐานะความเป็นปึกแผ่นของบริษัทเป็นสิ่งบอกให้ทราบถึงความสำเร็จในอาชีพ แสดงให้เห็นว่า มีการดำเนินงานถูกต้อง มีระบบระเบียบแบบแผนที่ดี และระยะเวลาที่จะใช้ทำงานตามที่ได้รับเหมาช่วงเสนอนั้นต้องนำมาพิจารณาเปรียบเทียบกันทุกราย เพราะเป็นส่วนสำคัญอยู่ไม่น้อยต่อการแล้วเสร็จของโครงการสำหรับเรื่องอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรเป็นการบอกให้ทราบถึงความชำนาญงานของบริษัทและจัดได้ทราบวิธีดำเนินงานของบริษัทว่า บริษัทนั้น ๆ มีลักษณะวิธีดำเนินงานอย่างไร เป็นต้น

นอกจากนี้ ผู้รับเหมาควรที่จะกำหนดเงื่อนไขไว้ในสัญญาก่อสร้างด้วยว่า ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่นำเอางานที่รับช่วงไปนี้ตัดตอนให้ผู้อื่นรับช่วงงานต่อไปอีก เพราะถ้าเป็นเช่นนั้นจะกระทบกับคุณภาพของงานก่อสร้างเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งนอกจากงานจะไม่ประณีตเรียบร้อยแล้ว ยังมีปัญหาในด้านอื่น ๆ เช่น เกี่ยวกับความมั่นคงแข็งแรงของตัวอาคาร กรรมวิธีในการปฏิบัติงาน เป็นต้น

บทที่ 6

การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ (MATERIAL RESOURCE ALLOCATION)

6.1 การวางแผนวัสดุ

เรื่องของวัสดุก่อสร้างมีข้อที่ควรพิจารณาถึงอยู่หลายประการ เช่น ราคาของวัสดุ แนวโน้มของราคา ช่วงเวลาที่จะซื้อ ปริมาณซื้อ พ่อค้าหรือผู้ผลิต การคมนาคม ลักษณะการขนส่ง จำนวนที่จะมีไว้ในสต็อก การตรวจสอบ การทดสอบ การประกันภัย และการติดตามผล เป็นต้น

กระบวนการซื้อวัสดุก่อสร้างที่ถูกต่อนั้นควรจะหมายถึง ความสามารถในการจัดหาได้ทันตามกำหนดเวลาที่ต้องการใช้ ไม่ต้องเสียเวลารอคอยแต่อย่างใด ถูกต้องตามจำนวนและข้อกำหนดนั้น ๆ ผู้ที่รับผิดชอบทางด้านการจัดซื้อจะต้องสามารถดำเนินการต่าง ๆ ได้เหมือนกับสถานะของตลาด เช่น ราคา การผลิต อัตราค่าขนส่ง เวลาที่ต้องการวัสดุจากผู้ผลิตถึงสถานที่ก่อสร้าง การขนส่ง และความเชื่อถือของผู้ผลิตหรือผู้ขายต่อผู้ซื้อ เหล่านี้ ผู้จัดซื้อต้องสามารถกระทำให้งดได้

ผู้ผลิตบางรายมีความพิถีพิถันอย่างยิ่งเกี่ยวกับคุณภาพของวัสดุ ลักษณะการขนส่ง เงื่อนไขเกี่ยวกับเวลา จำนวนที่ถูกต้อ และก็มีผู้ผลิตบางรายไม่พิถีพิถันในเรื่องเหล่านี้มากนัก ซึ่งผู้จัดซื้อจะต้องตั้งข้อสังเกตเอาไว้ด้วย เพื่อจะได้เพิ่มความรอบคอบ เน้นระบบการตรวจสอบให้เป็นที่ยอมรับและให้เป็นที่ยอมรับของผู้ผลิตหรือผู้ขายด้วย

ถ้าราคาของวัสดุก่อสร้างไม่มีความเคลื่อนไหวหรือราคาหยุดนิ่งอยู่กับที่ ปริมาณการจัดซื้อ ก็ควรจะซื้อตามจำนวนที่ต้องการเป็นครั้งเป็นคราวตามความจำเป็น เพื่อมิให้งานหยุดชะงัก เพราะถ้าซื้อสะสมหรือสต็อกเอาไว้มาก ๆ จะเป็นการเพิ่มภาระเกี่ยวกับการดูแลรักษาและการจัดเก็บ ซึ่งไม่มีความจำเป็นเลย และถ้าราคาตกต่ำลง ปริมาณการจัดซื้อก็ควรจัดซื้อเอาไว้ให้เพียงพอกับความต้องการของงานนั้น ๆ อย่างมุงสต็อกจนเกินความจำเป็น แต่ถ้าราคาเริ่มขยับสูงขึ้น ผู้จัดซื้อจะต้องรับดำเนินการจัดซื้อโดยทันทีทันใด และต้องซื้อสต็อกเอาไว้ให้มีปริมาณมากเพียงพอที่จะใช้กับโครงการที่กำลังดำเนินอยู่ทั้งหมด และมีข้อที่น่าสังเกตเพิ่มเติม ณ ที่นี้ก็คือ ราคาวัสดุบางอย่างกำหนดราคาไว้แตกต่างกัน เช่น ราคาที่โรงงาน ราคาขนส่งถึงท่าเรือ ราคาขนส่งถึงสนามบิน ราคาขนส่งถึงสถานีรถไฟ เป็นต้น . ซึ่งเรียกกันโดยทั่วไปว่า “ราคา F.O.B.” (Free on Board) ถ้าผู้รับเหมาดำเนินการให้ผู้ผลิตหรือผู้ขายส่งวัสดุนั้นๆถึงสถานที่ก่อสร้าง ก็อาจตกลงเป็นเงื่อนไขในสัญญาซื้อขาย ซึ่งแน่นอนราคาย่อมจะสูงขึ้นกว่าราคาที่กล่าวแล้ว เพราะราคาวัสดุที่ส่งถึงสถานที่ก่อสร้างนั้นผู้ขายจำเป็นต้องคิดรวมค่าขนส่งเพิ่มขึ้นและคิดรวมค่าประกันของเสียหายไว้ด้วย ราคา

ดังกล่าวนี้จึงเรียกกันว่า “ราคา C.I.F” (Cost Insurance and Freight) ดังนั้น ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดซื้อ จึงต้องพิจารณาเปรียบเทียบราคาทั้งสองประเภทประกอบกันด้วยว่า จะจัดซื้อโดยราคาใด (F.O.B. หรือ C.I.F.) จึงจะเป็นการสะดวกรวดเร็วและประหยัดกว่ากัน

ตารางกำหนดเวลาของวัสดุ ส่วนมากจะจัดทำขึ้นเฉพาะงานก่อสร้างขนาดใหญ่ ฉะนั้นจึงต้องเป็นแบบง่าย ๆ แสดงให้เห็นข้อมูลต่าง ๆ ของวัสดุ เช่น จำนวนรวมของวัสดุแต่ละชนิด วันกำหนดส่งวัสดุแต่ละชนิด จำนวนวัสดุที่จะจัดส่งแต่ละวัน ตารางอาจแสดงให้เห็นถึงวันที่ส่งวัสดุในครั้งแรก จำนวนต่ำสุดของวัสดุแต่ละชนิดที่จะต้องสต็อกเอาไว้ พร้อมกันนี้ตารางอาจแสดงราคารวมเบ็ดเสร็จได้ด้วย (ราคาของวัสดุรวมกับค่าประกันและรวมค่าขนส่งถึงสถานที่ก่อสร้าง)

6.2 การจัดการวัสดุในหน่วยงาน

การจัดวัสดุในหน่วยงานประกอบด้วย การรับส่งวัสดุ การกองเก็บวัสดุ การป้องกันวัสดุ และการจัดส่งให้นางาน ซึ่งจะต้องมีการจัดการให้เหมาะสม รวมทั้งการจัดการการประเมินวัสดุ การจัดซื้อ การจัดการด้านคุณภาพ การเร่งวัสดุ การขนส่ง เมื่อแผนการก่อสร้างทั้งหมดได้นำเข้ามาปฏิบัติ จะต้องมีความแน่ใจว่า จะไม่มีปัญหาในเรื่องวัสดุ เพราะถ้าเกิดปัญหาในเรื่องวัสดุ เช่น การขาดแคลนวัสดุหน้างาน การที่วัสดุล้นหน้างาน ก็จะส่งผลกระทบต่อส่วนอื่น ๆ ได้ แต่ถ้าวัสดุมีการจัดส่งทันเวลา ไม่มีปัญหาในส่วนอื่น ๆ ก็จะมีปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี เพราะฉะนั้นจะต้องมีการวางแผน และการประสานงานที่ดีระหว่างวิศวกร เจ้าของ และผู้ก่อสร้าง

6.3 หน้าที่ของระบบจัดการวัสดุ

1. การวางแผนและการประสานงาน
2. ความต้องการใช้วัสดุและทางวิศวกรรม
3. การประเมินและการสอบถามผู้ขาย
4. การจัดซื้อ
5. การควบคุมและการรับประกันคุณภาพ
6. การเร่งและการขนส่งวัสดุ
7. การรับ การจัดส่ง และการเก็บวัสดุ
8. การควบคุมวัสดุหน้างาน

9. ระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดการวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในทางเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 รายละเอียดของการจัดการวัสดุ

1. การวางแผนและการประสานงาน (Planning and Communications)
 - การจัดการขั้นสุดท้าย เพื่อความแน่นอนด้านวัสดุสำหรับฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
 - กระบวนการจัดการของโครงการที่เตรียมไว้
 - การอบรมและการศึกษาการดำเนินการสำหรับผู้จัดการด้านวัสดุ
 - แผนงานวัสดุที่เตรียมไว้
 - การควบคุมวัสดุที่มีอยู่
 - ผู้จัดการด้านวัสดุของฝ่ายเจ้าของ และผู้รับเหมาจะต้องชี้แจงรายละเอียดของปัญหา และกระบวนการของวัสดุ
 - การประชุมเพื่อการปรับปรุงการประสานงาน
 - เจ้าของ และผู้รับเหมาจะต้องทราบถึงข้อจำกัดในการจัดการด้านวัสดุ
 - หน้าที่ในการจัดการวัสดุ จะต้องรับผิดชอบระหว่างเจ้าของ วิศวกร ผู้ออกแบบ และผู้รับเหมา
2. ความต้องการวัสดุ
 - การระบุความต้องการวัสดุเริ่มต้น
 - ลักษณะหลัก ๆ เฉพาะจะต้องประสานให้ตรงกับความต้องการของโครงการ
 - รายการของวัสดุที่เตรียมไว้ และการทำงาน
 - การจัดการวัสดุตามความต้องการของอุปกรณ์
3. การหาข้อมูลของผู้จำหน่ายและการประเมินผู้จำหน่าย
 - กระบวนการคัดเลือกผู้จำหน่าย
 - กระบวนการประเมินข้อเสนอของผู้จำหน่าย
 - การควบคุมวัสดุของผู้จำหน่าย
 - การประสานงานและการกำหนดตารางเวลา
 - การประเมินผู้จำหน่ายอย่างมีคุณภาพ
4. การจัดซื้อ
 - ข้อมูลในการจัดซื้อ ในระบบการจัดการวัสดุ
 - รายการสั่งซื้อตามความต้องการ
 - มีการปรับเปลี่ยนรายการสั่งซื้อที่ง่าย
 - มีการรายงานสถานะของการสั่งซื้อ
 - มีการป้องกันการจัดซื้อซ้ำซ้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ข้อมูลเบื้องต้นและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีการสั่งซื้อในรายการที่เร่งด่วน
- 4. การรับประกันคุณภาพ และการควบคุมคุณภาพ
 - ความต้องการรายละเอียดด้านคุณภาพ
 - ในรายละเอียดต้องรวมทั้งการตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ
 - ความรับผิดชอบของผู้จำหน่ายในการควบคุมคุณภาพ
 - แผนคุณภาพ และการรับประกัน
 - การส่งคืนวัสดุที่ไม่ได้คุณภาพ
 - มาตรฐานของวัสดุที่ต้องการ
- 6. การเร่ง และการจัดส่งวัสดุ
 - ลำดับความสำคัญในการซื้อวัสดุ
 - ความบ่อยในการซื้อวัสดุ
 - มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลในการซื้อวัสดุกับผู้จัดการ
 - ตารางกำหนดเวลาของผู้จำหน่ายต้องตรงกับโครงการ
 - มีทางเลือกหลาย ๆ ทางสำหรับการขนส่ง
 - มีการกำหนดแผนงานในการเร่งวัสดุ
- 7. ที่เก็บวัสดุ การรับวัสดุ และการจ่ายวัสดุ
 - การควบคุมการดำเนินงานวัสดุในสนามที่ดี เพื่อให้ถูกต้องตามรายการวัสดุ
 - การวางผังที่เก็บวัสดุ
 - การป้องกันวัสดุ เพื่อให้ได้คุณภาพตามต้องการ
 - การได้รับข้อมูลต่าง ๆ เมื่อมีเหตุการณ์เกิดขึ้น
 - รายงานการขาดแคลนวัสดุ
 - ข้อมูลรายการสินค้าในโกดังเก็บวัสดุ รวมทั้งตำแหน่ง
- 8. การควบคุมวัสดุหน้างาน
 - การควบคุมวัสดุกับการควบคุมระบบต่าง ๆ ในโครงการ
 - การจัดสรรวัสดุ ต้องปรับให้เข้ากับการทำงาน อย่างมีคุณภาพ
 - มีประวัติ และสถานะของการควบคุมวัสดุ
 - การพยากรณ์ การขาดแคลน และส่วนเกินของวัสดุ
 - ต้องมีการดำเนินการทันทีที่มีการขาดแคลนวัสดุ
 - การรับวัสดุ การจ่ายวัสดุ และการข้อมูลการปล่อยวัสดุ
 - ความต้องการแผนวัสดุที่มีคุณภาพ สำหรับกรณีพิเศษ
 - มีการตรวจสอบโรงเก็บสินค้าทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีการทำรายการสินค้า และรับข้อมูลในรายการสินค้า ตามบัญชี

9. ระบบคอมพิวเตอร์กับการจัดการวัสดุ

- ระบบคอมพิวเตอร์จะมีความยืดหยุ่นในการติดต่อฝ่ายต่าง ๆ ของโครงการ
- ระบบคอมพิวเตอร์จะได้ข้อมูลที่ทันสมัย
- สามารถมีการปรับปรุงข้อมูล
- สะดวกในการระบุข้อมูลปลายทางในสนามกับ office
- การดำเนินงานของความถูกต้อง และการตรวจสอบ

6.5 หน้าที่ของการจัดซื้อ

การดำเนินการจัดซื้อภายในแผนงานจัดซื้อของแต่ละกิจการย่อมมีอย่างน้อยแตกต่างกันออกไป และงานนั้น ๆ ก็มีลักษณะทั้งที่เป็นงานบริหารและงานประจำวัน หน้าที่ของแผนกจัดซื้อโดยทั่ว ๆ ไปอาจแยกออกได้เป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. หน้าที่หลัก

- 1.1 งานเก็บและรวบรวมข่าวสารเกี่ยวกับการจัดซื้อ ข่าวสารที่สำคัญ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับการซื้อ ราคา วัสดุคงคลัง อัตราการใช้วัสดุ แหล่งขาย คุณลักษณะเฉพาะ (Specification) และ แคตตาล็อก (Catalog)
- 1.2 งานการค้นคว้าวิจัย ซึ่งได้แก่ การศึกษาตลาด การศึกษาวัสดุ การวิเคราะห์ราคาวัสดุ (Value analysis) การสอบสวนแหล่งขาย การตรวจโรงงานผลิตของผู้ขาย การพัฒนาแหล่งขาย การพัฒนาวัสดุและแหล่งขายสำรอง เป็นต้น
- 1.3 การปฏิบัติงานซื้อ ซึ่งมีการตรวจสอบคำขอหรือใบเบิก การขอราคา การวิเคราะห์ราคา การพิจารณาเลือกที่จะซื้อด้วยการทำสัญญาหรือซื้อจากท้องตลาดโดยตรง การกำหนดการซื้อและการนำส่ง การสัมภาษณ์พนักงานขาย การเจรจาในการทำสัญญา การออกใบสั่งซื้อ การตรวจสอบเงื่อนไขในสัญญา การติดตามเรื่องเกี่ยวกับการนำส่ง การตรวจรับวัสดุ การตรวจสอบใบเสร็จ การมีหนังสือโต้ตอบกับผู้ขาย และการเจรจายืดหยุ่นกับผู้ขาย
- 1.4 งานการจัดงานวัสดุ ซึ่งได้แก่ การรักษาระดับวัสดุคงคลังให้ต่ำที่สุด รักษาคุณภาพ ของวัสดุคงคลัง ปรับปรุงอัตราการหมุนเวียนของวัสดุคงคลัง การโยกย้ายวัสดุการรวบรวมความต้องการ การหลีกเลี่ยงวัสดุคงคลังมากเกินไป และวัสดุล้าสมัย กำหนดมาตรฐานของหีบห่อและเครื่องบรรจุ ทำบัญชีเครื่องบรรจุที่ส่งคืน และการรายงานสถานภาพของวัสดุตามระยะเวลา

- 1.5 งานเบ็ดเตล็ดอื่น ๆ เช่นการประมาณราคา การจำหน่ายของเหลือใช้ ของเสีย และของล้าสมัย ดำเนินการเกี่ยวกับนโยบายการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
2. หน้าที่รอง หน้าที่เหล่านี้เป็นหน้าที่ที่แผนกจัดซื้อได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติด้วย
 - 2.1 การพิจารณาว่าควรจะมีหรือซื้อหรือเช่า
 - 2.2 มาตรฐานวัสดุ (Standardization)
 - 2.3 คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)
 - 2.4 การพิจารณาวัสดุที่ใช้ทดแทนกันได้
 - 2.5 การงบประมาณวัสดุ
 - 2.6 การควบคุมวัสดุ (Inventory Control)
 - 2.7 เลือกรูปแบบการลงทุน
 - 2.8 โครงการก่อสร้างต่าง ๆ
 - 2.9 โปรแกรมการผลิตในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ
3. หน้าที่อื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการจัดซื้อ

หน้าที่ต่อไปนี้เป็นงานที่สัมพันธ์กับงานการจัดซื้อ บางกิจการก็ได้มอบหมายงานเหล่านี้ให้อยู่ในความรับผิดชอบของแผนกจัดซื้อด้วย

- 3.1 คลังวัสดุ กิจการต่าง ๆ มีจำนวนประมาณครึ่งหนึ่งที่มอบหมายให้อยู่ในหน้าที่ของแผนกจัดซื้อ
- 3.2 การจัดงานการลำเลียงขนส่ง การจัดแบ่ง และการวางแผนลำเลียงขนส่งวัสดุที่จะนำเข้ามาถือว่าเป็นหน้าที่ของการจัดซื้อ ความรับผิดชอบในการจัดงานการลำเลียงขนส่งทั้งหมดที่กิจการต่าง ๆ ดำเนินการอยู่ มีจำนวนประมาณหนึ่งในสี่ที่มอบหมายให้อยู่ในหน้าที่ของแผนกจัดซื้อ
- 3.3 การประกันภัย
- 3.4 ที่ดินและอสังหาริมทรัพย์
- 3.5 กิจการเกี่ยวกับยานพาหนะและการซ่อมบำรุง
- 3.6 การตรวจวัสดุ

6.6 อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบในการจัดซื้อ

1. ผู้บริหารการจัดซื้อที่มีอำนาจกระทำการแทนกิจการในเรื่องการจัดซื้อบรรดาวัสดุอุปกรณ์ของใช้ต่าง ๆ ภายใต้ขอบเขตของหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากผู้อำนวยการของกิจการนั้น
- ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ฝ่ายจัดซื้อที่มีอำนาจที่จะชี้แจงเหตุผล และหาทางประนีประนอมกับผู้ซื้อชื่อ ในกรณีที่รายการซื้อไม่เหมาะสม (ต้องรับผิดชอบในการสร้างความพอใจให้หน่วยงานอื่นในกิจการ)

3. ผู้ปฏิบัติงานจัดซื้อต้องมีความรับผิดชอบ ในการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของ คุณลักษณะเฉพาะของวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้ต้องการซื้อขอมา

4. ผู้ปฏิบัติงานจัดซื้อต้องมีความรับผิดชอบในการเลือกแหล่งผู้ขาย

5. ผู้ปฏิบัติงานจัดซื้อต้องมีความ รับผิดชอบในการพิจารณาราคาวัสดุที่จะจัดซื้อ

6. เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อมีความรับผิดชอบโดยเด็ดขาดแต่ผู้เดียว ในการดำเนินการติดต่อกับผู้ขายจนกระทั่งทำการอนุมัติซื้อและได้รับใบกำกับสินค้าจากผู้ขาย

6.7 การตรวจรับวัสดุที่ซื้อ

วัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าวัสดุที่ผู้ขายจัดส่งมาให้ตรงกับรายละเอียดที่ตกลงไว้หรือไม่ ถ้าผลการตรวจออกมาตรงตามข้อตกลงทุกประการก็หมดปัญหา ถ้ามีข้อบกพร่องและไม่อาจรับไว้ได้ วิธีการจัดการหลายหนทาง คือ

1. ไม่ยอมรับ
2. ผู้ขายจัดส่งมาให้ใหม่
3. ปรับแต่งแก้ไขให้ถูกต้อง
4. ปรับราคา

ปัญหาการตรวจรับที่น่าสนใจอีกปัญหาหนึ่งในกรณีไม่ยอมรับ คือ ค่าใช้จ่ายอันเกิดจากการตรวจรับ ได้แก่ ค่าขนส่ง ค่าทดลอง และค่าใช้จ่ายอันอาจเกิดขึ้นได้ เช่น ค่าวัสดุที่เสียหายก่อนพบ ค่าเสียหายอันเกิดจากการผลิตล่าช้า ค่าใช้จ่ายดังกล่าวนี้จะแบ่งความรับผิดชอบกันอย่างไร ในทางปฏิบัติที่ยอมรับกันทั่วไปคือ ค่าขนส่งทั้งขามาและกลับ ผู้ขายเป็นผู้ออก ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับและค่าใช้จ่ายในการทดลอง ผู้ซื้อเป็นผู้ออกเองถ้าผู้ซื้อทำการทดลองเอง แต่ถ้าจ้างผู้อื่นทดลองผู้ขายจะต้องเป็นผู้ออก อย่างไรก็ตามทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับสัญญาที่ตกลงกัน ในบางกรณีผู้ขายอาจได้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดก็ย่อมเป็นไปได้

6.8 ระบบการควบคุมวัสดุคงคลัง

ระบบการควบคุมวัสดุคงคลังที่ดีจะต้องเป็นระบบที่ช่วยยืดหยุ่น ถูกต้องแน่นอน ถูกจังหวะ และสามารถสนองความต้องการต่าง ๆ ตามนโยบายของบริษัทได้ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดก็ตามก่อนที่จะมีการวางระบบการควบคุมวัสดุคงคลังน่าจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. วัสดุที่รับผิดชอบนั้นมีอะไรบ้าง
2. วัสดุควบคุมนั้นมีความสำคัญมากน้อยแตกต่างกันอย่างไร
3. การนำระบบการควบคุมวัสดุคงคลังบางแบบมาใช้

เช่น ระบบการควบคุม Max and Min เป็นต้น ระบบนี้จะต้องรู้จำนวนเฉลี่ยการใช้ ระยะเวลาการสั่งซื้อและนำส่ง และประการสุดท้าย คือการกำหนดจำนวนที่ปลอดภัย

6.9 การบริหารสินค้าคงเหลือ

หลักการบริหารสินค้าคงเหลือนั้นก็ไม่ต่างจากเรื่องของเงินสด กล่าวคือจะต้องบริหารสินค้าให้มีจำนวนที่เหมาะสมไม่มาก และไม่น้อยเกินไป ดังนั้น เทคนิคที่สำคัญในเรื่องของการบริหารสินค้าคงเหลือนั้น ก็คือ

1. การวางแผนสินค้าคงเหลือ อันประกอบด้วยงานต่างๆดังนี้

- 1.1 การกำหนดปริมาณสินค้าสั่งซื้อต่อครั้งที่ทำให้เกิดการประหยัด (Economic Order Quantity, E.O.Q)
- 1.2 การกำหนดระดับสินค้าเผื่อขาด (Safety Stock)
- 1.3 การกำหนดเวลาที่จะสั่งซื้อ (Reorder Point)

ในการวางแผนงานทั้ง 3 ส่วนข้างต้น ท่านบริหารอาจต้องพิจารณาปัจจัยดังต่อไปนี้ประกอบด้วย คือ

- ระดับยอดขายของโครงการ
- ระยะเวลา และเทคนิคของกระบวนการผลิต หรือระยะเวลาที่ใช้ในการสั่งซื้อ
- ความคงทนถาวรหรือลักษณะการล้าสมัยของสินค้า (อายุของสินค้า)

2. การควบคุมสินค้าคงเหลือ

ขั้นตอนนี้จะเป็นการติดตามผลการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสินค้าว่าเป็นไปตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ โดยอาจใช้วิธีการต่างๆ ได้แก่ การวางระบบเอกสารสินค้า และการทำบัตรสินค้า การทำงานแยกอายุ และ ประเภทของสินค้าตลอดจนการวิเคราะห์จากอัตราส่วนที่เกี่ยวกับสินค้าซึ่งในส่วนนี้จะขอกล่าวรวมกันกับขั้นตอนการควบคุมและประเมินผลการจัดการเงินทุนหมุนเวียนในส่วนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.10 การขนส่งวัสดุ

- หน้าที่การขนส่งในอุตสาหกรรมการผลิต จะมีขอบเขตความรับผิดชอบงานต่าง ๆ ดังนี้

1. การขนส่งสินค้าเข้ามา
2. การขนส่งสินค้าที่บริษัทผลิตได้ออกไป
3. การเคลื่อนย้ายวัสดุ และผลิตภัณฑ์ภายในบริษัท
4. การมีส่วนร่วมกับรัฐในกิจกรรมขนส่ง โดยเน้นราคาและคุณภาพของบริการขนส่ง

- การเลือกผู้ขนส่ง ซึ่งจะต้องพิจารณา คือ วัสดุที่จะขนส่งและผู้ขนส่งว่า รายใดจะให้ผลตอบแทนมากกว่ากัน ซึ่งผลตอบแทนจะหมายถึง บริการ ความตรงต่อเวลา และราคาต่ำสุด

1. จุดที่กรรมสิทธิ์ในสินค้าถูกโอนไปยังผู้ซื้อ
2. ใครเป็นผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับค่าขนส่ง
3. ใครเป็นผู้รับผิดชอบในการเรียกร้องค่าเสียหาย ในกรณีสินค้าเสียหาย หรือสูญหาย

ข้อตกลงที่ใช้กันโดยทั่วไป ได้แก่

1. F.O.B. buyer's plant หมายถึง กรรมสิทธิ์จะโอน เมื่อถึงโรงงานของผู้ซื้อ ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบ ค่าขนส่งจนถึงโรงงานผู้ซื้อ
2. F.O.B. seller's plant หมายถึง กรรมสิทธิ์จะโอน ณ โรงงานของผู้ขายเท่ากับผู้ซื้อเป็นผู้รับผิดชอบค่าขนส่ง
3. F.O.B. seller's plant, freight allowed to buyer's plant กรรมสิทธิ์โอน ณ โรงงาน และผู้ขายรับผิดชอบค่าขนส่ง
4. C.I.F. Contracts นิยมใช้กันในการค้าระหว่างประเทศ ซึ่งผู้ขายรับผิดชอบค่าขนส่งและค่าประกันภัยด้วย

- รูปแบบของการขนส่ง

1. การขนส่งทางไปรษณีย์(Parcel post)
2. การขนส่งในลักษณะวัสดุภัณฑ์(Parcel delivery service)
3. การขนส่งโดยรถเมล์(Bus service)
4. การขนส่งทางอากาศ(Air cargo)
5. การขนส่งโดยรถด่วน(Express)
6. การขนส่งโดยรถไฟทั้งเหมาตู้และไม่เหมาตู้(Rail freight)
7. การขนส่งโดยรถยนต์หรือรถบรรทุก(Truck load)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.11 การเร่งรัดและติดตามวัสดุ

ตามปกติผู้มีหน้าที่เร่งรัดและติดตามจะระบุไว้ชัดเจนว่า อะไรควรจะส่งมาให้ก่อนหรือหลัง หรือต้องการด่วนเป็นพิเศษ ส่วนการติดตาม (tracing) เป็นขั้นตอนหลังจากที่ของได้ถูกส่งออกไปแล้วเป็นระยะ ๆ การติดตามจะยากหรือง่ายขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 อย่างคือ

1. ความครบถ้วนและความแน่นอนเกี่ยวกับข้อมูลในการขนส่ง
2. ประวัติการขนส่งของผู้รับขนส่ง

ตัวอย่างข้อมูลที่สำคัญในการเร่งรัดและติดตาม ได้แก่

1. ลักษณะของวัสดุ	2. วันที่ ๆ ส่ง
3. จำนวนคันรถ	4. จำนวนตู้รถไฟ
5. เส้นทาง	6. ผู้ส่ง
7. ผู้รับฝาก	8. ต้นทาง
9. จุดหมายปลายทาง	

- ความเสียหายอันเกิดจากการขนส่ง ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นในลักษณะใดลักษณะหนึ่งดังนี้

คือ

1. ความเสียหายที่อาจมองเห็นได้
 2. ความเสียหายที่มองไม่เห็น
- หากเกิดความเสียหาย ไม่ว่ากรณีใดก็จะต้องเรียกร้องจากผู้ขนส่ง โดยมีรายละเอียด

ประกอบดังนี้

1. รายงานความเสียหายแต่ละรายการ
2. รายงานการตรวจเช็คของผู้รับขนส่ง
3. สำเนาใบกำกับสินค้า เพื่อทราบราคาและมูลค่าของสิ่งของ
4. สำเนาใบเสร็จค่าขนส่ง
5. หลักฐานการขนส่ง ณ ต้นทาง

- การลดต้นทุนค่าขนส่ง อาจกระทำได้วิธีใดวิธีหนึ่ง ดังนี้คือ

1. การจัดประเภทสิ่งของที่จะทำการขนส่งเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้สามารถเลือกวิธีการขนส่งได้อย่างถูกต้อง ประหยัดค่าขนส่งและเวลา เช่น ขนส่งหนักขนส่งทางรถไฟ หรือทางเรือของเบาขนส่งทางเครื่องบินหรือทางไปรษณีย์ เป็นต้น

2. การสำรวจอัตราค่าขนส่ง สำหรับสินค้าแต่ละชนิดตามปกติอัตราค่าขนส่ง อาจจะแตกต่างกันไปเป็นเอกสารที่ส่งไปไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า กำหนดตามประเภทของสินค้า เช่น แร่ วัสดุก่อสร้าง วัตถุประเภทสินค้า เกษตรกรรม ซึ่งไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปจะมีอัตราพิเศษสำหรับสินค้าแต่ละชนิด ซึ่งผู้ซื้อจะต้อง ตรวจสอบดูสินค้าที่ตนกำลังจะขนส่งใกล้เคียงกับชนิดใดและจะนำอัตราเดียวกันมา ใช้ได้หรือไม่

3. การจัดกรรวม จะใช้ในกรณีที่สินค้าที่จะบรรทุกไม่เต็มกับรถซึ่งจะทำให้ค่าขนส่งแพง ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องขนส่งร่วมกับสินค้าอื่นและผู้ขนส่งสินค้ารายอื่น ที่อยู่ในเขตที่จะขนส่งเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน

6.12 การรับวัสดุและการเก็บรักษา

- ความสำคัญของการรับและเก็บรักษาวัสดุ ซึ่งในแง่ของผู้บริหารมีเหตุผลสำคัญที่จำเป็นต้องกระทำคือ

1. เพื่อบริการแก่ฝ่ายดำเนินการผลิต เพื่อให้วัสดุไหลไปยังหน่วยผลิตได้อย่างถูกต้อง
2. เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ประสานงานและควบคุมเพื่อให้วัสดุมีจำนวนเพียงพอ

- วิธีการรักษา

1. วัสดุคงและตรวจเพื่อการขนส่ง ตรวจสอบจำนวนกล่อง หีบห่อ และหมายเหตุไว้ที่ใบเสร็จรับเงินค่าขนส่ง เพื่อว่าถ้ามีจะได้เรียกร้องค่าเสียหายจากผู้ขนส่งได้
2. เปิดหีบห่อเพื่อตรวจดูสภาพวัสดุ ผู้รับจะต้องเช็ควัสดุให้ตรงตามใบกำกับสินค้าของผู้ขาย และใบสั่งซื้อของผู้ซื้อ ทั้งในด้านคุณภาพ ปริมาณ และดูความเสียหายที่เกิดระหว่างการขนส่งด้วย
3. กรอกข้อความลงในใบตรวจรับ ซึ่งถือเป็นส่วนประกอบของใบสั่งซื้อ ผู้ตรวจรับจะกรอกข้อความเกี่ยวกับรายการวัสดุที่ได้รับแล้วส่งหลักฐานการรับไปยังผู้ขอให้ซื้อ ฝ่ายจัดซื้อจะลงบัญชีฝ่ายควบคุมในกรณีที่ส่งไปเก็บ
4. การเคลื่อนย้ายวัสดุในกรณีจะส่งเข้าคลังเก็บ ฝ่ายตรวจรับจะต้องจัดวัสดุให้ฝ่ายจัดซื้อหรือเคลื่อนย้ายไปยังแหล่งที่จะใช้ ซึ่งจะต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับการขนส่งภายในบริษัทด้วย

- แบบ From การตรวจนับ อาจกระทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับแต่ละบริษัทที่จะเป็น ผู้ตัดสินใจใช้เช่น

1. อาจจะใช้สำเนาใบสั่งซื้อแทน
2. อาจจะใช้ From ที่แยกจากใบสั่งซื้อต่างหาก

- ระบบการระบุประเภทของวัสดุที่ใช้กันมีอยู่ 3 ระบบ

1. การกำหนด Code ตามความพอใจเช่นประเภท ก - ข - ค - ฯลฯ เป็นต้น

Fifo = First in First out

2. การใช้สัญลักษณ์อาจจะกำหนดตัวเลขตัวเดียวหรือหลายตัวอักษร หรืออะไรก็ได้ เช่น
วัสดุประเภท 1-1 หมายถึง ผ้าฝ้ายสีแดง
วัสดุประเภท 4-ง หมายถึง ผ้าดิบสีน้ำเงิน
3. การใช้เลขหมายตามแบบของฝ่ายวิศวกร ซึ่งอาจจะบอกประเภทได้ดังนี้
 1. วัสดุดิบ
 2. ชิ้นส่วนที่สั่งซื้อ
 3. ชิ้นส่วนที่ผลิตเอง
 4. งานระหว่างทำ
 5. ชิ้นส่วนอะไหล่

- ระบบการจัดเก็บ

1. ระบบปิด(Closed Stored System)

วัสดุจะถูกจัดเก็บอย่างมิดชิด ซึ่งจะมีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง สิ่งสำคัญในระบบนี้ คือ การบันทึก การตรวจนับและการบ่งบอกสถานที่เก็บ การบันทึก โดยทั่วไปจะบันทึกจากส่วนกลางแยกต่างหากจากฝ่ายจัดเก็บ โดยอาศัยสำเนาจากแหล่งขายหรือฝ่ายตรวจรับเป็นหลักฐานในการบันทึกบัญชี ซึ่งส่วนกลางจะต้องทำงานแสดงยอดคงเหลือเป็นระยะ ๆ ทั้งในรูปของหน่วยเงิน และหน่วยของวัสดุ

วิธีการตรวจนับวัสดุจริง ที่ใช้กันมี 3 วิธี

1. กำหนดเวลาตรวจนับที่แน่นอนต่อปี (Fixed annual inventory) ตามปกติจะถือเอาวันสิ้นงวดบัญชีเป็นวันตรวจนับ
2. การตรวจนับต่อเนื่องทุกสัปดาห์ (Continuous) ในขั้นต้นจะแบ่งวัสดุออกเป็น 52 กลุ่ม (1 ปีมี 52 สัปดาห์) โดยให้คน 1 คน ตรวจนับวัสดุ 1 กลุ่มใน 1 สัปดาห์ ซึ่งจะทำให้การผลิตดำเนินงานโดยไม่หยุดชะงัก
3. การกำหนดจุดต่ำ (Low-point inventory) เช่น เมื่อถึงจุดที่วัสดุ ก. เหลือ 200 ชิ้น จะทำการตรวจนับว่าตรงกับสมุดบัญชีหรือไม่

การบ่งบอกสถานที่เก็บ สิ่งที่ต้องพิจารณาคือ

1. วัสดุจะอยู่ใกล้กับแหล่งที่ใช้มากที่สุด โดยเฉพาะวัสดุที่มีขนาดใหญ่ หรือมีน้ำหนักมาก
2. ความประหยัดทั้งแรงงาน วัสดุ เนื้อที่เก็บและอุปกรณ์
2. ระบบเปิด (Open Stores System)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้วางใจไปประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องและต้องการสามารถคาดคะเนเกี่ยวกับวัสดุที่จะใช้ในการผลิต การเก็บวัสดุนั้นจะพยายามเก็บไว้ใกล้แหล่งผลิตมากที่สุด

- หลักการจัดเก็บวัสดุ

1. ความสามารถเข้าถึงได้ และบริการที่มีประสิทธิภาพ
2. มีความยืดหยุ่นในการจัดพอสมควร
3. ใช้เนื้อที่เก็บให้ได้รับประโยชน์มากที่สุด
4. พยายามให้มีอุปกรณ์เครื่องมือเท่าที่จำเป็นเพื่อประหยัดเนื้อที่
5. ลดความเสี่ยงภัยเกี่ยวกับการเสื่อมคุณภาพ
6. ลดการสูญหายเนื่องจากขโมย
7. สามารถตรวจนับได้ง่าย

6.13 โรงเก็บวัสดุและถนนชั่วคราว

งานก่อสร้างทั้งหลายนั้นต้องคำนึงถึงเรื่องถนนที่ใช้ในการขนส่ง หรือการลำเลียงวัสดุภายในบริเวณก่อสร้าง ผู้ควบคุมโครงการต้องพิจารณาตัดสินใจให้รอบคอบที่สุด ถ้ากำหนดตำแหน่งไว้เหมาะสม การขนส่งจะดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ชำรุดเสียหาย และสามารถกระทำได้สะดวกและรวดเร็วอีกด้วย โดยเฉพาะในงานก่อสร้างอาคารจะมีรถบรรทุกวิ่งไปมา เช่น บรรทุกดินที่ขุดจากการทำฐานราก บรรทุกดินจากที่อื่นเข้ามาถมบริเวณก่อสร้าง ขนส่งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ หรือวัสดุภายในบริเวณก่อสร้าง เป็นต้น จึงต้องทำทางวิ่งหรือทำถนนให้มีสภาพอันเหมาะสม เช่น เทคอนกรีต

โรงเก็บวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องกำหนดตำแหน่งไว้ในที่ซึ่งไม่กีดขวางการทำงาน พื้นที่ที่เริ่มโครงการต้องพิจารณากำหนดลักษณะของตัวอาคารตามหน้าที่ใช้สอย (Form Follow Function) พร้อมทั้งกำหนดพื้นที่ภายในอาคาร เพื่อจัดวางวัสดุสิ่งของต่าง ๆ โดยมุ่งหวังให้เกิดความสะดวกต่อการเบิกจ่าย การควบคุมหรือมิให้วัสดุเสื่อมคุณภาพหรือเกิดการเสียหายขึ้นกับวัสดุสิ่งของนั้น ๆ นอกจากนี้ต้องระมัดระวังมิให้เกิดอันตรายได้ ทั้งนี้ต้องคิดหาทางป้องกันเอาไว้ก่อน เช่น การป้องกันอัคคีภัย มาตรการที่ใช้ป้องกันอัคคีภัยมีหลายวิธี เป็นต้นว่า แยกวัสดุที่ไวไฟหรือติดไฟได้ง่ายออกจากวัสดุทั่วไป การกำจัดวัสดุเชื้อเพลิง การติดตั้งหม้อน้ำยาเคมีดับเพลิง เป็นต้น จะต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของตัวอาคารประกอบกันไปด้วย ระดับของพื้นอาคารจะสูงจากระดับถนนเท่าใด หรือถ้าออกแบบให้โรงเก็บวัสดุสูงเกินกว่า 1 ชั้น อาจจะมีปัญหาข้อยุ่งยากเกี่ยวกับการขนส่งและการจัดเก็บ จึงควรทำเป็นอาคารชั้นเดียว โดยให้ผู้ออกแบบเพิ่มขนาดพื้นที่เก็บวัสดุให้มากขึ้น และรับน้ำหนักมากขึ้นด้วย ในงานก่อสร้างในที่สูงหรือการสร้างอาคารสูงหลาย ๆ ชั้น คอนกรีต

ที่ใช้ในการก่อสร้างนั้นจะผสมที่พื้นชั้นล่าง แล้วจัดส่งขึ้นไปโดยทาง Hoist (เครื่องยก) หรือปั้นจั่นยกของ (Crane) ถ้าบริเวณพื้นที่ก่อสร้างมีจำกัดอาจสร้างโรงเก็บวัสดุสูงกว่า 1 ชั้นก็ได้ และจะเป็นผลดียิ่งถ้าสามารถกำหนดที่ตั้ง Hoist หรือ Crane อยู่ในตำแหน่งที่จะใช้งานได้สะดวกทั้งสองกรณี กล่าวคือ สามารถใช้ส่งคอนกรีตไปยังบริเวณที่ปฏิบัติงานและในขณะเดียวกันก็สามารถจัดส่งวัสดุไปยังชั้นของโรงเก็บได้อีก



บทที่ 7

การจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร (EQUIPMENT RESOURCE ALLOCATION)

7.1 การวางแผนอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรในการก่อสร้าง

การก่อสร้างสมัยใหม่เป็นงานที่ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อน การวางแผนและการดำเนินงานจะต้องคำนึงถึงความรวดเร็ว ความประหยัด ความปลอดภัย และประสิทธิภาพควบคู่กันไป การนำเครื่องจักรกลมาใช้ในการก่อสร้างเป็นวิธีหนึ่งที่จะก่อให้เกิดผลดีในการทำงานหลายประการด้วยกัน แต่สิ่งสำคัญที่จะต้องนำมาพิจารณาก็คือ งานก่อสร้างนั้นมีความจำเป็นมากน้อยเพียงใดในการนำเครื่องจักรกลมาใช้งาน และคุ้มค่าที่จะจัดหามาใช้งานหรือไม่ ดังนั้นเครื่องจักรกลจึงเหมาะกับงานก่อสร้างขนาดใหญ่ที่ต้องแข่งขันกับเวลา

การตัดสินใจนำเครื่องจักรกลมาใช้งาน ปัจจัยหลักในการพิจารณาประการแรกก็คือ ค่าใช้จ่าย ซึ่งจะต้องพิจารณาครอบคลุมถึงค่าขนส่ง ค่าติดตั้ง ค่านายหน้า และค่าเสียเวลา เนื่องจากการซ่อมแซม บำรุงรักษา เวลาก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่จะช่วยในการตัดสินใจ ทั้งนี้เนื่องจากการใช้แรงงานคนมักจะไม่มีความแน่นอนในเรื่องของการนัดหยุดงาน (strike) การขาดแคลนแรงงานในบางเทศกาล (seasonal fluctuation) ซึ่งมักจะพบกันอยู่เสมอ เครื่องจักรกลจึงให้ความแน่นอนได้มากกว่าในด้านนี้

การใช้เครื่องจักรกลช่วยในการทำงาน มีทั้งข้อดีข้อเสีย กล่าวคือ เครื่องจักรกลเหมาะกับงานหนัก สามารถใช้ได้ดีในทุกสภาพอากาศ และภูมิประเทศ ช่วยทุ่นแรงงานในการก่อสร้างขนาดใหญ่ที่มีงานดิน ซึ่งต้องขุดครวระมาก ๆ เป็นระยะทางไกล ๆ การทำงานของเครื่องจักรกลมีความถูกต้องมากกว่า สามารถวางแผนการทำงานสะดวก และแม่นยำกว่าด้วย การใช้เครื่องจักรกลสมัยใหม่เป็นการเสริมสร้างวิชาความรู้ และเทคโนโลยี อันมีส่วนช่วยในการพัฒนาด้านวิชาการให้แก่ประเทศ นอกจากนั้นแล้วยังเป็นการช่วยพัฒนาและส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศอีกทางหนึ่งด้วย

ข้อเสียของการใช้เครื่องจักรกลก็คือ เครื่องจักรกลส่วนใหญ่ ผู้ประกอบการต้องสั่งซื้อมาจากต่างประเทศ ทำให้ต้องสูญเสียเงินตราภายในประเทศครวระมาก ๆ ทั้งยังส่งผลสืบเนื่องผูกพันไปถึงการจัดหาอะไหล่ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งต้องสั่งมาจากต่างประเทศเช่นกัน ส่วนมากแล้วค่าใช้จ่ายทั้งหมดของเครื่องจักรกลจะสูงกว่าที่คาดหมายไว้มาก เครื่องจักรกลบางชนิดต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาในการจัดหาอะไหล่มาซ่อมแซม แต่ที่สำคัญคือ เครื่องจักรกลทำให้การใช้แรงงานคนน้อยลงก่อให้เกิดปัญหาว่างงานได้

ดังนั้น การที่จะตัดสินใจในระบบเครื่องจักรกล (Mechanization) มาใช้กับงานก่อสร้างมากน้อยเพียงใด ผู้ประกอบการจึงต้องนำเอาข้อดีข้อเสียดังกล่าว รวมทั้งแหล่งแรงงานและอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้ว มาพิจารณาร่วมกันเพื่อจัดหาเครื่องจักรกลมาใช้ให้เหมาะสมกับขนาดของงานนั้น ๆ

องค์ประกอบต่าง ๆ ที่ต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนใช้เครื่องจักรสำหรับงานก่อสร้าง อาทิเช่น การหาอายุ การใช้งานทางเศรษฐกิจของเครื่องจักร (Economic Life of Construction Equipment) การวางแผนการทำงานของเครื่องจักรกล (Planning for Equipment Operation) การเลือกมาตรฐานเดียวกัน (Standardization) ตลอดจนเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการวางแผนนั้นได้อธิบายไว้โดยสังเขปในเรื่องต่อไป

ในงานก่อสร้างขนาดใหญ่ การวางแผนสำหรับเครื่องจักรกล (Planning for Construction Equipment) มีความหมายครอบคลุมถึงการเลือกชนิด ขนาด และจำนวนของเครื่องจักร จำนวนผลัด (shifts) ของการทำงาน การจัดหาอะไหล่และอุปกรณ์การซ่อมแซมต่าง ๆ ตลอดจนพนักงานและช่างเทคนิคที่จำเป็น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงการวางแผนการทำงานของโรงซ่อม (Workshop) และโรงเก็บอะไหล่อีกด้วย

ชนิดของเครื่องจักรต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ และชนิดของวัสดุที่จะต้องใช้ด้วย งานก่อสร้างแต่ละอย่างมีเครื่องจักรที่สามารถนำมาใช้ด้วยกันหลายชนิด แต่แต่ละชนิดมีสมรรถภาพต่าง ๆ กันออกไป ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้ประกอบการจะต้องวางแผนเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะงาน อาทิเช่น จะใช้เครื่องจักรชนิดมีล้อ (Wheeled Equipment) หรือชนิดสายพาน (Track Equipment) รถบรรทุกจะใช้แบบ Bottom Dump หรือ Rear Dump งานขุดจะใช้ Dragline หรือ Power shovel เป็นต้น ซึ่งเครื่องจักรแต่ละชนิดมีข้อดีข้อเสียและความสามารถพิเศษแตกต่างกันออกไป

เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงโดยเร็วและประหยัด การเลือกชนิดของเครื่องจักรจึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง เครื่องจักรมีมากมายหลายชนิดด้วยกัน แต่ละชนิดมีสมรรถภาพต่างกัน จึงต้องเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน ซึ่งมีหลักในการพิจารณาดังนี้

1. เลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้ว
2. เลือกเครื่องจักรให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน (job conditions) ตามลักษณะ

ของภูมิประเทศ สภาพของดินและอากาศ

3. เลือกเครื่องมือที่มีเครื่อง (Engine) แบบเดียวกันหรือจัดอยู่ใน Engine family

เดียวกันทั้งรถบรรทุก รถขุด Tractor เป็นต้น

4. เลือกขนาดของเครื่องจักรให้เหมาะสม เครื่องจักรขนาดใหญ่ย่อมให้ผลผลิตสูงกว่า แต่ค่าใช้จ่ายต่อผลผลิตมักจะสูง และเครื่องจักรที่ประกอบต้องมีขนาดใหญ่ตามไปด้วย ทั้งนี้จึงต้องคำนึงถึงค่าระวางในการขนส่ง รวมทั้งค่าซ่อมแซม บำรุงรักษาด้วย ส่วนเครื่องจักรที่สำรองไว้ (standby) ควรจะเป็นขนาดเล็ก เพราะจะเสียค่าใช้จ่ายน้อยมาก

5. เลือกเครื่องจักรที่หาได้ง่ายในท้องตลาด รวมทั้งอะไหล่ เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงรักษา และมักจะมีราคาถูกกว่า ถ้าไม่จำเป็นควรพยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องจักรชนิดพิเศษ

6. เลือกชนิดเครื่องจักรที่ให้จ่ายผลผลิตต่อหน่วยต่ำที่สุด

7. กรณีที่ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ควรจะเลือกซื้อจากประเทศที่มีเงินตรากลွ่งอ่อน (soft currency) มากกว่าประเทศที่มีเงินตรากลွ่งแข็ง (hard currency) โดยเครื่องจักรจะต้องมีคุณภาพเท่าเทียมกัน

8. ต้องพิจารณาถึงราคาและความสะดวกในการจัดหาอะไหล่ โดยเฉพาะเครื่องจักรที่สั่งซื้อจากต่างประเทศ

9. ควรจะเลือกเครื่องจักรที่มาจากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

10. เครื่องจักรที่เลือกใช้ ควรเป็นเครื่องจักรที่สามารถควบคุมและซ่อมแซมได้ โดยเจ้าหน้าที่ที่มีอยู่แล้ว ถ้าจำเป็นต้องใช้เครื่องจักรที่ซับซ้อน ต้องใช้พนักงานที่มีความสามารถเฉพาะ ก็ควรจัดเตรียมการอบรมความรู้ให้แก่พนักงานด้วย

11. ควรเลือกเครื่องจักรที่ไม่ล้าสมัยเร็วเกินไป

ขนาดและจำนวนของเครื่องจักรที่นำมาใช้ ต้องพิจารณาจากปริมาณของงาน ระยะเวลาการทำงาน และจำนวนผลัดของการทำงาน งานที่ทำวันละหลายผลัดย่อมให้ผลผลิตต่อวันสูง เมื่อเครื่องจักรถูกใช้งานหนัก การบำรุงรักษา และการจัดหาอะไหล่ จึงต้องพร้อมอยู่เสมอและต้องมีการวางแผนที่ดีในการจัดหาเครื่องจักร การสำรองอะไหล่ น้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่น ตลอดจนอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ ของโรงซ่อม เพื่อให้งานสามารถดำเนินต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง โดยเกิดความล่าช้าน้อยที่สุด อีกสิ่งหนึ่งที่จะขาดเสียมิได้คือ การจัดเตรียมบุคลากรให้เพียงพอ ได้แก่ วิศวกร ช่างเทคนิค และคนงานในกรณีที่พนักงานที่มีความรู้ ความชำนาญ มีจำนวนไม่เพียงพอ ก็จำเป็นต้องเปิดหน่วยฝึกอบรมที่หน้างาน (Project site) เพื่อเพิ่มพูนความรู้และฝึกพนักงานให้มีความชำนาญ (Skill) สูงขึ้น ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานนั้น เป็นสิ่งสำคัญที่มิอาจจะมองข้ามไปได้

เทคนิคต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการวางแผนสำหรับเครื่องจักรกล มีด้วยกันหลายวิธี ส่วนใหญ่เป็น Mathematical Model ซึ่งเป็นการคำนวณที่ซับซ้อน โดยมากใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ไม่จำกัดว่าทุกวิธี ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คิดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ Mathematical Programming, Allocation Model, Queueing Model และ Simulation เป็นต้น

การวางแผนวัสดุขึ้นอยู่กับขนาดของโครงการ การประมาณ การควบคุมโครงการ รายละเอียดในการออกแบบ โดยสิ่งเหล่านี้มีความจำเป็น ที่จะใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการจัดหา อุปกรณ์ต่าง ๆ และข้อมูลต่าง ๆ ในช่วงการประมาณราคา ก็จะเป็นข้อมูลในการวางแผนการซื้อ อุปกรณ์ด้วย

เวลาของการจัดส่งอุปกรณ์ มีความสำคัญมากในการจัดทำตารางกำหนดเวลา รายละเอียดในการออกแบบ และต่าง ๆ ในการก่อสร้าง อุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่จะต้องซื้อจากต่างประเทศ จะต้องทราบถึง วัน เวลาที่จะได้รับ ตลอดจนเวลาที่จะต้องใช้ประกอบ วิธีการ และชนิดของผลิตภัณฑ์ มีความสำคัญที่จะใช้สำหรับฝ่ายวิศวกรออกแบบ และฝ่ายก่อสร้าง

7.2 เครื่องจักรกลกับการก่อสร้าง

การก่อสร้างในปัจจุบันนี้ ได้นำเอาเครื่องทุ่นแรงหรือเครื่องจักรกลต่าง ๆ เข้ามาใช้ดำเนินการเป็นจำนวนมาก นับวันยิ่งจะมีบทบาทเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งนี้เพราะต้องการผลงานที่ได้มาตรฐาน ตรงตามข้อกำหนดในรายการก่อสร้าง (Specifications) ประการหนึ่ง อีกประการหนึ่งก็เพื่อลดค่าใช้จ่ายโดยมุ่งหวังให้งานเสร็จทันตามกำหนดเวลาด้วย ถึงแม้ว่าแรงงาน (Labour) ในประเทศของเราจะหาได้ง่าย ค่าแรงงานถูก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้วทั้งหลาย แต่เหตุผลสำคัญที่นำเอาเครื่องจักรกลเข้ามาใช้ดำเนินการก่อสร้างนั้นเพราะว่า

1. ประสิทธิภาพการทำงานบางอย่างสูงกว่าการใช้แรงงาน เครื่องจักรกลบางชนิดใช้แทนแรงงานได้หลาย ๆ คน และเมื่อใช้เครื่องจักรกลแล้ว ค่าใช้จ่ายจะต่ำกว่าการใช้แรงงานเสียอีก
2. การทำงานบางอย่างซึ่งถ้าใช้แรงงานแล้ว อาจจะทำให้เกิดความล่าช้า ไม่สะดวกด้วย ประการทั้งปวง และไม่สามารถทำงานให้เสร็จตามกำหนดเวลาได้
3. ลักษณะของงานก่อสร้างบางอย่าง ต้องกระทำให้ตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในรายการก่อสร้าง เช่น การบดอัด การตัดเกรด เป็นต้น ซึ่งแรงงานไม่สามารถจะกระทำได้ดีเท่ากับเครื่องจักรกล และในงานบางประเภทไม่สามารถจะใช้แรงงานได้เลย ต้องใช้เฉพาะเครื่องจักรกลเท่านั้น
4. แนวโน้มของค่าจ้างแรงงานสูงขึ้นเรื่อย ๆ จึงมีการคิดค้นเครื่องจักรกลและเครื่องทุ่นแรงต่าง ๆ เข้ามาใช้แทนแรงงานเพื่อจะได้ลดจำนวนคนงานลงได้

5. การใช้แรงงานเป็นจำนวนมาก ย่อมก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ขึ้นได้เสมอ เช่น ปัญหาในเรื่องที่อยู่อาศัย อุบัติเหตุ ข้อพิพาทระหว่างผู้ใช้แรงงานด้วยกันเอง การเรียกร้องผลประโยชน์อื่น ๆ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดจนการนัดหยุดงานเพื่อต่อรองกับผู้รับเหมาก่อสร้าง อันเป็นปัญหาแรงงานซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเวลาและค่าใช้จ่ายของงานในโครงการอย่างแน่นอน

ดังนั้น การใช้เครื่องจักรกล จึงขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานหรือวิศวกรโครงการ (Project Engineer) ว่าควรจะใช้เครื่องจักรกลชนิดไหนกับงานในรูปแบบใด หรือจะนำไปใช้กับงานในภูมิประเทศอย่างไร ซึ่งเครื่องจักรกลแต่ละชนิด แต่ละแบบนั้นย่อมมีความเหมาะสมกับงาน และลักษณะของภูมิประเทศที่แตกต่างกันไปด้วย

7.3 หลักการเลือกใช้เครื่องจักรกล

เลือกใช้เครื่องจักรกลที่มีคุณภาพดีเชื่อถือได้ มีบริการอะไหล่พร้อมเพรียงอย่างสม่ำเสมอ มีบริการซ่อมที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพื่อลดเวลาการซ่อมบำรุงให้น้อยลงจะได้มีเวลาทำงานมากขึ้น ซึ่งจะเป็นผลให้งานก่อสร้างเสร็จเร็วขึ้น และลดต้นทุนการก่อสร้างให้ถูกลงด้วย โดยมีข้อควรพิจารณาถึงดังต่อไปนี้

1. เลือกขนาดของเครื่องจักรกลว่าจะต้องใช้เครื่องจักรกลขนาดใด ชนิดไหนจึงจะเหมาะสมกับงานที่กระทำอยู่ ข้อนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของงาน ระยะทางการขนถ่ายวัสดุจากแหล่งวัสดุไปยังบริเวณก่อสร้าง หลักสำคัญก็คือจะต้องให้เครื่องจักรกลต่าง ๆ ทำงานสัมพันธ์กัน โดยไม่ต้องหยุดรอเครื่องจักรกลบางเครื่อง ในขณะที่เครื่องจักรกลอื่นทำงานอยู่ทั้งนี้จะต้องให้เครื่องจักรกลแต่ละเครื่องทำงานเต็มกำลังความสามารถ ดังนั้น การเลือกเครื่องจักรกลจึงต้องพอเหมาะกับงาน ไม่มีขนาดใหญ่หรือเล็กจนเกินไป

2. เลือกใช้เครื่องจักรกลแต่ละชนิดให้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะของงาน และสภาพของงาน เพื่อให้เครื่องจักรกลมีอายุการใช้งานยาวนาน เป็นการลดต้นทุนการซ่อมบำรุงไปด้วย เช่น เครื่องจักรกลที่มีอุปกรณ์สำหรับงานดินก็ไม่ควรนำไปใช้กับงานหิน ซึ่งจะทำให้อายุการใช้งานของเครื่องจักรกลนั้นสั้นลง หรือรถตักก็ไม่ควรนำไปใช้กับงานดันหรือตักดินโดยไม่ได้กองดินไว้ก่อนโดยรถแทรกเตอร์ เป็นต้น ทั้งนี้เพราะเครื่องจักรกลแต่ละชนิดได้ออกแบบเพื่อใช้งานเฉพาะแต่ละอย่างเท่านั้น ถ้านำไปใช้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์จะทำให้เกิดผลเสียมากกว่าผลดี จึงเป็นการไม่คุ้มค่ากัน

3. ใช้เครื่องจักรกลให้เต็มความสามารถ แต่ต้องไม่เกินขีดความสามารถเป็นอันขาด ทั้งนี้เพื่อให้ได้ประโยชน์มากที่สุดจากการใช้เครื่องจักรกลเหล่านั้น บางครั้งอาจต้องติดตั้งอุปกรณ์พิเศษช่วย เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน เช่น ใช้รีปเปอร์ติดท้ายรถแทรกเตอร์ เพื่อขุดลากกลับสภาพของดินหรือหิน ซึ่งแข็งแรงเกินกว่าที่จะใช้ใบมีดไถดินโดยตรง ลักษณะเช่นนี้ย่อมจะทำให้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คิดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้งานง่ายขึ้นและยังช่วยให้อายุการใช้งานของเครื่องจักรกลยาวนานขึ้นอีกด้วย

4. ใช้เครื่องจักรกลตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด เพื่อรักษาเครื่องจักรกลให้อยู่ในสภาพที่ดี จะช่วยลดการสึกหรอของเครื่องจักรกลได้ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงก็จะต่ำลง ทั้งนี้จะต้องเลือกผู้ที่มีความชำนาญในการใช้เครื่องจักรกลนั้น ๆ เป็นอย่างดี โดยทำหน้าที่เป็นพนักงานขับรถ ตลอดจนมีผู้ดูแลบำรุงรักษาประจำรถหรือเครื่องจักรกลนั้น ๆ ด้วย

5. ในงานก่อสร้างผู้ควบคุมควรมีความเข้าใจถึงความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น แก่เครื่องจักรกลบ้างตามสมควร ถ้าเกิดการชำรุดเพียงเล็กน้อยก็ควรหยุดเครื่องตรวจสอบ และแก้ไขเพื่อป้องกันการเสียหายมากขึ้น จนต้องหยุดซ่อมเครื่องจักรกลเป็นเวลานานหลาย ๆ วัน ซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น การทำงานต้องชะงักงันด้วย และแผนการทำงานของโครงการต้องล่าช้ากว่าปกติ

7.4 การจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร

ผู้รับเหมาจำเป็นต้องคำนึงถึงแหล่งที่มาของอุปกรณ์ หรือเครื่องมือ ว่าจะต้องซื้อ หรือเช่า ในสภาพปกติการซื้อ จะมีประโยชน์มากกว่า แต่ถ้าในสภาวะอื่น การเช่า อาจจะคุ้มกว่า มี 3 วิธีในการจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์

1. ซื้อ
2. เช่า (เช่าตามสัญญา)
3. เช่าโดยมีข้อตกลงจะซื้อในภายหลัง

โดยผู้รับเหมาควรเลือกวิธีที่จะใช้ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด ในแต่ละวิธีก็จะมีข้อดี และข้อเสียอยู่ ขึ้นอยู่กับว่าวิธีใดจะเหมาะสมที่สุด ตามแต่สภาวะ โดยถ้าอุปกรณ์เครื่องมือใดใช้บ่อย ๆ ก็ควรจะซื้อ แต่ถ้านาน ๆ จะใช้สักครั้งก็ใช้วิธีเช่า

ข้อดีของการซื้อ เมื่อเปรียบเทียบกับเช่า

1. จะประหยัดกว่า ถ้ามีการใช้งานอยู่เสมอ
2. สามารถนำมาใช้งานได้เมื่อต้องการ
3. การเป็นเจ้าของทำให้มั่นใจในการบำรุงรักษา และการซื้อก็ได้ของที่มีคุณภาพดีกว่า

ข้อเสียของการซื้อ เมื่อเปรียบเทียบกับเช่า

1. ต้องเสียค่าใช้จ่ายแพงกว่าการเช่า
2. การซื้อต้องใช้การลงทุนมากกว่า หรือความจำเป็นที่จะใช้เครดิต ในจุดประสงค์อื่น
3. เจ้าของเครื่องจักร ก็จะให้ผู้รับเหมาใช้เครื่องจักรที่ล้าสมัยที่มีอยู่แล้ว มากกว่าการซื้อเครื่องจักรใหม่ ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ในทางอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เจ้าของมักจะกำหนดให้ผู้รับเหมา ใช้เครื่องมือชนิดนี้กับงานประเภทนี้ ซึ่งถ้าใช้เครื่องมือชนิดอื่นอาจจะให้กำไรต่ำกว่า

5. เจ้าของให้ผู้รับเหมาใช้เครื่องจักรจนเลยอายุการใช้งานของเครื่องจักรที่เหมาะสม ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในสิ่งที่ไม่จำเป็น

7.5 อายุการใช้งานของอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร

ในการวางแผนงานก่อสร้าง สิ่งที่จะต้องทราบก็คือค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และบรรดาค่าใช้จ่ายทั้งหมดนั้น ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องจักรกลนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ดังนั้นการทราบข้อมูลหลาย ๆ ด้านจึงช่วยให้การวางแผนงานเป็นไปอย่างรัดกุม ถูกต้องใกล้เคียงความจริงมากที่สุด อายุการใช้งานของเครื่องจักรกลจึงเป็นเรื่องหนึ่งซึ่งส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาก่อสร้างอย่างแน่นอน โดยจะพิจารณาถึงอายุการใช้งานของเครื่องจักรกลเป็นช่วงเวลาดังนี้คือ

1. ช่วงเวลาคุ้มค่าสูงสุด (Economic Life)
2. ช่วงเวลาส่งผลกำไร (Profit Life)
3. อายุตามสภาพ (Physical Life)

1. ช่วงเวลาคุ้มค่าสูงสุด (Economic Life) หมายถึง ช่วงอายุการใช้งานของเครื่องจักรกล ซึ่งสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดอายุการใช้งานของเครื่องจักรกลนั้น เนื่องจากเครื่องจักรกลยังอยู่ในสภาพที่ใหม่ ไม่มีการสึกหรอ มีความคล่องตัวสูง จึงเป็นช่วงเวลาที่เครื่องจักรกลทำงานได้ผลคุ้มค่าสูงสุด ช่วงเวลานี้คิดอายุของเครื่องจักรกลประมาณ 5 ปี

2. ช่วงเวลาส่งผลกำไร (Profit Life) หมายถึง อายุการใช้งานของเครื่องจักรกลโดยที่เครื่องจักรกลนั้นยังสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถึงแม้ว่าไม่คล่องตัวนักก็ตาม ทั้งนี้เพราะอาจมีการชำรุดสึกหรออยู่บ้าง แต่ก็ไม่กระทบต่อประสิทธิภาพของงานมากนัก ผลผลิตที่ได้จึงน้อยกว่าช่วงเวลาคุ้มค่าสูงสุด การคิดอายุของเครื่องจักรกลตามกรณีนี้ประมาณไว้ 10 ปี

3. อายุตามสภาพ (Physical Life) หมายถึง อายุการใช้งานของเครื่องจักรกล ซึ่งสามารถจะใช้งานต่อไปได้อีกจนถึงอายุประมาณ 14 ปี แต่สภาพการใช้งานของเครื่องจักรกลตามกรณีนี้อาจจะมีปัญหาต่อประสิทธิภาพของการทำงาน เพราะเครื่องจักรกลมีการสึกหรอไม่คล่องตัว จึงไม่สามารถทำงานได้เต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.5.1 อายุการใช้งานทางเศรษฐกิจของเครื่องจักร

เจ้าของอุปกรณ์เครื่องมือการก่อสร้างต้องการค่าใช้จ่ายที่ต่ำสำหรับราคาต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ ดังนั้นจึงต้องสนใจการทดแทนอุปกรณ์เครื่องมือว่าเมื่อไร ควรจะต้องทำการเปลี่ยน? โดยจะต้องเปลี่ยนในช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุด

ในการที่จะตัดสินใจเปลี่ยนอุปกรณ์เครื่องมือให้อยู่ในช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดนั้นแต่ละเครื่องจักรจะบันทึกเวลาการบำรุงรักษา ราคาซ่อม เอาไว้ ดังนั้นเจ้าของต้องให้ความสนใจค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับการเป็นเจ้าของและดำเนินการของอุปกรณ์นั้น โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ นั้น จะต้องพิจารณาในด้านต่อไปนี้

1. การเสื่อมราคา และการทดแทน
2. การลงทุน
3. การบำรุงรักษา และซ่อมแซม
4. การหมดอายุการใช้งาน
5. การล้าสมัย

เมื่อนำเครื่องจักรที่ซื้อใหม่มาใช้ในระยะแรกจะให้ผลผลิตสูงไม่ค่อยเสีย (Break - down) แต่เมื่อเวลาผ่านไปอุปกรณ์ต่าง ๆ ย่อมมีการชำรุดสึกหรอซึ่งส่งผลให้ผลผลิตตกต่ำลง ในขณะที่ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและบำรุงรักษาสูงขึ้นตามลำดับจนกระทั่งถึงจุด ๆ หนึ่งที่ค่าใช้จ่ายในการทำงานของเครื่องจักรสูงกว่าผลผลิตที่ได้รับก็ควรจะขายเครื่องจักรนั้นและหาซื้อเครื่องใหม่มาใช้งานต่อไป

ในการคำนวณหาอายุการใช้งานทางเศรษฐกิจของเครื่องจักรมีปัจจัยที่ต้องนำมาพิจารณา 5 ประการด้วยกัน คือ

- ค่าเสื่อมราคาและราคาเครื่องจักรที่จะซื้อมาแทนของเก่า (Depreciation and Replacement Costs)
- ค่าลงทุน (Cost of Investment)
- ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา (Maintenance and Repair Costs)
- ค่าเสียเวลาในการซ่อม (Downtime Costs)
- ค่าล้าสมัย (Obsolescence Costs)

1. ค่าเสื่อมราคาและราคาเครื่องจักรที่จะซื้อมาแทนของเก่า (depreciation and Replacement Costs) ในการคำนวณหาค่าเสื่อมราคา และราคาเครื่องจักรที่จะซื้อมาแทนของเก่า เราจะต้องทราบทั้งราคาซากของเครื่องจักรเก่า (Salvage Value) และราคาเครื่องจักรใหม่ที่จะ

ซื้อมาแทน โดยปกติแล้วราคาเครื่องจักรจะสูงขึ้นประมาณ 5 -10 % ต่อปี ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาและราคาเครื่องจักรที่จะซื้อมาแทนของเก่าหาได้จาก

ราคาเครื่องจักรที่ซื้อใหม่ในแต่ละปี - ราคาซากเครื่องจักรเก่าในปีนั้น

÷ ชั่วโมงการทำงานสะสมของเครื่องจักร

2. ค่าลงทุน (Cost of Investment) เจ้าของเครื่องจักรจะต้องเป็นผู้กำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินลงทุนเองตามความเหมาะสม โดยทั่วไปประมาณ 15 % ของราคาคงเหลือของเครื่องจักรในแต่ละปี (ราคาคงเหลือเท่ากับราคาเครื่องจักรลบด้วยค่าเสื่อมราคา)

3. ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา (Maintenance and Repair Costs) หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและบำรุงรักษา ซึ่งหาในรูปของค่าใช้จ่ายสะสมต่อชั่วโมงทำงานสะสม เนื่องจากค่าใช้จ่ายนี้ค่อนข้างไม่คงที่ยากต่อการประเมินให้ถูกต้องได้เพราะขึ้นกับสภาพงานที่ใช้ โดยมากจะเก็บจากบันทึกค่าใช้จ่ายในการซ่อมเครื่องจักรเก่า

4. ค่าเสียเวลาในการซ่อม (Downtime Costs) หมายถึง เวลาที่เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้เนื่องมาจากอยู่ในระหว่างการซ่อม ซึ่งมักจะแปรผันไปตามปริมาณการใช้งาน การคำนวณค่าเสียเวลาในการซ่อมหาได้ดังนี้ ค่าเสียเวลาในการซ่อมหาได้จากจำนวนชั่วโมงที่เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ (downtime) คูณกับ operating cost ของแต่ละปี และคูณด้วยชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักรในแต่ละปี ก็จะได้ค่า downtime cost ของแต่ละปี และถ้านำค่านี้มาหารด้วย ชั่วโมงทำงานสะสม ก็จะได้เป็นค่าใช้จ่ายสะสม/ ชั่วโมงทำงานสะสม ซึ่งค่านี้ยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้ต้องคำนึงถึงปัจจัยอีกอันหนึ่งนั่นคือค่า Productivity เป็นค่าที่ใช้วัดความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรว่าสามารถให้ผลผลิตในอัตราเดิมหรือไม่ ซึ่งเครื่องจักรเมื่อใช้งานนาน ๆ ประสิทธิภาพของเครื่องจักรย่อมลดลงนั่นก็แสดงว่าค่า Productivity จะลดลง ซึ่งจะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.00 เสมอ และต้องนำค่า Productivity นี้ไปหารค่าใช้จ่ายรวม/ ชั่วโมงทำงานสะสม จึงจะได้ค่า downtime cost สะสมที่ถูกต้อง

5. ค่าล้าสมัย (Obsolescence Costs) ในปัจจุบันเครื่องจักรต่าง ๆ มีการพัฒนาอยู่เสมอ ทำให้เครื่องจักรที่ล้าสมัยสู่เครื่องจักรรุ่นใหม่ ๆ ไม่ได้ ค่าล้าสมัยนี้จะคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของราคาเครื่องจักร โดยทั่วไปแล้วอัตราค่าล้าสมัยจะตกประมาณ 5% ต่อปี

7.6 การจัดการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร

ผู้บริหารเครื่องจักรกลก่อสร้างจะต้องมองเห็นถึงความสำคัญของการซ่อมบำรุงรักษา ในบรรดาค่าใช้จ่ายทั้งหมดเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาเป็นสิ่งที่ควบคุมได้ง่ายที่สุด แต่ก็มักถูกมองข้ามบ่อยครั้งที่สุด ทั้ง ๆ ที่ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาตลอดอายุการใช้งานมักจะสูงกว่าราคาของเครื่องจักรกล สาเหตุของการมองข้ามความสำคัญของการซ่อมบำรุงรักษาอาจเป็นเพราะ

- ค่าใช้จ่ายเหล่านี้เป็นสิ่งที่คาดหวังว่าต้องเกิดขึ้นอยู่แล้ว
- เป็นค่าใช้จ่ายที่ค่อย ๆ พอกพูนขึ้นทีละน้อย ๆ ตลอดช่วงอายุการใช้งานของเครื่องจักร

กล

- มักถูกละเลยไม่มีการแสดงรายละเอียด และเสนอต่อผู้บริหาร
- ค่าใช้จ่ายในส่วนของงานบำรุงรักษาประจำวันมักต่ำจนมองไม่เห็นหรือรู้สึกได้
- การใช้จ่ายที่ต้องเสียไปเนื่องจากเครื่องจักรกลหยุดทำงาน มักไม่นำมารวมอยู่ในรายการบำรุงรักษาและการซ่อม

การจัดการบำรุงรักษาและการซ่อมที่ดี จะต้องมีความเป็นระบบทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ทั้งฝ่ายซ่อมบำรุงรักษา และฝ่ายปฏิบัติงานสามารถคาดหวังในสิ่งที่จะเกิดขึ้นได้ นั่นคือจะต้องมีวิธีการเก็บข้อมูลต่าง ๆ เช่น ค่าใช้จ่าย และจำนวนชั่วโมงหรือระยะทางที่ปฏิบัติงานเพื่อกำหนดขั้นตอนในการบำรุงรักษาให้ทุกฝ่ายปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอเป็นระบบเพื่อลดค่าใช้จ่าย และเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน หัวใจของการจัดการซ่อมบำรุงรักษาก็คือ “การซ่อมบำรุงรักษาอย่างมีแผน” หรือ “การซ่อมบำรุงตามหมายกำหนดการ” (Scheduled Maintenance) หากการซ่อมบำรุงกระทำตามคำเรียกร้องของผู้ใช้เครื่องจักรกลเฉพาะเมื่อเกิดปัญหาขึ้น ก็จะเป็นการแก้ปัญหาที่ไม่มีวันจบสิ้น หน่วยงานที่รับผิดชอบการซ่อมบำรุงรักษาจะต้องวางแผนกำหนดการตรวจทำความสะอาด และซ่อมเครื่องจักรกลอย่างสม่ำเสมอ โดยแจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องจักรกลทราบหมายกำหนดการนั้น ขณะเดียวกันผู้ที่เครื่องจักรกลจะต้องรายงานและบันทึกสิ่งบกพร่องและอุปสรรคที่เกิดขึ้นขณะใช้เครื่องทุกครั้ง ตลอดจนข้อเสนอแนะในการปรับปรุงให้หน่วยซ่อมบำรุงรักษาทราบ

7.6.1 ประเภทการซ่อมบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาและการซ่อมอาจแบ่งระดับหรือประเภทออกเป็น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานในการแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกับผู้ใช้งานให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance) หมายถึง การบำรุงรักษาในช่วงก่อนเกิดการชำรุดเสียหายของเครื่องจักรกล หรือที่เรียกว่า “ซ่อมก่อนเสีย” เป็นการป้องกันไม่ให้เครื่องจักรกลต้องหยุดทำงาน ต่างจากการซ่อมบำรุงรักษาหลังจากเครื่องจักรกลชำรุดเสียหายแล้ว หรือที่เรียกว่า “เสียแล้วซ่อม” ซึ่งก่อให้เกิดการชะงักงันของงาน เสียเวลาและค่าใช้จ่าย โดยทั่วไปเครื่องจักรกลมักจะชำรุดเนื่องจากการใช้งานอย่างไม่ถูกวิธี ขาดการหมั่นตรวจดูแล ละเลยการปรับปรุง ตลอดจนการซ่อมล่าช้าในเวลาค้นสมควร

2. การซ่อม ซึ่งแบ่งออกเป็น

ก. การซ่อมย่อยหรือซ่อมในสนาม (Minor or Field Repair)

ข. การซ่อมใหญ่หรือซ่อมในโรงงาน (Major or Shop Repair)

3. การยกเครื่อง (Overhauls) ซึ่งหมายถึงการหยุดใช้เครื่องจักรกล เพื่อถอดชิ้นส่วนมาตรวจสอบปรับปรุงและซ่อมขนาดใหญ่ทั้งระบบ

การซ่อมบำรุงรักษาบางประเภทไม่จำเป็นต้องทำโดยเจ้าของโครงการหรือเจ้าของเครื่องจักรกล เช่น การซ่อมใหญ่ และการยกเครื่อง มักจะทำโดยผู้จัดจำหน่ายหรือบริษัทรับจ้างซ่อมทางด้านนี้โดยเฉพาะเป็นต้น

7.6.2 การบันทึกประวัติการซ่อมบำรุงรักษา

เพื่อให้การซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรกลเป็นไปอย่างมีระบบ จะต้องมีการบันทึกค่าใช้จ่ายและรายละเอียดของการบำรุงรักษาที่เป็นประจำ การซ่อม การยกเครื่อง ตลอดจนจำนวนชั่วโมงที่ใช้งาน การบันทึกข้อมูลเหล่านี้ ควรจะมีแบบฟอร์มที่เข้าใจง่าย สะดวกต่อการใช้ หากเป็นไปได้ควรมีรายการที่เป็นประโยชน์ต่อผู้กรอกซึ่งเป็นผู้ใช้เครื่องจักรกลด้วย จะทำให้ผู้กรอกเห็นความสำคัญของข้อมูลนั้นและปฏิบัติหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องตามความเป็นจริงมากขึ้น การบันทึกแบบฟอร์มเหล่านี้ นอกจากจะมีลายเซ็นของผู้บันทึกแล้ว ควรมีลายเซ็นของหัวหน้างานกำกับด้วยเพื่อเป็นการตรวจสอบข้อมูลที่บันทึกอีกทางหนึ่ง แบบฟอร์มการบันทึกประวัติการซ่อมบำรุงโดยทั่วไปมักจะประกอบด้วยข้อมูลเหล่านี้คือ

- ประวัติการซ่อมของเครื่องจักรกล
- ใบสั่งการซ่อมในโรงงาน
- ข้อมูลการบำรุงรักษาแบบป้องกัน
- รายงานจากหน่วยบริการ (เช่น น้ำมันและอื่น ๆ)

- รายงานประจำวันของผู้ใช้เครื่องจักรกล

- รายงานข้อบกพร่องของเครื่องจักรกลโดยผู้ใช้เครื่อง

แบบฟอร์มมาตรฐานในการบันทึกข้อมูลเหล่านี้ มีอยู่ทั่วไปจากบริษัทผู้จัดจำหน่ายเครื่องจักรกล หรือผู้รับจ้างซ่อมบำรุงรักษา แต่ผู้รับเหมาหรือผู้รับผิดชอบโครงการก่อสร้างอาจคิดแบบฟอร์มขึ้นใช้เองตามความเหมาะสมเฉพาะงาน

7.6.3 หลักการซ่อมบำรุง

รูปแบบหลักการซ่อมบำรุงรักษา ได้แก่

1. การบริการ (Servicing) หมายถึงกิจกรรมที่จัดให้เป็นไปตามความต้องการของการใช้เครื่องจักรกล เช่น การเติมน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น น้ำ ลม เป็นต้น ซึ่งดำเนินการโดยผู้คุมเครื่องและบุคลากรฝ่ายบริการ การบริการมักทำในช่วงที่เครื่องจักรกลหยุดพัก เพื่อไม่ให้ขัดต่อการปฏิบัติงาน การบริการนี้อาจทำในสนามหรือที่โรงซ่อมก็ได้แล้วแต่กรณี

2. การซ่อม (Repairs) อาจทำในสนามโดยหน่วยซ่อมเคลื่อนที่ โดยเฉพาะเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ที่ไม่สะดวกในการขนย้ายก็ควรจะซ่อมในสนาม สำหรับโครงการขนาดเล็กซึ่งไม่ห่างไกลจากโรงซ่อมกลาง ก็อาจซ่อมในโรงซ่อมกลางได้โดยไม่เป็นการเสียเวลาเท่าใดนัก

3. การตรวจสภาพ (Inspection) เป็นการตรวจเพื่อสืบหาข้อบกพร่องหรือร่องรอยของความชำรุดเสียหายของเครื่องจักรกล เพื่อจะได้แก้ไขได้ทันก่อนการเสียหายจริง หากเป็นไปได้ควรแยกเป็นอิสระจากการบริการและการซ่อม เพราะจะได้ตรวจสภาพต่าง ๆ ได้อย่างตรงไปตรงมา ไม่ลำเอียงหรือมีอคติ

การตรวจสภาพเครื่องจักรกลเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการบำรุงรักษาแบบป้องกัน ที่มักจะถูกละเลยอยู่เสมอ การตรวจสภาพอย่างสม่ำเสมอจะช่วยลดการซ่อมเนื่องจากการชำรุดเสียหายของเครื่องจักรกลให้น้อยลง ผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจสภาพเครื่องจักรกลจะต้องมีทั้งความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเป็นอย่างดีและมีการตัดสินใจที่ดี มีความรับผิดชอบสูง รู้ว่าจะต้องตรวจสอบอะไร เมื่อใด และอย่างไร รู้จักลำดับความสำคัญในการตรวจสภาพของเครื่องจักรกลหลักก่อน รู้จักคาดการณ์จากประวัติการชำรุดเสียหายของเครื่องจักรกลในอดีต สามารถบอกได้ว่ารอยร้าวหรือสัญญาณความเสียหายแบบใดจะก่อให้เกิดความเสียหายระดับใดต่อเครื่องจักรกล อย่างไรก็ตามเครื่องมือสมัยใหม่อันเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ได้ถูกนำมาช่วยในการตรวจสภาพของเครื่องจักรกลมากขึ้น ทำให้การตรวจสภาพสามารถทำได้กว้างขวางและแน่นอนมากยิ่งขึ้น

7.6.4 รูปแบบการบำรุงรักษา

1. การบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance)

หมายถึงการบำรุงรักษาในช่วงก่อนเกิดการชำรุดเสียหายของเครื่องจักรกล หรือที่เรียกว่า "ซ่อมก่อนเสีย" เป็นการป้องกันไม่ให้เครื่องจักรกลต้องหยุดทำงาน ต่างจากการซ่อมบำรุงรักษาหลังจากเครื่องจักรกลชำรุดเสียหายแล้ว หรือที่เรียกว่า "เสียก่อนซ่อม" ซึ่งก่อให้เกิดการชะงักงันของงาน เสียเวลาและค่าใช้จ่ายโดยทั่วไปเครื่องจักรกลมักจะชำรุดเนื่องจากการใช้อย่างไม่ถูกวิธี ขาดการหมั่นตรวจดูแล ละเลยการปรับปรุงตลอดจนการซ่อมล่าช้าในเวลาค้นคว้า

วัตถุประสงค์

การบำรุงรักษาแบบการป้องกัน หมายถึงงานทุกชนิดที่ทำตามแผนที่วางไว้ มีการบำรุงรักษาเป็นประจำ เพื่อวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ คือ

1. ด้านเทคนิค เพื่อไม่ให้เครื่องจักรกลชำรุดเสียหายและยืดอายุการใช้งานให้นานที่สุด
2. ด้านการเงิน เพื่อลดค่าใช้จ่ายอันเกิดจากการหยุดงานของเครื่องจักรกลที่ชำรุดเสียหาย การลดโอกาสชำรุดเสียหายของเครื่องจักรกลลง ทำให้เครื่องจักรกลทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลง

กรณีแผนการบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยลดการหยุดชะงักของเครื่องจักรกล ลดการซ่อมบ่อยครั้งหรือการซ่อมใหญ่ที่ไม่จำเป็น ประหยัดค่าบำรุงรักษาทำให้เครื่องจักรกลทำงานอย่างปลอดภัย และสามารถควบคุมการจัดหาชิ้นส่วนอะไหล่ได้อย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตามการวางแผนบำรุงรักษาอย่างละเอียดเกินไป อาจทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเกินความจำเป็นได้เหมือนกัน ดังนั้น การบำรุงรักษาแบบป้องกันจะต้องมีการวางแผนและจัดการอย่างเป็นระบบ เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ลักษณะเฉพาะของโครงการมีการกำกับอย่างใกล้ชิด บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับงานนี้ ควรเป็นผู้ที่มีความสามารถ ความชำนาญ และอุทิศตนต่อหน้าที่นี้อย่างแท้จริง มีการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ อะไหล่ คู่มือและสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ให้พร้อม มีโรงซ่อมที่มีอุปกรณ์เพียงพอ และอาจมีหน่วยบริการซ่อมเคลื่อนที่ด้วย

องค์ประกอบ

โดยทั่วไปการบำรุงรักษาอย่างน้อยที่สุดควรประกอบด้วย

1. การตรวจสอบสภาพและทดสอบ (Inspection) ควรตรวจตราจุดต่าง ๆ ของเครื่องจักรกลตามคู่มือแนะนำการใช้อย่างเคร่งครัด เช่น

- ตรวจสอบทั่วไปก่อนใช้งาน ถ้าเป็นรถควรดูว่ายางสูบลมพอหรือไม่ สายพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ในสภาพใช้งานได้หรือไม่ ขึ้นส่วน ร้อยต่อต่าง ๆ ที่หลวมหรือ รัดเกินไปหรือไม่ ถ้ามีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลุดหายไป ควรได้รับการแก้ไขเสียก่อน มีรอยรั่วของน้ำ และมีน้ำมันเพียงพอหรือไม่ ตรวจสอบมือน้ำ ระดับน้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ คันบังคับต่าง ๆ

- เมื่อตรวจสอบสภาพทั่วไปแล้ว จึงลองเครื่อง สังเกตเข็มวัดต่าง ๆ ว่าทำงานตามปกติหรือไม่
- ภายหลังจากการใช้งานแต่ละวัน จะต้องเติมน้ำมันให้เต็ม ทำความสะอาดล้างสิ่งสกปรก บันทึกข้อบกพร่องและแก้ไขส่วนที่ชำรุดให้อยู่ในสภาพที่จะใช้งานตามปกติในวันต่อ ๆ ไป

2. การหล่อลื่น (Lubrication and Greasing) การใช้ น้ำมันหล่อลื่น จาระบี หรือน้ำมันไฮดรอลิก ควรใช้ตามเกรดและชนิดที่ผู้แทนจำหน่ายหรือผู้ผลิตกำหนดให้อย่างเคร่งครัด การปฏิบัติที่ผิดไปจากนี้ อาจเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องจักรกลได้

3. การบริการอื่น ๆ (Servicing) เช่น การเติมน้ำในแบตเตอรี่ ในหม้อน้ำ การเติมลม เป็นต้น

การเว้นช่วงเวลา

การบำรุงรักษาในลักษณะดังกล่าวข้างต้นควรจะเป็นประจำโดยเว้นช่วงเวลาตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือตามประสบการณ์และดุลยพินิจของผู้ใช้ สำหรับเครื่องจักรกลใหม่ควรปฏิบัติตามคู่มืออย่างเคร่งครัด แต่เมื่อใช้ไปสักระยะหนึ่งผู้ใช้อาจปรับวิธีการบำรุงรักษาตามความเหมาะสมกับลักษณะของงาน โดยทั่วไปการเว้นช่วงเวลาการบำรุงรักษาอาจทำได้ 3 วิธีคือ

- เวลาปฏิทิน
- จำนวนชั่วโมงที่ปฏิบัติงานจริง
- ระยะที่เดินทาง

การบำรุงรักษาแบบป้องกัน อาจเว้นช่วงเวลาการตรวจสอบสภาพแตกต่างกัน การตรวจสอบสภาพโดยผู้คุมเครื่องถือเป็นการบำรุงรักษาที่สำคัญ เช่น การเติมลม น้ำมัน น้ำมันหล่อลื่น จาระบี น้ำในแบตเตอรี่ และหม้อน้ำ รอยรั่วต่าง ๆ ระบบปลอดภัย ได้แก่ เบรก ไฟ แตร เป็นต้น

เพื่อให้การบำรุงรักษาได้รับการปฏิบัติอย่างจริงจัง โดยทั่วไปมักมีแผ่นแสดงรายการที่จะตรวจสอบติดไว้กับเครื่องจักรกล มีภาพหรือแผนผังแสดงตำแหน่งที่ต้องหยอดน้ำมันหล่อลื่น และมีรายละเอียดต่าง ๆ แสดงไว้ในหนังสือคู่มือควบคู่ไปด้วย

2.การซ่อมบำรุงรักษาอย่างมีแผน (Scheduled Maintenance)

หมายถึงการซ่อมบำรุงรักษาที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า กำหนดรายละเอียด และเวลาของ

การซ่อมบำรุงที่แน่นอน การบำรุงรักษาแบบป้องกันทั้งหมดถือเป็นการซ่อมบำรุงรักษาอย่างมีแผน ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปการจัดการซ่อมบำรุงรักษาที่ดี ควรจะมีการซ่อมบำรุงรักษาอย่างมีแผนอย่างน้อยร้อยละ 75 ที่เหลือร้อยละ 25 เป็นการซ่อมบำรุงรักษาอย่างไม่มีแบบแผน

การซ่อมบำรุงรักษาอย่างมีแผนจะช่วยลดการเสียเวลาเนื่องจากการหยุดทำงานของเครื่องจักรกลลงได้มาก เพราะชิ้นส่วนอะไหล่ที่ต้องใช้ในการซ่อมได้ถูกจัดเตรียมไว้ล่วงหน้า โดยเฉลี่ยสำหรับงานก่อสร้างที่ดำเนินไปตามปกติเพียงกะเดียว เวลาที่สูญเสียเนื่องจากการหยุดทำงานของเครื่องจักรประมาณ 7% แบ่งเป็น 2% สำหรับเวลารอการซ่อม 2% สำหรับซ่อม และ 3% เป็นเวลาที่ต้องรอการจัดหาอะไหล่ แต่ถ้ามการซ่อมบำรุงรักษากระทำในเวลากลางคืนนอกเหนือจากเวลาทำงานปกติ เวลาที่สูญเสียไปจะลดลงเหลือราว 5% เท่านั้น

การทำความสะอาดและทาสีเครื่องจักรกลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของแผนการซ่อมบำรุงรักษาที่ดี เครื่องจักรกลควรได้รับการทำความสะอาดทุกครั้งก่อนการตรวจซ่อม สิ่งสกปรกหรือโคลนอาจปิดบังส่วนที่ชำรุดหรือจุดที่ควรใส่น้ำมันหล่อลื่นของเครื่องจักรกล สิ่งสกปรกที่หลุดเข้าไปในแบริ่งหรือส่วนอื่น ๆ ของเครื่องจักรกล อาจมีผลทำให้เกิดการชำรุดเสียหายในอนาคตได้ การทำความสะอาดควรใช้น้ำที่มีความดันสูงหากใช้น้ำอัดจะต้องระมัดระวังการละลายของน้ำมันหล่อลื่นตรงจุดต่าง ๆ ด้วย ควรมีการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องและน้ำมันหล่อลื่นตามจุดต่าง ๆ เสียใหม่ ตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ เพราะของเก่าอาจเสื่อมคุณภาพลงหรือสกปรก

การทาสีเครื่องจักรกลนอกจากจะเป็นการรักษาเครื่องจักรกลแล้ว ยังทำให้เกิดความสวยงามสะอาดตา ผู้ใช้เครื่องมีความภูมิใจคอยรักษาเครื่องอย่างดี ในแง่ของการประชาสัมพันธ์ ผู้พบเห็นทั่วไปย่อมเกิดความรู้สึกว่าผู้รับเหมาที่เป็นเจ้าของเครื่องจักรกล ดูแลรักษาเครื่องจักรกลของตนอย่างดี ย่อมมีการทำงานที่มีระเบียบเป็นระบบ นอกจากนี้การใช้สีที่เห็นได้ชัดเจน ถือเป็นมาตรการรักษาความปลอดภัยในการทำงานอีกด้วย สีที่นิยมใช้กันมักเป็นสีเหลืองและสีแดง

การซ่อมเครื่องจักรกลอย่างมีแผน อาจทำได้หลายวิธี การซ่อมย่อยมักทำในสนามหรือในโรงซ่อมที่อยู่ใกล้ การจัดหน่วยซ่อมในสนามเพื่อทำหน้าที่ตรวจสภาพเครื่องจักรกลและซ่อมย่อยเป็นวิธีที่มักนิยมใช้กัน ส่วนการซ่อมใหญ่มักส่งไปทำในโรงซ่อมหรือบริษัทรับจ้างโดยเฉพาะ ผู้รับเหมาบางรายอาจทำสัญญาจ้างเหมาให้บริการซ่อมหรือตัวแทนจำหน่ายทำหน้าที่ซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรกลตลอดโครงการเลย เพราะเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านนี้โดยเฉพาะ ทำให้การซ่อมเป็นไปอย่างรวดเร็วและประหยัด แต่ผู้รับเหมาบางรายนิยมซ่อมใหญ่เอง เพราะสามารถควบคุมเวลาและค่าใช้จ่าย ตลอดจนปรับกำหนดการให้สัมพันธ์กับงานอื่น ๆ ในโครงการได้ตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การซ่อมบำรุงอย่างไม่มีแผน (Unscheduled Maintenance)

ไม่มีผู้รับผิดชอบโครงการใด ๆ ต้องการซ่อมบำรุงรักษาอย่างไม่มีแผนหรือการซ่อมบำรุงนอกกำหนดการ แต่ไม่มีใครสามารถป้องกันได้เสมอไป โดยทั่วไปการซ่อมบำรุงรักษาแบบนี้มักจะเกิดระหว่างที่เว้นช่วงการตรวจสอบสภาพบำรุงรักษาประเภท A แต่บางครั้งอาจเกิดจากการชำรุดเสียหายของเครื่องจักรกลและอุบัติเหตุซึ่งสามารถลดน้อยลงหากมีการจัดการอย่างรอบคอบ เช่น มีการเตรียมแผนซ่อมนอกระบบไว้ว่าควรมีขั้นตอน ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างไรบ้าง เป็นต้น ในกรณีที่เกิดการซ่อมบำรุงรักษาอย่างไม่มีแผนนี้ เวลาที่สูญเสียเนื่องจากการหยุดงานของเครื่องจักรกลอาจเพิ่มจาก 7% ดังที่กล่าวไว้ใน การซ่อมบำรุงรักษาอย่างมีแผนเป็น 15-20%

ผู้รับเหมาบางรายไม่เคยมีแผนในการซ่อมบำรุงรักษาเลย การหยุดดน้ำมันหล่อลื่นเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ และเครื่องจักรกลไม่ได้รับการเหลียวแลอย่างใกล้ชิด ยกเว้นในยามที่เครื่องเสียเท่านั้น ในกรณีเช่นนี้จำเป็นต้องมีการซ่อมฉุกเฉิน ซึ่งมีผลกระทบกระเทือนต่องานอื่นเสียเวลาที่มีค่าในการแก้ปัญหาการบริหารงาน นั่นคือเสียทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย หากสัญญาณที่ส่งถึงการชำรุดเสียหายของเครื่องจักรกลไม่สามารถสืบทราบโดยการตรวจสอบในแผนการบำรุงรักษาแล้ว ก็แสดงว่ามีข้อบกพร่องในแผนนั้น ควรจะมีการทบทวนปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุงรักษาเสียใหม่

สาเหตุหนึ่งของเครื่องเสียและอุบัติเหตุก็คือ การใช้เครื่องจักรกลอย่างผิดวิธี ในกรณีนี้ถือเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้างาน การใช้เครื่องจักรกลในการยกวัสดุมักเกิดการพลิกคว่ำ เสา หรือแขนยกหักหรือชิ้นส่วนอื่นหัก อันเนื่องมาจากการละเลยการตรวจสอบสมรรถนะของเครื่องยกกับน้ำหนักที่ยก การสั่งงานให้ใช้เครื่องจักรกลที่ไม่เหมาะสม นับว่าเป็นอันตรายยิ่งกว่าการใช้เครื่องจักรกลอย่างผิดวิธี จึงต้องถือเป็นความผิดพลาดอย่างยิ่งของฝ่ายบริหาร เช่น การใช้รถล้อยางในสภาพที่ควรใช้รถตีนตะขาก อาจทำให้เสียค่าใช้จ่ายอย่างมหาศาลในการเปลี่ยนยาง เป็นต้น

บทที่ 8

การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน (MONEY RESOURCE ALLOCATION)

8.1 การประมาณราคา

ในกระบวนการก่อสร้างการประมาณงบประมาณราคาค่าก่อสร้างเป็นขั้นตอนที่สำคัญและจำเป็นต้องกระทำในหลายโอกาสด้วยกัน โดยมีความละเอียดและแน่นอน ที่แตกต่างกันออกไป เริ่มตั้งแต่การประมาณราคาอย่างคร่าว ๆ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ การประมาณราคาหลังจากได้แบบและรายละเอียดประกอบแบบที่สมบูรณ์แล้ว เพื่อเป็นราคามาตรฐานในการทำสัญญาและการประมาณราคาในระหว่างการดำเนินการก่อสร้าง เพื่อเป็นการวางแผนและควบคุมการเงินต่อไป

การประมาณราคางานก่อสร้างโดยทั่วไปนั้น หมายถึงการคำนวณหาปริมาณวัสดุ ราคาของวัสดุ ค่าแรงงานตลอดจนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จะทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายโดยประมาณเท่านั้น เมื่อได้เริ่มดำเนินการไปแล้ว ปริมาณวัสดุ ราคาและค่าใช้จ่ายอาจจะเพิ่มหรือลดลงไม่เป็นไปตามที่ประมาณราคาไว้ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาวะตลาด การขนส่ง การผลิต การธนาคาร และแรงงาน รวมทั้งผู้ออกแบบหรือเจ้าของงานด้วย

8.1.1 ชนิดของการประมาณราคา

1. การประมาณราคาอย่างหยาบ ๆ (Rough Cost Estimate) เป็นการคำนวณราคาค่าก่อสร้างโดยคร่าว ๆ เพื่อตรวจสอบดูว่า เหมาะสมที่จะลงทุนก่อสร้าง (ในฐานะเจ้าของงาน) หรือสมควรที่จะเข้าร่วมซื้อแบบประกวดราคาหรือไม่ เมื่อมีการเชิญให้ซื้อแบบ (ในฐานะของผู้รับเหมา)
2. การประมาณราคาต่อหน่วย หรือราคามาตรฐาน (Unit Cost Estimate or Standard cost estimate) เป็นการคิดราคาละเอียดขั้นสุดท้าย เพื่อที่จะถือเป็นราคากลาง (Fair Cost) ในฐานะของเจ้าของงาน หรือถือเป็นราคามาตรฐาน (Standard Cost) ในการวางแผนทางการเงินของผู้รับเหมาต่อไป

1. การประมาณราคาอย่างหยาบ ๆ (Rough Cost Estimate)

1.1 Preliminary estimate เป็นการประมาณแบบตรวจสอบกับข้อมูลเก่า โดยสืบถามจากราคาก่อสร้างของสิ่งก่อสร้างแบบเดียวกัน โดยอาจจะเพิ่มหรือลดบ้างตามสถานการณ์ เช่น ท้องถิ่นเปลี่ยนไปหรือเวลาเปลี่ยนไป

1.2 Cube Rate Estimate เป็นการคิดราคา โดยการคำนวณหาปริมาตรของอาคารที่จะทำการคิดราคาแล้วคูณด้วยราคาต่อหน่วยลูกบาศก์ (Cube rate) ของงานที่เคยทำมาแล้ว ถึงแม้ว่าจะเป็น การคิดราคาโดยประมาณก็ตาม แต่เพื่อให้การใช้ Cube rate ใกล้เคียงกับความเป็นจริง จึงควรมีมาตรฐานในการวัดเพื่อหาปริมาตรด้วย ปกติพื้นที่ที่หาได้จากระยะกว้างคูณด้วยความยาวของอาคาร โดยใช้ระยะขอบนอก (External Dimension) ส่วนความสูงมีมาตรฐานอยู่สองแบบ คือ RIBA height และ Indian Standard height ในบางครั้งอาคารอาจจะประกอบด้วยส่วนพิเศษ เช่น ทางเดินเข้าสู่อาคาร หน้าต่างในส่วนของหลังคา ฯลฯ ก็ต้องมีการคิดราคาสำรองเผื่อไว้ด้วย (allowance for fluctuation in structure)

ข้อเสียของวิธีนี้ คือ

1.2.1 ราคาค่าต่อลูกบาศก์ที่นำมาใช้ในการคำนวณมักจะล้าสมัย จำเป็นต้องมีการปรับปรุงราคาใหม่

1.2.2 เป็นการวัดปริมาตรของอาคารที่ถูกแทนที่ด้วยอาคารเท่านั้น ไม่ใช่เป็นการคิดจากปริมาณของแรงงานและวัสดุที่ได้ประกอบส่วนต่าง ๆ ของอาคารขึ้น

1.2.3 Cubic rate จะลดลง ถ้าปริมาตรของอาคารมากขึ้น (ในกรณีที่เงื่อนไขและข้อบังคับแห่งสัญญาเหมือนกัน) ดังนั้นการเอา Cubic rate ของงานเก่ามาคูณโดยตรงกับปริมาตรที่คำนวณได้ของอาคารใหม่จึงเป็นการไม่ถูกต้อง

1.3 Plinth Area Estimate เป็นการคิดราคาโดยการคำนวณหาพื้นที่ของผิวพื้นของอาคาร (Superficial Area) แล้วคูณด้วยราคาต่อหน่วยพื้นที่ (Plinth Area Rate) ของงานแบบเดียวกับที่เคยทำมาแล้ว การคำนวณหาพื้นที่ Plinth area ก็ทำได้โดยคิดจาก External Dimension เช่นเดียวกัน

1.4 Storey - Enclosure Area Estimate เป็นการคิดราคาโดยการคำนวณหาพื้นที่ทั้งหมดของส่วนประกอบของอาคาร (พื้น , ผนังและหลังคา) แต่ละชั้นโดยคิดเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ย (percent weighted) แต่ละชั้นต่าง ๆ กันไป แล้วนำมารวมกันเป็น Total Storey - Enclosure area ต่อจากนั้น จึงนำจำนวนพื้นที่นี้ไปคูณกับ rate of Storey Enclosure area ของอาคารที่เคยทำมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารของ Percent weighted ของแต่ละชั้น เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ - Lower floor = 200% (ของพื้นที่)

(Ground)

- First floor $= 200 + 15 = 215\%$
- Second floor $= 200 + 30 = 230\%$ เพิ่มขึ้นละ 15%
- Third floor $= 200 + 45 = 245\%$
- and so on
- หลังคา และผนังภายนอก $= 100\%$

2. การประมาณราคาต่อหน่วยหรือราคามาตรฐาน (Unit Cost Estimate or Standard Cost Estimate)

เป็นการแยกงานและวัสดุก่อสร้างออกจากแบบแปลนและรายการก่อสร้าง (Quantity takeoff) ของงานแต่ละชนิดของส่วนประกอบอาคารออกเป็นหน่วย ๆ แล้วคูณด้วยราคาและค่าแรงงานต่อหน่วยของงานนั้น ๆ รวมเป็นค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด แล้วประมาณการหาค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และกำไร รวมยอดเป็นค่าก่อสร้าง

ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดในการก่อสร้างสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ

2.1 ค่าใช้จ่ายโดยตรง (Direct Cost or Engineering Cost) ประกอบไปด้วย ค่าวัสดุ เครื่องมือ และค่าแรงงาน

2.2 ค่าใช้จ่ายประกอบ (Indirect Cost) ประกอบด้วยค่าขนย้ายเครื่องมือและอุปกรณ์ ค่าก่อสร้างสิ่งก่อสร้างชั่วคราว, ค่าดำเนินการ, ค่าประกันภัย, ค่าภาษีกำไร, ค่าประกันสัญญาและกำไร เป็นต้น ค่าใช้จ่ายประกอบนี้โดยปกติแล้วไม่แน่นอนตายตัว ขึ้นอยู่กับประเภท ความยากง่าย และปริมาณของงานด้วย

ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นค่าใช้จ่ายโดยตรง

2.1.1 ค่าวัสดุ

- ค่าวัสดุ List Price
- ค่าขนส่งและดูแล (Hauling & Handling Cost)
- ค่าชำรุดเสียหาย (Waste)

2.1.2 ค่าแรงงาน

- ค่าแรงงานปกติและล่วงเวลา
- ค่าฝีมือพิเศษหรือค่าเสี่ยงอันตราย
- ค่าประกันภัยและประกันสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ๕- ค่าประกันการว่างงาน (มีในบางประเทศ) ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สถิติการ

- อื่น ๆ

2.1.3 ค่าเครื่องมือ

ก. ค่าแน่นอน (Fixed Cost)

ก.1 เสื่อมราคา (Depreciation)

- Straight line Method

- Declining Balance

- Sum-of-the-Year Digit

ก.2 ค่าซ่อมและบำรุงรักษา (Maintenance)

- คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าเสื่อมราคา

ก.3 ค่าลงทุน (Investment)

- ค่าประกัน

- ค่าดอกเบี้ย

- ค่าภาษี

- ค่าดูแล

ข. ค่าดำเนินงาน (Operating Cost)

ข.1 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น (Fuel & Lubrication)

ข.2 ค่าพนักงานขับรถ (Operator)

การคิดราคาต่อหน่วยของเครื่องมือและแรงงาน

$$\text{ราคาต่อหน่วย} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการทำงานในช่วงเวลาหนึ่ง}}{\text{ผลงานที่ได้ในช่วงเวลาเดียวกัน}}$$

8.1.2 รายละเอียด และขั้นตอนของการประมาณราคา

1. คุณสมบัติของผู้ประมาณราคา

ผู้ที่ทำหน้าที่ประมาณราคานั้น จะเป็นใครก็ได้ มิใช่แต่จะเป็นช่างที่มีประกาศนียบัตรทางช่าง แต่จะต้องเป็นผู้ที่สามารถอ่านแบบแปลนและรายการประกอบแบบเข้าใจ นอกจากนี้ช่างที่ชำนาญงานก็สามารถจะประมาณราคาค่าก่อสร้างได้เช่นกัน แต่บุคคลประเภทนี้จะประมาณราคาค่าก่อสร้าง งานที่ตนเคยปฏิบัติหรืองานที่ไม่มีสิ่งก่อสร้างพิเศษ เช่น บ้านพักอาศัย , เรือนแถว

เอกสาร, ดั๊กแถว เป็นต้น งานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ผู้ประมาณราคาก็ควรมีคุณสมบัติดังนี้ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เป็นผู้ที่สามารถอ่านแบบแปลน และรู้ความประสงค์ของผู้ออกแบบอย่างกว้าง ๆ
2. เป็นผู้ที่มีความรู้ถึงวิธีการก่อสร้างของงานแต่ละขั้นตอน ตลอดจนการใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ช่วยในการทำงานอย่างละเอียด เช่น เครื่องผสมปูน , ลิฟต์ส่งขน, รถขุด เป็นต้น
3. เป็นผู้ทราว่า งานประเภทใดที่จะต้องใช้ผู้ชำนาญการต้องจำเพาะพิเศษ เช่น งานตอกเข็ม งานเจาะบ่อบาดาล เป็นต้น
4. เป็นผู้ที่มีประสบการณ์งานก่อสร้าง ในสนามเป็นเวลาพอสมควร
5. เป็นผู้ที่สามารถวางแผนงานก่อสร้างและการใช้วัสดุก่อสร้างได้ ระยะเวลาในการก่อสร้างก็มีผลในการประมาณราคาเช่นกัน
6. เป็นผู้ที่มีมันศึกษาหาความรู้อยู่ตลอดเวลา

2. ข้อมูลในการประมาณราคา

เมื่อเริ่มดำเนินงานคิดราคา ไม่ว่าจะงานใดก็ตาม จะต้องศึกษารายละเอียดของงานโครงการนั้น ๆ อย่างละเอียด มีหัวข้อพอสรุปได้ดังนี้

1. ประกาศประกวดราคา และเงื่อนไขในการเสนอราคา
2. ใบเสนอราคาและตารางเสนอราคา
3. ระยะเวลาการก่อสร้าง
4. แบบแปลน , รายการ และรายการชี้แจงเพิ่มเติม
5. สภาพสถานที่ก่อสร้าง
6. เส้นทางขนส่ง
7. สาธารณูปโภค
8. สภาพแรงงานท้องถิ่น
9. แหล่งวัสดุ
10. เทศกาลและฤดูกาล

1. ประกาศประกวดราคาและเงื่อนไขในการเสนอราคานั้น มีความสำคัญไม่น้อยกว่าหัวข้ออื่น ๆ กล่าวคือ ในใบแจ้งความจะระบุรายละเอียดต่าง ๆ ในการเสนอราคาไว้ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการประมาณราคาโดยตรงก็คือ กำหนดวันยื่นซองประกวดราคา , การกำหนด วัน เวลา ดูสถานที่และรับคำชี้แจงเพิ่มเติม ข้อกำหนดในการเสนอราคา ระยะเวลาแล้วเสร็จ เป็นต้น

2. ใบเสนอราคาและตารางเสนอราคาทั่วไป จะจัดทำเป็นแบบฟอร์มหรือตารางไว้ โดยจะเว้นช่องว่างไว้ให้กรอกรายละเอียดต่าง ๆ ตลอดจนปริมาณและราคา รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในการกรอกแบบฟอร์มเสนอราคานี้ มีทั้งการใช้เขียนด้วยหมึก หรือพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ดีด ขึ้นอยู่กับคำเงื่อนไขที่ระบุไว้ในใบแจ้งความประกวดราคาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระยะเวลาการก่อสร้าง มีความสัมพันธ์กับราคาค่าก่อสร้าง กล่าวคือ ถ้าระยะเวลาดำเนิน ผู้เสนอราคาอาจเพิ่มค่าใช้จ่ายด้านแรงงานมากขึ้น หรืออาจจะเพิ่มค่าปรับด้วย ในทำนองเดียวกัน ถ้าระยะเวลาก่อสร้างนานเกินไป ผู้ประกวดราคาก็จะต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายเข้าไปในราคางานเช่นกัน

4. แบบแปลน รายการ และรายการชี้แจงเพิ่มเติม ก่อนจะเริ่มงานถอดวัสดุก่อสร้าง ควรที่จะได้เปิดดูแบบแปลนทุกแผ่น ดูรายการก่อสร้างประกอบ และรายการชี้แจงเพิ่มเติมทุกหน้า ทุก รายการ สิ่งใดในแบบหรือรายการที่สงสัย จดบันทึกหรือทำเครื่องหมายไว้ เพื่อสอบถามเจ้าของงาน การดูแบบและรายการนี้ ควรเปิดดูหลาย ๆ ครั้งได้ยิ่งดี

5. สภาพสถานที่ก่อสร้าง ในใบแจ้งความประกาศประกวดราคานั้น จะมีการนัดให้ไปดูสถานที่ พังคำชี้แจง สอบถามปัญหา ตามวัน เวลา ที่กำหนดพร้อมกัน หรือกำหนดให้ไปดูสถานที่กันเอง เมื่อไรก็ได้ แต่ผู้ทำงานประมาณราคาควรจะไปดูสถานที่ด้วยตนเอง จะดีที่สุด เพราะจะได้ทราบสภาพของสถานที่จริงว่าเป็นอย่างไร

6. เส้นทางขนส่ง การขนส่งเข้าสถานที่ก่อสร้างเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เช่น จะต้องทำสะพานชั่วคราว ถนนแคบ ระยะทางขนส่งวัสดุ - วัสดุ ทำให้ราคางานเปลี่ยนแปลงไปได้

7. สาธารณูปโภค ในการก่อสร้างไม่ว่าจะก่อสร้างที่ใด จำเป็นจะต้องมีน้ำ มีไฟฟ้า การระบายน้ำ ดังนั้น ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ก็จะต้องรวมอยู่ในการคิดราคาด้วย

8. สภาพแรงงานท้องถิ่น งานที่ไม่ได้ทำการก่อสร้างในเขตนครหลวง จะต้องคำนึงถึงแรงงานท้องถิ่นด้วย เช่น การก่อสร้างงานในภาคใต้ อาจจะต้องนำแรงงานจากภาคกลางไปใช้ ดังนั้น ค่าใช้จ่ายอาจจะสูงขึ้นได้

9. แหล่งวัสดุ ถ้างานก่อสร้างในต่างจังหวัด ผู้ประมาณราคาควรจะทราบว่าแหล่งวัสดุหลัก เช่น หิน ทราย ลูกกรัง อยู่ใกล้หรือไกลจากสถานที่ก่อสร้าง การจัดหาจะต้องซื้อหรือดำเนินการเอง

10. เทศกาลและฤดูกาล ในระหว่างก่อสร้างนั้น มีผลกระทบต่อราคาค่าก่อสร้างเช่นกัน เช่น การทำงานถมดินในฤดูฝน ทำให้ราคาค่าก่อสร้างสูง ในการทำงานก่อสร้างในต่างจังหวัดนั้น ควรคำนึงถึงงานเทศกาลต่าง ๆ ด้วย เช่นงานสงกรานต์ ปีใหม่ จะมีการหยุดงานกันในเวลาหลาย ๆ วัน ทำให้งานชะงัก บางครั้งต้องจัดหาแรงงานจากที่อื่นมาเสริม ทำให้ราคาค่าก่อสร้างสูงขึ้น

3. การวางแผน การประมาณราคา

การวางแผนในการคิดราคานั้น ก็คือการกำหนดว่าการคำนวณหาปริมาณวัสดุจะเสร็จสิ้นภายในกี่วัน ใช้เวลาสอบถามราคาหรือรายละเอียดกี่วัน เสร็จแล้วจึงจะสามารถรวบรวมราคา หลังจากนั้นงานควรจะเสร็จเมื่อใด แล้วจะต้องเผื่อเวลาไว้ ตรวจทาน พิมพ์ ทำหนังสือค้ำประกันเช่นนี้ เป็นต้น ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จัดทำ Cheek List

หลังจากที่ได้ดูแบบและรายการตลอดจนเอกสารในการประกวดราคาในรอบแรกไปแล้วก็ควรที่จะได้เริ่มทำ cheek list โดยการดูแบบ รายการและตารางเสนอราคาอย่างช้า ๆ แล้ว เริ่มบันทึกสิ่งที่สงสัยและต้องสอบถาม วัสดุแปลก ๆ ใหม่ ๆ หรือวัสดุที่ราคาไม่คงที่ที่จะต้องถามราคา ดังนั้น การทำ cheek list ก็เพื่อกันลืมนั่นเอง

5. การคำนวณหาปริมาณวัสดุ

ในการคำนวณหาปริมาณวัสดุจากแบบแปลนนั้น ส่วนใหญ่ปริมาณจะออกมาใกล้เคียงกัน ส่วนที่แตกต่างกันก็คือ การเผื่อการวัดที่ไม่เหมือนกัน ข้อเตือนใจสำหรับการคำนวณหาปริมาณวัสดุก็คือ การตรวจสอบ จำนวน ปริมาณ การบวก ลบ คูณ หาร ถ้าสามารถทำได้จึงให้ผู้อื่นตรวจสอบก็จะเป็นการดี

6. ศึกษาการใช้วัสดุบางชนิด และงานที่ต้องการผู้ชำนาญการ

สำหรับงานก่อสร้างอาคารบ้านพักอาศัยหรือห้องแถว อาจจะไม่มีความพิเศษ และไม่ต้องมีผู้ชำนาญการก็ได้ แต่อาคารบางชนิด เช่น แฟลตของการเคหะฯ ที่สูงหลาย ๆ ชั้น มีการติดตั้งลิฟต์ , ระบบป้องกันฟ้าผ่า , กัมมันตภาพรังสี ถ้าเป็นเช่นนี้ก็ควรที่จะได้ศึกษาถึงวิธีการนำเข้า และการติดตั้งที่หน่วยงาน การติดตั้งอุปกรณ์บางอย่าง จะต้องทำนั้งร้านช่วยในการติดตั้ง ค่าใช้จ่ายในการนี้ก็ต้องคิดราคาไว้ด้วย

7. สอบถามราคาและแรงงาน

การสอบถามราคานั้น หมายถึงสอบถามราคาวัสดุ ค่าขนส่ง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ สำหรับค่าแรงงานนั้น จะต้องสอบถามจากผู้ทำงานจริง การสอบถามราคาวัสดุก่อสร้าง ถ้าหากสอบถามราคาได้จากหลายสถานที่ก็ยิ่งดี

8. การตรวจสอบ

ควรจะได้มีการตรวจสอบงานทุกขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การคำนวณหาปริมาณวัสดุ ราคา ตลอดจนการคำนวณต่าง ๆ หัวหน้ากลุ่มทำงานควรจะได้ตรวจสอบเอง โดยนำเอา cheek list มาช่วยในการตรวจสอบด้วย การตรวจสอบนี้ควรจะต้องตรวจสอบทั้งปริมาณ ราคา และวิธีการก่อสร้างประกอบกัน

8.2 การจัดหาเงินทุน

ผู้บริหารทางการเงิน (Financial Manager) จะต้องทราบว่าโครงการต้องการเงินทุนเพิ่มเมื่อไหร่ (When) เพื่อที่จะไม่ทำให้การดำเนินงานของโครงการต้องสะดุดหรือหยุดชะงักลง

การที่จะทราบว่าโครงการต้องการเงินทุนเมื่อไหร่ นั้น สามารถตรวจสอบได้จากการทำงบประมาณเงินสด (Cash Budget) เพื่อเป็นการประเมินว่าในระยะสั้นนั้นโครงการมีเงินสดส่วนเกินและเงินสดส่วนขาดในแต่ละช่วงเวลาอยู่เท่าใด ทำให้โครงการสามารถวางแผนจัดหาเงินทุนระยะสั้นล่วงหน้าได้ดีขึ้น

ส่วนความต้องการเงินทุนระยะยาวเพิ่มนั้น สามารถทราบได้จากแผนการลงทุนหรือการลงทุนของโครงการ เช่น แผนการใช้เครื่องจักรใหม่ทดแทนเครื่องจักรเดิม

8.2.1 แหล่งเงินทุน

การจัดหาเงินทุนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการใช้เงินทุนในการดำเนินโครงการ สามารถหาได้จากแหล่งต่าง ๆ มากมาย โดยทั่วไปแล้วโครงการจะได้รับเงินทุนจากเจ้าของ

แหล่งที่มาของเงินทุน (รูปที่ 8.1) สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

- (1) แหล่งเงินทุนภายใน (Internal Source of Fund)
- (2) แหล่งเงินทุนภายนอก (External Source of Fund)

1. แหล่งเงินทุนภายใน (Internal Source of Fund)

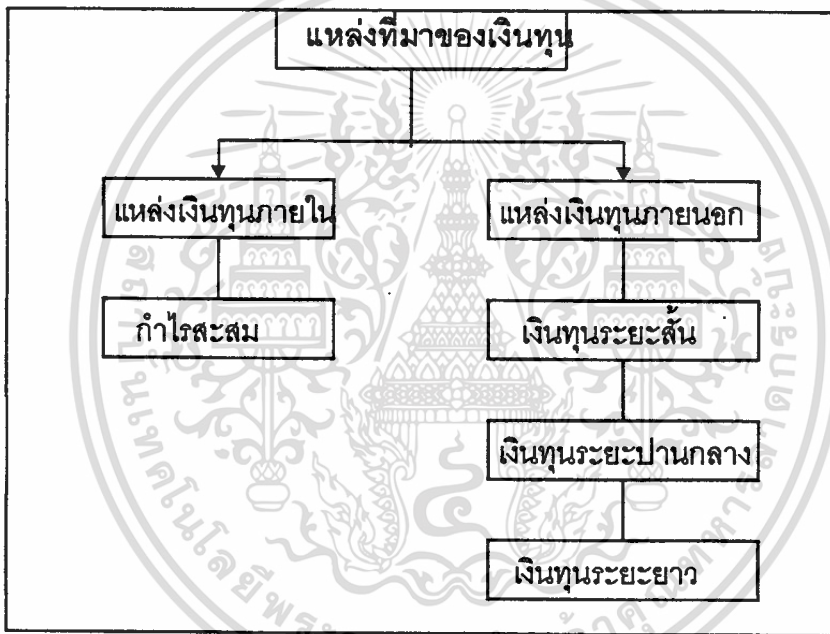
แหล่งเงินทุนภายใน จะหมายถึง แหล่งเงินทุนที่ได้มาจากผลการดำเนินงานของบริษัทเอง นั่นก็คือเงินทุนที่ได้จากกำไรสะสมสุทธิหลังจากหักเงินปันผลจ่ายให้กับผู้ถือหุ้นแล้วนั่นเอง แหล่งเงินทุนภายในถือว่าเป็นแหล่งเงินทุนที่สำคัญที่สุดของบริษัทก็ว่าได้ เนื่องจากเป็นเงินทุนที่ได้มาจากการดำเนินงานของบริษัทเอง ทำให้บริษัทสามารถใช้เงินทุนจำนวนดังกล่าวได้สะดวกและง่ายกว่าเงินที่ได้มาจากแหล่งเงินทุนภายนอก เพราะผู้บริหารทางการเงินไม่จำเป็นต้องมาเสียเวลาขั้นตอนขอวงเงิน หรือทำเอกสารสัญญาการกู้ยืมเหมือนกับการกู้ยืมจากแหล่งเงินทุนภายนอก ผู้บริหารทางการเงินเพียงแค่ทำงบประมาณ หรือเสนอขออนุมัติจากผู้บริหารระดับสูงของบริษัทเท่านั้น เงินทุนภายในนั้นจะถูกใช้เพื่อประโยชน์ของบริษัทและไม่มีกำหนดเวลาที่ต้องใช้คืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่มีการผิดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แหล่งเงินทุนภายนอก (External Source of Fund)

แหล่งเงินทุนภายนอก จะหมายถึง แหล่งเงินทุนที่เป็นบุคคลหรือสถาบันการเงินภายนอกกิจการ เงินทุนภายนอกดังกล่าวจะต้องมีกำหนดเวลาใช้คืนเงินทุน แหล่งเงินทุนประเภทนี้สามารถจำแนกตามระยะเวลาการถึงกำหนดชำระหนี้ได้เป็น 3 ประเภท ต่อไปนี้

- (1) เงินทุนระยะสั้น (Short-Term Financing)
- (2) เงินทุนระยะปานกลาง (Intermediate Financing)
- (3) เงินทุนระยะยาว (Long-Term Financing)



รูปที่ 8.1 แสดงแหล่งที่มาของเงินทุน

เงินทุนระยะสั้นเป็นเงินทุนที่ได้จากการกู้ยืมมีกำหนดใช้คืนภายใน 1 ปี ซึ่งเงินทุนนี้กิจการควรมานำมาใช้ลงทุนในสินทรัพย์หมุนเวียนเช่น ลูกหนี้การค้า สินค้าคงเหลือ เป็นต้น ส่วนเงินทุนระยะปานกลาง มีกำหนดใช้คืนมากกว่า 1 ปี ปกติไม่เกิน 5 ปี กิจการมักจะกู้เงินทุนระยะปานกลางนี้เพื่อซื้อเครื่องจักรหรือนำมาใช้เป็นเงินทุนหมุนเวียนของบริษัท สำหรับเงินทุนระยะยาวเป็นเงินทุนที่มีกำหนดเวลาชำระคืนนาน ส่วนใหญ่มักจะนานกว่า 5 ปีขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3 งบประมาณ

งบประมาณ นับว่ามีความสำคัญมากต่อการดำเนินโครงการให้มีความเจริญก้าวหน้าหรือให้ประสบความสำเร็จสำหรับทุกองค์กรไม่ว่าจะเป็นภาครัฐบาล หรือภาคเอกชน หรือแม้กระทั่งครอบครัวบุคคลธรรมดาทั่ว ๆ ไป เพราะงบประมาณจะบอกวัตถุประสงค์การทำผลประโยชน์หรือผลตอบแทนให้แก่องค์กรในอนาคตและบอกวิธีการที่จะนำไปสู่เป้าหมายนั้น ๆ

งบประมาณทำให้ผู้บริหารมองเห็นภาพของหน่วยงานในอนาคตว่าจะเป็นอย่างใด ในขณะที่ยังการเงินต่าง ๆ คือ งบดุล งบกำไรขาดทุน งบกำไรสะสม งบกระแสเงินสดนั้น จะแสดงภาพในอดีตที่บอกให้ทราบว่า โครงการดำเนินงานมาอย่างไร จนถึงปัจจุบัน

งบประมาณ คือ การจัดทำแผนการดำเนินงานของโครงการเป็นลายลักษณ์อักษรพร้อมตัวเลข สำหรับช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งในอนาคต อาจเป็นแผนระยะยาวประมาณ 3-5 ปี หรือแผนระยะสั้นสำหรับ 6 เดือน หรือ 1 ปีก็ได้

นอกจากนี้กิจการยังใช้งบประมาณ เพื่อเป็นเครื่องมือในการควบคุมการดำเนินงานด้วยการนำผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริงเปรียบเทียบกับงบประมาณที่วางไว้และวิเคราะห์หาผลต่างที่เกิดขึ้นว่ามีความแตกต่างมากน้อยเพียงใด เกิดจากสาเหตุใด เพื่อหาทางแก้ไข และใช้ในการวางแผนงานในงวดต่อไปด้วย

การจัดทำงบประมาณ ถือเป็นภารกิจที่สำคัญอย่างหนึ่งของฝ่ายบริหารเพราะกิจการจะประสบความสำเร็จและเจริญก้าวหน้าจะต้องอาศัยการวางแผนที่ดี การประสานงานในหน่วยงานต่าง ๆ ของโครงการ และการควบคุมเพื่อให้แน่ใจว่าการดำเนินงานบรรลุเป้าหมายตามที่วางไว้ การจัดทำงบประมาณ ไม่ใช่เพียงเรื่องของการคาดคะเน แต่งบประมาณจะเป็นข้อผูกพันที่โครงการจะต้องทำให้ได้ตามแผนงานที่ร่วมกันกำหนดขึ้น

8.3.1 ประโยชน์ของงบประมาณ

ปัจจุบันโครงการบางแห่งยังไม่เคยทำงบประมาณมาก่อนเลย ผู้บริหารบางท่านอาจจะมองว่าการจัดทำงบประมาณเป็นเรื่องเสียเวลาเปล่า บางท่านอาจจะมองว่าการจัดทำงบประมาณเป็นเรื่องยุ่งยาก เพราะจะต้องมีการประสานงานกันทุกฝ่ายในองค์กร การจัดทำงบประมาณจะไม่ก่อให้เกิดประโยชน์เลย ถ้าใช้วิธีการง่าย ๆ เช่น ใช้วิธีปรับเพิ่มจากงบประมาณงวดก่อนหรือผลที่เกิดขึ้นจริงของงวดก่อน 10% ทุกรายการ โดยไม่ได้คำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่แตกต่างออกไปจากอดีต เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งบประมาณมีประโยชน์ต่อฝ่ายบริหารมาก ทำให้กิจการมีเป้าหมายที่แน่นอนชัดเจนและเหมาะสมในการดำเนินงาน มีแผนงานที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ สามารถทำให้โครงการมีกำไรตามแผนที่กำหนดไว้ได้ อาจกล่าวโดยสรุปว่างบประมาณมีประโยชน์สำหรับโครงการ ดังนี้ คือ

1. ทำให้เกิดการวางแผน

การจัดทำงบประมาณจะต้องมีการวางแผนล่วงหน้าที่สามารถทำได้ภายใต้สถานการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ดังนั้นทุกหน่วยงานในองค์กรจึงต้องมีการวางแผนนโยบายและกลยุทธ์การดำเนินงานเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และบรรลุเป้าหมายของการดำเนินงานของโครงการ การจัดทำงบประมาณจึงทำให้ผู้บริหารต้องมองเหตุการณ์และปัญหาต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตแล้วนำมาวางแผนในเวลาที่ยังจำกัด ซึ่งจะทำให้เกิดแผนงานรวมของโครงการ

2. ทำให้เกิดการประสานงาน

การจัดทำงบประมาณของแต่ละหน่วยงาน ทุกคนในหน่วยงานนั้นจะต้องได้ทราบเป้าหมาย แนวทางปฏิบัติ และแผนดำเนินงานของหน่วยงานโดยละเอียด เพื่อจะนำมาจัดทำเป็นงบประมาณของหน่วยงานตน จากนั้นจะต้องนำงบประมาณของทุกหน่วยงานมาพิจารณาร่วมกันว่างบประมาณของทุกหน่วยงานนั้นสอดคล้องกับเป้าหมายหลักของโครงการหรือไม่ ดังนั้นจึงทำให้ผู้บริหารของฝ่ายต่าง ๆ มีการประสานงานกัน ทำให้ทราบการดำเนินงานของแต่ละหน่วยงานและอาจทำให้เกิดความเข้าใจกันดียิ่งขึ้นด้วย เพื่อให้เกิดแผนงานที่ดีที่สุดสำหรับโครงการ

3. ทำให้เกิดการควบคุม

ฝ่ายบริหารสามารถใช้งบประมาณเป็นเครื่องมือในการควบคุมการปฏิบัติงาน โดยการนำผลงานที่เกิดขึ้นจริงมาเปรียบเทียบกับงบประมาณที่วางไว้เพื่อวัดประสิทธิภาพในการทำงานของหน่วยงานนั้น ๆ และหากมีผลต่างเกิดขึ้นจะได้วิเคราะห์หาสาเหตุ และหาทางปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้ในการจัดทำงบประมาณในงวดต่อไป

8.3.2 การทำงานงบประมาณให้ได้ผล

1. ผู้บริหารระดับสูง จะต้องมีความเชื่อมั่น สนับสนุน และยอมรับว่างบประมาณเป็นเครื่องมือในการบริหาร

2. เป้าหมายของโครงการต้องชัดเจน ซึ่งการกำหนดเป้าหมายของโครงการต้องให้สอดคล้องกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ คุณลักษณะขององค์กร ทรัพยากรที่มีอยู่เพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรของโครงการให้เกิดประโยชน์สูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ควรให้ผู้ปฏิบัติงานในทุกส่วนงาน มีส่วนร่วมในการจัดทำงบประมาณ ให้ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการงบประมาณ ผลประโยชน์ที่แต่ละคนจะได้รับ เพื่อให้ทุกคนมีทัศนคติที่ดีต่อการงบประมาณ และก่อให้เกิดความร่วมมือในการที่จะปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมายของโครงการ

4. ระบบบัญชีของโครงการควรสอดคล้องกับระบบงบประมาณ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง มาเปรียบเทียบกับงบประมาณที่จัดทำขึ้น ซึ่งจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมอีกด้วย และจะได้สามารถนำข้อมูลของผลต่างที่เกิดขึ้นไปปรับปรุงแก้ไข และใช้ในการวางแผนงวดถัดไปด้วย

5. ต้องมีความเข้าใจในข้อจำกัดของงบประมาณ และควรมีการปรับงบประมาณให้เข้ากับสถานการณ์ในแต่ละช่วงเวลาด้วย ซึ่งการปรับปรุงแก้ไขควรจะได้มีการร่วมกันปรึกษาหารือ เพื่อให้งบประมาณเป็นที่ยอมรับของทั้งผู้ปฏิบัติ และผู้บริหารระดับสูง

6. งบประมาณที่ดี ต้องไม่จัดทำไว้สูงมากจนไม่มีใครสามารถทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ งบประมาณที่จัดทำขึ้นต้องความเป็นไปได้ และควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโครงการ

8.3.3 งบประมาณเงินสด

การจัดเตรียมงบประมาณการเงิน (Financial Budget)

งบประมาณส่วนที่เหลือในงบประมาณหลัก หลังจากที่ทำงบประมาณดำเนินการเรียบร้อยแล้ว คือ งบประมาณการเงิน ซึ่งประกอบไปด้วย งบประมาณเงินสด งบดุลโดยประมาณ งบกระแสเงินสดโดยประมาณ และงบประมาณจ่ายลงทุน

งบประมาณหลัก ถือเป็นแผนสำหรับระยะเวลาหนึ่งปี ในขณะที่งบประมาณจ่ายลงทุนนั้น เป็นแผนระยะยาว ซึ่งในการที่จะตัดสินใจจ่ายลงทุนหรือไม่นั้น จะต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องอีกหลายประการ ดังนั้นในที่นี้ จะกล่าวถึง งบประมาณเงินสดและงบประมาณงบดุลเท่านั้น

งบประมาณเงินสด (Cash Budget)

การเคลื่อนไหวของเงินสด เป็นสิ่งสำคัญในการบริหาร บ่อยครั้งที่โครงการประสบความล้มเหลวในการผลิตและการขาย แต่ต้องประสบกับปัญหาที่สำคัญในเรื่องของการได้มา และใช้ไปของเงินสด ผู้บริหารควรได้รับทราบข้อมูลอย่างทันทั่วที่ว่า เมื่อไรที่โครงการมีเงินสดไม่เพียงพอกับความต้องการ หรือเมื่อไรที่โครงการมีเงินเกินความต้องการ เพื่อผู้บริหารจะได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาวางแผน ในการกู้ยืมเงิน เมื่อเงินขาดหรือใช้คืนเงินกู้ที่มีอยู่เมื่อเงินเกินความต้องการ การเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ของเอกสารนี้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไหวของเงินสด เปรียบเสมือนเส้นเลือดขององค์กร ดังนั้นงบประมาณเงินสดจึงถือเป็นงบประมาณที่สำคัญอีกงบประมาณหนึ่งในงบประมาณหลักของโครงการ

ส่วนประกอบของงบประมาณเงินสด

งบประมาณเงินสด เป็นงบประมาณที่แสดงรายละเอียดถึงแหล่งที่ได้มา และใช้ไปของเงินสด งบประมาณเงินสดจะประกอบไปด้วย 5 ส่วนด้วยกัน คือ

1. เงินสดรับ
2. เงินสดจ่าย
3. ส่วนเกิน หรือ ส่วนขาด ของเงินสดที่มีไว้ใช้จ่าย
4. การวางแผนทางการเงิน
5. เงินสดคงเหลือ

เงินสดรับ จะประกอบไปด้วย เงินสดคงเหลือต้นงวด และเงินสดที่คาดว่าจะได้รับในงวดระหว่างงวดงบประมาณจากทุกแหล่ง เงินสดรับส่วนใหญ่ได้จากการขายส่วนใหญ่เป็นการขายเชื่อ โครงการต้องทำการประมาณการว่า จะสามารถเรียกเก็บเงินจากลูกหนี้ได้เมื่อไร ในสัดส่วนเท่าไรของการขายเชื่อทั้งหมด

ถ้าโครงการดำเนินงานมาช่วงระยะหนึ่งแล้ว คงใช้ข้อมูลในอดีตมาช่วยในการวิเคราะห์อายุหนี้ได้ หรืออาจกล่าวได้ว่า โครงการสามารถประมาณการเรียกเก็บเงินโดยเฉลี่ยของยอดขาย และระยะเวลาที่สามารถเรียกเก็บได้หลังจากที่ขายแล้ว

เงินสดจ่าย ส่วนนี้จะประกอบไปด้วยเงินสดจ่ายตามที่ได้ มีการประมาณการไว้ในงบประมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เงินสดจ่ายซื้อวัตถุดิบ จ่ายค่าแรงงานทางตรง ค่าใช้จ่ายการผลิต ค่าใช้จ่ายการตลาด ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา ค่าใช้จ่ายในการบริหารและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ซึ่งรวมถึงการจ่ายดอกเบี้ยจ่าย ค่าภาษี เงินได้จ่ายซื้อสินทรัพย์และการจ่ายเงินปันผลค่าใช้จ่ายดังกล่าวข้างต้น ไม่รวมค่าใช้จ่ายที่ไม่ต้องจ่ายเงินสดออกไป เช่น ค่าเสื่อมราคา เป็นต้น

ส่วนเกิน หรือส่วนขาด ในส่วนนี้เป็นการเปรียบเทียบระหว่างเงินสดรับทั้งสิ้นหักด้วยเงินสดที่ต้องการ ซึ่งเงินสดที่ต้องการ คือ เงินสดจ่าย บวกเงินสดที่ต้องการขั้นต่ำตามนโยบายของโครงการ เงินสดขั้นต่ำที่ต้องการ คือจำนวนเงินสดในมืออย่างน้อยที่สุดที่โครงการยอมรับได้ โดยพิจารณาจากบัญชีเช็ค หรืออาจจะมิใช้อย่างน้อยเพื่อการจ่ายค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ที่อาจถูกเรียกเก็บหรืออาจจะมิใช้อย่างน้อยเพื่อการจัดซื้อบางรายการที่จำเป็นแต่ไม่ได้มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า เป็นต้น การจะให้เงินสดที่ต้องการขั้นต่ำเท่าไร ขึ้นอยู่กับความต้องการและนโยบายของแต่ละ

โครงการ เอกสารที่ส่งจนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในทางตรงกันข้าม ถ้าโครงการมีเงินสดรับมากกว่าเงินสดจ่ายและเป็นเงินสดที่ต้องการขั้นต่ำแล้ว โครงการอาจจะวางแผนในการจ่ายชำระหนี้ที่มีอยู่ หรืออาจจะนำเงินสดที่เกินนั้นไปลงทุนระยะสั้นก็ได้

ในส่วนของกิจกรรมจัดหาเงิน ในงบประมาณเงินสด จะแสดงให้เห็นถึงการกู้ยืมเงินสด หรือการจ่ายเงินกู้ พร้อมดอกเบี้ยจ่าย เมื่อมีเงินสดขาดหรือเกิน

จำนวนเงินสดคงเหลือปลายงวด สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือเงินสดขั้นต่ำที่ต้องการนั้นจะนำมารวมคำนวณหาเงินสดขาดหรือเกินด้วย แต่อย่างไรก็ตามเงินสดขั้นต่ำที่ต้องการนั้น ไม่ถือเป็นเงินสดจ่าย ดังนั้น จึงต้องนำมารวมกลับเป็นเงินสดคงเหลือปลายงวดด้วย

8.4 การบริหารเงินสด

หลักของการบริหารเงินสดนั้น ผู้จัดการทางการเงินจะต้องพยายามถือเงินสดไว้ในมือให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่จะต้องมีพอที่จะดำเนินงานของโครงการต่อไปได้โดยไม่ติดขัด คือ มีพอไว้ใช้จ่ายรวมทั้งพอที่จะชำระหนี้ที่จะถึงกำหนด แต่จะต้องไม่ให้มีเงินสดไว้มากเกินไป เพราะจะทำให้สูญเสียโอกาสในการหารายได้โดยใช่เหตุ ต่อไปนี้คือ เทคนิค หรือ กลยุทธ์ง่าย ๆ ที่จะช่วยให้การบริหารเงินสดของโครงการมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ

1. การจัดทำงบประมาณเงินสด เพื่อให้ทราบกระแสเงินสด รับ-จ่ายของธุรกิจ
2. การจัดจังหวะเงินสดรับและเงินสดจ่ายให้สอดคล้องกัน ซึ่งอาจทำได้ด้วยวิธีการ

ดังนี้

- ก. วิธีการเร่งเงินสดรับเข้าให้เร็วขึ้น และหรือ
- ข. วิธีการชะลอเงินสดจ่ายออกให้ช้าลง

ซึ่งการใช้ทั้ง 2 วิธีการดังกล่าวข้างต้น ท่านผู้บริหารต้องไม่ลืมที่จะนึกถึงภาพพจน์ของโครงการคือ ไม่ว่าจะเป็นการเร่งเงินสดเข้า หรือ การชะลอเงินสดจ่ายออก ผู้บริหารต้องไม่ทำให้เสียเครดิต หรือ เสียภาพพจน์ของธุรกิจเพราะจะทำให้เกิดผลเสียหายตามมา มากกว่าผลดี

8.5 การวางแผนเงินทุนหมุนเวียน

ตารางกำหนดและการก่อสร้างอาจจะใช้ในการประมาณเงินทุนที่จะต้องใช้ในการดำเนินโครงการตลอดการก่อสร้าง ส่วนใหญ่ในสัญญาการก่อสร้างจะระบุว่า เจ้าของจะต้องจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาตามร้อยละของงานที่เสร็จในแต่ละเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากงานเสร็จก็จะมีค่าใช้จ่ายที่กันเอาไว้ (ส่วนใหญ่ 10% ของมูลค่างาน) คืนให้กับผู้รับเหมา และตารางกำหนดเวลาการก่อสร้างสามารถนำมาวิเคราะห์การประมาณเงินทุนที่จะต้องใช้จ่าย และรายรับในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งสามารถจะทราบได้ว่าผู้รับเหมาจะต้องใช้เงินเท่าไร และต้องจัดหาแหล่งเงินทุนมาเพื่อใช้เป็นค่าใช้จ่าย

8.5.1 งานของการบริหารเงินทุนหมุนเวียน

1. งานการบริหารเงินทุนหมุนเวียนรวม

หมายถึง การวางแผนและตัดสินใจเกี่ยวกับปริมาณเงินลงทุนในสินทรัพย์หมุนเวียนทั้งหมด รวมถึงสัดส่วนของส่วนประกอบของสินทรัพย์หมุนเวียนแต่ละรายการ ตลอดจนการกำหนดนโยบายการบริหารส่วนต่าง ๆ เหล่านั้น เพื่อให้โครงการบรรลุเป้าหมายทั้งสภาพคล่อง (LIQUIDITY) คือมีความสามารถในการชำระหนี้ และมีความสามารถในการทำกำไรในระดับที่น่าพอใจ (PROFITABILITY) ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า สินทรัพย์หมุนเวียนที่มีความคล่องตัวสูง เช่น เงินสดนั้นหากโครงการเก็บไว้มาก ๆ ความเสี่ยงทางการเงินของโครงการย่อมต่ำ แต่ผลกำไรของโครงการก็ย่อมต่ำลงไปด้วย เพราะผู้บริหารต้องสูญเสียโอกาสในการนำเงินนั้นไปหารายได้ แต่ถ้าโครงการเปลี่ยนนโยบายมาเน้นลงทุนในสินทรัพย์คงเหลือมาก ๆ เพื่อเก็บไว้ขายโครงการนั้นก็อาจมีผลกำไรที่สูงขึ้น ในขณะที่ความเสี่ยงทางการเงินก็สูงขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากสินทรัพย์คงเหลือมีความคล่องตัวในการหมุนเวียนเปลี่ยนสภาพเป็นเงินสดได้ช้ากว่า ในทางทฤษฎีการเงิน เราเรียกว่า กฎของการชดเชยหรือแลกเปลี่ยนระหว่างความเสี่ยงและผลตอบแทน (RISK-RETURN TRADE OFF) ดังนั้น หน้าที่ของผู้บริหารการเงินอันดับแรกก็คือ การคำนวณให้ได้ว่า โครงการของตนนั้นควรมีระดับหรือปริมาณของเงินทุนหมุนเวียนทั้งหมดเท่าไร ตลอดจนต้องจัดสรรเป็นสินทรัพย์หมุนเวียนแต่ละรายการให้ได้ด้วย เพื่อให้โครงการมีทั้งกำไรและสภาพคล่อง

2. งานการบริหารเงินทุนหมุนเวียนสุทธิ

หมายถึง การวางแผนและตัดสินใจเกี่ยวกับแหล่งของเงินทุนที่จะนำมาใช้ในสินทรัพย์หมุนเวียน ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะดังนี้

ก. เงินทุนหมุนเวียนสุทธิ เท่ากับศูนย์ หมายถึง การที่ธุรกิจใช้เงินทุนจากแหล่งเงินทุนระยะสั้น (ครบกำหนดชำระหนี้ภายใน 1 ปี) หรือหนี้สินหมุนเวียนมาลงทุนในสินทรัพย์หมุนเวียนพอดี ทำให้เวลาในการเปลี่ยนสภาพของสินทรัพย์หมุนเวียนให้เป็นเงินสดนั้นสอดคล้องกันกับเวลาที่ต้องชำระหนี้ ความเสี่ยงของโครงการก็จะอยู่ในระดับปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าละเมิดใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. เงินทุนหมุนเวียนสุทธิเป็นบวก หมายถึง การที่โครงการลงทุนในสินทรัพย์หมุนเวียน ด้วยเงินทุนจาก 2 แหล่งด้วยกัน นั่นคือ ทั้งแหล่งเงินทุนระยะสั้น และแหล่งเงินทุนระยะยาว ซึ่งจะทำให้โครงการมีสภาพคล่องที่สูงกว่ากรณี ก แต่ผลตอบแทนที่จะได้จากสินทรัพย์สุทธิจะต่ำกว่า เพราะต้นทุนของแหล่งเงินทุนระยะยาวนั้นจะสูงกว่าต้นทุนของหนี้สินระยะสั้น เนื่องจากเจ้าหนี้ ต้องรับภาระความเสี่ยงที่นานกว่าก็ย่อมต้องชดเชยความเสี่ยงของตนเองด้วยผลตอบแทนที่สูงขึ้น (ดอกเบี้ย)

ค. เงินทุนหมุนเวียนสุทธิเป็นลบ หมายถึง กรณีที่สินทรัพย์หมุนเวียนโครงการน้อยกว่า หนี้สินหมุนเวียน แสดงว่าโครงการนั้นใช้เงินทุนจากแหล่งเงินทุนระยะสั้นลงทุนในสินทรัพย์หมุนเวียนแล้วยังมีเหลือนำไปลงทุนในสินทรัพย์ถาวรอีกด้วย โครงการย่อมมีความเสี่ยงทางการเงินที่สูงกว่าทั้งกรณี ก และ ข เพราะสินทรัพย์ถาวรมัน ไม่อาจเปลี่ยนสภาพเป็นเงินสดได้ด้วยตัวของมันเองและยังต้องใช้เวลานาน การที่จะให้ผลตอบแทนคืนแก่โครงการ แม้จะเป็นผลตอบแทนที่สูงกว่าที่จะได้จากสินทรัพย์หมุนเวียน ในขณะที่หนี้สินหมุนเวียนมีระยะเวลากำหนดใช้คืนที่เร็วให้ โครงการอาจประสบกับปัญหาขาดสภาพคล่อง และไม่สามารถชำระหนี้คืนได้ตามกำหนด

สรุปจากทั้ง 3 กรณีข้างต้น จะเห็นได้ว่าเมื่อโครงการต้องการทำกำไรให้สูง ความเสี่ยงของโครงการก็จะสูง และถ้าต้องการการลดความเสี่ยงลง ความสามารถในการทำกำไรของโครงการก็จะลดลงด้วยเช่นกัน ดังนั้นในการบริหารเงินทุนหมุนเวียนสุทธินี้ ผู้บริหารการเงินจะต้องคำนึงถึงความสามารถในการทำกำไร และความเสี่ยงในการประกอบธุรกิจของโครงการที่เป็นอยู่เสียก่อน อย่างไรก็ตาม แนวทางที่เหมาะสมที่สุดก็คือ ควรให้อายุของสินทรัพย์ที่โครงการต้องการจะลงทุนนั้นสอดคล้องกับอายุของเงินทุนที่นำมาใช้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ควรให้อายุของแหล่งที่ได้มาของเงินทุนสอดคล้องกับแหล่งที่ใช้ไปของเงินทุนนั่นเอง เพื่อลดความเสี่ยงทางการเงินของโครงการ

บทที่ 9

การจัดองค์กรในหน่วยงาน

(PROJECT ORGANIZATION)

9.1 ความหมายของการจัดองค์กร

การจัดองค์กร หมายถึง กระบวนการที่จัดตั้งขึ้นเพื่อความสัมพันธ์ขององค์การประกอบต่างๆ ที่จะสามารถทำให้การประกอบกิจการขององค์การบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

Edwin E. Filippo ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดองค์กรว่า “การจัดองค์กรนั้น มักจะประกอบด้วยความสัมพันธ์ขั้นมูลฐาน 3 ประการ คือ ความรับผิดชอบ (Responsibility) อำนาจหน้าที่ (Authority) และความพร้อมที่จะให้ตรวจสอบ (Accountability) ทั้งนี้เพราะว่าทุกองค์การย่อม จะต้องประกอบด้วย คน หน้าที่การงาน และปัจจัยทางกายภาพต่างๆ ขององค์การ”

William J. Mchamey ได้ให้ความหมายของการจัดองค์กร คือ “การจัดองค์กร คือ การวางระเบียบในกิจกรรมต่างๆ ขององค์การให้สมดุลกัน โดยกำหนดว่าใครมีหน้าที่ทำอะไรมีอำนาจหน้าที่ และความรับผิดชอบอย่างไร ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินงานขององค์การบรรลุตามแผนที่กำหนดไว้”

Mooney and Riley กล่าวว่า “องค์กร เป็นรูปการร่วมมือกันทำงานของมนุษย์เพื่อให้บรรลุถึงจุดประสงค์เดียวกัน”

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ให้นิยามว่า “องค์กร เป็นศูนย์กลางของกิจกรรมที่รวมประกอบขึ้นเป็นหน่วย”

จากความหมายดังกล่าว จะเห็นว่าจะต้องนำเอาคนหลายคนมารวมกัน และแบ่งงานกันทำตามระเบียบวิธี หน้าที่ซึ่งกำหนดไว้เป็นกิจลักษณะตลอดจนจัดให้มีความสัมพันธ์ต่อกัน มีการประสานงานและพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ช่วยกันทำงานจนเกิดผลสำเร็จตามเป้าหมาย

9.2 องค์ประกอบขององค์กร

องค์ประกอบขององค์กรประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

9.2.1 ความมุ่งหมาย (Purpose)

9.2.2 คน (People)

9.2.3 กระบวนการปฏิบัติงาน (Process)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.2.4 สถานที่ (Place) หรือทรัพยากรอื่นๆ (Other Sources)

9.2.1 ความมุ่งหมาย หรือวัตถุประสงค์ (Purpose)

การจัดตั้งองค์กรไม่ว่าจะแบบใดรูปใด ต้องแล้วแต่ความมุ่งหมายขององค์กรนั้นๆ องค์กรหนึ่งย่อมมีความมุ่งหมายย่อยๆ อยู่หลายประการ ซึ่งรวมเป็นวัตถุประสงค์ขององค์กร ความมุ่งหมายขององค์กร และผู้ปฏิบัติงานอาจไม่เหมือนกัน แต่ไม่ควรขัดแย้ง เช่น องค์กรนั้นมีจุดมุ่งหมายเสนอขายเครื่องสำอางเพร่ล่อนให้แก่ลูกค้าในราคาพิเศษ แต่ขณะเดียวกันการหาทำไรให้ธุรกิจ ก็เป็นความมุ่งหมายอีกอันหนึ่ง ในการกำหนดความมุ่งหมายขององค์กรธุรกิจนั้น มักจะเป็นปัญหาต่างๆ เกิดขึ้นเสมอ

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง จุดมุ่งหมายนี้ย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเพื่อความเจริญเติบโตขององค์กร จึงจำเป็นต้องมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงความมุ่งหมายอยู่เสมอ

ความมุ่งหมาย หรือวัตถุประสงค์ คือ ความมุ่งมาดปรารถนาในอนาคตที่ได้กำหนดวิธีปฏิบัติ และวิธีดำเนินงานเพื่อสนองความมุ่งหวังนั้น โดยจำแนกออกเป็นรายละเอียดในรูปต่างๆ กัน และวัตถุประสงค์นั้นเองที่เป็นปัจจัยนำไปสู่ความจำเป็นที่จะต้องกำหนดนโยบาย วิธีปฏิบัติงานมาตรฐานการทำงานให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์นั้น

9.2.2 คน (People)

เป็นส่วนประกอบที่สำคัญยิ่งขององค์กรทุกประเภท องค์กรต่างๆ จะเกิดขึ้นได้ก็เพราะสืบเนื่องมาจากเป้าหมาย หรือจุดมุ่งหมายส่วนตัวของบุคคลดังกล่าวนั้น ความต้องการของคนก่อให้เกิดองค์กร ขณะเดียวกันองค์กรก็เป็นเครื่องมือจะช่วยให้บุคคลต่างๆ เหล่านี้สำเร็จตามจุดมุ่งหมายของตนได้

เนื่องจากคนมี อารมณ์ อุปนิสัยใจคอ การศึกษา ขนบธรรมเนียม ประเพณี ฐานะความเป็นอยู่แตกต่างกัน เพราะฉะนั้นเราจึงจำเป็นต้องศึกษา และทำความเข้าใจเรื่องคน เพราะเข้าใจเขาทำงานให้แก่องค์กรอย่างเต็มความสามารถ การทำงานจะสำเร็จหรือไม่ ย่อมขึ้นอยู่กับผู้ปฏิบัติงานว่า ได้ทำตามเป้าหมายขององค์กรหรือไม่ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีบุคคลที่มีความรู้ ความสามารถและความชำนาญงานมาปฏิบัติงาน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์กรจะก้าวหน้า ควรจะคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

1) พฤติกรรมของคน (Human Behavior)

บุคคลแต่ละบุคคลมีพฤติกรรมแตกต่างกันไป เนื่องจากคนไม่ใช่เครื่องจักร ย่อมมีความรู้สึกนึกคิดเป็นของตนเอง มีอุปนิสัย สติปัญญา ความเฉลียวฉลาด จนมีคำกล่าวที่ว่า “Men are alike and different” คือ คนมีทั้งความเหมือนและความแตกต่างกัน

ดังนั้นลักษณะพฤติกรรมของคนจึงกระทบกระเทือนถึงการสนองตอบขององค์กร องค์กรจะดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ หรือล้มเหลวนั้นขึ้นอยู่กับผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานนั้นเป็นส่วนสำคัญ

2) คุณค่าทางสังคม (Social Value)

คุณค่าทางสังคมของคนเราไม่เหมือนกัน การที่คนทำงานร่วมกันในที่ทำงานเดียวกัน มีความรู้สึกว่าคุณค่าของทุกคนมีความสำคัญต่อองค์กรด้วยกัน ทุกคนไม่ว่าจะอยู่ในตำแหน่งใดๆ ก็ตาม ถ้าขาดใครคนใดคนหนึ่งก็จะมีผลกระทบกระเทือนถึงงานในองค์การเป็นอย่างมาก โดยองค์การต้องให้ความสำคัญแก่บุคคลเหล่านั้นเท่ากันทุกคน และให้เขามีความรู้สึกผูกพันต่อหน่วยงาน จะเป็นการแสดงให้เห็นถึงคุณค่าหรือความสำคัญที่เขาต้องงาน

3) กลุ่มคน

ปัญหาเรื่องกลุ่มคนเป็นปัญหายิ่งใหญ่ขององค์กร เพราะคนทำงานร่วมกันมากๆ ย่อมมีการแบ่งเป็นพรรคเป็นพวก ซึ่งอาจทำให้การปฏิบัติงานไม่ได้ผลเท่าที่ควร ถ้าวัตถุประสงค์ของกลุ่มย่อยๆ ไม่สอดคล้องกับองค์กรจะทำให้เกิดแตกความสามัคคี และถ้าร้ายแรงยิ่งขึ้นอาจทำให้ธุรกิจดำเนินต่อไปไม่ได้ ดังนั้นผู้บริหารจะต้องระวังและพยายามประสานงาน การปฏิบัติงานให้แต่ละกลุ่มร่วมมือร่วมใจในการปฏิบัติงาน

9.2.3 กระบวนการปฏิบัติงาน (Process)

หมายถึง การจัดระเบียบของงาน เพื่อให้งานสำเร็จเป็นระบบของการทำงานที่จะให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคนมีการประสานงานกัน ปกติเมื่อจัดตั้งองค์กรขึ้น ก็จะต้องมีการแบ่งงานกันทำและการแบ่งงานให้ทำแล้ว จะสามารถปฏิบัติให้สำเร็จด้วยดีนั้นเป็นการยากมาก ดังนั้นองค์กรจึงต้องมีขบวนการต่างๆ เพื่อช่วยแนะนำทางการปฏิบัติงาน ในองค์กรหนึ่งๆ จะต้องมีกรรมวิธีปฏิบัติที่เหมาะสม โดยกำหนดแผนปฏิบัติล่วงหน้า

ลักษณะสำคัญของกระบวนการปฏิบัติงานมีดังนี้

1.1 การจำแนกประเภทและจัดหมวดหมู่ของงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นแต่มีหนังสือขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ระบุขอบเขตของงาน, มอบหมายงาน, อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบ

1.3 สร้างสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน

9.2.4 สถานที่ (Place) หรือทรัพยากรอื่นๆ (Other Sources)

หมายถึง ทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการดำเนินงานของทุกองค์กร ได้แก่ เงิน สิ่งของ เครื่องมือ อุปกรณ์ สิ่งแวดล้อม อาคารสถานที่ทำงาน การควบคุมภายนอก ทั้งหมดมีความสำคัญต่อองค์กรเป็นอย่างมาก อันจะส่งผลกระทบต่อตอบสนองขององค์กร ซึ่งสิ่งต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วนี้ ย่อมแตกต่างกันรายละเอียดต่อไปนี้

1. ลักษณะพื้นฐานทางสังคมที่แตกต่างกัน เครื่องมือ อุปกรณ์ สิ่งแวดล้อมย่อมแตกต่างกันด้วย
2. ความมุ่งหมายขององค์กรที่แตกต่างกัน บางองค์กรตั้งขึ้นมาจัดจำหน่ายการใช้ทรัพยากร ต้องแตกต่างจากองค์กรที่ตั้งขึ้นเพื่อผลิตสินค้า
3. ขึ้นอยู่กับขนาดและความยุ่งยากซับซ้อนในการผลิต องค์กรขนาดใหญ่ ย่อมมีอุปกรณ์ เครื่องมือ สถานที่แตกต่างจากองค์กรขนาดเล็ก

9.3 รูปแบบการจัดองค์กร

การจัดองค์กรโดยทั่วไปจะมีการจัดรูปแบบแบ่งได้เป็น 3 แบบดังนี้

1. โครงสร้างองค์กรแบบดั้งเดิม (Traditional Or Classical Organizations)
2. โครงสร้างองค์กรแบบเน้นโครงการ (Pure Project Organizations)
3. โครงสร้างองค์กรแบบเมตริกซ์ (Matrix Organizations)

9.3.1 โครงสร้างองค์กรแบบดั้งเดิม (Traditional Or Classical Organizations)

โครงสร้างขององค์กรแบบดั้งเดิม (traditional or classical organizations) หรือที่นักวิชาการทางการบริหารหลายท่านเรียกชื่อว่า โครงสร้างตามหน้าที่ (pure functional organizations) เป็นโครงสร้างที่ได้รับการยอมรับและใช้กันเป็นเวลานานในอดีตซึ่งสภาวะแวดล้อมขององค์กรไม่เปลี่ยนแปลงและไม่สลับซับซ้อนมากนัก กล่าวคือองค์กรมีขนาดเล็กและมี

สายผลิตภัณฑ์อยู่เพียง 1 สายผลิตภัณฑ์และหรือไม่เกิน 2 สายผลิตภัณฑ์ การจัดโครงสร้างแบบ

นี้ เป็นที่นิยมทั่วไป โดยจัดแบ่งแผนงานตามหน้าที่เป็นหลัก รูปโครงสร้างมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมหรือปิรามิด ซึ่งผู้บริหารระดับสูงอยู่ยอดแหลม และผู้บริหารระดับรอง ก็จะอยู่ถัดมาทางฐานของปิรามิด ซึ่งการจัดโครงสร้างแบบนี้ จะได้รับคำสั่งจากผู้บังคับบัญชาการเพียงผู้เดียว ในโครงสร้างแบบนี้ จะมีการรวมกลุ่มกิจกรรมที่มีลักษณะเหมือนกันเข้าไว้ด้วยกัน โดยรวมกลุ่มแยกตามหน้าที่ เช่น หน้าที่การเงิน หน้าที่การตลาด หน้าที่การผลิต ฯลฯ ต่อมาเมื่อสภาวะแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปและองค์การเจริญเติบโตมีขนาดใหญ่ขึ้นหลายองค์การต้องประสบกับปัญหาของการขาดการประสานงานและความขัดแย้งระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ในองค์การที่มีเพิ่มขึ้น จึงได้มีการคิดค้นหาโครงสร้างใหม่เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว แต่ก่อนที่จะได้กล่าวถึงโครงสร้างใหม่ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาของโครงสร้างตามหน้าที่ จำเป็นที่จะต้องกล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของโครงสร้างตามหน้าที่ไว้เพื่อเป็นพื้นฐานของความเข้าใจในโครงสร้างที่ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาของโครงสร้างนี้

ข้อดีของโครงสร้างองค์การแบบดั้งเดิม

1. การควบคุมโดยงบประมาณและการควบคุมต้นทุนทำได้ง่าย เนื่องจากผู้จัดการที่รับผิดชอบแต่ละหน่วยงานเป็นผู้จัดทำและของบประมาณ จึงรู้ว่าจำเป็นจะต้องใช้เพื่อการใดบ้าง การควบคุมให้เป็นไปตามงบประมาณและการควบคุมต้นทุนจึงทำได้ง่าย
2. การควบคุมทางด้านของการพัฒนาเทคนิคต่าง ๆ ทำได้ดี เพราะบุคลากรผู้มีความชำนาญเฉพาะอย่างจะถูกจัดรวมกลุ่มไว้ด้วยกันเป็นหน่วยงานหรือฝ่าย ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน อันทำให้การพัฒนาด้านเทคนิคในแต่ละหน่วยงานเจริญก้าวหน้าได้
3. ให้ความคล่องตัวในแง่ของการใช้ทรัพยากรบุคคลในองค์การ โดยที่องค์การสามารถที่จะใช้บุคลากรในหน่วยงานต่าง ๆ มาช่วยในการดำเนินงานโครงการต่าง ๆ ได้ โดยผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันไป ทำให้ไม่ต้องจ้างบุคลากรเข้ามาช่วยเมื่อเกิดมีความจำเป็นในการจัดทำโครงการ
4. ช่วยให้เกิดความต่อเนื่องในแง่ของการออกนโยบายและระเบียบวิธีการต่าง ๆ และการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบสามารถกำหนดได้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย
5. ช่วยให้การควบคุมบุคลากรสามารถทำได้โดยง่าย เพราะบุคลากรแต่ละคนมีผู้บังคับบัญชาเพียงคนเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 6. การติดต่อสื่อสารกำหนดไว้ชัดเจนโดยผ่านช่องทางขึ้นลงตามแนวดิ่งหรือสายการบังคับบัญชา อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การผลิตเป็นจำนวนมาก (mass production) ทำได้โดยง่าย เนื่องจากสามารถ ออกกฎระเบียบต่าง ๆ ขึ้นบังคับใช้ได้ทั่วถึงทั้งองค์การ

ข้อเสียของโครงสร้างองค์การแบบดั้งเดิม

1. ไม่มีผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อความสำเร็จของโครงการ ผลก็คือการประสานงาน ระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ เกิดความสับสนไม่มีประสิทธิภาพ เมื่อต้องทำกิจกรรมร่วมกันหลาย หน่วยงาน

2. เกิดความขัดแย้งระหว่างหน่วยงาน เนื่องจากแต่ละหน่วยงานซึ่งได้ถูกแบ่งแยก หน้าที่กันอย่างชัดเจนแย่งกันที่จะได้มาซึ่งอำนาจ เพราะการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ขององค์การมี แนวโน้มเอนเอียงไปในทางเดียวกันกับหน่วยงานซึ่งมีประสิทธิภาพและความสามารถสูงสุดในองค์ การ

3. การสนองตอบต่อความต้องการของลูกค้าทำได้ช้า โดยเฉพาะเมื่อต้องทำโครง การซึ่งต้องใช้ความร่วมมือจากหลายหน่วยงาน การติดต่อระหว่างหน่วยงานจะต้องผ่านขั้นตอน ต่าง ๆ ของแต่ละหน่วยงานทำให้ล่าช้าเสียเวลามาก

4. บุคคลในหน่วยงานต่าง ๆ มักจะมีทัศนคติต่อต้านการเปลี่ยนแปลง เพราะเคยชิน กับกฎระเบียบต่าง ๆ ที่ใช้ปฏิบัติงานมาเป็นประจำ จึงไม่ชอบให้มีการเปลี่ยนแปลงไปสู่สิ่งใหม่ เนื่องจากเกรงว่าจะทำให้ตนเองต้องสูญเสียสถานภาพทางการทำงานที่เคยมีอยู่เดิม

5. แนวโน้มของความคิดเห็นต่าง ๆ เอนเอียงไปในทางหน่วยงานตามหน้าที่ โดย เฉพาะผู้จัดการของแต่ละหน่วยงานตามหน้าที่พยายามที่จะทำสิ่งใด ๆ ที่จะเป็นประโยชน์สูงสุด ต่อหน่วยงานของตน แทนที่จะทำสิ่งที่ดีที่สุดเพื่องานโครงการหรือเพื่อระบบขององค์การโดยรวม

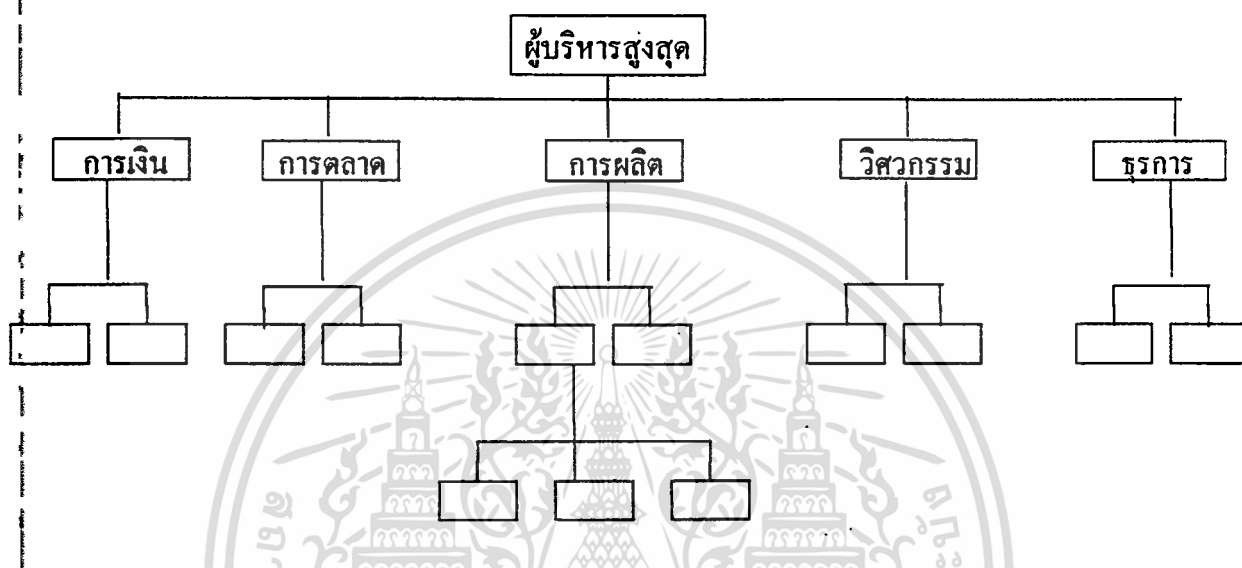
6. ขาดจุดประสานงานกับลูกค้า ผลก็คือการติดต่อสื่อสารใด ๆ ระหว่างลูกค้ากับองค์ การจะต้องส่งผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ไปยังผู้บริหารระดับสูง เพื่อให้ผู้บริหารระดับสูงสั่งการลงมาตาม สายการบังคับบัญชาอีกทีหนึ่ง ทำให้เกิดการเสียเวลาและล่าช้าในแง่ของการตัดสินใจแก้ปัญหา ต่างๆ

ข้อดีและข้อเสียที่ยกมากล่าวข้างต้นเป็นข้อดีข้อเสียที่มักจะกล่าวถึงกันเสมอ แต่เมื่อ กล่าวถึงข้อดีเป็นจุดหลักของโครงสร้างตามหน้าที่ พอจะกล่าวได้ว่าโครงสร้างนี้สามารถที่จะให้ บริการต่อองค์การในแง่ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในแขนงต่างๆ ซึ่งองค์การสามารถนำมาใช้ประโยชน์

ในการดำเนินโครงการต่าง ๆ ขององค์การ ส่วนข้อเสียที่เป็นจุดหลักหรือจุดสำคัญของโครงสร้างนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็คือ การไม่สามารถที่จะดำเนินโครงการให้เสร็จสิ้นตามกำหนดเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
ตัวอย่างของโครงสร้างตามหน้าที่แสดงไว้ดังรูปที่ 9.1

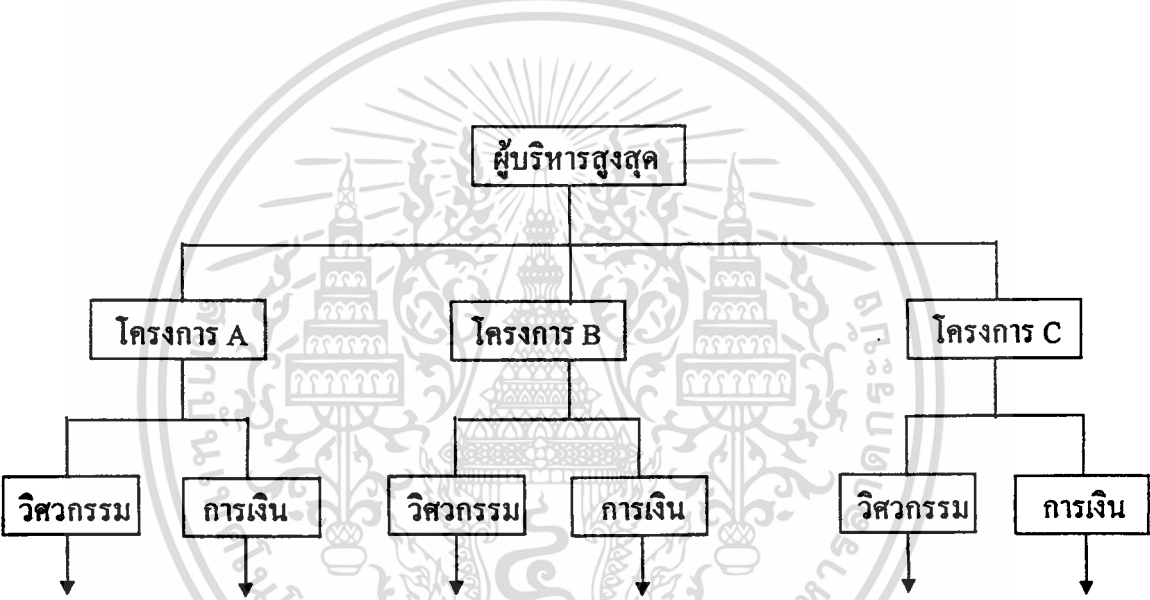


รูปที่ 9.1 แสดงโครงสร้างตามหน้าที่

9.3.2 โครงสร้างองค์กรแบบเน้นโครงการ (Pure Project Organizations)

โครงสร้างองค์กรแบบเน้นโครงการ (pure project organization) หรือซึ่งเป็นที่รู้จักกันอีกชื่อหนึ่งว่าโครงสร้างองค์กรแบบเน้นผลิตภัณฑ์ (pure project organization) เป็นโครงสร้างซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ปัญหาของโครงสร้างตามหน้าที่ โครงสร้างแบบเน้นโครงการนี้มีข้อดีที่เป็นจุดเด่นคือ มีผู้จัดการโครงการเป็นผู้มีอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบเช่นเดียวกับอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบตามสายงานหลักของผู้จัดการตามหน้าที่ ทำให้การประสานงานระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและให้การสนองตอบต่อความต้องการของลูกค้าหรือการแก้ปัญหาเกี่ยวกับกำหนดเวลาเสร็จสิ้นของโครงการเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ส่วนข้อเสียอันเป็นจุดเด่นของโครงสร้างแบบนี้คือ ในเรื่องของค่าใช้จ่าย (Cost) กล่าวคือ ในโครงสร้างแบบเน้นโครงการนี้ถ้าองค์กรมีโครงการที่จะต้องดำเนินการอยู่ 2 โครงการ และแต่ละโครงการต้องการใช้ความรู้ความเชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมและด้านการเงิน องค์กรจำเป็นต้องจ้างนักวิศวกร 2 คน และนักการเงิน 2 คน เพราะไม่สามารถที่จะจัดแบ่งเวลาของนักวิศวกรและนักการเงินให้กับทั้ง 2 โครงการในเวลาเดียวกันดังเช่นที่โครงสร้างตามหน้าที่

สามารถที่จะทำได้ ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ซ้ำซ้อน และถ้ามีโครงการเป็นจำนวนมาก ค่าใช้จ่ายดังกล่าวก็จะเพิ่มทวีขึ้นตามลำดับ ข้อเสียอันเป็นจุดเด่นอีกประการหนึ่งของโครงสร้างแบบเน้นโครงการ คือความขัดแย้งอันเกิดจากกรณีซึ่งโครงการ 2 โครงการซึ่งกำลังดำเนินอยู่ มีความจำเป็นต้องใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์เดียวกันในเวลาตรงกัน อย่างไรก็ตามโดยหลักการที่ใช้โครงสร้างแบบนี้ได้หาวิธีแก้ปัญหานี้ได้โดยวิธีการให้ผ่านปัญหานี้ไปยังเบื้องบนตามขั้นตอนเพื่อให้ผู้บริหารระดับสูงพิจารณาแก้ไขหรือตัดสินใจว่าควรจะให้ความสำคัญมากน้อยกับโครงการใดก่อนอย่างไร โครงสร้างแบบเน้นโครงการแสดงไว้ดังรูปที่ 9.2



รูปที่ 9.2 แสดงโครงสร้างแบบเน้นโครงการ

อย่างไรก็ดีโดยทั่วไปข้อดีข้อเสียของโครงสร้างแบบเน้นโครงการจะมีดังต่อไปนี้

ข้อดีของโครงสร้างแบบเน้นโครงการ

1. ผู้รับผิดชอบในการบริหารโครงการหรือที่เรียกว่าผู้จัดการโครงการได้รับมอบอำนาจหน้าที่อันเป็นอำนาจหน้าที่เหมือนของหน่วยงานหลัก (line) ทำให้สามารถที่จะควบคุมโครงการให้เป็นไปตามแผนได้อย่างเต็มที่ที่มีประสิทธิภาพ

2. สมาชิกของโครงการหรือผู้ร่วมทีมงานโครงการทำงานขึ้นตรงต่อผู้จัดการโครงการ ทำให้เกิดการสร้างบรรยากาศของการแข่งขันกันทำกำไรในระหว่างโครงการต่าง ๆ ซึ่งเป็นผลทำให้องค์การสามารถตัดสินใจที่ล้มเลิกโครงการหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีกำไรได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทเอกชนที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานของบริษัทเท่านั้น ไม่ควรเปิดเผยหรือใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากบริษัท

3. การติดต่อสื่อสารเป็นไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากร่วมทีมงานจะรายงานต่อผู้บังคับบัญชาเพียงคนเดียว ทำให้การติดต่อสื่อสารและการมีปฏิริยาสนองตอบต่อความต้องการของลูกค้าและ/หรือการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นไปได้อย่างรวดเร็วทันการณ์

4. บุคลากรต่าง ๆ ในโครงการมีความซื่อสัตย์ และผูกพันกับโครงการ ทำให้เกิดขวัญและกำลังใจที่ดี

5. ทำให้มีจุดที่จะประสานงานกับลูกค้าที่ชัดเจน เพราะมีผู้รับผิดชอบโครงการที่ระบุไว้ชัดเจน ทำให้ลูกค้าไม่เกิดความสับสนว่าจะต้องติดต่อกับใคร

6. สามารถที่จะคงไว้ซึ่งความชำนาญในโครงการ เนื่องจากการที่ไม่ต้องจัดสรรหรือแบ่งผู้เชี่ยวชาญไปให้กับโครงการอื่น ๆ ทำให้บุคลากรที่อยู่ในโครงการเกิดความชำนาญในหน้าที่การงานของโครงการนั้น ซึ่งเป็นผลช่วยให้สามารถที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ขึ้นได้ โดยอาศัยความชำนาญที่มีอยู่

7. ให้ความยืดหยุ่นหรือคล่องตัวในด้านการเปลี่ยนแปลงกำหนดเวลา ต้นทุน และผลการปฏิบัติงาน โดยไม่ทำให้เกิดผลกระทบกระเทือนถึงโครงการอื่น ๆ ยกเว้นในกรณีซึ่งจะต้องมีการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์เดียวกัน

8. ผู้บริหารระดับสูงมีเวลาพอที่จะทำการตัดสินใจในปัญหาสำคัญ ๆ ขององค์การ เนื่องจากการที่ผู้บริหารระดับสูงไม่ต้องมาเสียเวลาแก้ไขกรณีขัดแย้งที่เกิดขึ้นในโครงสร้างตามหน้าที่ ทำให้สามารถหาเวลาไปศึกษาปัญหาที่สำคัญ ๆ เกี่ยวกับองค์การและทำการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9. การติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยงานทำได้ง่ายขึ้น ด้วยเหตุที่มีผู้จัดการโครงการเป็นผู้รับผิดชอบโครงการแต่ละโครงการ ปัญหาต่างๆ ภายในหน่วยงานโครงการจะสามารถแก้ไขคล่องไปได้โดยผู้จัดการโครงการ ส่วนปัญหาการประสานงานระหว่างหน่วยงานจะสามารถแก้ไขได้ในระดับผู้จัดการโครงการของแต่ละโครงการ ซึ่งหน่วยงานโครงการในองค์การหนึ่งใดนั้นมักจะมีจำนวนน้อย การติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยงานจึงทำได้ง่ายขึ้น

ข้อเสียของโครงสร้างแบบเน้นโครงการ

1. โครงสร้างแบบเน้นโครงการมีค่าใช้จ่ายจำนวนสูง โดยเฉพาะองค์การที่มีโครงการหรือผลิตภัณฑ์จำนวนมากจะมีค่าใช้จ่ายที่สูงมากเนื่องจากเกิดความซ้ำซ้อนในแง่ของการใช้ทรัพยากรบุคคลและเครื่องจักร

2. มีแนวโน้มที่องค์การจะต้องจ้างบุคคลกรไว้ในโครงการหลังจากที่ไม่มีความจำเป็นในการใช้บุคลากรแล้ว เนื่องจากบุคลากรต่าง ๆ ในโครงการไม่มีหน่วยงานที่สังกัดเป็นการถาวร

เหมือนเช่นกับบุคลากรที่ทำงานในโครงสร้างตามหน้าที่ ดังนั้นเมื่อหมดความจำเป็นแล้วก็ไม่รู้จะ
ให้ทำอะไร ปัญหาจึงเกิดกับผู้บริหารระดับสูงซึ่งจะต้องพยายามสร้างงานให้เกิดความสมดุล โดย
ให้บุคลากรมีงานทำอย่างสม่ำเสมอ อันเป็นปัญหาที่ยุ่งยากต่อผู้บริหารระดับสูงมาก

3. ขาดการพัฒนาทางเทคโนโลยีในระยะยาว โดยเหตุที่โครงสร้างแบบเน้นโครงการ
เป็นโครงสร้างที่ไม่ได้เน้นการสนับสนุนจากหน่วยงานตามหน้าที่ จึงไม่มีหน่วยงานตามหน้าที่ซึ่ง
สามารถแลกเปลี่ยนความรู้ความชำนาญทางเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ระหว่างกัน มาเน้นการพัฒนา
เทคโนโลยีอันเป็นสิ่งจำเป็นขององค์กรทั้งองค์การในการแข่งขันกับคู่แข่งชั้นในระยะยาว

4. ขาดการแลกเปลี่ยนความรู้ความชำนาญระหว่างหน่วยงานโครงการ เนื่องจาก
ตามโครงสร้างแบบเน้นโครงการแต่ละหน่วยงานโครงการจะดำเนินงานแยกจากกัน ดังนั้นความรู้
ความชำนาญซึ่งบุคคลหนึ่งได้รับในโครงการหนึ่งจึงอาจไม่มีโอกาสที่จะนำมาถ่ายทอดให้กับโครง
การอื่นๆ ซึ่งบ่อยครั้งจะพบว่าโครงการหลายโครงการได้ประสบปัญหาเดียวกันกับโครงการหนึ่ง
ซึ่งเคยประสบปัญหานั้นมาก่อนหน้านี้แล้ว ซึ่งแตกต่างจากโครงสร้างตามหน้าที่กล่าว คือ บุคคล
หนึ่งบุคคลใด เช่น นักวิศวกร จะได้มีโอกาสพบปะกับนักวิศวกรของหน่วยงานเดียวกันซึ่งไม่
ทำงานให้อีกโครงการหนึ่ง และทั้งสองคนสามารถที่จะแลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างกันทำให้
สามารถหลีกเลี่ยงปัญหาเดียวกัน อันจะเกิดขึ้นได้กับโครงการอื่นในอนาคต

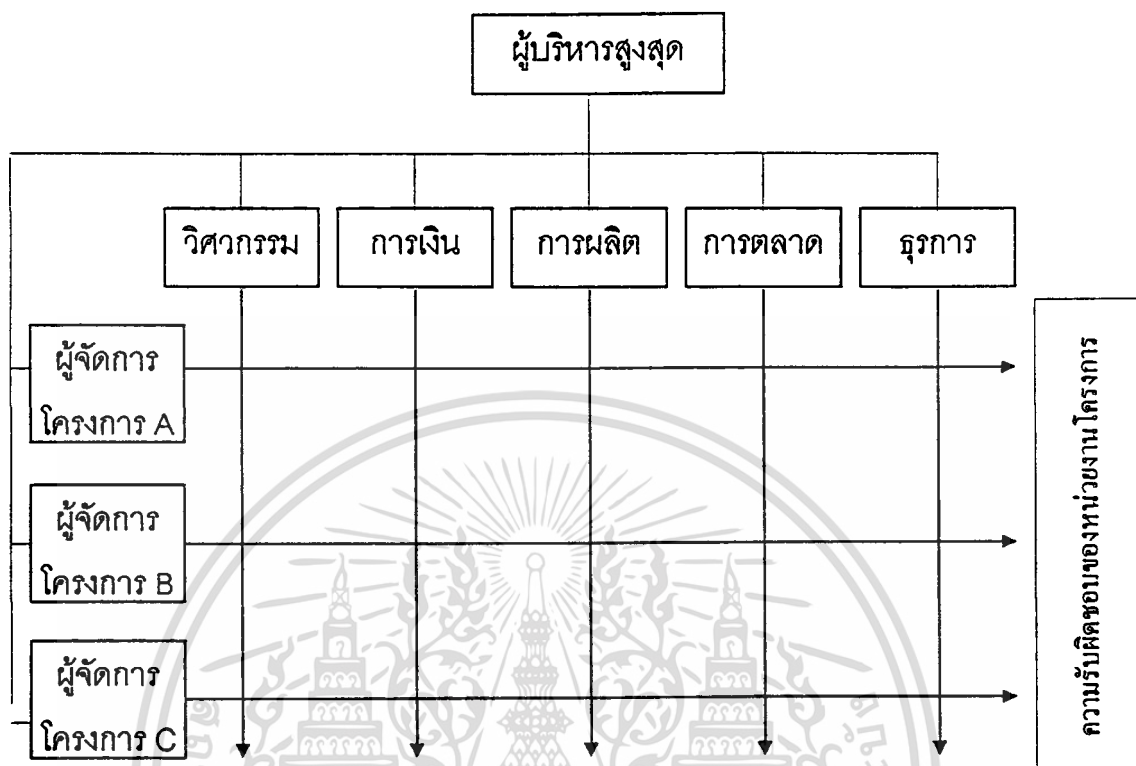
5. บุคลากรขาดโอกาสที่จะพัฒนาอาชีพ ในโครงสร้างแบบเน้นโครงการเมื่อโครงการ
เสร็จสิ้นหรือเมื่อถึงขั้นของการปิดหรือยุติโครงการ บุคลากรจะไม่มีหน่วยงานต้นสังกัดให้กลับไป
ประจำทำงานดังเดิมเหมือนเช่นโครงสร้างตามหน้าที่ แต่จะได้รับการขึ้นบัญชีไว้เพื่อรอการคัด
เลือกให้ทำงานกับโครงการที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่ บุคลากรเหล่านี้เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง
และยังไม่ได้รับการมอบหมายงานในโครงการต่าง ๆ ให้ทำก็อาจถูกคัดออกจากงานไปปัญหาการ
ทำงานที่ไม่ต่อเนื่องนี้เป็นอุปสรรคทำให้ไม่สามารถหาคนที่มีความรู้ความสามารถสูงเข้ามาร่วมใน
โครงการ เพราะผู้ที่มีความรู้ความสามารถสูงมักจะสนใจงานซึ่งจะมีโอกาสให้เขาได้พัฒนาเป็น
งานอาชีพอย่างต่อเนื่องต่อไปได้

6. ปัญหาเชิงธุรการของโครงการอาจหันเหภาระหน้าที่ของผู้จัดการโครงการจากหน้า
ที่หลัก เนื่องจากผู้จัดการโครงการจะต้องทำหน้าที่เหมือนผู้บริหารสูงสุดขององค์การในแง่ความ
รับผิดชอบที่มีต่อโครงการ ดังนั้นจึงต้องให้ความสนใจในปัญหาเชิงธุรการ เช่น การขอระเบียบ
ข้อบังคับต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับโครงการที่รับผิดชอบ อันจะทำให้เกิดการหันเหจากภาระหน้าที่
ที่หลักซึ่งจะต้องรับผิดชอบในการบริหารโครงการให้บรรลุตามวัตถุประสงค์

โดยสรุปของทั้ง 2 โครงสร้างที่กล่าวมาข้างต้น จะมีข้อดีและข้อเสียในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือ ถ้าเลือกโครงสร้างตามหน้าที่ เทคโนโลยีจะได้รับการพัฒนาเจริญก้าวหน้าแต่กำหนดเวลาของงานตามโครงการจะเกิดความล่าช้าไม่ทันการณ์ ถ้าเลือกโครงสร้างแบบเน้นโครงการการพัฒนาด้านเทคโนโลยี อันจะทำให้องค์การอยู่รอดในระยะยาวจะหยุดชะงักแต่องค์การจะสามารถสนองตอบต่อความต้องการได้อย่างรวดเร็วทันการณ์

9.3.3 โครงสร้างแบบแมตทริกซ์ (matrix organization)

โครงสร้างแบบแมตทริกซ์ (matrix organization) เป็นโครงสร้างที่เกิดขึ้นจากความพยายามในการนำเอาข้อดีของโครงสร้างตามหน้าที่และโครงสร้างแบบเน้นโครงการรวมเข้าไว้ด้วยกัน ในองค์การซึ่งจัดโครงสร้างขององค์การเป็นโครงสร้างแมตทริกซ์จะมีผู้จัดการโครงการซึ่งรับผิดชอบอำนาจหน้าที่จากผู้บริหารสูงสุดขององค์การเป็นผู้รับผิดชอบในความสำเร็จของโครงการ โดยโครงการจะมีสถานะเป็นเสมือนกับศูนย์กำไร (profit center) และมีผู้จัดการหน่วยงานตามหน้าที่ (functional manager) เป็นผู้รับผิดชอบในการพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละหน่วยงานเพื่อประกันว่าองค์การจะมีพื้นฐานทางเทคโนโลยีที่จะช่วยให้เจริญก้าวหน้าได้ต่อไปในระยะยาวและเพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลต่าง ๆ กันได้ระหว่างโครงการต่าง ๆ สถานะของหน่วยงานตามหน้าที่ในโครงสร้างแมตทริกซ์นี้จะเสมือนกับศูนย์ต้นทุน (cost center) ตัวอย่างของโครงสร้างแมตทริกซ์แสดงดังรูปที่ 9.3



รูปที่ 9.3 แสดงโครงสร้างแบบแมตริกซ์

ข้อดีของโครงสร้างแบบแมตริกซ์

1. มีการให้ความสำคัญกับงานโครงการ เพราะมีการแต่งตั้งผู้จัดการโครงการขึ้นรับผิดชอบโดยตรง ผู้จัดการโครงการผู้นี้จะทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการติดต่อกับลูกค้า
2. เกิดความยืดหยุ่นในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรบุคคล เพราะสามารถจัดทรัพยากรบุคคลไว้ในหน่วยงานต่าง ๆ เมื่อถึงโอกาสความจำเป็นในการจัดทำโครงการก็จะนำทรัพยากรบุคคลจากหน่วยงานต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้ได้ ทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้
3. โครงการต่าง ๆ จะได้รับความรู้ความชำนาญจากหน่วยงานตามหน้าที่ในพื้นฐานที่เท่ากัน เพราะจะมีการใช้ผู้มีความรู้ความชำนาญจากหน่วยงานตามหน้าที่เข้าประจำในทีมงานโครงการ บุคคลเหล่านี้จะได้รับความรู้ความชำนาญในเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานที่ตนสังกัดอย่างทัดเทียมกัน โครงการต่างๆ จึงไม่มีการได้เปรียบหรือเสียเปรียบกันในแง่ของความรู้ความชำนาญที่ได้รับจากหน่วยงานตามหน้าที่นอกจากนี้การที่บุคคลได้รับความรู้และประสบการณ์ในการทำงานกับโครงการหนึ่งยังสามารถที่จะนำไปใช้ได้กับโครงการอื่น ๆ เมื่อได้รับการมอบหมายให้ทำงานในโครงการที่จัดตั้งขึ้นใหม่

4. บุคคลที่ได้รับการมอบหมายให้ทำงานในที่มงานโครงการจะมีงานประจำรออยู่ เพราะบุคคลที่มาประจำทำงานในโครงการจะมาจากหน่วยงานต่าง ๆ ในองค์การ ดังนั้นเมื่อโครงการเสร็จสิ้นหรือปิดลงก็จะกลับไปประจำทำงานในหน้าที่ดั้งเดิมในหน่วยงานที่ตนสังกัด กล่าวง่าย ๆ ก็คือทุกคนจะมีงานที่สามารถยึดเป็นอาชีพแน่นอนได้ เมื่อเป็นเช่นนี้ก็ทำให้เป็นการง่ายต่อการในการที่จะจูงใจบุคคลต่าง ๆ เพื่อให้มารับงานโครงการอันเป็นงานที่ท้าทายความสามารถมาก

5. สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงและความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากผู้จัดการโครงการได้รับมอบอำนาจอันเป็นอำนาจตามสายงานหลักที่จะใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ของหน่วยงานตามหน้าที่ได้โดยไม่ไปขัดแย้งกับการดำเนินงานของโครงการอื่น และเป็นผู้ที่สามารถที่จะบริหารงานได้โดยอิสระ เช่น กำหนดนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติต่าง ๆ ที่เหมาะสมซึ่งไม่ขัดแย้งกับนโยบายและระเบียบขององค์การ ดังนั้นจึงสามารถกำหนดช่องทางการติดต่อสื่อสารและผู้ที่จะตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ได้ ทำให้ปฏิกิริยาสนองตอบในเรื่องต่าง ๆ เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว

6. สามารถลดการแข่งขันระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ภายในองค์การได้ การแข่งขันระหว่างหน่วยงานตามหน้าที่จะลดลง เพราะบทบาทหลักของหน่วยงานตามหน้าที่จะมีลักษณะเป็นบทบาทของศูนย์ต้นทุน มีภารกิจในการให้การสนับสนุนกับหน่วยงานโครงการมากกว่าที่เป็นอยู่ในโครงสร้างตามหน้าที่ นอกจากนี้ผู้ที่ได้รับการมอบหมายให้เข้าร่วมในโครงการจากหน่วยงานต่าง ๆ จะได้รับประสบการณ์ในการทำงานเป็นทีม และการทำงานเพื่อระบบในส่วนรวมซึ่งเป็นผลทำให้ความคิดในแง่ของการแข่งขันระหว่างหน่วยงานลดลง

7. เกิดความสมดุลในเรื่องของกำหนดเวลา ต้นทุน และผลการปฏิบัติงาน เนื่องจากในโครงสร้างแมตทริกซ์นี้ตั้งใจก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างผู้จัดการโครงการและผู้จัดการหน่วยงานตามหน้าที่ ซึ่งผู้จัดการโครงการจะต้องเจรจาเพื่อขอใช้บุคลากรและทรัพยากรจากหน่วยงานตามหน้าที่ ดังนั้นทั้ง 2 ฝ่ายจะเป็นตัวเช็คตรวจสอบซึ่งกันและกันในเรื่องของกำหนดเวลาต้นทุน และผลการปฏิบัติของทั้งงานโครงการและงานของหน่วยงานต่าง ๆ ทำให้เกิดความสมดุลขึ้น

8. เกิดความสม่ำเสมอในแง่ของการบริหารงานโครงการต่าง ๆ เนื่องจากทั้งฝ่ายผู้จัดการโครงการและฝ่ายผู้จัดการหน่วยงานต่าง ๆ ขององค์การจะเช็คตรวจสอบซึ่งกันและกันว่าโครงการต่าง ๆ ที่ดำเนินอยู่และหรือการพัฒนาเทคโนโลยีในหน่วยงานต่าง ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์หลักขององค์การหรือไม่

ข้อเสียของโครงสร้างแบบแมตทริกซ์

1. จะต้องระมัดระวังให้เกิดมีความสมดุลระหว่างอำนาจของผู้จัดการโครงการกับผู้จัดการหน่วยงานตามหน้าที่อยู่เสมอ เนื่องจากการปล่อยให้ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งมีอำนาจมากกว่าอีกฝ่ายหนึ่งจะทำให้เกิดผลเสียต่อการดำเนินงานขององค์การโดยรวม เพราะตามโครงสร้างแมตทริกซ์นี้ก่อให้เกิดความขัดแย้งขึ้นโดยเจตนาอยู่แล้ว

2. ต้องทำการตรวจสอบเพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างต้นทุน กำหนดเวลา และผลการปฏิบัติงานอยู่เสมอ กล่าวคือองค์การจะต้องคอยระมัดระวังไม่ให้ทั้งสองกลุ่มแน่นอย่างใดอย่างหนึ่งมากกว่าอย่างอื่น เช่น การเน้นกำหนดเวลาเสร็จสิ้นของงาน และต้นทุนที่ประหยัดมากกว่าผลการปฏิบัติงานด้านเทคนิค เป็นต้น

3. ผู้จัดการตามหน้าที่อาจเกิดความลำเอียงให้ความสำคัญกับงานในหน่วยงานของตนมากกว่า เนื่องจากการที่หน่วยงานตามหน้าที่มีบทบาทในสถานะเป็นเพียงศูนย์ต้นทุน โดยมิได้มีส่วนในการทำรายได้หรือกำไรให้กับกิจการโดยตรงเหมือนเช่นโครงการต่าง ๆ ดังนั้นจึงอาจเกิดทัศนคติที่ลำเอียงและเป็นผลกระทบกระเทือนต่องานของโครงการได้

4. เกิดความซ้ำซ้อนในแง่ของงาน เนื่องจากโครงการแต่ละโครงการเป็นหน่วยงานที่ดำเนินงานโดยอิสระไม่ขึ้นแก่กัน ดังนั้นความซ้ำซ้อนของงานจึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น บุคลากรจากหน่วยงานตามหน้าที่ซึ่งประจำกับโครงการต่าง ๆ อาจทำงานด้านค้นคว้าและวิจัยในเรื่องเดียวกัน ฯลฯ

5. ค่าใช้จ่ายด้านการบริหารจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากความจำเป็นในการใช้บุคลากรมาทำหน้าที่ด้านการกำหนดนโยบายและ/หรือระเบียบวิธีปฏิบัติขึ้นใช้ตามความเหมาะสมกับสถานะของโครงการต่าง ๆ ทำให้ค่าใช้จ่ายด้านการบริหารเพิ่มขึ้นตามไปด้วยตามความมากน้อยของโครงการ

หากจะกล่าวโดยสรุปอีกครั้งหนึ่งจะเห็นได้ว่าในทั้ง 3 โครงสร้างที่กล่าวถึง แต่ละโครงสร้างขององค์การมีทั้งข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน และไม่มีโครงสร้างใดที่ดีที่สุดซึ่งสามารถนำมาใช้กับสภาวะการณ์ขององค์การต่าง ๆ ได้ในทุกกรณี

9.4 การวางแผนองค์การบริหารงานบุคคล

9.4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกลยุทธ์กับแผนการจัดองค์การบริหารงานบุคคล

โอกาสและทิศทางการดำเนินงานขององค์การที่เกิดขึ้นจากการวางแผนกลยุทธ์จะถูกนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบองค์การต่าง ๆ รวมตลอดถึงองค์การที่ดำเนินงานด้านการบริหารงานบุคคลด้วย การออกแบบดังกล่าวนี้จะจัดลำดับขั้นตอนก่อนและหลังตามความสำคัญให้เป็นไปได้ในการปฏิบัติจัดทำเพื่อให้โครงสร้างขององค์การบริหารงานบุคคลตอบสนองต่อแผนกลยุทธ์ของหน่วยงานซึ่งดำเนินถึงโอกาส ทรัพยากรและเป้าหมายการออกแบบองค์การอย่างมีระเบียบ โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์การซึ่งเป็นสิ่งที่ควรกระทำเป็นอย่างยิ่ง เพราะขณะที่ธุรกิจดำเนินกิจการก้าวหน้าผ่านช่วงของการพัฒนาต่าง ๆ จากช่วงก่อตั้งจนถึงช่วงที่รุ่งเรืองนั้น บางช่วงของการพัฒนานี้องค์การจะประสบกับความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เช่น ลักษณะของภาระหน้าที่ในงานบางอย่างอาจจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากมาไม่เหมือนเดิม จึงจำเป็นที่ฝ่ายจัดการต้องคำนึงถึงด้านนี้ในการจัดองค์การหรือจัดกลุ่มคนและกลุ่มงานให้ตอบสนองต่อพลวัตรดังกล่าว ผลที่ตามมาจากการที่งานได้เปลี่ยนแปลงนี้ทำให้ การคาดคะเนความเจริญเติบโตของธุรกิจในอนาคตโดยอาศัยลักษณะงานเป็นเกณฑ์ไม่เพียงพอ ดังนั้นการวางแผนองค์การจะต้องคาดว่าจุดสะดุดที่เชื่อมระหว่างช่วงของการพัฒนาธุรกิจน่าจะอยู่ที่ช่วงเวลาใด เมื่อเราทราบจุดสะดุด (Breakpoints) เหล่านี้เราสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้โดยอาจนำทีมการจัดการใหม่เข้ามาศึกษาที่จุดแห่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านั้น หน้าที่ของทีมการจัดการนี้คือจะทำการศึกษา การเปลี่ยนแปลงเหล่านั้น หน้าที่ของทีมการจัดการนี้คือจะทำการศึกษา การเปลี่ยนแปลงและพยายามปรับองค์การให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เพิ่งเกิดขึ้น ซึ่งผลที่ตามมาก็คือจะเกิดแนวทางดำเนินงานแนวใหม่พร้อม ๆ กับการเปลี่ยนแปลง

* แผนกลยุทธ์ หมายถึง การกำหนดเป้าหมายพื้นฐานตามลำดับขั้นของความสำคัญ วิธีการ สนองต่อเป้าหมายเหล่านั้น และนโยบายรวมตลอดถึงการกำหนดแผนทั้งหลายเพื่อจัดสรรทรัพยากรการบริหารต่าง ๆ ให้สามารถจัดการเพื่อเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ (Katz 1970 Mockler 1972) Paine and Naumes 1974 and Steiner 1969. กลยุทธ์จึงประกอบด้วยปัจจัย 3 ประการคือ

1. การกำหนดเป้าหมาย
2. กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อเป้าหมายดังกล่าว
3. จัดหาทรัพยากรให้เพียงพอ

ในการจัดการงานบุคคลด้วย คือต้องมีบุคคลที่มีความสามารถชนิดใดเพิ่มขึ้นหรือลดลงในหน่วยงาน ทีมการจัดการใหม่นี้มีประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ขององค์การที่เกิดจากการที่องค์การเปลี่ยนแปลงในด้านของขนาดความซับซ้อน ความหลากหลาย และจุดรุ่งเรืองขีดสุด

9.4.2 แผนกลยุทธ์ แผนขององค์การ กับแผนการบริหารงานบุคคล

ทีมการจัดการใหม่นี้จะเข้ามาช่วยบริหาร การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะที่องค์การกำลังพัฒนาผ่านช่วงความเจริญต่าง ๆ พร้อม ๆ กันก็จะกำหนดกลยุทธ์ขององค์การหรือแนวทางการดำเนินงานใหม่ที่มีเกณฑ์คือ คำนึงถึงสภาพแวดล้อมและโอกาสทางด้านธุรกิจและจุดแข็งขององค์การว่ามีความพร้อมต่อโอกาสนั้นมากน้อยเพียงใด ถ้าภายในมีความพร้อมมากองค์การหรือบริษัทก็มักใช้คำว่าโอกาสที่มีอยู่ในตลาดมาโดยการลงทุนหรือปรับปรุงพัฒนาสินค้าชนิดใหม่ เพิ่มปริมาณการผลิต เพิ่มฝ่ายขายให้มากขึ้นโดยการจัดระบบจำหน่ายแจกให้กว้างไกลเพื่อยึดครองจุดยืนในตลาดให้ได้ องค์การบริหารงานบุคคลย่อมมีแนวทางดำเนินงานด้านนี้ให้สอดคล้องตามไปด้วย เป้าหมายหลักขององค์การก็คือความเจริญเติบโต นโยบายการบริหารต่าง ๆ ก็ย่อมถูกกำหนดให้สอดคล้องกับเป้าหมายหลักด้วย ซึ่งแน่นอนต้องรวมถึงการบริหารงานบุคคลด้วย การสรรหาและการคัดเลือกบุคคลก็จะต้องเปลี่ยนไปตามเป้าหมาย นโยบายขององค์การที่อยู่ในช่วงการพัฒนาด้วย ผู้บริหารงานบุคคลในช่วงนี้จะต้องสรรหาบุคลากรที่มีคุณสมบัติความรู้ความสามารถต่างไปจากบุคลากรในช่วงอื่น ๆ ด้วย นั่นคือบุคคลเหล่านี้จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้คือ

1. ขอบเสียด
2. ขอบงานท้าทายสูง ขอบผจญภัย
3. มีความคิดสร้างสรรค์ริเริ่ม
4. เป็นผู้นำที่มีบารมี
5. รู้จักขวยโอกาส
6. ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

การค้นหาและบรรจุบุคคลที่มีลักษณะดังกล่าวข้างต้นเข้ามาทำงานในช่วงของเวลาเริ่มแรกนี้ จะช่วยให้องค์การประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้มากกว่าการจัดตั้งองค์การบริหารงานบุคคล สำหรับความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวแล้วย่อมมีลักษณะพิเศษตามสภาวะแวดล้อมด้วย

แต่ถ้ายามที่บริษัทผ่านเข้าสู่ช่วงตกต่ำ นั่นคือความพร้อมหรือจุดแข็งภายในบริษัทไม่มี (competitive strength) ประกอบกับโอกาสทางการตลาด (market attractiveness) ก็ซบเซาลง การดำเนินงานของบริษัทในช่วงนี้ก็มักจะตั้งเป้าหมายให้พยายามเก็บเกี่ยวผลครั้งสุดท้าย (Harvest) และล้มเลิกกิจการ (Divest) เสีย กระบวนการปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมายก็คือขายหุ้น เรียกทุนคืนตั้งราคา ลดสายการผลิต ลดสายการขาย เป็นต้น และในด้านการวางแผนงาน บุคลากรและการจัดองค์การบริหารงานบุคคลก็มีผลกระทบจากเป้าหมายกลยุทธ์เช่นเดียวกัน เพราะว่าการจ้างบุคคลในช่วงนี้จะไปตามบรรยากาศขององค์การ (organizational climate) ด้วย บรรยากาศขององค์การคือผลรวมของการรับรู้ของแต่ละบุคคลในองค์การที่เกี่ยวกับนโยบาย โครงสร้าง และระบบซึ่งประกอบกันเป็นชีวิตขององค์การ เมื่อบรรยากาศมีลักษณะที่เน้นการเอาตัวรอดเป็นสำคัญ คือฝ่ายจัดการพยายามทำกำไรให้ได้มากที่สุด โดยไม่คำนึงถึงระยะยาวอีกแล้ว พร้อม ๆ กับพยายามเลิกกิจการทางด้านนี้เนื่องจากอยู่ในช่วงของความซบเซา การสรรหา และการคัดเลือกบรรจุบุคคลในช่วงนี้จึงมักกำหนดคุณสมบัติและความสามารถของบุคคลในลักษณะดังนี้คือ

1. เป็นบุคคลที่ไม่กล้าเสี่ยง
2. เป็นพวกอนุรักษ์นิยม
3. เป็นพวกเผด็จการรวบอำนาจ
4. เน้นการปฏิบัติที่เป็นไปได้
5. ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล
6. ให้การเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจน้อยมาก

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า การตัดสินใจในการนำแผนกลยุทธ์มาปฏิบัติจัดทำให้ออกตอ้งนั้น เกิดขึ้นได้ต่อเมื่อมีการคัดเลือกผู้บริหารหรือผู้จัดการหรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมาย หรือความต้องการของธุรกิจที่อยู่ในช่วงการพัฒนานั้น ๆ เช่น ช่วงกำลังเจริญเติบโตย่อมมีเป้าหมายต่างไปจากธุรกิจช่วงซบเซา ดังได้อธิบายมาแล้ว เป้าหมายหรือความต้องการเฉพาะแต่ละช่วงการพัฒนาเหล่านี้เป็นตัวกำหนด ลีลาการจัดการ ลักษณะคุณสมบัติ ความรู้ความสามารถของบุคลากรและบรรยากาศในองค์การ

9.5 บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับงานบริหารโครงการ

บุคลากรมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ไม่ว่าโครงสร้างของโครงการจะมีประสิทธิภาพดีเพียงใดหากขาดบุคลากรที่มีประสิทธิภาพควบคู่ไปด้วยงานของโครงการก็จะสำเร็จลงด้วยดีได้ยาก โดยเฉพาะงานของโครงการที่จะต้องอาศัยการทำงานเป็นทีมงานยิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้กลุ่มบุคลากรซึ่งพร้อมที่จะอุทิศตนเองเพื่อการทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ ต่อไปนี้จะได้นำเอาองค์ประกอบเกี่ยวกับบทบาทของบุคลากรและกลุ่มบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานบริหารโครงการในโครงสร้างแบบเมตทริกซ์มาอธิบายดังนี้

9.5.1 ทีมงานโครงการ (project team)

การบริหารงานโครงการที่มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลย่อมไม่สามารถใช้บุคคลคนเดียวรับผิดชอบในการบริหารงานและดำเนินงานได้ทั้งหมด โดยเฉพาะเมื่องานโครงการมีลักษณะเฉพาะ มีความสลับซับซ้อนและประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เป็นจำนวนมากจึงจำเป็นต้องอาศัยทีมงานเป็นผู้รับผิดชอบ ทีมงานนี้โดยทั่วไปจะประกอบด้วย ผู้จัดการโครงการ (project manager) สำนักงานบริหารโครงการ (project office) และสมาชิกจากหน่วยงานตามหน้าที่ (functional member) โดยแนวคิดของทีมงานแล้ว ไม่ว่าบุคคลจะได้รับการแต่งตั้งให้เข้ามาช่วยเหลือผู้จัดการโครงการโดยตรงจากองค์การ โดยประจำอยู่ในสำนักงานบริหารโครงการหรือได้รับมอบหมายให้สนับสนุนผู้จัดการโครงการโดยทำหน้าที่ในฐานะเป็นตัวแทนของหน่วยงานตามหน้าที่และประจำอยู่ที่หน่วยงานตามหน้าที่ ถ้ามีส่วนรับผิดชอบในการช่วยเหลืองานของโครงการให้บรรลุวัตถุประสงค์แล้วถือได้ว่าเป็นสมาชิกของทีมงานทั้งสิ้น การทำงานในทีมงานจำเป็นจะต้องมีสปีดของการทำงานเป็นทีมหรือเป็นกลุ่ม ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ที่สำคัญของผู้จัดการโครงการและรวมถึงหน้าที่ของผู้จัดการหน่วยงานตามหน้าที่ที่จะต้องช่วยกันแนะนำหรือก่อให้เกิดความคิดในแนวทางนี้

9.5.2 ผู้จัดการโครงการ (project manager)

ผู้จัดการโครงการมีบทบาทที่สำคัญในด้านของการบริหารโครงการให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ เปรียบเสมือนกับผู้บริหารสูงสุดขององค์การที่รับผิดชอบในการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การ โดยทั่วไปผู้จัดการโครงการจะได้รับแต่งตั้งมาจากหน่วยงาน

ตามหน้าที่ซึ่งเป็นเจ้าของโครงการหรือมีความเกี่ยวข้องกับโครงการมากที่สุด หน้าที่ของผู้จัดการโครงการโดยรวมแล้วจะรวมไปถึงการกำหนดตัวผู้จะเป็นสมาชิกของทีมงานการวางแผนดำเนินงานของโครงการว่าควรจะต้องทำกิจกรรมอะไรบ้างไปเป็นขั้น ๆ อย่างไร การเลือกโครงสร้างขององค์การเพื่อใช้ในการบริหารงานโครงการ การมอบหมายงานให้สมาชิกของทีมงาน การสั่งการและการติดตามตรวจสอบและควบคุมให้งานดำเนินไปได้ตามแผน

9.5.3 หัวหน้ากลุ่มผู้จัดการโครงการ (manager of project manager)

ในกรณีที่องค์การมีโครงการอยู่เป็นจำนวนมากและต้องดำเนินการพร้อม ๆ กัน ทำให้องค์การเกิดความจำเป็นในการมีหัวหน้ากลุ่มผู้จัดการโครงการเพื่อมาทำหน้าที่ดูแลควบคุมให้โครงการต่าง ๆ ดำเนินไปได้อย่างราบรื่น หน้าที่ที่สำคัญรวมไปถึง

1. การตรวจสอบและควบคุมให้โครงการต่าง ๆ ดำเนินไปในแนวทางของแผนกลยุทธ์ขององค์การ
2. การทำงานร่วมกับผู้จัดการหน่วยงานตามหน้าที่ในด้านการจัดสรรทรัพยากรให้กับโครงการต่าง ๆ และร่วมกันแก้ปัญหาเมื่อเกิดกรณีขัดแย้งระหว่างหน่วยงานโครงการและหน่วยงานตามหน้าที่
3. การแก้ปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรระหว่างโครงการต่าง ๆ
4. การพัฒนาระบบการบริหารงานโครงการ เช่น ระบบข้อมูล เทคนิคการวัดผล การปฏิบัติงาน และมาตรการในการควบคุมโครงการเพื่อเป็นการประกันว่าโครงการต่าง ๆ จะดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพตามแผน
5. การสั่งการและการวัดผลการทำงานของผู้จัดการโครงการ
6. การวางแผนและการกำหนดนโยบายเพื่อการบริหารโครงการต่าง ๆ

การจัดตั้งตำแหน่งหัวหน้ากลุ่มผู้จัดการโครงการนี้ องค์การจะจัดตั้งขึ้นเสมือนกับเป็นหน่วยงานตามหน้าที่แยกออกมาอีกหน่วยงานหนึ่ง โดยมีหัวหน้ากลุ่มผู้จัดการโครงการเป็นผู้บริหารหรือผู้จัดการหน่วยงานนี้ และโดยมีฐานะเทียบเท่ากับฐานะของผู้จัดการหน่วยงานตามหน้าที่

9.5.4 สำนักงานบริหารโครงการ (project office)

สำนักงานบริหารโครงการเป็นสำนักงานที่จัดตั้งขึ้นมาเพื่อช่วยงานของผู้จัดการโครงการในด้านของการวางแผน สั่งการ ประสานงาน และควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการซึ่งกระจายอยู่ตามหน่วยงานตามหน้าที่ต่าง ๆ ในองค์การ บุคลากรในสำนักงานนี้จะมาจากหน่วยงานตามหน้าที่ต่าง ๆ ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งโดยความเห็นชอบของผู้จัดการโครงการ และจะเป็นผู้มีความรู้ความชำนาญสูงในด้านต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต่อความสำเร็จของโครงการ หน้าที่ที่สำคัญรวมไปถึง

1. การเป็นศูนย์กลางในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการสำหรับใช้ภายในองค์การและการติดต่อกับลูกค้าภายนอกองค์การ
2. การควบคุมกำหนดเวลาการทำงาน ต้นทุน และการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามสัญญา
3. การตรวจสอบว่ากิจกรรมต่าง ๆ ในโครงการได้รับการมอบหมายและรับงบประมาณไปเพื่อปฏิบัติตามแผน
4. การประกันว่ากิจกรรมต่าง ๆ ตามขั้นตอนของโครงการได้รับการบันทึกเก็บไว้เพื่อการประสานงาน และแจกจ่ายไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ขนาดหรือจำนวนสมาชิกของสำนักงานบริหารโครงการโดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับ ขนาดและประเภทของโครงการ ความสำคัญของโครงการ ความต้องการของลูกค้า และระดับความสามารถด้านเทคนิคซึ่งโครงการมีความจำเป็นต้องใช้ ฯลฯ เช่น ถ้าองค์การเห็นว่าโครงการเป็นโครงการที่มีความสำคัญมาก สมาชิกของสำนักงานนี้ก็จะมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อประกันความสำเร็จของโครงการ

9.5.5 สมาชิกจากหน่วยงานตามหน้าที่ (functional or interface member)

สมาชิกจากหน่วยงานตามหน้าที่ คือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากผู้จัดการหน่วยงานตามหน้าที่ให้เข้าร่วมทีมงานโครงการในฐานะเป็นผู้แทนของหน่วยงานตามหน้าที่ (representative) และเมื่องานในความรับผิดชอบเสร็จสิ้นก็จะกลับมาทำหน้าที่ในหน่วยงานตามหน้าที่ดั้งเดิม บุคคลผู้นี้มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการวางแผนและควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการในส่วนซึ่งหน่วยงานตามหน้าที่ต้องรับผิดชอบเพื่อให้สอดคล้องกับแผนของโครงการ ดังนั้นจึงเปรียบ

เสมือนเป็นผู้ทำการแทน (alter ego) ผู้จัดการโครงการกับผู้จัดการตามหน้าที่ สมาชิกจากหน่วยงานตามหน้าที่จะรายงานโดยตรงต่อทั้งผู้จัดการหน่วยงานตามหน้าที่ และต่อผู้จัดการโครงการ กล่าวได้อีกนัยหนึ่งคือเป็นบุคคลผู้มีเจ้านาย 2 คน ซึ่งทำให้เกิดปัญหาดังที่กล่าวไว้ในหน่วยที่ 13 การเข้าร่วมในทีมงานของสมาชิกผู้นี้อาจเป็นได้ทั้งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของเวลาโดยขึ้นอยู่กับขั้นในวงจรชีวิตของโครงการ หรืออาจเป็นได้ทั้งเต็มเวลาตลอดวงจรชีวิตของโครงการ อย่างไรก็ตาม ไรท์มีข้อที่น่าสังเกตว่าการได้รับมอบหมายให้เข้าร่วมในทีมงานโครงการของบุคคลจากหน่วยงานตามหน้าที่ มักจะไม่ใช่ที่ยินดีหรือสนใจมากนัก เนื่องจากบุคคลเหล่านี้ชอบที่จะทำงานในสายอาชีพที่ตนมีโอกาสที่จะพัฒนาความรู้ความชำนาญด้านเทคนิคในหน่วยงานของตนมากกว่า เพราะการพัฒนาความรู้ความชำนาญในด้านนี้เท่านั้นที่จะทำให้มีโอกาสก้าวหน้าในอาชีพและเป็นที่ยอมรับในหมู่เพื่อนร่วมงานต่อไป ดังนั้นสำหรับโครงการใหญ่ ๆ ที่มีกำหนดระยะเวลายาวนานแล้ว การหาสมาชิกจากหน่วยงานตามหน้าที่เข้าร่วมในทีมงานโครงการจึงมีปัญหามาก ยกเว้นกรณีซึ่งองค์การมีนโยบายที่ชัดเจนที่จะให้การสนับสนุนด้านความก้าวหน้าในอาชีพให้ปรากฏชัด

9.5.6 ผู้จัดการหน่วยงานตามหน้าที่ (functional manager)

ผู้จัดการหน่วยงานตามหน้าที่ นอกเหนือจากการเป็นผู้รับผิดชอบในการพัฒนาเทคโนโลยีขององค์การในด้านซึ่งหน่วยงานตนรับผิดชอบแล้วมีภาระหน้าที่ในการให้การสนับสนุนงานโครงการในแง่ของการสนับสนุนด้านการจัดหาบุคลากรความรู้ความชำนาญทางเทคนิคและเครื่องจักรอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จของโครงการ หน้าที่ ที่สำคัญ ๆ รวมถึงความรับผิดชอบในการควบคุมดูแลให้กิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งหน่วยงานของตนต้องรับผิดชอบในงานของโครงการเป็นไปตามกำหนดเวลาและงบประมาณของโครงการ และการให้แนวนโยบายสำหรับการปฏิบัติงานของกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการที่ได้รับมอบว่าควรจะทำให้ได้ดีอย่างไร

9.6 หน้าที่รับผิดชอบของบุคคลในองค์กร

9.6.1 เจ้าของโครงการ

1. ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการให้มากที่สุดซึ่งผู้รับนโยบายและผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายสามารถนำไปปฏิบัติ โดยมี จุดหมายร่วมกัน

2. แต่งตั้งบุคคลหรือคณะกรรมการตรวจสอบการจ้าง มีอำนาจในการอนุมัติต่างๆ เช่น งบประมาณรายจ่าย การเปลี่ยนแปลงงาน
3. คงไว้ซึ่งสถาปนิก/วิศวกร เพื่อการเปลี่ยนแปลงแก้ไข ชี้แจง ติความแบบและSPEC.
4. จัดคณะเจ้าหน้าที่ประสานงานในโครงการ

9.6.2 สถาปนิก/วิศวกร (ผู้ออกแบบ)

1. ให้การปรึกษาในด้านแบบก่อสร้าง SPEC. การตีความแบบที่ไม่ชัดเจนระหว่างก่อสร้าง
2. ตรวจงานก่อสร้างเป็นครั้งคราว
3. ตรวจสอบผลการทดสอบตัวอย่างวัสดุ
4. พิจารณาอนุมัติการใช้วัสดุซึ่งไม่ระบุชัดเจนในแบบหรือSPEC.
5. ให้ข้อมูลในการคำนวณในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบ
6. ร่วมประชุมโครงการเพื่อช่วยแก้ไขปัญา

9.6.3 ผู้จัดการก่อสร้าง (CM) และ ที่ปรึกษางานก่อสร้าง (CONSULTANT)

1. ช่างออกแบบและประกวดราคา
 - ให้คำปรึกษาในการวางแผนเป้าหมายโครงการ
 - จัดระบบเอกสารประกวดราคา
 - ให้คำปรึกษาในการจัดโครงสร้างและระบบการบริหารโครงการ
 - จัดแผนงานเพื่อควบคุมโครงการ
 - ร่วมปรึกษาจัดระบบการควบคุมงบประมาณ
 - ให้คำปรึกษาในเรื่องการขออนุญาตต่างๆ
 - จัดคัดเลือกผู้เข้าประกวดราคา
 - เสนอแนะทางเลือกอื่น เพื่อประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายโครงการ
 - จัดประกวดราคา นำชมสถานที่ก่อสร้าง
 - จัดประชุมชี้แจงแบบและตอบข้อซักถาม
 - วิเคราะห์ผลการประกวดราคา
 - เสนอแนะข้อมูลและการวิธีต่อรองราคา

- เสนอแนะการตัดสินใจผลการประกวดราคา
- จัดเอกสารเพื่อลงนามในสัญญา

2. ช่วงดำเนินการก่อสร้าง

- ควบคุมการทำงานของผู้รับเหมาก่อสร้าง ประสานงานระหว่างเจ้าของงานและผู้ออกแบบ กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละฝ่าย
- จัดประชุมโครงการพร้อมจัดทำบันทึก เพื่อเป็นการติดตามผลงาน และแก้ไขอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการก่อสร้าง
- เตรียมการก่อสร้าง ตรวจสอบแผนงาน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ แรงงาน
- ควบคุมค่าใช้จ่าย โดยจัดระบบควบคุมปรับปรุงงบประมาณเบื้องต้น ตรวจสอบงานเพิ่ม-ลด จัดทำ Cash Flow
- รายงานการดำเนินงานโครงการ โดยอาจจัดทำ รายงานประจำวัน รายงานประจำเดือน รายงานสรุปผลของงานทั้งหมด เป็นต้น
- รายการเปลี่ยนแปลงงาน โดยจัดทำระบบรายการเปลี่ยนแปลง ชี้แจงสาเหตุการเปลี่ยนแปลง และต่อรองราคา
- งวดการชำระเงิน โดยจัดเตรียมแบบฟอร์มในการตรวจสอบการเบิกเงินงวด รวมทั้งเสนอแนะขั้นตอนในการเบิกจ่าย
- การตรวจอนุมัติ Shop Drawing ซึ่งจัดทำโดยผู้รับเหมา
- ตรวจสอบระบบรักษาความปลอดภัย และการป้องกันอุบัติเหตุ
- เก็บตัวอย่างวัสดุ เพื่อการทดสอบคุณภาพ โดยจัดทำแบบฟอร์มรายงานเพื่อบันทึกผล
- ศึกษาเอกสารเพื่อใช้ทำงาน
- วัสดุตัวอย่างและแบบก่อสร้างจริง
- จัดระบบการเก็บเอกสารสำนักงานสนาม
- การสั่งหยุดงานเมื่อเห็นว่าจะเกิดความเสียหาย หรือเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน หรือไม่ตรงตามแบบ
- การตรวจรับรองงวดการก่อสร้าง
- การเริ่มทดลองใช้งาน (Commissioning)
- การรับมอบงานงวดสุดท้าย จัดทำบัญชีรายการที่จะให้ผู้รับเหมาแก้ไข และตรวจสอบการแก้ไข

9.7 การคัดเลือกบุคลากร (Selection)

การคัดเลือกบุคคลเข้าทำงานในตำแหน่งหน้าที่ต่างๆ จุดมุ่งหมายเพื่อคัดเลือกคนให้เหมาะสมกับงาน และเวลา จึงมีวิธีการคัดเลือกต่างๆกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับตำแหน่ง ระดับ คุณวุฒิ ประสบการณ์ ความต้องการ และความสำคัญของตำแหน่งหน้าที่นั้นๆ

ซึ่งวิธีในการคัดเลือกบุคคลเข้าทำงานในตำแหน่งหน้าที่ต่างๆนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายวิธีดังนี้

9.7.1 การสอบข้อเขียน (Written Test)

คือ วิธีการให้ผู้สมัครมาสอบแข่งขันพร้อมๆกัน ณ สถานที่และวันเวลาที่กำหนด หรือเรียกสอบแบบนี้ว่า Assemble Test ข้อสอบที่ใช้อาจเป็นแบบอัตนัย ประนัย หรือมีทั้งสองแบบผสมกัน

วิธีการสอบอีกแบบหนึ่งซึ่งเข้าข่ายอนุโลมเป็นการสอบข้อเขียนคือการสอบที่เรียกว่า Unassembled Test เป็นวิธีการให้ผู้สมัครกรอกข้อความลงในแบบฟอร์มใบสมัคร ซึ่งแบบฟอร์มนั้น นอกจากจะมีข้อความเกี่ยวกับความรู้ความสามารถและประสบการณ์ด้านต่างๆแล้ว อาจให้ผู้สมัครแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินงาน หรือการปรับปรุงงาน เป็นต้น แล้วจึงพิจารณาจากใบสมัครดังกล่าว

แบบฟอร์มที่จะให้กรอกนี้จะต้องเป็นแบบฟอร์มที่ได้ออกแบบไว้อย่างรอบคอบ สามารถที่จะชี้แนะนักด้วยการให้คะแนน เมื่อผู้สมัครกรอกข้อความหรือขีดข้อความที่เลือก แบบฟอร์มนี้จะให้ประโยชน์ต่อไปอีกก็คือ

- จุดประสงค์และความต้องการของผู้สมัครในการที่จะเข้าทำงาน
- ช่วยให้ผู้สัมภาษณ์มองเห็นภาพ ประวัติ หรือประสบการณ์ ของผู้สมัครแต่ละคน

วิธีนี้เหมาะกับตำแหน่งหน้าที่สำคัญๆ หรือตำแหน่งที่ต้องใช้ความชำนาญเป็นพิเศษ โดยอาจจะใช้ร่วมกับการสอบสัมภาษณ์ด้วยก็ได้

9.7.2 การสอบสัมภาษณ์หรือการสอบปากเปล่า (Interview Or Oral Test)

เป็นการสอบเพื่อดูบุคลิก ลักษณะ ท่าทาง ปฏิภาณไหวพริบ กิริยามารยาท ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น

- 1) การสัมภาษณ์แบบคัดออกเบื้องต้น

คือ การกลั่นกรองขั้นแรกเพื่อลดจำนวนผู้ไม่ตรงเป้าออกไปก่อนส่วนหนึ่ง

2) การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก

การสัมภาษณ์แบบเจาะลึกมีอยู่ 3 แบบ คือ

- การสัมภาษณ์แบบเตรียมคำถามเอาไว้ก่อน โดยที่คำถามทุกคำถามต้องใช้กับผู้มารับการสัมภาษณ์ทุกคน จะต้องไม่สัมภาษณ์แบบอ่านคำถาม และไม่ควรถามเรียงตามลำดับก่อนหลังเหมือนกันทุกคน
- การสัมภาษณ์แบบตั้งคำถามไปเรื่อย แล้วปล่อยให้ผู้สัมภาษณ์วิจารณ์หรือออกความคิดเห็น
- การตั้งคำถามสัมภาษณ์แบบเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการสัมภาษณ์เกิดอารมณ์ การตั้งคำถามเชิงยั่วให้วิจารณ์เรื่องบางอย่าง ที่เห็นว่าเป็นเรื่องที่สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง

9.7.3 การสอบปฏิบัติ (Performance Test)

เป็นการสอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในหน้าที่โดยตรง ซึ่งการสอบปฏิบัติแบ่งออกเป็น 3 แบบดังนี้

- 1) การทดสอบความถนัด เพื่อทดสอบความถนัด ความสามารถในการดำเนินงาน ความนึกคิด การควบคุมการใช้แขน มือ และนิ้ว เป็นต้น
- 2) การทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน ก็คือการทดสอบตรงกับงานที่สมัคร เช่น การทดสอบการก่ออิฐ การไสไม้ เป็นต้น
- 3) การทดสอบด้านจิตวิทยา เพื่อทราบบุคลิกลักษณะและทำที่

9.7.4 การตรวจสอบสุขภาพ (Physical Test)

เป็นสิ่งสำคัญก่อนที่จะบรรจุเข้าสู่ตำแหน่ง การตรวจร่างกายควรทำโดยคณะแพทย์ที่ทางบริษัทได้จ้างไว้ โดยที่ผู้สมัครต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น เพราะผลประโยชน์ส่วนใหญ่จะตกเป็นของบริษัท ดังนี้

- 1) บรรจุคนได้ถูกต้องตามสุขภาพร่างกายและจิตใจ จะได้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพเต็มที่

- 2) เพื่อเก็บเป็นประวัติสุขภาพเบื้องต้น
- 3) ป้องกันมิให้นำโรคมาแพร่กับคนงานเก่า
- 4) ใช้เป็นหลักฐานในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล

9.8 ความสัมพันธ์ระหว่างลูกจ้างกับนายจ้าง

ย่อมเป็นที่ประจักษ์แจ้งกันอยู่แล้วว่า “คน” เป็นทรัพยากรสำคัญของโลกอย่างหนึ่ง และต้องถือว่า เป็นยอดทรัพยากรของโลก เพราะการพัฒนาไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตามต้องอาศัยแรงงานของคนเป็นพื้นฐาน ฉะนั้นอุตสาหกรรมทุกประเภทรวมทั้งการดำเนินงานทางธุรกิจการก่อสร้างด้วย จะหลีกเลี่ยงแรงงานของลูกจ้างเสียมิได้ ผู้รับเหมาก่อสร้างหรือนายจ้างจึงควรต้องรู้จักทะนุถนอมแรงงานให้คงที่หรือเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้เพื่อประโยชน์กับการดำเนินงานก่อสร้างโดยตรง และประโยชน์สุขของสังคมโดยรวม

ความสัมพันธ์ระหว่างนายจ้างกับลูกจ้างของไทยแต่ครั้งโบราณกาลมานั้น มีลักษณะความสัมพันธ์เสมือนหนึ่งบิดากับบุตร เพราะความเชื่อถือทางวัฒนธรรม นายจ้างจึงต้องเป็นผู้ดูแลความทุกข์สุขของลูกจ้างด้วย มิใช่มุ่งแต่เพียงผลงานหรือแรงงานเท่านั้น การปฏิบัติต่อลูกจ้างของนายจ้างบางอย่างก็เป็นเรื่องของการบุญสุนทาน ซึ่งพุทธศาสนิกชนพึงยึดถือเป็นประเพณีสืบต่อมา โดยที่มิได้คิดว่า เป็นการตอบแทนจากผลของการทำงาน ส่วนลูกจ้างก็มิได้หวังจะรับหรือเรียกร้องสิ่งอื่นใดจากนายจ้าง นอกจากค่าอาหารและค่าจ้างบ้างเล็กน้อย แม้หากว่าจะได้รับเพิ่มเติมไปจากนั้น ก็เป็นเรื่องของความเมตตาปราณี ไม่มีข้อกำหนดเป็นกฎเกณฑ์ว่า สิ่งนั้นสิ่งนี้เป็นสิทธิของตนที่พึงจะได้รับจากนายจ้าง

เมื่อสังคมเปลี่ยนแปลงไป ความสัมพันธ์ดังกล่าวข้างต้นก็เปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยเฉพาะปัจจุบันสภาพความสัมพันธ์ระหว่างนายจ้างกับลูกจ้างอยู่ในลักษณะของคู่สัญญาจ้าง การปฏิบัติตามพันธะกรณีที่มีต่อกันนั้นย่อมเกิดความขัดแย้งกันได้ ความขัดแย้งนี้บางครั้งก็โอนอ่อนผ่อนปรนกันด้วยดี แต่บางครั้งก็ตกลงกันไม่ได้ และมีความรุนแรงจนถึงขั้นนัดหยุดงาน ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียหายด้วยกันทั้งสองฝ่าย จึงเป็นผลกระทบกระเทือนต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างยิ่ง ถ้าลองพิจารณาถึงสาเหตุของความขัดแย้ง มักจะเกี่ยวข้องกับเรื่องดังต่อไปนี้ คือ

1. ค่าจ้าง
2. สภาพของการทำงาน
3. สวัสดิการ

4. ชั่วโมงการทำงาน
5. ระเบียบข้อบังคับ
6. ความมั่นคงในการทำงาน
7. วันหยุด
8. ค่าตอบแทนเนื่องจากอุบัติเหตุ
9. ความยุติธรรม
10. ความก้าวหน้า ฯ

จึงกล่าวได้ว่า ความขัดแย้งระหว่างนายจ้างกับลูกจ้างเป็นสิ่งหลีกเลี่ยงไม่พ้น เพราะต่างฝ่ายต่างมีผลประโยชน์สวนทางกัน คือ ฝ่ายนายจ้างต้องการได้ผลงานมากโดยจ่ายค่าตอบแทนให้น้อย ฝ่ายลูกจ้างต้องการค่าจ้างหรือค่าตอบแทนให้มาก โดยพยายามต่อรงทำงานให้น้อยลง ความขัดแย้งจึงเกิดขึ้นการตั้งข้อเรียกร้องของลูกจ้างต่อนายจ้างมักจะไม่ได้รับความสนใจใยดี หรือนายจ้างให้ความสำคัญมากนัก จึงเกิดปัญหามานปลายจนกระทั่งถึงขั้นนัดหยุดงาน ซึ่งเมื่อถึงขั้นนี้นายจ้างมักจะยอมยอมด้วยดี แต่แทนที่จะเป็นฝ่ายหยิบบีย่นให้ก่อน กลับต้องคอยให้ฝ่ายลูกจ้างรวมตัวกันประท้วงขึ้น ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ชอบกลอยู่มีใช้น้อย

อย่างไรก็ตาม การประท้วงจนถึงขั้นนัดหยุดงานของลูกจ้างก็ดี หรือการตัดสินใจจ้างของฝ่ายนายจ้างก็ดี ต้องเป็นไปตามขั้นตอนของบทบัญญัติแห่งกฎหมาย หากไม่แล้วจะเป็นความผิดทางอาญา

ฉะนั้น ความขัดแย้งระหว่างนายจ้างกับลูกจ้างจึงดูประหนึ่งว่า ต่างฝ่ายต่างมุ่งเอาวัดเอาเปรียบกัน ถ้าแต่ละฝ่ายพยายามที่จะทำความเข้าใจกันโดยตรงไปตรงมา ปรีksenหาข้อกันด้วยความบริสุทธิ์ยุติธรรมแล้วปัญหาความขัดแย้งก็คงจะไม่รุนแรง จนถึงกับต้องผลงานหรือก่อการประท้วงเป็นแน่ ตามข้อเท็จจริงที่ ปรากฏอยู่นั้น สาเหตุใหญ่เนื่องมาจากความไม่เข้าใจกัน หรือมีผลประโยชน์ขัดแย้งกัน

ผู้เขียนมีความเห็นอยู่ว่า ถ้านายจ้างมุ่งที่จะส่งเสริมสภาพการทำงานของลูกจ้างให้ดีขึ้น มีสวัสดิการรวมทั้งการจ่ายค่าตอบแทนให้คุ้มกับแรงงานของลูกจ้าง ไม่มุ่งกอบโกยผลประโยชน์หรือเอาวัดเอาเปรียบจนเกินไป ปัญหาเรื่องดังกล่าวนี้คงจะไม่เกิดขึ้นง่ายนัก แต่สิ่งที่นายจ้างต้องการคือ “กำไร” ดังนั้น การกำหนดอัตราค่าจ้าง การจัดสวัสดิการ การจ่ายค่าตอบแทน เหล่านี้ นายจ้างจึงต้องนำมาคิดอย่างรอบคอบเสมอ การปฏิบัติของฝ่ายนานต่างก็ดี เช่น การนัดหยุดงาน หรือลดการว่าจ้างโดยทันที แทนที่จะร้องขอหรือตกลงกันด้วย สันติวิธี นอกจากจะปฏิบัติโดยไม่ถูกต้องตามกฎหมายแรงงานแล้ว ยังเสมือนหนึ่งเป็นการยื่นคำขาดทำให้การดำเนินงานก่อสร้างหรือ

การดำเนินงานทางอุตสาหกรรมต้องหยุดชะงักลงโดยไม่จำเป็น ทั้งก่อให้เกิดความรู้สึกขมขื่นแก่นายจ้างและลูกจ้างเอง เป็นการสร้างสัมพันธภาพในทางไม่ดี ซึ่งโดยแท้ที่จริงแล้ว ทั้งสองฝ่ายก็ต้องทำงานอยู่ร่วมกัน ต้องพึ่งพาอาศัยกัน มิอาจหลีกเลี่ยงได้ การเรียกร้องหรือการร้องขอในสิ่งหนึ่งประการใดก็ดี นายจ้างควรรับไว้พิจารณาหาทางตกลงกันเพื่อประโยชน์ที่มีอยู่ร่วมกันนั่นเอง

การทำงานใดๆ ก็ตาม ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่หรืออุตสาหกรรมขนาดเล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างนายจ้างกับลูกจ้างต้องมีลักษณะเช่นเดียวกับชีวิตภายในครอบครัว กล่าวคือ จะต้องมีความรักใคร่ปรองดองกัน เห็นอกเห็นใจซึ่งกันและกัน อยู่ด้วยกันโดยอาศัยระบบก้อยที่ถ้อยอาศัย มีระเบียบวินัยพอสมควร และหากจะให้กิจการดำเนินไปด้วยดีแล้ว ต้องคำนึงถึงเรื่องความยุติธรรมเป็นหลัก มิใช่เลือกที่รักมักที่ชัง เพราะไม่มีสิ่งใดที่จะทำให้การงานเหลวไหลมากไปกว่าที่คนในองค์กรนั้นๆ ต่างคนต่างนึกว่าไม่ได้รับความยุติธรรม และควรจะปกครองโดยใช้หลักมนุษยธรรม เพราะประเทศใดประเทศหนึ่ง ชุมชนใดชุมชนหนึ่ง ย่อมจะต้องมีความยิ่งหย่อนกันเป็นธรรมดา ถ้าหากเพียงแต่ใช้ระเบียบข้อบังคับหรือกฎหมายอย่างเข้มงวดกวดขัน จะเป็นการเคร่งครัดและทารุณกับคนบางคน ไม่ว่าในหมู่สังคมใดก็ตาม ถ้าขาดเสียซึ่งความเมตตาปราณี ก็จะไม่ดีไปไหนที่สุด ดังนั้น ทั้งนายจ้างและลูกจ้างก็ควรจะต้องมีความสัมพันธ์กัน หรืออยู่ร่วมกันอย่างมีมนุษยธรรม

9.9 ข้อพิจารณาในการจัดองค์กรบริหารงานก่อสร้าง

เมื่อตั้งจุดมุ่งหมาย (Purpose) หรือวัตถุประสงค์ (Objective) ไว้แน่นอน ต้องดำเนินการทุกวิถีทาง เพื่อให้ไปสู่จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์นั้น แต่มีข้อที่น่าสังเกตไว้ ณ ที่นี้ ประการหนึ่งคือ “การประหยัด” (Economy) จริงอยู่การประหยัดเป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาใคร่ครวญอยู่เสมอ เพราะเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากที่กระทบกับองค์กร ซึ่งถ้าพะวงถึงการประหยัดมากเกินไปโดยไม่พิจารณาให้เหมาะสม ก็จะกระทบกับประสิทธิภาพ (Efficiency) ของงานอย่างแน่นอน เป้าหมายขององค์กรที่สำคัญก็คือ ประสิทธิภาพ เราต้องยอมรับกันว่าการประหยัดเป็นสิ่งสำคัญของการดำเนินงานทุกชนิด แต่มิได้หมายความว่า จะสำคัญไปกว่าประสิทธิภาพของงาน ในบางกรณีต้องการให้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ เราอาจจะต้องยอมเสียค่าใช้จ่ายสูงขึ้น การที่จะทำงานให้มีประสิทธิภาพนั้น อาจจะกระทำได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น กำจัดงานที่ไม่จำเป็นออกไปหรือปรับปรุงวิธีทำงานให้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ลดต้นทุนหรือลดความยุ่งยากซับซ้อนของงานลง เป็นต้น

9.9.1 วิธีจัดองค์กร

ในการจัดองค์กรเพื่อดำเนินงานก่อสร้างนั้น ต้องกระทำเป็นลำดับขั้นดังนี้

1. กำหนดหน้าที่ที่จะทำ (Functional Departmentation) โดยวิเคราะห์เสียก่อนว่าการที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น มีหน้าที่อะไรบ้าง กำหนดหน้าที่เอาไว้กว้างๆ ก่อน เช่น หน้าที่ในการดำเนินงานก่อสร้าง และหน้าที่ซึ่งมิใช่เป็นฝ่ายดำเนินงานก่อสร้างโดยตรง เป็นต้นว่า หน้าที่ทางธุรการ หรือหน้าที่ช่วยงานอื่นๆ เช่น ประมาณราคาก่อสร้าง คำนวณอาคาร การจัดหาวัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งก็คือ ต้องแยกงานที่ทำให้ชัดเจนว่า หน้าที่ใดเป็นหน้าที่หลัก (Line Agency) หน้าที่ใดเป็นหน้าที่ช่วยงานหลัก (Staff Agency) แล้วจึงกำหนดหน้าที่นั้นๆ ตามความจำเป็น
2. กำหนดงานสายงานหรือตามหน้าที่นั้นๆ โดยต้องจำแนกออกเป็นส่วนๆ ให้มากที่สุด
3. รวมงานที่มีลักษณะอย่างเดียวกัน หรือคล้ายคลึงกันเข้าเป็นหน่วยงาน เป็นหมวด หรือเป็นแผนกแล้วแต่กรณี
4. รวมหน่วยงานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน หรือสัมพันธ์กันเข้าเป็นหน่วยงานใหญ่ เช่น รวมหน่วยการเงิน บัญชี พัสดุ เข้าเป็นกองคลัง หรือรวมงานช่างไม้ ช่างปูน ช่างไฟฟ้า ช่างประปา เข้าเป็นกองช่าง เป็นต้น
5. กำหนดอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน แต่ละแผนกให้ชัดเจน เพื่อให้การทำงานไม่ซ้อนกัน ก้าวถ่วงกัน และให้ประสานงานกันด้วยดี
6. กำหนดคุณสมบัติของบุคคลตามหน้าที่ความรับผิดชอบนั้นๆ
7. กำหนดจำนวนคนที่ต้องการของแต่ละหน่วยงาน
8. มอบหมายงานให้แก่ผู้ที่มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการ

9.9.2 การจัดสำนักงาน (Office Lay Out)

การจัดสำนักงานที่ล้าสมัยจะไม่อำนวยความสะดวกแก่การปฏิบัติงาน การทำงานใดๆ ไม่ว่างงานเล็กหรืองานใหญ่ ถึงจะมีการวางแผนปฏิบัติงานได้แล้วเป็นอย่างดีก็ตาม ก็อาจมีความจำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุงวิธีทำงานเสียใหม่ให้เหมาะสมกับภาวะการณ์ที่เป็นอยู่ เพื่อให้การไหลของงานเป็นไปอย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพอยู่เสมอ ดังนั้น การจัดสำนักงานหรือการปรับปรุงสำนักงานต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ

- ให้การไหลของงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- จัดหรือใช้พื้นที่ในสำนักงานให้เป็นประโยชน์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด
- จัดวางเครื่องมือ อุปกรณ์ และของใช้ต่างๆ ในสำนักงานให้เหมาะสมและสะดวกที่สุด
- ให้ผู้ปฏิบัติงานมีความสะดวกและพอใจ
- ให้เกิดความประทับใจแก่ผู้มาติดต่อ
- ให้การปกครองบังคับบัญชาและการนิเทศงานง่ายขึ้น
- ให้มีความยืดหยุ่นและสามารถขยายได้ตามความจำเป็นในอนาคต

การจัดสำนักงานจึงเป็นเทคนิคที่สำคัญอย่างหนึ่งของผู้จัดการหรือผู้บริหาร ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของงานอย่างไม่มีปัญหา

9.9.3 งานของผู้รับเหมาก่อสร้าง

งานของผู้รับเหมาก่อสร้างเป็นงานหลายด้าน ซึ่งจะต้องเกี่ยวข้องกับงานดังต่อไปนี้ คือ

1. งานจัดการทั่วไป (General Management)
2. งานประมาณการ (Estimating)
3. งานทางด้านบัญชีและการเงิน (Fiscal)
4. งานเกี่ยวกับการจัดซื้อ (Purchasing)
5. งานทางด้านวิศวกรรม (Engineering)
6. การหางานหรืองานขาย (Sales)
7. งานเกี่ยวกับการก่อสร้าง (Construction)

1. งานจัดการทั่วไป (General Management)

งานของผู้จัดการโดยทั่วไปจะขึ้นตรงกับคณะกรรมการอำนวยการ ซึ่งรับผิดชอบโครงการทั่วไป ควบคุมดูแลบังคับบัญชาเพื่อให้ได้ผลงานตามเป้าหมาย นับว่าเป็นงานที่หนักมาก ต้องวางแผนงานอย่างรอบคอบรัดกุม จัดสรรปัจจัยต่างๆ ให้สัมพันธ์และสอดคล้องกับเวลาที่กำหนดไว้ ต้องแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ตัดสินใจเท่าทันเหตุการณ์ และบังเกิดผลดีกับองค์กรมากที่สุด

2. งานประมาณการ (Estimating)

งานประมาณการถือว่าเป็นงานสำคัญมากประการหนึ่ง เพราะองค์การจะประสบความสำเร็จหรือไม่ ขึ้นอยู่กับประมาณการ ผู้ประมาณการจึงต้องมีความเชี่ยวชาญในการคิดแยกวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ค่าแรง ค่าภาษี ค่ากำไร ค่าเสื่อมราคาของเครื่องมือเครื่องจักร ตลอดจนค่าใช้จ่าย

จ่ายอื่นๆ นอกจากนั้นต้องเสนอราคาได้ต่ำกว่าบริษัทผู้แข่งขันอื่นๆ และสามารถดำเนินการโดยมีผลกำไรคุ้มกับงานที่รับเหมาก่อสร้างแต่ละงาน

3. งานทางด้านบัญชี – การเงิน (Fiscal)

จะต้องควบคุมการใช้จ่ายเงินตามเหตุผล สามารถตรวจสอบได้ว่า ฐานะการเงินแต่ละช่วงเป็นอย่างไร กิจกรรมใดสมควรจะจ่ายหรือไม่เพียงใด การรับและการจ่ายเงินเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ตลอดจนเป็นผู้คาดคะเนแนวโน้มของราคาค่าก่อสร้าง ดังนั้น การคำนวณราคาต่อหน่วยจึงถูกกำหนดขึ้นจากหน่วยงานดังกล่าวนี้ด้วยเช่นกัน

4. งานเกี่ยวกับการจัดซื้อ (Purchasing)

งานของผู้รับเหมาก่อสร้างต้องเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อด้วยอย่างไม่มีปัญหา ซึ่งนอกจากต้องการทราบความเคลื่อนไหวของราคาสินค้าแล้ว จะต้องทราบแหล่งผลิต แหล่งจำหน่ายอีกด้วย ต้องวางแผนการซื้อวัสดุ – อุปกรณ์ต่างๆ ให้สัมพันธ์กับงานและเวลาโดยต้องพิจารณาให้สอดคล้องต้องกันด้วยดี อย่างให้เป็นผลกระทบทำให้งานต้องหยุดชะงักหรือล่าช้าได้เป็นอันขาด และบางครั้งต้องซื้อมาสต็อกไว้ เพราะวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างบางอย่างอาจจะมีราคาสูงขึ้นในบางช่วง หรืออาจจะขาดตลาดหาซื้อไม่ได้ ถ้าเกิดกรณีดังกล่าวจะต้องมีรายจ่ายเพิ่มมากขึ้น หรือเป็นผลต้องทำให้งานล่าช้าหรือหยุดชะงักลงโดยไม่จำเป็น และในการซื้อของมาสต็อกไว้นั้น ต้องศึกษาภาวะของราคาสินค้าในท้องตลาด เพราะถ้าราคาในท้องตลาดหยุดนิ่งหรือมีแนวโน้มจะถูกกลงอีกก็ไม่สมควรซื้อมาสต็อกไว้ ซึ่งนอกจากจะไม่จำเป็นแล้วยังต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับการจัดเก็บ การระวังรักษาค่าดอกเบี้ยเงินกู้เป็นต้น แต่ถ้าวัสดุหรืออุปกรณ์บางอย่างมีแนวโน้มที่ราคาจะสูงขึ้นแล้ว ควรพิจารณาซื้อมาสต็อกไว้ได้แต่ต้องคิดคำนวณเปรียบเทียบราคาของที่สูงขึ้นกับค่าดอกเบี้ย และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ประกอบด้วย

5. งานทางด้านวิศวกรรม (Engineering)

ผู้รับเหมาก่อสร้างต้องมีความรู้หรือมีประสบการณ์ทางด้านงานก่อสร้างพอสมควร เป็นต้นว่า วัสดุประเภทใดจะนำไปใช้กับงานใด จริงอยู่ผู้รับเหมาก่อสร้างเป็นผู้ดำเนินงานตามแบบรูปายงานและตามสัญญาก่อสร้างที่กำหนดไว้ แต่ถ้าไม่มีความรู้หรือไม่มีประสบการณ์มาก่อน จะไม่สามารถวินิจฉัยได้ว่าอะไรควรจะเป็นอะไร ดังนี้ เป็นต้น

6. การหางานหรืองานขาย (Sales)

เมื่อได้ตั้งบริษัทรับเหมาก่อสร้างขึ้นมาแล้ว จำเป็นต้องหางานป้อนบริษัท มิฉะนั้นแล้วองค์การจะไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้ เรื่องนี้จึงเป็นเรื่องสำคัญและเป็นงานหลักขององค์กรต้องสืบเสาะหางาน สร้างงาน หรือประชาสัมพันธ์ให้บริษัทเป็นที่รู้จักและเชื่อถือ ภารกิจในเรื่องการหาลูก

ค้าหรือการหางานนี้ จึงเป็นเรื่องสำคัญและมีความหมายต่อองค์กรก่อสร้างเป็นอย่างยิ่ง บริษัทรับเหมาก่อสร้างบางบริษัท อาจจัดตั้งขึ้นมาเพื่อดำเนินการบางอย่าง เช่น การสร้างหมู่บ้านจัดสรร การก่อสร้างตลาด สร้างตึกแถวหรืออาคารพาณิชย์ จัดสร้างโกดังสินค้าให้เช่า ฯลฯ เหล่านี้ การประชาสัมพันธ์นับว่ามีส่วนสำคัญอยู่มาก

7. งานเกี่ยวกับการก่อสร้าง (Construction)

หน้าที่ในข้อนี้ถือว่าเป็นหน้าที่หลักของผู้รับเหมาก่อสร้าง การดำเนินการต่างๆ ต่อไปนี้ เช่น การกำหนดเวลาทำงาน การจัดลำดับขั้นตอนทำงาน คุณสมบัติของคนงาน ค่าแรงงาน ปริมาณของคนงาน และปัจจัยต่างๆ ตลอดจนการควบคุมงานและการคิดหาวิธีการทำงานเหล่านี้ วัตถุประสงค์เพื่อประสิทธิภาพของงานเป็นสำคัญ โดยให้งานมีประสิทธิภาพสูงสุด เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด จึงถือเป็นเรื่องที่ยุ้รับเหมาก่อสร้างต้องระมัดระวังอย่างยิ่ง เพราะถ้าเกิดความผิดพลาดขึ้นแม้แต่น้อย อาจะถึงกับขาดทุนอย่างมากก็เป็นได้

จากที่ได้กล่าวมาคงเป็นที่ประจักษ์แล้วว่า งานของผู้รับเหมาก่อสร้างนั้น มีภาระหน้าที่ความรับผิดชอบอยู่เป็นอันมาก ถ้าผู้รับเหมาก่อสร้างต้องดำเนินงานดังกล่าวแต่เพียงผู้เดียวทั้งหมด จะเกิดความสับสนยุ่งยากลำบากใจเป็นอันมาก และเสี่ยงต่อข้อผิดพลาดเป็นอย่างยิ่ง จึงจำเป็นต้องมีบุคคลอื่นๆ เข้ามาช่วยงาน บุคคลที่เข้ามาช่วยงานนี้ต้องมีความรู้ความชำนาญ และมีประสบการณ์ทางด้านนั้นๆ โดยเฉพาะ งานจึงมีประสิทธิภาพและสัมฤทธิ์ผลตามที่ตั้งเป้าหมายเอาไว้

บทที่ 10

การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ

(PROJECT COMMUNICATION AND DIRECTING)

10.1 การติดต่อสื่อสาร

การสื่อสารนับได้ว่าเป็นสายโลหิตที่จำเป็นแก่องค์กร การสื่อสารทำให้กิจกรรมต่าง ๆ แผ่กระจายไปทั่ว และเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าซึ่งช่วยให้แต่ละบุคคลเข้าใจบทบาทต่าง ๆ ขององค์การ ได้ชัดเจนและยังช่วยให้มีการประสานงานกันระหว่างหน่วยย่อย ๆ ต่าง ๆ ขององค์การ นอกจากนี้ การสื่อสารยังช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร ช่วยให้ได้รับทราบผลสะท้อนและช่วยในการติดตามเป้าหมายขององค์การอีกด้วย ฉะนั้นการสื่อสารจึงเป็นเสมือนเชือกร้อยส่วนต่าง ๆ ขององค์การเข้าด้วยกัน ยิ่งมีการเรียนรู้ช่วยการติดต่อสื่อสารภายในองค์การมากขึ้นเท่าไรก็เท่ากับเราได้เรียนรู้เกี่ยวกับองค์การแห่งนั้นมากขึ้นนั่นเอง

10.1.1 ความหมายของการสื่อสาร

การสื่อสาร (communication) เกี่ยวข้องกับศาสตร์สาขาต่าง ๆ หลายสาขา ผู้ที่ศึกษาเรื่อง การสื่อสารในแต่ละสาขาวิชา จึงมองการสื่อสารในแง่มุมที่แตกต่างกัน นักจิตวิทยาเช่น ไมเออร์ (Gail E. Myers, 1980) ได้ให้ความหมายของการสื่อสารว่า หมายถึงกระบวนการของการสร้างและการรับรู้ความหมายร่วมกันโดยปฏิสัมพันธ์ทางสัญลักษณ์ การสื่อสารเกิดขึ้นทุก ๆ แห่งเป็นกระบวนการต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด โรเบิร์ต เบค (Robert C. Beck, 1982) ได้ให้ความหมายว่า การสื่อสาร คือ กระบวนการถ่ายทอดสารจากบุคคลฝ่ายหนึ่งซึ่งเรียกว่าผู้ส่งสาร ไปยังบุคคลอีกฝ่ายหนึ่งซึ่งเรียกว่าผู้รับสารโดยผ่านสื่อ

10.1.2 รูปแบบของการสื่อสาร

การสื่อสารสามารถจำแนกออกได้หลายรูปแบบ เช่น จำแนกตามจำนวนของผู้ทำการสื่อสาร จำแนกตามลักษณะการใช้ จำแนกตามลักษณะภาษา จำแนกตามตำแหน่งของผู้ส่งและผู้รับสาร และจำแนกตามความสามารถในการตอบโต้กันในที่นี้จะขอกล่าวเฉพาะรูปแบบการสื่อสาร จำแนกตามจำนวนของผู้ทำการสื่อสาร ซึ่งเป็นรูปแบบที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป โดยคำนึงถึงจำนวนของบุคคลที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับสถานการณ์การสื่อสารหนึ่ง ๆ ว่า มีจำนวนผู้ส่งสารและผู้รับสาร

มาน้อยเพียงใด การจำแนกตามจำนวนของผู้ทำการสื่อสาร สามารถแบ่งการสื่อสารออกได้เป็น 5 ประเภทคือ

1. การสื่อสารภายในบุคคล เป็นการสื่อสารที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคลคนเดียว โดยบุคคลนั้นทำหน้าที่เป็นทั้งผู้ส่งสารและผู้รับสาร และมีระบบประสาทส่วนกลางเป็นตัวควบคุมการสื่อสาร มี motor skills เป็นผู้ส่งสาร และ sensory skills เป็นผู้รับสาร
2. การสื่อสารระหว่างบุคคล ประกอบด้วยบุคคล 2 คนขึ้นไปมาทำการสื่อสารกัน มีการแลกเปลี่ยนข่าวสารกันโดยตรงและเป็นการสื่อสารแบบตัวต่อตัว เช่นการพูดคุยกันระหว่างคนสองคน การเขียนจดหมายโต้ตอบกัน การเรียนในชั้นเรียน การประชุมกลุ่มย่อย เป็นต้น
3. การสื่อสารกลุ่มใหญ่ เป็นการสื่อสารที่ประกอบด้วยคนจำนวนมากซึ่งรวมอยู่ในที่เดียวกันหรือใกล้เคียงกันทำการสื่อสารกัน แต่ผู้ส่งสารกับผู้รับสารมักอยู่ห่างไกลกันทำให้การสื่อสารแบบตัวต่อตัวเป็นไปได้ยาก เช่นการหาเสียงเลือกตั้งตามสถานที่กว้าง ๆ การอภิปรายในห้องประชุมใหญ่
4. การสื่อสารในองค์การ เป็นการสื่อสารระหว่างผู้ที่เป็นสมาชิกในองค์การ หรือหน่วยงานที่เป็นทางการ เช่นการสื่อสารระหว่างผู้บังคับบัญชากับผู้ใต้บังคับบัญชา นายจ้างกับลูกจ้าง การสื่อสารระหว่างผู้ร่วมงานในระดับเดียวกันหรือต่างระดับกัน
5. การสื่อสารมวลชน เป็นการสื่อสารที่มุ่งไปสู่ผู้รับสารจำนวนมากซึ่งแตกต่างกันและไม่เป็นที่รู้จักของผู้ส่งสาร สื่อที่ใช้ในการสื่อสารเรียกว่า สื่อมวลชน ได้แก่ หนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ ฯลฯ สารจะมีลักษณะมุ่งสู่สาธารณชนไม่ใช่อำนาจสื่อสารที่เป็นส่วนตัว มีความรวดเร็วและไม่ยั่งยืน

10.1.3 การสื่อสารในองค์การ

ไม่ว่าองค์การใด ๆ ก็ตาม จะปรากฏการสื่อสารใน 3 ระดับด้วยกันคือ

1. การสื่อสารระหว่างบุคคล (interpersonal communication) เป็นการสื่อสารระหว่างผู้บังคับบัญชาและผู้ใต้บังคับบัญชา หรือระหว่างนายจ้างกับลูกจ้าง
2. การสื่อสารภายในองค์การ (intraorganizational communication) เป็นการสื่อสารระหว่างงานภายในองค์การ เช่น การสื่อสารระหว่างฝ่ายผลิตกับฝ่ายขาย
3. การสื่อสารระหว่างองค์การ (interorganization communication) เช่นการสื่อสารระหว่างบริษัทผู้ผลิตกับหน่วยงานควบคุมการผลิตของรัฐ เป็นต้น

10.1.4 จุดมุ่งหมายของการสื่อสารในองค์การ

จุดมุ่งหมายของการสื่อสารในองค์การมีได้ 4 ประการคือ

1. การควบคุมโดยการกำหนดหน้าที่ และอำนาจความรับผิดชอบให้ชัดเจน
2. การให้ข้อมูล เพื่อเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ
3. การจูงใจเพื่อกระตุ้นให้เกิดความร่วมมือและการยอมทำตามวัตถุประสงค์ขององค์การ
4. การแสดงออกซึ่งความรู้สึกต่าง ๆ

ในการสัมภาษณ์ระหว่างหัวหน้ากับลูกน้อง เพื่อประเมินผลการปฏิบัติงาน เป็นตัวอย่างที่แสดงออกถึงหน้าที่ 4 ประการของการสื่อสารได้เป็นอย่างดี หัวหน้าจะต้องค้นหารายละเอียดเกี่ยวกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ของลูกน้องเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการประเมินขอบเขตของงานให้ชัดเจน ซึ่งเป็นหน้าที่ในการควบคุม ส่วนลูกน้องก็สามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในงานซึ่งอาจใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจเกี่ยวกับการปรับปรุงงานให้ดีที่สุด ถ้าทั้งหัวหน้าและลูกน้องตกลงกันได้ถึงการวางแผนงานและเป้าหมายในอนาคต การสื่อสารนี้จะก่อให้เกิดการจูงใจที่จะทำให้เกิดความร่วมมือและยอมทำตามข้อตกลงกับองค์การเพื่อให้ถึงเป้าหมายได้ ในที่สุดลูกน้องหรือผู้อยู่ใต้บังคับบัญชา ก็จะแสดงความรู้สึกออกมาทั้งในทางพอใจหรือไม่พอใจเกี่ยวกับลักษณะต่าง ๆ ของงานได้ ในการปฏิบัติกรด้านอื่น ๆ ขององค์การก็จะต้องอาศัยการสื่อสารเพื่อจุดประสงค์ทั้ง 4 อย่าง ดังกล่าวมาแล้วทั้งสิ้น

10.1.5 การสื่อสารในการทำงาน

การสื่อสารเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการทำงานขององค์การและแทรกซึมไปในทุกลักษณะของการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม การปฏิบัติงานของนักจิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การที่สัมพันธ์กับการสื่อสารที่ควรกล่าวถึงได้แก่

1. การคัดเลือก ในด้านการคัดเลือกบุคคลเข้าทำงาน การสื่อสารเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องอย่างมาก สื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในการคัดเลือกได้แก่ การเขียนใบสมัคร หนังสือรับรอง ซึ่งเป็นสื่อที่ไม่ใช่วาจาหรือคำพูด ผู้สมัครงานหลายคนต้องเสียโอกาสที่จะเข้าทำงานเพราะไม่สามารถสื่อให้นายจ้างได้รู้จักรายละเอียด และความรู้ความสามารถตลอดจนความคิดเห็นของตนเองได้ เพราะขาดทักษะในการเขียนใบสมัคร นอกจากนี้ ผู้สมัครงานอาจไม่ผ่านการสัมภาษณ์เพราะการสื่อสารที่ไม่ใช่วาจา เช่น ท่าทาง การแสดงออกทางสีหน้า น้ำเสียง การประสานสายตา สื่อพวกนี้นับว่ามีส่วนสัมพันธ์กับการตัดสินใจของนายจ้างในการรับเข้าทำงานได้

2. การปฏิบัติงาน งานบางอย่างที่เป็นงานประเภทต้องมีการติดต่อสัมพันธ์ระหว่างบุคคลมาก ๆ ความสามารถในการสื่อสารเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นของบุคคลที่ต้องทำงานประเภทนี้ เช่น งานในการบริหารต้องมีการเขียนรายงานที่ชัดเจน มักพบว่าผู้บริหารการจัดการหลายคนไม่สามารถเขียนได้ดี ฟิลเดน (Fielden, 1964) ได้เสนอให้มีการทดสอบการเขียนของผู้บริหาร โดยทดสอบทักษะ 4 ด้านด้วยกัน คือ ด้านการอ่าน ความถูกต้อง ความเหมาะสม และความคิด เพราะเชื่อว่าถ้าหากตรวจพบข้อบกพร่องในด้านใดก็จะสามารถฝึกฝนในด้านนั้นได้

นอกจากความสามารถในการเขียนแล้ว ความสามารถในการพูดก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญต่องานเช่นกันหรืออาจจะสำคัญกว่า เพราะการเขียนไม่ดียังสามารถเขียนใหม่อีกหลาย ๆ ครั้ง หรือส่งกลับไปยังต้นตอหรือปรึกษาคนอื่นใหม่ได้ แต่การสื่อสารด้วยวาจา นั้น จะสลายไปในอากาศ เพราะฉะนั้นการพยายามเข้าใจในน้ำเสียง และภาษาพูด จึงเป็นทักษะที่ควรพัฒนาให้เกิดขึ้นในการทำงานเพื่อให้มีประสิทธิภาพ

3. การประเมินผลการปฏิบัติงาน มีการศึกษาวิจัยหลายเรื่องที่แสดงให้เห็นว่า การสื่อสารต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันระหว่างความพึงพอใจของคนงานกับการสัมภาษณ์เพื่อการประเมินผลนี้เนเมอร์อฟฟ์ และเวกซ์เลย์ (Nemeroff and Wexley, 1977) ศึกษาพบว่า สัดส่วนของเวลาที่คนงานได้พูดในการสัมภาษณ์มีผลสัมพันธ์ทางบวกกับความพึงพอใจของเขา นั่นคือ ถ้าคนงานใช้เวลาพูดในการสัมภาษณ์เพื่อประเมินผลนานเท่าใดเขาก็จะเกิดความพึงพอใจมากขึ้นเท่านั้น

4. การฝึกอบรม การสื่อสารมีความสำคัญต่อการจัดโปรแกรมการฝึกอบรมเพราะวัตถุประสงค์ของการจัดหลักสูตรการฝึกอบรมจะต้องเขียนให้ชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหาของการฝึกอบรมเพื่อจะได้สื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมได้เข้าใจว่า เขาจะได้รับการอบรมเกี่ยวกับอะไรบ้าง ถ้าการสื่อสารการฝึกอบรมไม่ดี ผู้เข้ารับการอบรมก็จะไม่ได้พัฒนาทักษะดังที่ต้องการเพราะขาดความเข้าใจ “สาร” ผู้ฝึกอบรม “สื่อ” ให้ไม่ชัดเจน

5. บรรยากาศขององค์การ บรรยากาศขององค์การคือ ลักษณะขององค์การที่คนงานแต่ละคนจะรับรู้ในขณะปฏิบัติงาน ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญอันหนึ่งของบรรยากาศขององค์การก็คือ การติดต่อสื่อสาร โดยเฉพาะการสื่อสารระหว่างคนงานกับฝ่ายจัดการว่า เป็นการสื่อสารที่เปิดกว้างหรือไม่ ผู้บริหารเต็มใจที่จะยอมรับฟังความคิดเห็นและการกระทำของคนงานหรือไม่ องค์การบางแห่งมีนโยบายเปิดกว้างในการกระตุ้นให้คนงานได้ติดต่อกับผู้บริหารโดยผ่านสายบังคับบัญชาเป็นขั้นตอนบรรยากาศในการติดต่อสื่อสารมีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน ไปสู่เป้าหมายขององค์การซึ่งแต่ละองค์การย่อมแตกต่างกัน มูชินสกี (Muchinsky, 1983) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ในการสื่อสารกับบรรยากาศและความพึงพอใจในงาน พบว่าความมั่นคงของการสื่อสารและความพึงพอใจในการสื่อสารมีความสัมพันธ์กับบรรยากาศความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในองค์การ การรับรู้ การจัดการ และการตัดสินใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานใน

องค์การ คนงานที่ไม่พึงพอใจกับการสื่อสาร และรู้สึกว่าการสื่อสารไม่มั่นคง จะไม่ชอบบรรยากาศความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล มีความรู้สึกไม่ดีกับฝ่ายจัดการ และชอบวิพากษ์วิจารณ์เกี่ยวกับการบริหารงานขององค์การ นอกจากนี้ยังพบว่า คนงานผู้ซึ่งรู้สึกว่าสื่อสารมีความเชื่อถือได้ จะรู้สึกพึงพอใจในงานโดยทั่ว ๆ ไป พอใจผู้บังคับบัญชา และพอใจเพื่อนร่วมงาน ดังนั้นการรับรู้เกี่ยวกับการสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับองค์การที่ต้องการให้คนงานมีความรู้สึกในทางบวกต่อองค์การ

10.1.6 เทคนิคของการสื่อสารในองค์การ

ระบบการสื่อสารในองค์การมีลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ

1. การสื่อสารจากระดับบนลงสู่ระดับล่าง (downward communication)
2. การสื่อสารจากระดับล่างขึ้นสู่ระดับบน (upward communication)

1. การสื่อสารจากระดับบนลงสู่ระดับล่าง

การสื่อสารจากระดับบนลงสู่ระดับล่าง เป็นการสื่อสารจากผู้บังคับบัญชา หรือองค์การไปสู่ผู้ใต้บังคับบัญชา เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการสื่อสาร ได้แก่ คำสั่ง จดหมาย การเรียกประชุม การใช้โทรศัพท์ หนังสือคู่มือ หนังสือข่าว ซึ่งองค์การโดยคณะผู้บริหาร ผู้บังคับบัญชาเป็นฝ่ายจัดทำขึ้น เพื่อบอกกล่าวให้ผู้ใต้บังคับบัญชาหรือคนงานได้รับทราบข่าวสาร ความเคลื่อนไหวต่าง ๆ ขององค์การ

2. การสื่อสารจากระดับล่างขึ้นสู่ระดับบน

การสื่อสารจากระดับล่างขึ้นสู่ระดับบน เป็นการสื่อสารจากผู้ใต้บังคับบัญชาไปสู่ผู้บังคับบัญชาหรือผู้บริหาร มีเทคนิคที่ใช้ในการสื่อสารอยู่ 3 ประการด้วยกันคือ

1. การใช้ระบบเสนอแนะ (suggestion system) โดยเปิดโอกาสให้คนงานได้เขียนข้อเสนอแนะความคิดเห็นต่าง ๆ ที่จะปรับปรุงหน่วยงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งข้อเสนอแนะเหล่านี้จะได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการฝ่ายจัดการ ข้อเสนอแนะของใครมีค่าและนำมาใช้ได้ ก็จะได้รับรางวัลเงินสด (มากน้อยเท่าไรขึ้นอยู่กับว่าข้อเสนอแนะนั้นมีคุณค่าเพียงใด) บางบริษัทอาจให้หนังสือรับรองเกียรติคุณแทนเงินสด วิธีการเสนอแนะทำได้โดยจัดตู้หรือกล่องรับความคิดเห็น บางแห่งจัดเป็นแบบฟอร์มไว้

2. การร้องทุกข์ (grievances) การร้องทุกข์เป็นหนังสือที่เขียนขึ้นเป็นทางการโดยคนงานเมื่อรู้สึกว่าไม่ได้รับความยุติธรรมในการทำงาน ซึ่งมักจะเป็นเรื่องต่าง ๆ เช่น สภาพการทำงาน

การเลื่อนขั้น ค่าจ้าง กฎเกณฑ์ การบังคับบัญชา และการกำหนดงานให้ทำ การร้องทุกข์มีขั้นตอนหลายขั้นตอน นับตั้งแต่การร้องเรียนผู้บังคับบัญชาระดับล่างสุด ถ้าตกลงไม่ได้ก็ร้องเรียนผู้บังคับบัญชาระดับสูงไปตามลำดับขั้น จนอาจถึงระดับแรงงานสัมพันธ์ การร้องทุกข์เป็นการเปิดโอกาสให้คนงานได้ระบายความรู้สึกที่ไม่ยุติธรรมในที่ทำงาน องค์การจึงควรจัดขบวนการร้องทุกข์ให้เป็นทางการ เพราะเป็นเทคนิคการสื่อสารจากผู้บังคับบัญชาสู่ผู้บังคับบัญชาที่สำคัญอย่างหนึ่ง

3. การสำรวจเจตคติ (attitude surveys) การสำรวจเจตคติ นับว่าเป็นการสื่อสารจากระดับล่างไปสู่ระดับบนที่นิยมทำกันมาเป็นเวลานานแล้ว มักจะทำกันเป็นประจำปี หรือ 2 ปีครั้ง องค์การจะใช้การสำรวจเจตคติเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับความรู้สึกของคนงาน และทำที่ที่มีต่อการว่าจ้างต่าง ๆ ผู้ตอบไม่ต้องบอกชื่อ ดังนั้นคนงานสามารถตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่โดยไม่ต้องกลัวว่าจะถูกลงโทษ ผลที่ได้มาจากการสำรวจจะจัดทำเป็นตาราง และเขียนเป็นรายงานแล้วองค์การจะปฏิบัติตามข้อมูลที่ได้รับ ถ้าสำรวจพบว่า คนงานขาดความรู้เกี่ยวกับการปลดออกจากงาน ผู้บริหารองค์การก็จะได้อธิบายให้คนงานทราบ ถ้าพบว่าคนงานไม่พอใจในสภาพการทำงาน บริษัทก็อาจจัดการปรับปรุงสภาพการทำงานให้ดีขึ้นเป็นต้น การสำรวจเจตคติจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งถ้าคนงานตอบคำถามด้วยความจริง และผู้บริหารทำการแก้ไข ปรับปรุงตามผลการสำรวจนั้น ๆ

10.1.7 โครงสร้างขององค์การกับรูปแบบการสื่อสาร

โครงสร้างขององค์การเปรียบเสมือนโครงสร้างของร่างกายมนุษย์ ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานที่จะทำงานให้บรรลุเป้าหมาย โครงสร้างขององค์การจึงมีอิทธิพลต่อวิธีการติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกันของส่วนงานต่าง ๆ นั้นเอง จนบางครั้งเราอาจกล่าวได้ว่า วิธีการติดต่อสื่อสารระหว่างส่วนงานต่าง ๆ ในแต่ละองค์การเป็นเครื่องชี้บอกความแตกต่างระหว่างองค์การนั้น ๆ ได้ ลักษณะของโครงสร้างองค์การ 3 ประการ ที่มีผลต่อวิธีการติดต่อสื่อสารคือ

1. ขนาด ขนาดขององค์การเป็นสิ่งที่มองเห็นได้ชัดเจนที่สุด องค์การที่มีขนาดเล็ก การสื่อสารที่เป็นทางการมีน้อยกว่าการสื่อสารแบบเผชิญหน้า คนงานที่มีมือน้ำมือนมี 4-5 คน สามารถติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกัน และติดต่อกับลูกค้าโดยไม่ต้องใช้การเขียนจดหมาย บันทึกข้อความ การจัดประชุม และการติดต่อด้วยโทรศัพท์

แต่ถ้าเป็นองค์การขนาดใหญ่ เช่น บริษัทน้ำมันที่ควบคุมปั๊มน้ำมันย่อย ๆ เหล่านั้น ซึ่งประกอบด้วยผู้ขายปลีกมากมายหลายร้อยคน อาจเกี่ยวข้องกับการสำรวจน้ำมันดิบ โรงกลั่น รวมทั้งยังอาจเกี่ยวข้องกับบริษัทผลิตสารเคมีที่ใช้ในการปิโตรเลียมอีกด้วย ข่ายการติดต่อสื่อสารของ

องค์การใหญ่ ๆ เช่นนี้ การติดต่อในระดับเผชิญหน้าเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก จำเป็นต้องใช้การสื่อสารที่เป็นทางการ มีการเขียนเป็นลายลักษณ์อักษร ความรวดเร็วในการสื่อสารย่อมมีน้อยกว่าการสื่อสารในองค์การขนาดเล็ก เพราะในบริษัทใหญ่มีส่วนงานต่าง ๆ มากมายที่ต้องทำงานประสานกัน ข้อมูลต่าง ๆ จึงอาจบิดเบือนหรือหลงลืมไปก็ได้ ดังนั้น ขนาดขององค์การจึงมีส่วนในการกำหนดวิธีการสื่อสารว่าจะใช้เทคนิคในการสื่อสารอย่างไรบ้าง

2. มุ่งสู่ส่วนกลางหรือกระจายออกจากส่วนกลาง โครงสร้างขององค์การที่มีลักษณะการสื่อสารมุ่งเข้าสู่ส่วนกลางเป็นการสื่อสารอยู่ในแนวดิ่ง (สื่อสารจากระดับบนลงสู่ระดับล่าง หรือจากระดับล่างขึ้นสู่ระดับบน) ทำให้มีความห่างไกลระหว่างผู้บริหารสูงสุดกับผู้ปฏิบัติการระดับล่างสุด การสื่อสารเป็นไปตามขั้นตอนตามสายงาน เพื่อการควบคุมให้งานดำเนินไปได้ตามนโยบายที่กำหนดไว้

สำหรับองค์การที่มีโครงสร้างแบบกระจายออกจากส่วนกลาง จะมีระดับของผู้มีอำนาจน้อย การติดต่อสื่อสารอยู่ในแนวนอน คือระหว่างส่วนงานระดับเดียวกันเป็นการติดต่อเพื่อการแก้ปัญหาและการประสานงานระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อให้งานดำเนินไปได้ด้วยดี คนงานที่อยู่ในองค์การสามารถที่จะมีการติดต่อระหว่างกันเองสูง และค่อนข้างจะไม่เป็นทางการ การดำเนินงานไปสู่เป้าหมายต้องอาศัยการมีสัมพันธภาพที่ดีกับเพื่อนร่วมงานไม่มีการควบคุมจากผู้บังคับบัญชาตามสายงานเหมือนอย่างองค์การที่มีลักษณะการปกครองแบบควบคุมตามลำดับอำนาจหน้าที่

3. ความไม่แน่นอนขององค์การ องค์การบางแห่งจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงตลาดแรงงานและการสรรหาวัตถุดิบ ในสภาพแวดล้อมขององค์การที่เป็นเช่นนี้จะก่อให้เกิดความไม่มั่นคงในจิตใจว่า กิจกรรมที่องค์การนั้นทำจะยืนยาวและอยู่รอดปลอดภัยหรือไม่ ความไม่แน่นอนมั่นคงนี้เป็นข้อจำกัดการวางแผนงานขององค์การไว้ล่วงหน้า ซึ่งถ้าสภาพของงานอยู่ในความไม่แน่นอนเช่นนี้ การสื่อสารนับว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งและต้องเป็นการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพในท่ามกลางสมาชิกโดยเฉพาะถ้าเป็นงานที่ยุ่งยากซับซ้อน ความต้องการใช้เทคนิคในการสื่อสารมีสูง แต่ถ้าเป็นงานประจำวันแล้ว ผู้ปฏิบัติงานไม่ค่อยจะสื่อสารกันเท่าไร ตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมการลงทุน ซึ่งมีสภาพความไม่แน่นอนสูง ยังไม่มีใครหรือองค์การใดพบกฎเกณฑ์ที่จะทำนายตลาดหุ้นได้ บริษัทที่ลงทุนจะต้องติดต่อกันโดยตรงตลอดเวลาเกี่ยวกับเงินทุน เป็นต้น

10.1.8 ปัจจัยที่เกี่ยวกับโครงสร้างของการสื่อสาร

ปัจจัยที่เกี่ยวกับโครงสร้างของการสื่อสารที่จะกล่าวถึงในที่นี้มี 3 ประการคือ

1. ปัจจัยเกี่ยวกับข่ายการสื่อสาร (communication networks)

2. ปัจจัยเกี่ยวกับบทบาทการสื่อสาร (communication roles)
3. ปัจจัยเกี่ยวกับรูปแบบของการสื่อสาร (communication modalities)

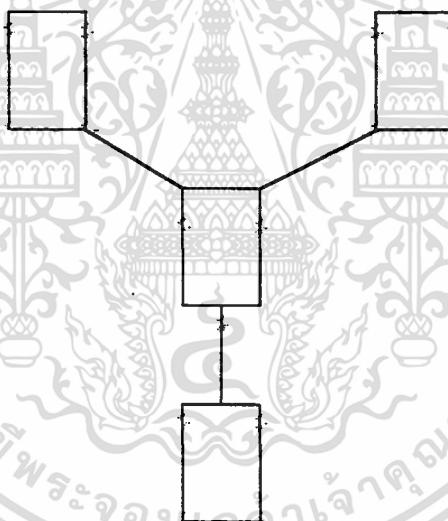
1. ปัจจัยเกี่ยวกับข่ายการสื่อสาร

ข่ายการสื่อสาร หมายถึง ช่องทางของการสื่อสารระหว่างบุคคลกับกลุ่ม ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน 5 ประการ คือ

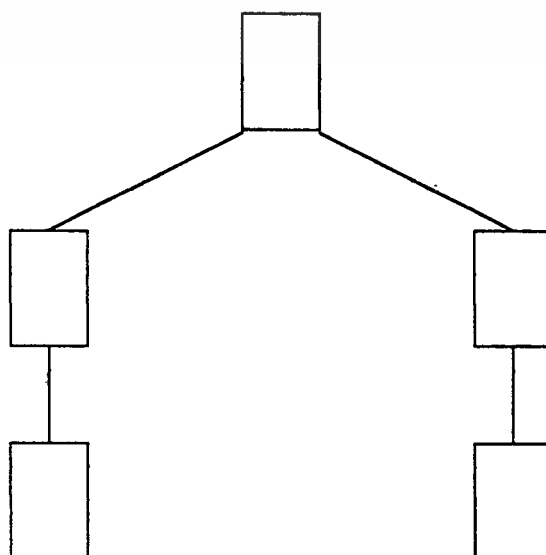
1. แบบลูกโซ่



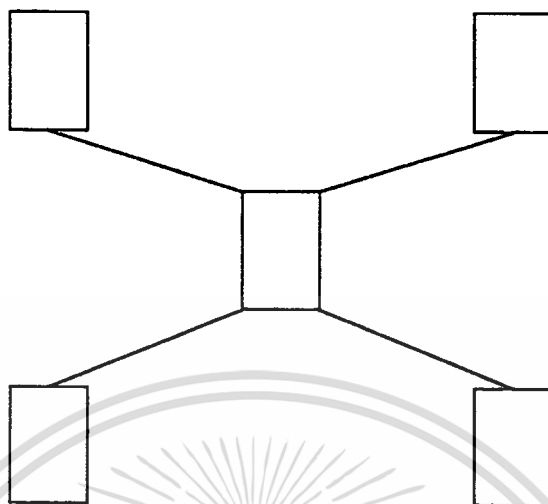
2. แบบตัว Y



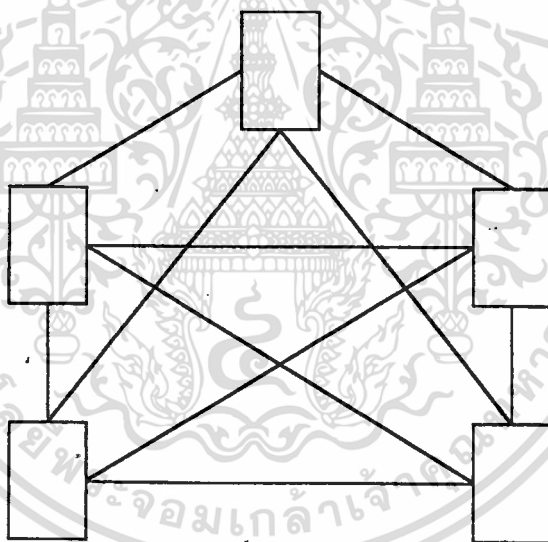
3. แบบวงกลม



4. แบบวงล้อ



5. แบบทุกช่องทาง



ข่ายการสื่อสารทั้ง 5 แบบ มีความเข้มงวด และยืดหยุ่นแตกต่างกัน จากการศึกษาในห้องทดลอง และสำรวจข่ายการสื่อสารของกลุ่มขนาด 5 คน โดยการใช้เครื่องสื่อสารภายใน (intercoms) อนุญาตให้สมาชิกในกลุ่มที่ศึกษาใช้เป็นเครื่องมือส่งสารกับผู้เกี่ยวข้องทั้ง 5 คน โดยผู้ทดลองคอย ควบคุมว่าใครจะติดต่อกับใครอย่างไร พบว่าในการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพ ด้านที่ต้องแก้ ปัญหาไม่ยาก การสื่อสารแบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลาง ได้แก่ แบบวงล้อ ลูกโซ่และตัว y จะใช้ได้ผลดี กว่าแบบวงกลมและแบบทุกช่องทาง

แต่ถ้าเป็นงานที่ยุ่งยากซับซ้อนซึ่งเกี่ยวกับมนุษยสัมพันธ์แล้ว การสื่อสารแบบกระจาย ออกจากศูนย์กลางคือ แบบทุกช่องทาง และแบบวงกลม จะใช้ได้รวดเร็วกว่า มีความผิดพลาด

น้อยกว่า และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้มากกว่า และยังพบว่าการสื่อสารแบบกระจาย
ออกจากศูนย์กลางนี้ กลุ่มจะมี "ขวัญ" ในการทำงานสูงกว่าแบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลาง

2. ปัจจัยเกี่ยวกับบทบาทการสื่อสาร

จากการวิจัยเกี่ยวกับข่ายการสื่อสาร ทำให้เราได้ทราบถึงความสำคัญของบทบาทของการ
สื่อสารซึ่งเกี่ยวกับบุคคลที่ทำหน้าที่ในข่ายการสื่อสารนั้น บุคคลที่มีบทบาทอยู่ตรงศูนย์กลางจะ
เป็นคนที่ต้องทำงานมากกว่าคนอื่น เป็นคนที่มีบทบาทโดยตรงในการสื่อสาร และได้รับความพึง
พอใจมากกว่าคนอื่นจะเป็นคนที่มีอำนาจสูงทั้งในแง่การส่งข้อมูลหรือยับยั้งการส่งข้อมูลหรือเสนอ
ข้อมูลใหม่สู่ข่ายการติดต่อ บทบาทในการสื่อสารที่สำคัญได้แก่

1. บทบาทของบุคคล ที่มีตำแหน่งในการควบคุมเนื้อหาข่าวสารข้อมูล
(gatekeepers) เกือบทุกคนในหน่วยงานอาจจะได้ทำหน้าที่นี้เพราะ คนส่วนมากใช้การพิจารณา
ตัดสินใจว่า ข่าวสารข้อมูลใดควรจะส่งไปให้ใครทราบ ถึงแม้ว่าในงานบางอย่างจะเปิดโอกาสให้มี
การตรวจสอบข่าวสารมากกว่างานอื่น ๆ ก็ตาม เลขานุการและผู้ช่วยฝ่ายบริหาร จะแสดงบทบาท
การสื่อสารในด้านนี้ เมื่อเขาต้องตัดสินใจว่าข้อมูลใดที่ควรส่งไปให้เจ้านาย บทบาทของผู้สื่อสารใน
แง่นี้จึงมีอำนาจสูง คืออำนาจในการควบคุมกระแสข่าว เพื่อผลดีที่จะตามมา การกรองข่าว หรือ
การควบคุมข่าวจะเกิดได้ทั้งในการสื่อสารจากผู้บังคับบัญชาไปสู่ผู้ใต้บังคับบัญชา หรือจากผู้ใต้
บังคับบัญชาไปสู่ผู้บังคับบัญชา ผู้ใต้บังคับบัญชาอาจพิจารณาเห็นว่า ข้อมูลบางอย่างไม่มีความ
สำคัญพอแก่ความสนใจของผู้บังคับบัญชาก็เลือกที่จะไม่ส่งให้ผู้บังคับบัญชา บางครั้งก็จำกัด
ขอบเขตของข้อมูลที่จะส่งให้ผู้ใต้บังคับบัญชาถ้าเห็นว่าไม่ควรให้ทราบบทบาทของผู้กรองข่าวนี้
เป็นดาบสองคม คือถ้าไม่สามารถควบคุมได้ ทำให้คำสั่งต่าง ๆ มีมากเกินไป ผู้รับก็ไม่สามารถ
ดำเนินการตามคำสั่งได้ทัน แต่ถ้าควบคุมไว้มากเกินไปก็จะทำให้ขาดการสื่อสารได้ อาจทำให้คน
งานรู้สึกตัวว่าทำงานอยู่ในมุมมืดก็ได้

2. บทบาทของบุคคลผู้มีตำแหน่งในการนำข่าวสารใหม่ ๆ มาสู่กลุ่มหรือผู้สื่อข่าว
(liaisons) ในองค์การหลายแห่ง ผู้ทำหน้าที่สื่อข่าว หรือผู้สื่อข่าวจะเป็นผู้ทำให้กลุ่มได้รับข้อมูล
เกี่ยวกับกิจกรรมของกลุ่มอื่น ๆ เสมอ โดยเฉพาะกลุ่มที่ไม่ค่อยได้เกี่ยวข้องกันบ่อย ๆ ความ
ต้องการผู้สื่อข่าวมีมากในองค์การที่มีแผนกย่อย ๆ มากมาย ซึ่งแต่ละแผนกทำงานเป็นอิสระแก่กัน
อยู่แล้ว นาน ๆ จึงจะติดต่อกันสักครั้งหนึ่ง ผู้สื่อข่าวที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดข่าวระหว่างแผนกจึงมี
ความสำคัญมาก

ในการศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมพลาสติกแห่งหนึ่งโดย ลอร์เรนซ์และลอร์ช (Lawrence
and Lorsch) พบว่าบริษัทที่ใช้ผู้สื่อข่าวในการเชื่อมโยงแผนกต่าง ๆ จะประสบความสำเร็จมาก
กว่าบริษัทที่ไม่ได้ให้ผู้สื่อข่าวทำหน้าที่เชื่อมโยงดังกล่าว เพราะเขาช่วยกระตุ้นให้กลุ่มมีความร่วม
มือและทำให้การทำงานขององค์การมีประสิทธิภาพ

3. ปัจจัยเกี่ยวกับรูปแบบของการสื่อสาร

ปัจจัยเกี่ยวกับรูปแบบของการสื่อสารก็คือ ปัจจัยด้านวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ การสื่อสารแบบเผชิญหน้า หรือใช้วาจา และการสื่อสารโดยการเขียน การสื่อสารแบบเผชิญหน้า (face-to-face) เป็นวิธีการที่ใช้อยู่ทั่วไป เป็นการสื่อสารโดยใช้ภาษาพูดหรือวาจา ซึ่งเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความเข้าใจหรือการทำให้ข้อมูลนั้นชัดเจนขึ้น การทำให้ชัดเจนหรือขยายความไม่สามารถทำได้ด้วยการสื่อสารโดยการเขียน และคนเราชอบการสื่อสารโดยการพูดเผชิญหน้ามากกว่าอย่างอื่น มูชินสกี (Muchinsky, 1983) ศึกษาพบว่า การสื่อสารโดยการพูดเผชิญหน้าที่ใช้บ่อย ๆ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพึงพอใจในงาน ส่วนการใช้วิธีการสื่อสารโดยการใช้อักษร หรือการเขียนมีความสัมพันธ์ในทางลบกับความพึงพอใจในงาน

แต่ก็มีอยู่บ้างที่การสื่อสารแบบเผชิญหน้าอย่างเดียวไม่พอเพียง สำหรับองค์การ ถ้าการสื่อสารมีลักษณะเป็นทางการเท่าไร การเขียนก็จำเป็นสำหรับองค์การมากขึ้นเท่านั้น และการสื่อสารโดยการเขียนจะมีประสิทธิภาพเพราะเป็นการสื่อสารที่เป็นมาตรฐาน เช่น การให้ข้อมูลในการปฐมนิเทศคนงานใหม่ การแจกคู่มือในการปฏิบัติงานจะดีกว่าการพูดซ้ำแล้วซ้ำอีกเกี่ยวกับกฎข้อบังคับต่าง ๆ ในบางกรณีอาจต้องใช้การสื่อสารทั้ง 2 รูปแบบ คือทั้งวาจา และทั้งการเขียนเป็นลายลักษณ์อักษร เช่น ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการพบปะประชุมเป็นการสื่อสารทางวาจา แต่ผลสรุปจวนการประชุมที่ต้องเก็บบันทึกไว้ใช้ในโอกาสต่อไปจำเป็นต้องเขียนเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อเก็บเป็นเอกสารที่สำคัญไว้อ้างอิงต่อไป

วิธีการสื่อสารแบบต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยสำคัญในการสื่อสารนั้น ถ้าใช้ไม่ถูกทางอาจทำให้การกระทำชะงักและขาดประสิทธิภาพได้ แต่ละวิธีการก็เหมาะกับแต่ละสภาพการณ์ สภาพการณ์บางอย่างอาจต้องใช้ การสื่อสารด้วยวาจาแต่สภาพการณ์บางอย่างอาจสื่อสารด้วยกระดาษเขียนจดหมายหรือบันทึก ดังนั้น วิธีการสื่อสารถ้าใช้ให้ถูกทางแล้ว ก็จะก่อให้เกิดประโยชน์และทุนแรงได้อย่างมาก

10.1.9 การสื่อสารกับผลการปฏิบัติงาน

ผลการปฏิบัติงานมีหลายระดับ ได้แก่ การทำงานของแต่ละคน ผลผลิตของกลุ่ม และประสิทธิภาพโดยส่วนรวมขององค์การ งานวิจัยหลายชิ้นแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของการสื่อสารที่มีต่อการปฏิบัติงาน เช่น การที่องค์การได้แจ้งให้คนงานทราบผลการปฏิบัติงานที่ผ่านมาจะช่วยให้คน

งานทำงานดีขึ้น ไม่ว่าผลสะท้อนนั้นจะส่งมาจากองค์การโดยตรง หรือจากผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงาน หรือจากตัวงานเองก็ตาม การสื่อสารนอกจากจะเป็นการให้ข้อมูล ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญแล้วยังสามารถช่วยจูงใจคนให้ทำงานอีกด้วย

ในระดับการทำงานของกลุ่ม การสื่อสารมีความเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของกลุ่ม จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับกลุ่มที่มีระดับการไว้วางใจสูง การวิจัยกับหน่วยงานราชการของสหรัฐ 43 หน่วย พบว่า การทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพสูง คนในกลุ่มจะใช้การสื่อสารแบบเสรี และมีความแม่นยำถูกต้องของสาร แม้แต่การทำงานของกลุ่มตำรวจหน่วยพิเศษหลายหน่วยที่มีประสิทธิภาพก็เพราะมีการฝึกให้การสื่อสารภายในกลุ่มมีประสิทธิภาพในการทำงานระดับองค์การ ก็มีหลักฐานยืนยันว่าองค์การที่มีประสิทธิภาพจะมีการสื่อสารที่คล่องตัวระหว่างสาขาย่อย ๆ มาก

10.2 การสั่งการ

การสั่งการ หมายถึง ภาระหน้าที่ของผู้บริหารในการใช้ความสามารถชักจูงคนงานให้ปฏิบัติงานอย่างดีที่สุด จนกระทั่งองค์การสามารถบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้

การสั่งการนี้ ถือเป็นภาระสำคัญและเป็นภาระหน้าที่จำต้องใช้ศิลปะในการบังคับบัญชาเป็นอย่างมากทั้งนี้การสั่งการเป็นการเกี่ยวข้องโดยตรงกับการบังคับบัญชาคน ในเมื่อคนซึ่งเป็นผู้เข้ามาทำงานในหน้าที่ต่าง ๆ เป็นทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตที่มีกลไกผันแปรไปได้ต่าง ๆ ได้เสมอ ผู้บริหารจำต้องเข้าใจและสามารถกำกับและชักจูงให้มีพฤติกรรมที่เป็นไปในทางที่ดีตลอดเวลา

ภายหลังจากผู้บริหารได้กำหนดแผนงานที่ทำในอนาคตและได้จัดเตรียมโครงสร้างขององค์การ พร้อมทั้งบรรจุบุคคลผู้มีคุณสมบัติเหมาะสมลงในตำแหน่งงานแล้ว กระบวนการขององค์การก็จะเริ่มเคลื่อนที่และดำเนินการนี้ การปฏิบัติจริง ๆ จะเกิดขึ้น ทุกคนในองค์การต่างก็จะต้องสามารถทำงานในหน้าที่ของตนได้ดีที่สุด และกลุ่มทุกกลุ่มรวมตลอดถึงองค์การทั้งองค์การที่จะต้องร่วมมือทำงานในทางที่เสริมและผลักดันให้สามารถฟันฝ่าอุปสรรคและสามารถหาผลประโยชน์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

10.2.1 การสั่งงาน

การสั่งงาน หมายถึง การที่ผู้บังคับบัญชาหรือหัวหน้างานมอบหมายให้ผู้อยู่ใต้บังคับบัญชาหรือผู้ร่วมงานปฏิบัติจัดทำ โดยอาจแนะนำวิธีปฏิบัติไปด้วย เพื่อให้ดำเนินงานเป็นไปด้วยดี

การที่ผู้บริหารจะสั่งงานให้แก่ใครควรจะรู้ความสามารถของผู้อยู่ใต้บังคับบัญชา และปริมาณงานที่มอบหมายให้เขาทำเสียก่อน เมื่อผู้บังคับบัญชาออกคำสั่งใดออกไป ต้องพยายามทำให้ผู้อยู่ใต้บังคับบัญชาเข้าใจคำสั่ง เพื่อปฏิบัติได้ถูกต้องตามความต้องการ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การปรึกษาหารือกันเสียก่อน จะเป็นทางนำไปสู่ความเข้าใจ

การสร้างบรรยากาศสำหรับการสั่งการ การสั่งการจะเป็นไปอย่างได้ผลก็ต่อเมื่อคนงานมีความพร้อมเพียงทั้งในด้านร่างกายและจิตใจ สภาพของสถานที่ใหม่ และการที่ต้องเข้ามาเกี่ยวข้องกับกลุ่มคนใหม่ที่มีกฎเกณฑ์และระเบียบที่แตกต่างจากเดิมที่เคยเป็นมา มักจะทำให้คนงานขององค์การเกิดความไม่พร้อมทางด้านจิตใจ

ในเรื่องของการสั่งการ การปรับตัวและปรับความเข้าใจ จะต้องเกิดขึ้นเสียก่อนถ้าหากคนงานไม่สามารถปรับตัวหรือปรับความเข้าใจแล้ว การสั่งการโดยผู้บริหารที่แม้จะสมเหตุผลก็กลายเป็นสิ่งที่เลวร้ายสำหรับเขา จนทำให้ขวัญเสีย ลังเล หรือต่อต้านออกมาในที่สุด

สิ่งสำคัญที่จะต้องทำก่อนการทำงานก็คือ การพยายามเชื่อมโยงจิตใจของเขาให้เข้าใจ และพร้อมเพียงที่จะทำงานในตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งได้ ผู้บริหารจะต้องให้เขาเข้าใจสภาพของบรรยากาศและทราบถึงเหตุผลและวิธีการบังคับบัญชาที่แท้จริงในองค์การ ขบวนการเชื่อมโยงดังกล่าวนี้ E. Wight Balle ให้ชื่อเรียกว่า "The Fusion Process"

สิ่งหนึ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการสั่งการ จะต้องให้คนงานได้เข้าใจถึงเหตุผลที่แท้จริง "ระบบของการใช้อำนาจหน้าที่ในการสั่งการ" ในระบบองค์การ การใช้อำนาจหน้าที่จะจริงจังและมีเหตุผลเสมอ องค์การก็จะต้องกำกับให้คนปฏิบัติตามข้อตกลง การยกเว้นจะมีไม่ได้ การทำงานต้องจริงจังเสมอ ซึ่งแตกต่างจากระบบครอบครัว หรือระบบของโรงเรียน การใช้อำนาจหน้าที่ มักมีข้อยกเว้นได้และบ่อยครั้ง ข้ายังมีโอกาสแก้ตัวได้อีก การประเมินผลในโรงเรียนเป็นการประเมินด้วยคะแนน ไม่มีผลกระทบโดยตรง แต่ในองค์การการยกเว้นมีน้อย โอกาสแก้ตัวมีน้อยมาก หรืออาจไม่มีเลย

10.2.2 แบบของการสั่งการ

1. แบบออกคำสั่ง หรือสั่งโดยตรง ออกคำสั่งให้ผู้ปฏิบัติงานทำตามคำสั่งทันที ใช้ในกรณี
 - มีเหตุฉุกเฉิน
 - ต้องการให้ปฏิบัติโดยพลันทันที
 - ต้องการรักษาระเบียบวินัย
2. แบบขอร้อง ใช้ในกรณี
 - เหตุการณ์ปกติหรืองานปกติ

- มีความโน้มเอียงไปในทางขอร้อง หรือจูงใจให้ปฏิบัติงาน
- ต้องการให้ผู้รับมอบหมายได้ใช้ดุลพินิจในการปฏิบัติงานบ้าง หรือใช้กับผู้ทำงาน

ใหม่เพื่อไม่ให้ติดกลไกในการปฏิบัติงานมากเกินไป

3. แบบเสนอแนะหรือให้คำแนะนำ ใช้ในกรณี

- ต้องการเร่งเร้าให้เกิดความคิดริเริ่ม
- สัมพันธ์กับลูกน้องที่มีความสามารถ
- สิ่งงานผู้ที่มีความสามารถอยู่แล้ว

4. แบบอาสา ใช้ในกรณี

- เป็นงานประเภทที่ปฏิบัตินอกเหนือหน้าที่ที่จะพึงปฏิบัติ
- ลักษณะงานเสี่ยงอันตราย หรือต้องการฝีมือประณีต

10.2.3 วิธีสั่งการ

1. สั่งการด้วยวาจา ฟังใช้ในกรณีดังต่อไปนี้

- คำสั่งที่ไม่มีรายละเอียดมาก
- คำสั่งที่ไม่เหมาะสมจะใช้เป็นลายลักษณ์อักษร ไม่สำคัญมากนัก
- เมื่อต้องอธิบายคำสั่งที่เป็นลายลักษณ์อักษรให้เข้าใจ
- คำสั่งที่ต้องการกระตุ้นเตือนการทำงาน

2. คำสั่งการเป็นลายลักษณ์อักษร ควรใช้ในกรณีดังต่อไปนี้

- เมื่อต้องการคำสั่งไปให้อีกหน่วยหนึ่งทราบโดยแน่ชัด
- เมื่อเป็นเรื่องสำคัญและละเอียด
- ต้องการให้ผู้อยู่ใต้บังคับบัญชาเข้าใจรายละเอียดโดยแจ่มแจ้ง
- เมื่อคำสั่งเกี่ยวกับตัวเลข เวลา จำนวน
- คำสั่งมาตรฐานในการกำหนดงานโดยทั่วไป

10.3 การจูงใจ

การจูงใจเป็นกระบวนการชักนำพฤติกรรมของผู้อื่นให้มุ่งต่อจุดหมาย ที่บุคคลต้องการ ในการทำงานผู้บังคับบัญชาจึงจำเป็นต้องรู้จักใช้การจูงใจในการแก้ไขปรับปรุงพฤติกรรมของผู้ใต้บังคับบัญชา ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์การ ดังนั้นเราจะรู้ถึงความหมายของการ

ใจ องค์ประกอบ และลักษณะของการใจ ประเภทของสิ่งใจตลอดจนวิธีการใจ ซึ่งจะ
เป็นประโยชน์ต่อการจัดการในองค์การอุตสาหกรรม

10.3.1 ความหมายของการใจ

การใจ (motivation) หมายถึง สภาวะที่บุคคลถูกกระตุ้นจากปัจจัยต่าง ๆ ทำให้เกิด
แรงผลักดันให้บุคคลมีพฤติกรรมอย่างมีทิศทาง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ผู้ทำการชักใจกำหนด
เมื่อบุคคลได้รับการใจ พฤติกรรมที่ถูกใจจะประกอบไปด้วย

1. พลัง (energizing) เป็นแรงผลักดันที่อยู่ในบุคคล คอยเร้าให้เกิดพฤติกรรม
2. ทิศทาง (direction) บุคคลจะกำหนดทิศทางในความพยายามที่จะไปให้ถึงจุด
หมายที่ต้องการนั้น

3. การดำรงไว้ (maintenance) เป็นการรักษาระดับของพฤติกรรมให้ดำรงอยู่
ดังนั้น การใจในการทำงาน (work motivation) ก็คือ การจัดสภาพการณ์ต่าง ๆ ที่มีอิทธิ
พลในการกระตุ้น การนำไปสู่และการดำรงไว้ซึ่งพฤติกรรมในการทำงานของบุคคล เพื่อให้บรรลุ
เป้าหมายขององค์การอย่างมีประสิทธิภาพ

10.3.2 องค์ประกอบของการใจ

การใจเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ตราบใดที่มนุษย์ยังมีความต้องการ
(needs) ซึ่งทำให้เกิดความไม่สมดุลทางร่างกายและจิตใจก่อให้เกิดแรงขับ (drives) หรือแรงใจ
(motives) ที่จะผลักดันให้เกิดพฤติกรรม และการกระทำไปสู่เป้าหมาย (goals) ที่สามารถสนอง
ตอบความต้องการนั้น ๆ เมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองแรงขับหรือแรงใจก็จะลดพลังลง ทำให้
เกิดความพึงพอใจ

สิ่งเร้า หมายถึง ปัจจัยที่มากระตุ้นให้บุคคลเกิดความต้องการ สิ่งเร้ามี 2 ชนิด คือ สิ่งเร้า
ภายใน ได้แก่ สภาวะความไม่สมดุลในร่างกายของบุคคล เช่น ความหิว ความกระหาย เป็นต้น
และสิ่งเร้าภายนอก ได้แก่ คน เงิน สิ่งของ สถานการณ์ต่าง ๆ

ความต้องการ หมายถึง สิ่งผลักดันที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคล เช่น ความต้องการน้ำ
อากาศ อาหาร ความรัก ความสำเร็จ นักจิตวิทยาได้แบ่งชนิดของความต้องการออกเป็น 3 ชนิด
ใหญ่ ๆ คือ ความต้องการทางร่างกาย ความต้องการทางจิตใจ และความต้องการทางสังคม

แรงขับและแรงจูงใจ เป็นแรงผลักดันที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีความต้องการ ถ้าความต้องการมีพลังสูง แรงขับหรือแรงจูงใจก็จะมีสูงทำให้บุคคลเกิดความพยายามอย่างแรงกล้า ที่จะกระทำการต่าง ๆ ให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

เป้าหมาย ก็คือ จุดมุ่งหมายของพฤติกรรม ซึ่งเมื่อบรรลุเป้าหมายแล้ว จะทำให้บุคคลรู้สึกพึงพอใจ (ลดแรงขับ และลดความต้องการ)

พฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกเมื่อมีการจูงใจเราเรียกว่า พฤติกรรมที่ถูกจูงใจ (motivated behavior) แต่บางครั้งคนเรามีแรงขับเหมือนกัน แต่พฤติกรรมที่ถูกจูงใจอาจแตกต่างกัน เช่น นักศึกษาต้องการสอบได้ แต่มีพฤติกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายต้องการสอบได้แตกต่างกันไป บางคนขยันท่องหนังสือ บางคนให้เพื่อนติวให้ บางคนหาข้อสอบเก่ามาแก้ม แต่บางคนทำทุจริตในห้องสอบ

ในบางครั้งบุคคลไม่สามารถตอบสนองความต้องการที่เกิดจากการจูงใจ เพราะมีอุปสรรคมาขัดขวาง จะทำให้บุคคลเกิดความคับข้องใจ และมีพฤติกรรมการตอบสนองต่ออุปสรรคแตกต่างกัน บางคนอาจแสดงออกด้วยการก้าวร้าว บางคนตอบสนองโดยการยกเลิกพฤติกรรม แต่บางคนตอบสนองโดยเพิ่มความพยายาม หรือหาสิ่งอื่นมาทดแทน

10.3.3 ทฤษฎีการจูงใจ

เนื่องจากพฤติกรรมของคนถูกกำหนด และควบคุมโดยแรงจูงใจต่าง ๆ และแรงจูงใจเหล่านี้มักมีลักษณะแตกต่างกันไป ดังนั้น ผู้บริหารจึงควรเข้าใจว่าแรงจูงใจและความต้องการของคนในองค์การมีรูปแบบอย่างไรบ้าง จึงขอยกออกมา 2 ทฤษฎี คือ

1.ทฤษฎีการจูงใจของ A.H. Maslow

โดย Maslow ได้ตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของคนว่า

1. คนเรามีความต้องการไม่มีวันสิ้นสุด ต้องการตลอดไป
2. ความต้องการเมื่อได้รับการตอบสนองแล้วสิ่งนั้นจะไม่ใช่แรงจูงใจในพฤติกรรมต่อไป

อีก

3. ความต้องการของคนมีลำดับความต้องการจากต่ำไปหาสูงคือ

1. ความต้องการทางร่างกาย
2. ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย
3. ความต้องการการยอมรับจากสังคม
4. ต้องการการยกย่องในสังคม

5. ความสำเร็จในชีวิต

1. **ความต้องการทางร่างกาย** เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ ต้องการสิ่งจำเป็นในการดำรงชีพอยู่ ได้แก่อาหาร เสื้อผ้า ยารักษาโรค เครื่องนุ่งห่ม เมื่อมนุษย์ได้รับการตอบสนองแล้ว ก็แสวงหาความต้องการด้านอื่นต่อไป

2. **ความต้องการด้านความมั่นคงและปลอดภัย** คนเราเมื่อได้รับการตอบสนองทางร่างกายเพียงพอแล้ว ก็ต้องการความมั่นคงปลอดภัยยิ่งขึ้น เพราะสถานการณ์บางอย่างเปลี่ยนแปลงภาวะเศรษฐกิจทำให้คนต้องการความปลอดภัยจากการทำงาน มีหลักประกันในการทำงาน มีเงินออมจากการทำงาน

3. **ความต้องการการยอมรับจากสังคม** เป็นความต้องการด้านจิตใจที่มนุษย์ต้องการให้คนอื่นรักใคร่ ชอบพอ มองเห็นความสำคัญของตน จึงพยายามเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ในสังคม

4. **ความต้องการการยกย่องในสังคม** เป็นความต้องการทางจิตใจที่คนเราพยายามให้ตัวเองมีฐานะ ตำแหน่งหน้าที่การงานสูงขึ้น เพื่อความมีชื่อเสียง ให้ทุกคนรู้จักและกล่าวถึง

5. **ความต้องการความสำเร็จในชีวิต** เป็นความต้องการขั้นสุดยอดของมนุษย์ หลังจากได้รับการตอบสนองความต้องการขั้นอื่น ๆ ไปแล้ว

2. ทฤษฎี X และ Y

Douglas McGregor ได้เปรียบเทียบปรัชญาและวิธีการศึกษาการสั่งการ และควบคุม โดยตั้งข้อสมมุติฐานไว้ดังนี้

ทฤษฎี X

1. คนส่วนใหญ่มีนิสัยไม่ชอบทำงาน ชอบเลี้ยงงานเมื่อมีโอกาส
2. เมื่อคนไม่ชอบทำงาน จึงใช้วิธีควบคุม สั่งการ ลงโทษ มาใช้เพื่องานสำเร็จตามวัตถุประสงค์
3. คนชอบทำตามคำสั่ง เพื่อหลีกเลี่ยงความรับผิดชอบ ขาดความกระตือรือร้น เพียงต้องการความมั่นคงเป็นสำคัญ

ทฤษฎี Y

1. คนส่วนใหญ่เห็นว่า การใช้กำลังกาย กำลังความคิด ในการทำงานเป็นเรื่องธรรมดา
2. การลงโทษ ช่มชู้ ไม่ใช่วิธีที่จะทำให้การปฏิบัติงานบรรลุเป้าหมายได้
3. ถ้าได้ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของคนแล้ว จะสามารถเข้าใจคนได้ถูกต้องว่าคนเป็น

คน

ที่มีความคิดริเริ่ม เฉลียวฉลาดสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

3. ทฤษฎีการจูงใจของ Frederick Herzberg

Frederick Herzberg ได้คิดค้นทฤษฎีจูงใจขึ้นโดยการใช้วิธีวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ ๆ ผลจากการวิเคราะห์โดยสรุปได้ว่า ปัจจัยที่แตกต่างกันมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความรู้สึกที่ดีและไม่ดีเกิดขึ้น ที่ปัจจัยนี้แยกออกเป็น 2 กลุ่ม

1. ปัจจัยที่ใช้จูงใจได้ ซึ่งได้แก่ ความสำเร็จ การยอมรับ ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้า ปัจจัยเหล่านี้เมื่อได้รับการตอบสนองพอเพียง และถูกต้อง จะนำไปสู่ความพอใจ และมีแรงจูงใจสูง

2. ปัจจัยที่ใช้บำรุงรักษาจิตใจ ได้แก่ ความสัมพันธ์กับบุคคลกับหัวหน้างาน เพื่อนร่วมงาน และลูกน้อง เทคนิคในการบังคับบัญชา นโยบายของบริษัท ความมั่นคงในการทำงาน สภาพการทำงาน เงินเดือน ปัจจัยเหล่านี้ถ้าได้รับการตอบสนองไม่เพียงพอ พนักงานจะเกิดความไม่พอใจ

ปัจจัยเบื้องต้นที่จูงใจบุคคล มีดังต่อไปนี้

1. โอกาสของความก้าวหน้า พนักงานส่วนใหญ่มักมีความต้องการจะเลื่อนขั้นเลื่อนตำแหน่งไปสู่ระดับสูงขององค์การ ถึงแม้ว่าทุกคนไม่สามารถเลื่อนตำแหน่งได้หมดทุกคนก็ตาม

พนักงานที่มีความสามารถบางคนต้องเปลี่ยนงานเพราะองค์การที่เขาทำอยู่ เลื่อนตำแหน่งช้ามาก หรือพนักงานบางคนออกจางานเพราะเห็นว่าองค์การไม่มีความมั่นคงเพียงพอ

2. เงิน ถึงแม้ว่า เงินไม่ใช่สิ่งจูงใจที่สำคัญที่สุดก็ตาม แต่ก็เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่า เงินยังมีบทบาทสูงมาก และบุคคลหลายคนให้คุณค่าเกี่ยวกับเงินไว้สูงมาก ถึงแม้บางสถานการณ์เงินอาจจะไม่มีประสิทธิภาพในการกระตุ้นผลการปฏิบัติงานให้ดีขึ้นก็ตาม

3. ความท้าทายของงาน บุคคลบางคนชอบทำงานที่ท้าทายความสามารถ เพื่อเขาจะมีโอกาสได้พิสูจน์ฝีมือการทำงาน ได้ใช้ความสามารถอย่างภาคภูมิใจ งานที่ท้าทายเป็นสิ่งที่น่าตื่นเต้นยินดีของเขามาก แต่ขณะเดียวกันงานท้าทายบุคคลบางคนและอาจจะไม่ใช่สิ่งท้าทายกับอีกบุคคลบางคนก็ได้

4. การมีส่วนร่วมในการวางแผน พนักงานทั่วไปจะมีแรงจูงใจ กระตือรือร้นในการทำงานมากเมื่อเขาถูกขอให้ช่วยมีส่วนร่วมในการกำหนดแผนงาน และจัดสิ่งแวดล้อมของการทำงานของพวกเขา

5. ความมั่นคง ความต้องการความมั่นคง ไม่อยากออกจากงาน ไม่อยากสูญเสียรายได้ จึงมีความอดทนมากในความไม่สะดวกสบายในการปฏิบัติงาน เพื่อรักษางานของเขาเอาไว้ ความ

สำคัญในเรื่องความมั่นคงอยู่ที่ว่าผู้บริหารจะให้ความมั่นคงกับเขามากน้อยเพียงใด ให้น้อยไป พวกเขาก็จะแสวงหาความมั่นคงที่อื่น ให้มากไปก็เฉื่อยชา ผลผลิตต่ำ

6. ความเป็นอิสระในการทำงาน คนเราทุกคนย่อมต้องการมีอิสระในการวางงานบ้างตามสมควร เพื่อเขาจะได้ใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจด้วยตัวเขาเอง เพื่อแสดงความสามารถของเขาเองบ้าง ต้องการแสดงความเชื่อมั่นในตัวเอง

10.3.4 ลักษณะของการจูงใจ

การจูงใจแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะด้วยกันคือ

1. การจูงใจภายใน (intrinsic motivation)
2. การจูงใจภายนอก (extrinsic motivation)

การจูงใจภายใน เป็นสภาวะที่บุคคลต้องการที่จะกระทำ หรือเรียนรู้บางสิ่งบางอย่างด้วยตนเองไม่ต้องอาศัยการชักจูงจากสิ่งเร้าภายนอก ได้แก่ ความต้องการ ความสนใจพิเศษ ความรู้สึกนึกคิดและเจตคติของแต่ละบุคคล ซึ่งผลักดันให้บุคคลแสดงพฤติกรรม

การจูงใจภายนอก เป็นสภาวะที่บุคคลได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าภายนอก ทำให้มองเห็นเป้าหมาย เร้าให้บุคคลเกิดความต้องการและแสดงพฤติกรรมไปสู่เป้าหมายนั้น ได้แก่ เงิน เดือน โบนัส ความก้าวหน้าในงาน ฯลฯ

10.3.5 ประเภทของแรงจูงใจ

แรงจูงใจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

1. แรงจูงใจทางสรีระวิทยา (physiological motives) เป็นแรงจูงใจที่เกิดขึ้นเพื่อสนองความต้องการของร่างกายทั้งหมด ทั้งนี้เพื่อให้บุคคลมีชีวิตอยู่รอด เป็นความจำเป็นตามธรรมชาติของมนุษย์ ได้แก่ ความหิว ความกระหาย การหายใจ การนอนหลับ การหลีกเลี่ยงความเจ็บปวด ความเหนื่อยล้า เป็นต้น

2. แรงจูงใจทางจิตวิทยา (psychological motives) เป็นแรงจูงใจที่ช่วยทำให้คนมีสุขภาพจิตดี ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความต้องการความรัก ความเอาใจใส่ใกล้ชิดจากผู้อื่น

3. แรงจูงใจทางสังคม (social motives) เป็นแรงจูงใจที่เกิดจากการเรียนรู้ แรงจูงใจชนิดนี้มักเกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้ของบุคคลและเป้าหมายของแรงจูงใจชนิดนี้มีความสัมพันธ์กับการแสดงปฏิกิริยาของบุคคลอื่น ที่มีต่อบุคคลนั้น แรงจูงใจทางสังคมที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตของคนเราได้แก่

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (achievement motives) เป็นความปรารถนาของบุคคลที่จะทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้ดีและประสบความสำเร็จ

แรงจูงใจใฝ่สัมพันธ์ (affiliative motives) เป็นแรงจูงใจที่ทำให้บุคคลปฏิบัติตนให้เป็นที่ยอมรับของบุคคลอื่น ต้องการความเอาใจใส่ ความรักจากบุคคลอื่น และต้องการมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับคนอื่น ๆ

แรงจูงใจต่อความนับถือตนเอง (self-esteem) เป็นแรงจูงใจที่บุคคลปรารถนาเป็นที่ยอมรับ ยกย่อง มีชื่อเสียงเกียรติยศในสังคม ซึ่งจะนำมาซึ่งความนับถือตนเอง

10.3.6 สิ่งจูงใจ

สิ่งจูงใจ (incentives) หมายถึง เครื่องล่อหรือดึงดูดใจให้บุคคลทำงานให้กับองค์การอย่างมีประสิทธิภาพ เราอาจแบ่งประเภทของสิ่งจูงใจออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. สิ่งจูงใจในทางสร้างสรรค์ และสิ่งจูงใจในทางยับยั้ง (positive incentive/negative incentive)
2. สิ่งจูงใจที่เป็นเงินและสิ่งจูงใจที่ไม่ใช่เงิน (financial incentive/non financial incentive)

สิ่งจูงใจทางสร้างสรรค์

สิ่งจูงใจในทางสร้างสรรค์ ที่นิยมใช้กันคือ

1. เงิน ค่าจ้าง เงินเดือน และเงินพิเศษอื่น ๆ ที่เหมาะสมเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ช่วยสร้างขวัญของคนงานให้ดีขึ้น
2. ความมั่นคงในการทำงาน เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญ เพราะบุคคลต้องการหลักประกันสำหรับชีวิตและครอบครัว เมื่อได้รับอุบัติเหตุ เจ็บป่วย ควรได้รับความคุ้มครองมิให้ต้องออกจากงาน และขาดรายได้โดยไม่มีเหตุผล ตลอดจนหลักประกันในเรื่องบำเหน็จบำนาญเมื่อต้องพ้นจากการทำงาน
3. คำสรรเสริญ และการยกย่องที่จริงใจเหมาะสมกับสถานการณ์นั้น ๆ ประกอบกับการพิจารณาเลื่อนขั้นหรือเพิ่มเงินเดือนเพื่อที่ผู้ได้รับการยกย่องจะได้หายข้องใจว่า คำยกย่องนั้นเป็นไปอย่างแท้จริง
4. การมีความรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ โดยเฉพาะกับคนงานใหม่ นับว่าเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งจะจูงใจไปสู่ความพอใจและประสิทธิภาพในงานเพิ่มขึ้น

5. การแข่งขัน เป็นสิ่งจูงใจในการกระตุ้นให้คนงานแสดงพฤติกรรมตามที่องค์การปรารถนาได้เป็นอย่างดี อาจเป็นการแข่งขันกับตนเอง กับเพื่อนร่วมงานหรือระหว่างกลุ่มก็ได้ บุคคลอาจแข่งขันกับตนเองโดยปรับปรุงมาตรฐานการทำงานของตนเอง ความพึงพอใจในความสำเร็จ จะไม่กระทบกระเทือนความรู้สึกของเพื่อนร่วมงานคนอื่น สำหรับการแข่งขันระหว่างบุคคลหรือเพื่อนร่วมงานจะเป็นผลดีในลักษณะของการปรับปรุงมาตรฐานการทำงาน ความปลอดภัยและเพิ่มผลผลิต แต่จะมีผลเสียบ้างในแง่ของผู้แพ้ ถ้าแพ้อยู่เสมอก็จะขาดกำลังใจในการทำงาน หากผู้ชนะแสดงความกระตือรือร้นออกนอกหน้าก็อาจทำให้เกิดความแตกแยกได้ ส่วนการแข่งขันระหว่างกลุ่มอาจลดข้อขัดแย้งระหว่างบุคคลได้บ้าง แต่อาจเกิดปัญหาการขัดแย้งระหว่างกลุ่มได้

6. การเข้าไปมีส่วนร่วม ให้มีโอกาสเข้าร่วมประชุม และมีโอกาสแสดงความคิดเห็นผ่านกลุ่มกรรมการชุดต่าง ๆ หรือจัดกลองรับความคิดเห็นได้ การเข้าไปมีส่วนร่วมจะช่วยลดความรู้สึกต่อต้านความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ได้บ้าง

สิ่งจูงใจในทางยับยั้ง

สิ่งจูงใจในทางยับยั้ง คือการลงโทษเพื่อให้บุคคลเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่องค์การต้องการ ซึ่งผู้บังคับบัญชาส่วนใหญ่นิยมใช้ เพราะทำให้ได้รับความเชื่อฟังจากผู้อยู่ใต้บังคับบัญชา ถึงแม้ว่าการลงโทษจะทำให้รู้สึกคับข้องใจ และมีการแสดงออกที่ก้าวร้าวก็ตาม ตัวอย่างของสิ่งจูงใจในทางยับยั้ง ได้แก่

1. การว่ากล่าวตักเตือน
2. การตัดเงินเดือน
3. การลดตำแหน่ง
4. การพักงาน
5. การให้ออกจากงาน
6. การไล่ออกจากงาน

สิ่งจูงใจที่เป็นเงิน

สิ่งจูงใจที่เป็นเงิน นิยมใช้กันมาก เพราะสะดวกในทางปฏิบัติมากกว่าชนิดอื่น ๆ ตัวอย่างของสิ่งจูงใจที่เป็นเงินได้แก่

1. อัตราค่าจ้าง และเงินเดือน
2. โบนัส
3. การแบ่งปันผลกำไร
4. บำเหน็จบำนาญ

5. การจัดกองทุนสงเคราะห์

6. ค่าสงวนเวลา

7. สวัสดิการอื่น ๆ

สิ่งจูงใจที่ไม่ใช่เงิน

สิ่งจูงใจที่มีไม่ใช่เงิน ได้แก่ สิ่งจูงใจในทางสร้างสรรค์ที่กล่าวมาแล้วยกเว้นเงิน รวมทั้งสิ่งจูงใจอีก 2 ประการ ดังนี้

1. บริการด้านความสะดวกสบาย ในการปฏิบัติงานประจำวัน เช่น ร้านอาหาร ที่อยู่อาศัย การประกันชีวิต การรักษาพยาบาล ห้องสมุด การคมนาคม บริการให้คำแนะนำปรึกษา เป็นต้น

2. บริการด้านสันติภาพการ เช่น การกีฬา งานรื่นเริงประจำปี เป็นต้น

10.3.7. วิธีการจูงใจ

การจูงใจให้คนงานทำงานอาจกระทำได้หลายวิธี แม่งน้อย พงษ์ สามารท (2519) ได้กล่าวถึงวิธีการจูงใจ โดยอาศัยสิ่งจูงใจที่เป็นทั้งเชิงบวก และเชิงลบ ได้แก่

1. การจูงใจในเชิงบวก (positive motivation) เป็นวิธีการจูงใจ โดยใช้สิ่งจูงใจที่คนทั่วไปปรารถนาเป็นเครื่องมือจูงใจให้คนงานมีพฤติกรรมตามที่องค์การต้องการ สิ่งจูงใจจึงอาจเป็นรางวัลในรูปแบบใดก็ได้ เช่น การเพิ่มเงินเดือน การมีสิทธิที่จะแสดงความคิดเห็น การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ การจูงใจในเชิงบวกนี้จะก่อให้เกิดผลผลิตที่สูงขึ้น และก่อให้เกิดขวัญดีในองค์การ การจูงใจในเชิงบวกอาจกระทำได้สองระดับคือ

(1) การจูงใจในเชิงบวกโดยสิ้นเชิง หมายถึง การเอาใจหรือแสดงความเอาใจใส่ ชื่นชม ต่อคนงานเสมอไปในทุกเรื่องเพื่อไม่ให้คนงานเสียใจ ผู้บังคับบัญชาที่ใช้วิธีนี้จะไม่ว่ากล่าวติเตียนใครเลย แต่จะกล่าวชมอยู่เสมอ ซึ่งช่วยทำให้เกิดขวัญและกำลังใจดี แต่ผลผลิตในระยะยาวอาจจะไม่สูงนัก เพราะคนงานไม่รู้ว่าตนเองบกพร่องตรงไหน จึงไม่พยายามหาทางแก้ไข

(2) การจูงใจในเชิงบวกเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับผลงานโดยตรง คือดูแลเอาใจใส่ให้รางวัลแก่ผลงานที่ดี ส่งเสริมยกย่องเฉพาะวิธีการทำงานที่ถูกต้องเหมาะสม วิธีนี้จะเป็วิธีที่เพิ่มทั้งผลผลิตในระยะยาว และนำมาซึ่งขวัญและกำลังใจที่ดีเช่นเดียวกัน

2. การจูงใจในเชิงลบ (negative motivation) เป็นวิธีการจูงใจโดยใช้สิ่งล่อใจที่คนทั่วไปไม่พึงปรารถนาเป็นเครื่องมือจูงใจ ไม่ให้คนงานกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งไม่เป็นที่ปรารถนาขององค์การ สิ่งจูงใจในที่นี้จึงอาจเป็นการลงโทษต่าง ๆ ซึ่งอาจกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น ตัดเงินเดือน สั่งพักงาน ไล่ออก เป็นต้น การจูงใจโดยวิธีนี้น่าจะทำบ่อย ๆ จะก่อให้เกิดขวัญและกำลังใจในทางที่ไม่ดี ผลผลิตในระยะแรกอาจสูง เพราะคนงานมุ่งกระทำตามกฎเกณฑ์อย่าง

เคร่งครัดด้วยกลัวว่าจะถูกลงโทษ และเมื่อปฏิบัติเช่นนี้ไปนาน ๆ จะเกิดความตึงเครียด และอาจหาทางออกเพื่อลดความตึงเครียดด้วยการแสดงออกต่าง ๆ กัน อาทิ ขาดงาน มาสาย หรือลาออก องค์การที่นิยมการจูงใจประเภทนี้มักจะประสบปัญหาการหมุนเวียนเปลี่ยนคนงานอยู่เสมอ



บทที่ 11

การควบคุมโครงการ (PROJECT CONTROL)

11.1 การควบคุมระยะเวลาการทำงาน

การควบคุมงานก่อสร้างเพื่อให้เป็นไปตามแผนงานและกำหนดเวลาที่วางไว้เป็นการะหน้าที่ของผู้จัดการโครงการหรือหัวหน้าโครงการ จะต้องรับผิดชอบที่จะดำเนินการต่าง ๆ เพื่อให้โครงการเสร็จสมบูรณ์ตามเป้าหมายและจะต้องพยายามทำทุกอย่างตามความจำเป็นเพื่อพัฒนาปรับปรุงแผนและกำหนดเวลาของการทำงานก่อสร้างให้ดี มีประสิทธิภาพและประหยัดที่สุด ต้องรับผิดชอบและบังคับบัญชางานและผู้ปฏิบัติงานในสนามรวมทั้งต้องจัดการด้านแรงงานเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ไว้ให้พร้อมและทันต่อการใช้เพื่อจะสนับสนุนให้การปฏิบัติงานในโครงการสำเร็จผลตามที่มุ่งหมายไว้ ผู้มีส่วนสำคัญในการที่จะช่วยให้การปฏิบัติงานต่าง ๆ เกิดผลสำเร็จตามเป้าหมายก็คือ ผู้ควบคุมงานสนาม ซึ่งจะมีหน้าที่รับผิดชอบงานแขนงต่าง ๆ ตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้จัดการโครงการ ซึ่งจะต้องติดต่อติดตามและมอบหน้าที่ต่าง ๆ ให้แก่ผู้ควบคุมงานพร้อมทั้งจัดให้มีการส่งรายงานจากสนามกลับมาให้อย่างสม่ำเสมอหรือจะกล่าวอีกนัยก็คือ ผู้จัดการโครงการหรือหัวหน้าโครงการจะต้องมอบหมายการงานให้ผู้ควบคุมงานระดับต่าง ๆ ทำในแต่ละวันแล้วขอทราบผลที่ปฏิบัติในแต่ละวัน เพื่อการตัดสินใจหรือเพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบกับแผนงาน การปฏิบัติเช่นนี้มีความจำเป็นที่จะต้องให้ผู้เกี่ยวข้องมาพบปะและนำปัญหามาหารือและแก้ไขกันเป็นประจำ อาจเป็นประจำวัน ประจำสามวัน หรือประจำสัปดาห์ก็ได้ตามที่เห็นว่าเหมาะสมและตามที่มีปัญหาที่จะต้องแก้ไข

ในการศึกษาถึงวิธีการที่จะควบคุมงานให้เป็นไปตามแผนและกำหนดเวลา นักศึกษาคควรทำความเข้าใจถึงรูปแบบการบริหารงานในสถานที่ก่อสร้างและกลุ่มบุคคลที่มีหน้าที่รับผิดชอบแขนงต่าง ๆ ที่บรรยายไว้ในหน่วยอื่นเสียก่อนเพราะเนื้อหาที่จะบรรยายในเรื่องการควบคุมงานนี้จะกล่าวเฉพาะงานที่มีรูปแบบการบริหารและควบคุมตามแบบฉบับที่กระทำกันโดยทั่วไปเท่านั้น งานขนาดเล็กหรืองานที่ยังไม่ใช้หลักและวิธีการบริหารสมัยใหม่จะไม่กล่าวไว้ในที่นี้

รูปแบบการบริหารงานในสถานที่ทำการก่อสร้าง จัดขึ้นคล้ายการบริหารส่วนกลางโดยมีผู้จัดการโครงการ (Project Manager) หรือหัวหน้าโครงการ (Project Superintendent) เป็นหัวหน้ารับผิดชอบทั้งงานด้านบริหารทั่วไปและด้านเทคนิค ในด้านบริหารทั่วไป ต้องควบคุมรับผิดชอบงานธุรการ งานด้านแรงงานและบุคลากร การจัดซื้อ การเงิน บัญชี พัสดุ สถิติ งานคลังสินค้า ส่วนในด้านเทคนิคต้องควบคุมบังคับบัญชาวิศวกรกำกับ การช่างเทคนิค หัวหน้าคนงาน ผู้รับ

เหมาะสมและผู้ชำนาญเฉพาะตลอดจนแรงงานต่าง ๆ ในส่วนที่เป็นงานควบคุมดำเนินการงานให้ก้าวหน้าไปตามสัญญาและเป้าหมายโดยมีแผนงานเป็นเครื่องมือสำคัญ การที่จะควบคุมงานให้ก้าวหน้าไปได้ตามแผนงานจึงขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถและประสบการณ์ของผู้จัดการโครงการ หรือหัวหน้าโครงการเป็นส่วนใหญ่

แผนงานที่ใช้ควบคุมงานแบบต่าง ๆ ที่จัดทำขึ้นมีหลักปฏิบัติคล้าย ๆ กัน แต่มีความละเอียดและความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานย่อย ๆ ไม่เหมือนกัน แผนงานที่ค่อนข้างหยาบเช่น แผนงานระบบตารางเวลา (Bar Chart) ผู้จัดการโครงการหรือหัวหน้าโครงการจะต้องมีจิตสำนึกถึงความสัมพันธ์ของงานที่เกี่ยวข้องมากกว่า แผนงานระบบ C.P.M. ซึ่งได้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน (Activities) ไว้อย่างชัดเจนแล้ว จึงใช้จิตสำนึกน้อยกว่า อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ผู้จัดการโครงการหรือหัวหน้าโครงการควรจะต้องทำก็คือ

1. มอบหมายงานที่จะปฏิบัติให้กับทีมงานอย่างกระจ่างและชัดเจนและติดตามผลปฏิบัติโดยใกล้ชิด
2. ทอยอมมอบหมายงานให้ปฏิบัติโดยระวังอย่าให้มากและกว้างขวางเกินไป
3. จัดระบบการรายงานผลอย่างมีประสิทธิภาพ
4. ติดตามการจัดส่งวัสดุหรือการจัดซื้อให้เป็นไปตามแผน
5. ติดตามพฤติกรรมของแรงงานในฤดูกาลต่าง ๆ ให้มีแรงงานพอที่จะดำเนินงานได้ตามแผน
6. จัดหาเครื่องมือเครื่องทุ่นแรงให้พอเพียงและพยายามให้เครื่องมือเหล่านี้มีงานทำอย่างสม่ำเสมอ ไม่ทำ ๆ หยุด ๆ
7. จัดทำบัญชีกันลิ้ม ในรอบสัปดาห์ (Weekly Check List) เพื่อเตือนความจำ ซึ่งอาจประกอบด้วย
 - 7.1 รายละเอียดงานที่ต้องทำและที่มอบหมายให้ทีมงานทำในรอบสัปดาห์
 - 7.2 งานที่จะต้องเริ่มต้นที่และงานที่กำหนดเสร็จ
 - 7.3 งานวิกฤต (Critical Activities) หรืองานที่มีค่าคล่องตัว (Float time)
 - 7.4 งานที่มีปัญหาและจะต้องระดมทรัพยากรเพื่อขจัดปัญหา
 - 7.5 งานที่ต้องทำด้วยลักษณะการประสานกันระหว่างผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย
8. ประชุมพบปะกับทีมงานอย่างสม่ำเสมอเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคทั้งมวลที่เกิดขึ้น ในขณะที่ดำเนินงานก่อสร้างและหาทางแก้ไขให้เสร็จสิ้นไป พร้อมทั้งบันทึกผลที่ตกลงดำเนินการไว้ให้ชัดเจน
9. จัดให้มีแผนงานเฉพาะส่วนของงานที่กำลังกระทำอยู่ รวมทั้งแบบแปลนย่อยส่วนเพื่อความสะดวกในการควบคุมเฉพาะงานในส่วนนั้น ๆ เป็นจุด ๆ ไป

10. ติดตามตรวจตราให้ และสอดส่ายทีมงาน ปฏิบัติหน้าที่ตามที่มอบหมายอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมกำลังใจให้ผู้ควบคุมงานทุกคนปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มความสามารถและมีความสามัคคี

11. ป้องกันการทำงานที่อาจผิดพลาดจากรูปแบบรายการและหลักวิชาการ รวมทั้งการทำงานซ้ำซ้อนอันเป็นเหตุให้เสียทรัพยากรโดยไร้ประโยชน์

12. จัดให้มีแผนการใช้วัสดุและเครื่องทุนแรงที่ดี เพื่อลดความสูญเสีย (Wastage)

11.1.1 การควบคุมระยะเวลาการทำงานจากแบบระบบตารางเวลา (Bar Chart)

เนื่องจากแผนงานแบบนี้ค่อนข้างหยابและไม่สามารถจัดความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานย่อยที่แบ่งแยกจากโครงการได้ชัดเจนพอที่จะเป็นแกนในการควบคุมงานได้โดยปราศจากความสับสน ผู้จัดการโครงการจึงควรต้องทำการควบคุมโครงการด้วยหลักเกณฑ์ดังนี้

1. จัดลำดับความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานย่อย ๆ ที่ไม่ระบุในแผนไว้เพื่อสั่งการ
2. งานใดในแผนเริ่มได้ แม้จะยังไม่ถึงกำหนดก็ควรเริ่มเลย
3. งานที่ล่าช้ากว่ากำหนด จะต้องรีบแก้ไขเสียแต่เนิ่น ๆ อย่าปล่อยสะสมไว้จนสายเกินแก้
4. งานย่อยในแผนที่ใช้ระยะเวลานั้น ๆ เช่น 1 วัน 2 วัน 3 วัน ควรต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษ

เพราะหากเกิดอุปสรรคขึ้นจะทำให้งานอื่นล่าช้าไป ถ้างานนี้เป็นงานสำคัญที่มีผลต่อระยะเวลาของโครงการ

5. จัดบัญชีงานสำคัญที่จะมีผลกระทบต่อระยะเวลาของโครงการไว้เพื่อการวิเคราะห์ผลงานเมื่อได้รับรายงาน และเพื่อการควบคุมงาน

6. วิธีที่จะแก้ไขให้งานให้เร็ว โดยเฉพาะเมื่อมีแนวโน้มว่าจะช้ากว่าแผนควรพิจารณาดำเนินการดังนี้

6.1 มีงานอื่นที่จะทำ สามารถบีบระยะเวลาให้น้อยลงได้หรือไม่

6.2 การบีบเวลาลงเช่นนั้น จะมีค่าใช้จ่ายอะไรเพิ่มขึ้นและประมาณเท่าใด

6.3 ค่าใช้จ่ายที่จำเป็นต้องเพิ่มขึ้นนั้น เกินความจำเป็นหรือไม่และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าปรับและค่าใช้จ่ายในการบริหารงานแล้วอย่างใดจะน้อยกว่ากัน

6.4 จะเร่งทีมงานใด จึงจะสามารถทำให้งานเสร็จได้ตามแผนและเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

ทั้งหมดนี้ เป็นหลักในการควบคุมงานตามแผนงานระบบตารางเวลา สิ่งที่น่าสนใจตลอดคือแผนแบบนี้ หน่วยงานที่แบ่งแยกออกจากโครงการแบ่งออกเป็นกลุ่มงานใหญ่และหยاب ๆ ไม่เหมือนแผนงานระบบ CPM จึงไม่มีการแสดงความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างหน่วยงานย่อยที่รวม

อยู่ในกลุ่มงานที่ระบุไว้ในแผน จึงไม่สามารถแยกแผนงานต่าง ๆ ว่า งานใดเป็นตัวคุมระยะเวลาของโครงการหรือที่เรียกว่า งานวิกฤต (Critical Activities) ได้ ฉะนั้นระยะเวลาที่ล่าช้าไปไม่อาจหาสาเหตุได้ว่าเกิดจากหน่วยงานใด แต่เมื่องานล่าช้าไปแล้วก็ต้องแก้ไขโดยการปรับแผนและกำหนดเวลาของหน่วยงานอื่นถัดไป โดยให้ความสูญเสียน้อยที่สุด

11.1.2 การควบคุมระยะเวลาการทำงานจากแผนระบบ CPM

สิ่งที่ชัดเจนในแผนงานระบบนี้ก็คือ หน่วยงานย่อย ๆ (Activities) ที่ต่อเนื่องเป็นโครงข่าย (Net Work) ได้ถูกจัดไว้โดย ถือความสัมพันธ์ของการปฏิบัติงานเป็นเกณฑ์ทำให้ไม่ต้องใช้จิตสำนึก เช่นแผนงานอื่น ๆ นอกจากนี้ หน่วยงานที่มีปริมาณงานมากและใช้เวลานานยังสามารถแบ่งย่อย ๆ ออกมา แสดงไว้ให้เห็นอย่างชัดเจนจนผู้จัดการโครงการไม่เกิดภาวะสับสนในการควบคุมแผน เพียงแต่มุ่งมั่นที่จะติดตามผลที่ก้าวหน้าไปแล้วนำมาเทียบกับแผนงาน หากมีแนวโน้มที่จะคลาดเคลื่อนไปในแนวที่ช้ากว่า ก็จะต้องแก้ไขหรือปรับปรุงแผนใหม่ โดยที่จุดมุ่งหมายให้โครงการเสร็จได้ตามที่กำหนดไว้ในแผน

ในแผนงานแบบนี้จึงมีความละเอียดมากพอที่จะใช้เป็นแผนดำเนินงานก่อสร้างได้ดี ทั้งนี้เพราะ

1. ได้จัดความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อยไว้แล้วเป็นอย่างดี
2. หน่วยงานย่อยที่ต่อเนื่องเป็นโครงข่าย (Net Work) ได้แบ่งออกเป็นสายคือ สายงานหรือหน่วยงานที่วิกฤต (Critical) และสายหรือหน่วยงานที่มีค่าคล่องตัว (Float)
3. ผู้จัดการโครงการเพียงแต่ดูผลงานในสายวิกฤตให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ งานก็จะเสร็จได้ตามที่กำหนดเวลาได้ แต่ผู้ควบคุมงานจะต้องควบคุมงานตามที่ได้มอบหมายโดยเคร่งครัดด้วย
4. ถ้าความก้าวหน้าของงานในสายวิกฤต เป็นไปอย่างล่าช้ากว่าแผนก็จำเป็นต้องหาสาเหตุว่าเป็นเพราะเหตุใด จะสามารถแก้ไขให้เร็วขึ้นในหน่วยนั้นได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้จะแก้ไขที่หน่วยใดจึงจะเหมาะสมและประหยัดที่สุด

จึงสรุปว่าการแก้ปัญหาเพื่อควบคุมระยะเวลาเสร็จของโครงการควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

1. งานใดในสายวิกฤตที่สามารถเร่งได้
2. ค่าใช้จ่ายในการเร่งงานนั้นมากน้อยเพียงใด
3. ระยะเวลาใดของงานในสายวิกฤตเป็นระยะเวลาที่สมควรแก่การเร่งงาน

สิ่งที่ควรระวังในการควบคุมงานตามแผนระบบ CPM นี้ก็คือ หน่วยงานในสายวิกฤตที่มีระยะเวลาสั้นมาก เช่น 1 หรือ 2 วัน เป็นต้น หากมีอุปสรรคอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นเหตุให้ต้องเสียเวลาแล้ว เวลาที่เหลือจะมีอยู่น้อยจนแรงไม่ได้ และจะต้องส่งผลกระทบให้ต้องบีบระยะเวลางานอื่นในสายวิกฤต ต่อไปด้วย

ในการควบคุมงานด้วยแผนระบบ CPM นี้จำเป็นที่จะต้องให้ทีมงานทุกคนเข้าใจถึงหลักการของแผนงานและสามารถที่จะอ่านแผนได้อย่างดีทั้งนี้เพราะ การควบคุมงานจะต้องใช้แผนเป็นแม่บทอยู่เสมอ สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ทุกคนจะต้องทราบคือ งานวิกฤตและสายงานวิกฤตและความสำคัญของทั้งสองนี้ สำหรับผู้จัดการโครงการหรือหัวหน้าโครงการ จำต้องมีตารางที่แปลจากแผนเพื่อใช้ประกอบในการวิเคราะห์หรือควบคุมงานให้ตลอดเวลา การสั่งงานให้ผู้ควบคุมปฏิบัติควรกระทำเป็นลายลักษณ์อักษรโดยระบุชื่อของหน่วยงานที่กำลังปฏิบัติอยู่ให้สอดคล้องกับแผนงานระบบ CPM

11.1.3 การติดตามตารางกำหนดเวลา

ถ้าเรามีการควบคุมตารางกำหนดเวลา เราต้องมีการติดตามสังเกตกระบวนการ จนถึงความบกพร่องที่จะมีผลต่อเวลา เราได้มีการแบ่งแยกงานต่าง ๆ ให้จัดอยู่เป็นหมวดหมู่เพื่อที่จะทำการตรวจสอบ กิจกรรมต่าง ๆ กับเวลาได้

เราต้องมีการพิจารณาว่า กิจกรรมใดมีความสำคัญเท่าไรในโครงการ โดยอาจจะคิดเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ถ่วงน้ำหนัก ค่าถ่วงน้ำหนักนี้คำนวณได้จาก ค่าของคนและหรือทรัพยากรที่ใช้ในการทำกิจกรรมนั้นให้สำเร็จ ค่าถ่วงน้ำหนักนี้สามารถที่จะเปลี่ยนเป็นเปอร์เซ็นต์ การปฏิบัติว่ากิจกรรมนี้มีการปฏิบัติไปเท่าไร

11.1.4 การวัดผลงาน

เราไม่สามารถใช้ชั่วโมงการทำงานของคนงานทั้งหมดในการคำนวณเปอร์เซ็นต์ของงานที่เสร็จของกิจกรรมได้ ถ้าเราไม่ปฏิบัติงานในประสิทธิภาพ 100% ก็จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในเปอร์เซ็นต์ของงานที่เสร็จ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการประมาณกระบวนการที่แท้จริง

ถ้าเปอร์เซ็นต์ของงานที่เสร็จ จะต้องเกี่ยวข้องกับค่าที่ได้มาจากระยะเวลาของการทำงานให้สำเร็จ ค่าที่ได้มาของแต่ละกิจกรรมนี้ได้มาจากการแบ่งงานออกเป็นกิจกรรมในระบบของการเรียงลำดับ และจากจุดนี้เราก็ได้ค่าเปอร์เซ็นต์ของงานที่เสร็จ

ระบบของการตรวจสอบแนวทางของตารางกำหนดเวลาของบุคคลที่รับผิดชอบจะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการประมาณ ระยะเวลาของงานที่เสร็จ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเสร็จสิ้นก่อนที่ผู้กำหนดตารางเวลาจะทำตารางกำหนดเวลาของกระบวนการของงานจริง ๆ ซึ่งจะต้องมีการปฏิบัติควบคู่กับแผนงานที่ได้วางเอาไว้

การวัดผลงาน (Work measurement) นับเป็นปัญหาสำคัญสำหรับทีมงานบริหารจัดการกิจกรรมใด ๆ อยู่เสมอ ทั้งนี้เป็นเพราะว่า แผนการทำงานใด ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แผนงานก่อสร้าง จะมีความแม่นยำถูกต้องมากน้อยแค่ไหน ทั้งในเทอมของค่าใช้จ่าย และเวลาการก่อสร้างจะขึ้นอยู่กับจำนวน และประเภทของงานที่คนงานทำได้ในอัตราที่กำหนด วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปที่นิยมวางแผนงานก่อสร้าง โดยอาศัยข้อมูล และประสบการณ์ทำงานของผู้อื่นและของทีมงานที่ผ่านมา คำนวณหาค่าใช้จ่ายและเวลาทำงานก่อสร้างนั้น พอจะถือว่าเป็นการทำนายล่วงหน้า และไม่มี ความแม่นยำเชื่อถือได้เพียงพอ

การวัดผลงาน เพื่อใช้เป็นเกณฑ์คำนวณหาเวลาทำงานและค่าใช้จ่ายนั้น ถ้าวัดโดยเมื่อระยะเวลาพักเหนื่อย อัตราการทำงานที่ไม่สม่ำเสมอบ้างของบุคคล และมีการให้มีข้อแตกต่างระหว่างงานและความสามารถของบุคคล (Rating) เมื่อเทียบกับอัตราทำงานมาตรฐาน (standard rating) ของผู้ชำนาญ ก็จะทำให้ความแม่นยำในการคำนวณมากขึ้น ทั้งนี้สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมประเทศอังกฤษ "ศัพท์และเทอมที่ใช้ในการศึกษางาน" ได้นิยามการวัดผลงานไว้ว่า

"การวัดผลงาน คือ การใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการหาระยะเวลาที่คนงาน หรือช่างฝีมือต้องใช้ไปในการทำงานที่กำหนด และได้ผลงานตามที่ต้องการ"

เนื่องจากผลที่ได้จากการวัดผลงาน จะถูกนำไปใช้เป็นเกณฑ์คำนวณอัตราทำงานและเวลาที่ใช้ในการทำงาน ที่กำหนดโดยมีผลงานที่ต้องการ ประโยชน์ของผลที่ได้จากการวัดผลงาน จึงมีดังต่อไปนี้

1. ใช้ช่วยในการศึกษาวิธีทำงานโดยเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ไปในการทำงานตามวิธีทำงานที่ต่าง ๆ กัน วิธีทำงานที่ให้ผลงานตามต้องการ แต่ใช้เวลาทำงานน้อยกว่าย่อมดีกว่าวิธีที่ยาวนานกว่า

$$\text{หรือ Basic time} = \frac{\text{Observed time} \times \text{Observed rating}}{\text{Standard rating}}$$

ทั้งนี้ Basic time = เวลาที่ต้องใช้ในการทำงานขั้นตอนหนึ่ง ๆ เสร็จเมื่อเทียบกับ Standard rating ซึ่งจะใช้เป็นเกณฑ์ต่อไป

Standard rating = เวลาเฉลี่ยในการทำงานของช่างผู้ชำนาญที่ทำงานขั้นตอนหนึ่ง ๆ เสร็จ เมื่อมีการกระตุ้นและรับคำสั่งงานที่ชัดเจน (=100%)

Observed rating = อัตราทำงานของบุคคลที่ทำงานทดสอบที่ไม่เท่ากัน กับ อัตราการทำงาน of ช่างผู้ชำนาญ

Observed time = เวลาการทำงานชิ้นตอนหนึ่ง ๆ เสร็จที่จับเวลาได้

1. ปรับปรุงเวลาเกณฑ์ (Basic time) ที่คำนวณได้โดย ต้องมีการเผื่อเวลาพักเหนื่อย เวลายุติพักที่จำเป็นเพิ่มเข้าไปในเวลาเกณฑ์ เพื่อใช้เป็นเวลามาตรฐาน (standard time) ในการใช้งานต่อไป

2. กำหนด เวลาทำงานที่ยอมให้ในการทำงานหนึ่ง ๆ ตามวิธีการทำงานที่กำหนด โดยได้มาจากข้อ 1 ข้างต้น

นอกจากการจับเวลาโดยตรงแล้ว ยังมีวิธีการอื่น ๆ เช่น การตั้งสมมติฐาน (Synthesis) การทำงานเพื่อหาเวลาทำงาน จากข้อมูลที่มีอยู่บ้างแล้ว อีกวิธีหนึ่งได้แก่ การสุ่มตัวอย่าง (Activity Sampling) เป็นต้น

2. ช่วยในการหาจำนวนคนงานที่เหมาะสมกับขนาดของงานที่ต้องทำเพื่อลดความสูญเสียของกำลังงาน

3. ช่วยในการวางแผนงานก่อสร้างให้มีความแม่นยำมากขึ้น โดยเฉพาะการวางแผนงาน โดยวิธีสายงานวิกฤต (C.P.M.)

4. ใช้ในการวางแผนจูงใจ (Incentive schemes) เพื่อให้ได้แรงจูงใจในการทำงานของคนงานเมื่อมีความจำเป็น โดยแผนจูงใจดังกล่าวมีความเป็นไปได้ทางปฏิบัติและยุติธรรม

5. ช่วยในการประเมินเวลาทำงานของกลุ่มคนงาน โดยเปรียบเทียบได้ว่า เวลาทำงานที่ตั้งเป้าหมายไว้ นั้น เทียบกับเวลางานที่เป็นจริง แตกต่างกันหรือไม่ เท่าใด

6. ใช้ในการคำนวณค่าแรงคนงาน ค่าใช้จ่ายในการจ้างคนงานทำงานให้เสร็จ ใช้ในการควบคุมค่าใช้จ่ายในการทำงานเสร็จ ให้ใกล้เคียงกับที่ตั้งเป้าหมายไว้

7. ใช้เป็นข้อมูลที่แม่นยำในการประมาณเวลาและค่าใช้จ่ายในการทำงาน จำนวนคนงานที่ต้องการในงานต่อไป

อนึ่ง การวัดผลงานมีเทคนิคต่าง ๆ ให้ใช้มากมายในที่นี้จะกล่าวถึงพอสังเขป เทคนิคที่ควรกล่าวถึงได้แก่

การจับเวลาทำงาน (Time study) มีวิธีปลีกย่อย ได้แก่

1.1 เลือก งานที่จะจับเวลาทำงาน

1.2 วิเคราะห์ และแบ่งงานที่จะศึกษาออกเป็นขั้นตอน

1.3 ให้ค่าแตกต่างและจับเวลา การทำงานในทุกขั้นตอน

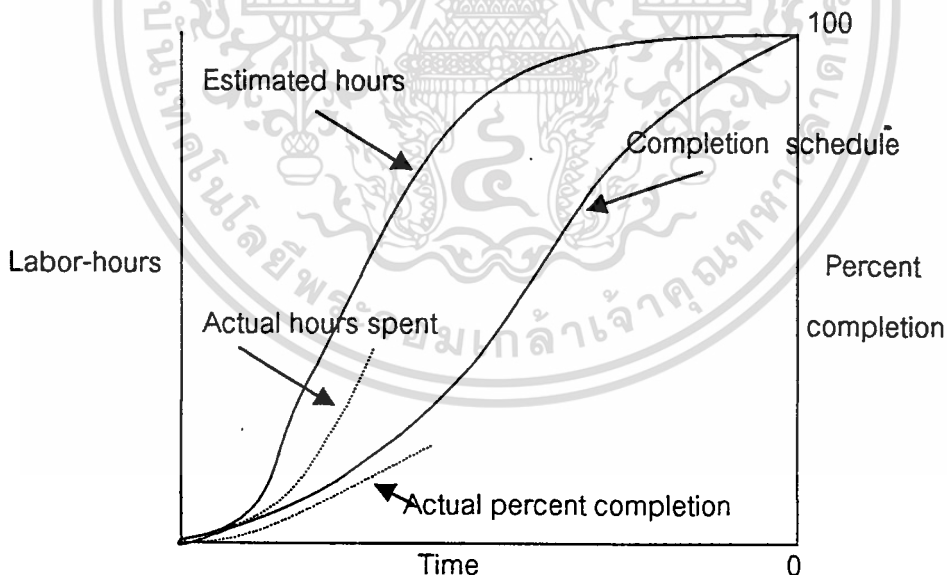
1.4 คำนวณหาเวลาทำงาน = เวลาที่จับได้ X อัตราที่ทำได้เมื่อเทียบกับอัตราการทำงาน of ช่างผู้ชำนาญ

11.1.5 การเปรียบเทียบแผนงานที่วางไว้กับงานที่ปฏิบัติจริง

เมื่อได้มีความคิดกระบวนการที่จะปฏิบัติจริงกับตารางเวลา ก็จะสามารถแสดงเป็นกราฟ S Curves ได้ รูปที่ 11.1 โดยกราฟจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของงานทำเสร็จ (Percent Complete) , ชั่วโมงการทำงาน (Labor hours) กับเวลาของโครงการโดยแสดงในเส้นทึบของ รูปที่ 11.1 กระบวนการปฏิบัติงานจริงกับชั่วโมงปฏิบัติจริงทุก ๆ เดือน แสดงในกราฟเส้นปะ

ถ้ากราฟงานที่เสร็จจริง ๆ (the actual completion) อยู่เหนือเส้นทึบ แสดงว่าโครงการดำเนินอยู่ในตารางกำหนดเวลา แต่ถ้าอยู่ใต้เส้นทึบ แสดงว่าโครงการดำเนินล่าช้ากว่าตารางกำหนดเวลา รวมทั้งกราฟชั่วโมงการปฏิบัติงานด้วย

ถ้าไม่มีการแก้ปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงรายการ , ความบกพร่องของการปฏิบัติของเจ้าของ , และปัจจัยหลัก ๆ ที่จะส่งผลให้กราฟของกระบวนการปฏิบัติงานจริง (actual progress) จะอยู่ใต้กราฟแผนการปฏิบัติงานที่วางเอาไว้ และอาจจะทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมาในภายหลัง ซึ่งปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้เป็นหน้าที่ของ PM และคนในโครงการที่จะต้องเร่งรีบแก้ปัญหา



รูปที่ 11.1 กราฟ S curve แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของงานทำเสร็จ (Percent Complete) , ชั่วโมงการทำงาน (Labor hours) กับเวลาของโครงการ

ซึ่งในขั้นแรกจะมีการหาสาเหตุของปัญหา เช่น ปัญหาจากผู้ปฏิบัติงาน , ผลงานที่ไม่มีคุณภาพ , ความประยุกตที่ที่ไม่เหมาะสม , ความบกพร่องของการเป็นผู้นำ โดยทั่วไปปัญหาจะต้องเกิดจากสาเหตุหลาย ๆ สาเหตุ ดังนั้นต้องมีการแก้ปัญหาจากสาเหตุที่สำคัญก่อน

การปรึกษากันถึงปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างคนในโครงการเป็นวิธีที่ดีที่จะใช้แก้ปัญหา หลังจากที่ได้มีการปรึกษาและได้ระบุว่าปัญหาใดมีความสำคัญแล้ว PM ก็จะต้องมีการดำเนินการแก้ปัญหาเหล่านั้น

ใน รูปที่ 11.1 เป็นการยากที่จะทำงานให้กลับเข้ามาตามตารางกำหนดเวลา หลังจากที่มีการปฏิบัติงานล่าช้ากว่าตารางกำหนดเวลา หลังจากกราฟผ่านช่วงเริ่มต้นของกราฟ กราฟจะเข้าสู่ส่วนที่เป็นเส้นตรง ซึ่งช่วงนี้จะต้องมีคนในการปฏิบัติงานพร้อมที่โครงการ

ในช่วงกราฟเป็นเส้นตรง โครงการส่วนใหญ่มีค่าเปอร์เซ็นต์การปฏิบัติงานต่อเดือน 7-10% และมันเป็นการยากที่จะการปฏิบัติการรายเดือนจะเพิ่มขึ้น 10% เพื่อจะให้กราฟกลับเข้าสู่กราฟที่ได้วางแผนเอาไว้

11.1.6 รายการที่ต้องตรวจสอบในการควบคุมตารางกำหนดเวลา

1. ตรวจสอบตารางกำหนดเวลาเป็นประจำ
2. ต้องมีการมองถึงเหตุการณ์ข้างหน้า
3. ต้องสนใจในด้านวิศวกรรม , กาจัดหา , การก่อสร้างในช่วงเวลาวิกฤต
4. ตรวจสอบกระบวนการที่แท้จริง , not labor-hours expend
5. ตรวจสอบกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อโครงการในตารางกำหนดเวลา
6. ต้องมีการดำเนินการแต่เนิ่น ๆ เพื่อให้ปฏิบัติได้ถูกต้อง
7. ต้องมีการตัดสินใจที่ดี อย่าแสดงออกมากเกินไป
8. ต้องมีการทำงานล่วงหน้า

11.1.7 การรายงานความก้าวหน้า

การรายงานความก้าวหน้าของงานทำขึ้นเพื่อให้เจ้าของ ผู้รับเหมา สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานก่อสร้างสามารถเห็นได้อย่างแจ่มแจ้งถึงผลงานที่ทำได้ จะได้ทราบถึงอัตราความก้าวหน้าของงาน ราคาของงานแต่ละช่วง แผนภูมิที่เขียนแสดงความก้าวหน้าของงานต้องเป็นปัจจุบัน แผนภูมิเหล่านี้ได้จัดเตรียมขึ้นจากข้อมูลที่ได้รับจากรายงานประจำวัน ซึ่งจะดูได้เข้าใจ

ง่ายหรือยากนั้น ขึ้นอยู่กับการแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ให้นาน้อยเพียงใด แต่ไม่ควรให้ดูยุ่งยากมากนัก ควรจะเป็นที่เข้าใจโดยทั่วไปกับผู้ที่เกี่ยวข้อง

บริษัทรับเหมาก่อสร้างบางบริษัทอาจจัดเตรียมแบบแสดงความก้าวหน้าของงานเป็นพิมพ์เขียว โดยประมาณเวลาที่ให้ทำงานแต่ละช่วงไว้ในแบบพิมพ์เขียว และแสดงถึงผลงานที่ทำได้จริงลงไว้ในแบบพิมพ์เขียวตามช่วงเวลานั้น ๆ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบให้เห็นได้ชัดแจ้งว่า แผนงานที่กำหนดไว้กับงานที่ทำได้จริงนั้นใกล้เคียงกันหรือไม่เพียงใด โดยวิธีนี้สามารถจะทราบถึงความก้าวหน้าของงานได้ทุกระยะ

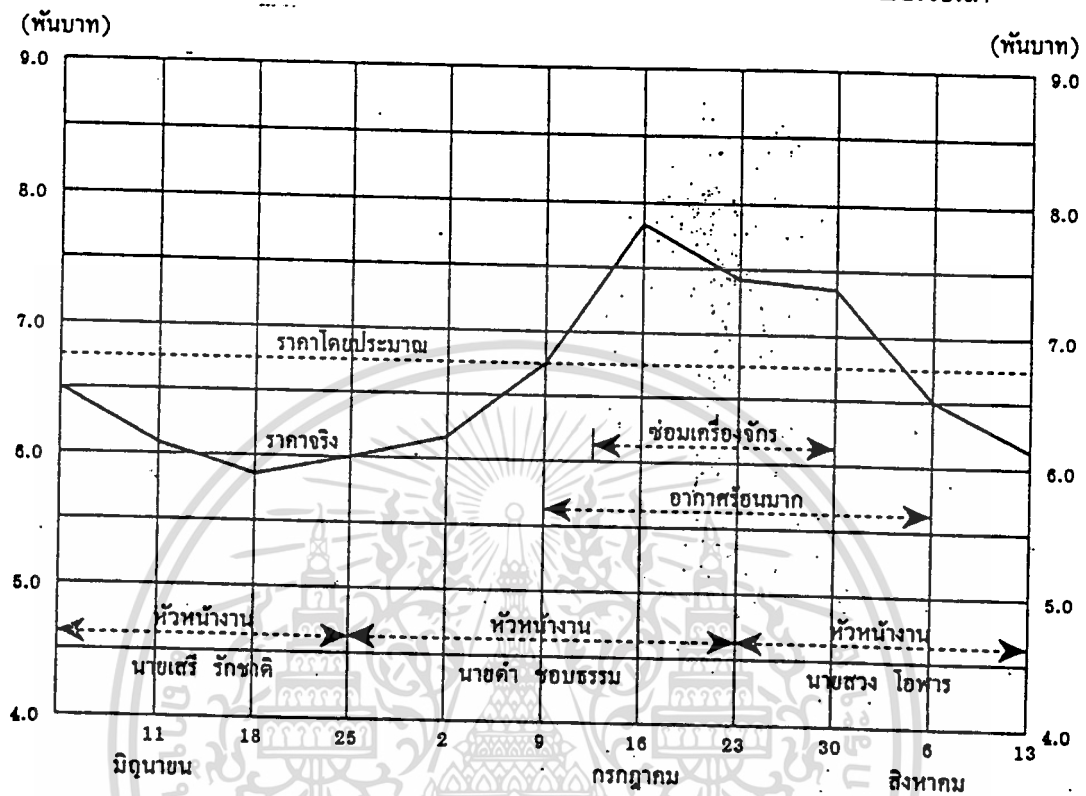
ความก้าวหน้าของงานแสดงให้เห็นได้ในแบบต่าง ๆ บริษัทรับเหมาแต่ละบริษัท มักจะคิดเป็นแบบเฉพาะของตนเองขึ้น แผนภูมิส่วนมากแสดงถึงความก้าวหน้าของงานแต่ละชนิดกับเวลาที่ให้ทำ บางแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบระหว่างราคาโดยประมาณกับราคาจริง และบางที่ก็ใช้แสดงราคาต่อหน่วย เช่น ตาม รูปที่ 11.2 เป็นแผนภูมิแสดงการเตรียมสำหรับงานขุดดิน เส้นประมาณบนเป็นราคาโดยประมาณ และเส้นเต็มทีคดไปคดมา (Zigzag Full Line) เป็นราคาจริงที่ได้ใช้จ่ายไปในระหว่างสัปดาห์ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบกันระหว่างราคาที่ประมาณไว้กับราคาจริงเฉพาะสัปดาห์หนึ่ง ๆ ถ้าเส้นเต็มอยู่ต่ำกว่าเส้นประก็หมายความว่า ราคาจริงต่ำกว่าราคาโดยประมาณ นั่นคือ ในช่วงเวลานั้น ๆ การดำเนินงานมีประสิทธิภาพสูงกว่าแผนงานที่กำหนดไว้ จึงน่าจะถือว่าเป็นกำไร แต่ถ้าเส้นเต็มอยู่สูงกว่าเส้นประก็หมายความว่า การดำเนินงานในช่วงเวลานั้น ๆ ต้องใช้จ่ายเงินมากกว่าที่ประมาณการเอาไว้ จึงถือว่า การดำเนินงานไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากสาเหตุต่าง ๆ ที่มากำกับ

แบบของแผนภูมิที่ใช้แสดงความก้าวหน้าของงานแบบหนึ่งที่นิยมใช้กันทั่วไปก็คือ แบบแผนภูมิแท่ง(Bar Chart) ตาม รูปที่ 11.3 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ขั้นตอนของงานที่กระทำเขียนเป็นลำดับตามแนวตั้งทางด้านซ้ายมือ ส่วนทางขวามือแสดงให้เห็นเวลาโดยประมาณของการเริ่มต้นงาน และเวลาที่ใช้ทำงานจนเสร็จสิ้น แผนภูมิแบบนี้อ่านเข้าใจได้ง่าย กรอบสี่เหลี่ยมโปร่งหมายถึงเวลาโดยประมาณที่จะให้ทำในแต่ละขั้นตอน กรอบสี่เหลี่ยมทึบดำหมายถึงเวลาที่ใช้งานจริงในแต่ละขั้นตอน และจะสังเกตเห็นได้ว่าทุกกรอบแบ่งออกเป็น 5 ส่วน แต่ละส่วนเทียบได้เท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ ที่ทำดังนี้ เพื่อความสะดวกในการดำเนินงาน และจะได้ทราบด้วยว่า ในช่วงระยะเวลานั้น ๆ งานก้าวหน้าไปมากน้อยเพียงใด เหลืองานอยู่อีกกี่ส่วนหรือเหลืองานอีกกี่เปอร์เซ็นต์จึงแล้วเสร็จ ซึ่งจะช่วยให้กระชับความเข้าใจยิ่งขึ้น

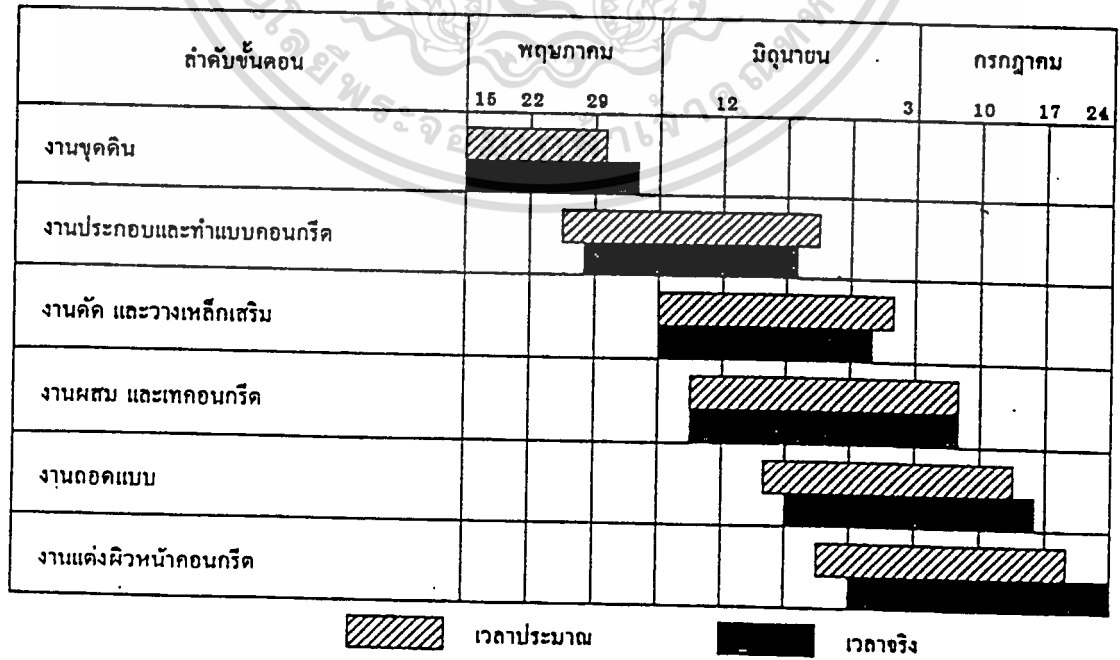
นอกจากนี้ การรายงานความก้าวหน้าของงานสามารถจะทำได้ในแบบอื่น ๆ อีก เช่น

1. แสดงความก้าวหน้าของงานลงในแผนผังของข่ายงาน (On Network Diagram) หรือแสดงใน C.P.M. Network ซึ่งสามารถจะกระทำได้ 3 วิธี เช่น (โปรดพิจารณาประกอบกับรูปที่ 11.4)

- โดยการใช้สี ชัดลากไปตามวิถี หรือชัดเจนไปตามสายงานเท่าที่กิจการนั้น ๆ ทำได้
- โดยทำเครื่องหมายไว้ที่ปมหรือที่วงกลมในกิจการที่ทำแล้วเสร็จ
- ใช้ตัวเลขกำกับตามกิจการหรือวิถีที่ทำแล้วเสร็จ โดยแสดงให้เห็นเป็นเปอร์เซ็นต์



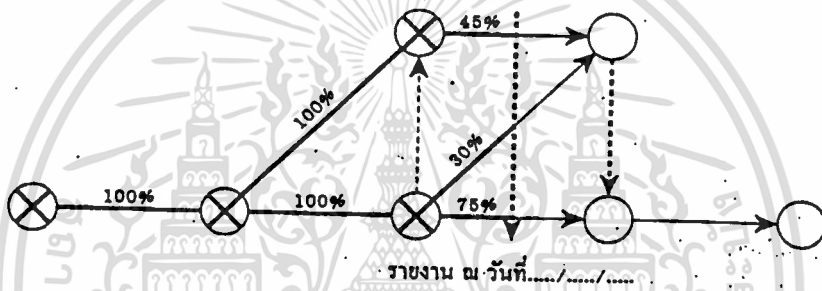
รูปที่ 11.2 แสดงตัวอย่างราคาจริงและราคาโดยประมาณ



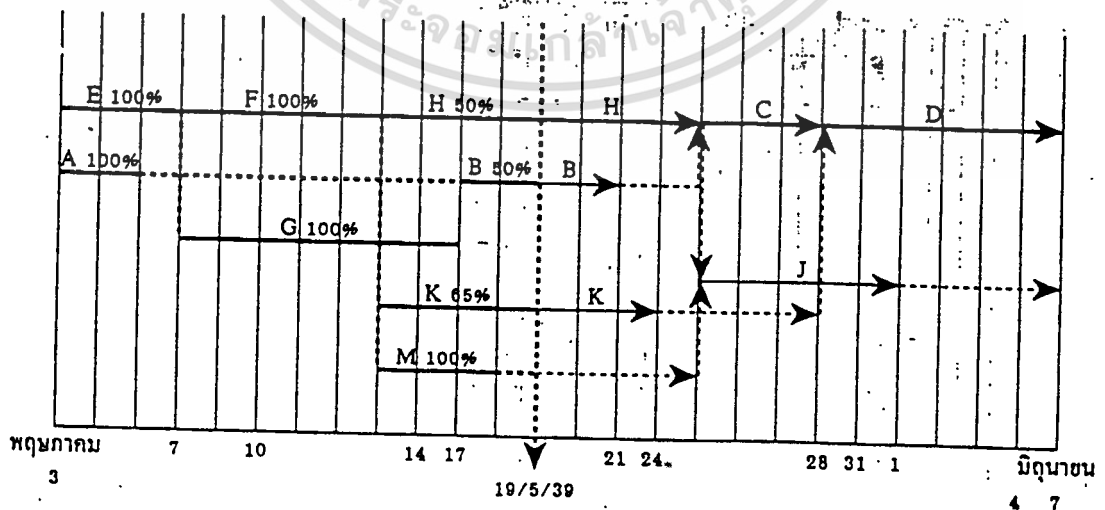
รูปที่ 11.3 แสดงตัวอย่างตารางกำหนดเวลาทำงาน แสดงความก้าวหน้าของงานที่ได้ทำแล้วเสร็จ

2. แสดงความก้าวหน้าของงานลงบนแผนผังมาตรฐานเวลา (Time Scaled Diagram) กระทำได้เช่นเดียวกันกับข้อต้นคือ การใช้สีติดลากไปตามวิถีหรือตามสายงานที่กิจการนั้นทำได้ สังเกตเส้นหนาที่บในรูปที่ 11.4 และรูปที่ 11.5

3. โดยการเขียนรายงาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การรายงานความก้าวหน้าตามแบบและวิธีต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วแต่ต้น ไม่เป็นการชี้ชัดได้แจ่มแจ้งถึงปัญหาและสาเหตุต่าง ๆ ของความล่าช้า จึงต้องเขียนรายงานแทน โดยอาจจะเขียนเป็นรายงานประกอบกับเสนอดารงเวลาที่ทำงานได้ ตามช่วงระะเวลานั้น ๆ (โปรดพิจารณาประกอบกับตารางที่ 4.1) สำหรับแบบของรายงานนั้น อาจจะทำขึ้นเอง หรือเป็นแบบฟอร์มของบริษัทกำหนดขึ้นไว้ใช้ก็ได้



รูปที่ 11.4 แสดงตัวอย่างการรายงานความก้าวหน้าของงานโดยใช้ Network Diagram



รูปที่ 11.5 แสดงตัวอย่างการรายงานผลความก้าวหน้าของงานลงบน Time Scale Diagram

อย่างไรก็ตาม การรายงานผลความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง ไม่มีแบบเฉพาะเจาะจงไปว่า จะต้องใช้แบบนั้นหรือเป็นแบบนี้ บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างอาจคิดและกำหนดแบบของตนเองขึ้น ซึ่งจะไม่เหมือนกับของผู้อื่นก็ได้ ขึ้นอยู่กับว่า ต้องให้เข้าใจง่าย มีสาระสำคัญครบถ้วน ซึ่งควรจะได้คิดค้นหาวิธีที่ทำให้งานง่ายขึ้น จะได้ดำเนินงานไปด้วยความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดถูกต้อง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของงานโดยอัตโนมัติ

การรายงานความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง ปกติจะรายงานเป็นช่วงระยะเวลา ขึ้นอยู่กับแต่ละบริษัทจะกำหนดเงื่อนไขไว้ต่อกัน แต่โดยทั่วไปแล้ว จะกำหนดให้มีรายงานประจำวัน (Daily Reports) รายงานประจำสัปดาห์ (Weekly Reports) และรายงานประจำเดือน (Monthly Reports)

ก. รายงานประจำวัน (Daily Reports) จุดมุ่งหมายของรายงานประจำวันเป็นการเตรียมงานของผู้จัดการโครงการ (Project Manager) เพื่อให้รู้สภาพของงานโดยทั่ว ๆ ไป เช่น จะรู้ถึงแต่ละส่วน แต่ละขั้นตอนของงานว่า ดำเนินการไปได้มากน้อยเพียงใด มีปัญหาหรือข้อขัดข้องประการใด รายงานประจำวันจึงเป็นงานขั้นต้น ซึ่งเป็นผลทำให้ผู้จัดการโครงการได้รู้ถึงภาวะต่าง ๆ ของงานสามารถติดตามงานได้ทันทุกระยะ

ข. รายงานประจำสัปดาห์ (Weekly Reports) เป็นการรวบรวมรายงานประจำวันแต่ละวันโดยนำมาสรุปเป็นรายงานประจำสัปดาห์ จึงทราบได้ว่า แต่ละสัปดาห์นั้นมีกิจกรรมใดบ้างที่ก้าวหน้าหรือล่าช้ากว่าตารางกำหนดเวลา ใช้จ่ายเงินไปเป็นจำนวนเท่าใด ได้ผลงานมากน้อยเพียงใด มีปัญหาข้อยุ่งยากอันใดบ้าง รายงานประจำสัปดาห์จึงทำให้รู้ฐานะความก้าวหน้าของงานได้เป็นอย่างดี และถ้ากิจกรรมใดทำไปได้ช้ากว่าตารางกำหนดเวลา ผู้จัดการโครงการก็พิจารณาสั่งการได้ทันเวลาที่ ตารางที่ 4.2 เป็นตัวอย่างของแบบรายงานประจำสัปดาห์ แสดงให้เห็นถึงผลงานที่ทำได้กับจำนวนเงินที่ใช้จ่ายไป

ค. รายงานประจำเดือน (Monthly Reports) ปกติจะเป็นรายงานเกี่ยวกับความก้าวหน้าของงานกับค่าใช้จ่าย ซึ่งรายงานประจำเดือนจะรายงานให้ทราบถึงสภาพการณ์โดยทั่ว ๆ ไป เช่น

- รายงานความก้าวหน้าโดยทั่วไป (General Progress Report)
- รายงานสถานะทั่วไปของงาน (General Job Status Report)
- สรุปรายงานราคาประจำเดือน (Monthly Cost Statement Summary)
- ค่าใช้จ่ายทั่วไป (General Expense)
- ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการใช้งานของอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักร (Equipment Operating Costs)
- ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการจ้างงาน อาจรวมถึงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุบัติเหตุด้วย

- ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการดำเนินงานเฉพาะอย่าง
- ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับวัสดุ
- ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับงานคอนกรีต
- ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เช่น ค่ารับรอง ค่าอำนวยความสะดวก เป็นต้น

การรายงานประจำเดือนตามตัวอย่างหัวข้อดังกล่าวข้างต้นนี้ แบบที่ใช้ในการรายงานต้องทำให้มีความแตกต่างกันไปตามชนิดและเรื่องที่จะรายงาน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับเรื่องนั้น ๆ โดยเฉพาะ

11.1.8 การปรับปรุงเวลาทำงาน

โดยทั่วไป การดำเนินงานก่อสร้างมักจะไม่ดำเนินไปตามตารางกำหนดเวลานัก ส่วนมากงานจะทำได้ช้ากว่าตารางกำหนดเวลาเสมอ ที่เป็นเช่นนี้เพราะการปฏิบัติงานก่อสร้างนั้นมีเงื่อนไขอื่น ๆ เป็นข้อจำกัดอยู่ จึงทำให้งานก่อสร้างล่าช้าไปกว่าเวลาที่กำหนดไว้ สาเหตุของความล่าช้าอาจจะเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ เช่น สภาพของลมฟ้าอากาศ การขนส่งวัสดุอุปกรณ์ วิธีปฏิบัติงานของผู้รับเหมาช่วง การเปลี่ยนลำดับขั้นตอนทำงานใหม่ เหล่านี้เป็นต้น การตรวจทานกับแผนงานที่วางไว้แล้วนั้นอาจจะทำให้ตารางกำหนดเวลาทันกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ๆ โดยที่ต้องเสียเวลาไปจะเป็นเหตุสำคัญต่อการแล้วเสร็จของโครงการ ซึ่งควรจะได้มีการพิจารณาให้รอบคอบอย่างยิ่ง ฉะนั้นถ้าทราบข้อมูลต่าง ๆ โดยละเอียด จะทำให้การประมาณเวลาก่อสร้างใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด การปรับเวลาลดน้อย ๆ ก็เนื่องมาจากตารางกำหนดเวลากับงานที่ทำได้นั้นไม่พ้องกัน ซึ่งกรณีดังกล่าวอาจเป็นเพราะความขัดแย้งกันระหว่างผู้รับเหมาช่วงกับพวกคนงานก็ได้ โดยที่มีความตั้งใจหรือจริงใจเกินไปที่จะทำงานให้ได้ตามตารางกำหนดเวลา

มีทางอยู่หลายทางด้วยกันที่จะปรับปรุงเวลาทำงานขึ้นใหม่ และการปรับปรุงเวลาควรได้คำนึงถึงข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. กิจการใดที่สำเร็จสิ้นไปแล้วไม่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงเวลาทำงาน จึงไม่ต้องนำมาพิจารณาอีก
2. งานที่ทำเสร็จไปแล้วบางส่วน เวลาที่ใช้ทำจึงเป็นเวลาจริง และถ้าการแล้วเสร็จของงานดังกล่าวตรงกับตารางกำหนดเวลาด้วยแล้ว เวลาที่จะใช้ทำกับงานที่เหลือจึงเป็นเวลาที่เหมาะสม ไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงประการใด แต่ถ้ามีผลตรงกันข้ามกับที่กล่าวมานี้ จำต้องคำนวณเวลาที่ใช้ทำใหม่ ฉะนั้น งานที่เหลือจึงต้องทำไปตามกำหนดเวลาใหม่

3. แก่ระยะเวลาทำงาน (จำนวนวันทำงานที่ได้จากการประมาณเวลา) ในกิจการต่าง ๆ ตามข้อมูลที่ได้มาใหม่

4. คำนวณหาเวลาที่เริ่มต้น เวลาที่แล้วเสร็จ และวิธีวิกฤตใหม่

5. จัดทำตารางกำหนดเวลาขึ้นมาใหม่

ฉะนั้น จึงประจักษ์ได้ชัดแจ้งว่า การปรับปรุงเวลา (Updating) เกิดขึ้นเพราะเหตุที่ตารางกำหนดเวลากับงานที่ทำไม่สอดคล้องสัมพันธ์กัน ส่วนมากงานจะทำได้ช้ากว่าตารางกำหนดเวลาเสมอและถ้าจะพิจารณาแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ให้มีความสอดคล้องกัน จะต้องปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงวิธีปฏิบัติงานเสียใหม่ โดยยังใช้แผนงานหรือตารางกำหนดเวลาเดิม ซึ่งสามารถจะกระทำได้ด้วยวิธีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ

1. เปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้ายทรัพยากรจากวิธีพอเพียงไปยังวิธีวิกฤต เช่น การสับเปลี่ยนโยกย้าย และหรือเพิ่มจำนวนคน เครื่องมือ เครื่องใช้ งบประมาณ ตลอดจนปรับปรุงวิธีทำงาน เพื่อให้งานในวิธีวิกฤตเสร็จเร็วขึ้นทันตามกำหนดเวลา

2. ลดรายละเอียดของงานบางอย่างที่ไม่จำเป็นลง

3. เปลี่ยนแปลงลำดับของกิจการหรือขั้นตอนทำงาน การเปลี่ยนแปลงนี้จะต้องพิจารณาถึงเวลาเริ่มต้น และเวลาสิ้นสุดของกิจการแต่ละอย่าง กิจการบางอย่างอาจจะกระทำในเวลาที่เหมาะสมได้หรือทำไปในเวลาเดียวกันได้ ไม่จำเป็นต้องรอให้กิจการอื่นแล้วเสร็จเสียก่อนจึงเริ่มลงมือทำ ซึ่งวิธีดังกล่าวนี้จะทำให้ย่นระยะเวลาให้เสร็จเร็วขึ้น

4. ตัดบางส่วนของโครงการออก และต้องแน่ใจว่ากิจการหรือส่วนที่ตัดออกไปนั้น ไม่เกิดผลเสียกับงานหรือโครงการแต่อย่างใด ถ้าสามารถทำให้จะเป็นการประหยัดเวลาและลดค่าใช้จ่ายลงได้ด้วย

5. การเพิ่มทรัพยากรก็คือ การเสาะแสวงหาบุคคลที่มีความรู้ความสามารถ ตลอดจนการระดมอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ เงิน ช่างเทคนิค คนงาน มาช่วยดำเนินงานในกิจการที่วิกฤต ซึ่งจะให้งานก้าวหน้ายิ่งขึ้นและสามารถเสร็จทันตามกำหนดเวลาได้

6. การใช้ส่วนประกอบบางอย่างแทนส่วนประกอบเดิม หมายถึง การเปลี่ยนแปลงวัสดุบางอย่างบางประเภทเพื่อให้งานเสร็จเร็วขึ้น เช่น การเปลี่ยนชนิดของปูนซีเมนต์ ซึ่งปูนซีเมนต์ที่ใช้อยู่เดิมนั้น แข็งช้ากว่าปูนซีเมนต์ชนิดใหม่ การเปลี่ยนแปลงไปใช้ปูนซีเมนต์ชนิดใหม่นี้ จะช่วยให้งานเสร็จเร็วขึ้นก็จริง แต่ต้องพิจารณาเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่าย ข้อกำหนดในรายการ และสัญญาก่อสร้างประกอบกันไปด้วย

วิธีการในการปรับปรุงตารางกำหนดเวลา มีวิธีดังต่อไปนี้

1. ปรับปรุงผลงาน

2. เพิ่มเจ้าหน้าที่ในโครงการ

3. ทำงานล่วงเวลา
4. ลดงานบางอย่าง
5. ทำการจ้างผู้รับเหมาช่วง

11.1.9 การเร่งความก้าวหน้าของงาน

เมื่อเราได้ติดตามผลความก้าวหน้าของงานก็จะได้ผลลัพธ์อันมีประโยชน์มากคือ การได้ทราบถึงความสำเร็จของงานเมื่อเทียบกับแผนที่วางไว้เดิม ได้ทราบถึงอุปสรรคต่าง ๆ ที่อาจทำให้งานบางงานต้องล่าช้าไป แต่การได้รับทราบแต่เพียงอย่างเดียวย่อมไม่มีประโยชน์สำหรับงานของเราถ้าหากผู้บริหารไม่นำข้อมูลเหล่านั้นมาดำเนินการแก้ไข เช่น เมื่อทราบว่างานเดินท่อน้ำล่าช้ากว่ากำหนดไปถึง 20% ทำให้งานโครงการต้องล่าช้าไปเป็นเวลา 2 เดือน ผู้บริหารโครงการต้องคิดหาวิธีการแก้ไขทันทีเพื่อให้งานได้เสร็จตามกำหนดเวลาเดิม การเร่งความก้าวหน้าของงาน อาจแบ่งได้เป็น 2 แนวทางใหญ่คือ

- ก. แก้ไขขั้นตอนความสัมพันธ์ของงาน
- ข. เพิ่มประสิทธิภาพของอัตราการทำงาน

ก. การแก้ไขขั้นตอนความสัมพันธ์ของงาน วิธีการนี้ก็คือ การมาพิจารณาใหม่ถึงขั้นตอนที่วางไว้ให้รองานต่าง ๆ เป็นขั้น ๆ นั้น สามารถเปลี่ยนมาทำพร้อม ๆ เลยได้หรือไม่ มีงานใดบ้างที่สามารถเลื่อนมาทำพร้อม ๆ กัน โดยสามารถทำได้โดยมีวิธีการพิเศษเพิ่มเติมเข้าไป เช่น งานเดินท่อน้ำ เดิมต้องให้เสร็จก่อนการฉาบปูน ก็อาจแก้งานฉาบปูนออกเป็น 2 ส่วน โดยให้งานฉาบปูนภายนอกห้องน้ำทำไปก่อน ส่วนงานฉาบปูนภายในห้องน้ำคงจะต้องรอการเดินท่อน้ำอยู่เช่นเดิม เพราะเป็นความสัมพันธ์ที่เปลี่ยนแปลงไม่ได้

ก่อนแก้ไข แผนเดิมการเดินท่อน้ำใช้เวลา 10 วัน แต่ทำจริงใช้เวลาเป็น 20 วัน

หลังแก้ไข ให้เดินท่อน้ำใช้เวลา 20 วัน ตามที่เป็นจริง เร่งงานฉาบปูนโดยให้ฉาบผนังห้องอื่น ๆ ไปก่อน งานจะเสร็จ 25 วันตามแผนเดิมได้

ข. เพิ่มประสิทธิภาพของอัตราการทำงาน การเพิ่มประสิทธิภาพของอัตราการทำงานเป็นเรื่องใหญ่ ที่วิชาการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมได้ค้นคิดกันมาเป็นเวลานาน และมีข้อสรุปใหญ่ ๆ ปัจจุบันที่ว่า คนจะทำงานได้ผลงานมากนั้นไม่ใช่ว่าด้วยการแจกเงิน หรือการให้ลัทธิหลังเหมือนอย่างที่คุณส่วนใหญ่ทั่วไปคิดจะทำ แต่กลับกลายเป็นว่าถ้าทำให้จิตใจคนงานเกิดความรู้สึกอยากทำงาน ก็จะได้ผลงานดีขึ้นเอง โดยบางครั้งไม่ต้องใช้เงินทองเลย ผู้ที่สนใจในเรื่องเหล่านี้ควรได้

อ่านจากหนังสือประเภท จิตวิทยาอุตสาหกรรม การจูงใจต่าง ๆ ในที่นี้จะยกเฉพาะข้อหัวใหญ่เป็นแนวทางให้คนงานมีประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้น โดยสังเขปเท่านั้น

- **เพิ่มขวัญในการทำงาน** จุดประสงค์เพื่อให้คนงานมีความรู้สึกที่ดีต่อหัวหน้า ต่อโครงการ ต่อผลงานที่ตนทำอยู่ ผลงานก็จะดีขึ้น ตัวอย่างตรงกันข้ามได้แก่ โครงการที่ปล่อยให้เกิดอุบัติเหตุ คนงานเสียชีวิตอยู่ตลอดเวลา คนงานที่เหลือจะอยู่ในสภาพขวัญกระเจิงไม่มีจิตใจจะทำงาน ประสิทธิภาพก็จะตก ตัวอย่างที่ดี เช่น พonganโครงการเสร็จจะพาไปเที่ยวชายทะเล คนงานก็ขยันทำงานไม่ยอมหยุด เพราะจะได้หยุดไปเที่ยวทะเลตอนงานเสร็จแล้ว เป็นต้น

- **ให้รางวัล** หน่วยงานก่อสร้าง มักใช้วิธีนี้อยู่เสมอ เช่น แกรมแมโขง 1 ขวด ถ้าทำงานได้เสร็จตรงกำหนด ข้อควรระวังก็คือว่าต่อ ๆ ไปท่านต้องแจกแมโขงทุกวัน และหลังจากฉลองแมโขงกันแล้ว วันรุ่งขึ้นเขาจะมาทำงานกันได้อีกหรือไม่

- **ให้แข่งขันกัน** บางแห่งใช้วิธีให้มีผู้รับเหมาย่อย 2 รายทำงานแข่งกัน แบ่งเป็นตึกซีกซ้าย ตึกซีกขวา เป็นต้น แต่ให้ระวังถึงผลที่จะตามมาในการเร่งจนผลงานไม่ได้คุณภาพ และแข่งขันกันดูเดือดถึงขั้นยกพวกตีกัน

- **เพิ่มคนงาน** การเพิ่มคนงานช่วยให้งานเสร็จเร็วขึ้นแน่ แต่ไม่สามารถจะเพิ่มผลงานขึ้นตามอัตราส่วนที่เพิ่มคนงานขึ้นได้เสมอไป เช่น คนงาน 100 คน สร้างตึกเสร็จภายใน 100 วัน หากเพิ่มเป็น 1,000 คน ไม่ใช่ตึกจะเสร็จภายใน 10 วัน เพราะคน 1,000 คน จะเดินชนกันจนทำงานไม่ได้ ดังนั้นการเพิ่มคนงานจึงต้องดูว่าจะมีงานที่สามารถแบ่งให้ทำทั่วถึงหรือไม่ สถานที่ จุดที่จะแบ่งกันทำงาน ตลอดจนปัญหาในเรื่องที่พักอาศัยคนงานที่จะต้องจัดหาให้ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่มมาอีก

- **เพิ่มจำนวนกะ** เช่น ให้มีคนงาน 2 ชุด , 3 ชุด ทำตลอด 24 ชั่วโมง เป็นต้น ถ้าสามารถหาผู้ควบคุมงาน และช่างฝีมือได้หลายชุดตามไปด้วยจึงจะได้ผลดี และต้องแน่ใจว่างานที่หลาย ๆ ชุดช่วยกันทำนั้นจะต่อเนื่องกันได้ดี มิฉะนั้นจะเกิดปัญหาการโยนความผิดให้กับคนงานกะต่าง ๆ กัน แล้วจะหาผู้รับผิดชอบไม่ได้

- **ทำงานเวลาพิเศษ (Over Time)** คนปกติทำงานวันละ 8 ชั่วโมง จึงจะมีประสิทธิภาพสูงสุด การบังคับให้ทำงานมีชั่วโมงมากกว่านั้น ถึงจะมีเงินพิเศษเป็นสิ่งล่อใจ ประสิทธิภาพก็จะไม่ได้เท่าเดิม มีบางงานให้คนงานดอกเสาเข็มจนถึงเที่ยงคืนเพื่อเร่งงาน หลังจากเร่งไปได้ 5 วัน ปรากฏว่าคนงานหมดกำลังต้องไปนอนพักต่ออีก 2 วัน สรุปรวมแล้วได้ผลงานเท่าเดิม การให้ทำ Over Time จึงควรพิจารณาว่า เป็นการประเภทงานหนักที่ต้องใช้กำลัง มีความเหน็ดเหนื่อยมากหรือไม่ อีกด้วย

- **เพิ่มจำนวนผู้รับเหมาย่อย** งานอาคารเดียวมักจะใช้ผู้รับเหมาย่อยแต่ละประเภทเพียงกลุ่มเดียวเพราะผู้รับเหมาใหญ่จะควบคุมได้สะดวก หากได้หลายรายในงานประเภทเดียวกัน จะ

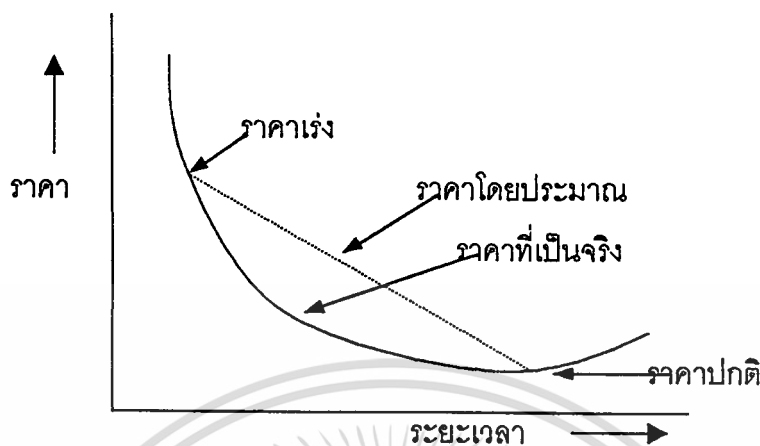
ต้องมีการประสานงานที่ดีมากและแบ่งส่วนของงานให้แน่ชัดในระหว่างหลาย ๆ กลุ่ม จึงจะได้ผลงานออกมามีอัตราเร็วขึ้น

- **ใช้เครื่องมือพิเศษช่วย** บริษัทผู้ผลิตและขายเครื่องมือต่าง ๆ ที่ดำเนินกิจการอยู่ได้ก็เพราะเหตุผลที่ว่าเครื่องมือ , อุปกรณ์ใหม่ ๆ นั้น จะต้องช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพดีขึ้น เช่น ช่วยในการทำงานได้รวดเร็วขึ้นถึงแม้ในบางกรณีอาจจะเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าใช้คนงานทำก็ตาม เช่น งานขุดดินจำนวนมาก ๆ การใช้รถขุดย่อมรวดเร็วกว่าแน่นอน หรือการใช้เทอาเวอร์เครนช่วยขนส่งวัสดุก็ช่วยให้งานไปได้รวดเร็ว ทั้ง ๆ ที่อาจจะถูกมากถ้าใช้รถจักรยกขนส่งเหล็กขึ้นไปก่อสร้างที่ละเส้นก็ตาม ผู้รับเหมาที่นำหน้าผู้อื่น จึงมักเป็นผู้ที่สนใจวิทยาการใหม่ ๆ และมีวิจรรย์ญาณที่ดีในการพิจารณาเลือกนำเทคนิคอุปกรณ์ใหม่ ๆ มาใช้ก่อนผู้อื่น ข้อควรระวัง ตัวเลขและข้อมูลของผู้ขายอุปกรณ์และวัสดุใหม่นำมาอ้างว่าประหยัดรวดเร็วกว่านั้น อาจจะเป็นจริงเฉพาะในสภาพของต่างประเทศเท่านั้น

การเร่งงานเป็นงานยาก และขึ้นอยู่กับ การนำข้อมูลและสิ่งแวดล้อมแต่ละสถานการณ์ของหน่วยงานของตนมาพิจารณา แล้วเลือกหาวิธีการที่จะได้ผลดีที่สุดมาใช้ โดยมีผลร้ายตามหลังมาน้อยที่สุดด้วย

การเร่งรัดกำหนดเวลาทำงาน

เวลาที่กำหนดไว้ในแต่ละกิจการของ C.P.M. นี้ คำนวณได้จากวิธีทำงานอย่างปกติธรรมดาของผู้รับเหมาทั่วไป ซึ่งอาศัยความชัดเจนและประสบการณ์เป็นสำคัญโดยมุ่งหวังความสำเร็จสูงสุด ผู้รับเหมาก่อสร้างแต่ละคนนั้น ต่างก็เชื่อมั่นว่าวิธีดำเนินงานของตนเป็นวิธีที่ดีที่สุด จะยังประโยชน์ให้มากที่สุดและเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด การเปลี่ยนแปลงวิธีทำงานหรือกำหนดเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจการที่ดี จะส่งผลกระทบโดยตรงต่อราคาค่าก่อสร้างด้วย ตัวอย่างเช่น การเพิ่มอุปกรณ์หรือเครื่องทุ่นแรงเข้าช่วยในการทำงาน จะลดเวลาทำงานลงได้หรือถ้างาน ๆ หนึ่งใช้คนงาน 20 คนกับผู้ควบคุมงานอีก 1 คนทำอาจจะได้ผลงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และถ้าเพิ่มคนงานอีก 8 คนเข้าไป ค่าใช้จ่ายต่อวันต้องเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอนเพราะเป็นค่าแรงของคนงานที่เพิ่มขึ้น แต่ประสิทธิภาพของงานอาจจะลดลงก็ได้ การเพิ่มจำนวนคนทำงานหรือการเพิ่มอุปกรณ์เครื่องทุ่นแรงต่าง ๆ เหล่านี้ สามารถทำให้งานเสร็จลงได้ในเวลาที่เร็วกว่ากำหนดเดิมก็จริง แต่อาจจะเป็นผลทำให้ราคาค่าก่อสร้างสูงขึ้นด้วย รูปที่ 11.6 จะเห็นได้ชัดเจนขึ้นว่า กิจการ (Activity) ส่วนมากสามารถจะทำได้เสร็จเร็วกว่าเวลาปกติได้ แต่ก็ต้องหมายถึงว่า ราคาค่าก่อสร้างจะสูงตามขึ้นด้วยเช่นกัน ทั้งนี้เพราะได้ใช้ปัจจัยในการผลิตเพิ่มขึ้น เช่น คนงาน อุปกรณ์เครื่องทุ่นแรง เครื่องจักร และทรัพยากรอื่น ๆ เวลาที่ใช้ทำงานได้แล้วเสร็จต่ำกว่าเวลาปกติในแต่ละกิจการนั้น ๆ เรียกว่า **เวลาเร่งรัด** ณ เวลานั้นราคาค่าก่อสร้างก็จะสูงขึ้นด้วย เพราะเป็นค่าแรงงานนั่นเอง



รูปที่ 11.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาและเวลาที่ใช้ทำงาน

การเพิ่มคนงาน อุปกรณ์เครื่องทุ่นแรง หรือทรัพยากรอื่น ๆ เพื่อเร่งรัดงานให้เสร็จเร็วขึ้นได้นั้น จะไม่มีความหมายเลยถ้าราคาก่อสร้างขึ้นมาโดยที่ผลงานไม่เพิ่มขึ้นเท่าที่ควร และการลดทอนทรัพยากรที่ใช้ในการทำงานลงจะเป็นผลทำให้เวลาและราคาก่อสร้างสูงขึ้นด้วย ดังนั้นจึงต้องหาวิธีหลักเลี้ยวให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และใน รูปที่ 11.6 นั้นแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กันระหว่างราคาและเวลาที่ใช้ทำงาน ซึ่งต้องพิจารณาไปตามเส้นโค้ง แต่สำหรับจุดประสงค์ของการเร่งรัดงานแล้วจะต้องพิจารณาไปตามแนวของเส้นตรงเสมอ

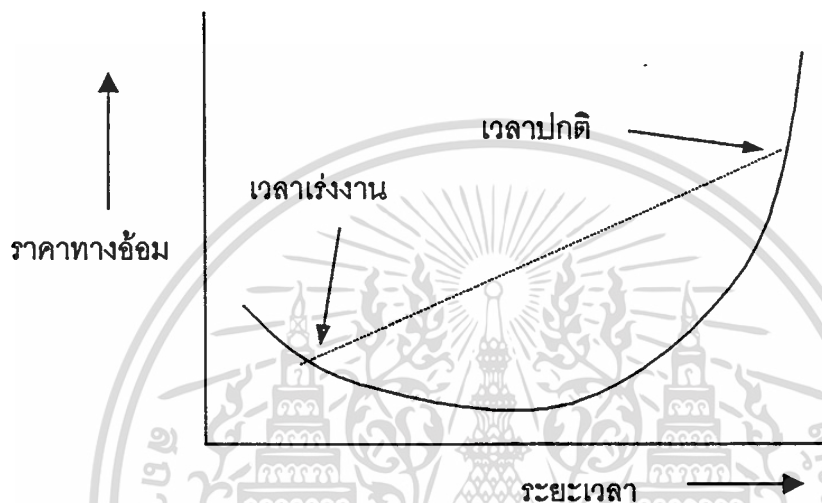
งานก่อสร้างทุกโครงการจะมีราคาทั้งทางตรง (Direct Cost) และราคาทางอ้อม (Indirect Cost) อยู่เสมอ ซึ่งจะต้องพิจารณาให้ถี่ถ้วนและรอบคอบอย่างยิ่ง

1. ราคาทางตรง (Direct Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับค่าแรงงาน ค่าวัสดุ ค่าปลูกสร้างโรงงานและบ้านพักคนงาน ค่าอุปกรณ์ ค่าเครื่องมือเครื่องจักร และเครื่องทุ่นแรงต่าง ๆ เป็นต้น

2. ราคาทางอ้อม (Indirect Cost) หมายถึง ค่าสินไหมต่าง ๆ เช่น ค่าภาษี ค่าประกันภัย ค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สิน ค่าเช่าสำนักงาน ค่าเช่าอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักรต่าง ๆ ค่าตอบแทน ค่าดอกเบี้ย ค่ารับรอง และรวมถึงค่าปรับด้วย

ในหลาย ๆ กรณี จะเป็นการประหยัดมากกว่าถ้ามีการเร่งงานในบางกิจการ เพราะถ้ายังทำงานนานวันเข้า ราคาทางอ้อมจะต้องสูงขึ้นไปด้วยตามระยะเวลาแห่งการทำงานนั้น ๆ และถ้ามีการเร่งงานให้เสร็จเร็วขึ้น ราคาโดยทางอ้อมก็จะต่ำลงไปด้วย โปรดพิจารณา รูปที่ 11.7 ประกอบ

ฉะนั้น การกำหนดเวลาทำงานในแต่ละโครงการ จึงส่งผลกระทบต่อราคาทางตรงและราคาทางอ้อมอย่างมีต้องสงสัย การเพิ่มราคาต่อวันเพื่อเร่งงานใดงานหนึ่งนั้นเป็นทางเลือกตามเส้นโค้งของระยะเวลากับราคานั่นก็คือ ความแตกต่างระหว่างราคาเร่งงานและราคาปกติหารด้วยความแตกต่างระหว่างเวลาปกติและเวลาเร่งงานเมื่อราคาในวิถีวิฤตหรือในสายงานวิฤตได้น้อยกว่าราคาทางอ้อมในแต่ละวันของโครงการแล้วจึงเป็นการสมเหตุสมผลที่จะต้องเร่งรัดเวลาในสายงานวิฤตนั้น เพราะเวลาปกติจะไม่ทำให้ราคาโดยทางอ้อมลดลงแต่อย่างใด



รูปที่ 11.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาทางอ้อมและเวลาที่ใช้ทำงาน

ข้อได้เปรียบประการหนึ่งของแผนผังลูกศรที่ดีกว่าแผนภูมิแท่ง (Bar Chart) ซึ่งใช้กันอยู่มากในวงการก่อสร้าง ก็คือ สามารถแสดงความเกี่ยวกันของกิจการ (Activity) ต่าง ๆ ได้ง่ายกว่าบาร์ชาร์ตยิ่งถ้ามีกิจการมาก ๆ หลายขั้นตอน หรือมีสายงานที่สับสนด้วยแล้ว บาร์ชาร์ตก็ยิ่งจะไม่สะดวกและการพิจารณาสายงานวิฤตก็ยากกว่า เพราะไม่ปรากฏได้ชัดเจนเหมือนกับแผนผังลูกศร ในการจะเร่งงานต้องพิจารณาสายงานวิฤตหรือกิจการที่วิฤต ถ้าการเร่งงานกระทำในสายงานที่ไม่วิฤตแล้ว จะเป็นการสูญเสียเงินไปโดยเปล่าประโยชน์ ฉะนั้นจึงต้องพิจารณาให้รอบคอบอย่างยิ่ง และมักจะปรากฏอยู่เสมอว่า งานหรือกิจการที่ทำ เดินตามหลังตารางกำหนดเวลา คือ ทำงานไปได้ช้ากว่าเวลาที่กำหนดไว้ซึ่งผู้รับเหมาอาจจะแก้ปัญหานี้โดยการทำงานล่วงเวลาในกิจการที่ทำได้ช้า ทั้งนี้เพื่อให้โครงการแล้วเสร็จตรงตามเวลาที่กำกับ

11.2 การควบคุมวัสดุและอุปกรณ์เครื่องจักรในการก่อสร้าง

ในโครงการที่เกี่ยวข้องในด้านวิศวกรรม , การวัดหา , การก่อสร้าง จะมีการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ประมาณ 500-1,000 ประเภท และวัสดุอีกจำนวนมาก เพื่อใช้ในการเดินท่อ , งานไฟฟ้า , งานโยธา และอื่น ๆ

11.2.1 การควบคุมอุปกรณ์และเครื่องจักรหลัก

เริ่มจากการรวบรวมรายชื่อของอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ที่จะต้องใช้งานไว้เก็บเป็นข้อมูล , แล้วก็ทำการจัดหาอุปกรณ์เหล่านี้อาจจะโดยการจัดซื้อ หลังจากนั้นก็จะทำการเปิดให้ประมูลขาย และคัดเลือกผู้จำหน่ายในแต่ละอุปกรณ์

อุปกรณ์เครื่องมือก็จะถูกประกอบ , ถูกตรวจสอบ และจัดส่งไปยังหน่วยงาน และที่หน่วยงานก็จะมีการทำรายงานการรับเพื่อแสดงให้เห็นออฟฟิศรับทราบ เพื่อทำการจ่ายเงินต่อไป

วันเริ่มและสิ้นสุดในการควบคุมอุปกรณ์ จะต้องมีการทำตารางกำหนดเวลาเพื่อจะได้มั่นใจว่าอุปกรณ์เครื่องมือจะมาถึงหน่วยงานได้ตามกำหนดเวลา ดังนั้น จะต้องมีการควบคุมการจัดส่งอุปกรณ์เครื่องมือ

ผู้จัดการโครงการ , ผู้วางตารางกำหนดเวลา , ผู้ทำรายการใช้จ่าย ควรจะมีการติดตามรายงานสถานะของวัสดุ ; อุปกรณ์ทุก ๆ สัปดาห์ เพื่อที่จะควบคุมและติดตามกระบวนการการจัดหาอุปกรณ์วัสดุต่าง ๆ

11.2.2 การควบคุมวัสดุ

ควรจะมีการรวบรวมรายการของวัสดุและปริมาณที่ต้องการในรายการสั่งซื้อวัสดุ ในโครงการส่วนใหญ่ตอนเริ่มโครงการจะมีการสั่งวัสดุเริ่มแรกประมาณ 50% ของความต้องการวัสดุ ปริมาณวัสดุที่ต้องการนี้จะต้องพิจารณาถึงราคาที่เหมาะสมด้วย ดังนั้น ควรจะมีการพิจารณารวบรวมกำหนดราคาลำดับกันการควบคุมค่าใช้จ่าย

เมื่อมีการคิดกระบวนการและรายละเอียดของการคิดวัสดุ ปริมาณวัสดุที่ได้จะถูกส่งโดยมีราคาที่เหมาะสม ต้องมีการใช้วิจารณ์ญาน ในการสั่งวัสดุส่วนเกินและต้องมีการควบคุมดูแล และการสั่งวัสดุที่ไม่มีในท้องถิ่น ซึ่งจะต้องมีราคาไม่แพงและมีในรายการวัสดุพิเศษ และต้องมีการพิจารณาถึงเวลาที่จะต้องใช้ในการขนส่งมาด้วย ซึ่งถ้าเกิดความต้องการใช้วัสดุในงานที่เร่งด่วน แต่เกิดปัญหาด้านการขนส่งก็จะส่งผลร้ายต่อโครงการได้

ดังนั้น ผู้จัดการโครงการ จะต้องเอาใจใส่ในการวางแผน ,การจัดการ และการควบคุมทรัพยากรวัสดุ ซึ่งการจัดการวัสดุที่มีประสิทธิภาพจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาของโครงการได้

11.2.3 การควบคุมคุณภาพของอุปกรณ์และเครื่องจักรและวัสดุ

การรับประกันทรัพยากรต่าง ๆ เช่น วัสดุ , อุปกรณ์ เป็นสิ่งที่ฝ่ายตรวจสอบของเจ้าของและผู้รับเหมาต้องการ ในโครงการใหญ่ที่ใช้เทคโนโลยีสูง จะต้องมีการควบคุมคุณภาพในการขนส่งวัสดุ , อุปกรณ์ มายังหน่วยงาน ก่อนที่จะมีการทดสอบในขั้นตอนสุดท้าย

กฎของ ผู้จัดการโครงการ ในการติดตามควบคุมคุณภาพคือ การติดตามรายงานตรวจสอบและทำการแก้ไขข้อผิดพลาดที่มีความขัดแย้งกับตารางกำหนดเวลา

11.3 การควบคุมเงินทุนหมุนเวียน

การพยากรณ์และการควบคุมเงินทุนหมุนเวียนของโครงการมีความสำคัญมาก สำหรับบุคคลที่ทำหน้าที่ทางด้านการเงินในโครงการ เพราะจะต้องทราบว่าโครงการมีเงินทุนเพียงพอหรือไม่ เมื่อถึงเวลาที่ต้องชำระเงิน

รายละเอียดด้านเงินทุนหมุนเวียนมีความสำคัญมาก สำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินของฝ่ายเจ้าของ เพราะในบางโครงการต้องใช้งบประมาณเป็นจำนวนมาก หรืออาจจะส่งผลกระทบต่อเรื่องดอกเบี้ยได้ ในโครงการใหญ่ ๆ มีวิธีการกู้เงินอยู่หลายทาง โดยทั่วไปจะมีลักษณะตามขั้นตอนดังนี้ การทำสัญญากู้ , การกู้ , การจ่ายเงิน

ในช่วง Commitment อัตราดอกเบี้ยจะอยู่ระหว่าง 1-1.5% ในช่วงนี้จะเป็นการตกลง เพื่อให้เตรียมเงินเอาไว้ให้พร้อม การกู้จะเป็นการกู้ระยะสั้น ฝ่ายเจ้าของต้องการเงินที่จะดำเนินการโครงการหรือจ่ายเงินงวดทำให้ต้องมีการกู้เงินจากสัญญาการกู้เงิน ถ้าฝ่ายเจ้าของถอนเงินออกมา มากกว่าการใช้จ่ายจริง เงินส่วนที่เหลือนี้ก็จะถูกฝากเข้าธนาคารและจะได้อัตราดอกเบี้ยใกล้เคียงกับอัตราดอกเบี้ยที่ให้กู้

ในช่วงการจ่ายเงินเดือนจะเริ่มขึ้น เมื่อเสร็จสิ้นโครงการหรือตามแผนการจ่ายเงินที่ได้วางไว้ ดอกเบี้ยและเงินให้กู้ที่เหลือก็จะถูกสะสมระหว่างช่วงการก่อสร้าง ดอกเบี้ยเป็นส่วนสำคัญของแผนการเงินของเจ้าของ

แผนเงินทุนหมุนเวียนที่ถูกต้องและทันสมัยมีความสำคัญต่อผู้วางแผน และผู้จัดการโครงการ ควรจะมีการประเมินแผนการเงินทุนหมุนเวียน โดยอาศัยปัจจัยทางการเงินอื่น ๆ ด้วย ทุก ๆ เดือน

การจัดทำเงินทุนหมุนเวียนของโครงการมี 3 หัวข้อหลักที่ต้องพิจารณา

1. กระบวนการจ่ายเงินงวดของออฟฟิศ
2. การจ่ายเงินสำหรับสินค้าและบริการ
3. ค่าใช้จ่ายทางตรง เช่น แรงงาน , วัสดุ และค่าใช้จ่ายทางอ้อม

11.3.1 การควบคุมค่าใช้จ่ายของโครงการ

ระบบการบริหารงานก่อสร้างที่ดีต้องประกอบด้วยการจัดระบบการควบคุมความก้าวหน้า และค่าใช้จ่ายของโครงการที่ดีด้วย นักบริหารงานก่อสร้างจะต้องเป็นผู้จัดระบบดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพที่สุด องค์ประกอบขั้นพื้นฐานของระบบควบคุมเวลาและค่าใช้จ่ายที่ดี จะประกอบด้วย

- การวางแผนขั้นตอนการทำงานที่ดี
- การประมาณระยะเวลาการทำงาน ค่าใช้จ่าย แรงงานของแต่ละกิจกรรมให้ถูกต้อง
- การติดตามผลงานความก้าวหน้าและค่าใช้จ่ายเป็นระยะ ๆ ตลอดจนการดำเนินงาน

ของโครงการ

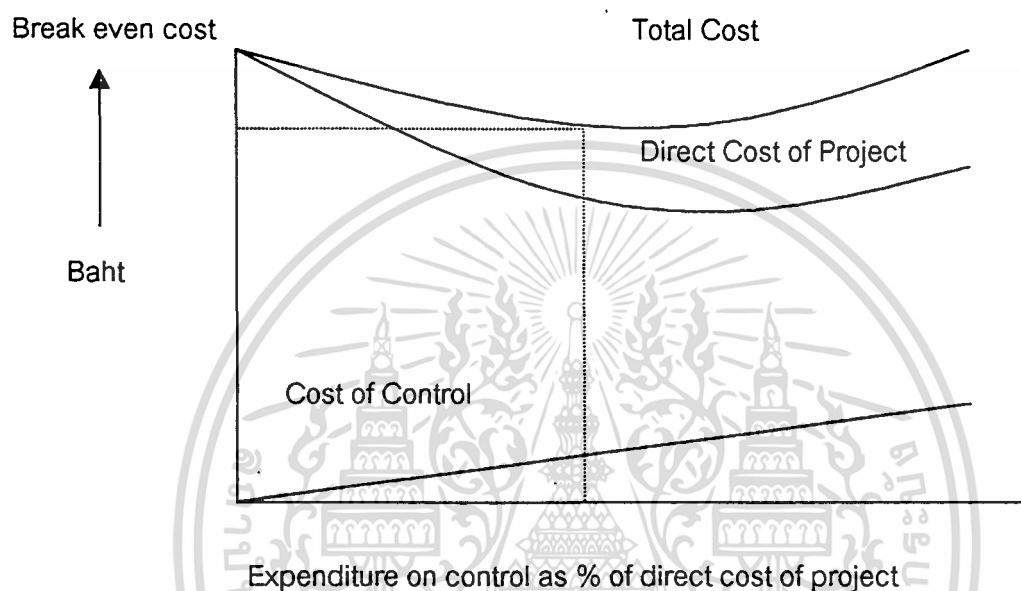
- ต้องมีการปรับปรุงแผนงานและปรับระยะเวลาการทำงานอยู่เสมอตลอดระยะเวลาของการทำโครงการ
- ต้องมีการเปรียบเทียบแผนการทำงานและผลงานที่ทำได้จริงอยู่เสมอ

หลักการในการเลือกระบบการควบคุมความก้าวหน้า และค่าใช้จ่ายนั้น ถือว่าสำคัญมาก เพราะระบบการควบคุมนั้นทุกระบบต้องมีค่าใช้จ่าย ยิ่งทำอย่างรัดกุมมากยิ่งมีค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้น นักบริหารงานโครงการต้องใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจเลือกระบบดังกล่าว รูปที่ 11.8 ข้างล่างนี้ แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่ายในการจัดระบบการควบคุมความก้าวหน้าและค่าใช้จ่ายของโครงการ กับ Direct Cost ของโครงการอย่างง่าย เพื่อแสดงให้เห็นว่านักบริหารโครงการก่อสร้างควรพิจารณาหาจุด Break-even point ของค่าใช้จ่ายดังกล่าว

การจัดทำระบบการควบคุมราคานั้น มักจะซับซ้อนและเป็นงานที่ต้องมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงอีกทั้งยากที่จะทำให้สมบูรณ์ ถูกต้องกับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นด้วย ดังนั้น นักบริหารงานก่อสร้างจำเป็นต้องมีประสบการณ์เป็นพิเศษ และต้องให้ความสนใจกับข้อมูลที่ได้รับจากระบบการควบคุมดังกล่าว พร้อมทั้งต้องมีมาตรการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นโดยฉับพลันที่สุดด้วย

ก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจกับความแตกต่างของค่าใช้จ่ายโครงการ และค่าใช้จ่ายของการก่อสร้างเสียก่อน กล่าวคือ ค่าใช้จ่ายโครงการนั้นคือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตั้งแต่ช่วงศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการก่อสร้างคือ ค่าใช้จ่ายรวมในการก่อสร้างเท่านั้น

ในการทำงานประมาณการก่อสร้างของโครงการนั้น ส่วนใหญ่จะเอาข้อมูลมาจากช่วงการประมาณราคา (Estimating) ดังนั้น ก่อนจะเข้าถึงรายละเอียดต่อไปในการทำงานประมาณ จำเป็นต้องเข้าใจกระบวนการในการประมาณราคาเสียก่อน การประมาณราคาตามที่ได้ศึกษามาแล้วนั้น เราพอจะสรุปในแต่ละขั้นตอนว่าความละเอียดและความคลาดเคลื่อนจากราคาก่อสร้างสุดท้าย (Final Actual Cost) ของการประมาณราคานั้นแตกต่างกันไป



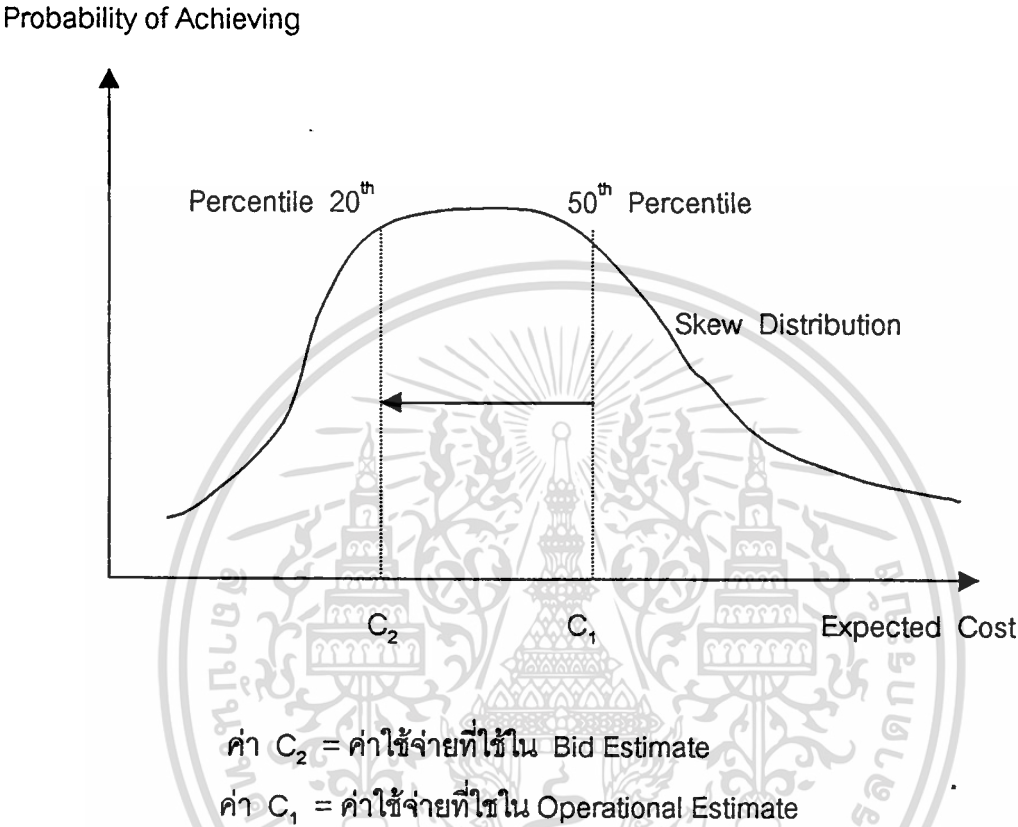
รูปที่ 11.8 แสดงความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่ายในการจัดระบบการควบคุมความก้าวหน้าและค่าใช้จ่ายของโครงการ กับ Direct cost ของโครงการ อย่างง่าย

ในการทำ Budget ของโครงการก่อสร้างในช่วง Construction Stage ก็คือ การทำการประมาณราคาของการก่อสร้าง โดยการยึดแผนงานก่อสร้าง ซึ่งต้องพิจารณาควบคู่กันไปกับการทำ Budget การปรับแผนงานก่อสร้างกับแผนการใช้เงิน เพื่อให้รู้ถึงปริมาณการใช้เงินในระหว่างการก่อสร้าง เราเรียกว่า "CASH FLOW"

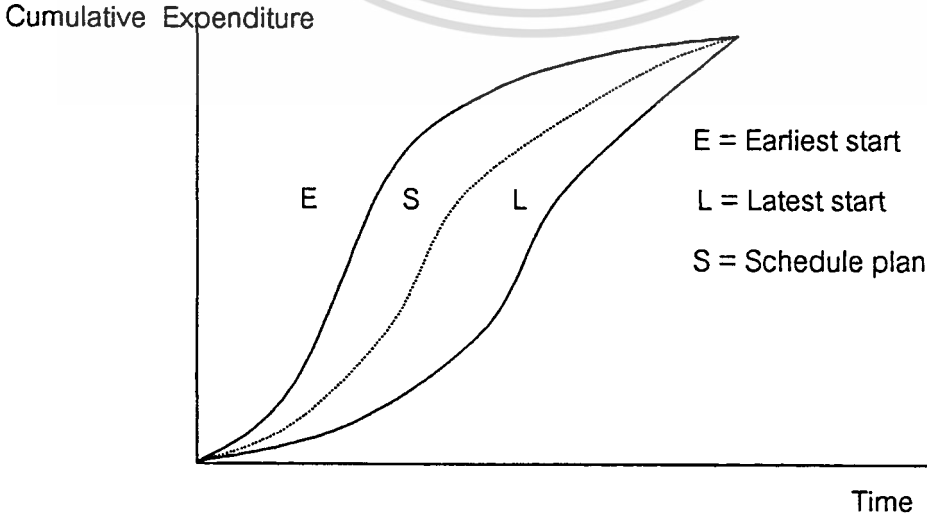
จากช่วง Designing Stage นั้น เราจะมี %Bid Estimate อยู่พร้อมกับ Schedule of work การที่เราจะทำ Operational estimate นั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงก็คือ ค่าใช้จ่ายที่ประมาณไว้ใน Bid Estimate นั้น จะต้องนำมาปรับเสียใหม่ เพื่อใช้ในช่วง Construction ลองพิจารณาสถิติการทำงานกิจกรรม ซึ่งเท่าที่ผ่านมานั้น มีการกระจายของค่าใช้จ่ายเป็นรูปของ SKEW DISTRIBUTION ดัง รูปที่ 11.9

เพราะฉะนั้น ในการวางแผนประมาณในช่วงก่อสร้างเราใช้ค่า C1 ซึ่งมีโอกาสที่จะทำให้สำเร็จ 1 ใน 5 ค่าใช้จ่ายนี้ เราได้จากสถิติที่เคยทำกิจกรรมนี้ มาจากโครงการก่อนหน้านี้ ดังนั้น จะ

เห็นได้ว่า เหตุผลที่เราต้องปรับค่า estimate นั้น เพราะเราต้องการให้เกิด incentive ขึ้นในช่วงงานก่อสร้าง เพื่อบรรลุเป้าหมายของราคาที่ตั้งเอาไว้ในช่วง Bid Estimate นั้นเอง



รูปที่ 11.9 แสดงการกระจายของค่าใช้จ่ายเป็นรูปของ SKEW DISTRIBUTION



รูปที่ 11.10 เป็นกราฟ S curve แสดงความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่ายสะสมและเวลา

ในงานก่อสร้างความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่ายและเวลานั้นจะไม่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะเชิงเส้น (Nonlinear Relationships) ดังในรูป จะแสดงความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่ายสะสมกับเวลาโดยทั่ว ๆ ไป จะมีลักษณะเป็น S-Curve ตามรูปที่ 11.10 แสดงนั้น E-Curve และ L-Curve นั้น คือความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่ายสะสมและเวลา โดยใช้ Earliest Start และ Latest Start Scheduling



บทที่ 12

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัยและสถิติ

12.1 ความหมายของการวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยหลายท่านได้ให้ความหมายของการวิจัยไว้ดังต่อไปนี้

1) ดร.จุมพล สวัสดิยากร; การวิจัยเป็นวิธีการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบหรือข้อเท็จจริงด้วยระบบอันถูกต้อง เพื่อให้ได้มาซึ่ง ความรู้สิ่งที่วิจัยนั้น (2520)

2) พ.ต.ต.สุวรรณ สุวรรณเวช; การวิจัยคือการศึกษาค้นคว้า เพื่อมุ่งหาความรู้เพิ่มขึ้น เป็นการศึกษาอย่างมีระบบและความรู้ที่ค้นพบนั้นจะนำไปใช้ปรับปรุงการปฏิบัติงานหรือยืนยันการปฏิบัติงานต่าง ๆ ที่ดำเนินอยู่ หรือเพิ่มเสริมหลักการต่าง ๆ ให้สมบูรณ์ขึ้น เป็นการศึกษาเพื่อค้นคว้าหาความจริงด้วยวิธีการคิดอย่างวิเคราะห์วิจารณ์ การวิจัยจึงเป็นกรรมวิธีเชิงวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ และความเข้าใจในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทั้งในด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ (2523)

3) รศ.ปรีชา รุทธโสธร; การวิจัยหมายถึงขบวนการค้นคว้า เพื่อหาปัญหาหรือคำตอบที่ต้องการ โดยนำเอาทฤษฎี และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้เพื่อเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจแก้ปัญหา (2529)

4) รศ.แจ่มจันทร์ เล็กอุดม; การวิจัยหมายถึงการค้นคว้าหาความรู้ และข้อเท็จจริงต่าง ๆ อย่างเป็นระบบและมีระเบียบแบบแผน (Systematic) ด้วยการใช้วิธีหาเหตุผลมาสนับสนุน อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่การหาคำตอบหรือข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ให้กับปัญหาที่ผู้วิจัยสงสัยใคร่ที่จะรู้คำตอบ หรือข้อเสนอแนะดังกล่าวอาจเป็นไปในรูปของการอธิบาย (Explanation) หรือการพยากรณ์ (Prediction) หรือการเสนอข้อเสนอมโนทัศน์ (Proposition) ในเชิงทฤษฎีที่จะเป็นประโยชน์ต่อการสะสมความรู้ใหม่ให้แก่วงการที่เกี่ยวข้องและนำไปประยุกต์ใช้เพื่อประกอบการตัดสินใจ (2527)

5) ผศ.เชิดศักดิ์ ไชวสินธุ์; การวิจัยเป็นขบวนการในการแสวงหาความรู้ ความจริง โดยอาศัยวิธีการที่เชื่อถือได้ (2523)

6) Greenwood; อธิบายว่าการวิจัยเป็นกิจกรรมในการแก้ปัญหา ที่มีความซับซ้อนมากกิจกรรมหนึ่งโดยมีเป้าหมายสำคัญเบื้องต้น (Primary Goal) คือการทำความเข้าใจ (Understanding) เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา และเป้าหมายที่สำคัญอีก 2 ประการคือ การพยากรณ์ (Prediction) และการควบคุม (Control) (อ้างโดยวิรุฬ นิลโมจน์ 2519)

7) Whitney และ Smith (อ้างโดยกาญจนา มณีแสง 2522)

Whitney; กล่าวว่า การวิจัยคือการค้นคว้าเสาะแสวงหาความจริงที่เชื่อถือได้ โดยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์

Smith; กล่าวว่า การวิจัยคือการค้นคว้าแบบวิพากวิจารณ์ (Critical Inquiry) เพื่อหาความจริงและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ โดยทำการทดลองและการทดลองนั้นต้องเชื่อถือได้

8) Webster's Third New International Dictionary; ให้ความหมายไว้ว่าการวิจัยเป็นการไต่ถามที่ต้องการศึกษาหรือตรวจสอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นการศึกษาข้อเท็จจริงอย่างจริงจัง และมีความละเอียดลึกซึ้ง หรือเป็นการทดลองที่มีจุดมุ่งหมายที่จะค้นหาข้อเท็จจริงใหม่ ๆ ตลอดจนการตีความให้ถูกต้อง มีการแก้ไขเพิ่มเติมข้อสรุป ทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เป็นที่ยอมรับกันแล้วตามข้อเท็จจริงที่ได้ค้นพบใหม่ ๆ หรือเป็นการนำเอาข้อสรุปทฤษฎีหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ได้แก้ไขเพิ่มเติมแล้วไปใช้

คำว่า การวิจัย (research) มีรากศัพท์เดิมมาจากภาษาฝรั่งเศสว่า re + chercher ซึ่งแปลว่าการค้นหาซ้ำ ๆ เป็นการค้นหาคำตอบเพื่อให้เกิดความมั่นใจ การวิจัยจึงเป็นการเสาะแสวงหาอย่างมีระเบียบแบบแผน โดยมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ที่ถูกต้อง การวิจัยเป็นวิธีการอันหนึ่งซึ่งมนุษย์ใช้พัฒนาความรู้โดยมีจุดประสงค์ที่จะค้นหาความจริงที่เราไม่เคยทราบมาก่อน

12.2 ประเภทของการวิจัย

การวิจัยสามารถแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท ไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนตายตัวเสมอไป การแบ่งประเภทของการวิจัยจึงขึ้นอยู่กับว่าจะใช้อะไรเป็นเกณฑ์สำคัญ ในที่นี้ได้จำแนกการวิจัยไว้ 4 ประเภท คือ

12.2.1 แบ่งโดยใช้จุดมุ่งหมายของการวิจัย

การแบ่งประเภทของงานวิจัยโดยใช้จุดมุ่งหมายเป็นเกณฑ์เป็นวิธีการหนึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือการวิจัยบริสุทธิ์ (Pure Research) และการวิจัยประยุกต์ (Applied Research)

การวิจัยบริสุทธิ์

การวิจัยบริสุทธิ์เป็นการวิจัยเพื่อการศึกษา หรือค้นคว้าหาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในลักษณะของแนวความคิดเชิงทฤษฎี โดยไม่ได้มุ่งหวังว่าจะเป็นประโยชน์ในแง่ของการนำไปประยุกต์ใช้ ส่วนใหญ่มักมุ่งในการสร้างตัวบททางทฤษฎีหรือโครงสร้างความสัมพันธ์ต่าง ๆ การวิจัยแบบบริสุทธิ์นี้จึงเป็นการศึกษาเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ในศาสตร์ สาขาใดสาขาหนึ่งโดยเฉพาะแต่เพียงอย่างเดียว การวิจัยเชิงบริสุทธิ์นั้นเป็นการวิจัยที่มุ่งผลในระยะยาวและใช้เวลาในการวิจัยที่มาก และเป็นพื้นฐานของการวิจัยรูปแบบอื่น ๆ ต่อไป

การวิจัยประยุกต์

การวิจัยประยุกต์ เป็นการวิจัยโดยมีจุดมุ่งหมายในการนำเอาผลที่ได้จากการวิจัยบริสุทธิ์มาปรับใช้ในการแก้ปัญหา ดังนั้น การวิจัยประยุกต์จึงมีจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ผลที่ได้จากการวิจัยจะส่งผลโดยทันทีทันใดหากนำไปประยุกต์ใช้ให้เข้ากับสถานการณ์ การวิจัยประยุกต์จึงต้องอาศัยพื้นฐานของการวิจัยบริสุทธิ์เป็นสำคัญ

12.2.2 แบ่งโดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การแบ่งในลักษณะนี้ สามารถที่จะแบ่งออกได้เป็นหลายประเภทด้วยกันดังนี้

การวิจัยเชิงสำรวจ

การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เป็นการวิจัยในลักษณะของการสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง จึงอาจเป็นการใช้แบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ก็ได้ ข้อมูลที่ได้มาจากบุคคลเป้าหมายที่ต้องการศึกษาโดยตรง จึงเป็นข้อมูลที่ค่อนข้างที่จะเชื่อถือได้ การวิจัยในลักษณะนี้มักกระทำในลักษณะของการหาข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปจัดโครงการพัฒนาต่าง ๆ ในโอกาสต่อไป

การวิจัยจากเอกสาร

การวิจัยจากเอกสาร (Documentary Research) มักเป็นงานวิจัยที่ใช้ข้อมูลที่ได้มีการจัดทำไว้แล้ว (Secondary Data) เช่น ข้อมูลต่าง ๆ ทางประวัติศาสตร์ รายงานจดหมายเหตุ ศิลปจารึก รวมทั้งสิ่งของที่มีค่าทางประวัติศาสตร์ เช่น โบราณ คัมภีร์ต่าง ๆ เป็นต้น การศึกษาในลักษณะนี้เป็นการศึกษาเรื่องราวเชิงประวัติศาสตร์เป็นส่วนใหญ่ คือ การหาข้อเท็จจริงทางประวัติศาสตร์ที่เกิดขึ้น เช่น ประวัติความเป็นมาของการสร้างเมือง ชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คน กฎหมายจารีตประเพณี เป็นต้น

การวิจัยจากสังเกต

การวิจัยจากสังเกต (Observatory Research) เป็นการวิจัยโดยที่อาศัยการสังเกตในเหตุการณ์ชีวิตประจำวันเป็นวิธีการในการรวบรวมข้อมูล การวิจัยในลักษณะนี้มักใช้ในการทดสอบทางการศึกษา จิตวิทยา มานุษยวิทยา รวมทั้งการแพทย์ เช่น การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเด็กในวัยเรียน การศึกษาภาวะผู้นำของกลุ่มเกษตรกร เป็นต้น การสังเกตจะได้ซึ่งผลที่ค่อนข้างละเอียด แต่ต้องอาศัยเวลา

การวิจัยการศึกษากรณีเฉพาะ

การวิจัยการศึกษากรณีเฉพาะ (Case Study) เป็นการศึกษาที่มุ่งที่บุคคลเป้าหมายเพียงคนเดียว จะมีลักษณะของการวิจัยจากการสังเกต จึงเป็นการศึกษาที่ละเอียดและใช้เวลาส่วนใหญ่ในการติดตามสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น กรณีเด็กที่ก้าวร้าว จะต้องศึกษาปัญหาต่าง ๆ จากเอกสารในหลักฐานต่าง ๆ ทั้งที่เกี่ยวกับตนเองและครอบครัว รวมทั้งการเฝ้าระมัดระวังในการสังเกตพฤติกรรมด้วย การวิจัยการศึกษากรณีเฉพาะจึงเป็นการรวมเอาวิธีการต่าง ๆ ทั้งจากเอกสารและจากการสังเกตเข้ามาผสมผสานกัน เพื่อหาทางแก้ไขปัญหาในโอกาสต่อไป

การวิจัยโดยการทำสำมะโน

การวิจัยโดยการทำสำมะโน (Census Research) เป็นการวิจัยในลักษณะของการหาข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ จากประชากรทั้งหมด แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดระเบียบเสียใหม่ ให้เป็นหมวดหมู่ที่ง่ายต่อการอ่าน

การวิจัยโดยการศึกษาต่อเนื่องในระยะยาว

การวิจัยโดยการศึกษาต่อเนื่องในระยะยาว (Panel Study) เป็นการวิจัยที่มีการเก็บข้อมูลเป็นระยะ ๆ แล้วดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เช่น ราคาสินค้า ภาวะเงินเฟ้อ เป็นต้น การเก็บข้อมูลเป็นช่วงแล้วศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะช่วยให้ในเรื่องของการวางแผนในอนาคตได้เป็นอย่างดี เพราะข้อมูลที่ได้จะมีส่วนช่วยทำนายเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง

การวิจัยโดยการทดลอง

การวิจัยโดยการทดลอง (Experimental Research) เป็นการวิจัยโดยผู้วิจัย เป็นผู้ออกแบบการทดลองการวิจัยขึ้นในทำนองเดียวกับการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ มักเป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับทางจิตวิทยาและการเรียนการสอนเป็นส่วนใหญ่ การศึกษาในลักษณะนี้มักเป็นการทดลองที่เป็นผลมาจากการจัดกระทำ (Treatment) โดยแบ่งกลุ่มในการทดลองออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ โดยอาจมีกลุ่มที่ควบคุม (Control) แล้วเป็นตัวเปรียบเทียบความแตกต่าง



12.2.3 แบ่งโดยใช้ลักษณะของสาขาวิชาหรือศาสตร์

การแบ่งประเภทของงานวิจัย โดยใช้ลักษณะของสาขาวิชาหรือศาสตร์นี้สามารถที่จะแบ่งออกได้เป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์และการวิจัยทางสังคมศาสตร์

การวิจัยทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มักจะเกี่ยวข้องกับสิ่งของ หรือวัตถุที่สามารถหยิบ ชั่ง ตวง หรือวัดค่าได้อย่างแน่นอน แล้วสามารถทดลองในห้องทดลองได้ รวมทั้งสามารถที่จะควบคุมปัจจัยภายนอกอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี การวิจัยทางวิทยาศาสตร์นี้มักส่งผลการวิจัยที่ค่อนข้างแน่นอน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง การวิจัยทางวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็นประเภทย่อยได้อีกหลายสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ เกษตร และวิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น



การวิจัยทางสังคมศาสตร์

การวิจัยทางสังคมศาสตร์นี้ มักจะเกี่ยวข้องกับมนุษย์และสังคมของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ การวิจัยทางสังคมศาสตร์จึงมักเป็นการวิจัยเพื่อค้นหาความจริงของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของคนในสังคม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อความสงบเรียบร้อยของสังคม การวิจัยทางสังคมศาสตร์นี้มักควบคุมตัวแปรได้ยาก เพราะอารมณ์ของมนุษย์แปรปรวนอยู่ตลอดเวลา การวิจัยทางสังคมศาสตร์จึงอาจจะไม่มีความแม่นยำเหมือนกับการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การวิจัยทางสังคมศาสตร์ สามารถแบ่งออกได้เป็นประเภทย่อยได้อีกหลาย สาขาวิชา เช่น ปรัชญา การศึกษา เศรษฐศาสตร์ รัฐศาสตร์ นิติศาสตร์ สังคมศาสตร์ เป็นต้น

12.2.4 แบ่งโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัย

การแบ่งประเภทของงานวิจัยโดยยึดถือระเบียบวิจัยเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ การวิจัยเชิงประวัติศาสตร์ (Historical Research) การวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) และการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research)

การวิจัยเชิงประวัติศาสตร์

การวิจัยเชิงประวัติศาสตร์ เป็นการวิจัยที่ได้จากการค้นคว้าจากเอกสารต่าง ๆ (Documentary Research) หรืออาจเรียกว่าเป็นการวิจัยห้องสมุด (Library Research) ก็ได้ การวิจัยเชิงประวัติศาสตร์นี้เป็นการศึกษาจากสถานะปัจจุบันย้อนกลับไปสู่อดีตโดยการค้นคว้าหลักฐานต่าง ๆ ที่เก่าแก่ ซึ่งนอกเหนือจากการวิจัยจากเอกสารแล้วสิ่งของหรือวัตถุต่าง ๆ ทางประวัติศาสตร์ก็อาจใช้เป็นหลักฐานในการวิจัยได้ด้วย เช่น ศิลาวารึก บันทึก จดหมายเหตุ สิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ในอดีต การวิจัยยังอาจอาศัยขนบธรรมเนียมประเพณี เช่น การแต่งกาย การร้องเพลง การรำ รวมทั้งขนบธรรมเนียมและประเพณีวัฒนธรรมอื่น ๆ มาใช้ในการอ้างอิงการวิจัยเชิงประวัติศาสตร์ การวิจัยในลักษณะนี้สามารถเปิดเผยเรื่องราวต่าง ๆ ในอดีตจากการค้นคว้าได้เป็นอย่างดี

การวิจัยเชิงพรรณนา

การวิจัยเชิงพรรณนาเป็นการวิจัยที่มุ่งค้นหาความจริง เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไรบ้าง การวิจัยเชิงพรรณนาสามารถแบ่งออกได้เป็นหลายรูปแบบด้วยกัน ดังนี้

1. การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey) เป็นการวิจัยที่มุ่งหาข้อเท็จจริงในสถานการณ์ปัจจุบันเพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการวางแผนแก้ไขปัญหาดัง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการสำรวจ เช่น การสำรวจเด็กที่ขาดสารอาหารในวัยเรียน การประกอบอาชีพ เป็นต้น นอกจากนี้ การวิจัยในลักษณะการวิเคราะห์เอกสาร (Documentary Research) รวมทั้งการสำรวจประชามติ (Public Opinion Survey) ก็ถือเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ จุดมุ่งหมายในการวิจัยเชิงสำรวจก็เพื่อดูความเหมาะสมของปรากฏการณ์ที่เป็นอยู่ โดยนำไปเปรียบเทียบกับปรากฏการณ์ที่ควรจะเป็นแล้วก็ปรับปรุงส่วนที่เป็นข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ดีขึ้นกว่าเดิม

2. การศึกษาความสัมพันธ์ภายใน (Interrelation) เป็นการศึกษาซึ่งนอกเหนือจากการสำรวจแล้ว ยังต้องเอาผลที่ได้มาตีความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไรบ้าง การศึกษาความสัมพันธ์ภายในนี้สามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน

2.1 การศึกษากรณีเฉพาะ เป็นการศึกษาอย่างละเอียดของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวบุคคลและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปที่มีผลต่อการแสดงออกในพฤติกรรมต่าง ๆ ของบุคคลนั้น เมื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงได้แล้วก็จะตีความสรุปเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังต่อไป

2.2 การเปรียบเทียบสิ่งที่เกี่ยวข้อง (Causal Comparative Study) เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาด้านตอหรือสิ่งที่ก่อให้เกิดขึ้น (Cause) ในปัญหานั้น ๆ การศึกษาในลักษณะนี้เป็นการศึกษาเพื่อย้อนหลังไปหาสาเหตุโดยศึกษาจากผลที่เกิดขึ้น

2.3 การศึกษาความสัมพันธ์และการพยากรณ์ (Correlation and Prediction) ในส่วนที่เกี่ยวกับการศึกษาความสัมพันธ์ เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามว่ามีมากน้อยเพียงใด ถ้ามีมาก ก็แสดงว่าตัวแปรอิสระนั้นเป็นสาเหตุที่สำคัญของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ในส่วนที่เกี่ยวกับการพยากรณ์ การพยากรณ์เป็นการทำนายปรากฏการณ์ของตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตาม โดยอาศัยการวิเคราะห์ถดถอยพหุสูตร (Multiple Regression) เพื่อศึกษาว่าตัวแปรอิสระใดที่มีผลต่อตัวแปรตามมากจนน่าเชื่อถือได้

2.4 การศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างทางวัฒนธรรม (Cross-Cultural Study) เป็นการศึกษาที่มักจะทำการเปรียบเทียบในสิ่งเดียวกันแต่กลุ่มตัวอย่างจะมาจากชุมชนที่ต่างกัน และมีความแตกต่างทางวัฒนธรรม โดยปกติแล้วการศึกษาในลักษณะนี้มักเป็นการเปรียบเทียบระดับประเทศ ชาติพันธุ์ หรือชนกลุ่มน้อย (Ethnic Group) ก็ได้

3. การศึกษาพัฒนาการ (Development) การศึกษาพัฒนาการเป็นการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ปรากฏขึ้นในปัจจุบัน (Growth) หรืออาจเป็นการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในอนาคต หรือที่เรียกว่า แนวโน้ม (Trend)

การวิจัยเชิงทดลอง

การวิจัยเชิงทดลองเป็นการค้นหาความจริงโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้สถานการณ์ที่ได้มีการควบคุมการทดลองอย่างใกล้ชิดโดยพยายามลดความผันแปรจากเหตุการณ์ภายนอกออกให้มากที่สุด เพื่อที่จะอ้างได้ว่าสิ่งเกิดขึ้นหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากผลของการทดลองโดยตรงนั่นเอง หลักสำคัญในการวิจัยเชิงทดลองก็คือ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลอง (Experimental Group) ซึ่งมีการจัดกระทำหรือการทดลอง (Treatment) กับกลุ่มควบคุม (Control) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่มีการจัดกระทำหรือการทดลองนั้น การวิจัยเชิงทดลองจึงเป็นการศึกษาจากเหตุไปหาผล และเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นโดยอาศัยการใช้สถิติเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์เปรียบเทียบ

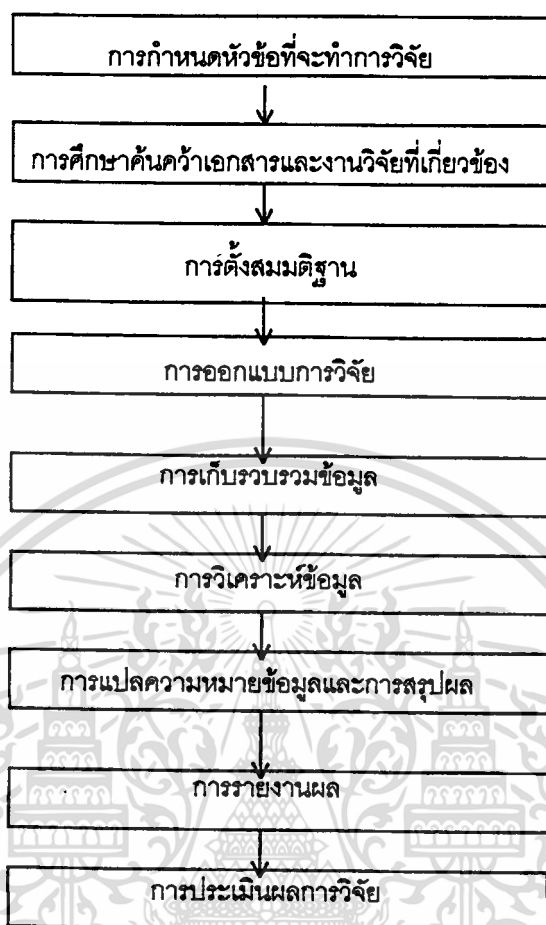
12.3 ขั้นตอนของการวิจัย

ดังที่กล่าวไว้ในเบื้องต้นว่า การวิจัยจะต้องกระทำอย่างมีระเบียบแบบแผนและเป็นขั้นตอน จึงได้แสดงลำดับขั้นตอนของการวิจัยไว้ดังต่อไปนี้

- 1) การกำหนดหัวข้อที่จะทำการวิจัย
- 2) การศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3) การตั้งสมมติฐาน
- 4) การออกแบบการวิจัย
- 5) การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 6) การวิเคราะห์ข้อมูล
- 7) การแปลความหมายข้อมูล และการสรุปผล
- 8) การรายงานผล
- 9) การประเมินผลการวิจัย

คำอธิบายเพื่อความเข้าใจเบื้องต้นของแต่ละขั้นตอน จะปรากฏทั้งหมดอยู่ในบทที่ 3 แต่บางขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนการตั้งสมมติฐาน ขั้นตอนการออกแบบการวิจัย ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นตอนการแปลความหมาย การเสนอข้อมูลและการสรุปผล ขั้นตอนการรายงานผล และขั้นตอนการประเมินผล ซึ่งมีรายละเอียดมากขึ้นจะนำไปอธิบายไว้ในบทที่ 4, 5, 6, 7, 8, และบทที่ 9 ตามลำดับ ส่วนในภาคผนวกจะประกอบด้วย คำอธิบายเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้นในเรื่องการจัดทำเค้าโครงการวิจัย ซึ่งกล่าวไว้โดยนักวิจัยชาวไทย

ขั้นตอนของการวิจัย



รูปที่ 12.1 แสดงขั้นตอนของการวิจัย

12.4 การกำหนดหัวข้อที่จะทำการวิจัย

ผู้เริ่มทำการวิจัยมักประสบปัญหาในการเลือกหัวข้อที่จะทำการวิจัย จะเลือกหัวข้ออะไร และเลือกอย่างไร จึงจะได้ปัญหาที่เหมาะสม ดังนั้น จึงควรเริ่มต้นด้วยการพิจารณาถึงจุดมุ่งหมาย หรือวัตถุประสงค์การวิจัยของผู้วิจัยเสียก่อน โดยแยกออกเป็น 2 ทาง

- 1) เป็นงานวิจัยด้านวิชาการโดยเฉพาะ
- 2) เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคม

เกณฑ์ในการเลือกหัวข้อที่จะทำการวิจัย

การเลือกหัวข้อที่จะทำการวิจัย มีแนวทางพิจารณาดังนี้

- 1) ผู้วิจัยสนใจจริง
- 2) เป็นหัวข้อที่มีคุณค่า มีประโยชน์ต่อสังคม
- 3) เป็นหัวข้อที่ไม่ซ้ำซ้อนกับหัวข้อที่ผู้อื่นทำไว้แล้ว
- 4) เป็นหัวข้อที่เหมาะสมต่อการทำวิจัย
- 5) ผู้วิจัยมีความพร้อมในด้านความรู้ เวลา กำลังคน และงบประมาณ
- 6) มีข้อมูลเพียงพอ
- 7) เป็นหัวข้อที่น่าสนใจและทันต่อเหตุการณ์
- 8) มีความเป็นไปได้ที่จะทำได้จนสำเร็จ
- 9) มีผู้ให้การสนับสนุน

แหล่งที่มาของหัวข้อที่จะทำการวิจัย

หัวข้อของการวิจัยอาจมาจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

- 1) จากความสนใจของผู้วิจัยเอง
- 2) จากการอ่านเอกสารและตำราทางวิชาการ
- 3) จากการวิจัยของผู้อื่น
- 4) จากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- 5) จากการวิเคราะห์เนื้อหาทางวิชาการจากตำรา หรือทฤษฎีต่าง ๆ
- 6) จากการวิเคราะห์ผลงานวิจัยที่ได้ทำไว้แล้ว
- 7) จากการเข้ารับการศึกษาดูงาน
- 8) จากความรู้และความชำนาญเฉพาะในสาขาวิชานั้น
- 9) จากการวิเคราะห์แนวโน้มของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น

ลักษณะของหัวข้อที่จะทำการวิจัย

ปัญหาการวิจัยที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

- 1) ควรเป็นปัญหาที่มีความสำคัญ มีคุณค่า และเป็นเรื่องใหม่
- 2) แสดงวัตถุประสงค์ของผู้ทำการวิจัยชัดเจน

3) ควรเป็นหัวข้อที่มีขอบเขต ไม่กว้างหรือแคบเกินไป ควรเน้นเฉพาะ หรือเจาะจง ในด้านใดด้านหนึ่ง

4) มีความเหมาะสมกับเหตุการณ์ปัจจุบันและการคาดการณ์ในอนาคต

5) ให้คำจำกัดความของคำหรือข้อความต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นไว้ชัดเจน บอกขอบเขตความสัมพันธ์ไว้แน่นอน

6) ชี้แนวทางในการดำเนินการวิจัย เช่น วิธีการการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ เป็นต้น

การตั้งชื่อหัวข้อการวิจัย

แนวทางในการพิจารณาตั้งชื่อหัวข้อการวิจัย

1) ควรตั้งชื่อหัวข้อให้สั้น กระชับ รวบรวมเนื้อหาของหัวข้อนั้นไว้ได้หมด

2) ควรพิจารณาใช้ภาษาง่าย ๆ สื่อความหมายเฉพาะเรื่องหรือตัวแปรที่จะศึกษา

3) ชื่อหัวข้อควรมีลักษณะสอดคล้องและสัมพันธ์กันกับข้อเท็จจริงต่าง ๆ ของหัวข้อนั้น ๆ

4) ชื่อหัวข้อควรบ่งบอกประเภทของการวิจัย

5) ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำบางคำที่อาจทำให้เกิดความเข้าใจผิด เลือกใช้ศัพท์เท่าที่จำเป็น

การกำหนดประเด็นในการวิจัย

ปัญหาในการวิจัยบางเรื่องอาจมีขอบเขตกว้างขวางมาก ฉะนั้นผู้วิจัยจึงควรกำหนดประเด็นของเรื่องให้แน่นอนเสียก่อนว่าจะศึกษาทุกประเด็นหรือเพียงประเด็นใดประเด็นหนึ่ง การกำหนดประเด็นของปัญหาจะมีประโยชน์ต่อผู้วิจัยและผู้ต้องการศึกษามูลงานวิจัยนั้นอย่างยิ่ง

ประโยชน์ของการกำหนดประเด็นของงานวิจัย มีดังต่อไปนี้

1) ช่วยให้ผู้วิจัยมองปัญหาที่จะศึกษานั้นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2) ช่วยให้ผู้วิจัยรู้ว่าตัวเองจะศึกษาเรื่องอะไรบ้าง หรือมีเรื่องอะไรบ้างที่จะต้องศึกษา

3) ช่วยให้งานวิจัยไม่เกิดการซ้ำซ้อน

4) ช่วยให้ผู้วิจัยทราบว่าต้องเก็บข้อมูลอะไรบ้าง มีรายละเอียดมากน้อยเพียงใด

5) ช่วยให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้รวดเร็วยิ่งขึ้น และตรงตามความต้องการ

6) ช่วยให้ผู้อ่านงานวิจัยสามารถเข้าใจ และประเมินผลของโครงการวิจัยนั้นได้ดีขึ้น

12.5 การศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษามผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือ Review of Rated Liturature สามารถช่วยผู้วิจัยให้เลือกปัญหาที่จะทำการวิจัยได้เหมาะสม ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดขนาดและขอบเขตการวิจัยได้รัดกุมและชัดเจน ทั้งยังช่วยในการพิจารณาเลือกเครื่องมือ ระเบียบวิธีวิจัย ทั้งนี้เพราะผลงานวิจัยเหล่านั้นได้มีการนำเสนอรายละเอียดไว้แล้ว จะเป็นตัวอย่างที่ดีของนักวิจัยที่จะได้ข้อคิดที่มีประโยชน์มาใช้สำหรับงานวิจัยของตน

หลักเกณฑ์การคัดเลือกผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวทางในการคัดเลือก มีดังนี้

- 1) พิจารณาช่วงเวลาของผลงานวิจัยนั้นกับการเกิดขึ้นของปัญหา
- 2) ดูชื่อเรื่องว่าจะให้ข้อมูลที่เกี่ยวกับปัญหาที่จะทำการศึกษามากน้อยเพียงใด
- 3) ดูแหล่งหรือบรรณานุกรมต่าง ๆ ว่าช่วยในการดำเนินการวิจัยได้เพียงใด

ประโยชน์ของการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยจะได้ประโยชน์มากมายจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 1) ทำให้ได้แนวความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจใคร่ศึกษา หรือสามารถกำหนดชื่อปัญหาได้
- 2) ทำให้ได้ความรู้พื้นฐานทางวิชาการ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง กับตัวแปรที่นำมาศึกษา
- 3) ทำให้สามารถตั้งสมมติฐานได้อย่างสมเหตุสมผล
- 4) ทำให้สามารถกำหนดขอบเขตการวิจัย และการนิยามตัวแปร
- 5) ทำให้สามารถกำหนดระเบียบวิธีวิจัยได้

แหล่งค้นคว้าของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แหล่งที่สำคัญที่สุดคือ ห้องสมุด ซึ่งเป็นที่รวมของตำรา เอกสารทางวิชาการ รายงานผลการวิจัย วิทยานิพนธ์ นอกจากนี้สามารถศึกษาค้นคว้าได้จากหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐ เช่น กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงพาณิชย์ กรมแรงงาน กรมศุลกากร นอกจากนี้ยังสามารถค้นหาได้จากหน่วยงานภาคเอกชน เช่น ธนาคารพาณิชย์ต่าง ๆ สมาคมการค้า และอุตสาหกรรม เป็นต้น

12.6 การตั้งสมมติฐาน

ความหมายของสมมติฐาน

การตั้งสมมติฐานเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่งของการวิจัย และมีความเกี่ยวข้องกับขั้นตอนอื่นของการวิจัย เราทราบถึงความสำคัญของขั้นตอนอื่น ๆ ในการช่วยกำหนดเค้าโครงการวิจัยมาแล้ว สมมติฐานก็มีความสำคัญต่อสิ่งดังกล่าวเช่นกัน

การวิจัยโดยทั่วไปมักจะเริ่มต้นที่ปัญหา ฉะนั้นจึงต้องมีการคาดเดาคำตอบของปัญหานี้ล่วงหน้าเสมอ การคาดเดาคำตอบอาจอาศัยเหตุผลจากความคิด หรือประสบการณ์ของผู้วิจัยหรือจากเอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การตั้งสมมติฐานเปรียบเสมือนการเดาเหตุการณ์ล่วงหน้า หรือ เป็นการสร้างทฤษฎีชั่วคราว จนกว่าจะรวบรวมหลักฐานได้หมดจึงจะสามารถสรุปความเห็นว่าเป็นสิ่งที่คาดคะเนไว้นั้นถูกต้องเพียงไร

สมมติฐานเป็นการเดา คาดการณ์หรือคาดคะเนเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ความสัมพันธ์ของสองสิ่งว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร และผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร สมมติฐานจึงเปรียบเสมือนแนวทางนำไปสู่การหาข้อเท็จจริง สมมติฐานมีส่วนสำคัญในการกำหนดขอบเขตของงานวิจัยมีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ในการวิจัยทั้งยังมีความสอดคล้องกับกรอบแห่งทฤษฎี สามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีเหตุผล

สมมติฐานเป็นการคาดคะเนในสิ่งที่น่าจะเป็นไปได้โดยการนำเหตุผลและความจริงที่มีอยู่ในขณะนั้นมาสนับสนุนจนเป็นที่ยอมรับของคนทั่วไปแล้ว สมมติฐานนั้นก็สามารถสรุปออกมาเป็นผลการทดลองได้

สมมติฐานเป็นคำกล่าวหรือคำอธิบายที่ผู้วิจัยตั้งขึ้นมาเอง ยังไม่มีการพิสูจน์ว่าเป็นความจริงเพียงใด แต่เมื่อได้พิสูจน์ความจริงแล้ว สมมติฐานนั้นจะกลายเป็นส่วนหนึ่งของความรู้หรือวิชาการใหม่

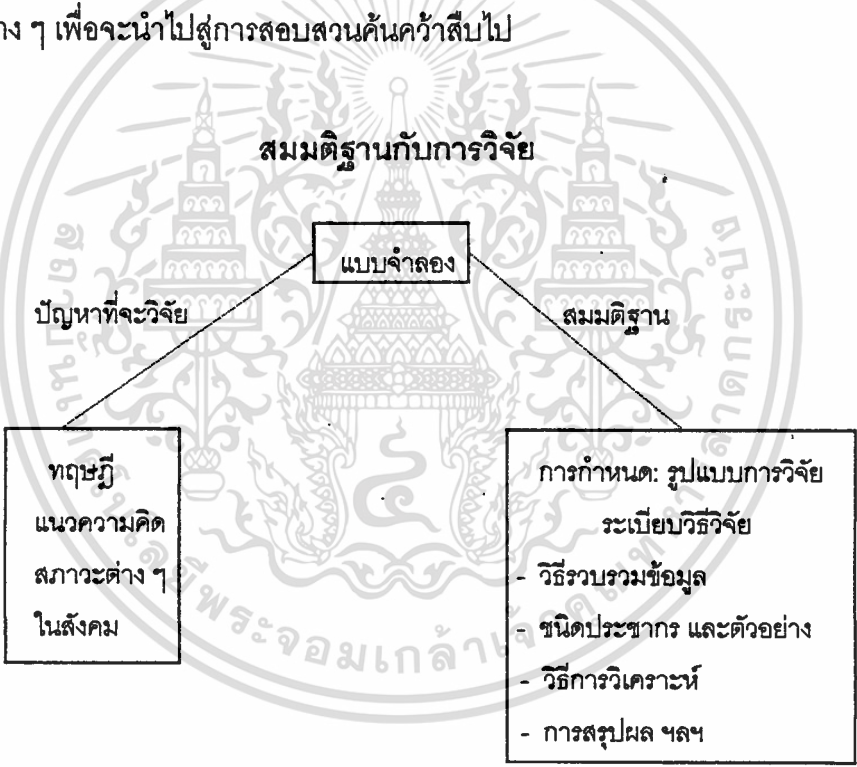
สมมติฐานที่ตั้งขึ้นมาจะช่วยชี้แนวทางในการค้นคว้าหาข้อเท็จจริงในการวิจัย แต่ยังไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริง สมมติฐานที่ตั้งขึ้นจึงไม่จำเป็นจะต้องถูกต้องเสมอไป การวิจัยที่มีสมมติฐานที่แน่นอนจะช่วยให้สามารถวางแผนรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ได้ ทำให้การวิจัยมีจุดหมายประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

ในการวิจัยเรื่องหนึ่ง ๆ นั้นไม่จำเป็นต้องมีสมมติฐานเดียว อาจมีหลายสมมติฐานก็ได้ แต่ควรกำหนดในลักษณะมีสมมติฐานหลัก และจากสมมติฐานหลักอาจกำหนดเป็นสมมติฐานย่อย หรือสมมติฐานรองอีกเท่าใดก็ได้โดยให้สมมติฐานย่อยนั้นสอดคล้องและมุ่งสู่ประเด็นหลัก

การวิจัยอาจดำเนินไปโดยมีหรือไม่มีการตั้งสมมติฐานล่วงหน้าก็ได้ ในกรณีการวิจัยขั้น
สำรวจ หรือ Exploratory Research ซึ่งมีลักษณะสำคัญคือทำให้เสรีภาพในการใช้วิธีการเก็บ
รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ และกระจายความสนใจออกไป แทนที่จะพุ่งเล็งในข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่ง
ดังนั้น จึงไม่จำเป็นต้องมีทฤษฎีล่วงหน้าหรือการวางแผนแน่นอน อย่างไรก็ตามการตั้งสมมติฐานอาจเกิดขึ้น
ภายหลังก็ได้ (Ox Postfacto Hypothesis)

Selttiz ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า สมมติฐาน หมายถึง ภาวะการณ์หรือหลักการที่ได้
กำหนดขึ้นเพื่อแสดงผลจากข้อเท็จจริง และโดยวิธีการนี้จะเป็นการทดสอบว่า ผลที่ได้จากข้อเท็จ
จริงดังกล่าวตรงตามหลักการที่ได้วางไว้หรือไม่ ทั้งนี้หลักการที่วางไว้อาจไม่เป็นจริงเสมอไป

ส่วน Good และ Scates ได้ให้คำนิยามไว้ว่า สมมติฐานนั้นเป็นการเดาอย่างมีเหตุผล
หรือการสรุปที่ได้กำหนดหรือตั้งไว้เป็นการชั่วคราว เพื่อจะนำมาอธิบายความจริงที่สังเกตเห็น หรือ
ภาวะการณ์ต่าง ๆ เพื่อจะนำไปสู่การสอบสวนค้นคว้าสืบไป



รูปที่ 12.2 แสดงสมมติฐานกับการวิจัย

ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับสมมติฐาน

เมื่อได้กำหนดหัวข้องานวิจัยและประเด็นต่าง ๆ ในการวิจัยแล้ว สิ่งที่จะต้องกระทำต่อไป คือการตั้งสมมติฐาน ข้อสมมติฐานที่ตั้งขึ้นมีลักษณะเป็นการเดา หรือการคาดคะเน ในเบื้องต้น ว่าผลการวิจัยจะออกมาในรูปใดในลักษณะที่เรียกว่า น่าจะ หรือ อาจจะ ยังไม่มีความแน่นอนแต่อย่างใด ขณะที่ทำการคาดคะเนนั้นยังไม่ทราบถึงผลที่จะได้จากการวิจัย ยังไม่ทราบสาเหตุที่แท้จริง เพราะยังไม่ได้ทำการศึกษา การที่ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานไว้ก่อนซึ่งเรียกว่าการตั้งสมมติฐานการวิจัย นั้นได้กลายเป็นเครื่องมือแนวทางให้ผู้ทำการวิจัยดำเนินการวิจัยอยู่ในขอบเขตของปัญหาที่กำหนดไว้ บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และใช้เวลาได้ตามกำหนด การตั้งสมมติฐานไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอน ขึ้นอยู่กับผู้วิจัยเป็นผู้กำหนด แต่ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้ทางวิชาการ และความชำนาญรอบรู้ด้วย สมมติฐานไม่จำเป็นต้องถูกต้องเสมอไป เป็นธรรมดาการเดาย่อมมีการผิดพลาดได้ ถ้าสมมติฐานที่ตั้งไว้เดิมผิดพลาดสามารถตั้งใหม่ได้ หรือหาสมมติฐานที่เหมาะสมกว่าได้จนกว่าการวิจัยจะเสร็จสิ้นลง

ก่อนที่ศึกษาเรื่องของสมมติฐานควรทำความเข้าใจถึงสิ่งหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องกับการตั้งสมมติฐานของการวิจัยนั่นคือ กรอบแนวความคิดในการวิจัย

กรอบแนวความคิดในการวิจัยกับสมมติฐาน

กรอบแนวความคิดในการวิจัยแตกต่างจากขอบเขตของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัยหมายถึงประเด็นต่าง ๆ ที่ผู้จะทำการวิจัยต้องการจะศึกษา รวมทั้งขอบข่ายของประชากรที่เป็นเป้าหมายของการศึกษา ส่วนกรอบแนวความคิดของการวิจัยหมายถึง แนวความคิดของผู้วิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้เป็นข้อสมมติฐานในการศึกษา และวิจัยแต่ละครั้ง

ลักษณะที่สำคัญของกรอบแนวความคิดก็คือตัวแปรที่จะเลือกเข้ามาศึกษาจะต้องมีพื้นฐานทางทฤษฎีว่ามีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการศึกษา

การระบุกรอบแนวความคิดจึงเป็นทั้งการช่วยนักวิจัยและผู้อ่านงานวิจัยทราบว่าผู้วิจัยมีแนวความคิดอย่างไรเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการศึกษา และคิดว่าอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันอย่างไร และทิศทางใด และการที่ตัวแปรต่าง ๆ ในกรอบแนวความคิดจะต้องมีพื้นฐานทางทฤษฎีนั้นก็เพื่อเพิ่มพูนความรู้ที่มีการค้นพบแล้วนั้นให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะจะได้ทดสอบทฤษฎีที่ระบุถึงตัวแปรนั้น ๆ ว่าถูกต้องหรือไม่ หรือมีเงื่อนไขอะไรบ้าง

ที่มาของกรอบแนวความคิดในการวิจัย

กรอบแนวความคิดของการวิจัย มีที่มาจาก 3 แหล่งด้วยกันดังนี้

- 1) จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 2) จากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3) จากตัวผู้วิจัยเองซึ่งเกิดขึ้นหลังจากการศึกษาค้นคว้าเอกสารบทความทางวิชาการ ผลงานวิจัยต่าง ๆ หรือทบทวนทฤษฎีต่าง ๆ แล้วจึงเกิดแนวความคิดขึ้นแล้วเลือกนำมาใช้ในการกำหนดกรอบทางทฤษฎี

หลักในการเลือกกรอบแนวความคิดในการวิจัย

หลักที่สำคัญในการเลือกกรอบแนวความคิด คือ

- 1) ควรเลือกทฤษฎีที่ง่าย โดยพิจารณาที่ตัวแปรซึ่งจะมีน้อยกว่าทฤษฎีที่ยาก และรูปแบบของความสัมพันธ์จะสลับซับซ้อนน้อยกว่าทฤษฎีที่ยาก
- 2) ควรเลือกกรอบแนวความคิดที่ตรงกับประเด็นการวิจัยให้มากที่สุด
- 3) ควรเลือกกรอบแนวความคิดให้ตรงกับความสนใจของผู้วิจัย โดยพิจารณาจากสาระและเนื้อหาแล้วเลือกกรอบแนวความคิดให้สอดคล้องกับความสนใจของตน
- 4) ควรเลือกกรอบแนวความคิดในลักษณะให้ประโยชน์ต่อส่วนรวม เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ประโยชน์ของการเลือกกรอบแนวความคิดในการวิจัย

กรอบแนวความคิดในการวิจัยมีประโยชน์ต่อการทำวิจัยในขั้นตอนอื่น ๆ อีกหลายขั้นตอน ได้แก่

- 1) ในขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูลกรอบแนวความคิดในการวิจัยและแสดงให้เห็นทิศทางของการวิจัย ประเภทของตัวแปร และรูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ทำให้ผู้วิจัยทราบว่าต้องเก็บข้อมูลหรือตัวแปรอะไรบ้าง แล้วเลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลให้เหมาะสมได้ต่อไป

- 2) ในขั้นตอนของการออกแบบการวิจัย เพราะตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในกรอบของการวิจัยแต่ละแนวมีความต้องการแตกต่างกันทางด้านการวัดและการออกแบบการวิจัย ทำให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดแบบการวิจัยได้เหมาะสม

3) ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล กรอบแนวความคิดในการวิจัยจะระบุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือข้อสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรไว้ ซึ่งจะช่วยให้ ผู้วิจัย สามารถเลือกวิธีการวิเคราะห์ที่เหมาะสมได้

4) ในขั้นตอนของการตีความหมาย กรอบแนวความคิดจะให้เนื้อหาสาระและเหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปร ความสอดคล้องระหว่างกรอบแนวความคิดและผลที่ได้จากการวิเคราะห์จะช่วยให้การตีความหมายเป็นไปด้วยดี

แหล่งที่มาของสมมติฐาน

สมมติฐานที่มาจากแหล่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) เกิดจากผู้วิจัยเอง
- 2) มาจากทฤษฎีและแนวความคิดที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในศาสตร์ แต่ละสาขาวิชา
- 3) มาจากการค้นคว้ารายงานการวิจัยที่มีผู้ทำไว้แล้ว
- 4) มาจากการเปรียบเทียบ (Analogy) กับความจริงที่มีอยู่ตามธรรมชาติ หรือจากการเปรียบเทียบกับความจริงที่ค้นพบในสาขาวิชาอื่น
- 5) มาจากพื้นฐานของความเชื่อ วัฒนธรรม สภาพทางสังคม

ประโยชน์ของสมมติฐานต่อการวิจัย

กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

- 1) สมมติฐานช่วยให้ผู้วิจัยสามารถวางแผนรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 2) สมมติฐานช่วยชี้ทิศทางการศึกษาวิจัยให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
- 3) สมมติฐานช่วยบอกชนิดของข้อมูล การเลือกตัวอย่างในการวิจัย
- 4) สมมติฐานช่วยในการวางแผนการวิจัยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- 5) สมมติฐานช่วยในการกำหนดรูปแบบของการวิจัย กำหนดระเบียบวิธีการวิจัย และการหาข้อสรุปอันเกิดจากผลการวิจัยนั้น ๆ

ลักษณะของสมมติฐานที่ดี

เกณฑ์การพิจารณาลักษณะของสมมติฐานที่ดีมีดังนี้

- 1) สมมติฐานที่ดีจะต้องมีแนวความคิดที่กำหนดไว้ชัดเจน ทั้งในเชิงปฏิบัติและของคำจำกัดความ
- 2) สมมติฐานที่ดีจะต้องทำการทดสอบได้ทั้งในปัจจุบันและอนาคต
- 3) สมมติฐานที่ดีควรมีขอบเขตที่พอเหมาะ และครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาไว้ได้หมด
- 4) สมมติฐานที่ดีควรมีลักษณะที่มีความเฉพาะ
- 5) สมมติฐานที่ดีควรสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวิจัย
- 6) สมมติฐานที่ดีควรมีความสัมพันธ์กับทฤษฎี เพราะจะช่วยให้เกิดความคิดความเข้าใจที่ชัดเจน
- 7) สมมติฐานที่ดีควรตั้งโดยคำนึงถึงความก้าวหน้าในศาสตร์นั้น ๆ
- 8) สมมติฐานที่ดีต้องสามารถให้คำตอบต่อปัญหาที่ศึกษาค้นคว้าได้ หรืออาจช่วยแนะนำทางในการสร้างสมมติฐานใหม่ได้
- 9) สมมติฐานที่ดีต้องมีอำนาจในการพยากรณ์สูง
- 10) สมมติฐานที่ดีต้องเป็นสมมติฐานที่อาศัย - ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลของข้อเท็จจริง

จริง

แบบสมมติฐาน

สมมติฐานแบ่งตามแบบ (Pattern) ได้เป็น 2 แบบคือ

- 1) สมมติฐานเชิงบรรยาย (Descriptive Hypothesis) มีลักษณะเป็นการอธิบายแสดงรายละเอียดของข้อความที่คาดการณ์ หรือเป็นการกล่าวถึงข้อเท็จจริงของปรากฏการณ์โดยไม่มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร มีลักษณะคล้ายมาจากสามัญสำนึก เป็นสมมติฐานที่ใช้สำหรับวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพียงต้องการหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยไม่คำนึงถึงการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรใด ๆ

ถ้าสมมติฐานแบบนี้ต้องการแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร หรือต้องการเปรียบเทียบจะต้องอาศัยสถิติอนุมาน (Inferential Statistic) เข้ามาเกี่ยวข้อง

- 2) สมมติฐานเชิงสถิติ (Statistic Hypothesis) สมมติฐานแบบนี้เป็นสมมติฐานที่เขียนอธิบายข้อเท็จจริงในรูปของโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว หรือมากกว่านั้น ใช้สัญลักษณ์แทนคุณลักษณะสำคัญของประชากร อาจทดสอบหรือพิสูจน์ด้วยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะการใช้สถิติในการพิสูจน์หรือทดสอบ การที่แสดงในรูปแบบทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นเหตุผลเนื่องมาจากว่า การค้นพบความจริง

จากการวิจัยนั้นไม่ได้หมายความว่าจำเป็นต้องเป็นจริงเช่นนั้นตลอดไป เป็นความจริงที่มีโอกาสจะเกิดขึ้นบ่อย ๆ หรือมีโอกาที่จะเป็นจริงได้มาก การยอมรับเช่นนี้จึงต้องอาศัยวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการตรวจสอบโอกาสที่น่าจะเป็น จะใช้สัญลักษณ์อะไรก็ได้ แต่ค่าพารามิเตอร์ในสมมติฐานในทางสถิตินี้มีหลายค่าที่มีสัญลักษณ์เฉพาะตัวซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในหมู่นักวิจัย เช่น

- μ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากร
- σ^2 แทนค่าแปรปรวนของประชากร
- σ แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร
- ρ แทนค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

สมมติฐานเชิงสถิตินี้แบ่งออกได้เป็น 2 แบบคือ

1) สมมติฐานไร้นัยสำคัญหรือสมมติฐานเป็นกลาง (Null Hypothesis) สมมติฐานชนิดนี้ส่วนใหญ่จะเป็นข้อตกลงเบื้องต้นที่นักวิจัยยอมรับก่อนเพื่อประโยชน์ในการนำค่าสถิติมาตรวจสอบ เพราะค่าสถิติทั้งหลายจะมีลักษณะรูปแบบ Mathematical Model ตามทฤษฎีได้นั้นจะต้องมีเงื่อนไขต่าง ๆ การเขียนสมมติฐานที่เป็นกลาง สามารถทำได้โดยยึดถือสมมติฐานเชิงบรรยายเป็นสำคัญ

ในการทดสอบสมมติฐานเป็นกลางว่าจริงหรือไม่นั้น ถ้าสมมติฐานกลางกล่าวไว้ว่าจริง แต่หลังการตรวจสอบแล้วปรากฏว่ามีโอกาสจะเป็นจริงน้อยมากก็จะไม่ยอมรับสมมติฐานนั้น และถ้าสมมติฐานเป็นกลางนั้นไม่เป็นความจริงและได้ตรวจสอบแล้วว่าเป็นเช่นนั้นก็จะยอมรับสมมติฐานนั้น

บริเวณที่ทำให้เกิดการไม่ยอมรับสมมติฐานเป็นกลาง ก็คือบริเวณวิกฤต (Critical Region) และค่าที่แบ่งบริเวณออกเป็นเขตยอมรับกับไม่ยอมรับ เรียกว่า ค่าวิกฤต (Critical Value) ส่วนการคำนวณค่าทางสถิติจากอัตราส่วนใดอัตราส่วนหนึ่ง เรียกว่า ค่าอัตราส่วนวิกฤต (Critical Ratio)

2) สมมติฐานทางเลือก (หรือไม่เป็นกลาง) (Alternative Hypothesis) สมมติฐานแบบนี้มีลักษณะเป็นปฏิภาคส่วนกลับกับสมมติฐานเป็นกลาง สมมติฐานแบบนี้ใช้รองรับข้อสรุปผล ใช้เป็นเครื่องยืนยันสมมติฐานกลางนั้นไม่เป็นความจริง เป็นการปฏิเสธสมมติฐานเป็นกลางโดยสิ้นเชิง

- สมมติฐานแบบนี้แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ

- 1) สมมติฐานที่มีทิศทาง (Direction Hypothesis) และ
- 2) สมมติฐานที่ไม่มีทิศทาง (Nondirection Hypothesis)

การเขียนสมมติฐานแบบมีทิศทางนั้นกระทำเมื่อนักวิจัยมีเหตุผล หรือมีความเชื่อมั่นเพียงพอในการคาดหวังความแตกต่างที่จะเกิดขึ้น ทั้งได้ระบุทิศทางของความแตกต่างได้ชัดเจน

สมมติฐานที่มีทิศทางเป็นการทดสอบสมมติฐานที่ว่าปรากฏการณ์นั้นมีความแตกต่าง หรือมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ในกรณีที่แตกต่างกัน กลุ่มใดมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่ากลุ่มอื่น และในกรณีที่มีความสัมพันธ์กัน เป็นความสัมพันธ์กันทั้งทางด้านบวกหรือลบ สถิติตรวจสอบใช้วิธีตรวจสอบที่เรียกว่า

One - Tailed Test

สมมติฐานที่ไม่มีทิศทางเป็นการทดสอบสมมติฐานที่ว่า ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น มีความแตกต่างกันแต่ไม่ทราบว่าคุณค่าหนึ่งมีค่ามากหรือน้อยกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง หรือมีความสัมพันธ์กันแต่ไม่ทราบว่ามีความสัมพันธ์ด้านบวกหรือลบในทิศทางใด สถิติตรวจสอบใช้สถิติแบบสองทางที่เรียกว่า Two - Tails Test

สมมติฐานทางสถิตินี้มีสัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรตามในหมู่ประชากร โดยทั่วไปมักจะเขียนทั้ง 2 ลักษณะประกอบกันทั้งสมมติฐานกลางและไม่เป็นกลาง เพื่อประกอบการตัดสินใจเมื่อทำการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าสถิติ

- ถ้านำองค์ประกอบของตัวแปรมาใช้แบ่งสมมติฐานสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แบบคือ

1) สมมติฐานทั่วไป (General Hypothesis) เป็นสมมติฐานอย่างง่าย ๆ ที่กล่าวถึงความจริงของเรื่องนั้น ๆ ว่าเป็นอย่างไร หรือกล่าวว่าคุณค่า สิ่งของ หรือเหตุการณ์ ที่กล่าวถึงมีลักษณะเฉพาะอย่างไร

2) สมมติฐานประเภทย่อย (Sub-General Hypothesis) เป็นสมมติฐานที่อาศัยแนวความคิดจากสมมติฐานทั่วไปเป็นพื้นฐานที่สำคัญ โดยแนวความคิดนั้นเกิดจากองค์ประกอบรองที่เกิดจากแนวความคิดหลักสมมติฐานประเภทนี้มีความซับซ้อนมากกว่าอีก 2 ประเภท เป็นสมมติฐานที่สร้างขึ้นจากแนวความคิดในอุดมการณ์หรืออุดมคติบางอย่างของผู้วิจัย การทดสอบสมมติฐานแบบนี้อาจทำได้โดยจะต้องกำหนดเงื่อนไขและข้อสมมติหลายประการ

3) สมมติฐานเชิงประจักษ์ (Empirical Hypothesis) เป็นสมมติฐานระดับสุดท้าย เป็นการทดสอบข้อเท็จจริงเชิงสถิติ แนวความคิดในลักษณะนี้จะมีลักษณะเป็นรูปธรรมที่สามารถวัดค่าเป็นตัวเลขได้

การเขียนสมมติฐาน

การเขียนสมมติฐานแบ่งออกได้ 3 รูปแบบ คือ

- 1) แบบกล่าวอ้าง (Declarative or Positive) เป็นการเสนอแนวความคิดที่มีลักษณะเป็นความสัมพันธ์ (จะเป็นด้านบวกหรือลบก็ได้) ของตัวแปร 2 ตัว
- 2) แบบเป็นกลาง (Null Hypothesis) เป็นการเสนอแนวความคิดของสมมติฐานที่เป็นกลางไม่เอนเอียงไปเข้าข้างใดข้างหนึ่ง
- 3) แบบคำถาม (Interogative) เป็นการเสนอแนวความคิดในการวิจัยยังมีความสงสัยหรือเคลือบแคลงใจในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

ปัญหาในการสร้างสมมติฐาน

ปัญหาในการสร้างสมมติฐานไม่ได้มีจะมาจาก

- 1) การขาดความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี เนื่องจากมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสาขานั้นไม่เพียงพอ
- 2) ขาดความสามารถในการใช้ประโยชน์จากทฤษฎี
- 3) ไม่คุ้นเคยกับเทคนิคการวิจัย

การทดสอบสมมติฐาน

วิธีที่จะใช้ทดสอบสมมติฐานนั้นมีความสำคัญมาก ถ้าใช้วิธีผิดก็ยากที่จะได้ผลสรุปที่ถูกต้อง การเลือกวิธีที่จะใช้นั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาแต่ละปัญหาสมมติฐานบางอันสามารถทำการทดสอบได้โดยตรง แต่บางอันไม่สามารถทำเช่นนั้นได้

แต่อย่างไรก็ดีก็อาจทดสอบสมมติฐานได้ดังต่อไปนี้

- 1) ทดสอบอิทธิพลต่าง ๆ ที่มีต่อสมมติฐาน
- 2) ทดสอบสมมติฐานโดยการเลือกวิธีทดสอบต่อสถานการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
- 3) ทดสอบโดยอาศัยการยืนยัน ในลักษณะของการอนุมาน

สมมติฐานเป็นการแสดงการคาดคะเนปรากฏการณ์ หรือความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์นั้นว่าเป็นอย่างไรบ้าง สมมติฐานเป็นเครื่องมือที่ทิศทางเข้าสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้ สมมติฐานที่ดีควร

สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และมีความสัมพันธ์กับกรอบแห่งทฤษฎี เพื่อที่จะได้ อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

ตัวแปร

ความหมายของตัวแปร

ตัวแปรมีความหมายชัดเจนอยู่ในตัวของมันเองแล้วว่า หมายถึง ความสามารถที่จะแปรเปลี่ยนไปได้ (Ability to Vary) แต่สิ่งที่จะทำให้เกิดความสับสนได้ก็คือ “ข้อมูล” ซึ่งข้อมูลนั้นหมายถึงจำนวนข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาที่รวบรวมขึ้นเพื่อให้ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งของบางอย่าง เพื่อช่วยสรุปความเห็นในการวิจัยเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งในข้อมูลแต่ละตัวอาจจะแสดงค่าของตัวแปรในการวิจัยได้หลายตัว แต่จะแสดงค่าของตัวแปรแต่ละตัวได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น

ตัวแปรเป็นแนวความคิดที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน อันเนื่องมาจากแนวความคิดเชิงทฤษฎี ตัวแปรมักถูกใช้ในการกำหนดเป็นสมมติฐานความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทั้งในทางสัมพันธ์เชิงสนับสนุน และเชิงโต้แย้ง หรือในทิศทางที่ตรงกันข้าม

การที่นักวิจัยพยายามอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ ทั้งที่สังเกตได้หรือไม่ได้ก็ตามซึ่งหมายถึงว่านักวิจัยได้พยายามที่จะอธิบายถึงสิ่งที่มีคุณสมบัติที่สำคัญมีหน้าที่เฉพาะตัวทำให้เกิดเป็นโครงสร้างของปรากฏการณ์นั้น อาจจะมีทั้งลักษณะคงที่และเปลี่ยนแปลง อาจจะมี ความเข้มของการเกิดในแต่ละครั้งไม่เท่ากัน สิ่งที่นักวิจัยพยายามอธิบายก็คือตัวแปร และบางครั้งนักวิจัยเรียกปรากฏการณ์หรือสิ่งที่ศึกษาว่าตัวแปร

ประเภทของตัวแปร

โดยลักษณะดังกล่าวข้างต้นทำให้ทราบถึงลักษณะของตัวแปรว่ามี 2 ลักษณะ ถ้าตัวแปรนั้นแสดงความหมายของปรากฏการณ์หรือข้อความจริงในรูปลักษณะที่ความคิดรับรู้ ทั้งในลักษณะความเหมือนกัน ความแตกต่างในรายละเอียดของสิ่งนั้นอย่างสอดคล้องกัน ทั้งปรากฏการณ์ที่สามารถสังเกตได้หรือไม่ได้ เช่น โต๊ะ เก้าอี้ น้ำหนัก ฯลฯ ตัวแปรประเภทนี้เรียกว่า “Concept” ตัวแปรประเภทนี้มักมีลักษณะคงที่ แต่ตัวแปรอีกประเภทหนึ่งที่สังเกตไม่ได้ แต่คาดว่ามีหรือเกิดขึ้นในธรรมชาติ ตัวแปรประเภทนี้เรียกว่า “Construct” เช่น บุคลิกภาพ เซาว์น

ปัญหา ฯลฯ การนิยามหรือให้ความหมายนั้นเป็นความจริงเฉพาะบุคคลหรือขึ้นอยู่กับตัวบุคคล อาจเป็นที่ยอมรับทั่วไปหรือไม่ก็ได้

- ถ้าใช้คุณลักษณะของตัวแปรเป็นเครื่องแบ่งก็สามารถแบ่งตัวแปรออกได้ 2 ชนิดคือ

1) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางคุณภาพ เช่น เพศ การประกอบอาชีพ สถานภาพ การสมรส ค่านิยมหรือทัศนคติ เป็นต้น

2) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางปริมาณ เช่น ความสูง จำนวนบุตร ชั่วโมงในการทำงาน ความสามารถทางสติปัญญา เป็นต้น

- ถ้าคำนึงถึงการมีค่า และจำนวนที่แน่นอนหรือในเชิงปริมาณนั้น จะสามารถแบ่งตัวแปรออกได้อีก 2 ชนิดคือ

1) ตัวแปรไม่ต่อเนื่อง (Discrete or Discontinuous Variables)

2) ตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous Variables)

ตัวแปรไม่ต่อเนื่องจะเป็นตัวแปรที่มีค่าจำกัดแน่นอนเพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น เพศ จำนวนบุตร ฯลฯ แต่ตัวแปรต่อเนื่องเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถจะกำหนดเป็นค่าที่แน่นอนเพียงค่าใดค่าหนึ่ง มีลักษณะของการผันแปรอยู่ตลอดเวลา เช่น ความสูง อายุ ฯลฯ ตัวแปรต่อเนื่องมักจะเป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางคุณภาพ ขณะที่ตัวแปรไม่ต่อเนื่องอาจเป็นได้ทั้งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางคุณภาพ และลักษณะทางปริมาณ เช่น ขนาดของครอบครัว เป็นต้น นอกจากนี้ลักษณะตัวแปรจะเป็นประเภทใดขึ้นอยู่กับผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดได้อีก

- กล่าวโดยสรุปในทางการวิจัยได้จำแนกตัวแปรออกได้หลายประเภทดังต่อไปนี้

1) ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) เป็นตัวแปรที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอื่น เมื่อตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงไปก็จะส่งผลในตัวแปรอื่นเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

นักวิจัยบางท่านเรียกว่าตัวแปรต้น หรือตัวแปรเหตุ ในการศึกษาสาเหตุ (Expost Facto Study) ของวิจัยเชิงบรรยาย และเป็นตัวแปรทดลอง (Experimental Variable) ตัวแปรคุม (Controlled Variable) หรือตัวแปรจัดทำ (Active or Manipulated Variable) ในการวิจัยแบบทดลอง ลักษณะการแปรผันร่วมกันของเหตุการณ์สามารถเขียนความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ในรูปของฟังก์ชัน (Function)

2) ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ตัวแปรตามนี้เป็นตัวแปรที่เกิดขึ้นจากผลของตัวแปรอิสระ การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระ ตัวแปรตามจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีตัวแปรอิสระ

ส่วนใหญ่แล้วตัวแปรตามนี้จะอธิบายในลักษณะค่าของการวัดซึ่งเป็นดัชนีแทนคุณลักษณะของตัวแปรนั้น จึงทำให้บางครั้งนักวิจัยแบบทดลองจะเรียกตัวแปรตามเป็น Criterion Measure หรือ Assigned Variable

3) ตัวแปรแทรกซ้อน (Extraneous Variable) หรือตัวแปรภายนอก ตัวแปรแทรกซ้อนนี้ ทำให้ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันทั้งที่ในสภาพความเป็นจริงไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

การที่ตัวแปรอิสระเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามนั้น ต้องพิจารณาให้รอบคอบ ความเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามอาจเนื่องมาจากตัวแปรอื่นที่ไม่ใช่ตัวแปรอิสระที่กำลังศึกษา ตัวแปรที่มีผลกระทบต่อตัวแปรตามโดยที่เราไม่ได้ศึกษานี้คือตัวแปรแทรกซ้อน

4) ตัวแปรสอดแทรก (Intervening Variable) เป็นตัวแปรที่เกิดขึ้นอยู่ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ตัวแปรสอดแทรกนี้บางตัวไม่อาจสังเกตเห็นได้แต่สามารถวัดค่าได้ เช่น ทักษะการรับรู้ (Perception) เป็นต้น ตัวแปรสอดแทรกนี้มักจะมีความสัมพันธ์ทางทฤษฎีกับตัวแปร

ตัวแปรสอดแทรกนี้นักวิจัยมักคาดไม่ถึงการเกิดของมันได้ก่อนที่จะทำการทดลอง จึงไม่สามารถควบคุมได้ ซึ่งต่างกับตัวแปรแทรกซ้อนอันเป็นตัวแปรที่นักวิจัยสามารถคาดคะเนได้ก่อนทดลองและวางแผนในการควบคุมได้ แต่ตัวแปรสอดแทรกนี้เกิดขึ้นในขณะที่ดำเนินการทดลองไม่สามารถดำเนินการควบคุมได้

5) ตัวแปรกด (Suppress Variable) เป็นตัวแปรที่ทำให้ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามหมดสิ้นไปทั้งที่ในสภาพที่เป็นจริงมีความสัมพันธ์กัน

6) ตัวแปรบิดเบือน (Distort Variable) เป็นตัวแปรที่ทำให้ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามเปลี่ยนไปในทิศทางตรงกันข้าม

7) ตัวแปรองค์ประกอบ (Component Variable) เป็นตัวแปรที่ถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของตัวแปรอิสระ เนื่องจากมีความสัมพันธ์กันและเป็นดัชนีที่ interchangeable (Interchangeable Index)

8) ตัวแปรมาก่อน (Antecedent Variable) เป็นตัวแปรที่อยู่ด้านนอกของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม เป็นตัวแปรที่คาดหวังว่ามีอิทธิพลต่อตัวแปรอิสระ ตัวแปรก่อนอาจมีหลายตัวแปรก็ได้ แต่ทั้งนี้จะต้องยึดหลักหรือข้อเท็จจริงทางทฤษฎีมากล่าวยืนยันให้ได้ว่าความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นอย่างไร ตัวไหนมาก่อนเป็นอันดับแรก และตัวไหนเป็นอันดับรองลงมา

ระดับการวัดค่าตัวแปร

การวัดค่าตัวแปรโดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 4 ระดับ ดังนี้

1) ระดับจำแนกหมวดหมู่ (Nominal Scale)

- 2) ระดับจัดลำดับ (Ordinal Scale)
- 3) ระดับแบ่งช่วง (Interval Scale)
- 4) ระดับอัตราส่วน (Ratio Scale)

ความสัมพันธ์ของตัวแปร

ความสัมพันธ์ของตัวแปรระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม สามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1) ความสัมพันธ์แบบไม่สมมาตร (Asymmetrical Relationship) ความสัมพันธ์รูปแบบนี้เป็นความสัมพันธ์ที่ตัวแปรอิสระเป็นสาเหตุที่แท้จริง (Cause) ส่วนตัวแปรตามเป็นผลที่ตามมา (Effect) ความสัมพันธ์ในลักษณะนี้จึงเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน (Cause Relationship) อย่างแท้จริง

2) ความสัมพันธ์แบบโต้ตอบ (Reciprocal Relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามต่างเป็นอิสระต่อกัน การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม ขณะเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามก็จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระเช่นเดียวกัน ความสัมพันธ์แบบนี้มีลักษณะไม่คงที่

3) ความสัมพันธ์แบบสมมาตร (Symmetrical Relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ต่อกัน แต่ไม่สามารถที่จะกำหนดลงไปได้ว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรตาม จึงไม่สามารถกำหนดทิศทางของความสัมพันธ์ได้

การให้คำนิยามของตัวแปร

การที่จะให้ปัญหาการวิจัยมีความชัดเจนและสื่อความหมายได้นั้น ผู้วิจัยจำเป็นต้องให้นิยาม หรือให้ความหมายตัวแปร การจะให้ความหมายได้ชัดเจนแค่ไหนขึ้นอยู่กับข้อมูล หรือข้อเท็จจริง การหาข้อมูลเพื่อใช้อธิบายตัวแปรนี้มีอยู่ 2 แนวทางใหญ่ ๆ คือ

- 1) โดยอาศัยทฤษฎีหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Rational Approach)
- 2) โดยอาศัยข้อเท็จจริง ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น (Empirical Approach)

อย่างไรก็ตามการให้นิยามตัวแปรนั้นไม่จำกัดว่าต้องใช้แนวทางใดแนวทางหนึ่ง อาจใช้ทั้งสองแนวทางประกอบกันก็ได้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ เชื่อมั่นได้

12.7 การออกแบบการวิจัย

เมื่อผู้วิจัยได้เลือกหัวข้อเรื่องและกำหนดประเด็นแนวความคิดและตัวแปรต่าง ๆ (รวมทั้งวิธีการที่จะใช้วัด) แล้ว งานในขั้นต่อไปที่มีความสำคัญมากอย่างยิ่งที่จะต้องทำคือ การออกแบบการวิจัย

แบบของการวิจัย เป็นสิ่งที่เชื่อมโยงกิจกรรมของงานวิจัยที่จะต้องทำในแต่ละขั้นตอนเข้าด้วยกัน กล่าวคือ เชื่อมโยงประเด็นของการวิจัย แนวความคิดที่ใช้ในการวิจัยให้เข้ากับการวัด วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การสุ่มตัวอย่าง การดำเนินกรรมวิธีทางข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย แบบแผนของการวิจัยเป็นสิ่งที่สำคัญมากแทบจะเรียกได้ว่าเป็นสมองและหัวใจของการวิจัย การเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบการวิจัยจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก

ความหมายและความสำคัญของการออกแบบการวิจัย

การออกแบบการวิจัย หมายถึง การกำหนดโครงสร้างหรือเค้าโครงของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยจะต้องทำ (นับตั้งแต่ การระบุสมมติฐาน การกำหนดตัวแปร และคำนิยามปฏิบัติ ไปจนถึงการวิเคราะห์ข้อมูล) และวิธีการและแนวทางต่าง ๆ ที่จะใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลจากตัวอย่าง (หรือจากประชากร) ที่ตอบปัญหาของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างถูกต้อง (Validly) แม่นยำ (Accurately) อย่างมีวัตถุวิสัย (Objectively) และประหยัด (Economically)

วัตถุประสงค์ของการออกแบบการวิจัย

ในการออกแบบการวิจัยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่สามารถจะนำมาวิเคราะห์ตอบปัญหาให้ครบถ้วนทุกประเด็นในแง่มุมต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ เช่น เก็บข้อมูลจากกลุ่มประชากรที่เป็นเป้าหมาย ได้ตัวแปรตามที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง และผู้วิจัยสามารถหาข้อสรุปได้อย่างถูกต้อง ไม่มีข้อบกพร่องใดใด

12.8 การเก็บรวบรวมข้อมูล

(ข้อมูล เครื่องมือ และการสุ่มตัวอย่าง)

การเก็บรวบรวมข้อมูล หมายถึง กระบวนการที่จะให้ได้ข้อเท็จจริงมาทำการวิเคราะห์ ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลนี้จะเชื่อมโยงและสอดคล้องกับขั้นตอนอื่นของการวิจัย คือ จะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แนวความคิด กรอบทางทฤษฎี สมมติฐาน ดังนั้นการเก็บรวบรวมข้อมูลจึงนับได้ว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการวิจัย

ความหมายของข้อมูล

ข้อมูลคือค่าของตัวแปรต่าง ๆ ที่เก็บรวบรวมมาเพื่อเป็นคำตอบของปัญหาในการวิจัยตามจุดประสงค์ของการวิจัยที่ได้ตั้งไว้

ชนิดของข้อมูล

ข้อมูลแบ่งได้หลายชนิดดังต่อไปนี้

ข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณ

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) เป็นข้อมูลเชิงบรรยายคุณลักษณะหรือคุณภาพของสิ่งต่าง ๆ เช่น อายุ เพศ อาชีพ นักศึกษา เป็นต้น
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) เป็นข้อมูลที่บอกค่าเป็นตัวเลขเช่น 10 คน, 5 ประเภท, 20 คะแนน เป็นต้น

ข้อมูลที่เป็นปรนัยและอัตนัย

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ได้รับมาจากความจริงที่สุดโดยไม่ต้องผ่านการเปลี่ยนรูปหรือเปลี่ยนความหมาย
2. ข้อมูลที่เป็นอัตนัย (Subjective Data) เป็นข้อมูลที่มีมักจะได้จากการตัดสินใจของผู้เก็บข้อมูลเองอีกที เช่น ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตต้องใช้ในการตัดสินใจหรือความเห็นของผู้สังเกตหลาย ๆ คน

ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ได้มาจากความจริงที่สุด โดยไม่ต้องผ่านการเปลี่ยนรูปหรือเปลี่ยนความหมาย

หรือข้อมูลปฐมภูมิเป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจ หรือทดสอบหรือวัดด้วยตนเอง เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยเก็บขึ้นมาใหม่เพื่อวัตถุประสงค์ของการวิจัยนั้นโดยเฉพาะ

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) หมายถึง ข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้ว ซึ่งอาจจะอยู่ในข้อมูลดิบที่ผู้อื่นได้รวบรวมไว้แล้ว หรือข้อมูลที่ผ่านมากรรมวิธีทางข้อมูล (Data Processing) หรือการวิเคราะห์ (Data Analysis) มาแล้ว ข้อมูลทุติยภูมิจึงรวมถึงบันทึกประวัติบุคคลหรือครัวเรือน สถิติในรายงานต่าง ๆ รายงานการประชุม เอกสารของราชการ ส่วนบุคคล หนังสือพิมพ์รายวัน นิตยสาร ฯลฯ ซึ่งเป็นสิ่งที่มิได้ผู้รวบรวมไว้ก่อน นักวิจัยเพียงนำข้อมูลนั้นมาศึกษาใหม่

ข้อมูลทั้ง 2 ประเภทนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสีย ข้อดีของข้อมูลปฐมภูมิก็คือ เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยไปค้นคว้าสำรวจทดสอบและวัดได้ด้วยตนเอง ข้อมูลจึงเชื่อถือได้มากกว่าข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งนั่นมีข้อดีตรงที่ว่าไม่ต้องเสียเวลาไปเก็บมาใหม่ ประหยัดค่าใช้จ่าย สามารถศึกษาย้อนหลังไปได้ แต่ข้อมูลทุติยภูมิมีข้อเสียหลายประการ คือ อาจมีข้อมูลไม่ครบถ้วนตามประเด็นที่ต้องการศึกษา มีปัญหาเรื่องความเชื่อถือได้มาน้อยเพียงใด นอกจากนี้อาจเป็นข้อมูลที่ไม่ทันสมัยและให้นิยามไว้ไม่แน่ชัด ส่วนข้อเสียของข้อมูลปฐมภูมิก็คือ การใช้เวลาและงบประมาณมากทั้งในการเก็บ และการวางแผน

ข้อมูลในแง่ของการวัด ประกอบด้วย

1. ข้อมูลนามบัญญัติ (Nominal Data) เป็นข้อมูลที่บอกลักษณะได้
2. ข้อมูลเรียงลำดับ (Ordinal Data) เป็นข้อมูลที่สามารถเปรียบเทียบเรียงลำดับได้
3. ข้อมูลอันตรภาค (Interval Data) เป็นข้อมูลที่เรียงลำดับได้และหาความแตกต่างเป็น

ช่วง ๆ ได้

4. ข้อมูลอัตราส่วน เป็นข้อมูลวัดเป็นอัตราส่วนและสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างได้สมบูรณ์

ประเภทของการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลแยกได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร (Documentary Data)

2. การรวบรวมข้อมูลสนาม (Field Data)

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร

เอกสารต่าง ๆ ที่ใช้เป็นแหล่งของข้อมูลมีดังนี้

1. หนังสือทั่วไป ได้แก่ ตำนานหนังสือในความรู้สาขาวิชาต่าง ๆ ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ

2. หนังสืออ้างอิง (Reference Books) เช่น พจนานุกรม (Dictionary) สารานุกรม (Encyclopedia) หนังสือรายปี (Yearbooks, Almanac) เป็นต้น

3. วิทยานิพนธ์ (Thesis)

4. วารสาร (Periodicals)

5. หนังสือพิมพ์

6. จุลสาร (Pamphlets)

7. เอกสารของทางราชการ

8. ไมโครฟิล์ม

การเก็บรวบรวมข้อมูลสนาม (Field Data)

การรวบรวมข้อมูลวิธีนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล จากประชากรเป้าหมาย ที่อยู่กระจัดกระจายในพื้นที่ต่าง ๆ ผู้วิจัยเป็นผู้รวบรวมเองจากแหล่งต้นตอของข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลสนามมีวิธีดำเนินการดังนี้

1. การสำรวจสนาม (Field Survey) มีวิธีเก็บข้อมูลหลายวิธีคือ

- การสัมภาษณ์ (Interview)

- การสังเกต (Observation) แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Observation)

และมีแบบโครงสร้าง (Structured Observation)

- การใช้แบบสอบถามส่งทางไปรษณีย์ หรือโดยการให้ผู้ตอบเป็นกันเองตามลำพังหรือเป็นกลุ่ม

2. การทดลอง (Experiment)

การสัมภาษณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีนี้มีลักษณะการเก็บรวบรวมข้อมูลที่คล้ายกับ แบบสอบถาม จะต่างกันตรงที่ใช้การสนทนาอย่างมีจุดมุ่งหมายเป็นหลัก รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์ค่อนข้างจะเปิดกว้างด้านการแสดงความคิดเห็นมากกว่าแบบสอบถาม และผู้สัมภาษณ์มีโอกาสสังเกต และเพิ่มเติมคำถามได้อีก การใช้วิธีนี้ผู้สัมภาษณ์จะต้องมีความชำนาญ มีความรู้และความรอบรู้ ในเรื่องนั้น ๆ การใช้วิธีนี้กับโครงการใหญ่ ๆ มักมีค่าใช้จ่ายสูง เพราะต้องส่งคนไปสัมภาษณ์ จำนวนมาก

ลักษณะการสัมภาษณ์

- ลักษณะการสัมภาษณ์ถ้ายึดแบบสอบถามอาจแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ การสัมภาษณ์แบบมาตรฐาน กับ การสัมภาษณ์แบบที่มีกฎเกณฑ์น้อย

การสัมภาษณ์แบบมาตรฐานนี้ได้กำหนดคำถามประกอบการสัมภาษณ์ไว้เรียบร้อยแล้ว มีทั้งคำถามที่ต้องการคำตอบเฉพาะเจาะจง และคำถามที่ให้ตอบได้ตามใจชอบ ส่วนการสัมภาษณ์ที่มีหลักเกณฑ์น้อยอาจไม่มีแบบสอบถามอยู่เลยก็ได้ อาศัยประสบการณ์และความชำนาญของผู้สัมภาษณ์เข้าช่วย

- ถ้ายึดถือด้านจำนวนผู้ถูกสัมภาษณ์อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ การสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลกับการสัมภาษณ์เป็นรายกลุ่ม

การสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล เป็นการสัมภาษณ์ลักษณะตัวต่อตัว เฉกเช่นนี้กัน ใช้แบบสอบถามที่มีรายละเอียดค่อนข้างมากบันทึก

การสัมภาษณ์เป็นกลุ่ม เป็นวิธีที่มีผู้ให้สัมภาษณ์จำนวนหลายคน ผู้ให้สัมภาษณ์จะอธิบายรายละเอียดของข้อความคำถามให้กลุ่มผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบ วิธีนี้ช่วยให้เกิดความรวดเร็ว แต่รายละเอียดของคำตอบมักมีไม่มากนัก

ข้อดีและข้อเสียของวิธีสัมภาษณ์

ข้อดี

1. ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ใกล้เคียงความจริง
2. การสัมภาษณ์สามารถรวบรวมข้อมูลได้จากคนทุกระดับ
3. การสัมภาษณ์จะช่วยลดปัญหาการสื่อสารที่ไม่ตรงกับจุดมุ่งหมายของการวิจัยลงได้

ข้อเสีย

1. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเวลาในการปฏิบัติงาน
2. อาจเกิดอคติได้
3. ค่อนข้างจะรบกวนผู้ถูกสัมภาษณ์

หลักเกณฑ์ในการสัมภาษณ์

ควรพิจารณาดังนี้

1. พิจารณาคัดเลือกตัวผู้ถูกสัมภาษณ์ โดยพิจารณาถึงความรอบรู้ในเรื่องนั้น อำนาจในการเป็นผู้ตอบ ประสิทธิภาพในเรื่องนั้น ๆ
2. การเตรียมการล่วงหน้า ได้แก่ การกำหนดเวลาสถานที่ และความพร้อม ในเรื่องข้อเท็จจริงที่จะให้สัมภาษณ์
3. กำหนดประเด็นและรายละเอียดของคำถามไว้ล่วงหน้า
4. ฝึกการสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้า
5. บันทึกผลการสัมภาษณ์ไว้ทันที
6. พิจารณาทดสอบความแน่นอนและเที่ยงตรงของข้อมูล

การสังเกต

การสังเกตเป็นวิธีการที่วิธีหนึ่งในการรวบรวมข้อมูลทำให้ทราบถึงลักษณะ ปัจจัยหรือการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประเด็นของปัญหาในการวิจัย

โดยปกติการสังเกตเป็นวิธีที่ใช้ในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว แต่ในทางการวิจัย ทำให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นมาใช้ในการสังเกตจะช่วยยุติปัญหา และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ วิธีสังเกตสามารถกำหนดแผนได้เป็นการบันทึกและสามารถตรวจสอบได้

แบบของการสังเกต

1. การสังเกตโดยผู้สังเกตเข้าไปมีส่วนร่วม (Participant Observation) หมายถึง การที่ผู้สังเกตเข้าไปร่วมอยู่ในหมู่ผู้ถูกสังเกต ร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ในระหว่างนั้นก็ดำเนินการบันทึกข้อเท็จจริงไปด้วย

2. การสังเกตโดยไม่เข้าไปร่วม (Nonparticipant Observation) หมายถึง การสังเกตที่ผู้สังเกตอยู่ภายนอกวงของผู้ถูกสังเกต ไม่ได้เข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วย ผู้ถูกสังเกตอาจไม่รู้ตัวว่ากำลังถูกสังเกต จำแนกย่อยได้อีก 2 วิธีคือ

- การสังเกตโดยมีเค้าโครงแน่นอนล่วงหน้า (Structured Observation) ซึ่งวิธีนี้ผู้สังเกตได้กำหนดเรื่องเฉพาะไว้แล้วและจะสังเกตเฉพาะเรื่องที่กำหนดเท่านั้น

- การสังเกตแบบไม่มีเค้าโครงล่วงหน้า (Unstructured Observation) วิธีนี้ผู้สังเกตไม่ได้กำหนดเรื่องเฉพาะไว้ เป็นการสังเกตสถานการณ์ทั่ว ๆ ไปก่อน เนื่องจากยังขาดภูมิหลังสำหรับเรื่องนั้น ๆ แต่อย่างไรก็ดีก็ยังคงยึดจุดประสงค์และเป้าหมายและขอบเขตของเรื่องไว้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ

หลักของการสังเกตที่ดี

ไม่

เพื่อที่จะให้ได้ข้อมูลสมบูรณ์และถูกต้องตรงต่อความเป็นจริง จึงมีหลักในการสังเกตดังนี้

1. ศึกษาล่วงหน้าเพื่อให้มีความรู้ในเรื่องที่จะทำการสังเกต
2. กำหนดประเด็นของเรื่องที่จะสังเกตไว้ให้ชัดเจน
3. จัดบันทึกไว้เป็นระยะ ๆ อย่างรวดเร็ว
4. มีความละเอียดรอบคอบในการสังเกต
5. ใช้ความรู้และประสบการณ์วินิจฉัยพฤติกรรมเหล่านั้น

ข้อดีและข้อเสีย

ใจได้

1. ช่วยในการเก็บข้อมูลบางส่วนที่ผู้ถูกสังเกตละเลย ปิดบัง หรือไม่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้
2. ช่วยเก็บข้อมูลเพิ่มเติมให้ได้มากยิ่งขึ้นกว่าเดิม
3. ช่วยให้สามารถได้ข้อมูลจากสถานการณ์จริงได้ทันที
4. ถ้าผู้สังเกตรอบรู้และมีความรู้ จะสามารถได้ข้อมูลเท็จจริงที่ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด

สุด

5. อาจเกิดอคติได้ง่าย
6. อาจทำให้เสียเวลาไป หากพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไม่เกิดขึ้นในขณะนั้น หรือสนใจ

ปิดบัง

7. อาจไม่ได้ข้อมูลครบถ้วน หรือขาดตอนเนื่องจากผู้สังเกตไม่สามารถอยู่ในที่หลาย ๆ แห่งในขณะเดียวกันได้

การทดลอง

เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ผู้วิจัยทำการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ได้ การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีนี้ใช้กันน้อยมากในการวิจัยทางสังคมศาสตร์

การวิจัยแบบทดลองแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. การวิจัยแบบทดลองแบบสมบูรณ (Experiment) ซึ่งผู้วิจัยสามารถควบคุมการผันแปรของตัวแปรอิสระและตัวแปรอื่นได้เต็มที่

2. การวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi Experiment) การวิจัยแบบนี้มีขอบเขตจำกัด ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมการผันแปรของตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้องได้ อาจดำเนินการวิจัยในห้องทดลอง (Laboratory Experiment) หรือทดลองในสภาพที่อยู่ของประชากร (Field Experiment)

แบบสอบถาม

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลแบบหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย แบบสอบถามเป็นแบบที่กำหนดขึ้นโดยครอบคลุมในเรื่องหรือสิ่งที่ต้องการศึกษา โดยปกติแล้วแบบสอบถามมักเป็นการถามถึงเรื่องราวแบบสอบถามอย่างกว้าง ๆ ที่ไม่ต้องการรายละเอียดมากนัก จึงไม่ยุ่งยากและซับซ้อนมากนัก สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและแรงงานน้อยกว่าวิธีการในการรวบรวมข้อมูลแบบอื่น ๆ แบบสอบถามนี้อาจจัดทำขึ้นแล้วส่งทางไปรษณีย์ก็ได้หรือหากสะดวกกว่าก็อาจนำไปแจกจ่ายให้ถึงตัว โดยให้บุคคลเหล่านั้นได้กรอกข้อความแล้วรวบรวมกลับในวันนั้น ๆ หรืออาจนัดหมายให้มาพบกันที่ใดที่หนึ่งก็ได้ ซึ่งจะรวดเร็วกว่าการจัดส่งทางไปรษณีย์

ข้อดีและข้อเสียของการใช้แบบสอบถาม

- ข้อดีของการใช้แบบสอบถามมีอยู่ด้วยกันหลายประการคือ

1. ทำได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว ครอบคลุมพื้นที่ได้กว้างขวาง
2. ประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะอาจใช้ส่งถึงตัว หรือแบบใช้ส่งทางไปรษณีย์ก็ได้

3. เหมาะสมกับคำถามที่กว้าง ๆ ไม่ต้องการรายละเอียดมากนัก และคำถามไม่ยาวเกินไป

ไป

4. เหมาะกับผู้ที่มีการศึกษา เพราะสามารถที่จะอ่านออกเขียนได้

5. โอกาสที่จะได้รับแบบสอบถามกลับจะอยู่ในเวลาที่ใกล้เคียงกัน

- ถึงแม้การสอบถามจะมีข้อดีอยู่หลายประการ ข้อเสียของแบบสอบถามก็มีอยู่เช่นเดียวกันดังนี้

1. หากใช้คำถามที่ยากและมาก โอกาสที่จะได้รับแบบสอบถามคืนมีน้อย

2. ความบกพร่องจากการตอบคำถามต่าง ๆ จะมีมาก บางคำถามที่ยาก คลุมเครือ ถามเรื่องส่วนตัวมากเกินไป หรือใช้คำถามที่ทำให้อารมณ์เกิดความแปรปรวนจะไม่มีคำตอบปรากฏให้เห็นในแบบสอบถาม

3. หากเป็นคำถามที่มีลักษณะเป็นคำถามปิดเป็นส่วนใหญ่ ผู้ตอบอาจไม่มีความอิสระในการแสดงออกซึ่งความคิดเห็น จึงเป็นการยากที่จะได้รายละเอียด

4. ผู้อื่นอาจตอบแทนให้ เนื่องจากผู้ถามไม่ระวัง หรือไม่เข้าใจในเรื่องที่ต้องการศึกษา ทำให้ข้อมูลที่ได้มีความไม่แน่นอนเกิดขึ้น

5. ไม่สามารถที่จะใช้กับคนด้อยการศึกษาได้

6. ถึงแม้โอกาสที่จะได้รับแบบสอบถามกลับคืนในเวลาที่ใกล้เคียงกัน แต่ก็มักปรากฏเสมอว่า การส่งคืนแบบสอบถามมักล่าช้ากว่ากำหนด

หลักของการสร้างแบบสอบถามที่ดี

แบบที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลไม่ว่าจะเป็นแบบสัมภาษณ์หรือแบบสอบถามก็ตามมีหลักเกณฑ์ที่สำคัญในการสร้างชุดคำถามต่าง ๆ ขึ้นมาดังนี้

1. ตั้งคำถามให้มีความสอดคล้องกับเรื่องที่ต้องการศึกษา และเป็นไปตามลำดับขั้นตอน

2. ใช้คำถามที่ง่าย ๆ เป็นอันดับแรก เพื่อให้ผู้ตอบเกิดความสนใจที่จะตอบปัญหานั้น ๆ ตามมา

3. ใช้คำถามที่ชัดเจนไม่คลุมเครือ หรือเกิดปัญหาที่จะต้องตีความออกเป็นประเด็นต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคำถามที่ต้องอาศัยความรู้สึคนึกคิดต่าง ๆ (Value Judgement) เช่นดี เลว งาม เป็นต้น ดังตัวอย่าง คุณคิดว่าเกษตรตำบลนี้เป็นคนดีหรือไม่ ? ข้อความดังกล่าวเป็นการยากที่จะตอบ เพราะความรู้สึกนึกคิดของแต่ละคนย่อมแตกต่างกันออกไป

4. ใช้คำถามที่ไม่ยาวจนเกินไป ถ้าสั้นและมีความกะทัดรัดได้ก็จะเป็นการดี เพราะจะทำได้ง่ายและไม่เกิดความสับสนในการตอบคำถาม

5. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ เช่น ไม่เป็นการสมควรเลยที่คนที่มีการศึกษาไม่สูงจะมาประกอบอาชีพทางการเกษตร จะดีกว่าหากใช้คำถามว่า ไม่เป็นการสมควรเลยที่คนด้อยการศึกษาจะมาประกอบอาชีพทางการเกษตร

6. คำถามข้อหนึ่ง ๆ ควรมีปัญหาเพียงประเด็นเดียว โดยอาจมีคำตอบเดียวหรือหลายคำตอบก็ได้ แต่จะต้องมีความชัดเจนและตรงกับประเด็นที่ต้องการศึกษา

7. หลีกเลี่ยงคำถามที่จะเป็นการชี้นำ เช่น ท่านได้ข่าวสารนี้มาจากเกษตรกรตำบลไหน? จะดีกว่าหากถามว่า ได้ข่าวสารนี้มาจากใคร?

8. ใช้คำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่องส่วนตัวให้น้อยที่สุด แต่จะต้องไม่เกิดผลเสียต่องานวิจัย

9. หลีกเลี่ยงคำถามที่จะทำให้เกิดความรู้สึกกระอักกระอ่วนใจ เพราะผู้ตอบอาจตอบด้วยความไม่เต็มใจหรือเสียอารมณ์ หรือตอบในสิ่งที่ตรงข้ามกับความเป็นจริงก็ได้

10. ใช้คำถามเท่าที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเวลาที่บุคคลเป้าหมายจะต้องเสียไปกับการสัมภาษณ์หรือตอบแบบสอบถามนั้น อย่าให้ต้องเป็นการใช้เวลาที่ยาวนานนัก

ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถาม

ขั้นที่ 1 ให้เขียนคำถามขึ้นตามรายละเอียดข้อมูลที่ต้องการ จนพอใจหรือคิดว่าครอบคลุมได้ครบถ้วน

ขั้นที่ 2 คัดเลือกตัดทอนคำถามที่ซ้ำ ๆ หรือไม่ชัดเจน ไม่มีความจำเป็นทั้งเสีย

ขั้นที่ 3 กำหนดขั้นตอนของคำถาม ในแบบสอบถามมีสาระสำคัญหรือแนวคำตอบที่ต้องการที่ส่วน ให้กำหนด แบ่งไว้โดยชัดเจน เช่น มีเรื่องเกี่ยวกับราคา แหล่งที่ซื้อ วิธีการเลือกซื้อ เป็นต้น

ขั้นที่ 4 เลือกคำถามที่เกี่ยวข้องกับแต่ละขั้นตอนใส่ลงในขั้นตอนนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ทดสอบคำถามที่ตั้งไว้ โดยพยายามหาบุคคลที่มีลักษณะเดียวกับตัวอย่างมาทดสอบดู

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงคำถามให้มีคุณภาพ รวมทั้งความชัดเจน การเลือกศัพท์ที่ใช้ จัดเรียงลำดับเนื้อเรื่องให้ถูกต้อง

ขั้นที่ 7 กำหนดแบบฟอร์มของแบบสอบถาม ความกว้าง ยาว ของหน้ากระดาษ จำนวนคำถาม การเว้นที่ว่าง สำหรับตอบที่เหมาะสมกับคำถาม ความสวยงาม สะอาด และถูกต้องในการจัดพิมพ์

ขั้นที่ 8 คำนึงความสะดวกในการนำไปใช้ปฏิบัติงานสนาม ฉะนั้นจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จะนำไปใช้ด้วย เช่น แฟ้มแข็ง แผ่นกระดาษรองเขียน

ขั้นที่ 9 คำนึงถึงความสะดวกในการกลับมาปฏิบัติงานในขั้นตอนต่อไป

ขั้นที่ 10 ทบทวนตรวจสอบให้แน่ใจก่อนนำไปปฏิบัติงานเก็บข้อมูล

แบบของคำถาม

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อเท็จจริงต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นแบบสังเกตแบบสอบถาม หรือแบบสัมภาษณ์ก็ตาม จะมีแบบคำถามที่แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ

- 1. คำถามเปิด (Open - Ended From)
- 2. คำถามปิด (Closed From) รายละเอียดต่าง ๆ มีดังนี้

คำถามเปิด

คำถามเปิดเป็นคำถามที่ใช้ในการหาข้อมูลโดยให้ผู้ที่เป็นบุคคลเป้าหมายได้มีความอิสระในการแสดงออกถึงความคิดเห็นที่มีต่อสิ่งนั้น การใช้คำถามเปิดจะได้ข้อมูลต่าง ๆ มากมาย ซึ่งค่อนข้างจะละเอียด แต่มีปัญหาในการลงรหัส และการวิเคราะห์ข้อมูล และหากความคิดมีความแตกต่างกันมาก และกระจัดกระจายจนไม่อาจจัดเป็นกลุ่มหรือแบ่งเป็นพวกได้ การจัดทำตารางก็จะลำบากตามมา แต่การใช้คำถามเปิดก็เป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ เพราะบางสถานการณ์เราอาจต้องการที่จะทราบความรู้สึกนึกคิดอย่างอิสระของกลุ่มบุคคลเป้าหมายตัวอย่างของคำถามเปิด เช่น

ในองค์ประกอบด้านการติดต่อสื่อสารและการสั่งการ หากท่านจะเสนอแนะปัญหาอื่นใดเพิ่มเติมโปรดระบุพร้อมแนวทางแก้ไข

ปัญหา :

.....

.....

แนวทางแก้ไข :

.....

.....

.....

คำถามปิด

คำถามปิดเป็นคำถามที่กำหนดขึ้น โดยมีการคาดการณ์คำตอบขึ้นที่ค่อนข้างจะแน่นอนอยู่แล้ว ไม่อย่างใดก็อย่างหนึ่ง แต่จะไม่เป็นสองอย่าง หรือบางกรณี ก็อาจมีการกำหนดให้เลือก

หลายอย่างได้ คำถามปิดนี้ทำขึ้นได้ยาก แต่จะวิเคราะห์ข้อมูลได้ง่ายกว่า มีความสะดวกรวดเร็ว แต่อาจได้ข้อมูลความเป็นจริงที่น้อยกว่าแบบที่เป็นคำถามเปิด จึงอาจวัดความละเอียดลึกซึ้งได้ไม่ดีเท่ากับการใช้คำถามเปิด แบบของคำถามปิดมีอยู่ด้วยกันหลายแบบ คือ

1. แบบการตรวจสอบรายการ (Check - List) เป็นแบบที่ให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว ซึ่งอาจมีลักษณะของใช่ - ไม่ใช่ หรือมี - ไม่มี ดังตัวอย่าง

1.1 การมีสิ่งอำนวยความสะดวกเป็นของตนเอง

	ไม่มี	มี
(1) เกวียน/ ล้อเลื่อน	()	()
(2) เครื่องพ่นยาปราบศัตรูพืช	()	()
(3) เครื่องสีฝัด (ทำความสะอาด)	()	()
(4) เครื่องสีเมล็ดพืช	()	()
(5) เครื่องนวด	()	()
(6) เครื่องสูบน้ำ/ ระหัดวิดน้ำ	()	()
(7) รถไถ	()	()
(8) รถบรรทุก	()	()

2. แบบเติมคำ หรือข้อความสั้น ๆ ดังตัวอย่าง

2.1 ประสิทธิภาพในการทำงานอาคารที่มีความสูงดังนี้

[] อาคารสูงไม่เกิน 7 ชั้น (หรือ 23 ม.)	_____	โครงการ
[] อาคารความสูงตั้งแต่ 7 -15 ชั้น	_____	โครงการ
[] อาคารความสูงตั้งแต่ 16 - 25 ชั้น	_____	โครงการ
[] อาคารความสูงตั้งแต่ 26 ชั้น ขึ้นไป	_____	โครงการ

3. แบบจัดลำดับความสำคัญ เป็นการให้เรียงลำดับความสำคัญของเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ที่ผู้ตอบ มีความชอบหรือความผูกพันในสิ่งนั้น ดังตัวอย่าง

ปัญหาด้านการติดต่อสื่อสารด้วยวาจา (เช่น ใช้คำพูดที่เข้าใจยาก ไม่เหมาะสม เป็นต้น)

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดเรียง ลำดับ (ตามคำชี้แจงที่ 3)

- [] ควรมีการใช้คำพูดให้อยู่ในระดับเดียวกัน
- [] ควรใช้คำพูดที่ชัดเจน กระชับรัด เข้าใจง่าย
- [] ควรมีการโต้ตอบซักถาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการสั่งการมากขึ้น

[] ควรใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือ เพื่อช่วยในการสื่อสารด้วยวาจา เช่น เครื่องกระจายเสียง

4. แบบอัตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) วิธีการนี้จะให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงข้อใดข้อหนึ่งเท่านั้น โดยคำตอบอาจมีอยู่หลายข้อด้วยกัน แบบสเกลประมาณค่ามีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบดังนี้

4.1 แบบประมาณค่าหมวดหมู่ (Category Rating Scale) แบบนี้มีรายละเอียดที่แตกต่างกันออกไปบ้าง ดังตัวอย่าง

ปัญหาด้านการติดต่อสื่อสารด้วยวาจา (เช่น ใช้คำพูดที่เข้าใจยาก ไม่เหมาะสม)

ระดับความถี่ของปัญหาที่เกิดขึ้น

ระดับผลกระทบ

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

4.2 แบบกราฟ (Graphic Rating Scale) เป็นการแสดงโดยมีการใช้ภาพหลายเส้นประกอบ ดังตัวอย่าง

ความจริงใจในการปฏิบัติหน้าที่การงานของผู้อำนวยความสะดวกคนนี้เป็นอย่างไรบ้าง?



0 20 40 60 80 100

น้อยมาก น้อย ปานกลาง ค่อนข้างมาก มาก

ท่านชอบงานที่ทำอยู่ในขณะนี้มากน้อยเพียงใด?

() ชอบมากที่สุด

() ชอบมาก

() ค่อนข้างชอบมาก

() ชอบพอสมควร

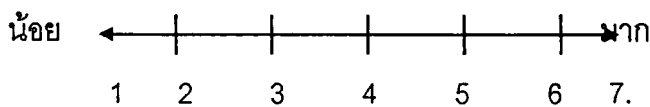
() ค่อนข้างไม่ชอบ

() ไม่ชอบ

() ไม่ชอบมากที่สุด

4.3 แบบตัวเลข (Nemerial Rating Scale) เป็นสเกลที่สร้างขึ้น โดยมีการกำหนดค่าเป็นตัวเลขขึ้นมา ดังตัวอย่าง

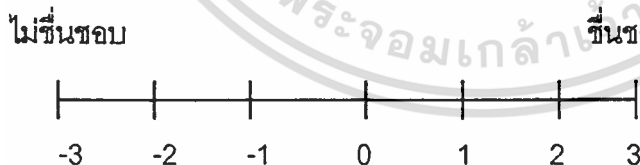
ประโยชน์ที่ได้จากการฝึกอบรมในครั้งนี้ เป็นอย่างไรบ้าง?



ประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ของเกษตรอำเภอนี้เป็นอย่างไรบ้าง?



ท่านขึ้นชอบกับบทบาทของเกษตรผู้นำคนนี้เพียงใด?



4.4 แบบบังคับเลือกตอบ (Forced - Choice) วิธีการที่จะกำหนดคำถามขึ้นมาเป็นคู่ โดยเป็นแบบของคำถามที่เป็นไปในทางสนับสนุน หรือชอบ และคำถามที่เป็นไปในทางที่คัดค้านก็ให้ เลือกข้อเช่นเดียวกัน ดังตัวอย่าง

คำถามเชิงสนับสนุน 1. ชักชวนเพื่อนร่วมงานให้มีความขยันในการทำงาน

2. กระตุ้นเพื่อนร่วมงานให้สนใจในงาน

คำถามเชิงคัดค้าน 1. ปล่อยให้งานนี้เป็นภาระที่หนักแก่เขาต่อไป

2. ไม่ต้องชี้แนะถึงข้อบกพร่องเมื่อปฏิบัติหน้าที่

วิธีการบังคับเลือกตอบนี้จะช่วยในการแก้ปัญหาที่รุนแรงได้เป็นอย่างดี แต่การประมาณการบางตัวก็อาจเกิดปัญหาขึ้นได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากความไม่เคยชินกับรูปแบบ จึงอาจมีพฤติกรรมที่ตรงข้ามกับความเป็นจริงก็ได้

วิธีใช้แบบสอบถาม

การนำแบบสอบถามไปยังผู้ตอบกระทำดังนี้

1. แบบสอบถามที่ส่งทางไปรษณีย์ (Mail Questionnaires) ประกอบด้วยคำชี้แจงแนวทางการตอบและลักษณะการส่งคืน
2. แบบสอบถามที่ผู้ถามนำไปมอบให้แก่ผู้ตอบเอง (Self Administer Questionnaires) หรืออาจดำเนินการนัดหมายผู้ตอบในเวลาหรือสถานที่ใดสถานที่หนึ่งพร้อมกัน

การสุ่มตัวอย่าง

เมื่อทราบรายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของข้อมูล วิธีการเก็บข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ควรทำความเข้าใจถึงเรื่องอื่นที่เกี่ยวข้อง คือ เรื่องของการสุ่มตัวอย่าง และก่อนที่จะศึกษาถึงรายละเอียดของการสุ่มตัวอย่างควรที่จะได้ทำความเข้าใจกับคำที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การสุ่มตัวอย่าง คือ คำว่าประชากร (Population) และคำว่า ตัวอย่าง (Sample) เพื่อเป็นพื้นฐานของความรู้อย่างก่อน

ปัญหาที่ผู้วิจัยนำมาศึกษาอาจเกี่ยวกับข้อมูลจำนวนมาก และหลายชนิด นักวิจัยมักเรียกสิ่งเหล่านี้ว่าประชากร ดังนั้น ประชากรอาจหมายถึง คนหรือสิ่งอื่น ๆ ก็ได้ที่เป็นประเด็นสำคัญที่ต้องการศึกษา ประชากรอาจหมายถึง กลุ่มของสิ่งที่มีชีวิต หรือไม่มีชีวิตก็ได้ เช่น วัตถุต่าง ๆ คนพืช สัตว์ หรือพฤติกรรมต่าง ๆ ประชากรบางชนิดสามารถนับจำนวนสมาชิกได้ครบถ้วน ประชากรลักษณะนี้เรียกว่า ประชากรมีจำนวนจำกัด (Finite Population) ส่วนประชากรอีกชนิดหนึ่งที่ไม่สามารถนับจำนวนสมาชิกได้ครบถ้วน เรียกว่า ประชากรมีจำนวนไม่จำกัด (Infinite Population)

ในการศึกษาวิจัยถ้าหากสิ่งที่ใช้ในการศึกษาหือประชากรที่ใช้ศึกษามีจำนวนไม่มากนัก อาจใช้ประชากรทั้งหมดได้ แต่ถ้ามีเหตุผลว่าประชากรมีจำนวนมาก เวลา และค่าใช้จ่ายมีจำกัด นักวิจัยก็จะใช้วิธีเลือกสุ่มตัวอย่างเพียงบางส่วนจากจำนวนประชากรทั้งหมดมาศึกษา โดยพยายามให้ตัวอย่างที่เลือกมานั้น เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรทั้งหมด

ตัวอย่างที่เลือกมาเพียงบางส่วนนั้นจึงต้องมีคุณลักษณะและคุณสมบัติแทนคุณลักษณะ และคุณสมบัติของประชากรทั้งหมด ช่วยให้ได้ผลการวิจัยแม่นยำยิ่งขึ้น ขนาดของตัวอย่างและวิธีการในการสุ่มตัวอย่าง จึงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่นักวิจัยจะต้องพิจารณากำหนด และพิจารณาคัดเลือกอย่างระมัดระวัง

จากที่กล่าวในเบื้องต้นจึงมีข้อสรุปถึงความหมายของคำว่าประชากรและตัวอย่างได้ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Population and Sample)

ประชากร หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่จะทำการศึกษาวิจัย

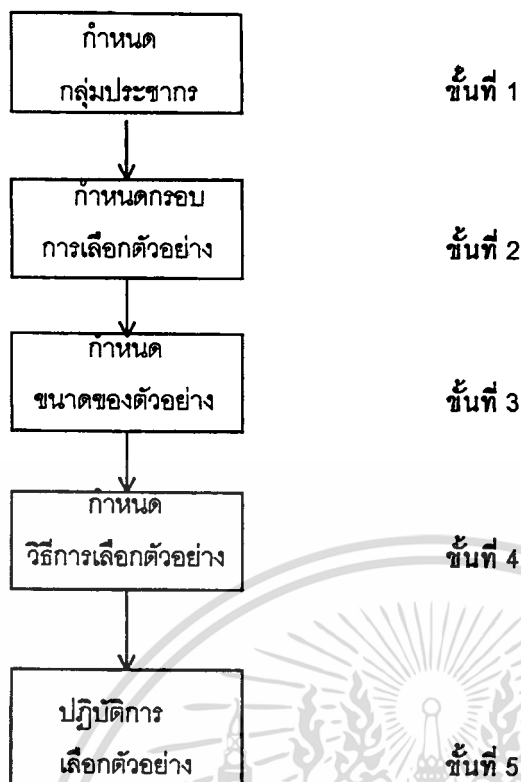
ตัวอย่าง หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่ถูกเลือกมาเป็นตัวแทนจากประชากร เพื่อทำการศึกษาวิจัย

การสุ่มตัวอย่าง คือ การเลือกส่วนใดส่วนหนึ่ง จากประชากรที่จะทำการวิจัย และสำรวจ เพื่อให้กลุ่มที่ถูกเลือกเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างนี้จะเป็นกลุ่มที่ถูกวัด ถูกนับ หรือถูกวิจัย เมื่อได้ผลก็จะประยุกต์คำตอบของกลุ่มประชากรทั้งหมดได้

ในการวิจัยเกือบทุกสาขา เมื่อไม่สามารถสำรวจประชากรได้ทั้งหมด เนื่องจากต้องมีการลงทุนสูง การสุ่มตัวอย่างจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญ

ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง (The Sampling Process)

การสุ่มหรือการเลือกตัวอย่าง แบ่งการปฏิบัติงานออกได้เป็น 5 ขั้นตอน



รูปที่ 12.3 ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 1 กำหนดกลุ่มประชากร (define the Population)

ก่อนที่จะลงมือเลือกตัวอย่าง ผู้ทำวิจัยจะต้องศึกษาวัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้ให้ชัดเจน เพื่อจะได้ทราบว่าต้องการข้อมูลอะไรบ้าง และข้อมูลที่ต้องการนั้นจะต้องนำมาจากแหล่งไหน แหล่งที่มาของข้อมูลที่กำหนดขึ้นอย่างกว้าง ๆ คือ ประชากรของหน่วยข้อมูลที่ต้องการศึกษา การกำหนดประชากรที่ถูกต้องจะช่วยให้สามารถได้ข้อมูลที่ต้องการ และช่วยให้ได้ตัวอย่างที่เหมาะสม แต่ถ้ากำหนดประชากรผิดพลาด ข้อมูลที่ได้จะไม่ถูกต้องตรงกับความต้องการ

ขั้นที่ 2 กำหนดกรอบการเลือกตัวอย่าง (Identify the Sampling Frame)

กำหนดกรอบ (Frame) หรือขอบเขตของประชากรที่จะสามารถเลือกตัวอย่างมาได้ ลักษณะหรือคุณสมบัติของประชากรที่สุ่มมาเป็นตัวอย่าง โดยตัวอย่างที่ถูกกำหนดนี้จะต้องมีลักษณะต่าง ๆ คล้ายคลึงกันกับประชากรมากที่สุด และมีข้อมูลที่ใกล้เคียงกับประชากรมากที่สุด นั่นคือ จะต้องทำการกำหนดประเภท ขอบเขต และลักษณะของประชากรที่ถูกเลือกมาเป็นตัวอย่างให้เหมาะสมกับลักษณะของประชากร

ประชากรที่กำหนดขึ้นในขั้นที่ 1 อาจจะมีคุณลักษณะแตกต่างกัน และมีบางลักษณะตรงกับกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาวิจัยมากกว่าลักษณะอื่น ๆ ดังนั้น การกำหนดขอบเขตหรือกรอบ

ของกลุ่มประชากรที่จะถูกเลือกเป็นตัวอย่าง เพื่อให้สามารถเลือกตัวอย่างได้ตรงกับเป้าหมายได้
ตัวแทนที่ดีของประชากรได้

ขั้นที่ 3 กำหนดขนาดของตัวอย่าง (Determine Sample Size)

กำหนดขนาดของตัวอย่างที่เหมาะสมและความถูกต้องที่ต้องการในการสุ่มตัวอย่างโดย
ทั่วไป ตัวอย่างยิ่งมีขนาดเล็กโอกาสผิดพลาดย่อมมีมาก ตัวอย่างยิ่งมีขนาดใหญ่ ความถูกต้องจะ
ยิ่งมีมากขึ้น แต่ขณะเดียวกัน ค่าใช้จ่าย งานสนาม และเวลาที่ต้องใช้ก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นจะ
ต้องมีการกำหนดช่วงความคลาดเคลื่อนที่จะยอมรับ

รับได้ และระดับความเชื่อมั่นในการประมาณที่ต้องการ เพื่อนำไปใช้กำหนดขนาดของตัว
อย่างที่เหมาะสม

ทั้งนี้จะต้องดูประกอบกับงบประมาณที่มีในการทำงานวิจัยด้วย

ขั้นที่ 4 กำหนดวิธีการเลือกตัวอย่าง (Select A Sampling Procedure)

วิธีการสุ่มตัวอย่าง คือ ระเบียบหลักเกณฑ์ในการเลือกตัวอย่าง ซึ่งมีอยู่หลายวิธีหลาย
แบบ ผู้ทำวิจัยจะต้องเลือกวิธีที่เหมาะสมกับงานวิจัยนั้นมากที่สุด ที่จะได้ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดี
ของประชากร ภายในขอบเขตจำกัดของเวลาและงบประมาณ จำนวนบุคลากรที่มีอยู่จะได้กล่าว
ถึงวิธีการเลือกตัวอย่างในหัวข้อต่อไป

ขั้นที่ 5 ปฏิบัติการเลือกตัวอย่าง (Select the Sample)

กำหนดวิธีการเก็บข้อมูลและจัดองค์การของงานสนาม เป็นการกำหนดว่าจะเก็บข้อมูลโดย
วิธีใด ส่งพนักงานไปสัมภาษณ์ ส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ สัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ ไปยื่น
สังเกตการณ์ ไปนับจำนวน หรือจัดการทดลอง ฯลฯ บุคลากรที่จะออกปฏิบัติงานสนามจะต้อง
ผ่านการอบรมและได้รับการชี้แจงให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ในการเก็บข้อมูล วิธีต่าง ๆ ในการเลือก
ตัวอย่าง หน้าที่ความรับผิดชอบ วิธีการต่าง ๆ ในการเก็บข้อมูล มีการจัดองค์การขึ้นมาประกอบ
ด้วยใคร มีหน้าที่อะไร ใครเป็นผู้ควบคุมดูแล ให้คำปรึกษา

ถ้าเป็นไปได้ ควรจัดให้มีการทดลอง หรือทดสอบวิธีการต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้น ก่อนที่จะลง
มือปฏิบัติจริง เพื่อจะได้ทราบปัญหา ความบกพร่องต่าง ๆ จะได้ทำการแก้ไข และเมื่อปฏิบัติงาน
จริง จะได้ตัวอย่างและข้อมูลมาถูกต้องเหมาะสมกับความต้องการ

แบบการเลือกตัวอย่าง (Sample Design) แบ่งออกได้กว้าง ๆ 2 แบบ คือ

1. Probability Sample ได้แก่ ตัวอย่างซึ่งเราทราบโอกาสซึ่งแต่ละคน หรือแต่ละหน่วยที่จะถูกเลือกเข้ามาอยู่ในตัวอย่างที่เรียกว่า ตัวอย่างสุ่ม (Random Sample)
2. Non - Probability Sample หมายถึง ตัวอย่างที่เลือกมาโดยไม่เกี่ยวกับความน่าจะเป็น (Probability) หรือโอกาสที่จะถูกเลือก ได้แก่ การเลือกโดยความสะดวกหรือตามเกณฑ์ผู้วิจัยตั้งไว้

การสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็น (Probability Sampling)

(1) การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) หมายถึง การเลือกตัวอย่าง n หน่วย จากประชากรทั้งหมด N หน่วย โดยให้แต่ละหน่วยมีโอกาสถูกเลือกเท่ากัน

โอกาสที่แต่ละหน่วยจะถูกเลือกเท่ากับ $1/N$

วิธีเลือกตัวอย่างทำได้ 3 วิธี

ก. เขียนรายชื่อลงในการ์ดเท่า ๆ กัน 1 ชื่อ ต่อ 1 การ์ด แล้วลบเหมือนไพ่แล้วดึงออกมา

ข. จับสลาก

ค. ใช้ตารางเลขสุ่ม (Table of Random Number)

การเลือกตัวอย่างแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การเลือกตัวอย่างโดยไม่มีการแทนที่ (Sampling Without Replacement) คือ การเลือกหน่วยใดออกมาแล้วไม่ได้กลับเข้าไปเมื่อจะทำการเลือกครั้งต่อไป การสุ่มเช่นนี้จะทำให้โอกาสของแต่ละหน่วยไม่เท่ากัน ซึ่งไม่ตรงกับหลักการของ (Simple Random Sampling) ที่ต้องการให้ทุกหน่วยมีโอกาสเท่า ๆ กัน

2. การเลือกตัวอย่างโดยมีแทนที่ (Sampling With Replacement) คือ เลือกหน่วยใดแล้วใส่กลับคืน จะทำให้โอกาสของแต่ละหน่วยที่ถูกเลือกเท่ากัน

ในทางปฏิบัติใช้การเลือกตัวอย่างโดยไม่มีการแทนที่ (Sampling Without Replacement) แต่ในการคำนวณใช้ทฤษฎีของการเลือกตัวอย่างแบบมีการแทนที่ (Sampling With Replacement) เพื่อให้สูตรการคำนวณง่ายขึ้น แต่จะต้องมีกลุ่มประชากรใหญ่พอสมควร

(2) การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic Sampling)

การสุ่มตัวอย่างวิธีนี้เหมาะกับประชากรที่มีจำนวนหรือขอบเขตที่แน่นอน ได้ทำการจัดเรียงและให้ลำดับที่ไว้แล้ว เช่นทะเบียนนักศึกษาที่มีหมายเลขประจำตัว ทะเบียนคนไข้ในโรงพยาบาลหรือทะเบียนสมาชิกขององค์กรต่าง ๆ

วิธีการนี้คือเราจะเลือกเฉพาะตัวอย่างหน่วยแรกเท่านั้น หน่วยต่อ ๆ ไปจะกำหนดไว้ว่าทุก ๆ k หน่วยจะถูกเลือก โดยที่ k ก็คืออัตราส่วนระหว่างจำนวนของประชากร และจำนวนของตัวอย่าง

$$k = N/n \text{ เมื่อ } N \text{ คือจำนวนประชากร, } n \text{ คือจำนวนตัวอย่าง}$$

สมมติว่า ประชากรคือคนไข้ที่รับบริการรักษาที่โรงพยาบาลแห่งหนึ่งมีจำนวน 3000 คน ต้องการเลือกตัวอย่าง 300 คน จะคำนวณหาค่า k ได้ดังนี้

$$k = \frac{3000}{300} = 10$$

จากนั้นเราก็จะเลือกตัวอย่างหน่วยแรกโดยอาจจะใช้วิธีจับสลากหรือกำหนดขึ้นเอง ถ้าตัวอย่างหน่วยที่เลือกคือ อันดับที่ 4 ตัวอย่างที่จะเลือกต่อไปจะเป็นทุก ๆ 10 คน คืออันดับที่ 14, 24, 34, 44, ... จนถึงหน่วยสุดท้าย คืออันดับที่ 2994

(3) การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นพวก (Stratified Sampling)

เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยการแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่มย่อย (Subgroup หรือ Strata) ตามลักษณะที่เด่นชัด โดยประชากรในกลุ่มเดียวกันจะต้องมีลักษณะคล้ายกันมากที่สุด และประชากรแต่ละกลุ่มจะต้องมีความแตกต่างระหว่างกันมากที่สุด การจัดแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่ม อาจแบ่งตามอายุ รายได้ เพศ อาชีพ ขนาดครอบครัว ฯลฯ จากนั้นเราจะสุ่มตัวอย่างจากประชากรแต่ละกลุ่มตามจำนวนที่ต้องการ นำมารวมกันเป็นกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีสุ่มตัวอย่าง (Simple Random Sampling) หรือสุ่มอย่างมีระบบ (Systematic Random Sampling) ก็ได้

สรุปหลักเกณฑ์ที่สำคัญในการใช้ Stratified Sampling

ก. การใช้ Stratified Sampling ทำเพื่อวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 2 ประการ คือ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณในระดับประชากรรวม หรือเพื่อให้สามารถเสนอผลการสำรวจในระดับกลุ่มย่อยได้

ข. ในการทำ Stratification ควรพยายามทำให้ได้แต่ละกลุ่ม หรือแต่ละ Stratum ที่มีความคล้ายคลึงภายในกลุ่มมากที่สุด แต่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มมากที่สุด

ค. ไม่ควรแบ่งจำนวน Strata มากเกินไป ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการประมาณผล โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่ได้รับข้อมูลเข้ามาครบตามแผน

ง. การกำหนดขนาดตัวอย่าง ในแต่ละ Stratum ควรพยายามใช้ Optimum Allocation หรือ Proportional Allocation

จ. การประมาณผลใน Stratified Sampling จะต้องทำในระดับ Stratum แล้วบวกค่าประมาณที่ได้ทุก Stratum เข้าด้วยกัน จึงจะได้ค่าประมาณรวม

ฉ. การคำนวณ Variance ของค่าประมาณต่าง ๆ จะต้องทำในระดับ Stratum ก่อนและผลรวมของ Variance แต่ละ Stratum จึงได้ Variance ของค่าประมาณรวม

(4) การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะมีทุกลักษณะคละกันอยู่ นั่นคือประชากรในกลุ่มเดียวกันจะมีลักษณะแตกต่างกันมาก และประชากรแต่ละกลุ่มจะมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด เช่นการแบ่งกลุ่มแม่บ้านตามเขตหรืออำเภอ โดยกลุ่มแม่บ้านแต่ละเขตจะประกอบไปด้วยแม่บ้านที่มีอายุต่าง ๆ กัน จากนั้นจึงเลือกกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือหลายกลุ่มมารวมกันเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เกิดขึ้นเนื่องจากรายชื่อของสมาชิกที่ไม่สมบูรณ์ ไม่ทันสมัยหรือเชื่อถือได้น้อย โดยเฉพาะเมื่อประชากรประกอบด้วยสมาชิกจำนวนมากไม่สามารถจะนับจดยาขรายชื่อสมาชิกได้ทั้งหมด เพราะจะเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมาก เช่น สำนวนักเรียนระดับประถมทั่วประเทศ จึงเลือกจากบางจังหวัด บางท้องที่ หรือเขตการศึกษาหรือกลุ่มโรงเรียน โดยหน่วยตัวอย่างนั้นประกอบด้วยสมาชิกจากหลาย ๆ ลักษณะเช่นเดียวกับประชากรกลุ่มอื่น ๆ การใช้ตัวอย่างจากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือหลายกลุ่ม แต่ไม่ทุกกลุ่มจะทำให้สะดวกรวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่ายกว่า และอาจได้ผลดีกว่า คุ่มค่ากว่าวิธีสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นพวก เพราะการกระจายของตัวอย่างจะน้อยกว่าและเลือกตัวอย่างได้มากกว่า เช่น ถ้าแบ่งตามกลุ่มลักษณะแบบเป็นพวกได้ 10 พวก (กลุ่ม) แล้วเลือกตัวอย่างมากลุ่มละ 10 คนจากทั้ง 10 กลุ่มซึ่งกระจายทั่วประเทศเปรียบเทียบกันแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ที่คละกัน แล้วเลือกมาจากกลุ่มที่เป็นตัวแทนของแต่ละภาค จะได้กลุ่มละ 20 คนจากกลุ่มเดียวสำหรับแต่ละภาค การสำรวจจะดำเนินการได้ง่ายกว่า เพราะตัวอย่างอยู่ใกล้ ๆ กัน

(5) การสุ่มตัวอย่างแบบหลายชั้น (Multi-Stage Sampling)

เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างที่นิยมใช้ในงานวิจัยที่มีขนาดใหญ่ที่ต้องการผลของการวิจัยที่รวดเร็ว และมีงบประมาณน้อย วิธีนี้การเลือกตัวอย่างจะผ่านขั้นตอนหลายขั้นตอนโดยในแต่ละขั้นตอนอาจใช้วิธีการเลือกตัวอย่างที่เหมือนกันหรือต่างกันได้ เช่น ต้องการทราบข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการบริการภายหลังการซื้อเครื่องสูบน้ำของเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อบริษัทฯ จะจัดตั้งศูนย์ให้บริการภายหลังการซื้อ การวิจัยเรื่องนี้จะเลือกตัวอย่างขนาดเล็กแทนเกษตรกรทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วยการเลือกตัวอย่างหลายชั้นได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกจังหวัดตัวอย่างจากจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด 17 จังหวัด เช่น เลือกจังหวัดมา 5 จังหวัด

- ชั้นที่ 2 เลือกอำเภอตัวอย่างจากจังหวัดตัวอย่าง เช่นเลือกจังหวัดละ 4 อำเภอ
 ชั้นที่ 3 เลือกตำบลตัวอย่างจากอำเภอตัวอย่าง เช่นเลือกอำเภอละ 2 ตำบล
 ชั้นที่ 4 เลือกหมู่บ้านตัวอย่างจากตำบลตัวอย่าง เช่นเลือกตำบลละ 2 หมู่บ้าน
 ชั้นที่ 5 เลือกครอบครัวตัวอย่างจากหมู่บ้านตัวอย่าง เช่นเลือกหมู่บ้านละ 4 ครอบครัว
 ซึ่งจากตัวอย่างนี้เราจะได้ตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ $5 \times 4 \times 2 \times 2 \times 4 = 320$ ตัวอย่าง

การเลือกตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non - Probability Sampling)

การเลือกตัวอย่างโดยวิธีนี้เป็นไปในรูปของการเลือกโดยใช้การบังเอิญ (Accidental Samples) การเลือกตามจำนวนที่กำหนด (Quota Samples) หรือการเลือกตามที่ตั้งใจ (Purposive Samples)

1. การเลือกโดยใช้การบังเอิญ (Accidental Sampling) คือ การเก็บรวบรวมตัวอย่างเท่าที่จะหาได้
2. การเลือกตามจำนวนกำหนด (Quota Sampling) คล้ายกับ Stratified Sampling ใช้ในกรณีที่ประชากรที่ต้องการศึกษาประกอบด้วยสอง หรือหลายพวกที่แตกต่างกันในลักษณะที่สนใจ
3. การเลือกตัวอย่างตามที่ตั้งใจ (Purposive Sampling) วิธีนี้ผู้วิจัยจะเป็นผู้ตัดสินใจ หรือ คัดตัวอย่างเอง โดยต้องให้มีข้อกำหนด (Criteria) ในการเลือกที่แน่นอนไว้ด้วย

ข้อพิจารณาในการสุ่มตัวอย่าง

ก่อนการลงมือสุ่มตัวอย่างควรได้พิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) การให้นิยามประชากร ได้แก่ การนิยามขอบเขตของประชากร (Population Frame)
- 2) การทราบจำนวนสมาชิกและรายชื่อของสมาชิกทั้งหมดของประชากร
- 3) การกำหนดขนาดตัวอย่าง
- 4) การลงมือสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีที่คัดเลือกแล้ว

ประโยชน์ของการสุ่มตัวอย่าง

- 1) ได้ข้อเท็จจริงที่ถูกต้องแน่นอนมากกว่า
- 2) ทำให้ประหยัดเวลา ทำให้การวิจัยเสร็จสิ้นรวดเร็ว

3) การลดจำนวนประชากรช่วยให้สามารถทำการศึกษาวิจัยเรื่องอื่น ๆ ได้อีกหลายเรื่อง

การกำหนดขนาดของตัวอย่าง (Sample Size)

ในการเก็บข้อมูลจากตัวอย่างเพื่อนำมาใช้ในการวิจัยนั้น การกำหนดขนาดของตัวอย่าง เป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก เพราะโดยปกติขนาดของตัวอย่างยิ่งมีขนาดใหญ่มากเพียงใด ข้อมูลที่ได้จะยิ่งใกล้เคียงกับความเป็นจริงหรือลักษณะของประชากรมากขึ้นเพียงนั้น แต่ในขณะเดียวกัน ตัวอย่างยิ่งมีขนาดใหญ่ค่าใช้จ่ายในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลก็ยิ่งมีมากขึ้น รวมทั้งจะต้องใช้เวลามากขึ้นด้วย ปัญหาสำคัญจึงอยู่ที่ว่าเราควรจะใช้ขนาดตัวอย่างเท่าใดจึงจะเหมาะสม ไม่เล็กเกินไปหรือใหญ่เกินไป ในการตัดสินใจว่าควรจะใช้จำนวนตัวอย่างเท่าใดนั้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการคือ

1. ระดับความถูกต้องหรือความเที่ยงตรงที่ต้องการในการตัดสินใจหรือการนำข้อมูลไปใช้
2. ค่าใช้จ่ายในการสุ่มตัวอย่าง

โดยปกติการกระจายของข้อมูลจากประชากรที่เป็นโค้งปกตินั้นจะมีค่าเฉลี่ยของประชากร (μ) ซึ่งเป็นตัวแทนลักษณะของประชากร (parameter) อยู่ตรงกลางเส้นโค้งพอดี เมื่อเลือกตัวอย่างจากประชากร ค่าเฉลี่ยที่ได้จากตัวอย่าง ($\bar{x}$) จะเป็นค่าทางสถิติ (Statistic) ที่นักวิจัยจะใช้เป็นตัวประมาณค่า μ สิ่งที่เราต้องการก็คือต้องการให้ μ และ $\bar{x}$ มีค่าใกล้เคียงกันมากที่สุด หรือมีความแตกต่างระหว่างกันน้อยที่สุด ซึ่งจะทำให้ได้โดยการเลือกขนาดของตัวอย่างที่จะให้ระดับความเที่ยงตรงตามต้องการ

เนื่องจากขนาดของตัวอย่างจะเป็นตัวกำหนดรูปร่างโค้งปกติของความคลาดเคลื่อน การกำหนดขนาดของตัวอย่างจึงขึ้นอยู่กับว่า เราจะมีค่าเบี่ยงเบนที่ห่างจาก μ เป็นเท่าใด

- ถ้าห่างจากค่า μ ภายใน 1 σ ทั้งซ้ายและขวาภายใต้เส้นโค้งปกติจะมีพื้นที่ 68.26%
- ถ้าห่างจาก μ ภายใน 2 σ ทั้งซ้ายและขวาภายใต้เส้นโค้งปกติจะมีพื้นที่ 95.45%
- ถ้าห่างจาก μ ภายใน 3 σ ทั้งซ้ายและขวาภายใต้เส้นโค้งปกติจะมีพื้นที่ 99.73%

โดยทั่วไป สูตรการประมาณค่า μ จาก $\bar{x}$ ก็คือ

$$\mu = \bar{x} \pm z \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\text{หรือ } \bar{x} - \frac{z\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + \frac{z\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$-\frac{z\sigma}{\sqrt{n}} < \mu - \bar{x} < \frac{z\sigma}{\sqrt{n}}$$

ดังนั้นถ้าเรากำหนดค่าสูงสุดของ $\mu - \bar{x}$ คือค่าที่เรายอมให้ $\bar{x}$ แตกต่างไปจาก μ ได้ว่าเป็นเท่าใด เราก็จะสามารถคำนวณหาขนาดของตัวอย่างที่เหมาะสมได้จากสูตร

$$n = \left[\frac{z\sigma}{e} \right]^2$$

เมื่อ e คือความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้น (ค่า $\mu - \bar{x}$)

z คือค่าคะแนนมาตรฐาน (Standard Score) ซึ่งจะมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับระดับความเชื่อมั่นที่ต้องการในการประมาณ

σ คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

ข้อผิดพลาดจากการสุ่มตัวอย่าง (Sampling Errors)

ข้อมูลที่รวบรวมมา ถึงแม้จะได้มีการกำหนดแผนงานอย่างละเอียดรอบคอบ รวมทั้งการตั้งหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ก็ไม่อาจยืนยันได้ว่าข้อมูลจะถูกต้อง 100 % ดังนั้น ผู้ทำวิจัยจึงต้องระมัดระวังการใช้ข้อมูลอยู่เสมอ ความผิดพลาดของข้อมูลเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ ทั้งจากผู้เก็บข้อมูล เก็บข้อมูลไม่ตรงต่อความเป็นจริง อาจมีทั้งเจตนาและไม่เจตนา และความผิดพลาดที่มาจากตัวอย่างซึ่งเกิดขึ้นได้หลายแบบเช่นกัน

ความผิดพลาดของข้อมูลที่มาจากตัวอย่าง

1) การสุ่มตัวอย่างผิดพลาด ซึ่งเกิดขึ้นได้จาก

- การกำหนดประชากรผิด
- การกำหนดคุณสมบัติของตัวอย่างไม่ถูกต้อง

- ความคลุมเครือไม่ได้ ได้ตัวอย่างที่ไม่ตรงกับที่ต้องการ เช่น ส่งแบบสอบถามไปทางไปรษณีย์ แล้ว บุคคลอื่นที่ไม่ใช่ตัวอย่างตอบกลับมาให้

- พนักงานเก็บข้อมูลขาดความระมัดระวังที่จะเลือกตัวอย่างให้ถูกต้อง ไปสัมภาษณ์ตามบ้านพบใคร สัมภาษณ์มาหมด โดยไม่สนใจคุณสมบัติที่กำหนดไว้

ความผิดพลาดดังกล่าวข้างต้น สามารถแก้ไขโดยการขยายขนาดของตัวอย่างให้ใหญ่ขึ้น

2) ไม่ได้รับคำตอบจากตัวอย่าง (Non - Response Error)

- เข้าไม่ถึงตัวอย่าง ส่งแบบสอบถามไปแล้วตัวอย่างไม่ได้รับหรือไปสัมภาษณ์แล้วตัวอย่างไม่อยู่ ตาม ตัวสัมภาษณ์ไม่ได้ เข้าพบไม่ได้

- ตัวอย่างไม่ให้ความร่วมมือ ปฏิเสธที่จะตอบ ไม่ให้ความร่วมมือในการตอบคำถามทั้งหมด

วิธีแก้ไขจะต้องพยายามไปนัดหมายล่วงหน้า หรือเลือกเวลาที่เหมาะสม ถ้าจำเป็นต้องได้ข้อมูลต้องมีการส่งแบบสอบถามตามใหม่เพื่อเตือนความจำ เพราะผู้รับอาจจะลืมจึงมิได้ให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถามไปให้

3) ตัวอย่างให้ข้อมูลที่ผิดพลาด (Response Error)

ได้ข้อมูลกลับคืนมา แต่ข้อมูลที่ได้อาจไม่ถูกต้องอาจเกิดจาก

1. Inaccuracy การรวบรวมข้อมูลหรือข่าวสารไม่ถูกต้อง ซึ่งอาจเกิดจากความไม่สามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อให้คำตอบ หรือไม่เต็มใจที่จะรวบรวมข้อมูลเหล่านั้น อาจเกิดขึ้นได้ทั้งผู้ตอบและผู้สัมภาษณ์ การสอบถามข้อมูลนั้น ผู้ตอบบางรายไม่สามารถที่จะสรุปข้อมูลหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ให้ชัดเจนได้ การกล่าวถึงเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ใช้อยู่ประจำวัน ถ้าไม่เห็นอาจไม่สามารถอธิบายรายละเอียดได้ เช่น ถามถึงตราของเสื้อ หรือกางเกงที่กำลังใส่อยู่ ผู้ตอบจะต้องก้มลงดูเสียก่อนจึงจะบอกได้ บางครั้งผู้ตอบอาจรู้สึกงุนงง อึดอัดใจที่จะตอบในบางเรื่องที่ถูกลถาม ก็จะเลี่ยงคำตอบไปให้ผิดจากความจริงได้ แต่บ่อยครั้งเป็นความเข้าใจผิดของผู้สัมภาษณ์และจดบันทึกมาผิด ๆ

2. Ambiguity ความผิดพลาดในการสื่อความหมาย อาจจะเป็นการตีความผิดในภาษาเขียนหรือภาษาพูด ดังนั้นคำตอบที่ได้ก็ย่อมจะผิดพลาดด้วยจากลักษณะเหล่านั้น ผู้วิเคราะห์ข้อมูล จึงต้องมีความระมัดระวังให้มากขึ้น

การเลือกตัวอย่างจะต้องให้ได้ตัวแทนที่ถูกต้องของประชากรที่ต้องการศึกษา จึงต้องมีการกำหนดวิธีการปฏิบัติในการเลือกตัวอย่าง โดยเริ่มต้นจากการกำหนดประชากรให้ถูกต้อง แล้วกำหนดกรอบของตัวอย่างที่จะถูกเลือก กำหนดขนาดของตัวอย่าง กำหนดวิธีการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม แล้วจึงลงมือปฏิบัติการเลือกตัวอย่าง

การนำข้อมูลจากตัวอย่างมาใช้จะต้องใช้ความระมัดระวัง เนื่องจากข้อมูลอาจคลาดเคลื่อนผิดพลาด อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงตัวอย่างที่ไม่ถูกต้อง ขนาดตัวอย่างเปลี่ยนแปลงไปเพราะไม่ได้รับความร่วมมือ รวมไปถึงตัวอย่างที่ให้ข้อมูลมาแต่เป็นข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง

12.9 การวิเคราะห์ข้อมูล

ดังที่ได้ทราบแล้วว่าการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากขั้นตอนหนึ่งของการวิจัย ผลงานของการวิเคราะห์จะเป็นคำตอบต่อข้อเท็จจริงของปรากฏการณ์นั้น ดังนั้นจึงควรดำเนินการอย่างรอบคอบ สิ่งที่ต้องกระทำในขั้นตอนนี้ก็คือการวางแผนการ - วิเคราะห์และการพิจารณาเลือกสถิติที่เหมาะสมมาใช้ในการวิเคราะห์

การวางแผนการวิเคราะห์ข้อมูล

นักวิจัยควรวางแผนล่วงหน้าเมื่อได้ข้อมูลมาแล้วจะวิเคราะห์อะไร แค่นั้น และอย่างไร คือ

1. จะวิเคราะห์แต่ละตัวแปรอย่างไร เช่น แจกแจงความถี่ตามประเภทหรือช่วงอย่างไร จะแสดงเป็นอัตราร้อยละอย่างไร เพื่อแสดงให้เห็นอะไร

2. ต้องการเอาตัวแปรไหนสัมพันธ์กับตัวแปรไหน ตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระ ตัวแปรใดเป็นตัวแปรตาม และต้องการจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามอย่างไร ใช้สถิติหรือไม่ใช้สถิติช่วย ถ้าใช้ ๆ สถิติอะไรแค่นั้น

3. ถ้ามีสมมติฐานการวิจัย ผู้วิจัยจะแสดงข้อมูลเพื่อให้พิสูจน์หรือไม่พิสูจน์สมมติฐานอย่างไร ใช้สถิติหรือไม่ใช้สถิติอะไรอย่างไรแค่นั้น

4. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละชุดนั้น ผู้วิจัยต้องการแจง (Elaboration) ความสัมพันธ์อย่างไร คือจะเอาตัวแปรอะไรมาทดสอบหรือคุมเพื่ออธิบาย (Explanation) การตีความ (Interpretation) และการกำหนดเงื่อนไข (Specification) ลักษณะของการแจงหรือคุมตัวแปรนี้จะได้อธิบายต่อไป

5. นักวิจัยควรจะรู้ล่วงหน้าเกี่ยวกับการแปลความข้อมูลว่า ถ้าข้อมูลปรากฏออกมาอย่างนี้จะแปลความว่าอย่างไร และถ้าข้อมูลปรากฏอีกอย่างหนึ่งจะแปลความว่าอย่างไร เช่น ถ้า

ปรากฏความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร นักวิจัยจะแปลความว่าอย่างไร และถ้าไม่ปรากฏความสัมพันธ์จะแปลความว่าอย่างไร และจะต้องปฏิบัติอย่างไรต่อไป

ถ้านักวิจัยวางแผนล่วงหน้าในเรื่องดังกล่าวข้างต้นนี้แล้ว จะทำให้นักวิจัยสามารถเตรียมการทุกอย่างถูกต้อง โดยเฉพาะในเรื่องที่เกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล คือสามารถจะร่างแบบสอบถามได้ถูกต้อง จะไม่มีขาดเกิน หรือผิดรูปแบบเมื่อได้ข้อมูลมา แล้วก็สามารถวิเคราะห์ได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาตัดแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมอีก และการวิจัยทั้งหมดที่ต่อจากนี้ก็จะประสบความสำเร็จอีกมาก ต่อไปนี้จะเป็นการชี้แจง รายละเอียดเกี่ยวกับการแจกแจงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหรือการคุมตัวแปร

การคุมตัวแปร

ตามปกติแล้วความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามเพียงสองตัวโดด ๆ นั้น มิได้ทำให้นักวิจัยสามารถเข้าใจธรรมชาติอันแท้จริงของความสัมพันธ์ได้ เพราะว่า ตามปกติความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองที่ปรากฏต่อสายตานั้น อาจจะไม่ใช่ความสัมพันธ์บริสุทธิ์ หรือความสัมพันธ์โดยตัวของมันเองแท้ ๆ อาจจะมีอิทธิพลของตัวแปรอื่น ๆ เจือปนในทางใดทางหนึ่งอยู่ หรืออาจจะเป็นภาพรวม ๆ โดยทั่วไปอยู่ ยังไม่ได้แยกแยะให้เห็นความแตกต่างตามสภาวะเงื่อนไข หรือสถานการณ์

การที่นักวิจัยจะสามารถรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามนั้น ยังมีอิทธิพลของตัวแปรใดเจือปนในรูปแบบใดอยู่ นักวิจัยจำเป็นต้องทำการแจกแจง (Elaboration) หรือคุม (Control) โดยเอาตัวแปรที่เป็นตัวการนั้นมาเป็นตัวแปรทดสอบ หรือตัวแปรคุมถ้าจำเป็นจะต้องมีการแจกแจงแล้ว นักวิจัยจะต้องคิดวางแผนเสียในขั้นตอนนี้ เพราะจะได้เตรียมเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมกับตัวแปรอื่น ๆ อย่างถูกต้อง การแจกแจงความสัมพันธ์หรือการคุมตัวแปรมีด้วยกัน 3 แบบ คือ

1. การอธิบาย (Explanation) การแจกแจงแบบอธิบายนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อดูว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามนั้นเป็นความสัมพันธ์แท้หรือไม่ เพราะอาจจะมีตัวแปรบางตัวที่เผอิญเป็นสาเหตุของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามพร้อม ๆ กัน ถ้าเกิดในกรณีอย่างนี้จริงแล้ว ความสัมพันธ์ที่ปรากฏจากตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเดิมนั้นย่อมไม่ใช่ความสัมพันธ์ของมันเองอย่างแท้จริง แต่เป็นความสัมพันธ์ที่เผอิญเกิดจากการกระทำของตัวแปรอื่น ๆ

เพราะฉะนั้น ถ้านักวิจัยสงสัยว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามจะเกิดจากอิทธิพลของตัวแปรอีกตัวหนึ่ง นักวิจัยจะต้องดึงตัวแปรนั้นมาอธิบายหรือมาเป็นตัวแปรคุมในลักษณะนี้ เมื่อทดสอบแล้ว ถ้าปรากฏว่าความสัมพันธ์เดิมนั้นลดลง หรือหมดไปก็หมายความว่า

ความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองที่ปรากฏขึ้นนั้นเป็นเพราะ อิทธิพลของตัวแปรคุมไม่ใช่ความสัมพันธ์ในตัวของมันเองอย่างแท้จริง

ฉะนั้น ก่อนที่จะดำเนินการวิจัยต่อไปนั้นให้นักวิจัยค้นหาตัวแปรที่จะมีผลทางการอธิบาย โดยการพิจารณาตัวแปรที่น่าจะเป็นเหตุทั้งของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม การคาดเดานี้อาจจะคาดตามทฤษฎีหรือคาดจากการค้นพบของงานวิจัยอื่น ๆ ก็ได้ ถ้ามี ตัวแปรดังกล่าวก็ให้นำมาคุมหรือแจ้งดังตัวอย่างที่ได้อธิบายมาแล้ว ในขั้นวางแผนการวิเคราะห์นี้ก็เพียงแต่ยกมาประกอบตารางเปล่าให้เห็นเท่านั้น แต่จะต้องไม่ลืมว่าตัวแปรที่ได้เลือกนี้จะต้องปรากฏเป็นแบบสอบถามเช่นเดียวกันกับตัวแปรอื่น ๆ

2. การตีความ (Interpretation) การแจงแบบตีความนี้มีจุดมุ่งหมายที่แตกต่างจากการแจงโดยการอธิบายตามข้อหนึ่งข้างต้น การแจงประเภทนี้ก็เพื่อดูว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามนั้นมีสาเหตุมาจากอะไร หรือผ่านลักษณะอะไรบ้าง เพราะอาจจะมีตัวแปรบางตัวที่แทรกกลางระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม หรือเป็นผลของตัวแปรอิสระแต่ในขณะเดียวกันก็เป็นเหตุของตัวแปรตาม ถ้าเกิดกรณีอย่างนี้หมายความว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามนั้นเป็นเพราะอิทธิพลของตัวแปรแทรก

เมื่อเป็นเช่นนี้ถ้านักวิจัยสงสัยว่า ตัวแปรใดจะมาแทรกระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม นักวิจัยก็ควรจะจับตัวแปรนั้นมาทดสอบ เมื่อทดสอบแล้วถ้าปรากฏว่าความสัมพันธ์ที่มีอยู่นั้นลดลงหรือหมดไป ก็หมายความว่าตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันโดยผ่านตัวแปรแทรก นี่คือการตีความของการตีความในความสัมพันธ์

เพราะฉะนั้นก่อนที่จะหาข้อมูลนั้น นักวิจัยควรที่จะกำหนดตัวแปรที่จะตีความเสียก่อน วิธีกำหนดคือให้เลือกตัวแปรอะไรก็ตามที่น่าจะเป็นผลของตัวแปรอิสระ และในขณะเดียวกันน่าจะเป็นเหตุของตัวแปรตาม

3. การกำหนดเงื่อนไข การแจงความสัมพันธ์แบบการกำหนดเงื่อนไขนี้แตกต่างกับสองแบบที่กล่าวข้างต้นคือ การแจงทั้งสองแบบข้างต้นต้องการดูว่าความสัมพันธ์เดิมนั้นลดลงหรือหมดไปหรือไม่ แต่การกำหนดเงื่อนไขนี้ต้องการดูว่าเมื่อนำตัวแปรมาทดสอบแล้ว ความสัมพันธ์เดิมจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร ความสัมพันธ์เดิมอาจจะเพิ่มในด้านหนึ่งและลดลงในอีกด้านหนึ่ง หรืออาจจะคงที่ด้านหนึ่งแต่อาจจะหมดไปในอีกด้านหนึ่ง เพราะฉะนั้นจุดมุ่งหมายของการกำหนดเงื่อนไขก็เพื่อดูว่า ความสัมพันธ์เดิมระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามนั้น จะเปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลงตามเงื่อนไขหรือตัวแปรอะไรบ้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าหากว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมีไม่มากพอที่จะสรุปอะไรได้แล้ว ควรอย่างยิ่งที่จะต้องคุมตัวแปรแบบกำหนดเงื่อนไข เพราะอย่างน้อยจะทำให้เรามาดูความสัมพันธ์บางส่วนที่มีอยู่นั้นชัดเจนขึ้น

เพราะฉะนั้นถ้าเห็นว่าคุณสมบัติระหว่างตัวแปรเดิมทั้งสองน่าจะเปลี่ยนแปลงตามเงื่อนไข หรือตามตัวอะไรบางอย่าง นักวิจัยก็ควรจะเอาตัวแปรนั้นมาคุม วิธีเลือกตัวแปรคุมในแง่นี้ให้เลือกตัวแปรที่ไม่น่าจะสัมพันธ์กับตัวแปรเดิมทั้งสองตัว หรือมีความสัมพันธ์กันเพียงตัวใดตัวหนึ่ง ถ้าเป็นตัวแปรที่น่าจะสัมพันธ์กับตัวแปรเดิมทั้งสองตัวก็กลายเป็นการทดสอบแง่การอธิบายและการตีความไป

สถิติเบื้องต้นที่จำเป็นต่อการวิจัยพื้นฐาน

สถิติเบื้องต้นที่จำเป็นต่อการวิจัยพื้นฐานอาจแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่อใช้ในการบรรยายลักษณะของข้อมูลที่น่ามาทำการวิจัย เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย และค่าความเบ้ของข้อมูล เป็นต้น
2. สถิติอ้างอิง (Inferential Statistics) เพื่อใช้ในการอ้างอิงผลของการวิจัย ไปยังประชากรของกลุ่มตัวอย่างที่นำมาวิจัย เช่นค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น
3. สถิติเพื่อประกันคุณภาพของเครื่องมือวิจัย เช่น ค่าความตรง (Validity) ค่าความเที่ยง (Reliability) เป็นต้น

ต่อไปนี้จะสถิติที่จำเป็นต่อการวิจัยพื้นฐานของแต่ละประเภทโดยสังเขป

1. สถิติพรรณนา

1.1 ค่าเฉลี่ยหรือค่ามัธยฐานเลขคณิต (Mean)

ความหมาย ค่ามัธยฐานเลขคณิต คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนชุดใดชุดหนึ่ง ซึ่งแสดงจากผลรวมของคะแนนชุดนั้นหารด้วยจำนวนตัวอย่าง (n) ของคะแนนชุดนั้น

สูตรคำนวณ

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots}{n}$$

ในเมื่อ X_i = คะแนนแต่ละจำนวน

n = จำนวนตัวอย่าง

คุณสมบัติ

1. ข้อมูลที่วัดเป็นอันตรภาค (Interval scale) สามารถหาค่า $\bar{X}$ ได้
2. ข้อมูลชุดหนึ่งมีค่า $\bar{X}$ ได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น

3. เป็นค่าสถิติที่เชื่อถือได้มากพอสมควร เพราะให้ค่าที่มีความแปรปรวนน้อย เมื่อมีการสุ่มตัวอย่างใหม่จากประชากรเดิม

4. เป็นค่าที่เปลี่ยนแปลงง่ายมาก หากว่าข้อมูลที่นำมาหาค่าเฉลี่ยมีขนาดแตกต่างกันมาก เช่น มากเกินไป เมื่อเทียบกับข้อมูลทั่วไป

ประโยชน์

1. ใช้ในการแสดงค่าเฉลี่ยของข้อมูลอันตรภาค (Interval scale)
2. ใช้คู่กับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เพื่อแสดงค่าเฉลี่ยและลักษณะการกระจายของข้อมูล

ข้อแนะนำในการใช้

1. ใช้กับข้อมูลอันตรภาค (Interval scale) เท่านั้น เช่น อายุ และคะแนนสอบ
2. ข้อมูล (เช่น คะแนน) ถ้ามีขนาดน้อยเกินไปหรือมากเกินไปจะทำให้ค่า $\times$ เปลี่ยนแปลงไปได้มาก จึงไม่ควรใช้ในกรณีดังกล่าวนี้

1.2 ค่าฐานนิยม (Mode)

ความหมาย ค่าฐานนิยม คือ ข้อมูลที่มีความนิยมสูงสุดในข้อมูลชุดนั้น ซึ่งสังเกตได้จากค่าที่มีความถี่มากที่สุด

วิธีการค้นหา

สังเกตที่ข้อมูลที่มีความถี่มากที่สุด

คุณสมบัติ

1. ใช้ค่าที่ข้อมูลมีความถี่มากที่สุด
2. เป็นการวัดตำแหน่งของข้อมูลอย่างหยาบ ๆ

ประโยชน์

1. ใช้แสดงความนิยมของข้อมูลจำนวนใดจำนวนหนึ่ง
2. ใช้วัดตำแหน่งของข้อมูลอย่างหยาบ ๆ

ข้อแนะนำในการใช้

1. ใช้เมื่อต้องการวัดความนิยมของข้อมูลหนึ่งอย่างหยาบ ๆ
2. ใช้วัดการกระจายของข้อมูลเมื่อไม่ต้องการการคำนวณ

1.3 ค่าความเบ้ (Skewness)

ความหมาย ความเบ้ หมายถึง การที่ข้อมูลจำนวนมากกว่าครึ่งหนึ่งของข้อมูลทั้งหมด

การกระจายไปอยู่ที่ฐานของข้อมูลด้านใดด้านหนึ่ง เช่น กระจายไปอยู่ที่ด้านที่มีค่าน้อยหรือค่ามาก

สูตรคำนวณ

$$Sk = \frac{3(\bar{X} - Mdn)}{S.D.} \text{ หรือ } \frac{m_3 / n}{(m_2 \times m_2) / n}$$

ในเมื่อ $\bar{X}$ = ค่ามัธยิมเลขคณิต (Mean)

S.D. = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Mdn = ค่ามัธยฐาน (Median)

$$m_3 = (\sum (x - \bar{X})^3)$$

คุณสมบัติ

1. ถ้าค่า $Sk = 0$ แสดงว่าข้อมูลกระจายเป็นปกติ คือ ตัวอย่างร้อยละ 50 มีคะแนนมากกว่าค่าเฉลี่ย และอีกร้อยละ 50 มีคะแนนน้อยกว่าค่าเฉลี่ยเช่นเดียวกัน
2. ถ้าค่า $Sk = +$ แสดงว่าตัวอย่างมากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เช่นในกรณีของการสอบจะมีคนได้คะแนนน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของผลการสอบมากกว่าร้อยละ 50

3. ถ้าค่า $Sk = -$ แสดงว่าตัวอย่างมากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เช่นในกรณีของการทดสอบจะมีคนได้คะแนนมากกว่าค่าเฉลี่ยของผลการสอบ มากกว่าร้อยละ 50

ประโยชน์

ใช้ในการบอกลักษณะของการกระจายของคะแนนว่ามีลักษณะอย่างไร (เบ้ไม่หรือเบ้มากน้อยเพียงใด)

ข้อแนะนำในการใช้

1. ควรใช้คู่กับค่าความโด่ง (Kurtosis) ซึ่งจะกล่าวต่อไป
2. ใช้กับข้อมูลอันตรภาค (Interval scale)

1.4 ค่าความโด่ง (Kurtosis)

ความหมาย ค่าความโด่ง คือ ค่าที่แสดงว่าการกระจายของคะแนน (หรือข้อมูล) เป็นโค้งลักษณะใด เช่น โค้งมาก โค้งปกติ หรือโค้งน้อย (แบน)

สูตรคำนวณ

$$Ku = \frac{m_4 / n}{m_2^2 / n} - 3$$

ในเมื่อ $m_4 = \sum (x - \bar{x})^4$

$$m_2 = \sum (x - \bar{x})^2$$

คุณสมบัติ

1. ถ้าค่า $Ku = 0$ แสดงว่าการกระจายของข้อมูลเป็นโค้งปกติ
2. ถ้าค่า $Ku = +$ แสดงว่าการกระจายของข้อมูลโค้งมาก (โด่งมากกว่าโค้งปกติ) และแสดงว่าข้อมูลมีการกระจายน้อยและเกาะกลุ่มกันอยู่ที่คะแนนจำนวนกลาง ๆ ของข้อมูลชุดนั้น
3. ถ้าค่า $Ku = -$ แสดงว่าการกระจายของข้อมูลโค้งน้อย (โด่งน้อยกว่าโค้งปกติ) และแสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมากและไม่ค่อยเกาะกลุ่มกันมากนัก

ประโยชน์

ใช้ในการบอกลักษณะของการกระจายของข้อมูลว่ามีลักษณะอย่างไร และกระจายเป็นปกติหรือไม่

ข้อแนะนำในการใช้

1. ควรใช้คู่กับค่าความเบ้ (Skewness) เพื่อเป็นการตรวจสอบข้อมูลที่มีการกระจายอย่างไร
2. ใช้กับข้อมูลอันตรภาค (Interval scale)

1.5 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation หรือ S.D. หรือ S.)

ความหมาย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนหรือข้อมูลแต่ละจำนวนกับค่ามัธยฐานเลขคณิต (ค่าเฉลี่ย) เมื่อยกกำลังและถอดกรณฑ์สอง (Square Root) แล้ว

สูตรคำนวณ

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} \quad (\text{สำหรับ } n > 30)$$

และ
$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} \quad (\text{สำหรับ } n < 30)$$

คุณสมบัติ

1. เป็นค่าที่มีความละเอียดมาก
2. เป็นค่าที่เปลี่ยนแปลงได้น้อยมากเมื่อมีการเพิ่มหรือลดจำนวนข้อมูลหรือขนาดของข้อมูล
3. เป็นค่าประมาณที่ถูกต้องมากที่สุดและไม่ลำเอียง (Unbiased Estimator) จึงเป็นค่าเฉลี่ยที่ดีที่สุดในประมาณค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูล

ประโยชน์

1. ใช้บอกลักษณะการกระจายของข้อมูลที่ดีที่สุดวิธีหนึ่ง เช่นถ้า S.D. ยิ่งมีค่ามากก็ยิ่งแสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมากเท่านั้น หรือมีขนาดหรือมีค่าความแตกต่างกันมาก
2. ใช้เป็นค่าในการเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูลต่างชุดควบคู่กับค่า $\bar{x}$

ข้อแนะนำในการใช้

1. ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กกว่า หรือประมาณ 30 ตัวอย่าง (เช่นคน 30 คน) ใช้สูตรคำนวณหารด้วย $(n - 1)$ เพื่อให้ค่าถูกต้องยิ่งขึ้น (คือ ทำให้ค่าใกล้เคียงกับค่าในประชากรมากยิ่งขึ้น)
2. ใช้ควบคู่กับค่า $\bar{x}$ เสมอในการบอกการกระจายของข้อมูลแต่ละชุด
3. ใช้กับข้อมูลอันดับภาค (Interval scale)

1.6 ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Variation Coefficient)

ความหมาย ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน คือ ค่าร้อยละของการกระจายของข้อมูลแต่ละชุด

สูตรคำนวณ

$$C.V. = \frac{S.D.}{\bar{X}} \times 100$$

ประโยชน์

1. ใช้ในการเปรียบเทียบปริมาณของการกระจายของข้อมูลต่างชุดกัน
2. ใช้ในการแสดงร้อยละของการกระจายของข้อมูลแต่ละชุด เพื่อให้ทราบว่ามี การกระจายมากน้อยเพียงใด เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้ว

ข้อแนะนำในการใช้

1. มักใช้คู่กับค่า $\bar{X}$ และ S.D.
2. ใช้กับข้อมูลอันตรภาค (Interval scale)

2. สถิติอ้างอิง

ก่อนที่จะใช้สถิติอ้างอิง มีค่าบางค่าที่ผู้วิจัยควรจะได้ทำความเข้าใจก่อนคือ

1. สมมติฐานคืออะไร ?

สมมติฐานในการวิจัยมี 2 อย่างคือ

1.1 สมมติฐานทางวิจัย (Research Hypothesis) คือ ข้อความคำกล่าวที่นักวิจัย คาดหวังว่าผลของการวิจัยจะเป็นอย่างไร โดยอาศัยเหตุการณ์ ความรู้ หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการกล่าวเช่นนั้น เช่น กล่าว่านักเรียนชายเก่งคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนหญิง ผู้อำนวยการโรงเรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการตัดสินใจได้ดีกว่าครูน้อย เป็นต้น คำกล่าวเหล่านี้อาจจะถูกหรือผิดก็ได้

1.2 สมมติฐานทางสถิติ (Statistical hypothesis) คือ ข้อความที่กล่าวถึงค่าพารามิเตอร์ (Parameter) คือ ค่าต่าง ๆ ของประชากร เช่น ค่าเฉลี่ย (μ) และค่าความแปรปรวน (σ^2) เป็นต้น ในรูปของนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจแบ่งได้ 2 อย่าง คือ

1.2.1 สมมติฐาน (Null Hypothesis) ได้แก่ สมมติฐานทางสถิติที่กล่าวว่าค่าพารามิเตอร์ทุกค่าเท่ากันหรือลบกันเท่ากับศูนย์ (0) และเขียนแทนด้วย H_0 เช่น

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

(ค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มที่ 1 เท่ากับของกลุ่มที่ 2)

1.2.2 สมมติฐานเลือก (Alternative Hypothesis) ได้แก่ สมมติฐานทางสถิติ

ที่ว่า ค่าพารามิเตอร์ค่าใดค่าหนึ่งมากกว่าหรือน้อยกว่าอีกค่าหนึ่ง หรือไม่เท่ากัน เขียนแทนด้วย H_1 และมี 2 ชนิด คือ

1. สมมติฐานแบบไม่มีทิศทาง (Nondirection Hypothesis) ได้แก่ สมมติฐานที่ระบุว่า ค่าพารามิเตอร์ค่าใดค่าหนึ่งไม่เท่ากับค่าใดค่าหนึ่ง เช่น

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

การทดสอบทางสถิติตามสมมติฐานชนิดนี้เรียกว่า การทดสอบสมมติฐานแบบ 2 ทิศทาง (Two - tailed test)

2. สมมติฐานแบบมีทิศทาง (Directional Hypothesis) ได้แก่ สมมติฐานที่ระบุว่าค่าพารามิเตอร์ค่าใดค่าหนึ่งมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าค่าใดค่าหนึ่ง เช่น

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

การทดสอบสมมติฐานชนิดนี้เรียกว่า การทดสอบสมมติฐานแบบทางเดียว (One - way test)

2. ระดับความมีนัยสำคัญ (Level of Significance) คืออะไร

ระดับความมีนัยสำคัญ หมายถึง ระดับความน่าจะเป็นไปได้ในการเสี่ยงที่จะสรุปผลตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ผิดพลาดมากน้อยเพียงใด ใช้แทนด้วย α (Alpha) ปกติทางสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์มักนิยามกำหนด α ไว้ที่ 0.05 หรือ 0.01 เช่น

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$\alpha = 0.05$$

หมายความว่า การที่ตั้งสมมติฐานไว้ว่าค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มที่ 1 เท่ากับของกลุ่มที่ 2 นั้น โอกาสที่จะเป็นไปได้จริงหรือกล่าวถูกต้องมี 95% แต่มีโอกาที่จะกล่าวผิดหรือไม่ถูกต้องมี 5%

หรือ หากว่าทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิจัยอยู่ขณะนี้ซ้ำ 100 ครั้ง โอกาสที่จะพบว่าค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มที่ 1 เท่ากับของกลุ่มที่ 2 จะมีอยู่ 95 ครั้ง แต่จะมีอยู่ 5 ครั้งที่ค่าทั้ง 2 อาจแตกต่างกัน

3. ค่าวิกฤต (Critical Value) คืออะไร?

ค่าวิกฤต คือ ค่าสถิติที่ใช้เป็นจุดแบ่งระหว่างบริเวณการยอมรับและบริเวณการปฏิเสธ
สมมติฐาน เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐาน

ค่าวิกฤตดังกล่าวนี้ จะพบได้จากตารางค่าวิกฤตในหนังสือสถิติทั่วไป

เมื่อเราได้รู้จักความหมายของค่าบางค่าที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบสมมติฐานต่อไปก็
คือ สถิติอ้างอิงสรุปและวิธีการทดสอบดังกล่าวที่นิยมใช้กันทั่วไปในงานวิจัยประเภทบรรยายหรือ
ทดลองพื้นฐานที่ไม่ยุ่งยากนัก

1) t - test

ความหมาย t - test คือ วิธีการทดสอบสมมติฐานวิธีหนึ่งว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2
กลุ่มแตกต่างกันหรือไม่ (คือมาจากประชากรชุดเดียวกันหรือไม่)

ประโยชน์

1. ใช้เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของข้อมูล 2 ชุด เช่น การ
ทดสอบ 2 วิธี ความสามารถทางวิชาภาษาอังกฤษระหว่างนิสิตหญิงและนิสิตชาย เป็นต้น
2. ใช้เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดแบบ Likert Scale
3. ใช้เพื่อทดสอบความแตกต่างของตัวแปรหนึ่งที่มีการทดสอบ 2 ครั้ง เช่น การ
ทดสอบก่อนการเรียนและหลังการเรียนรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นต้น

ข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้

1. กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ (เพราะเป็น
Parametric test)
2. ข้อมูลเป็นแบบอันตรภาค
3. ข้อตกลงอื่นเป็นพิเศษแล้วแต่กรณี

ขั้นตอนการทดสอบด้วย t - test (และวิธีการทางสถิติอื่น ๆ ทั่วไป)

1. กำหนดสมมติฐานทางสถิติแบบ H_0 และ H_1
2. กำหนดค่า α
3. คำนวณหาค่า t - value
4. เทียบค่า t - value กับค่าวิกฤตจากตารางที่เกี่ยวข้อง (เช่น ตารางค่า t probability)

ในการทดสอบสมมติฐานด้วยค่าซี (Z - test) ผู้วิจัยจำเป็นต้องทราบความแปรปรวนของประชากร (σ^2) หรือในกรณีที่ไมทราบค่าความแปรปรวนของประชากรก็ยังคงใช้การทดสอบด้วยค่าซีได้ แต่กลุ่มตัวอย่างจะต้องมีขนาดใหญ่ ซึ่งในทางปฏิบัติงานวิจัยโดยทั่วไปผู้วิจัยจะไม่มีโอกาสทราบค่าความแปรปรวนของประชากรเมื่อต้องการทดสอบสมมติฐานทางสถิติจะใช้ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง (S^2) เป็นตัวประมาณค่าความแปรปรวนของประชากร (σ^2) และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยก็มักมีขนาดเล็ก ซึ่งมีผลให้การแจกแจงข้อมูลเปลี่ยนจากการแจกแจงปกติมาเป็นการแจกแจงแบบที ฉะนั้นสถิติที่ใช้ในการทดสอบจึงเป็นค่าที

การทดสอบค่าที (t - test) เป็นการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับการทดสอบค่าเฉลี่ย ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. การทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว
2. การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่ม
 - 2.1 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มที่เป็นอิสระกัน
 - 2.2 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มที่มีความสัมพันธ์

กัน

การทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว

การทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียวเป็นการทดสอบเพื่อต้องการทราบว่าค่าเฉลี่ยของประชากรเท่ากับค่าที่กำหนดไว้หรือคาดหวังไว้หรือไม่ โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่ม (Random)
2. ทราบความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง (S^2) แต่ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร (σ^2) และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 30$)

3. การแจกแจงของประชากรเป็นโค้งปกติ (Normal Distribution)

ขั้นตอนในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียวโดยใช้การทดสอบที (t - test) มีดังต่อไปนี้

1. ตั้งสมมติฐานกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้

การทดสอบแบบสองทาง

กรณี ก $H_0 : \mu = c$

$H_1 : \mu \neq c$

การทดสอบทางเดียว

กรณี ข

$$H_0 : \mu = c$$

$$H_1 : \mu > c$$

กรณี ค

$$H_0 : \mu = c$$

$$H_1 : \mu < c$$

2. สถิติที่ใช้ทดสอบ

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

$$df (V) = n - 1$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ คือ ค่าเฉลี่ยของประชากร

c คือ ค่าเฉลี่ยที่กำหนดไว้หรือคาดหวังไว้

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

df หรือ V คือ ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

3. กำหนดระดับความมีนัยสำคัญในการทดสอบสมมติฐาน (α)

4. พิจารณาขอบเขตวิกฤตโดยจะปฏิเสธ H_0 ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

4.1 สำหรับการทดสอบแบบสองทางจะปฏิเสธ H_0 เมื่อค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ $t_{\alpha/2(n-1)}$ ที่เปิดจากตารางหรือค่า t ที่คำนวณได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ $-t_{\alpha/2(n-1)}$ ที่เปิดจากตาราง

4.2 สำหรับการทดสอบแบบทางเดียว

4.2.1 ถ้าตั้งสมมติฐานในกรณี ข จะปฏิเสธ H_0 เมื่อค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ $t_{\alpha(n-1)}$ ที่เปิดจากตาราง

4.2.2 ถ้าตั้งสมมติฐานในกรณี ค จะปฏิเสธ H_0 เมื่อค่า t ที่คำนวณได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ $-t_{\alpha(n-1)}$ ที่เปิดจากตาราง

ในการเปิดค่าที่จากตารางนอกจากผู้เปิดต้องกำหนดระดับความมีนัยสำคัญแล้ว ต้องทราบชั้นความเป็นอิสระด้วยจึงจะสามารถเปิดตารางค่าที่ได้ สำหรับลักษณะของตารางที่ 3 การแจกแจงแบบที ในภาคผนวก จะเห็นว่าในแนวดังเป็นตัวเลขที่แสดงชั้นความเป็นอิสระ (df) ตั้งแต่ 1 ถึง ∞ ส่วนหัวตารางที่เป็นแนวนอนเป็นระดับความมีนัยสำคัญ (α) โดยส่วนบนเป็น α สำหรับการทดสอบทางเดียว และส่วนล่างเป็นการทดสอบสองทาง การเปิดค่าที่ถ้า $df = 5$ $\alpha = 0.05$ ในกรณีที่เป็นการทดสอบสองทางให้พิจารณา $\alpha = 0.05$ ด้านล่างซึ่งจะได้ค่า t เท่ากับ ± 2.571 ถ้าเป็นการทดสอบทางเดียวให้พิจารณา $\alpha = 0.05$ ด้านบนซึ่งจะได้ค่าที่เท่ากับ 2.015 ดังนั้นถ้าเป็นการทดสอบทางเดียวกรณี ข $t = 2.015$ และการทดสอบทางเดียวกรณี ค จะได้ค่า $t = -2.015$

อนึ่งในตารางการแจกแจงที จะสังเกตเห็นว่าเมื่อชั้นความเป็นอิสระเพิ่มขึ้น ค่าที่จะลดลง เช่น ในการทดสอบสองทางที่ $\alpha = 0.05$ ถ้า $df = 5$ จะได้ค่า $t = \pm 2.571$ แต่ถ้า $df = 25$ ค่า $t = \pm 2.060$ และเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดมากขึ้น การแจกแจงของค่า t จะมีลักษณะใกล้เคียงการแจกแจง Z มากขึ้น ซึ่งถ้าชั้นความเป็นอิสระเท่ากับ $\alpha = 0.05$ ค่า $Z_{.025} = \pm 1.96$ และค่า $t_{.025, \infty} = \pm 1.96$

การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มที่เป็นอิสระกัน

การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มเป็นการทดสอบเพื่อต้องการทราบว่าค่าเฉลี่ยของประชากรทั้งสองมีค่าเท่ากันหรือไม่ ($\mu_1 = \mu_2$) โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างทั้งสองต้องได้มาจากการสุ่ม (Random)
2. ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร (σ_1^2, σ_2^2) ทราบแต่ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง (S_1^2, S_2^2) และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n_1 \leq 30, n_2 \leq 30$)

3. การแจกแจงของประชากรทั้งสองเป็นแบบปกติ

4. กลุ่มตัวอย่างทั้งสองต้องเป็นอิสระต่อกัน (Independent)

ขั้นตอนในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มมีดังนี้

1. ตั้งสมมติฐานกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้

การทดสอบแบบสองทาง

กรณี ก

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

การทดสอบแบบทางเดียว

กรณี ข

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

กรณี ค

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

2. สถิติที่ใช้ทดสอบมี 2 กรณีดังนี้

2.1 ถ้าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองไม่เท่ากัน ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$) ใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df(V) = \frac{\left[\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)\right]^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ $\bar{X}_1, \bar{X}_2$ คือ ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ S_1^2, S_2^2 คือ ความแปรปรวนของตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตาม

ลำดับ

 n_1, n_2 คือ จำนวนตัวอย่างของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

df หรือ V คือ ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

2.2 ถ้าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) ในการ

ทดสอบค่าความแปรปรวนจะใช้ความแปรปรวนร่วม (Pooled Variance) ซึ่งประมาณได้จาก
ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นสถิติที่ใช้ทดสอบจึงมีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

$$\begin{aligned} df(V) &= (n_1 - 1) + (n_2 - 1) \\ &= n_1 + n_2 - 2 \end{aligned}$$

เมื่อ $\bar{X}_1, \bar{X}_2$ คือ ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

S_p^2 คือ ความแปรปรวน (Pooled Variance)

S_1^2, S_2^2 คือ ความแปรปรวนของตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตาม

ลำดับ

n_1, n_2 คือ จำนวนตัวอย่างของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

df หรือ V คือ ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

3. กำหนดระดับความมีนัยสำคัญ (α)

4. พิจารณาขอบเขตวิกฤตโดยจะปฏิเสธ H_0 ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

4.1 สำหรับการทดสอบแบบสองทาง จะปฏิเสธ H_0 เมื่อค่า t ที่คำนวณได้มากกว่า
หรือเท่ากับ $t_{\alpha/2(V)}$ ที่เปิดจากตาราง

4.2 สำหรับการทดสอบแบบทางเดียว

4.2.1 ถ้าตั้งสมมติฐานในกรณี ข จะปฏิเสธ H_0 เมื่อค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าหรือ
เท่ากับ $t_{\alpha(V)}$ ที่เปิดจากตาราง

4.2.2 ถ้าตั้งสมมติฐานในกรณี ค จะปฏิเสธ H_0 เมื่อค่า t ที่คำนวณได้น้อยกว่า
หรือเท่ากับ $-t_{\alpha(V)}$ ที่เปิดจากตาราง

ตัวอย่างที่ 11.3 ในการทดสอบอายุการใช้งานของหลอดไฟฟ้าบริษัท ก และ ข ผู้ทดลองได้นำหลอดไฟฟ้าของบริษัท ก จำนวน 13 หลอด และบริษัท ข จำนวน 16 หลอด มาดำเนินการทดสอบ ผลปรากฏว่าอายุการใช้งานเฉลี่ยของหลอดไฟฟ้าบริษัท ก และ ข เท่ากับ 4,750 ชั่วโมง และ 5,040 ชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 60 ชั่วโมง และ 50 ชั่วโมง ตามลำดับ จงทดสอบว่าหลอดไฟฟ้าของบริษัท ก มีอายุการใช้งานน้อยกว่าบริษัท ข ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 ในการทดสอบความแตกต่างของอายุการใช้งานเฉลี่ยของหลอดไฟฟ้าทั้งสองบริษัทด้วยการทดสอบค่าที ก่อนทำการทดสอบจะต้องทดสอบความแปรปรวนของอายุการใช้งานของหลอดไฟฟ้าทั้งสองบริษัทว่าเท่ากันหรือไม่ ด้วยการทดสอบค่าเอฟ (F - test) เพื่อพิจารณาว่าจะเลือกใช้สูตรใดในการทดสอบค่าที สำหรับการทดสอบค่าเอฟจะได้กล่าวรายละเอียดวิธีการทดสอบในบทต่อไป

การทดสอบค่าเอฟ

$$\begin{aligned}
 H_0 &: \sigma_n^2 = \sigma_x^2 \\
 H_1 &: \sigma_n^2 \neq \sigma_x^2 \\
 F &= \frac{S_n^2}{S_x^2} \\
 \text{เมื่อ } S_n &= 60 \\
 S_x &= 50 \\
 \text{ดังนั้น } F &= \frac{(60)^2}{(50)^2} \\
 &= 1.44
 \end{aligned}$$

จากการเปิดตารางที่ 5 การแจกแจงเอฟในภาคผนวก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จะได้ค่า $F_{.005(12,15)} = 4.25$ และ $F_{.995(12,15)} = 0.21$

ดังนั้นค่า F ที่คำนวณได้น้อยกว่า 4.25 จึงยอมรับ H_0 หรือปฏิเสธ H_1

นั่นคือ ความแปรปรวนของอายุการใช้งานของหลอดไฟฟ้าทั้งสองบริษัทเท่ากัน ($\sigma_n^2 = \sigma_x^2$) ฉะนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้สูตรในการทดสอบค่าทีดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

การทดสอบค่าที่

$$H_0 : \mu_n = \mu_g$$

$$H_1 : \mu_n < \mu_g$$

จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

เมื่อ

$$\bar{X}_n = 4750 \quad \bar{X}_g = 5040$$

$$S_n = 60 \quad S_g = 50$$

$$n_n = 13 \quad n_g = 16$$

$$\begin{aligned} S_p^2 &= \frac{(n_n - 1)S_n^2 + (n_g - 1)S_g^2}{(n_n - 1) + (n_g - 1)} \\ &= \frac{(13 - 1)(60)^2 + (16 - 1)(50)^2}{(13 - 1) + (16 - 1)} \\ &= 2988.89 \end{aligned}$$

จากสูตร

$$t = \frac{(4750 - 5040)}{\sqrt{2988.89 \times \left(\frac{16 + 13}{13 \times 16} \right)}}$$

$$= -14.21$$

จากการเปิดตารางที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 ในการทดสอบแบบทางเดียวได้ค่า

$$-t_{0.01(27)} = -2.473$$

ดังนั้นค่า t ที่คำนวณได้น้อยกว่า -2.473 จึงปฏิเสธ H_0 หรือยอมรับ H_1

นั่นคือ หลอดไฟฟ้าของบริษัท ก มีอายุการใช้งานน้อยกว่าบริษัท ข ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01

ตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้การทดสอบค่าที

1. การวิจัยเรื่อง “การใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของสถานศึกษา ประเภทช่างอุตสาหกรรม สังกัดกรมอาชีวศึกษา” ของนายสมพงษ์ ชำกัญ วัตถุประสงค์ของการวิจัยมีดังนี้

1.1 เพื่อหาเกณฑ์ปกติ (Normal Expectancy) ของการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของสถานศึกษา ประเภทช่างอุตสาหกรรม สังกัดกรมอาชีวศึกษา

1.2 เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของสถานศึกษา ประเภทช่างอุตสาหกรรม สังกัดกรมอาชีวศึกษาว่ามีการใช้ประโยชน์เหมาะสมแล้วหรือไม่

1.3 เพื่อหาประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ (Use - Efficiency) จำแนกตามประเภทอาคารสถานที่

1.4 เพื่อเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของแต่ละสถานศึกษากับค่าเกณฑ์ปกติ

การตั้งสมมติฐานของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จากการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของสถานศึกษาในแถบเอเชีย จากเอกสารขององค์การ UNESCO และเอกสารที่เกี่ยวข้อง จึงนำมากำหนดค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ที่เหมาะสมดังนี้

1. ห้องเรียนวิชาการ ผู้วิจัยคาดว่าควรจะใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ทั้งความจุ (Capacity) และเวลา (Time) ดังนั้นจึงควรมีการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ คืออัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้พื้นที่ตามเกณฑ์ UNESCO คือร้อยละ 90

2. โรงฝึกงานต้องมีที่วางและที่เก็บเครื่องจักรกล อุปกรณ์ ตลอดจนเครื่องมือต่าง ๆ ในการฝึกงาน ดังนั้นควรมีการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ คืออัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้พื้นที่ตามเกณฑ์ คือร้อยละ 75

3. สถานที่บริหารและบริการ ผู้วิจัยคาดว่าควรใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ และเหมาะสมเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่การศึกษาอย่างแท้จริง ดังนั้นจึงควรมีการใช้ประโยชน์ร้อยละ 100

จากข้อกำหนดข้างต้น ผู้วิจัยนำมาเป็นแนวทางในการตั้งสมมติฐานดังนี้

1. ค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ประเภทห้องเรียนวิชาการ ทั้งส่วนรวมและแต่ละประเภทย่อย ๆ ของสถานศึกษา ประเภทช่างอุตสาหกรรม สังกัดกรมอาชีวศึกษา มีค่าไม่แตกต่างจากค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ที่เหมาะสม คือร้อยละ 90

2. ค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ประเภทโรงฝึกงาน ทั้งส่วนรวม และแต่ละแผนกวิชาชีพ ของสถานศึกษาประเภทช่างอุตสาหกรรม สังกัดกรมอาชีวศึกษา มีค่าไม่แตกต่างจากการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ที่เหมาะสม คือร้อยละ 75

3. ค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ด้านบริหารและบริการ ทั้งส่วนรวมและแยกประเภทของสถานศึกษา ประเภทช่างอุตสาหกรรม สังกัดกรมอาชีวศึกษา มีค่าไม่แตกต่างจากค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม คือร้อยละ 100

ตัวอย่างประชากรสำหรับการวิจัยคือ ห้องเรียนวิชาการ โรงฝึกงาน สถานที่ด้านบริหารและบริการของวิทยาลัยเทคนิค 10 แห่ง ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก นครสวรรค์ มีนบุรี นครปฐม ชลบุรี จันทบุรี นครราชสีมา อุบลราชธานี นครศรีธรรมราช และวิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต การรวบรวมข้อมูลใช้แบบสำรวจการใช้อาคารสถานที่ประกอบการสอบถาม

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้คำนวณค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของแต่ละวิทยาลัย โดยคำนวณหาดัชนี 3 ค่า คือ อัตราการใช้ห้อง อัตราการใช้พื้นที่ และค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ด้านบริหารและบริการของแต่ละวิทยาลัย และเพื่อทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของมัชฌิมเลขคณิตของค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ทั้ง 3 ค่า กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมตามสมมติฐานการวิจัย ด้วยการทดสอบค่าที (t - test) สองทางโดยใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ มัชฌิมเลขคณิตของค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่

μ คือ ค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ที่เหมาะสมแต่ละประเภท ได้แก่ ห้องเรียนวิชาการ มีค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมเท่ากับร้อยละ 90 โรงฝึกงาน มีค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมเท่ากับร้อยละ 75 สถานที่ด้านบริหารและบริการมีค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมเท่ากับร้อยละ 100

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่

n คือ จำนวนห้อง โรงฝึกงานตามประเภทของอาคารสถานที่

สำหรับการเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของสถานศึกษา ประเภทช่าง
อุตสาหกรรม สังกัดกรมอาชีวศึกษาทุกสถานศึกษา กับค่าใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม ผลปรากฏดัง
ตาราง

ตาราง ก การทดสอบค่าที ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยของค่าการใช้ประโยชน์ของห้อง
เรียนวิชาการ และโรงฝึกงานของสถานศึกษา ประเภทช่างอุตสาหกรรม สังกัดกรมอาชีว
ศึกษา กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

ประเภทอาคารสถานที่	ค่าการใช้ ประโยชน์ที่ เหมาะสม	อัตราการใช้ห้อง				อัตราการใช้พื้นที่			
		$\bar{X}$	S	df	t	$\bar{X}$	S	df	t
ห้องเรียนวิชาการ	90	60.14	17.88	143	-20.04	43.03	14.88	143	-37.88
ห้องเรียนธรรมดา	90	60.25	18.07	119	-18.03	40.47	12.05	119	-45.03
ห้องปฏิบัติการวิทยา- ศาสตร์	90	61.97	19.66	7	-4.03	52.41	15.41	7	-6.90
ห้องเขียนแบบ	90	58.39	15.24	15	-8.30	57.51	22.04	15	-5.90

ประเภทอาคารสถานที่	ค่าการใช้ ประโยชน์ที่ เหมาะสม	อัตราการใช้ห้อง				อัตราการใช้พื้นที่			
		$\bar{X}$	S	df	t	$\bar{X}$	S	df	t
โรงฝึกงาน	75	123.33	42.22	59	8.87	68.65	20.84	59	-2.36
ช่างยนต์	75	130.00	27.35	9	6.36	75.33	19.04	9	-0.05
ช่างกลโรงงาน	75	90.86	9.27	9	5.41	63.91	17.80	9	-1.97
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	75	140.43	24.86	9	8.32	84.67	16.67	9	1.83
ช่างไฟฟ้า	75	151.43	40.60	9	5.95	75.11	18.66	9	0.02
ช่างวิทยุและโทรคมนาคม	75	123.86	64.73	9	2.39	68.26	35.92	9	-0.59
ช่างก่อสร้าง	75	103.36	28.75	9	3.12	44.62	15.18	9	-6.33

P < 0.05

จากตาราง ก พบว่าห้องเรียนวิชาการโดยเฉลี่ยทุกวิทยาลัยเทคนิค มีค่าการใช้ประโยชน์
ทั้งอัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้พื้นที่ต่ำกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่
ระดับ 0.05 เมื่อแยกพิจารณาเป็นประเภทย่อย ๆ พบว่าห้องเรียนวิชาการทุกประเภท มีค่าการใช้

ประโยชน์ ทั้งอัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้พื้นที่ต่ำกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 เช่นกัน

ส่วนโรงฝึกงานโดยเฉลี่ยทุกวิทยาลัยเทคนิค มีค่าอัตราการใช้ห้องสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีค่าอัตราการใช้พื้นที่ต่ำกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 เมื่อแยกพิจารณาแต่ละแผนกวิชาชีพพบว่าโรงฝึกงานทุกแผนกวิชาชีพ มีค่าอัตราการใช้ห้องสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ส่วนการใช้พื้นที่นั้น โรงฝึกงานเกือบทุกแผนกวิชาชีพ มีค่าอัตราการใช้พื้นที่ไม่แตกต่างจากค่าใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม ยกเว้นโรงฝึกงานช่างก่อสร้างเพียงแผนกเดียว ที่มีอัตราการใช้พื้นที่ต่ำกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2) การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)

การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มที่กล่าวมาแล้วในบทต้น เป็นการทดสอบที่มีกลุ่มตัวอย่างเพียงสองกลุ่มเท่านั้น แต่ในทางปฏิบัติบ่อยครั้งที่ผู้วิจัยสนใจจะทำการศึกษาหรือทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่มากกว่าสองกลุ่มขึ้นไป ในกรณีเช่นนี้ ถ้าใช้การทดสอบค่าซี (Z - test) หรือการทดสอบค่าที (t - test) โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทีละคู่ ถ้ามีกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม ก็ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทีละคู่ ซึ่งต้องทดสอบค่าเฉลี่ยถึง 6 คู่ด้วยกัน หรือถ้ากลุ่มตัวอย่าง 15 กลุ่ม ก็ต้องทำการทดสอบถึง 105 คู่ การทดสอบในลักษณะเช่นนี้จะเห็นว่า ถ้ามีกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก การทดสอบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยย่อมก่อให้เกิดความยุ่งยาก ในการทดสอบต้องใช้เวลามาก และโดยเฉพาะอย่างยิ่งยังทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนแบบ I (Type I Error) เพิ่มขึ้นกว่าที่กำหนดไว้ เช่น ถ้ามีกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้การทดสอบค่าที 6 ครั้ง และในการทดสอบแต่ละครั้งได้กำหนดระดับความมีนัยสำคัญไว้ 0.01 แต่ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจะเท่ากับ $1 - (1 - \alpha)^K$ หรือ $1 - (1 - 0.01)^4$ เท่ากับ 0.03 ซึ่งมากกว่า 0.01 ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้แต่แรก ดังนั้นในปี ค.ศ. 1923 เซอร์โรนัลด์ เอ. ฟิชเชอร์ (Sir Ronald A. Fisher) จึงได้คิดวิธีการที่เหมาะสม ซึ่งสามารถสรุปผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรหลาย ๆ กลุ่ม ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว โดยทำการทดสอบสมมติฐานเพียงครั้งเดียวเท่านั้น เทคนิคในการทดสอบสมมติฐานดังกล่าวเรียกว่าการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance หรือ ANOVA)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นวิธีการที่แบ่งความแปรปรวนของข้อมูลออกเป็น ส่วน ๆ โดยจะแยกความแปรปรวนทั้งหมดของข้อมูลออกตามสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความแปรปรวนเหล่านั้น กล่าวคือแบ่งความแปรปรวนทั้งหมดออกเป็นความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม กับความแปรปรวนภายในกลุ่มแต่ละกลุ่มเอง

ในการทดสอบสมมติฐานโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนจะพิจารณาอัตราส่วนของความแปรปรวนระหว่างกลุ่มและความแปรปรวนภายในกลุ่มเดียวกันว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด ซึ่งสามารถพิจารณาความแตกต่างได้ดังนี้

1. เมื่ออัตราส่วนมีค่าน้อย แสดงว่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่มกับความแปรปรวนภายในกลุ่มมีค่าพอ ๆ กัน การทดสอบสมมติฐานจึงไม่นัยสำคัญ ดังนั้นค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเท่ากัน

2. เมื่ออัตราส่วนมีค่ามาก แสดงว่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่มมีมาก เมื่อเทียบกับความแปรปรวนภายในกลุ่มเดียวกัน การทดสอบสมมติฐานจึงมีนัยสำคัญ ดังนั้นค่าเฉลี่ยของประชากรแตกต่างกันโดยมีค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อย 1 ค่าที่แตกต่างกับค่าเฉลี่ยอื่น ๆ ซึ่งการทดสอบสมมติฐานโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนนี้เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร โดยส่วนรวมว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ แต่ไม่สามารถบอกได้ว่ามีค่าเฉลี่ยคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องดำเนินการทดสอบต่อไปว่าค่าเฉลี่ยของประชากรคู่ใดบ้างที่แตกต่างกันโดยใช้วิธีที่เรียกว่า การเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison) ซึ่งรายละเอียดของวิธีการนี้จะกล่าวในบทต่อไป

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนมีดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
2. ความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่มต้องเท่ากัน
3. กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีสุ่ม
4. ข้อมูลต้องอยู่ในการวัดระดับมาตราอันตรภาค (Interval Scale) หรือมาตราอัตราส่วน

(Ratio Scale)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - Way ANOVA)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เป็นการทดสอบที่ผู้วิจัยสนใจศึกษาลักษณะของประชากรที่มีตัวแปรเพียงตัวเดียวเท่านั้น โดยปกติจะจัดข้อมูลในการวิเคราะห์ให้อยู่ในรูปตารางดังนี้

$$\begin{aligned}
 MS_t &= \frac{SS_t}{df_t} \\
 SS_t &= \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{\bar{X}})^2 \\
 &= \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{k_j} x_{ij}^2 - \frac{T^2}{N} \\
 df_t &= N - 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MS_b &= \frac{SS_b}{df_b} \\
 SS_b &= \sum_{j=1}^k n_j (\bar{X}_j - \bar{\bar{X}})^2 \\
 &= \sum_{j=1}^k \frac{T_j^2}{n_j} - \frac{T^2}{N} \\
 df_b &= k - 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MS_w &= \frac{SS_w}{df_w} \\
 SS_w &= \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{X}_j)^2 \\
 &= \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{k_j} x_{ij}^2 - \sum_{j=1}^k \frac{T_j^2}{n_j} \\
 df_w &= N - k
 \end{aligned}$$

- เมื่อ MS_t คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยทั้งหมด (Total Mean Square)
 MS_b คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม (Between Mean Square)
 MS_w คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยภายในกลุ่ม (Within Mean Square)
 SS_t คือ ผลรวมกำลังสองทั้งหมด (Total Sum of Square)
 SS_b คือ ผลรวมกำลังสองระหว่างกลุ่ม (Between Sum of Square)
 SS_w คือ ผลรวมกำลังสองภายในกลุ่ม (Within Sum of Square)
 df_t คือ ชั้นความเป็นอิสระทั้งหมด
 df_b คือ ชั้นความเป็นอิสระระหว่างกลุ่ม
 df_w คือ ชั้นความเป็นอิสระภายในกลุ่ม

โดย SS_t , SS_b และ SS_w มีความสัมพันธ์กันดังนี้

$$SS_t = SS_b + SS_w$$

สำหรับขั้นตอนในการทดสอบสมมติฐานโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวมีดังนี้

1. ตั้งสมมติฐาน

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_k$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \dots \neq \mu_k$$

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

3. กำหนดระดับความมีนัยสำคัญ (α)

4. พิจารณาขอบเขตวิกฤตโดยจะปฏิเสธ H_0 เมื่อ F ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ $F_{\alpha(k, 1, N - k)}$

1, N - k)

ถ้าผลการพิจารณาขอบเขตวิกฤตพบว่า F ที่คำนวณได้น้อยกว่า F ที่เปิดจากตารางแสดงว่าผลการเปรียบเทียบไม่มีนัยสำคัญ นั่นคือค่าเฉลี่ยของประชากรเหล่านั้นมีค่าพอ ๆ กัน แต่ถ้า F ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ F ที่เปิดตาราง ผลการเปรียบเทียบจะมีนัยสำคัญ แสดงว่าค่าเฉลี่ยของประชากรเหล่านั้นแตกต่างกันโดยมีค่าเฉลี่ยอย่างน้อยหนึ่งค่าที่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยอื่น

แหล่งความแปรปรวน (Source of Vafriation)	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	SS_b	$k - 1$	MS_b	MS_b / MS_w
ภายในกลุ่ม	SS_w	$N - k$	MS_w	
รวม	SS_t	$N - 1$		

ตัวอย่างที่ 13.1 ผู้วิจัยสนใจศึกษาว่าผลการสอบความถนัดเชิงกลของนักศึกษาระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยช่างกลปทุมวัน วิทยาลัยเทคโนโลยี และอาชีวศึกษาวิทยาเขตเทเวศร์ และวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือแตกต่างกันหรือไม่โดยได้สุ่มตัวอย่างนักศึกษาจำนวนวิทยาลัยละ 7 คน การทดสอบปรากฏผลดังนี้

คนที่	วิทยาลัย		
	1	2	3
1	20	30	22
2	31	28	35
3	25	25	27
4	29	30	24
5	30	24	32
6	22	26	21
7	27	20	25

จึงทดสอบสมมติฐานที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	0.67	2	0.335	0.02
ภายในกลุ่ม	342	18	19	
ทั้งหมด	342.67	20		

จากการเปิดตารางที่ 5 การแจกแจงเอฟที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 ได้ $F_{.05(2, 18)} = 3.55$

ดังนั้น F ที่คำนวณได้น้อยกว่า 3.55 จึงยอมรับ H_0 หรือปฏิเสธ H_1

นั่นคือ ผลการสอบวัดความถนัดเชิงกลของนักศึกษาระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัย ทั้งสามไม่แตกต่างกัน

3) χ^2 - test

ความหมาย χ^2 - test คือ วิธีการทดสอบสมมติฐานวิธีหนึ่งว่า การกระจายของข้อมูลตามความเป็นจริงกับที่ควรจะเป็น (เช่น ควรจะเป็นในเชิงทฤษฎี) มีความสอดคล้องกันหรือไม่

ประโยชน์

1. ใช้ทดสอบความถูกต้องของทฤษฎี แนวคิด หรือการคาดคะเนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การกระจายของข้อมูล
2. ใช้ทดสอบความสอดคล้องของการกระจายของตัวแปรของข้อมูล 2 ตัวว่าเป็นอย่างไร (สอดคล้องหรือแตกต่างกัน)
3. ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ของการกระจายของข้อมูล

ข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้

1. กลุ่มตัวอย่างไม่จำเป็นต้องได้มาจากการสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ (เพราะเป็น nonparametric test)
2. ข้อมูลเป็นแบบนามบัญญัติ (nominal scale) หรือแบบลำดับที่ (ordinal scale) ก็ได้

วิธีการคำนวณ

$$\text{สูตรที่ใช้ } \chi^2 = \sum \left[\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \right] ; df = n - 1$$

ในเมื่อ f_o = ความถี่ของข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง

f_e = ความถี่ของข้อมูลที่คาดหวัง

n = จำนวนชั้น/ กลุ่ม/ ประเภทของข้อมูล

4) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบง่าย (Simple Correlation : r_{xy})

ความหมาย ค่า r_{xy} คือ ความสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างข้อมูลที่เป็นอันดับ 2 ชุด ว่ามีมากน้อยเพียงใด

การคำนวณ

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2] [n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

ในเมื่อ n = จำนวนคู่ของข้อมูล

x = คะแนนของข้อมูลชุดที่ 1

y = คะแนนของข้อมูลชุดที่ 2

ประโยชน์ในการใช้

1. เพื่อใช้แสดงขนาดของความสัมพันธ์ของข้อมูล 2 ชุด ว่ามีมากน้อยเพียงใด และมีนัยสำคัญหรือไม่
2. เพื่อใช้หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ แบบวัด และเครื่องมืออื่นโดยการทดสอบหรือวัด 2 ครั้ง

การใช้

ใช้กับข้อมูลที่เป็นอันดับ (Interval scale) เท่านั้น

ความหมายของค่า r_{xy}

- 0.95 ถึง 1.0 = สัมพันธ์สูงมาก
- 0.80 ถึง 0.94 = สัมพันธ์สูง
- 0.60 ถึง 0.79 = สัมพันธ์ปานกลาง
- 0.40 ถึง 0.59 = สัมพันธ์ต่ำ
- 0.20 ถึง 0.39 = สัมพันธ์ในระดับน่าสงสัย (ค่อนข้างต่ำมาก)
- 0.0 ถึง 0.19 = ไม่น่ามีความสัมพันธ์ (ต่ำมาก)

3. สถิติเพื่อบ่งชี้คุณภาพของเครื่องมือวิจัย

สถิติเพื่อบ่งชี้คุณภาพของเครื่องมือวิจัยทั่ว ๆ ไปได้แก่

$$1. KR_{21} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\bar{X}(k-\bar{X})}{ks^2} \right]$$

ในเมื่อ K = จำนวนข้อทดสอบ

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย

S^2 = ค่า S.D.²

ประโยชน์

1. ใช้หาความเที่ยงของแบบทดสอบที่กำหนดให้ ข้อที่ตอบถูก = 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด = 0 คะแนน
2. ข้อทดสอบแต่ละข้อควรมีระดับความยากง่ายเท่า ๆ กัน
3. ใช้เมื่อเครื่องมือใช้เพียงครั้งเดียว
4. เป็นวิธีหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบที่สะดวกที่สุด (ในเชิงการคำนวณ)

2. KR_{20} (Kuder - Richardson Formular 20)

การคำนวณ

$$KR_{20} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

ในเมื่อ p = อัตราส่วนที่มีผู้ตอบข้อทดสอบนั้นถูก

$q = (p - 1)$

ประโยชน์

1. ใช้หาความเที่ยงของแบบทดสอบที่กำหนดให้ข้อที่ตอบถูก = 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด = 0 คะแนน

2. ข้อทดสอบแต่ละข้อมีความยากง่ายแตกต่างกันหรือเท่า ๆ กันก็ได้

3. ใช้เมื่อเครื่องมือนั้นใช้ครั้งเดียว

3. Cronbach alpha coefficient

การคำนวณ

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

ในเมื่อ S_i = ค่า S.D. ของคะแนนของข้อทดสอบแต่ละข้อ

จากสูตรการคำนวณจะเห็นได้ชัดเจนว่า สูตรการคำนวณค่า α นี้คล้ายคลึงกับสูตรของ KR_{20} มากที่สุด และในความเป็นจริงแล้วค่า pq คือค่า S_i^2 ในกรณีที่มีการให้คะแนนแบบทดสอบหรือเครื่องมืออื่นเป็น 1, 0 ดังกล่าวมาแล้ว ดังนั้น ถ้าเครื่องมือนั้นตรวจให้คะแนนเป็นแบบ 1, 0 และคำนวณด้านวิธี α จะได้ค่าเท่ากับค่าที่คำนวณได้จาก KR_{20} พอดี

ประโยชน์

1. ใช้หาความเที่ยงของแบบทดสอบ (แบบสอบปรนัยหรืออัตนัยก็ได้) หรือเครื่องมืออื่นที่ให้คะแนนข้อที่ถูก = 1 คะแนน หรือมากกว่า และข้อที่ผิด = 0 คะแนน เช่น แบบสอบถามเจตคติ และแรงจูงใจ เป็นต้น

2. ใช้เมื่อเครื่องมือใช้ครั้งเดียว

อนึ่ง ผู้วิจัยควรทราบไว้ว่าสถิติเพื่อการวิจัยมีมากมาย แต่ละอย่างเหมาะสมสำหรับคำถามวิจัยและลักษณะของข้อมูลที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้วิจัยควรจะได้พยายามศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองเพิ่มขึ้น เพื่อจะได้เป็นนักวิจัยที่มีความสามารถเพิ่มขึ้น สิ่งที่คุณเขียนนำเสนอ ให้นี้เป็นเพียงสถิติเบื้องต้นที่ใช้ทั่ว ๆ ไปเท่านั้น

12.10 การแปลความหมายข้อมูลและสรุปผล

การแปลความหมายข้อมูล

การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งก่อนนำไปสู่การสรุปผล แนวทางในการพิจารณามีดังนี้

1) พิจารณาแปลให้อยู่ในขอบเขตของการวิจัย จุดมุ่งหมายของการวิจัย และสมมติฐานในการวิจัย

2) พิจารณาประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาให้เข้าใจแน่ชัดเสียก่อน

3) พิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปร ว่ามีความสัมพันธ์ถึงสิ่งใดบ้าง เพื่อให้เกิดผลสมบูรณ์และครบถ้วน

4) พิจารณาแปลให้ตรงตามตัวเลขและค่าสถิติ แสดงผลการคำนวณออกมาให้ชัดว่าแสดงถึงอะไร มีความหมายแค่ไหน เกี่ยวข้องกับอะไร ตอบคำถามข้อใด ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลแยกได้เป็น 2 กรณีคือ ผลการวิเคราะห์ที่เป็นค่าสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าร้อยละ ค่าตัวกลาง และค่าการกระจาย เป็นต้น ผลวิเคราะห์อีกกรณีคือ ผลวิเคราะห์ที่เป็นค่าได้จากการทดสอบสมมติฐาน การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณีนี้แตกต่างกัน ถ้าผลการวิเคราะห์เป็นค่าสถิติพื้นฐาน การแปลความหมายเป็นเพียงตัวชี้ให้ทราบว่าเรื่องนั้น ๆ มีคุณสมบัติเด่นหรือด้อยตามค่าสถิตินั้น ๆ อย่างไร โดยยกมากล่าวเฉพาะที่สำคัญ ๆ เท่านั้น ส่วนผลวิเคราะห์ที่เป็นค่าที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานก็จะต้องแปลความหมายให้สอดคล้องกับวิธีของสถิตินั้น ๆ

5) การแปลผลการวิเคราะห์พยายามให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย เห็นชัดเจนตามประเด็นต่าง ๆ การนำเสนอมีวิธีการดังนี้

- ให้คำอธิบายด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย กระชับรัด

- ใช้สิ่งอื่นแทน ได้แก่

= การจัดทำตาราง การนำเสนอด้วยวิธีนี้จะทำให้ประหยัดเนื้อที่ ลดการอธิบายและการบรรยายให้น้อยลง ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์และการเปรียบเทียบ จดจำง่าย

= การเขียนรูป เป็นการแสดงผลโดยใช้ภาพแทน ทำให้เข้าใจง่าย อ่านสะดวก เช่น เป็นภาพ กราฟ แผนภูมิ แผนภาพพื้นที่ แผนภาพปริมาตร แผนภาพวง ภาพถ่าย และแผนที่

สรุปผล

การสรุปผลเป็นขั้นตอนที่นำผลการวิเคราะห์ ซึ่งได้แปลความหมายไว้แล้วมาเขียนสรุปเป็นข้อ ๆ แนวทางในการพิจารณาเพื่อการสรุปผลการวิเคราะห์ มีดังนี้

- 1) เรียงลำดับข้อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการวิจัย และสมมติฐานในการวิจัย

- 2) สรุปผลภายในขอบเขตของการวิจัย

- 3) สรุปผลภายในขอบเขตของข้อมูล และการอ้างอิงในขอบเขตประชากรที่ศึกษา เท่านั้น

- 4) การสรุปผลต้องสอดคล้องกับเหตุผล ข้อเท็จจริง และหลักการตามธรรมชาติ โดยผ่านการใคร่ครวญอย่างรอบคอบ

- 5) การสรุปผลต้องไม่นำความคิดเห็นส่วนตัวมาเกี่ยวข้อง

- 6) การสรุปผลต้องมีข้อเสนอแนะประกอบด้วย ข้อเสนอแนะนั้นคือ การเสนอแนะเกี่ยวกับการนำผลการวิจัยไปใช้ และการเสนอแนะเกี่ยวกับการทำการวิจัยต่อไป

12.11 การรายงานผล

เมื่อการวิเคราะห์และแปลผลการวิจัยเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยจะต้องเลือกแบบและวิธีการ
เสนอผลการวิจัยเพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยนั้นให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ การเสนอรายงานควรคำนึงถึง
ประโยชน์และการสนใจต่อผู้ต้องการศึกษา กระทำได้ 3 วิธี ดังนี้

1. การรายงานด้วยปากเปล่า (Oral Report)
2. การรายงานด้วยลายลักษณ์อักษร (Written Report)
3. การรายงานโดยแผนภาพ (Chart and Diagram)

โดยทั่วไปการเสนอรายงานด้วยปากเปล่ากระทำในรูปของปาฐกถา การแถลงการ
วิจัยต่อที่ประชุม อาจมีการซักถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

การรายงานเป็นลายลักษณ์อักษรนั้น เป็นการบันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษรแล้วพิมพ์เผยแพร่

การรายงานโดยแผนภาพ เป็นการนำเสนอโดยใช้รูปภาพแสดงผลการวิจัย อาจใช้ร่วมกัน
ทั้งเป็นลายลักษณ์อักษรและแผนภาพ

ประเภทของรายงาน

รายงานที่กระทำกันจัดแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

1. รายงานทั่วไป (The Popular Report) มีลักษณะนำเสนอความเคลื่อนไหวหรือการ
แสดงความคิดเห็นในเรื่องทั่ว ๆ ไป
2. การรายงานทางวิชาการ (Technical Report) ได้แก่ รายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์
 เป็นต้น

หลักเกณฑ์การเขียนรายงาน

หลักเกณฑ์ที่สำคัญในการเขียนรายงานมีดังนี้

1. มีลักษณะกระชับรัด ประหยัดเวลา
2. มีความชัดเจน แน่นนอน ตรงตามข้อเท็จจริงและความมุ่งหมายในเบื้องต้น
3. คัดเลือกแบบให้ตรงตามลักษณะและความประสงค์ของผู้อ่าน
4. ใช้ระเบียบและวิธีการอันถูกต้อง
5. ผ่านการตรวจทานอย่างรอบคอบแล้ว

รูปแบบของการเขียนรายงานการวิจัย

โดยทั่วไปรูปแบบของการเขียนรายงานการวิจัยมักจะประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนประกอบตอนต้น (Preliminary Section or Front Matter) ส่วนที่เป็นตัวรายงาน (The Body of the Report or Text) และส่วนที่เป็นเอกสารอ้างอิง (Reference Section) ซึ่งแต่ละส่วนก็ประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ ดังนี้

1. ส่วนประกอบตอนต้น ประกอบด้วย

1. ใบปะหน้า (Title Page)
2. ใบแสดงความขอบคุณแก่ผู้ที่มีอุปการคุณต่าง ๆ (Acknowledgment)
3. สารบัญ (Table of Contents)
4. รายการตาราง (List of Tables)
5. รายการแผนภูมิ (List of Figures)

2. ตัวรายงาน ประกอบด้วย

1. คำนำ (Introduction)
 - ก. ข้อความที่เป็นปัญหา
 - ข. จุดมุ่งหมายของการศึกษา
 - ค. ความสำคัญของปัญหา
 - ง. ขอบเขตการศึกษา
 - จ. นิยามศัพท์เฉพาะ
2. การศึกษารายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. วิธีดำเนินการวิจัย
 - ก. ระเบียบวิธีที่ใช้ในการวิจัย
 - ข. แหล่งของข้อมูล, กลุ่มตัวอย่าง
 - ค. วิธีในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - ง. เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล
 - จ. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
 - ก. เนื้อหา (Text)
 - ข. ตาราง (Tables)
 - ค. แผนภูมิ (Figures)
5. สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

- ก. ข้อความที่เป็นปัญหาอย่างย่อ
 - ข. คำอธิบายวิธีการอย่างย่อ
 - ค. สิ่งที่ค้นพบและข้อสรุป
 - ง. อภิปรายผล
 - จ. ข้อเสนอแนะ สำหรับการนำไปใช้และการทำวิจัยครั้งต่อไป
3. เอกสารอ้างอิง ประกอบด้วย

1. บรรณานุกรม
2. ภาคผนวก
3. ดัชนี (ถ้ามี)
4. ชีวประวัติ

ส่วนประกอบตอนต้น (Preliminary Section)

รายงานการวิจัยหรือปริญญานิพนธ์โดยทั่วไปเริ่มต้นด้วยส่วนหน้าหรือ Preliminary Section ซึ่งประกอบด้วยใบปะหน้า (Title Page) เป็นใบแรก ในใบปะหน้านี้จะประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

- (1) ชื่อเรื่อง
- (2) ชื่อของผู้วิจัย และวุฒิที่เคยได้รับมาแล้ว
- (3) ชื่อคณะวิชาและชื่อมหาวิทยาลัยที่จะเสนอปริญญานิพนธ์
- (4) ชื่อปริญญาที่จะได้รับสำหรับรายงานการวิจัยเรื่องนี้
- (5) ปี พ.ศ. ที่ได้รับปริญญานี้

ใบแสดงความขอบคุณแก่ผู้ที่มีอุปการคุณต่าง ๆ การแสดงความขอบคุณต่อผู้ที่มีอุปการคุณในการศึกษานั้น มิใช่เพียงแต่แสดงความเป็นผู้รู้บุญคุณของผู้วิจัยเท่านั้น หากแต่ยังหมายถึงเป็นการยืนยันถึงคุณภาพของการศึกษาค้นคว้าในเรื่องนี้อีกด้วย โดยทั่วไปผู้วิจัยจะพยายามระบุนามชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความช่วยเหลือหรือแนะนำในด้านต่าง ๆ และระบุเอกสารต่าง ๆ ในภาคบรรณานุกรม ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยเสริมให้ผู้อ่านเกิดความมั่นใจในคุณภาพของการศึกษาเรื่องนี้ยิ่งขึ้น สำหรับใบถัดไปเป็นสารบัญญ (Table of Contents) ซึ่งอาจจะมีหนึ่งใบหรือหลายใบก็ได้ สารบัญญนี้จะช่วยให้ผู้อ่านเห็นโครงสร้างของงานทั้งหมด และช่วยให้ค้นหาการรายงานแต่ละหัวข้อได้รวดเร็วขึ้น ตามปกติจะแบ่งหัวข้อใหญ่ ๆ ออกเป็นบท ๆ ซึ่งแต่ละบทก็มีหัวข้อย่อยลงไปอีกตามลำดับ และในแต่ละหัวข้อจะระบุเลขหน้าเอาไว้ด้วย ถัดจากสารบัญญ เนื้อหา (Table of Contents) ก็ถึงรายการของตาราง (List on Tables) และรายการของแผนภูมิ (List of

illustration) โดยรายการทั้งสองจะประกอบด้วย (1) เลขที่ของตารางหรือของแผนภูมิ (2) ชื่อตารางหรือชื่อแผนภูมิและ (3) เลขหน้าที่ตารางหรือแผนภูมิปรากฏในรายงาน

ตัวรายงาน (The Main Body of the Report)

ในส่วนที่เป็นตัวรายงานนี้โดยทั่วไปมักจะแบ่งออกเป็น 5 บทด้วยกันคือ

บทที่ 1 จะเป็นบทนำ (Introduction) ที่กล่าวถึงสาขาวิชาที่จะศึกษา หลังจากนั้นก็จะถึงข้อความที่เป็นปัญหา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของคำถามที่ต้องการคำตอบที่เฉพาะ หรือเป็นคำถามที่ต้องการทดสอบสมมติฐาน ในตอนนี้นักวิจัยจำเป็นจะต้องกล่าวถึงประวัติภูมิหลัง และความสำคัญของปัญหาที่จะทำ เพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้อ่านเกิดความเข้าใจในข้อความที่เป็นปัญหาอย่างแท้จริง หลังจากนั้นก็ต้องกล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการศึกษาเรื่องนี้ สมมติฐาน ข้อตกลงเบื้องต้น และขอบเขตจำกัดต่าง ๆ ตลอดจนการให้นิยามคำศัพท์เฉพาะ ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจในปัญหาที่จะศึกษาอย่างแท้จริงยิ่งขึ้น

บทที่ 2 เป็นการศึกษารายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Review of Related Literature) หรือเป็นการวิเคราะห์ผลงานการวิจัยก่อน ๆ ที่เกี่ยวข้อง คือ ผู้วิจัยจะต้องทำบทคัดย่อของรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วทำการสังเคราะห์ เพื่อช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจภูมิหลังของการพัฒนาการในการแก้ปัญหาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ว่ามีความเป็นมาอย่างไร นอกจากนี้ยังจะชี้ให้เห็นถึงสิ่งที่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยในผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องเหล่านั้น ตลอดจนชี้ให้เห็นถึงช่องว่างระหว่างปัญหาที่จะศึกษากับปัญหาการวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเมื่อผู้อ่านได้อ่านมาถึงบทนี้แล้วก็จะทำให้เห็นภาพพจน์ของปัญหา ตลอดจนเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้เด่นชัดขึ้น ฉะนั้น การเขียนบทนี้ผู้วิจัยจะต้องพยายามเรียบเรียงแนวความคิดของตนเองที่ได้จากการอ่านงานวิจัยที่เกี่ยวข้องให้ต่อเนื่องกันเป็นลำดับ มิใช่เป็นการเขียนโดยยกงานวิจัยของแต่ละคนมาอ้างเป็นตอน ๆ โดยไม่ต่อเนื่องกันซึ่งจะทำให้ผู้อ่านไม่สามารถจับใจความได้ว่างานวิจัยเหล่านี้เกี่ยวข้องและเชื่อมอำนาจต่อการแก้ปัญหาของผู้วิจัยในครั้งนี้ได้เช่นไร

บทที่ 3 ในบทนี้ผู้วิจัยควรจะได้อธิบายถึงรายละเอียดเกี่ยวกับแบบแผนของการศึกษา ถ้าเป็นการวิจัยเชิงทดลองก็จะต้องระบุแบบแผนการทดลอง (Experimental) ให้ชัดเจน ระบุขนาดตัวอย่าง เทคนิคในการสุ่มตัวอย่าง ตัวแปรและการควบคุมต่าง ๆ ระบุแหล่งของข้อมูล และวิธีในการเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างเครื่องมือการพิจารณาคุณภาพเครื่องมือ โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของเครื่องมือ และนอกจากนี้ควรจะได้อธิบายถึงวิธีการทางสถิติที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 4 บทนี้เป็นหัวใจสำคัญของการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น การวิเคราะห์และการรายงานผลการวิเคราะห์นี้ อาจจะอยู่ในลักษณะของคำอธิบาย ตารางหรือแผนภูมิ การใช้ตารางและแผนภูมิช่วยทำให้ผู้อ่านเข้าใจได้รวดเร็วและถูกต้อง อย่าไรก็ดีควรจะมีอธิบายประกอบการตีความหมาย และข้อสรุปของข้อมูลในตารางและแผนภูมินั้น ๆ อีกด้วย ตารางและแผนภูมิที่ดีควรจะเป็นตารางหรือแผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่สำคัญเพียงหนึ่งหรือสองสิ่งเท่านั้น แต่ถ้าหากว่ามีความจำเป็นจะต้องสร้างให้มีความยุ่งยากและซับซ้อน ก็ควรจะได้้นำเอาไปไว้ในภาคผนวกท้ายเล่ม

บทที่ 5 เป็นบทที่ประกอบด้วยสรุปย่อ (Summary) หลังจากกล่าวถึงข้อความที่เป็นปัญหาและอธิบายถึงวิธีการวิจัยอย่างย่อ ๆ แล้ว ก็จะต้องกล่าวถึงข้อเท็จจริงที่ค้นพบและข้อสรุปต่าง ๆ สิ่งที่ค้นพบ (Finding) หมายถึง ข้อเท็จจริงที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับข้อสรุปนั้นเป็นคำตอบที่ได้จากคำถาม หรือเป็นข้อความที่ยอมรับหรือไม่ยอมรับสมมติฐานที่ตั้งขึ้น แล้วนำมาสรุปรวมเป็นข้อความที่อ่านเข้าใจง่าย และควรมีการอภิปรายผลถึงข้อความจริงที่ค้นพบว่า เชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด โดยกล่าวถึงความเที่ยงตรงภายในของการวิจัยว่ามีการควบคุมขั้นตอนในการวิจัยแต่ละขั้นตอนเป็นอย่างไร ข้อสรุปที่ได้จะนำไปใช้อ้างอิงโดยทั่ว ๆ ไปได้มากน้อยเพียงใด นั่นคือความเที่ยงตรงภายนอกของการวิจัยครั้งนี้เป็นเช่นไรนั่นเอง

เอกสารอ้างอิง (Reference Materials)

สำหรับในส่วนนี้อาจแบ่งออกได้เป็นภาคบรรณานุกรม (Bibliography) และภาคผนวก (Appendix) และถ้าหากมีเวลาเหลือพอก็อาจจะเพิ่มภาคดัชนีอีกด้วยก็ได้ ภาคบรรณานุกรมโดยทั่วไปจะพิมพ์คำว่า "บรรณานุกรม" ไว้ตรงกลางหน้าในใบแรกและใบถัดมาก็จะพิมพ์เรียงตามลำดับตัวอักษร ถ้าเป็นหนังสือภาษาอังกฤษก็พิมพ์ Last Name ของผู้แต่งไว้ก่อนโดยพิมพ์ให้ชิดด้านซ้ายสุดของกระดาษ ถ้าจะขึ้นบรรทัดใหม่ก็เว้นหนึ่ง Single Spaced และพิมพ์ลึกเข้าไปสี่ตัวอักษร สำหรับผู้แต่งหนังสือเล่มถัดไปก็เว้น Double Spaced และกระทำเช่นเดียวกันเหมือนพิมพ์เล่มแรก

อนึ่ง ถ้าในภาคบรรณานุกรมมีไม่มากนัก ก็อาจจะรวมเอารายการหนังสือ เอกสาร บันทึก และอื่น ๆ มาไว้ในรายการเดียวกันก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแยกหนังสือพวกหนึ่ง เอกสารอีกพวกหนึ่ง เป็นต้น

เทคนิคการเขียนรายงานการวิจัย

จุดมุ่งหมายของรายงานการวิจัยก็เพื่อช่วยสื่อสารให้ผู้อ่านเข้าใจและมีความรู้ในการทำวิจัยที่นักวิจัยได้จัดทำขึ้นอย่างละเอียด และชัดเจนทุกขั้นตอน สิ่งที่เป็นปัญหาของนักวิจัยหลังจากได้ทำการวิจัยเสร็จสิ้นแล้วก็คือ จะทำอย่างไรให้ผู้อื่นได้ทราบและมีความเข้าใจในสิ่งที่ตนเองได้ค้นพบข้อเท็จจริงต่าง ๆ การเขียนรายงานการวิจัยจึงนับว่ามีบทบาทสำคัญอย่างหนึ่งในการทำวิจัย บางครั้งจะพบว่าผลงานการวิจัยออกมาอย่างดีมีคุณค่ามาก แต่การรายงานไม่ดีขาดความชัดเจนและใช้ภาษากำกวมเลยทำให้มองเห็นการวิจัยเรื่องนั้นเป็นสิ่งไม่มีคุณค่าไป ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าเสียดายอย่างยิ่ง อย่างไรก็ตามก็ดีเทคนิคหรือสไตล์การเขียนรายงานนั้นเป็นเรื่องที่สอนกันมาก มักขึ้นอยู่กับทักษะและความชำนาญของแต่ละบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องการใช้ภาษา รู้จักนำเอาคำง่าย ๆ มาใช้ ให้ประโยคสั้น ๆ ไม่ใช่คำสแลงหรือภาษาพูด การเขียนรายงานการวิจัยนั้น ต่างจากการเขียนเรียงความหรือบทความโดยทั่วไป เพราะว่าการเขียนรายงานการวิจัยเป็นการบรรยายหรืออธิบายข้อเท็จจริงจากการศึกษาค้นคว้า มากกว่าการที่จะพยายามยืนยันทำให้ผู้อ่านเกิดความเชื่อ หรือเกิดความเลื่อมใสศรัทธา หรือมีอาการเคลื่อนไหวตื่นเต้นหรือตกใจ

โดยทั่วไปในรายงานการวิจัยจะไม่นิยมใช้สรรพนามบุรุษต่าง ๆ เช่น ฉัน เขา ท่าน ของเขาของเรา แต่จะใช้คำว่าผู้วิจัยแทน (ซึ่งถ้าหลีกเลี่ยงได้ก็ไม่ควรใช้) และจะไม่กล่าวว่า “ข้าพเจ้าทำการเลือกนักเรียน 10 คน จากแต่ละชั้น” แต่จะกล่าวว่า “นักเรียน 10 คน ถูกคัดเลือกมาจากแต่ละชั้น” เป็นต้น

อนึ่ง ถ้าหากมีความจำเป็นจะต้องกล่าวนามถึงคนหนึ่งคนใด ก็จะใช้เฉพาะชื่อหรือ Last Name เท่านั้น ส่วนตำแหน่งหรือเครื่องประกอบต่าง ๆ เขาจะงดเว้นไม่กล่าว อาทิ ดร. นาย, นางสาว อธิการบดี ฯลฯ จะไม่กล่าว จะกล่าวแต่เพียงชื่อเท่านั้น เช่น อนันต์, Borg หรือ Campbell เป็นต้น รายงานการวิจัยโดยทั่วไปมักจะใช้ประโยคที่เป็นอดีต (Past tense) มากกว่าที่เป็นปัจจุบัน เพราะว่าเป็นการเขียนรายงานจากเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นแล้วหรือทำเสร็จแล้วในอดีต

สำหรับตัวอย่าง ถ้าเป็นที่รู้จักและยอมรับกันโดยทั่วไปก็ใช้ได้ อาทิเช่น IQ กพ. ฯลฯ เป็นต้น แต่ถ้ายังไม่เป็นที่รู้จักกันแพร่หลาย ก็จำเป็นจะต้องวงเล็บคำเต็มไว้ด้วยในการอ้างอิงครั้งแรก อาทิเช่น สสวท. (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) และในการอ้างอิงครั้งต่อไปอาจใช้เฉพาะตัวย่อได้ เป็นต้น

ส่วนการเขียนเกี่ยวกับจำนวนเลข ถ้ามีเกิน 3 หลัก ก็ควรใช้จุลภาคคั่นไว้ด้วย เช่น 3,475 หรือ 21,857.25 เป็นต้น และถ้าเป็นเปอร์เซ็นต์ก็ควรเขียนให้เต็มไม่ควรเขียน 35% ควรเขียน 35 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นในกรณีเขียนในตารางหรือเขียนในแผนภูมิ และถ้าเป็นจำนวนเลขที่ขึ้นต้น

ประโยคควรจะเขียนเป็นตัวอักษร สำหรับเศษส่วนก็เช่นเดียวกัน ควรจะเขียนเป็นตัวเศษมากกว่าตัวเลขน้อยกว่า ยกเว้นในกรณีที่มีจำนวนตัวเลขมาก ๆ

สำหรับสูตรสถิติต่าง ๆ ถ้าเป็นสูตรมาตรฐาน เช่น สูตรในการหาค่า Mean, Standard Deviation หรือ Simple Correlation ก็ไม่จำเป็นจะต้องเขียนลงในรายงานการวิจัยและไม่มีความจำเป็นจะต้องแสดงวิธีการคำนวณลงไปด้วย ยกเว้นสูตรสถิติบางซึ่งไม่ค่อยมีใครใช้แพร่หลายนักก็อาจจะนำมาลงไว้ด้วยก็ได้

อย่างไรก็ดี การที่จะเขียนรายงานการวิจัยให้ดีจะต้องไม่เขียนอย่างรีบร้อน และเมื่อเขียนแล้วควรจะได้มีเวลาอ่านทบทวนทวนซ้ำเกล้านวนอีกสักหนึ่งหรือสองครั้งก่อนที่จะส่งไปพิมพ์ และถ้าเป็นไปได้ควรจะให้ผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนี้ได้อ่านอีกสักครั้งก็ช่วยให้ความบกพร่องต่าง ๆ ลดลง และข้อควรคำนึงอีกประการหนึ่งสำหรับการเขียนรายงานการวิจัย เพื่อเสนอต่อสถาบันหรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีรูปแบบของการรายงานวิจัยเป็นแบบฟอร์มมาตรฐานของสถาบันนั้นอยู่แล้ว ควรปฏิบัติให้เป็นไปตามรูปแบบของเขาด้วย อย่าเขียนรายงานการวิจัยตามใจชอบของผู้วิจัยเอง

12.12 การประเมินผลการวิจัย

การวิจัยมีหลายประเภทดังที่ได้ทราบกันแล้ว การประเมินคุณภาพของงานวิจัยจะต้องใช้เครื่องมือที่แตกต่างกันออกไป ตามประเภทของงานวิจัยนั้น ควรที่จะได้เรียนรู้วิธีการประเมินคุณภาพของงานวิจัย เพื่อที่ว่าเมื่อดำเนินงานวิจัยแล้ว ควรให้มีคุณภาพเช่นไร

แนวทางในการพิจารณาการประเมินผลการวิจัย

ควรพิจารณาสืบต่อไปนี้

- 1) ชื่อเรื่องของการวิจัย (Title of Research Project)
- 2) การเสนอปัญหา (Presentation of Problem)
- 3) การศึกษาความรู้จากค้นคว้าวิจัยอื่นและวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง (Review of Literature)
- 4) ระเบียบวิธีวิจัย (Research of Methodology)
- 5) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Research Instrumentation)
- 6) การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data)
- 7) ข้อค้นพบและข้อสรุป (Findings and Conclusion)
- 8) รูปแบบการเขียนรายงานการวิจัยและการใช้ภาษา (Style of Writing)

การประเมินชื่อเรื่องของการวิจัย

ควรพิจารณาดังนี้

- 1) ชื่อเรื่องครอบคลุมปัญหานั้นครบถ้วนหรือไม่
- 2) ชื่อเรื่องชัดเจนพอที่จะพิจารณาขั้นตอนและวิธีการศึกษาหรือไม่
- 3) ชื่อเรื่องบอกถึงประเภทของการวิจัยหรือไม่
- 4) คำที่นำมาใช้ในชื่อเรื่องมีความหมายตรงตามจุดประสงค์การใช้หรือไม่
- 5) ชื่อเรื่องแสดงชนิดของตัวแปรและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมากน้อยเพียงใด
- 6) ชื่อเรื่องชี้แนวทางการคาดคะเนผลการวิจัยชัดหรือไม่

การประเมินผลการเสนอปัญหา

การเสนอที่มาและความสำคัญของปัญหาควรพิจารณาดังนี้

- 1) ปัญหาที่นำมาถกเถียงนั้นมีน้ำหนักของความสำคัญมากน้อยเพียงใด
- 2) มีข้อเท็จจริงมาสนับสนุนมากน้อยเพียงใด
- 3) ผู้นำเสนอเข้าใจลึกซึ้งต่อปัญหานั้นเพียงใด
- 4) การเสนอปัญหามีความเป็นระเบียบตามความสัมพันธ์หรือไม่
- 5) มีความรัดกุมและรอบคอบในการเสนอปัญหาเพียงใด
- 6) สร้างความสนใจแก่ผู้อ่านมากน้อยเพียงใด

การเสนอขอบเขตและความสำคัญของปัญหาควรพิจารณาดังนี้

- 1) ขอบเขตของปัญหากว้างพอที่สมควรจะทำการวิจัยหรือไม่
- 2) ปัญหานั้นเสนอจุดประสงค์ของผู้ให้การสนับสนุนหรือไม่
- 3) ปัญหานั้นมีคุณค่าต่อการศึกษา และการใช้ประโยชน์หรือไม่
- 4) ปัญหานั้นมีประเด็นที่สมควรจะศึกษาครบถ้วนหรือไม่

การประเมินผลการศึกษาหาความรู้จากการค้นคว้าอื่น ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ควรพิจารณาดังนี้

- 1) การคัดเลือกเอกสาร แนวความคิด ทฤษฎี ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเสนอมีความเหมาะสมกับปัญหาหรือไม่

- 2) เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้นมีความน่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับมากน้อยเพียงใด
- 3) ได้มีการตรวจก่อนนำมาอ้างอิงหรือไม่
- 4) ทฤษฎีหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นเพียงส่วนหนึ่งและผู้วิจัยศึกษาเพิ่มเติมขึ้น เพราะยังไม่เป็นการเพียงพอ
- 5) ทฤษฎีหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ต่อการตั้งสมมติฐานหรือไม่

การประเมินผลระเบียบวิธีวิจัย

ควรแยกพิจารณาดังนี้

- 1) สมมติฐาน มีข้อพิจารณาดังนี้

สมมติฐานที่ตั้งขึ้นมีความสอดคล้องกับชื่อปัญหาและรายละเอียดของข้อเท็จจริงหรือไม่

ครบถ้วนเพียงใด

สมมติฐานนั้นสามารถทดสอบได้หรือไม่

สมมติฐานนั้นแสดงการคาดคะเนผลการค้นคว้า และแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรได้

ครบถ้วนชัดเจนเพียงใด

- 2) การให้คำนิยามศัพท์เฉพาะควรพิจารณาดังนี้

- คำนิยามศัพท์ สร้างความเข้าใจต่อจุดมุ่งหมายของการทำการวิจัยมากน้อยเพียงใด
- คำนิยามศัพท์มีความแน่นอนและครอบคลุมทุกชั้นตอนที่มีการใช้หรือไม่

- 3) วิธีดำเนินการควรพิจารณาดังนี้

- การออกแบบการวิจัยชัดเจนหรือไม่
- ระบุลักษณะและขนาดของประชากร ตัวอย่างและวิธีการสุ่มตัวอย่างให้เหมาะสมเพียง

ใด

- ระบุแหล่งข้อมูล และชนิดของข้อมูลให้ชัดเจนเพียงใด
- ระบุรวบรวมข้อมูลได้อย่างเหมาะสมกับปัญหาในการวิจัยหรือไม่
- ระบุเครื่องมือต่าง ๆ วัดอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาให้เหมาะสมเพียงใด
- วิธีที่เลือกใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเหมาะสมหรือไม่
- กำหนดระยะเวลาการดำเนินงาน และงบประมาณให้เหมาะสมเพียงใด

การประเมินผลเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ควรประเมินผลเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1) ได้มีการแสดงให้เห็นถึงคุณภาพ ความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นในเครื่องมือการวิจัยมากน้อยเพียงใด

2) เครื่องมือที่ใช้สามารถเก็บรายละเอียดของข้อมูลได้ครบถ้วนตามที่ต้องการศึกษาหรือไม่

3) เครื่องมือที่ใช้มีความเหมาะสมกับเวลาและงบประมาณเพียงใด

การประเมินผลในการวิเคราะห์ข้อมูล

หลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1) ข้อมูลหรือหลักฐานต่าง ๆ ที่รวบรวมมามีจำนวนมากพอหรือไม่

2) ความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้มีมากน้อยเพียงใด

3) วิเคราะห์ข้อมูลตรงตามปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่

4) การวิเคราะห์ข้อมูลมีอคติหรือไม่

5) การวิเคราะห์ข้อมูลมีข้อขัดแย้ง คลุมเครือต่อการสรุปผลบ้างหรือไม่

การประเมินผลข้อค้นพบและข้อสรุป

1) ข้อค้นพบนั้นตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่

2) ข้อค้นพบนั้นมีความสมบูรณ์ชัดเจนเพียงใด

3) ข้อค้นพบนั้นมีคุณค่ามากน้อยเพียงใด

4) ข้อค้นพบนั้นเป็นสิ่งที่ค้นพบใหม่หรือไม่

5) ข้อสรุปนั้นครอบคลุมและครบถ้วนหรือไม่

6) การสรุปผลนั้นชัดเจนและรัดกุมเพียงใด

7) ข้อสรุปตรงตามจุดมุ่งหมายหรือตรงตามสมมติฐานของการวิจัยหรือไม่

การประเมินรูปแบบการเขียนรายงานวิจัยและการใช้ภาษา ควรพิจารณาดังนี้

1) ใช้แบบรายงานที่เป็นที่ยอมรับทั่วไปหรือไม่

2) การจัดแบ่งตอนเป็นไปอย่างเหมาะสมหรือไม่

3) การเขียนรายงานช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและดึงดูดใจเพียงใด

4) ภาษาและสำนวนที่ใช้ปราศจากความผิดพลาดเพียงใด

บทที่ 13

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีทางด้านการจัดการโครงการก่อสร้าง เพื่อทราบถึงองค์ประกอบและรายละเอียดในแต่ละองค์ประกอบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดปัญหาและแนวทางแก้ไขต่อไป
2. ศึกษาทฤษฎีทางด้านการวิเคราะห์และประมวลผลทางสถิติ และโปรแกรม SPSS
3. ศึกษาทฤษฎีทางด้านการทำแบบสอบถาม
4. ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร และบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ของโครงการที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างในปี 2540 ในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อทราบถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูงเบื้องต้น
5. ดำเนินการจัดทำแบบสอบถาม เพื่อสำรวจและทราบถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง โดยในแบบสอบถามจะประกอบด้วยองค์ประกอบในการจัดการโครงการก่อสร้าง 9 องค์ประกอบ และในแต่ละองค์ประกอบจะประกอบด้วยปัญหาและแนวทางแก้ไข และมีคำถามเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเสนอปัญหาและแนวทางแก้ไขเพิ่มเติมได้

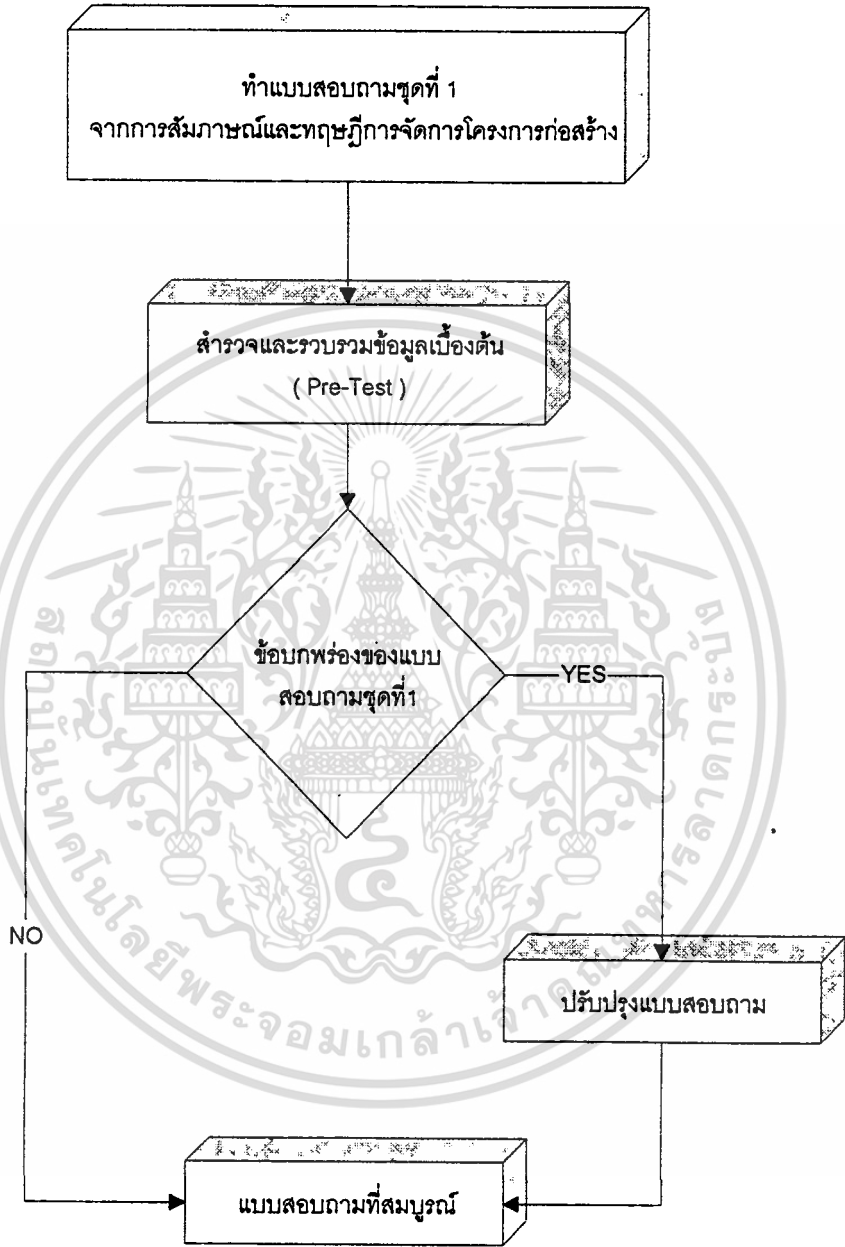
ขั้นตอนในการจัดทำแบบสอบถามมีดังนี้

5.1) จากปัญหาและแนวทางแก้ไขเบื้องต้นที่ได้จากการสัมภาษณ์ และจากการศึกษาทางด้านทฤษฎีในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง นำมารวบรวมและจัดทำเป็นแบบสอบถาม

5.2) ทำการออกสำรวจเบื้องต้น โดยการใช้แบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้นตามข้อ 5.1) เพื่อทราบถึงข้อบกพร่องของแบบสอบถามชุดนี้ และนำมาปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามในขั้นตอนต่อไป (ทำ Pre-Test)

5.3) จากขั้นตอนที่ 5.2) ทำการปรับปรุงแบบสอบถามโดยให้มีข้อบกพร่องน้อยที่สุด และทำการออกสำรวจข้อมูลเป็นขั้นตอนต่อไป

จากขั้นตอนการจัดทำแบบสอบถามสามารถแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 13.1 แสดงขั้นตอนในการจัดทำแบบสอบถาม

6. ทำการออกสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยทำการมอบแบบสอบถามแก่สัมภาษณ์ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร และบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ของโครงการที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างในปี 2540 ในเขตกรุงเทพมหานคร

ในขั้นตอนการออกสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

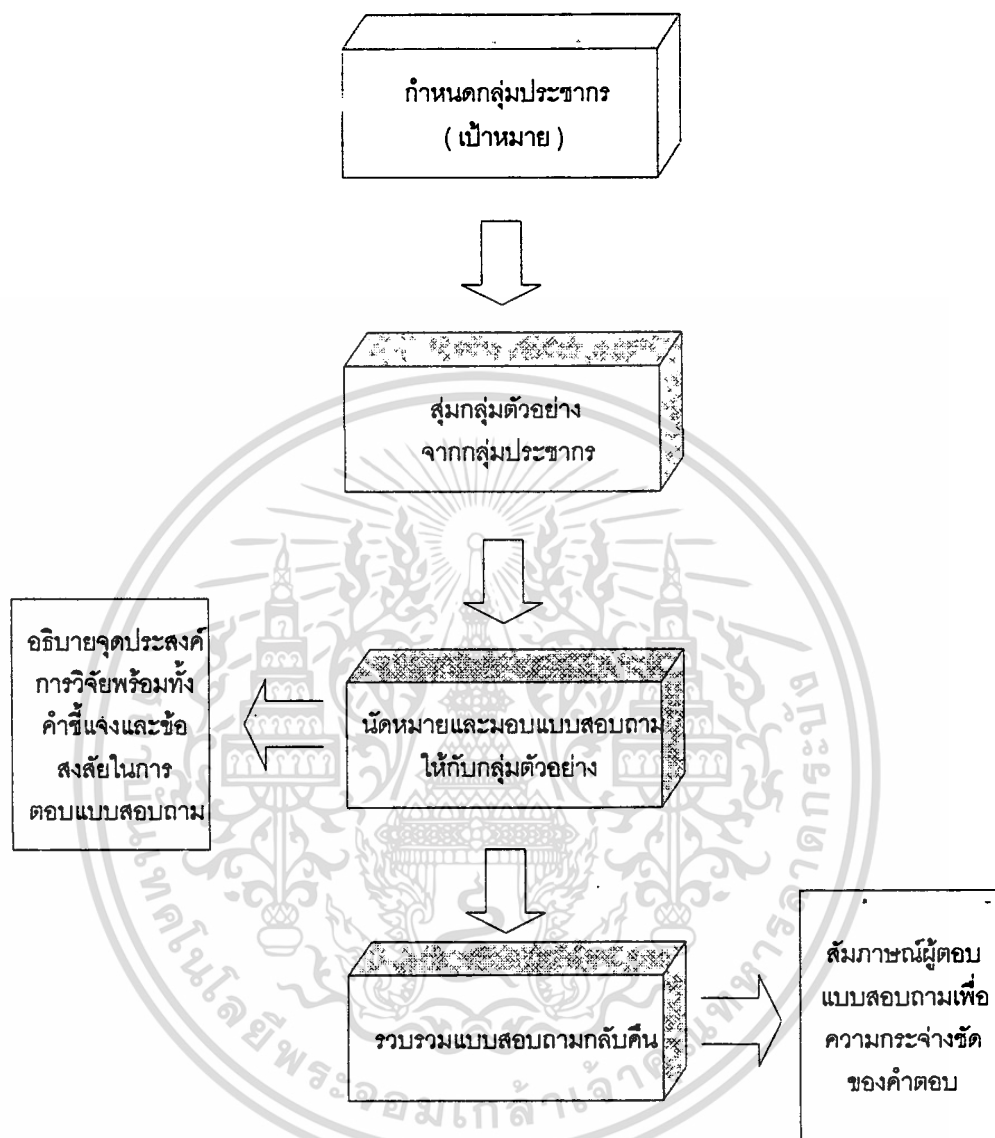
6.1) ทำการกำหนดกลุ่มประชากร (เป้าหมาย) โดยการดำเนินการโครงการพิเศษครั้งนี้ได้กำหนดกลุ่มประชากร คือ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร และบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ของโครงการที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างในปี 2540 ในเขตกรุงเทพมหานคร

6.2) ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยวิธี SRS และการเลือกตัวอย่างตามที่ตั้งใจ จากกลุ่มเป้าหมาย (ประชากร) โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร และบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการโครงการก่อสร้างอาคารสูง ของโครงการที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างในปี 2540 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน

6.3) ทำการนัดหมายและมอบแบบสอบถามให้แก่กลุ่มตัวอย่าง โดยทำการอธิบายให้ผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจถึงจุดประสงค์ ในการทำการโครงการพิเศษครั้งนี้ พร้อมทั้งอธิบายคำชี้แจง และตอบข้อสงสัยในการตอบแบบสอบถาม

6.4) ทำการเก็บแบบสอบถามกลับคืน และทำการสัมภาษณ์ผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อความกระจ่างชัดของคำตอบ และตอบข้อสงสัยของผู้ตอบแบบสอบถามในบางคำถามที่ผู้ตอบแบบสอบถามยังไม่ได้ตอบ

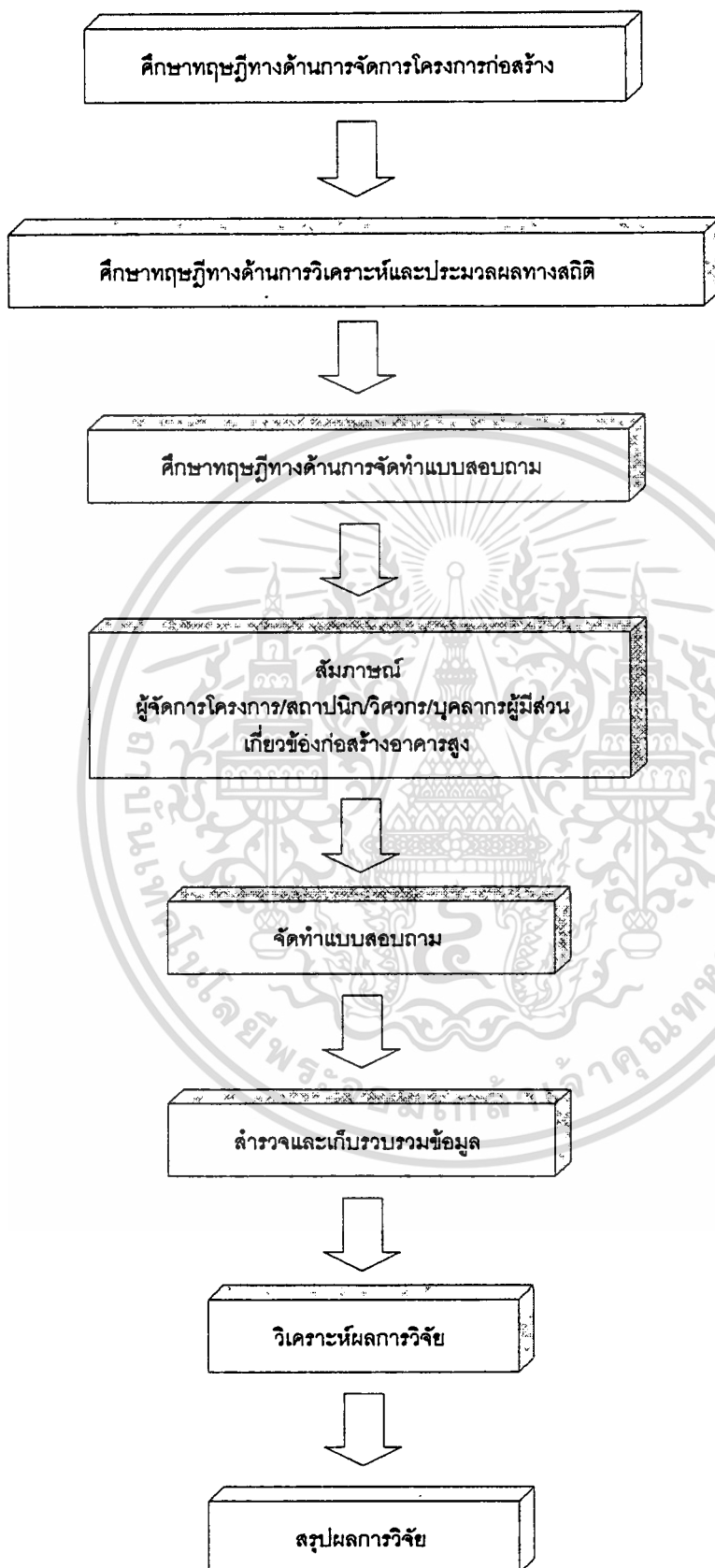
จากขั้นตอนการออกสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 13.2 แสดงขั้นตอนการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล

7. ทำการวิเคราะห์ผลจากข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถาม
8. ทำการสรุปผล

จากขั้นตอนการออกสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 13.3 แสดงขั้นตอนการดำเนินการโครงการพิเศษ

บทที่ 14

การวิเคราะห์ผล

ผู้ทำการวิจัยได้ทำการแจกแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการโครงการอาคารสูงของโครงการที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างในปี 2540 ในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นจำนวน 100 ชุด มีผู้ที่ไม่แสดงความคิดเห็น และไม่สามารถรับแบบสอบถามคืนได้เป็นจำนวน 34 ชุด แบบสอบถามที่ไม่สามารถนำมาประมวลผลได้เป็นจำนวน 6 ชุด เพราะฉะนั้นเหลือแบบสอบถามที่สามารถนำมาประมวลผลได้เป็นจำนวน 60 ชุด ผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถามเป็นดังต่อไปนี้

14.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับผู้กรอกแบบสอบถาม

ข้อมูลจากแบบสอบถามในตอนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับผู้กรอกแบบสอบถาม โดยได้เก็บข้อมูลในเรื่อง

1. ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย ชื่อ นามสกุล เพศ ตำแหน่งการทำงาน หน้าที่ที่รับผิดชอบ การศึกษาขั้นสูงสุด จำนวนปีของประสบการณ์การทำงาน หมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้
2. ข้อมูลการทำงาน ประกอบด้วย ลักษณะงานที่ทำในปัจจุบัน จำนวนโครงการและความสูงของอาคารจากประสบการณ์การทำงาน จำนวนโครงการและมูลค่าของโครงการจากประสบการณ์การทำงาน

ผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

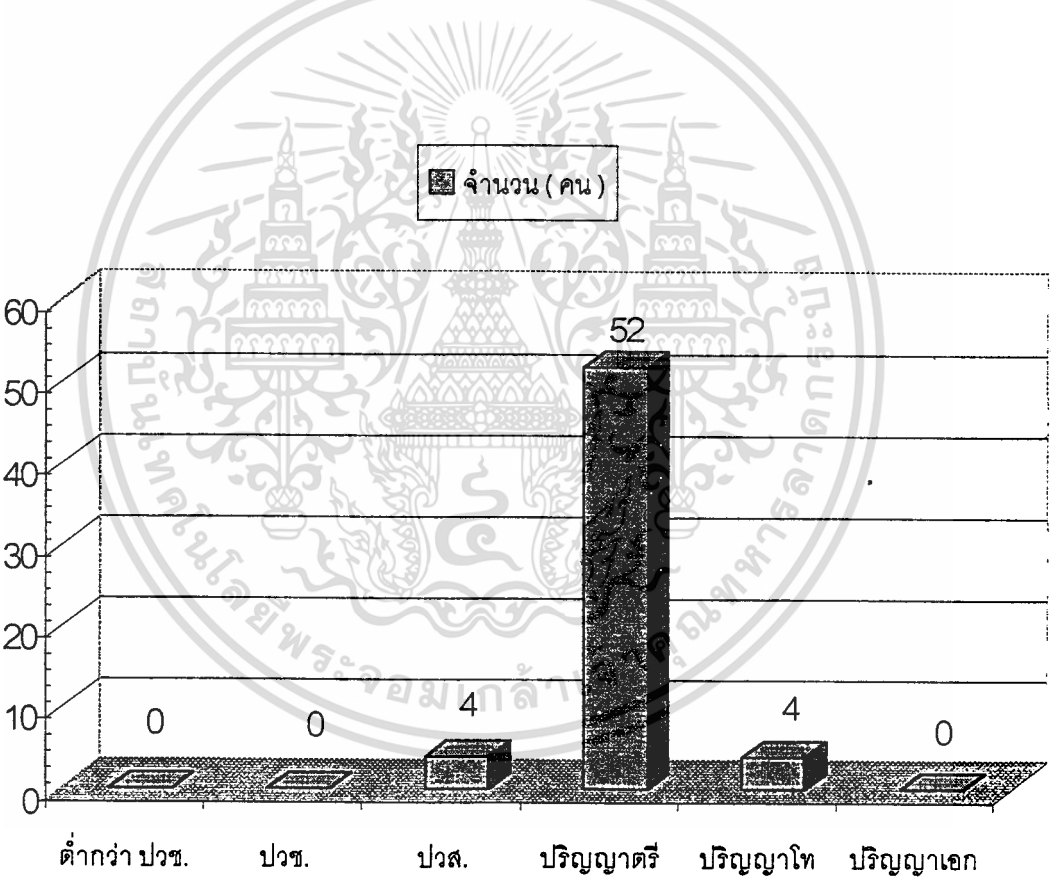
1. จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 60 คน
2. มีเพศชายจำนวน 58 คน มีเพศหญิงจำนวน 2 คน
3. จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามการศึกษาขั้นสูงสุดของผู้ตอบแบบสอบถาม

โดยได้แบ่งระดับการศึกษาเป็น 6 ระดับ ดังนี้

- 1 มีการศึกษาในระดับ ต่ำกว่า ปวช .
- 2 มีการศึกษาในระดับ ปวช
- 3 มีการศึกษาในระดับ ปวส
- 4 มีการศึกษาในระดับ ปริญญาตรี
- 5 มีการศึกษาในระดับ ปริญญาโท
- 6 มีการศึกษาในระดับ ปริญญาเอก

การศึกษาชั้นสูงสุด	จำนวน (คน)
ต่ำกว่า ปวช.	0
ปวช.	0
ปวส.	4
ปริญญาตรี	52
ปริญญาโท	4
ปริญญาเอก	0

ตารางที่ 1 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามการศึกษาชั้นสูงสุด



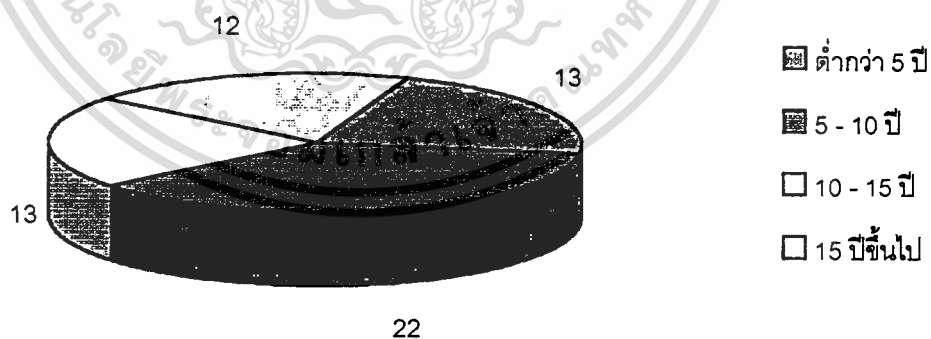
แผนภูมิที่ 1 แสดงจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามการศึกษาชั้นสูงสุด

- 4 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามประสบการณ์การทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยได้แบ่งระดับของประสบการณ์การทำงานของผู้ตอบแบบสอบถามเป็น 4 ระดับ ดังนี้

- 1 มีประสบการณ์การทำงาน ต่ำกว่า 5 ปี
- 2 มีประสบการณ์การทำงาน 5 - 10 ปี
- 3 มีประสบการณ์การทำงาน 10 - 15 ปี
- 4 มีประสบการณ์การทำงาน 15 ปีขึ้นไป

ประสบการณ์	จำนวน (คน)
ต่ำกว่า 5 ปี	13
5 - 10 ปี	22
10 - 15 ปี	13
15 ปีขึ้นไป	12

ตารางที่ 2 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามประสบการณ์



แผนภูมิที่ 2 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามประสบการณ์

5. จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามลักษณะงานที่ทำในปัจจุบัน

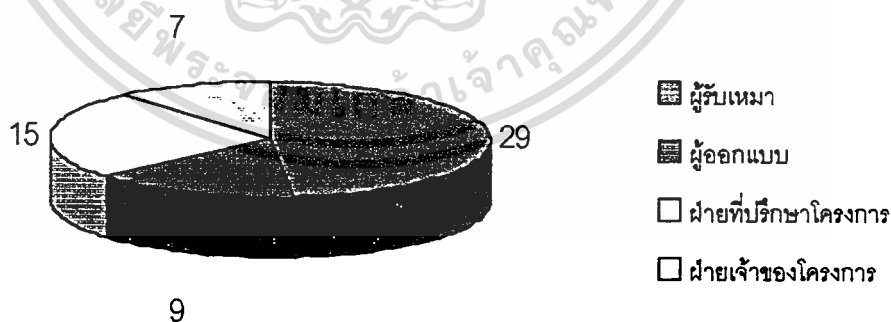
5. จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามลักษณะงานที่ทำในปัจจุบัน

โดยได้แบ่งลักษณะงาน เป็น 4 ประเภท ดังนี้

- 1 อาชีพ ผู้รับเหมา
- 2 อาชีพ ผู้ออกแบบ
- 3 อาชีพ ฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ
- 4 อาชีพ ฝ่ายเจ้าของโครงการ

ลักษณะงาน	จำนวน (คน)
ผู้รับเหมา	29
ผู้ออกแบบ	9
ฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ	15
ฝ่ายเจ้าของโครงการ	7

ตารางที่ 3 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามลักษณะงานที่ทำในปัจจุบัน

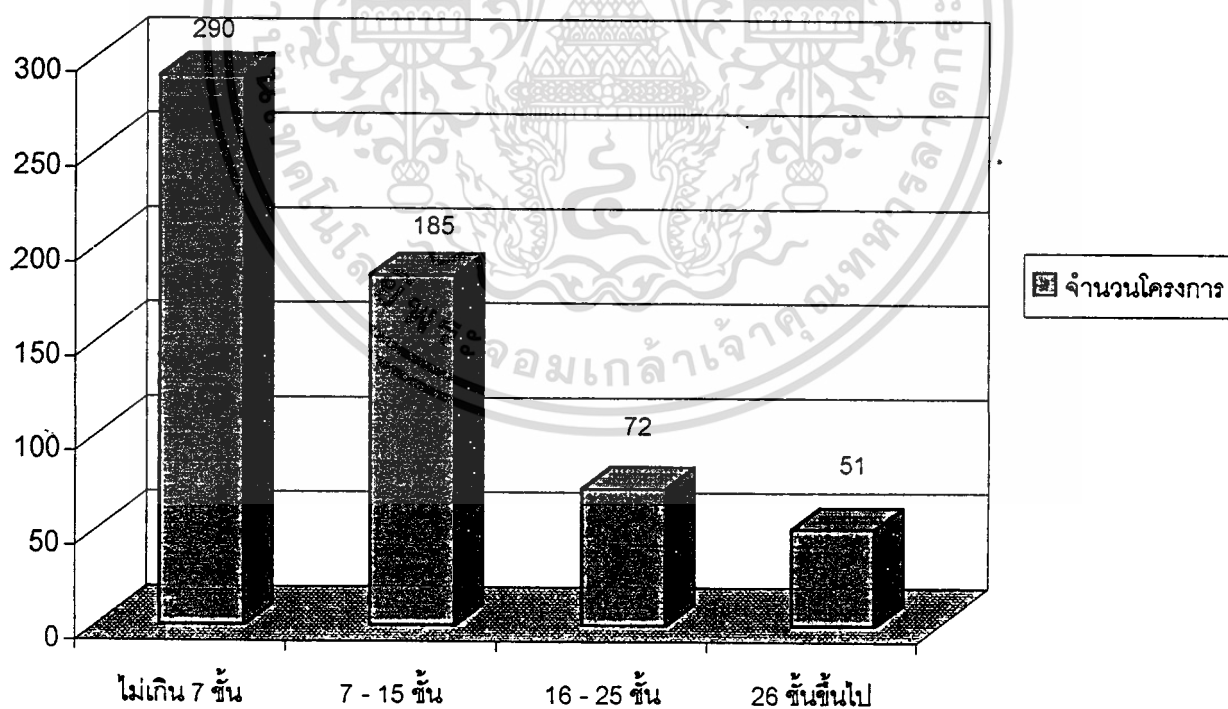


แผนภูมิที่ 3 แสดงจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามลักษณะงานที่ทำในปัจจุบัน

6. จำนวนโครงการแบ่งตามจำนวนชั้นความสูงของอาคารจากประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

จำนวนชั้นของอาคาร	จำนวนโครงการ
ไม่เกิน 7 ชั้น	290
7 - 15 ชั้น	185
16 - 25 ชั้น	72
26 ชั้นขึ้นไป	51

ตารางที่ 4 จำนวนโครงการแบ่งตามความสูงของอาคารจากประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

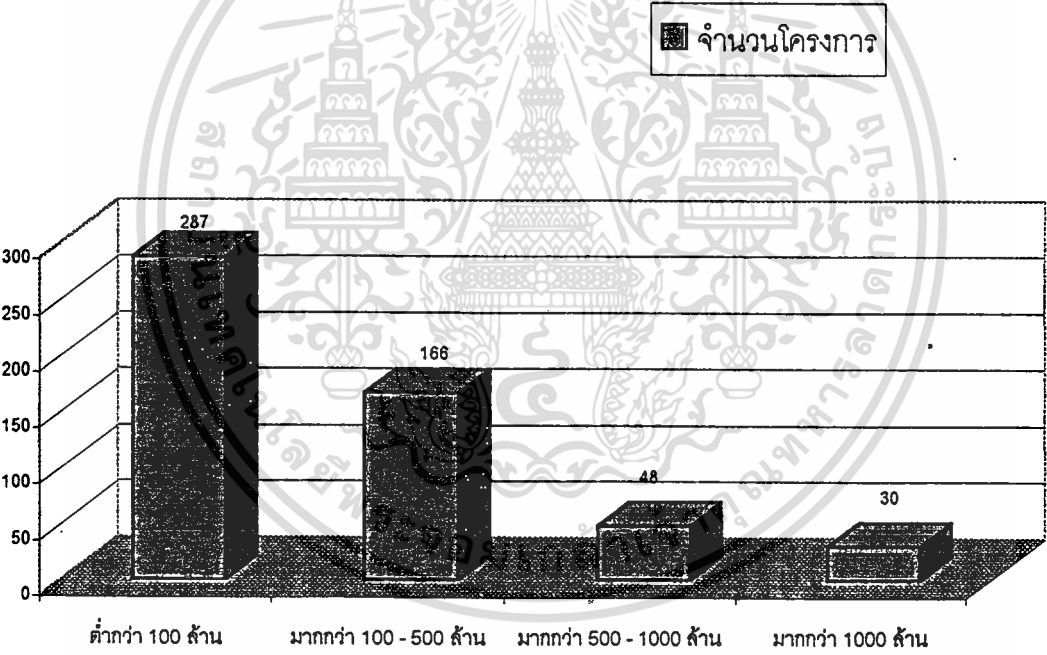


แผนภูมิที่ 4 แสดงจำนวนโครงการแบ่งตามความสูงของอาคารจากประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

7. จำนวนโครงการแบ่งตามระดับมูลค่าของโครงการจากประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

มูลค่าของโครงการ	จำนวนโครงการ
ต่ำกว่า 100 ล้านบาท	287
มากกว่า 100 - 500 ล้านบาท	166
มากกว่า 500 - 1000ล้านบาท	48
มากกว่า 1000 ล้านบาท	30

ตารางที่ 5 จำนวนโครงการแบ่งตามมูลค่าของโครงการจากประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม



แผนภูมิที่ 5 แสดงจำนวนโครงการแบ่งตามมูลค่าของโครงการจากประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

14.2 การวิเคราะห์ผลจากความคิดเห็นเรื่องปัญหาและแนวทางแก้ไขการจัดการโครงการ
ของโครงการอาคารสูง ในแต่ละองค์ประกอบ

ระดับคะแนนของระดับความถี่ที่ท่านเคยประสบ

5	หมายถึง	เกิดขึ้นทุกโครงการ
4	หมายถึง	เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ
3	หมายถึง	เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ
2	หมายถึง	เกิดขึ้นเล็กน้อย
1	หมายถึง	ไม่เกิดขึ้นเลย

ระดับคะแนนของผลกระทบ

5	ผลกระทบ หมายถึง	มีผลกระทบต่อ คุณภาพของงาน
		มีผลกระทบต่อ ระยะเวลาดำเนินงาน
		มีผลกระทบต่อ ค่าใช้จ่าย หรืองบประมาณ
		อยู่ในเกณฑ์ สูงมาก
		อยู่ในเกณฑ์ สูง
4	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง
3	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ ต่ำ
2	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ ต่ำมาก
1	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ ต่ำมาก

ระดับการนำไปปฏิบัติ ของแนวทางแก้ไข

5	หมายถึง	นำไปปฏิบัติ มากที่สุด
4	หมายถึง	นำไปปฏิบัติ มาก
3	หมายถึง	นำไปปฏิบัติ ปานกลาง
2	หมายถึง	นำไปปฏิบัติ น้อย
1	หมายถึง	นำไปปฏิบัติ น้อยที่สุด

จากการศึกษาทฤษฎีในด้านการจัดการโครงการ ได้แบ่งการจัดการโครงการออกเป็น 9 องค์ประกอบคือ

องค์ประกอบที่ 1 คือ การเสนอราคาและการทำสัญญา

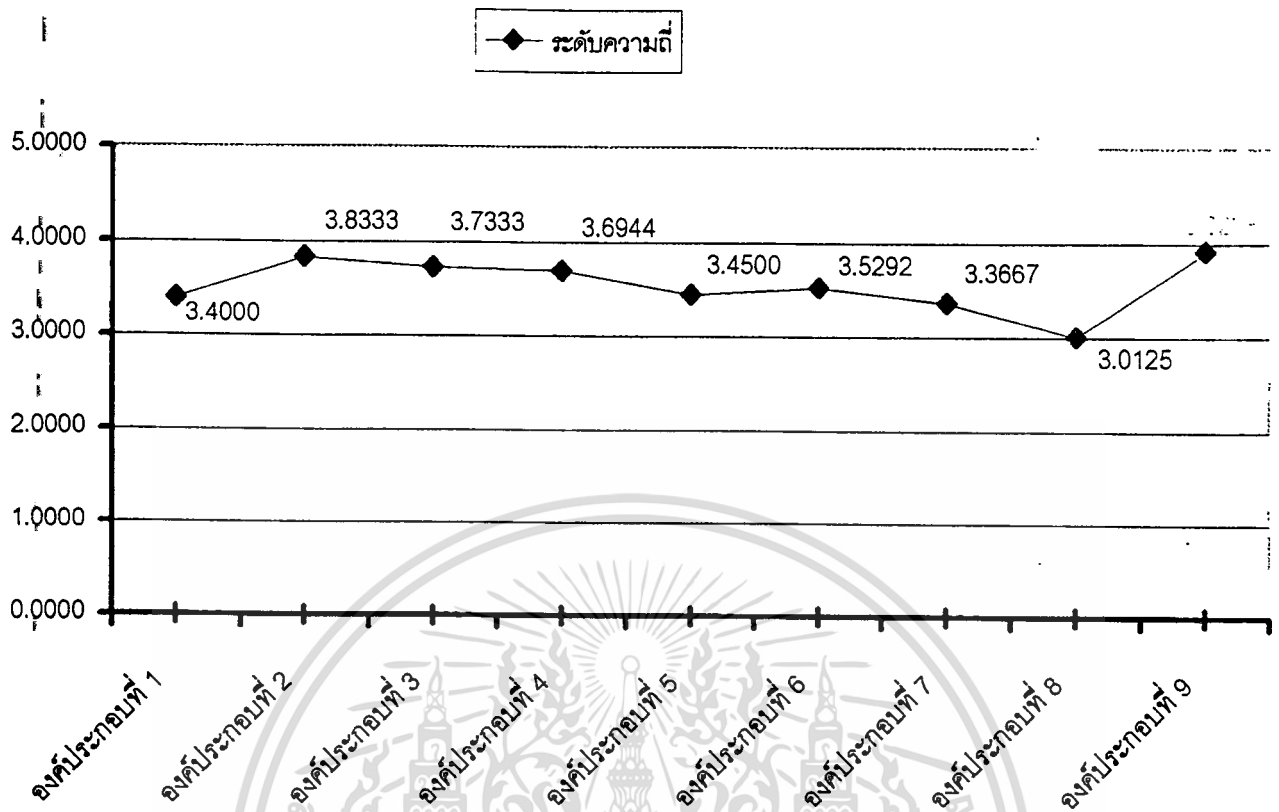
- องค์ประกอบที่ 2 คือ การวางแผนงานในการก่อสร้าง
- องค์ประกอบที่ 3 คือ การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน
- องค์ประกอบที่ 4 คือ การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ
- องค์ประกอบที่ 5 คือ การจัดสรรทรัพยากรด้าน อุปกรณ์, เครื่องมือ, เครื่องจักร
- องค์ประกอบที่ 6 คือ การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน
- องค์ประกอบที่ 7 คือ การจัดองค์กรในหน่วยงาน
- องค์ประกอบที่ 8 คือ การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ
- องค์ประกอบที่ 9 คือ การควบคุมโครงการ

14.2.1 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่และระดับผลกระทบ
ขององค์ประกอบ ในการจัดการโครงการ

การวิเคราะห์ผลแบบสอบถามของระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่และระดับผลกระทบในแต่ละองค์ประกอบ จะแสดงให้เห็นว่า ในแต่ละองค์ประกอบ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการโครงการอาคารสูง มีระดับความถี่และระดับผลกระทบอยู่ในระดับใด องค์ประกอบใดที่มีระดับความถี่และระดับผลกระทบมากที่สุด

ตารางที่ ก การวิเคราะห์ผลระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละองค์ประกอบ

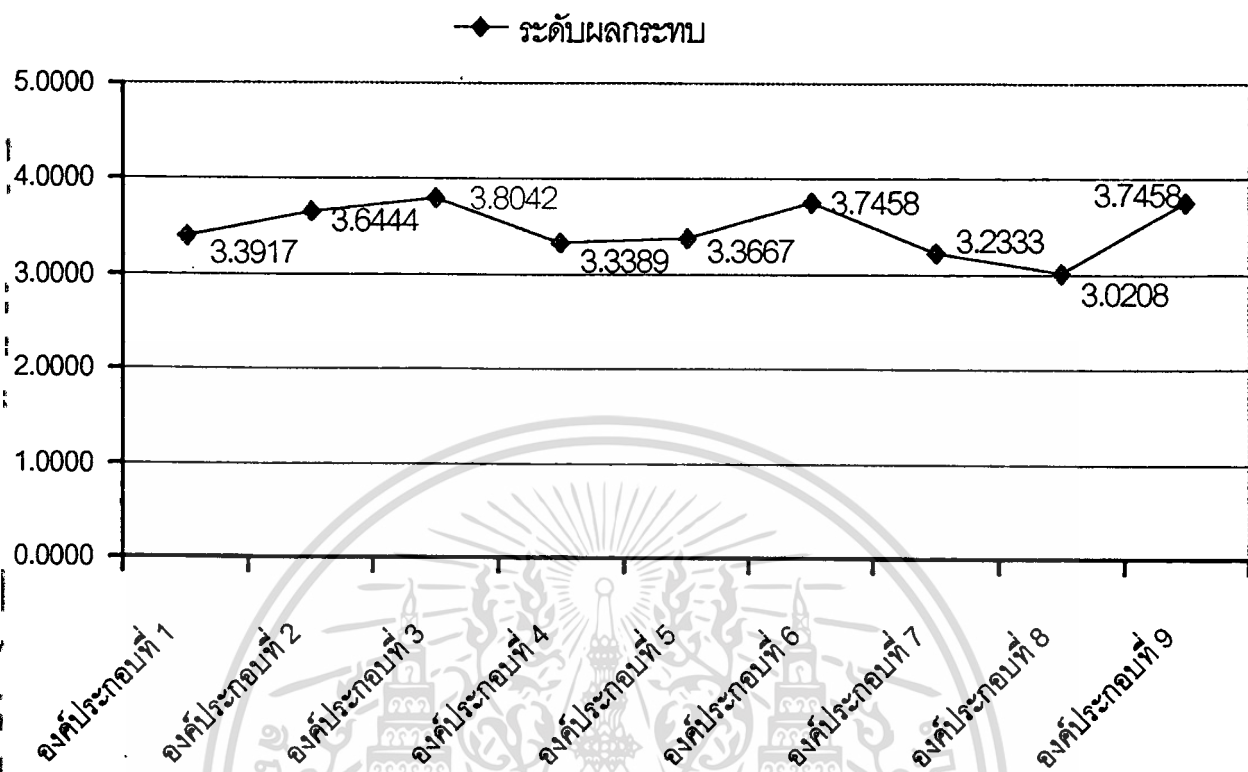
การจัดการโครงการ	ระดับความถี่
องค์ประกอบที่ 1	3.4000
องค์ประกอบที่ 2	3.8333
องค์ประกอบที่ 3	3.7333
องค์ประกอบที่ 4	3.6944
องค์ประกอบที่ 5	3.4500
องค์ประกอบที่ 6	3.5292
องค์ประกอบที่ 7	3.3667
องค์ประกอบที่ 8	3.0125
องค์ประกอบที่ 9	3.9208



แผนภูมิ ก แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความดีในแต่ละองค์ประกอบ

ตารางที่ ข การวิเคราะห์ผลระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละองค์ประกอบ

การจัดการโครงการ	ระดับผลกระทบ
องค์ประกอบที่ 1	3.3917
องค์ประกอบที่ 2	3.6444
องค์ประกอบที่ 3	3.8042
องค์ประกอบที่ 4	3.3389
องค์ประกอบที่ 5	3.3667
องค์ประกอบที่ 6	3.7458
องค์ประกอบที่ 7	3.2333
องค์ประกอบที่ 8	3.0208
องค์ประกอบที่ 9	3.7458



แผนภูมิ ข แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละองค์ประกอบ

14.2.2 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ ระดับผลกระทบและ แนวทางแก้ไข ของปัญหา ในแต่ละองค์ประกอบ ของการจัดการโครงการ

ผลการวิเคราะห์ในแต่ละองค์ประกอบจะแสดงให้เห็น ระดับความถี่และระดับผลกระทบ
ของแต่ละปัญหา อยู่ในระดับใด ปัญหาใดมีระดับความถี่และระดับผลกระทบมากที่สุด พร้อมทั้ง
แนวทางแก้ไขของปัญหานั้นๆ

องค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา

ปัญหาที่ 1 คือ ปัญหาด้านการคัดเลือกคุณสมบัติของผู้รับเหมาเข้าประกวดราคา
(prequalification)

ปัญหาที่ 2 คือ ปัญหาระหว่างขั้นตอนการประกวดราคา

ปัญหาที่ 3 คือ ปัญหาระหว่างขั้นตอนการตัดสินใจประกวดราคา

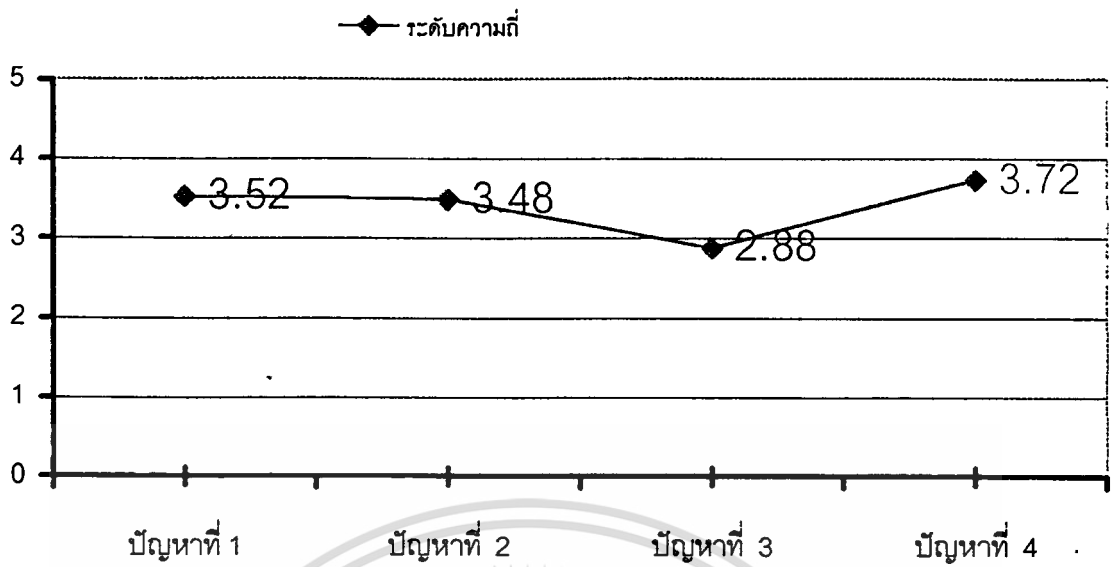
ปัญหาที่ 4 คือ ปัญหาด้านเอกสารสัญญา

องค์ประกอบที่ 1	ระดับความถี่
ปัญหาที่ 1	3.52
ปัญหาที่ 2	3.48
ปัญหาที่ 3	2.88
ปัญหาที่ 4	3.72

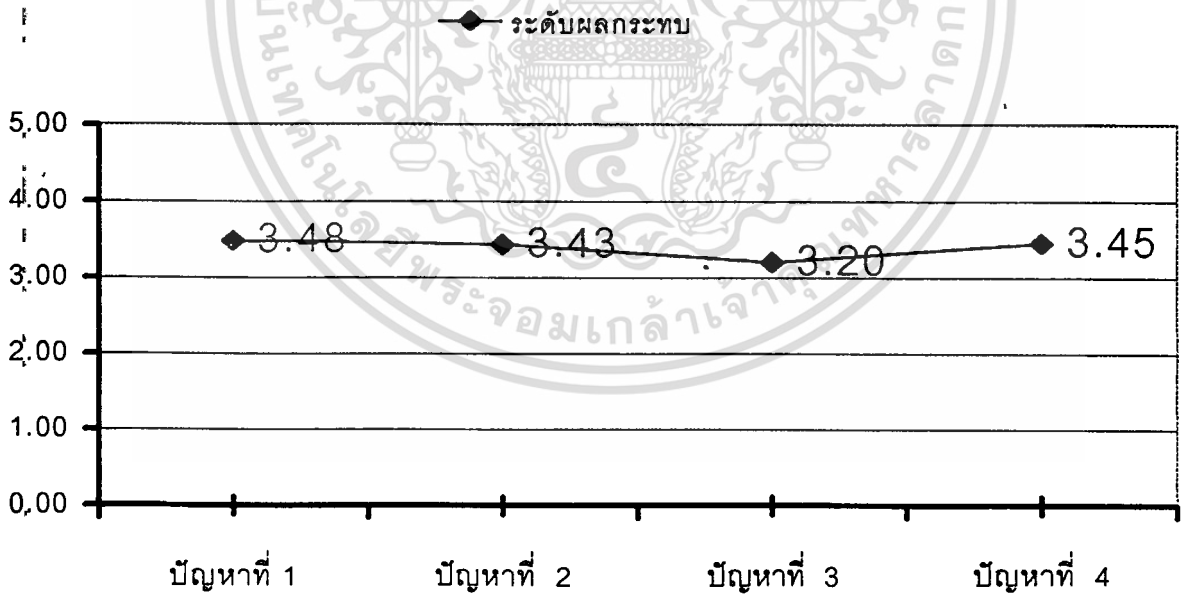
ตารางที่ 1 ก. การวิเคราะห์ผลระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์
ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา

องค์ประกอบที่ 1	ระดับผลกระทบ
ปัญหาที่ 1	3.48
ปัญหาที่ 2	3.43
ปัญหาที่ 3	3.20
ปัญหาที่ 4	3.45

ตารางที่ 1 ข. การวิเคราะห์ผลระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์
ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา



แผนภูมิที่ 1ก แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 1 การ
เสนอราคาและการทำสัญญา



แผนภูมิที่ 1ข แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาของ
องค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 1 ปัญหาการคัดเลือกคุณสมบัติของผู้รับเหมาเข้าประกวดราคา (prequalification)

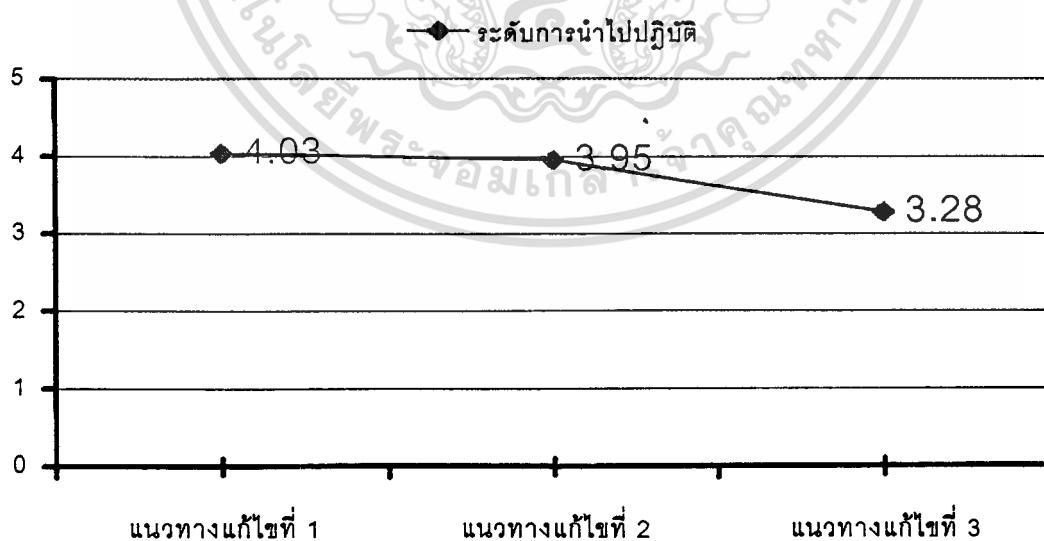
แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ มีการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้รับเหมาเช่น เอกสารรับรองผลงาน สถานะภาพทางการเงิน

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ เชิญผู้รับเหมาที่มีคุณสมบัติที่ดัดเทียมกันและเหมาะสมกับงานในการเข้าประกวดราคา

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ขจัดปัญหาความไม่ยุติธรรมในการคัดเลือกผู้รับเหมาเข้าประกวดราคา

ปัญหาที่ 1	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.03
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.95
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.28

ตารางที่ 1.1 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา



แผนภูมิที่ 1.1 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 1

- ต้องเป็นผู้รับเหมาที่เคยผ่านงานแบบเดียวกันมาแล้ว
- แก้ไขเอกสารประกอบการเสนอราคา ให้เจ้าหน้าที่ช่วยให้พวกเขามีการกำหนดไว้ใน

TOR (Term Of Reference)

- เกณฑ์การกำหนดคุณสมบัติ นอกจากดูสถานะการเงิน ผลงานตามเอกสารหลักฐาน แล้ว ยังควรกำหนดมาตรฐานงานให้เหมาะกับลักษณะของโครงการด้วย ควรให้ผู้รับเหมานำเสนอผลงานโดยการ Presentation หรือดูจากผลงานจริง
- ขึ้นทะเบียนผู้รับเหมาให้สามารถเข้าประกวดราคาได้สำหรับงานบางอย่าง

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 2 ปัญหาระหว่างขั้นตอนการประกวดราคา

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ จัดลำดับขั้นตอนการประกวดราคาให้เหมาะสม

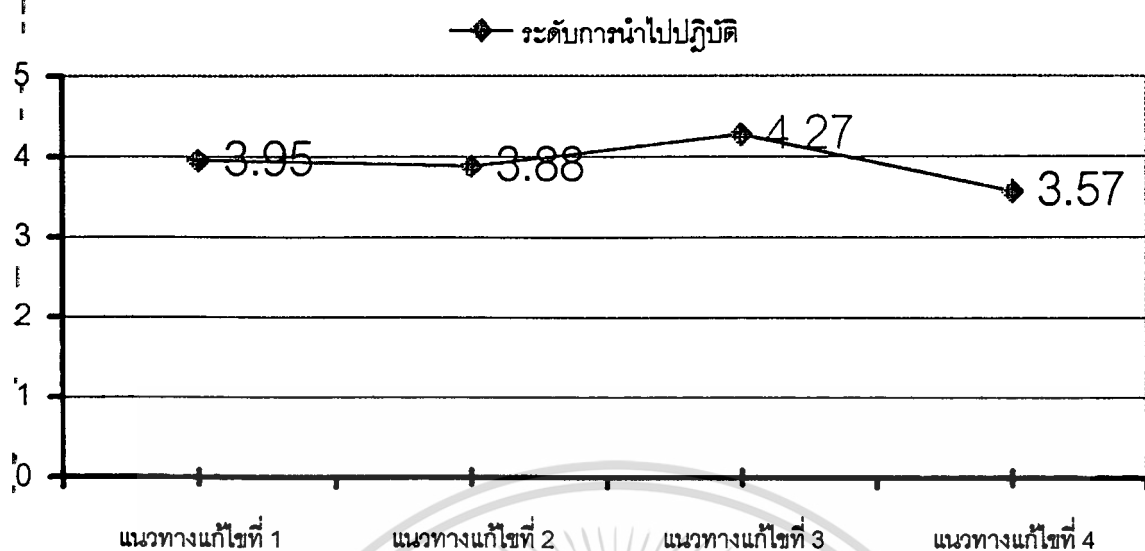
แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ ลดข้อผิดพลาดของเอกสารประกวดราคา

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ กำหนดระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนของการประกวดราคาให้เหมาะสม

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ฝ่ายเจ้าของควรมีการตอบคำถามต่อผู้เข้าร่วมประกวดราคา

ปัญหาที่ 2	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	3.95
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.88
แนวทางแก้ไขที่ 3	4.27
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.57

ตารางที่ 1.2 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไข
ของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา



แผนภูมิที่ 1.2 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ใน องค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 2

- แสดงรายละเอียด ข้อกำหนด เกณฑ์การคัดเลือกต่างๆ ให้ชัดเจนในเอกสารประกาศการประกวดราคา
- ทางฝ่ายเจ้าของมักจะให้แบบที่ไม่สมบูรณ์มาในการประกวดราคา ดังนั้นทางแก้จึงต้องบอกราคาและปริมาณเผื่อไว้ แต่จะไม่สามารถรู้ราคากับรายอื่นๆ ได้ เพราะราคาอาจสูงกว่า ดังนั้นเอกสารจึงควรสมบูรณ์
- ควรมีการชี้แจงวิธีการทำงาน เป้าหมายของโครงการ และระยะเวลาในการดำเนินการโครงการในช่วงนี้ด้วย

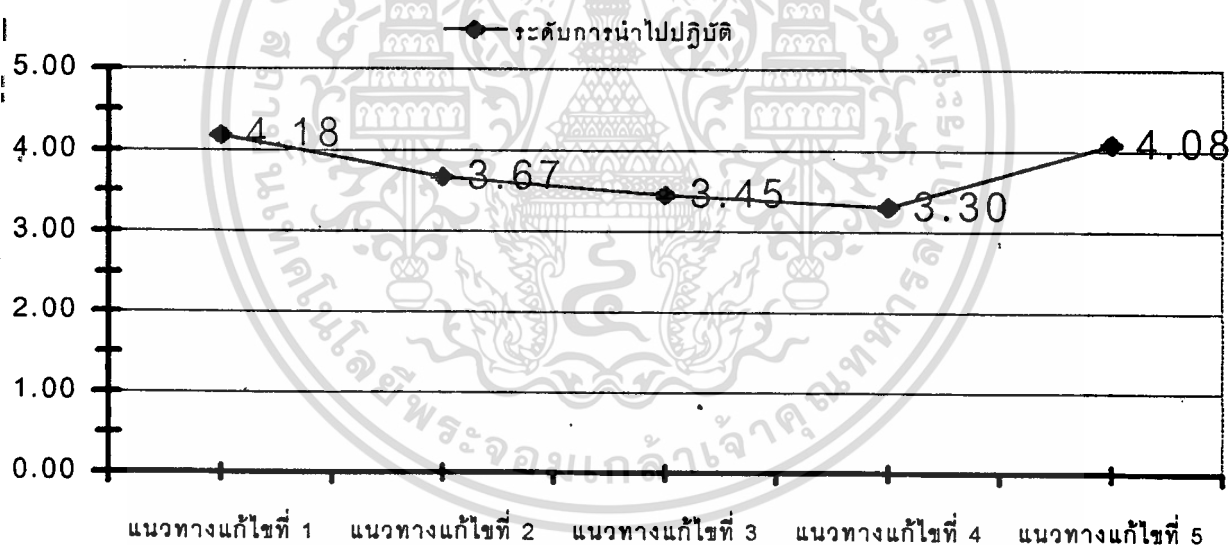
แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 3 ปัญหาระหว่างขั้นตอนการตัดสินใจการประกวดราคา

- แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ฝ่ายเจ้าของต้องกำหนดหลักเกณฑ์ที่เหมาะสม และชัดเจนในการตัดสินใจ
- แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ ฝ่ายเจ้าของต้องแจ้งหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจแก่ผู้รับเหมา
- แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ฝ่ายเจ้าของต้องเปิดเผยรายละเอียดของผลในการพิจารณาตัดสินใจ
- แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ มีการต่อรองหรือทบทวนราคาเพื่อเปิดโอกาสให้เสนอราคาใหม่

แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ ต้องมีความยุติธรรมในการตัดสินการประกวดราคา

ปัญหาที่ 3	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.18
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.67
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.45
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.30
แนวทางแก้ไขที่ 5	4.08

ตารางที่ 1.3 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไข
ของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา



แผนภูมิที่ 1.3 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของ
ปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 3

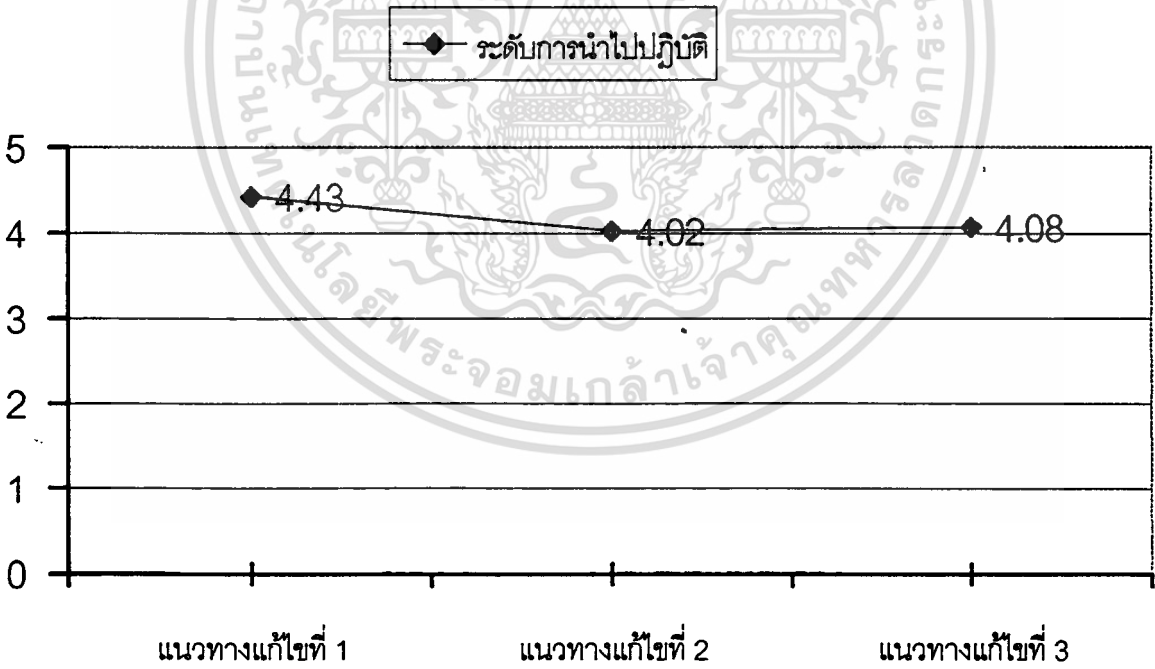
- ควรมีการเก็บรายชื่อผู้เข้าร่วมประกวดราคาเป็นความลับให้มากที่สุด

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 4 ปัญหาด้านเอกสารสัญญา

- แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ กำหนดรายละเอียดของสัญญาให้ครบถ้วนถูกต้องและชัดเจน
- แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ ลดข้อขัดแย้งระหว่างตัวสัญญาและเอกสารประกอบสัญญาอื่นๆ
- แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ควรยึดถือเอกสารสัญญาที่ได้มาตรฐาน เพื่อความยุติธรรมของทั้ง 2 ฝ่าย

ปัญหาที่ 4	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.43
แนวทางแก้ไขที่ 2	4.02
แนวทางแก้ไขที่ 3	4.08

ตารางที่ 1.4 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไข
ของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา



แผนภูมิที่ 1.4 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไข
ของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 4

- ควรมีการตรวจสอบแบบมาตรฐานที่แนบมา ว่าเข้ากับแบบหลักของโครงสร้างหรือไม่
- ควรระวังเรื่องเอกสารประกอบสัญญาที่มีการแปล เช่น ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ อาจสับสนเรื่องการใช้ความ
- ควรมีการทบทวน ชี้แจงสัญญาทั้งสองฝ่ายก่อนการทำสัญญา
- ควรตรวจสอบเอกสารให้ละเอียดก่อนทำสัญญาจ้าง ข้อความในสัญญาจ้างควรมีการแก้ไขให้เป็นธรรมกับผู้รับเหมาด้วย

ปัญหาและแนวทางแก้ไขอื่นๆ ขององค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา

ปัญหาเพิ่มเติม 1 - รายละเอียดของงานในแบบ รายการประกอบแบบ และ BOQ ขัดแย้งไม่ตรงกัน

แนวทางแก้ไข 1 - กำหนดความสำคัญของเอกสารเรียงตามลำดับความสำคัญ ว่าให้ยึดถือเอกสารใดเป็นสำคัญ เพื่อลดเวลาในการถาม-ตอบ และเข้าใจตรงกัน

ปัญหาเพิ่มเติม 2 - ผู้เสนอราคาไม่ทราบลักษณะงานก่อสร้างจริงๆ จะต้องชี้แจงให้ชัดเจน

แนวทางแก้ไข 2 - การชี้แจงของเจ้าของงานต้องชัดเจน และถ้าเป็นไปได้ต้องเชิญผู้เข้าประกวดราคาดูสถานที่ก่อสร้างด้วย

ปัญหาเพิ่มเติม 3 - ระบบสายใย พืชพวก และคอร์ปชั่นทำให้เสียงบประมาณมากเกินไปโดยไม่จำเป็น

แนวทางแก้ไข 3 - คณะกรรมการ เจ้าของโครงการโดยเฉพาะของรัฐบาล หรือรัฐวิสาหกิจ ควรมีความยุติธรรม มีจิตสำนึกถึงส่วนรวม ไม่คำนึงถึงส่วนตัว

ปัญหาเพิ่มเติม 4 - ระยะเวลาที่ให้กับผู้รับเหมาในการดำเนินงานน้อยไป ทำให้เกิดข้อขัดแย้งและคลาดเคลื่อน ของราคาและรายละเอียดของสัญญา

แนวทางแก้ไข 4 - ควรเพิ่มระยะเวลาในการเสนอราคาให้เหมาะสมกับโครงการ เพื่อให้ผู้รับเหมามีเวลาตรวจสอบและสอบถามข้อขัดแย้งในแบบ

ปัญหาเพิ่มเติม 5 - ในงานใหญ่ๆ ผู้เข้าประกวดราคามักจะเป็นบริษัทที่มีชื่อเสียงในงานก่อสร้าง อยู่แล้วเป็น Main Contractor โดยจะมี Sub Contractor เป็นบริษัท No-Name จึงทำให้งานล่าช้า

แนวทางแก้ไข 5 - ในการคัดเลือกผู้เข้าประกวดราคาต้องพิจารณาถึง Sub Contractor ด้วย

องค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง

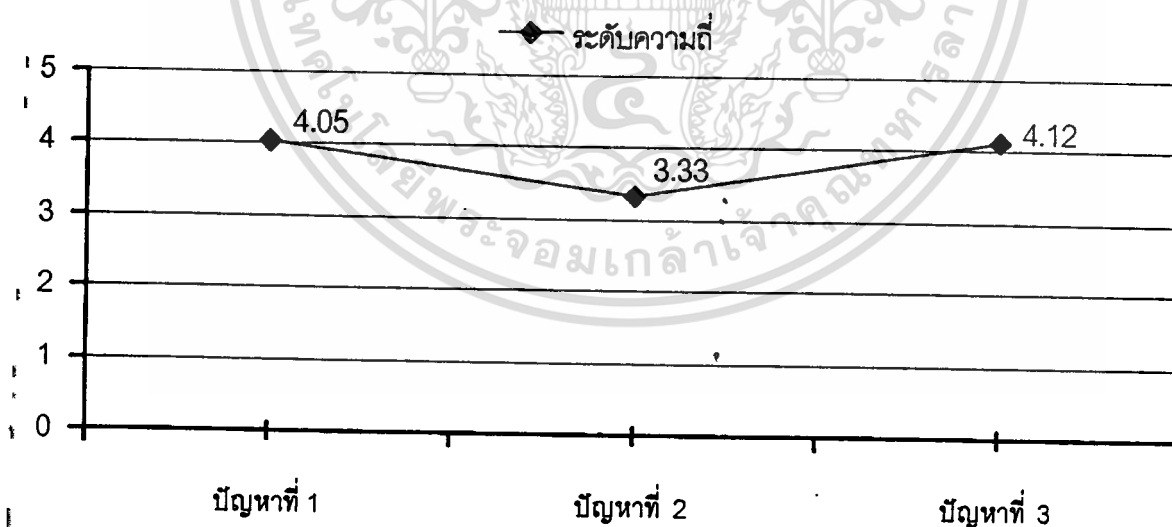
ปัญหาที่ 1 คือ ปัญหาที่เกิดจากผู้มีส่วนร่วม ผู้เกี่ยวข้องในการวางแผน และผู้นำแผนไปปฏิบัติ

ปัญหาที่ 2 คือ ปัญหาทางด้านเทคนิคและขั้นตอนของการวางแผน

ปัญหาที่ 3 คือ ปัญหาการใช้และควบคุมแผนงาน

องค์ประกอบที่ 2	ระดับความถี่
ปัญหาที่ 1	4.05
ปัญหาที่ 2	3.33
ปัญหาที่ 3	4.12

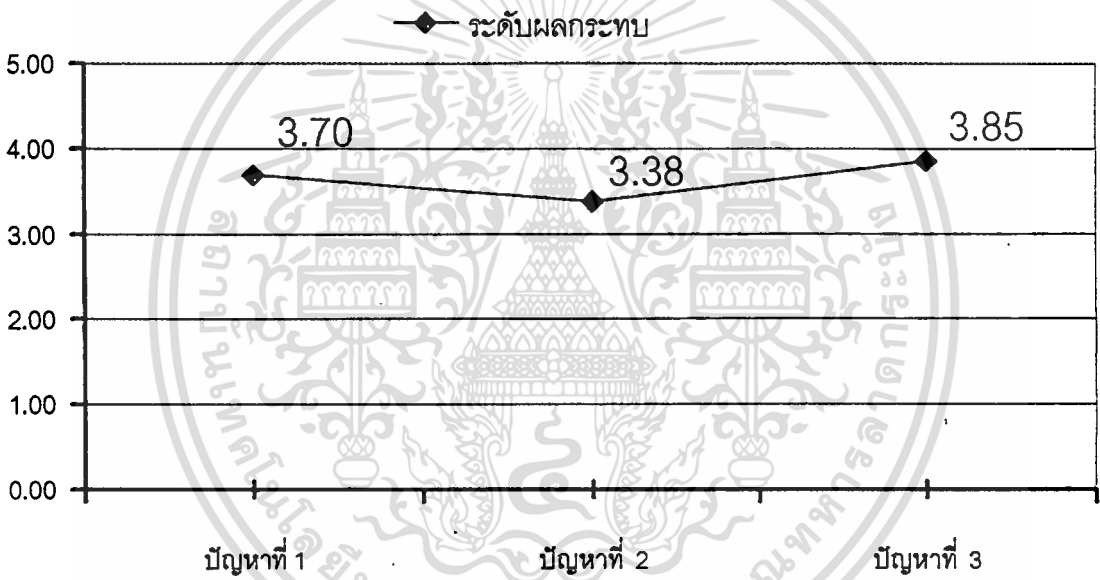
ตารางที่ 2 ก. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง



แผนภูมิที่ 2ก แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาของ
องค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง

องค์ประกอบที่ 2	ระดับผลกระทบ
ปัญหาที่ 1	3.70
ปัญหาที่ 2	3.38
ปัญหาที่ 3	3.85

ตารางที่ 2 ข. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง



แผนภูมิที่ 2ข แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 1 ปัญหาที่เกิดจากผู้มีส่วนร่วม ผู้เกี่ยวข้องในการวางแผน และผู้นำแผนไปปฏิบัติ

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ผู้บริหารต้องให้การสนับสนุนแผนงาน

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ ควรมีการประสานงาน และให้ข้อมูลของฝ่ายต่างๆแก่ผู้วางแผน เช่น ผู้บริหาร, ผู้วางแผน, ฝ่ายจัดซื้อ, ฝ่ายการเงิน ฯลฯ

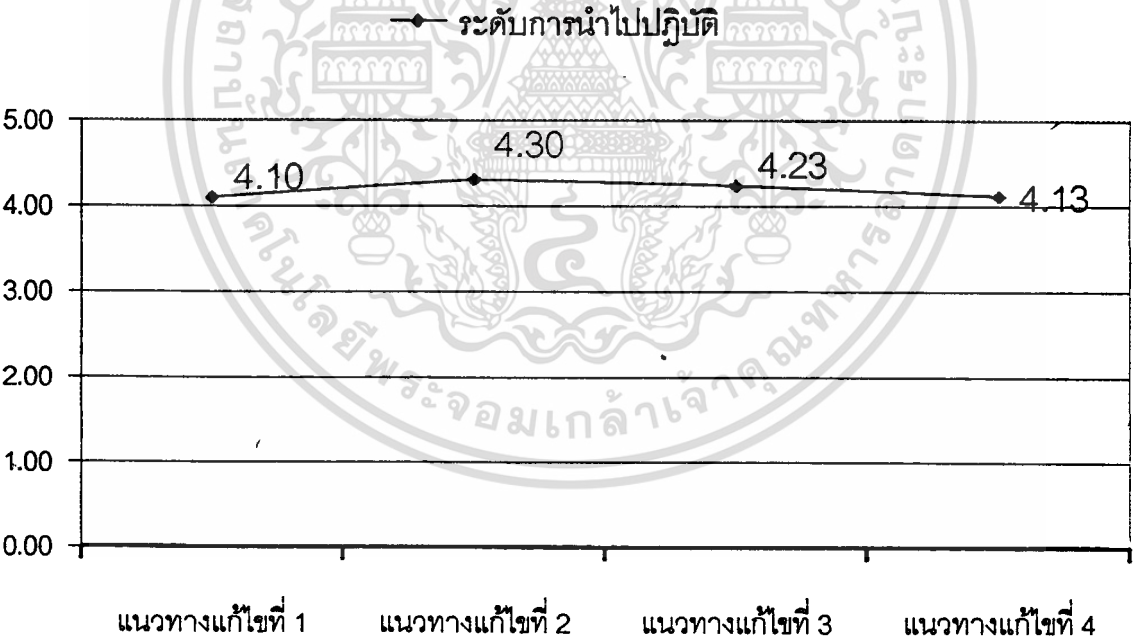
แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ผู้วางแผนต้องมีประสบการณ์และรอบรู้ถึงเทคนิคในการวางแผนตลอดจน

ทราบสภาวะของตลาดการก่อสร้าง

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ต้องให้ผู้ที่จะนำแผนไปปฏิบัติทำความเข้าใจแผนงานให้ถูกต้อง

ปัญหาที่ 1	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.10
แนวทางแก้ไขที่ 2	4.30
แนวทางแก้ไขที่ 3	4.23
แนวทางแก้ไขที่ 4	4.13

ตารางที่ 2.1 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง



แผนภูมิที่ 2.1 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 1

- แผนงานทุกแผนเมื่อนำมาใช้ต้องมีการติดตามประเมินผลและปรับปรุงแผนงาน และแก้ไขปัญหาลดน้อยลง เพื่อให้แผนงานเข้าสู่เป้าหมายที่ต้องการ
- จัดให้มีการประชุมทุกสัปดาห์ สำหรับฝ่ายประสานงานทั้งหมด
- ผู้วางแผนงานต้องอธิบายการทำงานในแต่ละหมวดให้ผู้ที่น่าแผนไปปฏิบัติเข้าใจถูกต้อง

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 2 ปัญหาทางด้านเทคนิคและขั้นตอนของการวางแผน

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ควรเลือกใช้เทคนิคการวางแผนให้เหมาะสม เช่น BARCHART, CPM, PERT

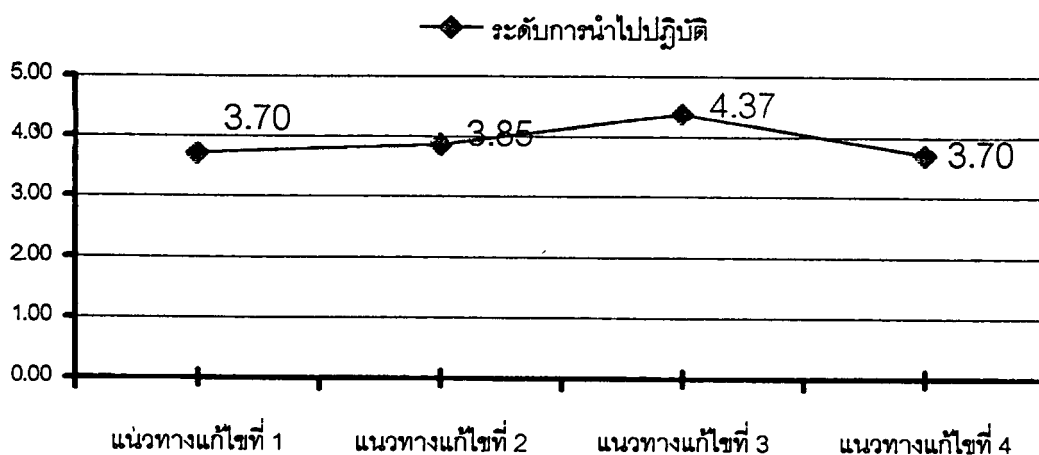
แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ ควรทำการแยกย่อยกิจกรรมงานให้ครบถ้วน เหมาะสม และถูกต้อง

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ควรเรียงลำดับกิจกรรมงานให้ถูกต้องว่างานใด ควรทำก่อนหลัง หรือทำพร้อมกัน

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ต้องอาศัยข้อมูลทางสถิติ และประสบการณ์ช่วยในการกำหนดช่วงระยะเวลาของกิจกรรมงาน

ปัญหาที่ 2	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	3.70
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.85
แนวทางแก้ไขที่ 3	4.37
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.70

ตารางที่ 2.2 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง



แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 2

- ก่อนปฏิบัติงาน ควรทำความเข้าใจระหว่างผู้รับเหมาและผู้ควบคุมแผนงานให้ชัดเจน ตลอดจนให้รายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานให้ชัดเจน

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 3 ปัญหาการใช้และควบคุมแผนงาน

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ควรมีการวางแผนทรัพยากรที่เกี่ยวข้องเช่น แรงงาน, วัสดุ, เครื่องจักร, เงิน

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ ควรมีการวางแผนงานย่อยให้สอดคล้องกับแผนงานหลัก

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ควรนำแผนที่วางไว้ไปปฏิบัติให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของแผนงาน

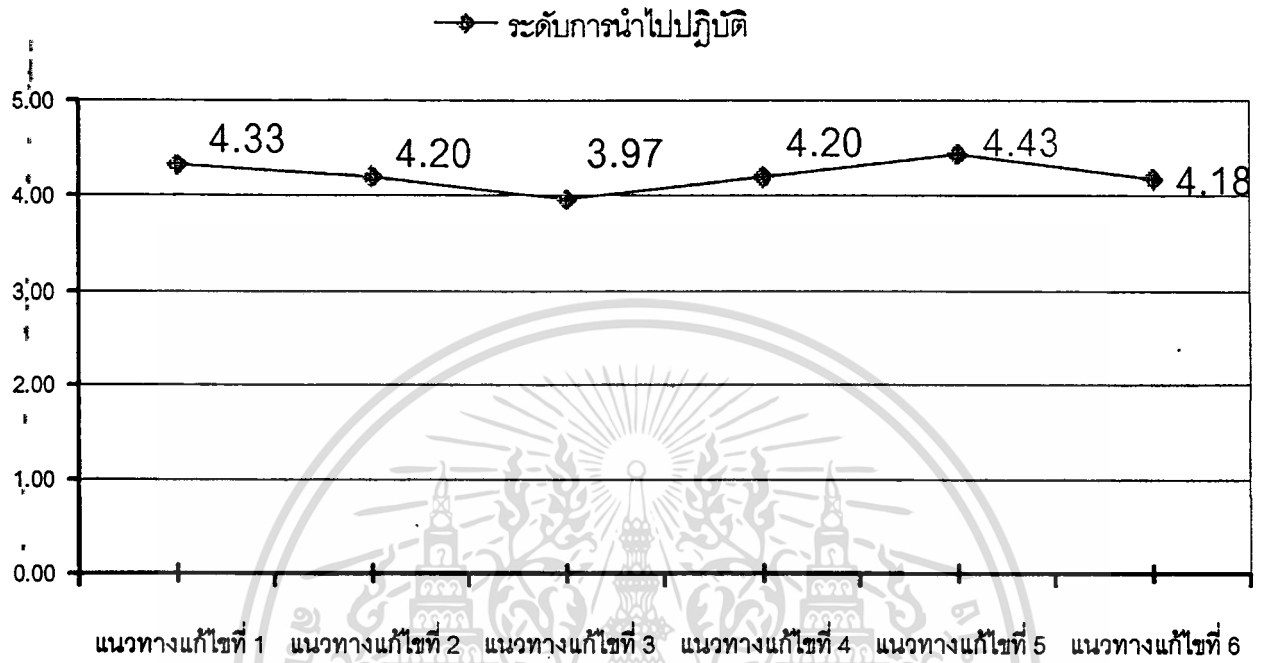
แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ควรมีการเร่งงานในบางจุด (critical Path) เพื่อให้ทันตามแผนงานหลัก

แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ ควรมีการติดตามและควบคุมงานให้เป็นไปตามแผน

แนวทางแก้ไขที่ 6 คือ ควรมีการปรับแผนงานอยู่เสมอซึ่งควรเป็น Monthly Schedule or Weekly Schedule

ปัญหาที่ 3	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.33
แนวทางแก้ไขที่ 2	4.20
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.97
แนวทางแก้ไขที่ 4	4.20
แนวทางแก้ไขที่ 5	4.43
แนวทางแก้ไขที่ 6	4.18

ตารางที่ 2.3 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง



แผนภูมิที่ 2.3 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 2 การวางแผนในการก่อสร้าง

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 3

- จัดทำแผนงานรายวัน สัปดาห์ เดือน และปรับปรุงแผนงานอยู่เสมอ
- ใช้ Computer ในการจัดเก็บข้อมูลและวางแผนงาน
- ผู้ว่าจ้างควรเข้าไปรับทราบ และให้ความช่วยเหลือตามสมควรในขอบเขตที่กระทำได้ในปัญหาต่างๆ ของผู้รับเหมา

ปัญหาและแนวทางแก้ไขอื่นๆ ขององค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง

ปัญหาเพิ่มเติม 1 - เจ้าของโครงการแก้ไข เปลี่ยนแปลงรูปแบบและรายการ ทำให้มีผลกระทบต่อระยะเวลาและค่าใช้จ่าย

แนวทางแก้ไข 1 - เจ้าของโครงการควรทำความเข้าใจให้ชัดเจนในรูปแบบและรายการ ในขั้นตอนของการออกแบบ เช่น ควรทำ Model พาไปดูสถานที่ พาไปดูตัวอย่าง

ของอาคารที่แล้วเสร็จเพื่อให้เห็นของจริง

ปัญหาเพิ่มเติม 2 - การวางแผนงานบางครั้งไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงในทางปฏิบัติ

แนวทางแก้ไข 2 - ให้ผู้ที่มีประสบการณ์และชำนาญเป็นผู้วางแผน



องค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน

ปัญหาที่ 1 คือ ปัญหาด้านการจัดสรรกำลังคนและคุณภาพของแรงงาน

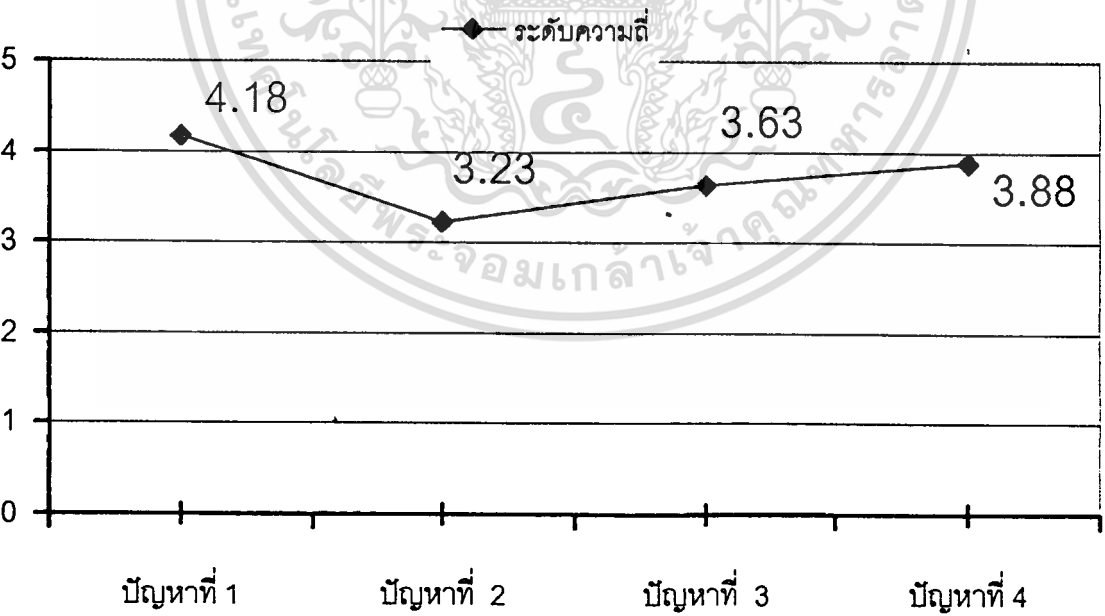
ปัญหาที่ 2 คือ ปัญหาการจัดสรรทรัพยากรระดับผู้จัดการโครงการ วิศวกร และผู้คุมงาน

ปัญหาที่ 3 คือ ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน

ปัญหาที่ 4 คือ ปัญหาการบริหารแรงงานของผู้รับเหมาช่วง

องค์ประกอบที่ 3	ระดับความดี
ปัญหาที่ 1	4.18
ปัญหาที่ 2	3.23
ปัญหาที่ 3	3.63
ปัญหาที่ 4	3.88

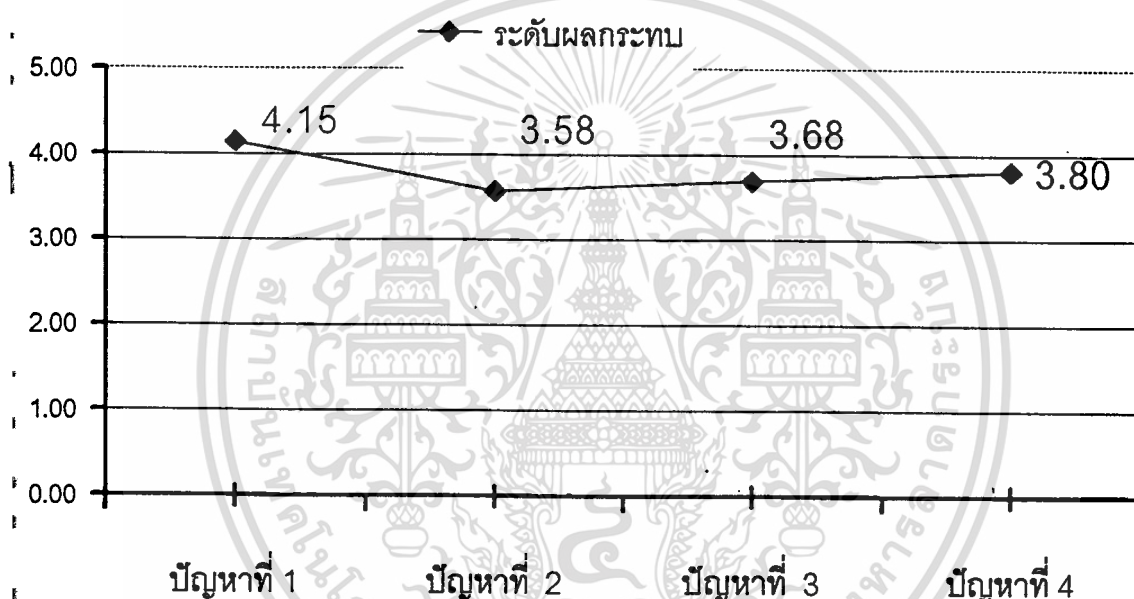
ตารางที่ 3 ก. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความดีในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน



แผนภูมิที่ 3ก แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของ ระดับความดี ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน

องค์ประกอบที่ 3	ระดับผลกระทบ
ปัญหาที่ 1	4.15
ปัญหาที่ 2	3.58
ปัญหาที่ 3	3.68
ปัญหาที่ 4	3.80

ตารางที่ 3 ข. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน



แผนภูมิที่ 3ข แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของ ระดับผลกระทบ ในแต่ละปัญหาของ องค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรด้านแรงงาน

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 1 ปัญหาด้านการจัดสรรกำลังคนและคุณภาพของแรงงาน

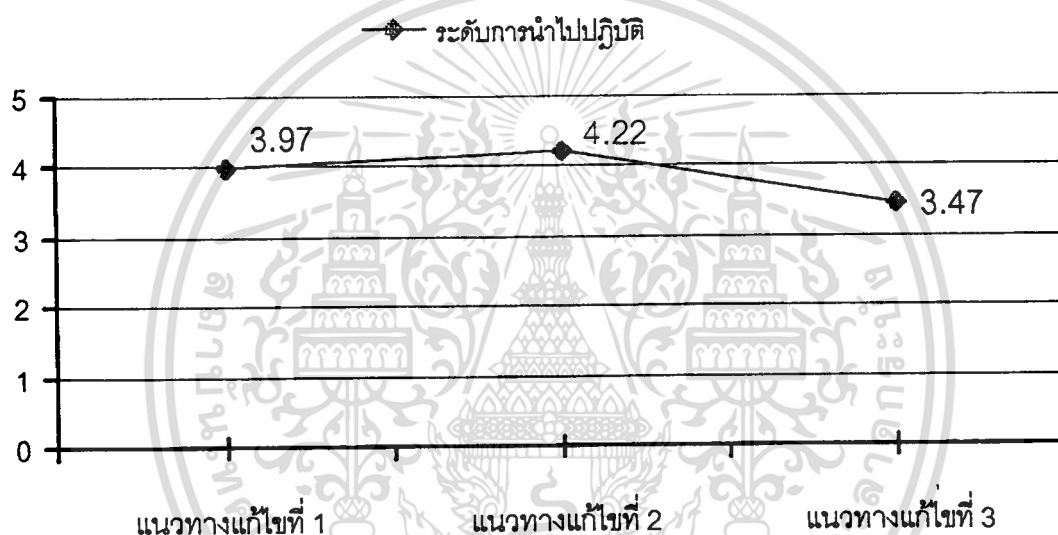
แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ควรมีการเตรียมข้อมูลด้านกำลังคนที่จะใช้ในแต่ละงาน

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ เลือกคนงานให้มีความสามารถตรงกับงานที่ปฏิบัติ

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ควรมีการฝึกฝนและพัฒนาฝีมือแรงงาน

ปัญหาที่ 1	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	3.97
แนวทางแก้ไขที่ 2	4.22
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.47

ตารางที่ 3.1 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน



แผนภูมิที่ 3.1 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปใช้ในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 1

- จัดแรงงานให้ถูกต้องกับความสามารถและลักษณะของงาน
- จัดแรงงานในบางหมวดให้เป็นงานประจำไม่ใช่เป็นงานเฉพาะฤดู

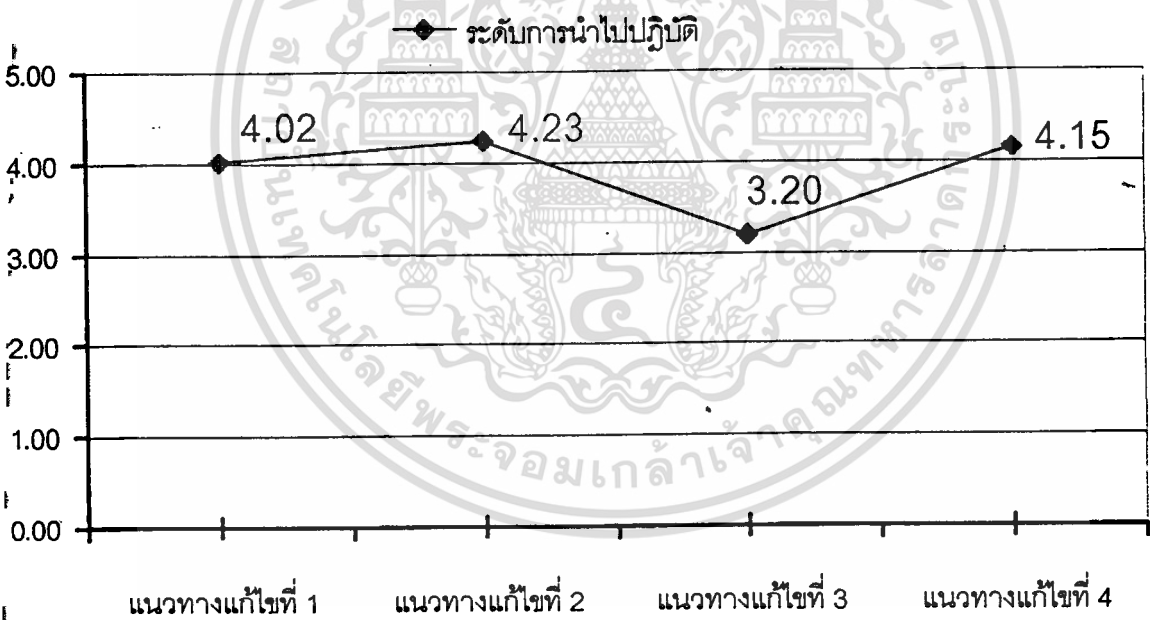
แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 2 ปัญหาการจัดสรรทรัพยากรระดับผู้จัดการโครงการ วิศวกร และผู้คุมงาน

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ควรจัดบุคลากรให้เพียงพอ และเหมาะสมกับงาน

- แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ คัดเลือก บุคลากร ที่มีประสบการณ์และมีคุณสมบัติที่เหมาะสม
- แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ควรมีการจัดฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร
- แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ให้บุคลากรเข้าใจในบทบาท อำนาจหน้าที่ ความรับผิดชอบ

ปัญหาที่ 2	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.02
แนวทางแก้ไขที่ 2	4.23
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.20
แนวทางแก้ไขที่ 4	4.15

ตารางที่ 3.2 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน



แผนภูมิที่ 3.2 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 2

- บุคลากรต้องสามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมได้
- จัดทำแผนภูมิแสดงตำแหน่ง บทบาท และหน้าที่ของบุคคล

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 3 ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ควรมีมาตรการป้องกันคนงานหยุดงานบ่อย

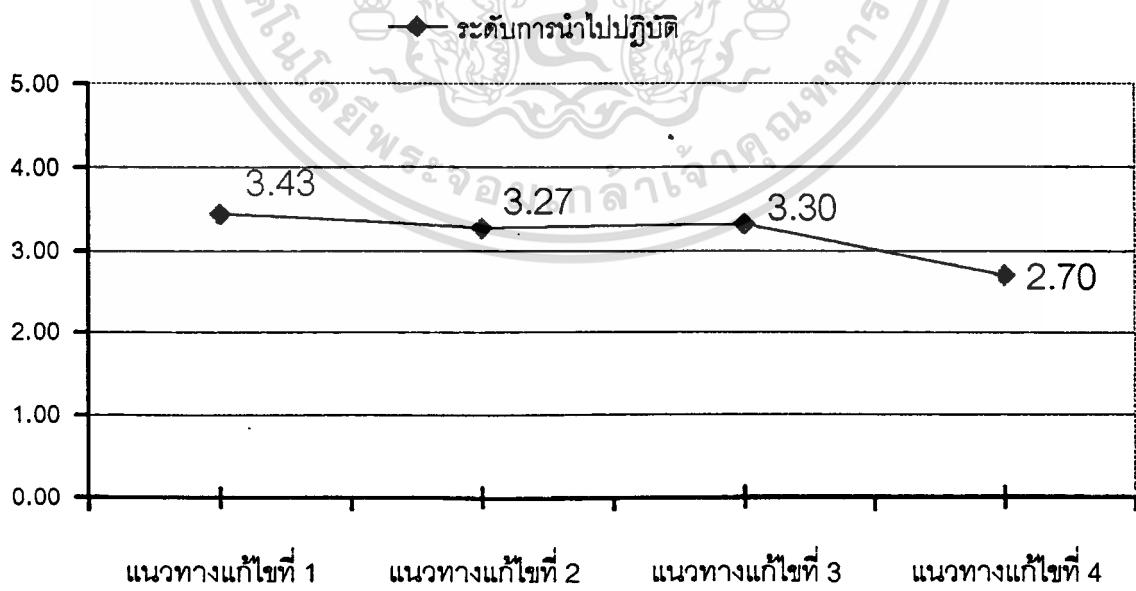
แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ มีการเพิ่มอัตราค่าแรงในช่วงหยุดเทศกาล

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ สืบเสาะหาแรงงาน ตามแหล่งของแรงงาน และชนบท

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ใช้แรงงานต่างชาติที่ได้รับอนุญาตถูกต้องตามกฎหมาย

ปัญหาที่ 3	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	3.43
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.27
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.30
แนวทางแก้ไขที่ 4	2.70

ตารางที่ 3.3 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไข
ของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน



แผนภูมิที่ 3.3 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไข
ของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 3

- จัดแผนงานก่อสร้างให้สอดคล้องกับช่วงที่คนงานหยุดงานเป็นประจำ (ช่วงเทศกาล)
- สร้างแรงจูงใจให้แรงงานอยู่ได้นาน
- ลดการใช้แรงงาน โดยใช้เทคโนโลยีให้มากขึ้นแทนกำลังคน
- ควรมีการปรับค่าแรงพิเศษสำหรับคนงานเก่าของบริษัท เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ทำงานต่อไป

- สร้างจิตใต้สำนึกให้ความรับผิดชอบเกิดกับพนักงานทุกคน
- ใช้การจ้างผู้รับเหมาช่วง
- ควรจัดหาแรงงานเป็นกลุ่มที่มีความผูกพันซึ่งกันและกัน เช่น เป็นเครือญาติหรือคน

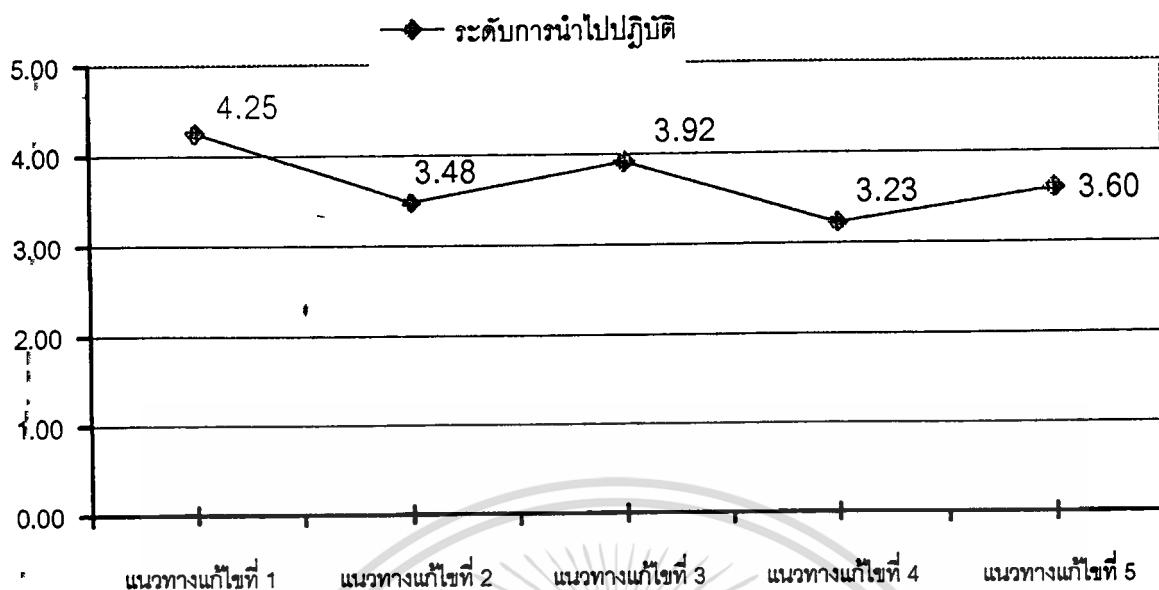
ในท้องถิ่นเดียวกัน

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 4 ปัญหาการบริหารแรงงานของผู้รับเหมาช่วง

- แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ มีการคัดเลือกผู้รับเหมาช่วงที่มีฝีมือ และประสบการณ์
- แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ ควรตอบแทนอัตราค่าจ้างเหมาของแรงงาน ที่เหมาะสมและให้ผลกำไรสูง
- แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ คอยช่วยเหลือผู้รับเหมาช่วงด้านการวางแผน และการจัดกำลังคน
- แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ สนับสนุนด้านการเงิน และเงินทุนสำรองแก่ผู้รับเหมาช่วง
- แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ กำหนดระเบียบข้อบังคับเพื่อใช้ปฏิบัติ แก่ผู้รับเหมาช่วงแต่ละราย

ปัญหาที่ 4	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.25
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.48
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.92
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.23
แนวทางแก้ไขที่ 5	3.60

ตารางที่ 3.4 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไข
ของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน



แผนภูมิที่ 3.4 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของ
ปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 4

- การจ่ายเงินให้แก่ผู้รับเหมาช่วงควรจะตรงเวลา ยุติธรรม และเหมาะสมกับผลงานที่ปฏิบัติ
- ควรมีฝ่ายที่ช่วยวางแผนการทำงาน Clear แบบ คัดเลือกวัสดุในการทำงานของผู้รับเหมาช่วง
- ผู้รับเหมาหลักต้องเข้าไปทราบและแก้ไขปัญหของผู้รับเหมาช่วงอย่างใกล้ชิด

ปัญหาและแนวทางแก้ไขอื่นๆ ขององค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน

ปัญหาเพิ่มเติม 1 - การหลบเลี่ยงงาน ทำงานไม่เต็มที่ ทำให้เสียค่าใช้จ่ายมากโดยที่งานไม่คืบหน้าและล่าช้า

แนวทางแก้ไข 1 - จัดสรรบุคลากรระดับหัวหน้าตรวจสอบงานเสมอๆ

ปัญหาเพิ่มเติม 2 - ผู้รับเหมาส่วนใหญ่มองไม่เห็นคุณค่าของทรัพยากรด้านบุคลากร

แนวทางแก้ไข 2 - ค่อนข้างลำบาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับระบบครอบครัว เจ้าของงานไม่ว่าจะเป็นรัฐ หรือเอกชน จะต้องออกกฎ ระเบียบ อย่างเข้มงวด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระดับวิศวกรควบคุมงาน จะต้องมีใบ กว. และมีจรรยาบรรณของวิศวกร

องค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ

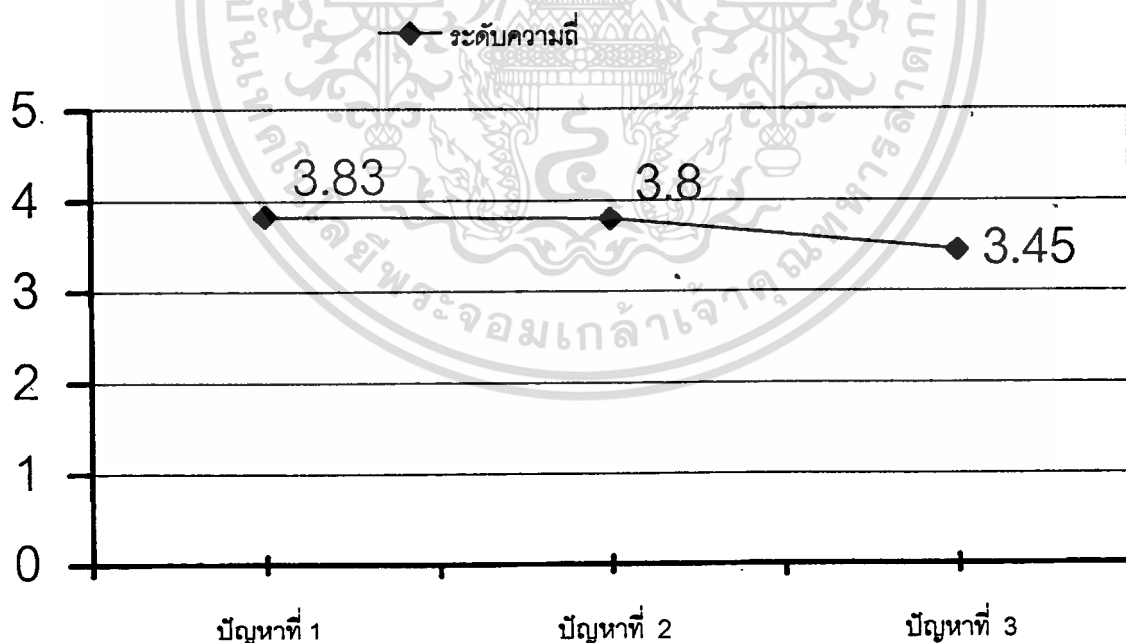
ปัญหาที่ 1 คือ ปัญหาด้านการระบุคุณสมบัติ ปริมาณการใช้ และการเบิกจ่ายวัสดุ

ปัญหาที่ 2 คือ ปัญหาด้านการจัดซื้อ จัดหา จัดส่ง และขนส่งวัสดุ

ปัญหาที่ 3 คือ ปัญหาด้านการตรวจรับวัสดุ การเก็บ และคงคลังวัสดุ

องค์ประกอบที่ 4	ระดับความถี่
ปัญหาที่ 1	3.83
ปัญหาที่ 2	3.8
ปัญหาที่ 3	3.45

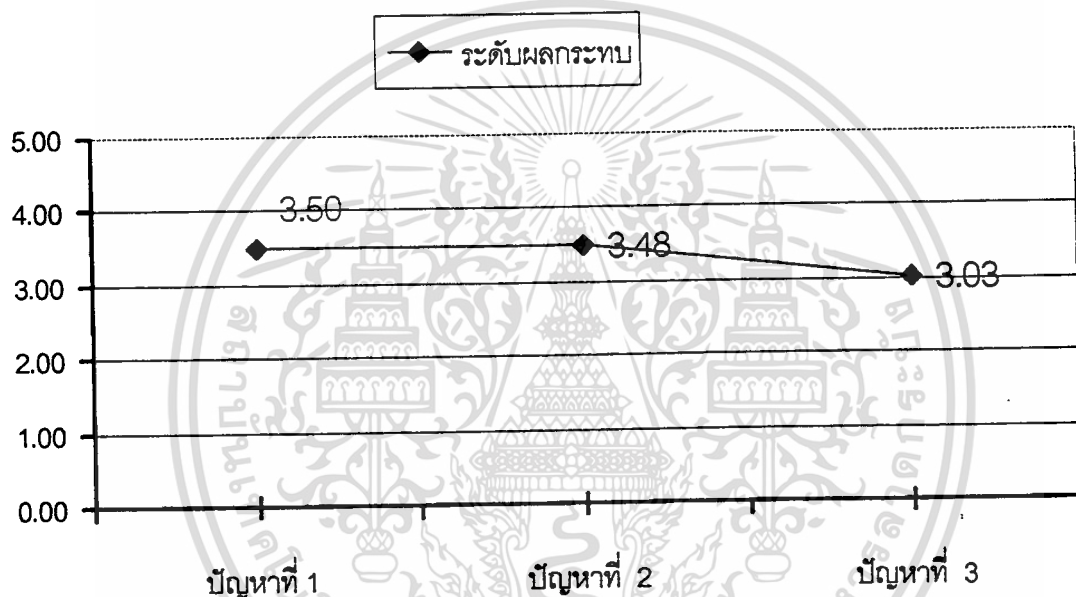
ตารางที่ 4 ก. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ



แผนภูมิที่ 4ก แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ

องค์ประกอบที่ 4	ระดับผลกระทบ
ปัญหาที่ 1	3.50
ปัญหาที่ 2	3.48
ปัญหาที่ 3	3.03

ตารางที่ 4 ข. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ



แผนภูมิที่ 4 ข แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 1 ปัญหาด้านการระบุคุณสมบัติ ปริมาณการใช้ และการเบิกจ่ายวัสดุ

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ควรระบุคุณสมบัติ ลักษณะ รุ่น ยี่ห้อของวัสดุให้ถูกต้องและชัดเจน

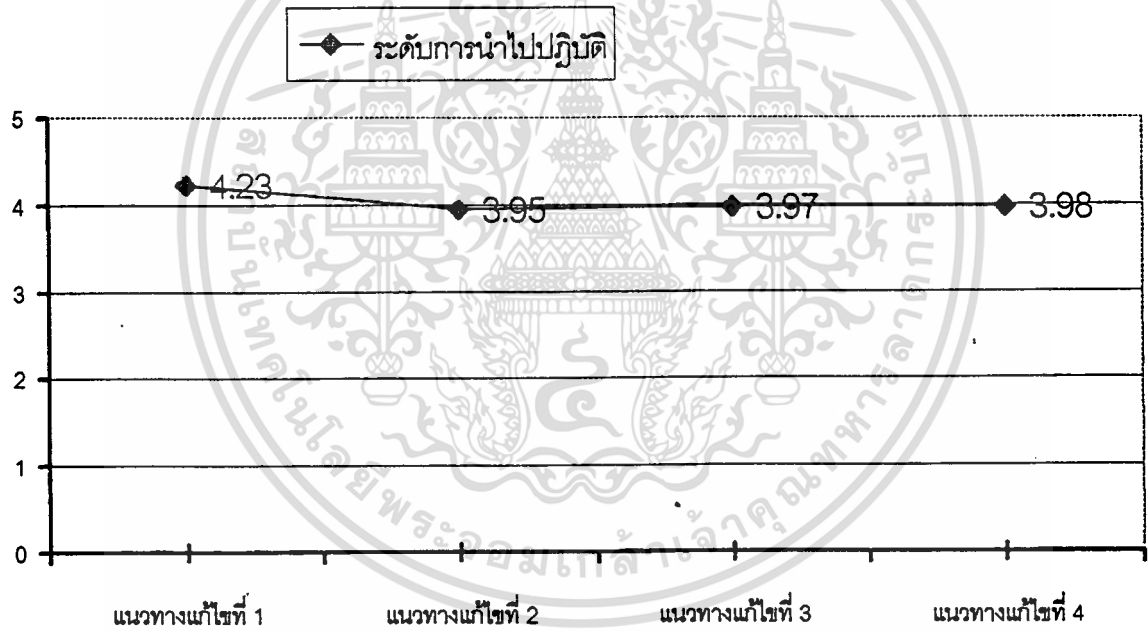
แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ ต้องระบุปริมาณการใช้วัสดุให้ถูกต้องและชัดเจน

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ควรมีการจัดระบบขั้นตอนการเบิกวัสดุให้รัดกุม

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ควรจัดให้มีผู้ทำหน้าที่ควบคุมการเบิกวัสดุ

ปัญหาที่ 1	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.23
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.95
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.97
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.98

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 4 การจัดการทรัพยากรด้านวัสดุ



แผนภูมิที่ 4.1 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 4 การจัดการทรัพยากรด้านวัสดุ

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 1

- ควรจัดให้มีการตรวจสอบวัสดุสิ้นเปลืองที่หน้างานว่ามีการใช้งานหมดตามที่เบิกไปหรือไม่
- ควรมีการนำ Computer เข้ามาช่วย
- ทำการตรวจสอบปริมาณตาม BOQ และทำ Budget

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 2 ปัญหาด้านการจัดซื้อ จัดหา จัดส่ง และขนส่งวัสดุ

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ควรมีการตรวจสอบราคาของวัสดุจากแหล่งจำหน่ายหลายๆ แหล่ง

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ ควรกำหนดระยะเวลาให้เพียงพอต่อการจัดซื้อ จัดหา จัดส่ง และขนส่งวัสดุ

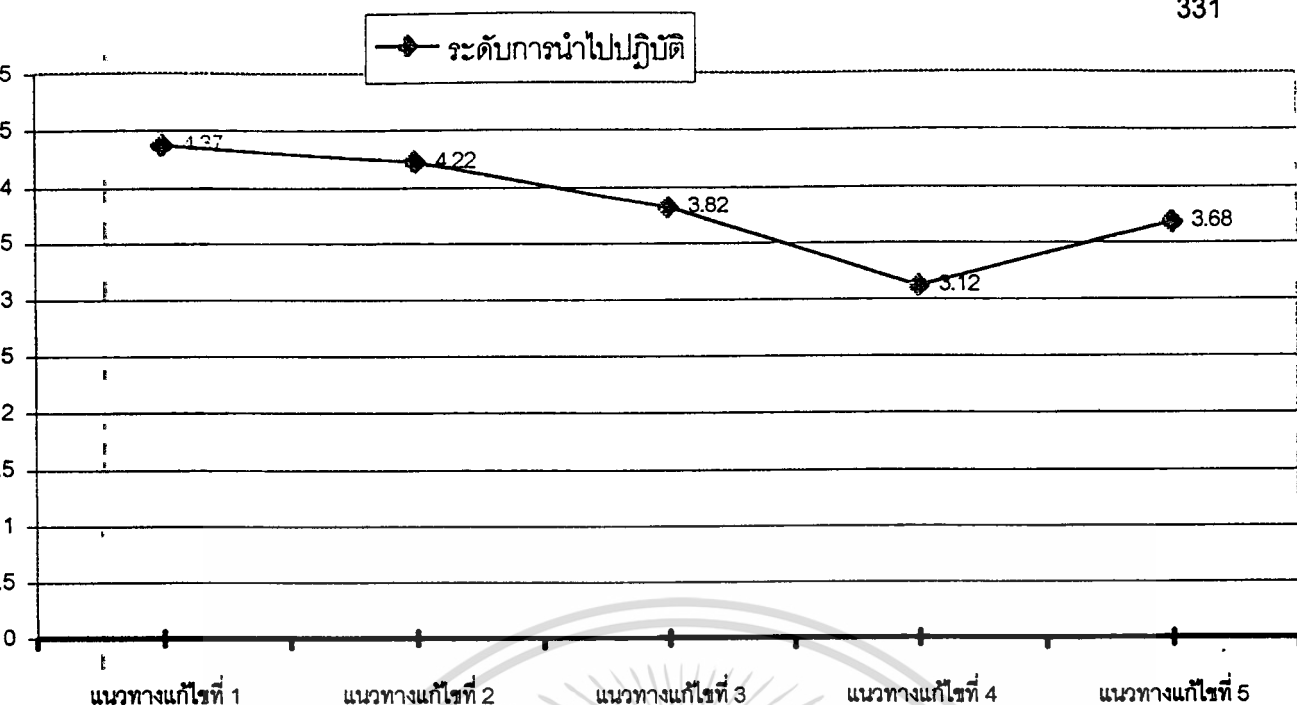
แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ควรมีการเร่ง และ ติดตามวัสดุกับทางร้านค้า

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ควรเพิ่มมาตรการป้องกันความเสียหายของวัสดุขณะขนส่ง

แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ กำหนดให้มีขั้นตอนของเอกสารการจัดซื้อ จัดหา จัดส่ง และขนส่งวัสดุ

ปัญหาที่ 2	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.37
แนวทางแก้ไขที่ 2	4.22
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.82
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.12
แนวทางแก้ไขที่ 5	3.68

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ



แผนภูมิที่ 4.2 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 2

- จัดคนที่มีความรู้ ความรับผิดชอบ ชี้อัตยให้ทำหน้าที่ในตำแหน่งนี้ เนื่องจากอาจเกิด การทุจริตได้ง่าย
- ให้เซลล์แมนช่วยในการจัดซื้อ หรือซื้อจากร้านประจำ

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 3 ปัญหาด้านการตรวจรับวัสดุ การเก็บ และคงคลังวัสดุ

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ จัดให้มีบุคลากรคอยตรวจคุณภาพของวัสดุ และคอยตรวจรับวัสดุอย่างมี ประสิทธิภาพ

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ จัดให้มีเอกสารการตรวจรับวัสดุ จัดเก็บ และคงคลังที่ถูกต้อง

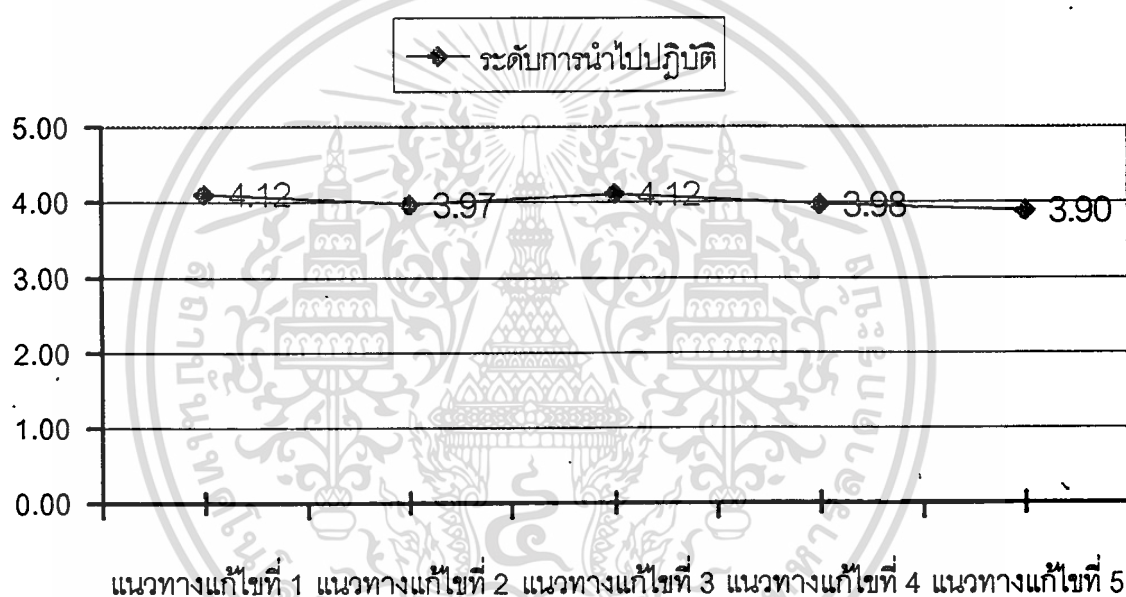
แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ควรมีการสร้างโรงเก็บวัสดุ

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ควรมีการกองเก็บวัสดุให้เป็นระเบียบ สามารถค้นหาเบิกจ่ายได้ง่าย

แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ จัดทำบัญชีแสดงสินค้าคงคลัง

ปัญหาที่ 3	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.12
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.97
แนวทางแก้ไขที่ 3	4.12
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.98
แนวทางแก้ไขที่ 5	3.90

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ



แผนภูมิที่ 4.3 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 3

- ควรมีการแยกประเภทวัสดุที่อาจทำความเสียหายต่อกันได้ออกจากกัน อาจแยกโรงเก็บ เป็นต้น

ปัญหาและแนวทางแก้ไขอื่นๆ ขององค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ

ปัญหาเพิ่มเติม 1 - ปริมาณวัสดุที่ใช้เกินกว่าปริมาณที่เช็คได้จากแบบ เนื่องจากเสียหายที่หน้างาน

แนวทางแก้ไข 1 - ให้ผู้รับเหมาช่วงรับผิดชอบค่าวัสดุที่เสียหาย เพื่อที่จะได้เพิ่มความระมัดระวังในการทำงานให้มากขึ้น

ปัญหาเพิ่มเติม 2 - การคอร์รัปชัน และคอมมิสชัน

แนวทางแก้ไข 2 - ส่งเสริมให้พนักงานทำงานด้วยความสุจริต และให้ Incentive แก่บุคลากรที่ซื่อสัตย์ สุจริต



องค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้าน อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

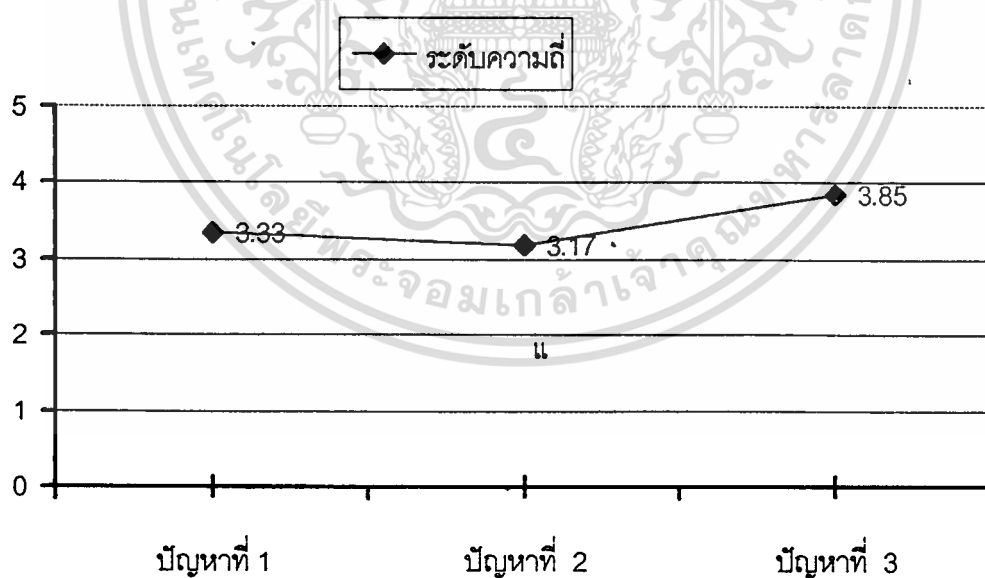
ปัญหาที่ 1 คือ ปัญหาด้านการจัดหา จัดซื้อ และการเช่าซื้อ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

ปัญหาที่ 2 คือ ปัญหาด้านการจัดส่ง ขนส่ง เคลื่อนย้าย และรับมอบ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

ปัญหาที่ 3 คือ ปัญหาด้านการบำรุงรักษา อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

องค์ประกอบที่ 5	ระดับความถี่
ปัญหาที่ 1	3.33
ปัญหาที่ 2	3.17
ปัญหาที่ 3	3.85

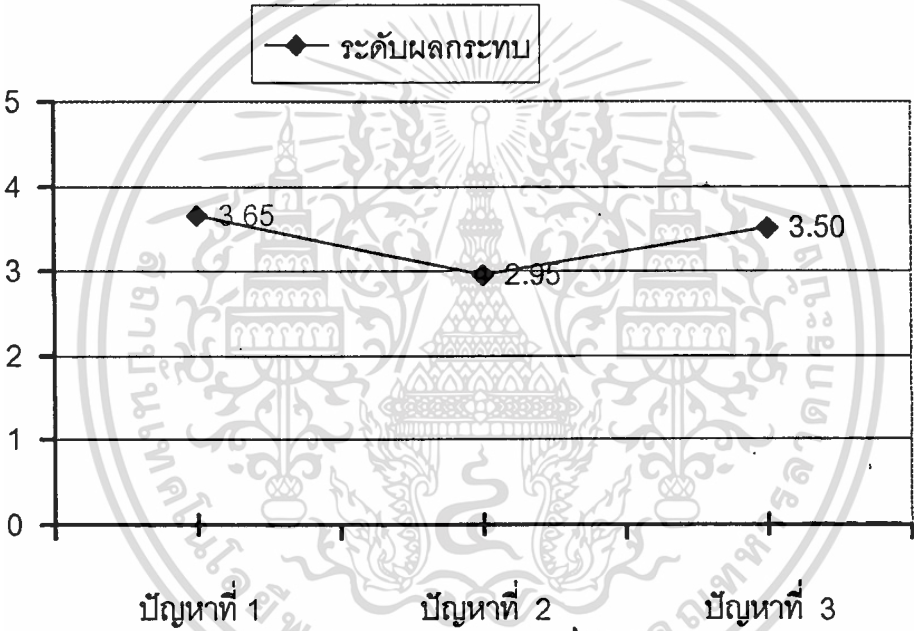
ตารางที่ 5 ก. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร



แผนภูมิที่ 5ก ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหา ขององค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้าน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร

องค์ประกอบที่ 5	ระดับผลกระทบ
ปัญหาที่ 1	3.65
ปัญหาที่ 2	2.95
ปัญหาที่ 3	3.50

ตารางที่ 5 ข. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร



แผนภูมิที่ 5 ข ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหา ขององค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้าน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 1 ปัญหาด้านการจัดหา จัดซื้อ และการเช่าซื้อ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ต้องระบุรายละเอียดของ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร ที่จะนำมาใช้งาน

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ ต้องระบุจำนวนการใช้ให้ถูกต้อง

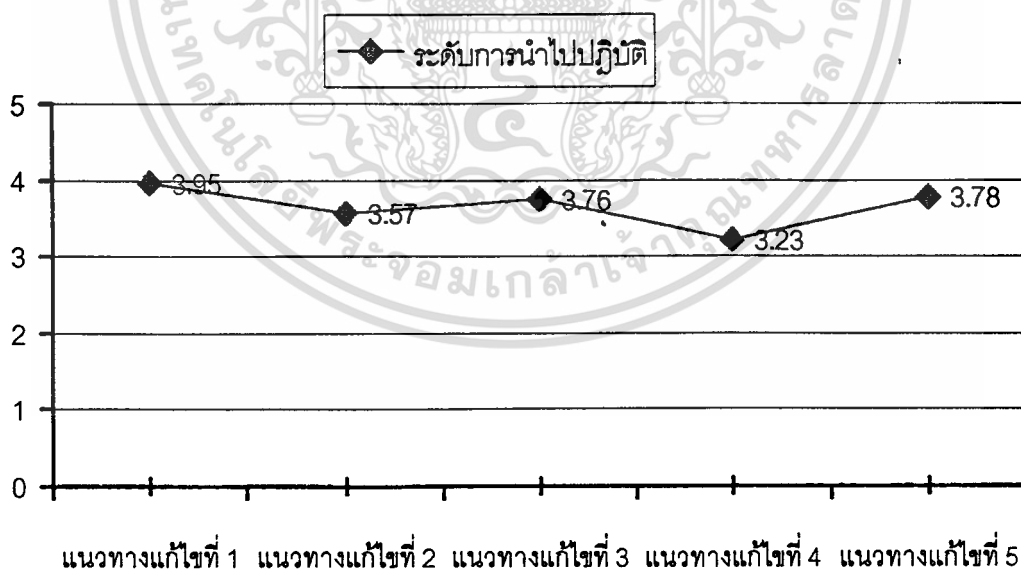
แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ต้องมีข้อมูลในการตรวจสอบและคัดเลือกในด้านคุณภาพและราคาเพื่อการจัดซื้อและเช่าซื้อ

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ต้องตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ผลิตและผู้ขาย

แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ ควรกำหนดช่วงระยะเวลาการจัดซื้อ จัดหา ให้เหมาะสมเพื่อป้องกันการล่าช้า

ปัญหาที่ 1	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	3.95
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.57
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.76
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.23
แนวทางแก้ไขที่ 5	3.78

ตารางที่ 5.1 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร



แผนภูมิที่ 5.1 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 1

- เพิ่มบุคลากรในด้านวางแผนการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร หรือให้หน่วยงานมีหน้าที่ส่งอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร โดยตรงกับ Supplier

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 2 ปัญหาด้านการจัดส่ง ขนส่ง เคลื่อนย้าย และรับมอบ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ จัดทำเอกสารเพื่อตรวจสอบและรับมอบ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

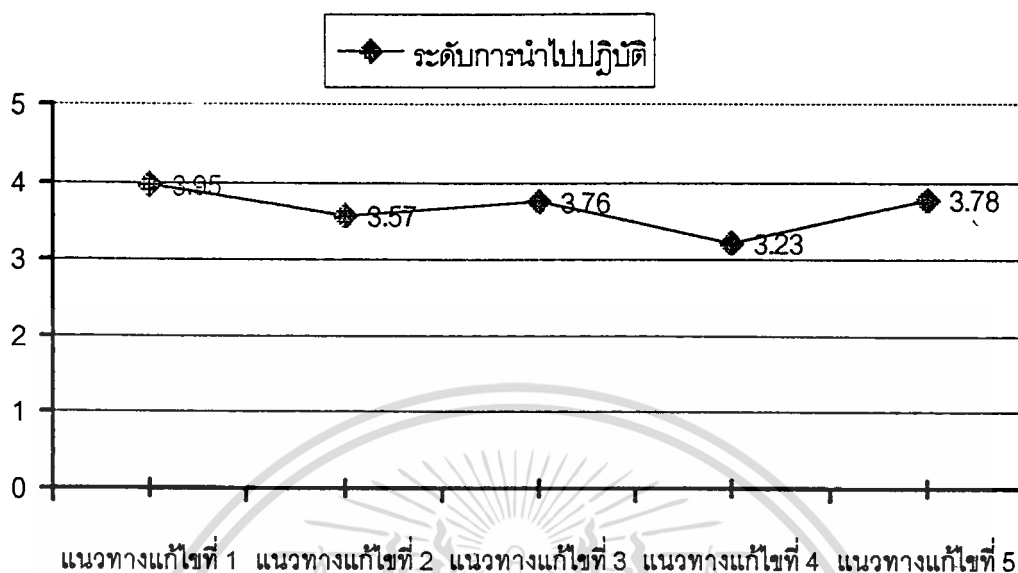
แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ จัดบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญและชำนาญเพื่อตรวจสอบ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร ในการรับมอบ

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ควรใช้ผู้ที่มีความชำนาญในการเคลื่อนย้าย อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ควรคำนึงถึงระยะเวลาในการจัดส่ง

ปัญหาที่ 2	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	3.57
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.88
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.53
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.57

ตารางที่ 5.2 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร



แผนภูมิที่ 5.2 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 3 ปัญหาด้านการบำรุงรักษา อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ใช้ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร ให้เหมาะสมกับงาน

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ จัดให้มีบุคลากรที่มีความรู้ในการใช้ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

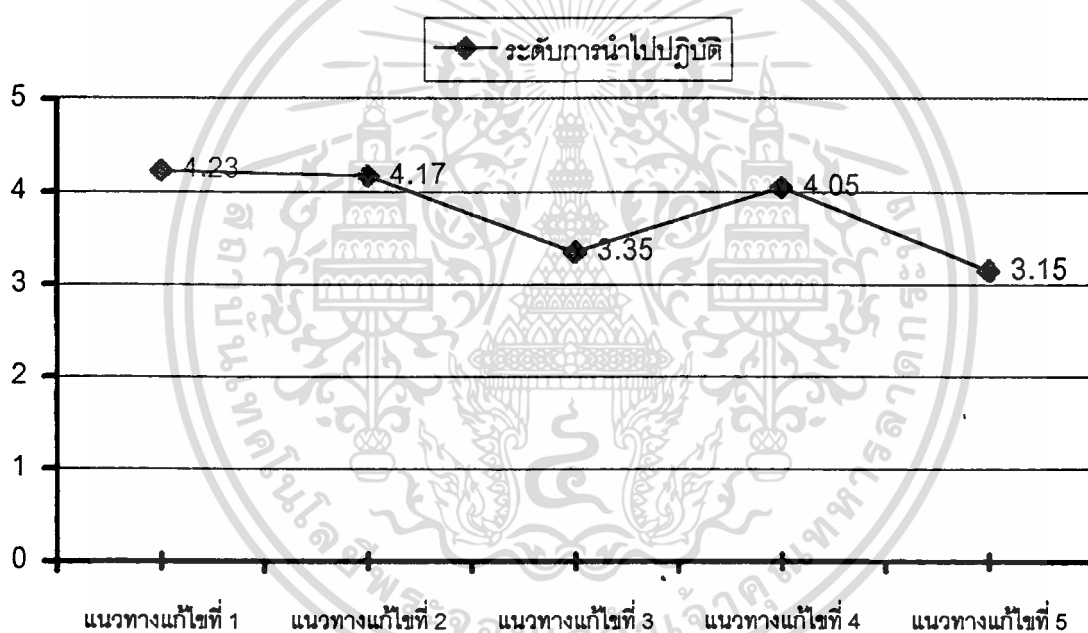
แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ทำการอบรมให้ความรู้แก่ผู้ใช้ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ หมั่นตรวจสอบสภาพและซ่อมบำรุง อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร ตาม
ช่วงระยะเวลาที่กำหนด

แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ จัดทำประวัติการใช้งานและการซ่อมบำรุง อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

ปัญหาที่ 3	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.23
แนวทางแก้ไขที่ 2	4.17
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.35
แนวทางแก้ไขที่ 4	4.05
แนวทางแก้ไขที่ 5	3.15

ตารางที่ 5.3 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร



แผนภูมิที่ 5.3 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 3

- ควรจัดให้มีฝ่ายในการเก็บบำรุงรักษาอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร โดยเฉพาะ

องค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน

ปัญหาที่ 1 คือ ปัญหาด้านการจัดทำบัญชีและงบประมาณ

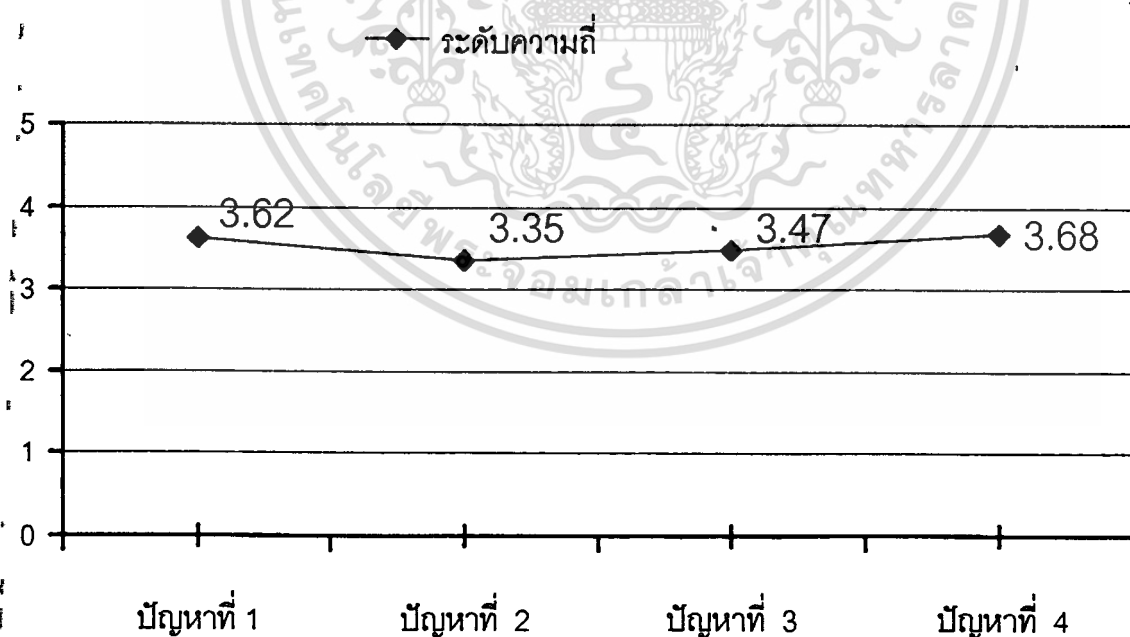
ปัญหาที่ 2 คือ ปัญหาด้านกระแสเงินสดไม่เพียงพอตลอดโครงการ

ปัญหาที่ 3 คือ ปัญหาด้านเงินสดย่อยสำรองใช้จ่ายหน้างาน

ปัญหาที่ 4 คือ ปัญหาด้านขั้นตอนและการเบิกเงินงวด

องค์ประกอบที่ 6	ระดับความถี่
ปัญหาที่ 1	3.62
ปัญหาที่ 2	3.35
ปัญหาที่ 3	3.47
ปัญหาที่ 4	3.68

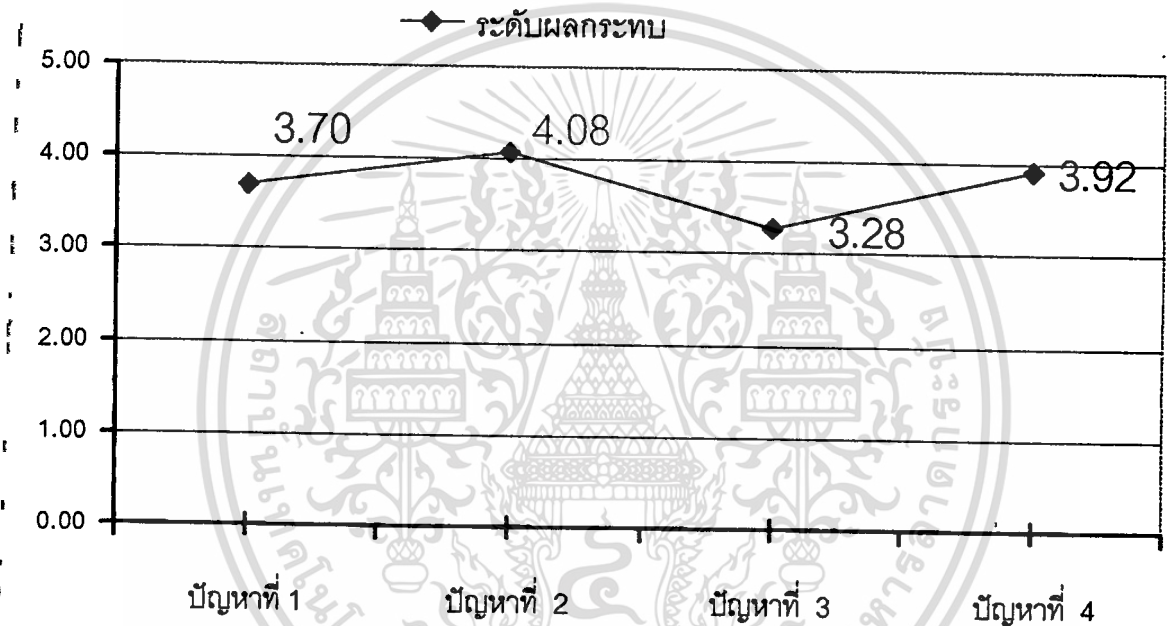
ตารางที่ 6 ก. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน



แผนภูมิที่ 6ก แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน

องค์ประกอบที่ 6	ระดับผลกระทบ
ปัญหาที่ 1	3.70
ปัญหาที่ 2	4.08
ปัญหาที่ 3	3.28
ปัญหาที่ 4	3.92

ตารางที่ 6 ข. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน



แผนภูมิที่ 6 ข แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 1 ปัญหาด้านการจัดทำบัญชีและงบประมาณ

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ควรใช้ผู้ที่มีความรอบรู้ ในการจัดทำบัญชีและงบประมาณ

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ ต้องมีการประสานงานกับฝ่ายต่างๆ ในการจัดทำงบประมาณ

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ผู้บริหารของบริษัทต้องเปิดเผยข้อมูลทางการเงิน หรือให้ผู้ได้บังคับ

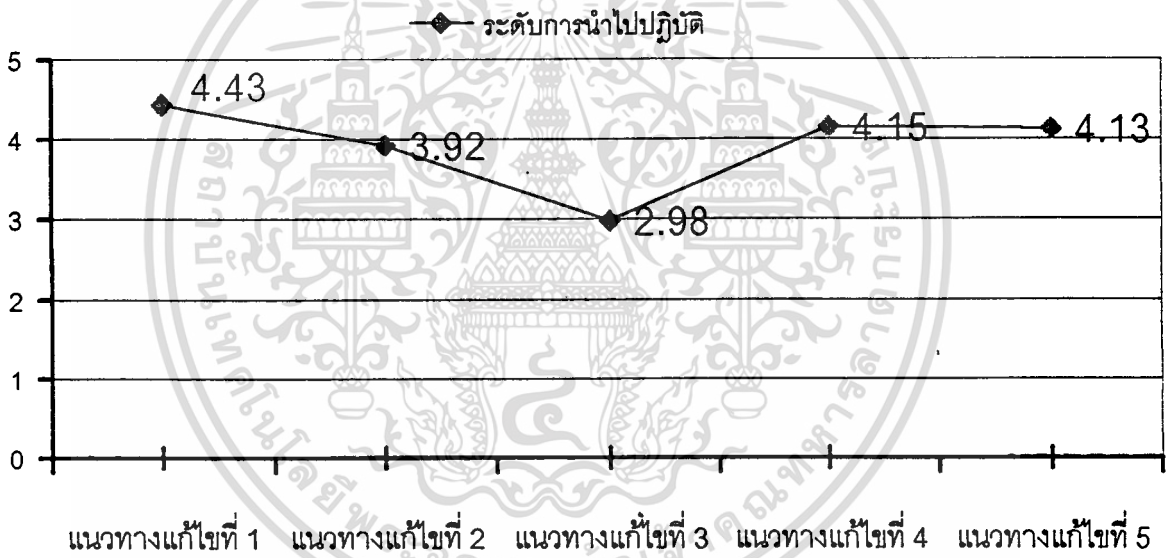
บัญชีมีส่วนร่วมในการบริหารการเงิน

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ต้องจัดทำงบประมาณที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ ต้องมีการตรวจสอบและประเมินผล งบประมาณของโครงการเป็นระยะๆ

ปัญหาที่ 1	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.43
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.92
แนวทางแก้ไขที่ 3	2.98
แนวทางแก้ไขที่ 4	4.15
แนวทางแก้ไขที่ 5	4.13

ตารางที่ 6.1 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไข
ของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน



แผนภูมิที่ 6.1 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไข
ของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 1

- จัดทำระบบ Cost Control ที่สามารถบ่งลักษณะกำไร-ขาดทุนจริงๆ ขณะนั้นได้

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 2 ปัญหาด้านกระแสเงินสดไม่เพียงพอตลอดโครงการ

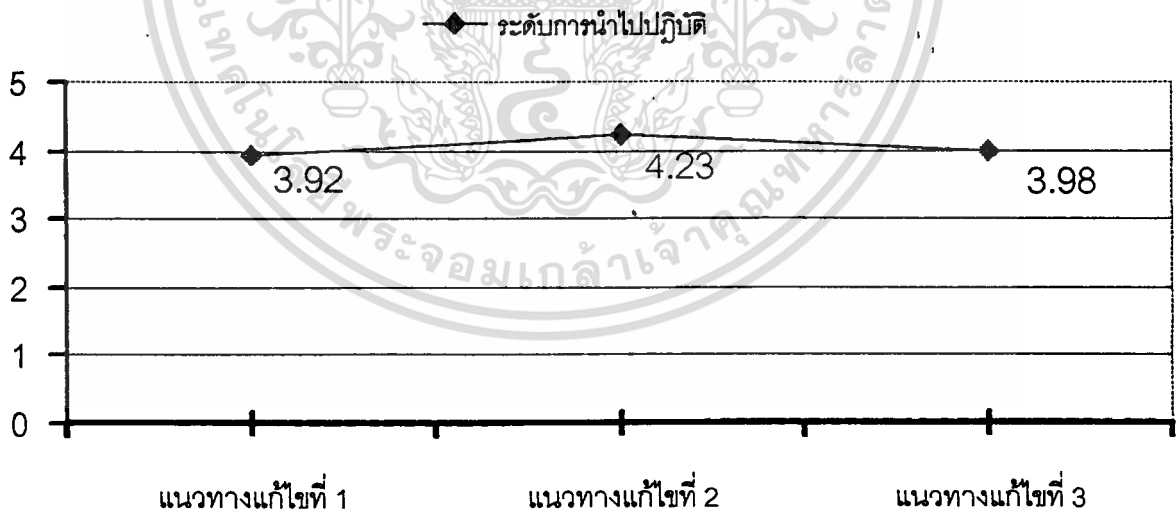
แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ จัดหาแหล่งเงินทุนสำรองไว้ใช้ในการบริหารโครงการ

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ จัดแผนการใช้กระแสเงินสดให้สอดคล้องกับแผนงานหลัก

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ต้องมีการทำข้อตกลง ในการจ่ายเงินระหว่างโครงการกับซัพพลายเออร์ ให้
สอดคล้องกับแผนการเบิกจ่ายเงิน

ปัญหาที่ 2	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	3.92
แนวทางแก้ไขที่ 2	4.23
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.98

ตารางที่ 6.2 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไข
ของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน



แผนภูมิที่ 6.2 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของ
ปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 3 ปัญหาด้านเงินสดย่อยสำรองใช้จ่ายหน้างาน

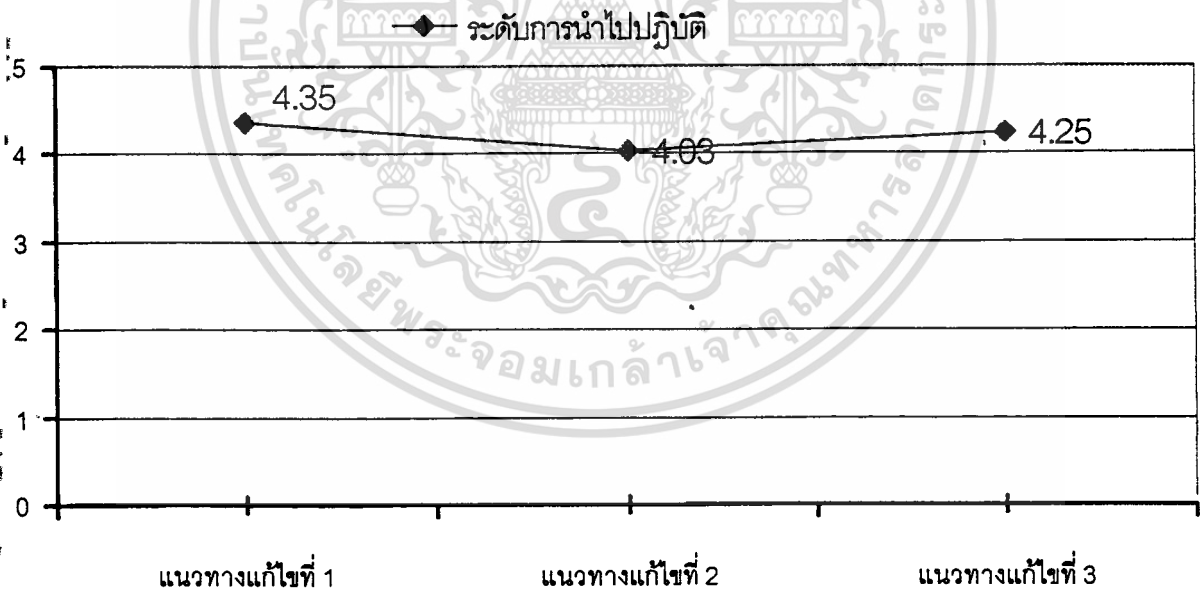
แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ จัดหาเงินสดย่อยสำรองไว้ใช้ในการบริหารโครงการ

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ ระบุอำนาจในการใช้จ่ายวงเงิน

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ควรมีหลักฐานในการจัดซื้อ จัดหา เพื่อประโยชน์ในการลงบัญชี

ปัญหาที่ 3	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.35
แนวทางแก้ไขที่ 2	4.03
แนวทางแก้ไขที่ 3	4.25

ตารางที่ 6.3 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไข
ของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน



แผนภูมิที่ 6.3 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของ
ปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 3

- ควรระบุว่า การที่จะนำเงินสำรองจ่ายหน่วยงานจะใช้กับงานประเภทใดบ้าง มีความจำเป็นเร่งด่วนในระดับใด
- ควรป้องกันการใช้เงินสดย่อยสำรองไปใช้ผิดประเภท

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 4 ปัญหาด้านขั้นตอนและการเบิกเงินงวด

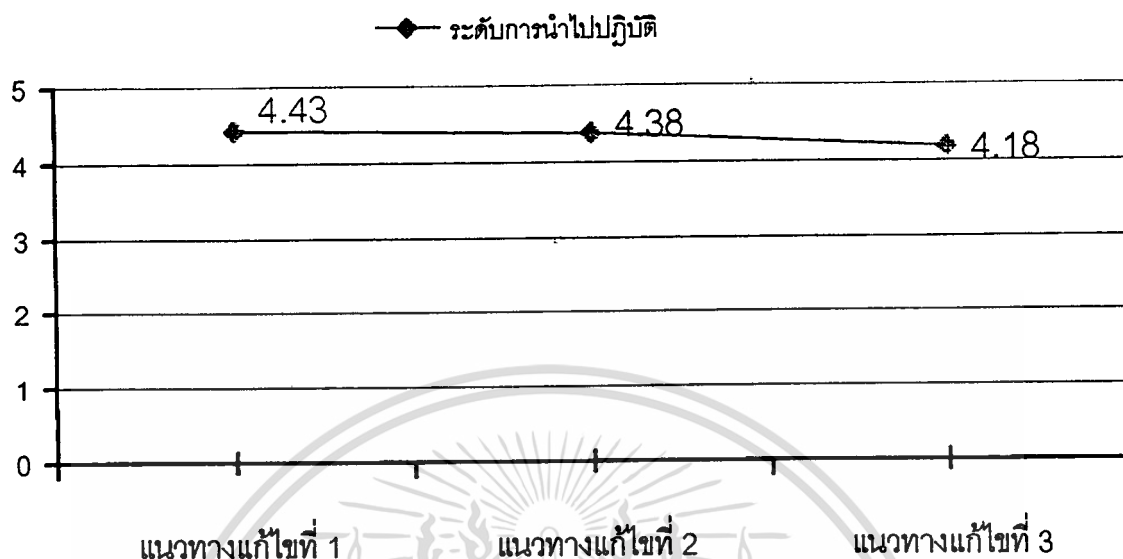
แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ต้องจัดทำข้อตกลงในการเบิกเงินงวดระหว่างเจ้าของและผู้รับเหมาให้ชัดเจน

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ วางระบบและขั้นตอนการเบิกเงินงวดให้ถูกต้อง เพื่อลดความยุ่งยาก ลำบากซับซ้อน

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ตรวจสอบเอกสารในการเบิกเงินงวดพร้อมรายละเอียดรายการคำนวณปริมาณผลงานในงวดนั้นๆ ให้ถูกต้องสมบูรณ์

ปัญหาที่ 4	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.43
แนวทางแก้ไขที่ 2	4.38
แนวทางแก้ไขที่ 3	4.18

ตารางที่ 6.4 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน



แผนภูมิที่ 6.4 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของ
ปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 4

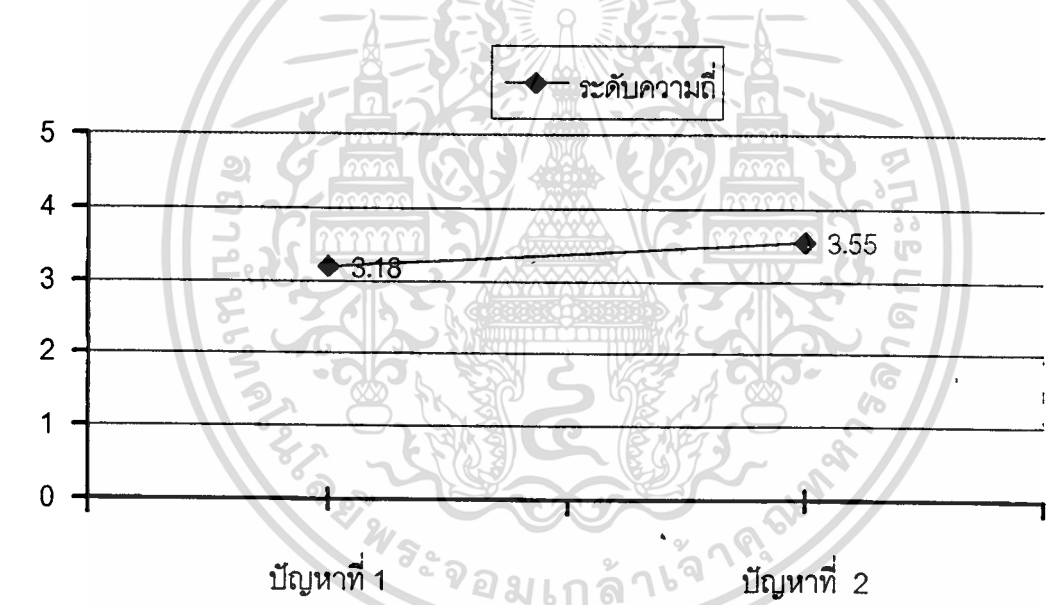
- การลดขั้นตอนของการเบิกเงินงวดงาน ควรจะสรุปกับฝ่ายควบคุมงานก่อนที่จะถึง
ระยะเวลาที่จะส่งผลงานจริง เพื่อที่จะลดขั้นตอนการแก้ไขในเอกสาร และเอกสารนั้นควรจะง่าย
ต่อการตรวจสอบของผู้ควบคุมงาน
- ผู้จัดแผนงานในการเบิกเงินงวดต้องมีประสบการณ์ จะได้ไม่เกิดปัญหาในการเบิกเงิน
งวด เมื่องวดงานขึ้นกัน

องค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน

ปัญหาที่ 1 คือ ปัญหาด้านรูปแบบการจัดองค์กร อำนาจ หน้าที่ และการบังคับบัญชา
ปัญหาที่ 2 คือ ปัญหาด้านการบริหารงานบุคคล

องค์ประกอบที่ 7	ระดับความถี่
ปัญหาที่ 1	3.18
ปัญหาที่ 2	3.55

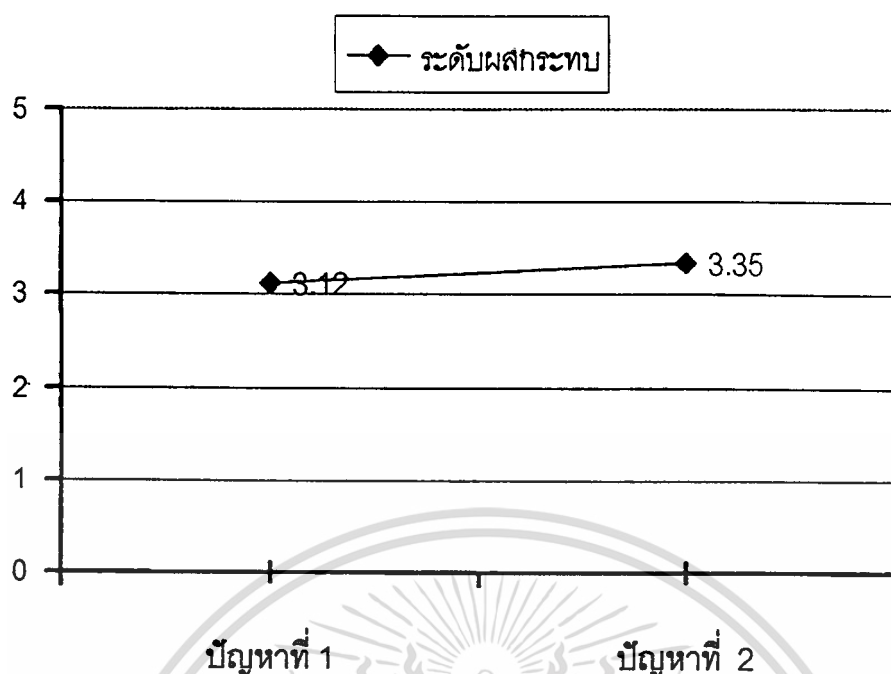
ตารางที่ 7 ก. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน



แผนภูมิที่ 7ก ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน

องค์ประกอบที่ 7	ระดับผลกระทบ
ปัญหาที่ 1	3.12
ปัญหาที่ 2	3.35

ตารางที่ 7 ข. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน



แผนภูมิที่ 7ฯ ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 1 ปัญหาด้านรูปแบบการจัดองค์กร อำนาจ หน้าที่ และการบังคับบัญชา

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ เลือกรูปแบบการจัดองค์กรให้ยืดหยุ่น ไม่ซับซ้อน และจัดโครงสร้างขององค์กรให้เป็นแบบง่าย ๆ มีลำดับชั้นต่อน้อยที่สุด

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ หลีกเลี่ยงการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดองค์กรโดยไม่จำเป็น

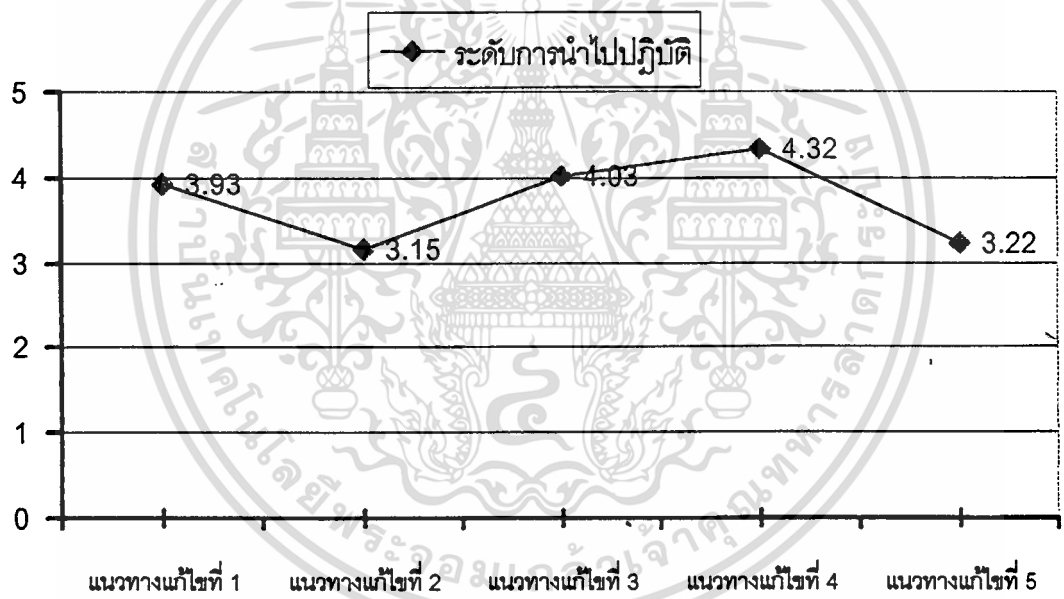
แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ กำหนดขอบเขต หน้าที่ ความรับผิดชอบให้ชัดเจน ไม่มากไม่น้อย

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ แต่งสายการบังคับบัญชาตามลำดับชั้นอย่างถูกต้อง เช่น ระดับผู้จัดการโครงการ วิศวกรโครงการ วิศวกรผู้คุมงาน เป็นต้น

แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ ต้องกำหนดรูปแบบของการบริหารเป็นแบบรวมอำนาจหรือกระจายอำนาจ

ปัญหาที่ 1	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	3.93
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.15
แนวทางแก้ไขที่ 3	4.03
แนวทางแก้ไขที่ 4	4.32
แนวทางแก้ไขที่ 5	3.22

ตารางที่ 7.1 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน



แผนภูมิที่ 7.1 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 1

- ควรมีการปรับแก้รูปแบบองค์กรตามความเหมาะสม

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 2 ปัญหาด้านการบริหารงานบุคคล

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ต้องวางแผนกำลังคนทางด้านคุณสมบัติและปริมาณ

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ คัดเลือกบุคลากรให้เหมาะสมกับงานในโครงการ

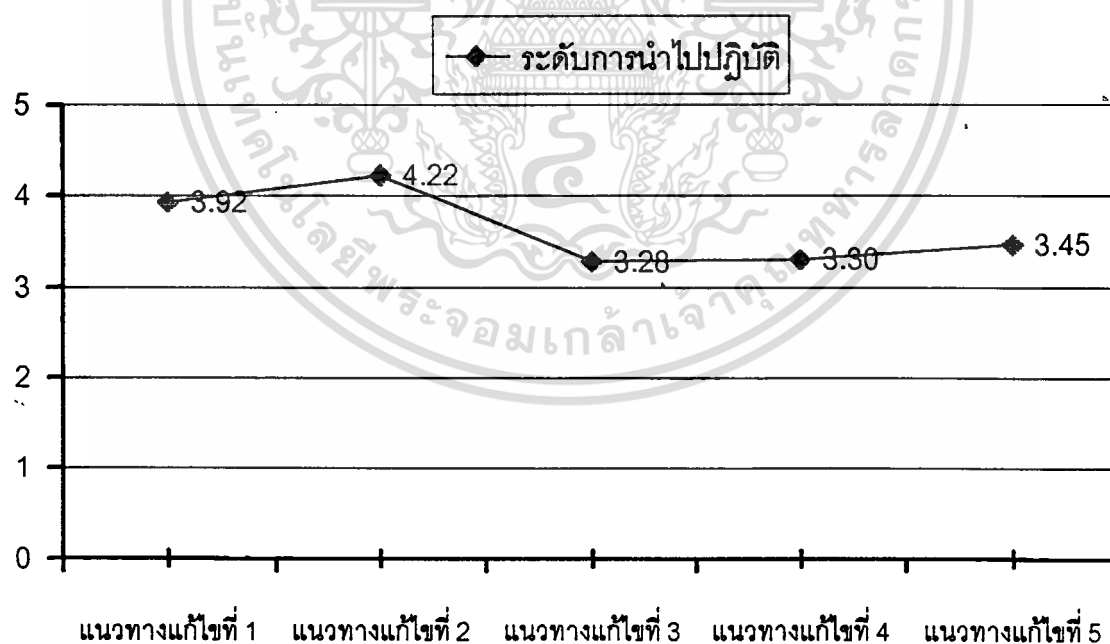
แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ควรจัดให้มีการอบรมและพัฒนาบุคลากรในหน่วยงาน

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ จัดให้มีการโยกย้ายและเลื่อนตำแหน่ง เพื่อให้พนักงานมีขวัญและกำลังใจ
ที่ดี

แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ ควรมีการประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงานอยู่เสมอ

ปัญหาที่ 2	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	3.92
แนวทางแก้ไขที่ 2	4.22
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.28
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.30
แนวทางแก้ไขที่ 5	3.45

ตารางที่ 7.2 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไข
ของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน



แผนภูมิที่ 7.2 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของ
ปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน

องค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ

ปัญหาที่ 1 คือ ปัญหาด้านการติดต่อสื่อสารด้วยวาจา

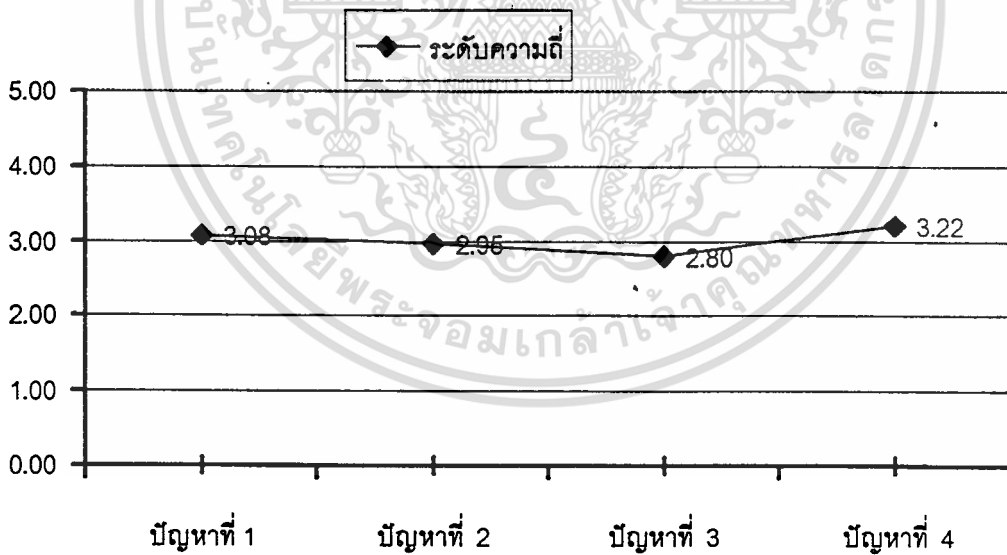
ปัญหาที่ 2 คือ ปัญหาด้านการติดต่อสื่อสารทางลายลักษณ์อักษร

ปัญหาที่ 3 คือ ปัญหาด้านการประชุมและรายงานผล

ปัญหาที่ 4 คือ ปัญหาด้านแรงจูงใจในการทำงาน

องค์ประกอบที่ 8	ระดับความถี่
ปัญหาที่ 1	3.08
ปัญหาที่ 2	2.95
ปัญหาที่ 3	2.80
ปัญหาที่ 4	3.22

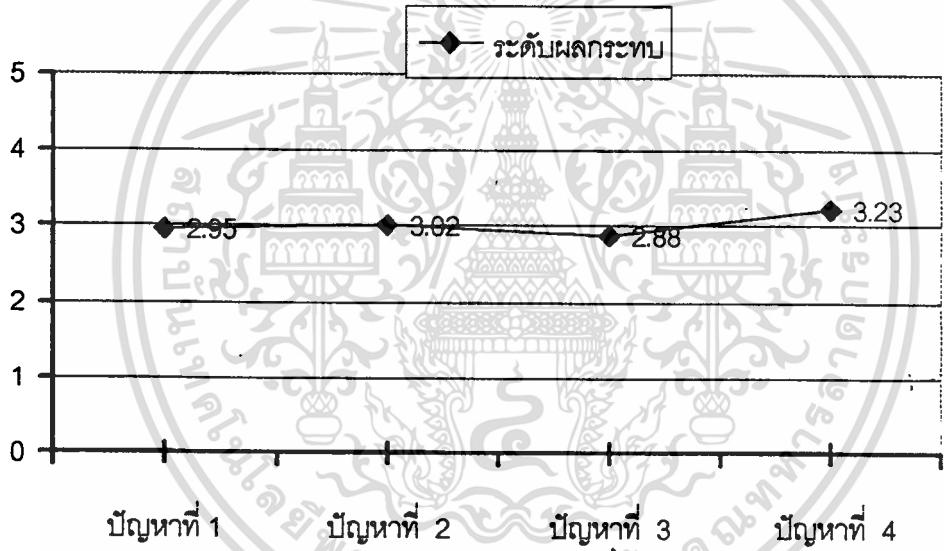
ตารางที่ 8 ก. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ



แผนภูมิที่ 8ก แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสาร และ สั่งการ

องค์ประกอบที่ 8	ระดับผลกระทบ
ปัญหาที่ 1	2.95
ปัญหาที่ 2	3.02
ปัญหาที่ 3	2.88
ปัญหาที่ 4	3.23

ตารางที่ 8 ข. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ



แผนภูมิที่ 8 ข แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสาร และ สั่งการ

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 1 ปัญหาด้านการติดต่อสื่อสารด้วยวาจา

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ควรมีการใช้คำพูดให้อยู่ในระดับเดียวกัน

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ ควรใช้คำพูดที่ชัดเจน กระชับ เข้าใจง่าย

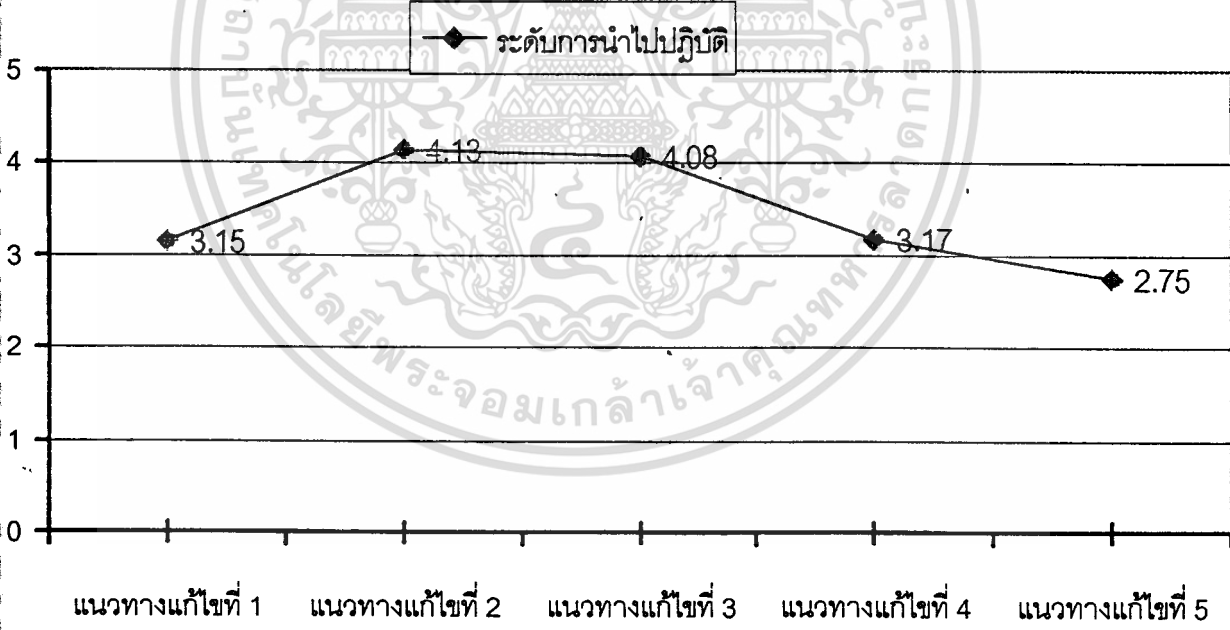
แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ควรมีการโต้ตอบซักถาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการสั่งการมากขึ้น

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ต้องศึกษาเทคนิคในการพูด

แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ ควรใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือ เพื่อช่วยในการสื่อสารด้วยวาจา เช่น เครื่องกระจายเสียง

ปัญหาที่ 1	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	3.15
แนวทางแก้ไขที่ 2	4.13
แนวทางแก้ไขที่ 3	4.08
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.17
แนวทางแก้ไขที่ 5	2.75

ตารางที่ 8.1 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ



แผนภูมิที่ 8.1 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 2 ปัญหาด้านการติดต่อสื่อสารทางลายลักษณ์อักษร

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ใช้เอกสารแบบฟอร์ม เข้ามาในการติดต่อสื่อสาร สั่งการ

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ การสื่อสารต้องชัดเจน กระชับรัด เข้าใจง่าย

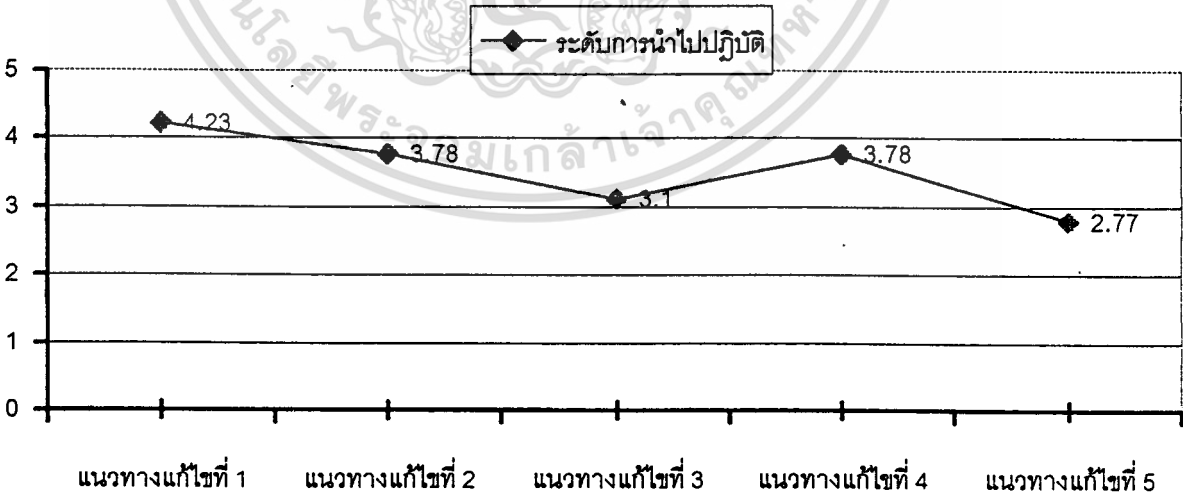
แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ใช้ภาษาเขียนให้อยู่ในระดับเดียวกัน

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ จัดระบบการจัดส่งเอกสารที่รัดกุม เพื่อป้องกันเอกสารสูญหาย

แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ พยายามลดข้อบกพร่องด้านหลักการเขียนไวยากรณ์ให้ถูกต้อง

ปัญหาที่ 2	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.23
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.78
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.1
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.78
แนวทางแก้ไขที่ 5	2.77

ตารางที่ 8.2 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ



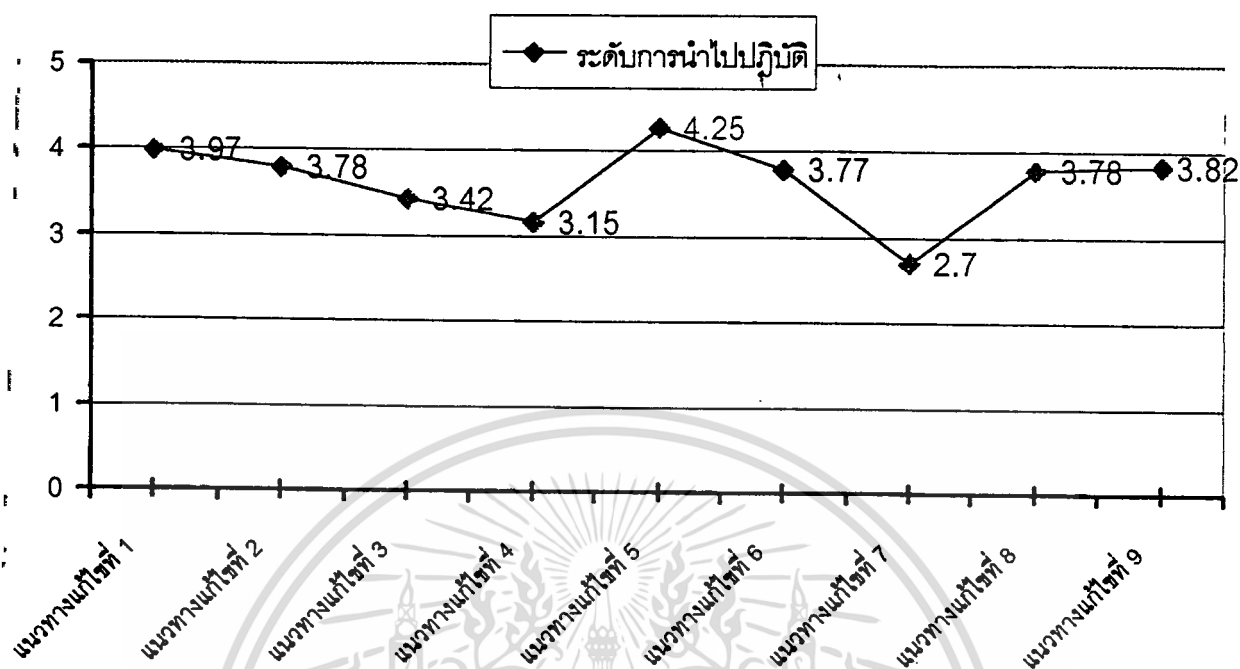
แผนภูมิที่ 8.2 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 3 ปัญหาด้านการประชุมและรายงานผล

- แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ควรมีการจัดรูปแบบการประชุมให้ถูกต้องเหมาะสม
- แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ การจัดให้มีวาระการประชุมที่เหมาะสม
- แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ในการประชุมแต่ละครั้งควรครบองค์ประชุม
- แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ จัดสถานที่และอุปกรณ์การประชุมให้เหมาะสม
- แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ ต้องจัดทำบันทึกรายงานการประชุม
- แนวทางแก้ไขที่ 6 คือ ต้องให้ผู้เข้าร่วมประชุมตรงต่อเวลา
- แนวทางแก้ไขที่ 7 คือ ต้องจำกัดการเสนอความคิดเห็นในการประชุม
- แนวทางแก้ไขที่ 8 คือ จัดการประชุมให้อยู่ในประเด็นของวาระการประชุม
- แนวทางแก้ไขที่ 9 คือ จัดการประชุมให้กระชับ ไม่ยืดเยื้อ

ปัญหาที่ 3	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	3.97
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.78
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.42
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.15
แนวทางแก้ไขที่ 5	4.25
แนวทางแก้ไขที่ 6	3.77
แนวทางแก้ไขที่ 7	2.7
แนวทางแก้ไขที่ 8	3.78
แนวทางแก้ไขที่ 9	3.82

ตารางที่ 8.3 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไข
ของปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ



แผนภูมิที่ 8.3 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของ
ปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 4 ปัญหาด้านแรงจูงใจในการทำงาน

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ สร้างแรงจูงใจด้วยการกำหนดผลตอบแทน เช่น ให้ OT ,เพิ่มเงินเดือน

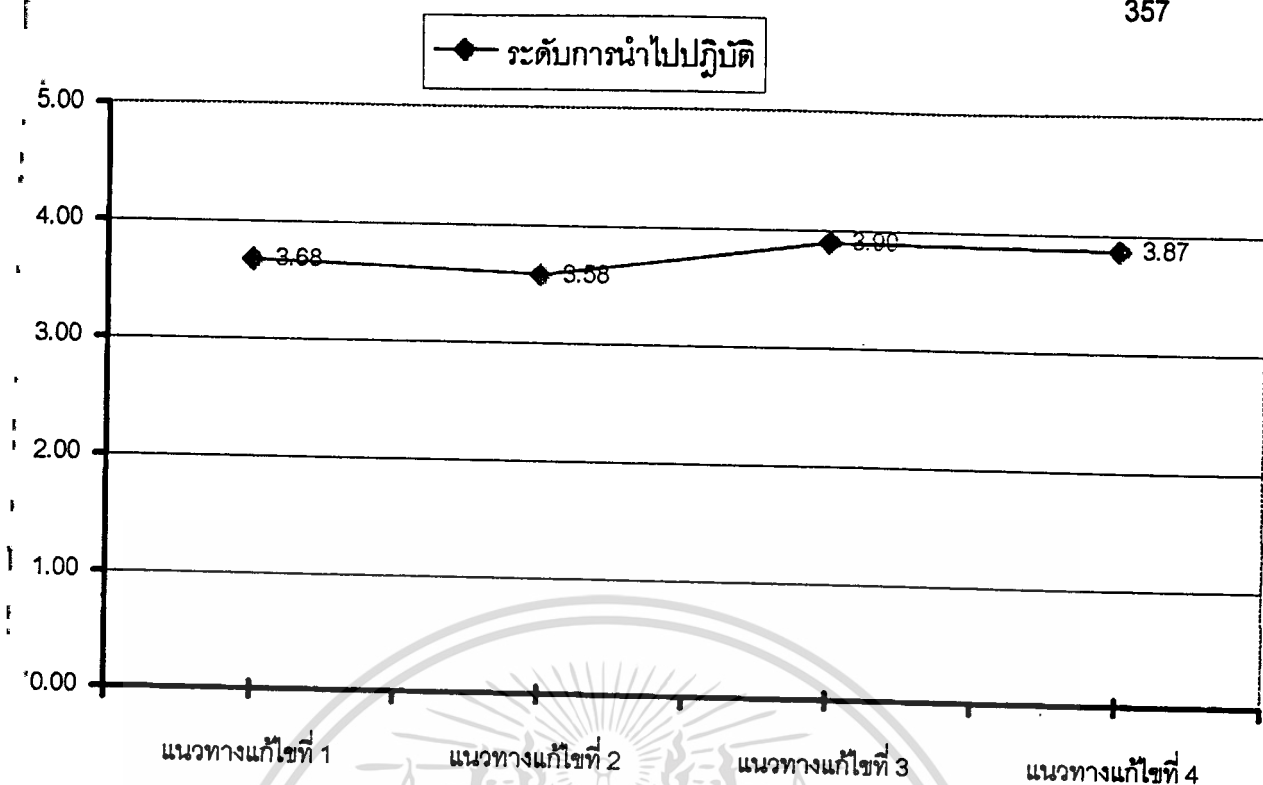
แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ สร้างแรงจูงใจด้วยการให้เกียรติและคำชมเชย

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ มีการจัดสวัสดิการ

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ต้องเข้าใจพื้นฐานและความต้องการของมนุษย์

ปัญหาที่ 4	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	3.68
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.58
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.90
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.87

ตารางที่ 8.4 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนว
ทางแก้ไข ของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ



แผนภูมิที่ 8.4 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของ
ปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 4

- ควรสร้างแรงจูงใจให้พนักงานมีความรู้สึกว่ามีส่วนเป็นเจ้าของบริษัท
- ควรมีเบี้ยขยันให้พนักงานทุกคนเมื่อเสร็จงานในแต่ละโครงการ

ปัญหาและแนวทางแก้ไขอื่นๆ ขององค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ

ปัญหาเพิ่มเติม - ผู้ดำเนินการไม่เข้าใจปัญหาของผู้สั่งการระดับสูง

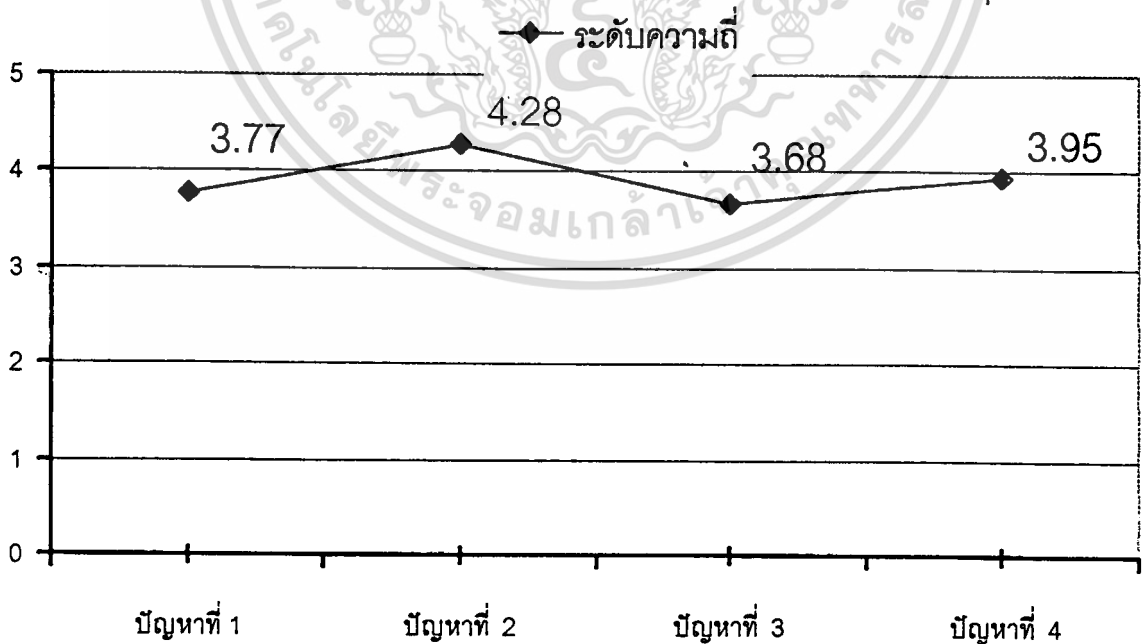
แนวทางแก้ไข - จัดให้มีผู้ประสานงานระหว่างผู้ดำเนินการและผู้สั่งการ

องค์ประกอบที่ 9 การควบคุมโครงการ

- ปัญหาที่ 1 คือ ปัญหาด้านการควบคุมเทคนิค ลำดับขั้นตอน และคุณภาพของการก่อสร้าง
 ปัญหาที่ 2 คือ ปัญหาด้านการควบคุมแผนงานและเวลา
 ปัญหาที่ 3 คือ ปัญหาด้านการควบคุม วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร และแรงงาน
 ปัญหาที่ 4 คือ ปัญหาด้านการควบคุมต้นทุนและงบประมาณ

องค์ประกอบที่ 9	ระดับความถี่
ปัญหาที่ 1	3.77
ปัญหาที่ 2	4.28
ปัญหาที่ 3	3.68
ปัญหาที่ 4	3.95

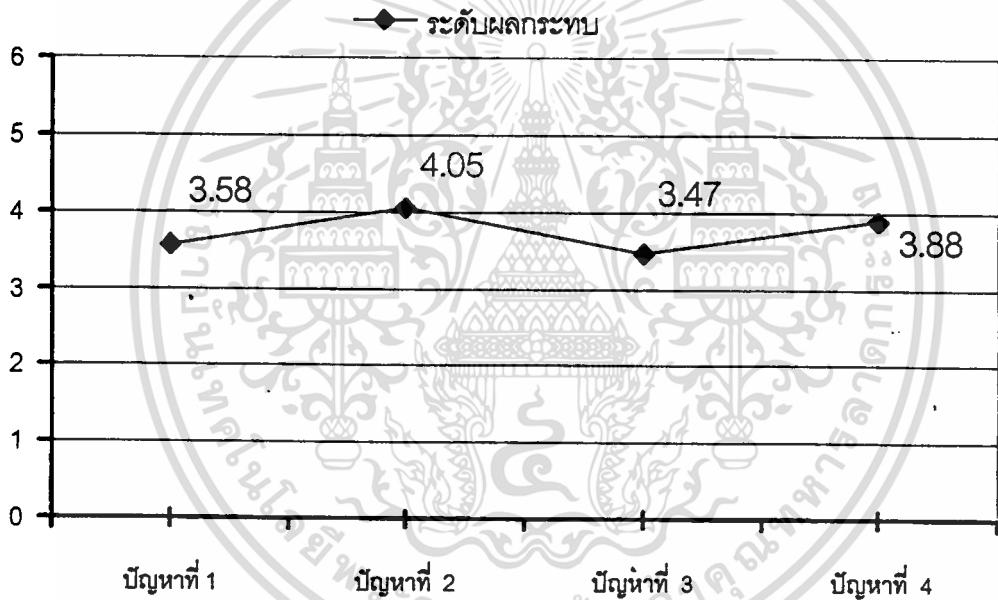
ตารางที่ 9 ก. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 9 ด้านการควบคุมโครงการ



แผนภูมิที่ 9ก แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 9 ด้านควบคุมโครงการ

องค์ประกอบที่ 9	ระดับผลกระทบ
ปัญหาที่ 1	3.58
ปัญหาที่ 2	4.05
ปัญหาที่ 3	3.47
ปัญหาที่ 4	3.88

ตารางที่ 9 ข. ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 9 ด้านการควบคุมโครงการ



แผนภูมิที่ 9ข แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบที่ 9 ด้านควบคุมโครงการ

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 1 ปัญหาด้านการควบคุมเทคนิค ลำดับขั้นตอน และคุณภาพของการก่อสร้าง

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ศึกษาขั้นตอน และเทคนิคการก่อสร้างให้รอบรู้

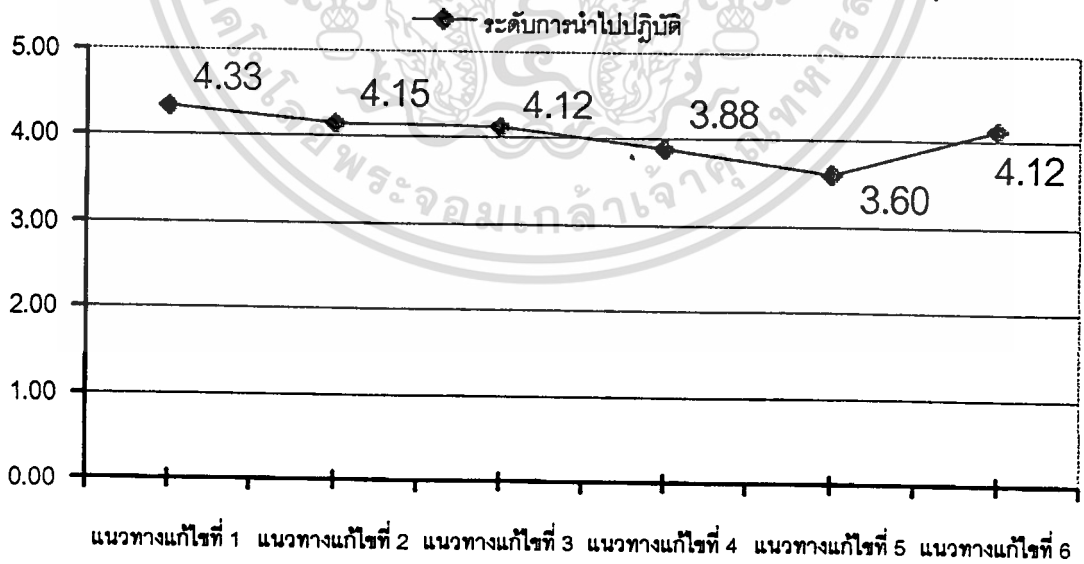
แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ กำหนดเป้าหมายของผลงาน

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ กำหนดมาตรฐานผลงาน เพื่อใช้ในการควบคุมงาน

แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ต้องทำการควบคุมคุณภาพฝีมือและความสามารถของแรงงาน
 แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ ต้องมีการวัดผลการทำงานที่ได้
 แนวทางแก้ไขที่ 6 คือ ต้องตรวจสอบคุณภาพและประเมินผลของการทำงาน

ปัญหาที่ 1	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.33
แนวทางแก้ไขที่ 2	4.15
แนวทางแก้ไขที่ 3	4.12
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.88
แนวทางแก้ไขที่ 5	3.60
แนวทางแก้ไขที่ 6	4.12

ตารางที่ 9.1 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านการควบคุมโครงการ



แผนภูมิที่ 9.1 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านควบคุมโครงการ

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ของปัญหาที่ 1

- ควรใช้วิจารณ์อย่างรอบคอบในการตัดสินมาตรฐานผลงาน เนื่องจากหากแก้ไขอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วจะส่งผลกระทบต่อชิ้นงานอีกหลายส่วนเสียหาย
- จัดบุคคลที่มีความรู้ความสามารถเข้าควบคุมมาตรฐานผลงานก่อสร้าง

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 2 ปัญหาด้านการควบคุมแผนงานและเวลา

แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ควรมีการเปรียบเทียบงานที่ปฏิบัติจริงกับแผนงานที่วางไว้

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ มีการควบคุมเร่งรัดการทำงาน ให้ทันตามกำหนดเวลาของแผนงาน

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ควบคุมบุคลากรที่จะใช้ในแผนงาน

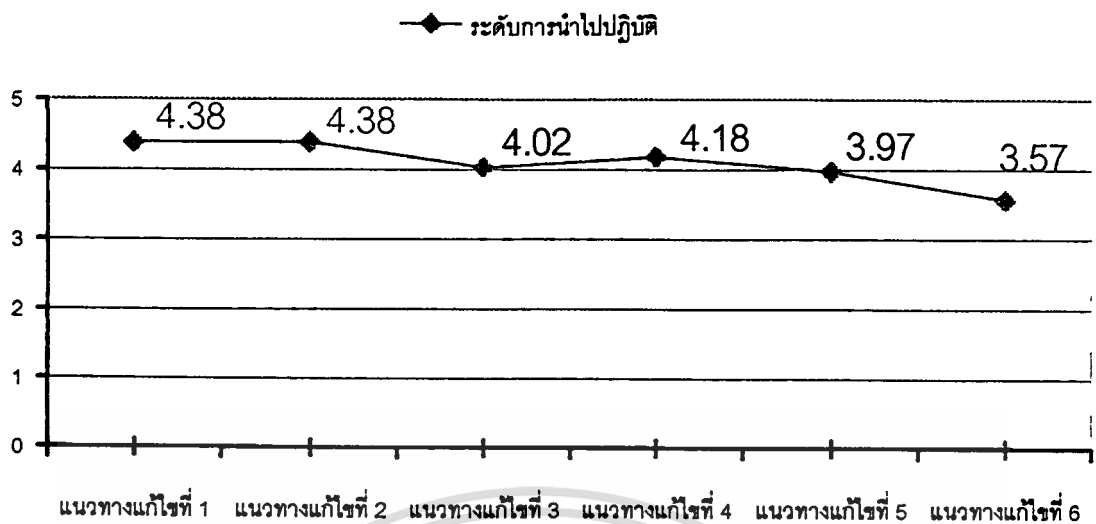
แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ควบคุมแผนงานการจัดสรรทรัพยากรต่างๆ เช่น คน วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ให้สอดคล้องกับแผนงานหลัก

แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ ควบคุมการรายงานความก้าวหน้าของผลงาน

แนวทางแก้ไขที่ 6 คือ นำระบบที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการวางแผนงาน เช่น ระบบคอมพิวเตอร์

ปัญหาที่ 2	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.38
แนวทางแก้ไขที่ 2	4.38
แนวทางแก้ไขที่ 3	4.02
แนวทางแก้ไขที่ 4	4.18
แนวทางแก้ไขที่ 5	3.97
แนวทางแก้ไขที่ 6	3.57

ตารางที่ 9.2 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไข
ของปัญหาที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านการควบคุมโครงการ



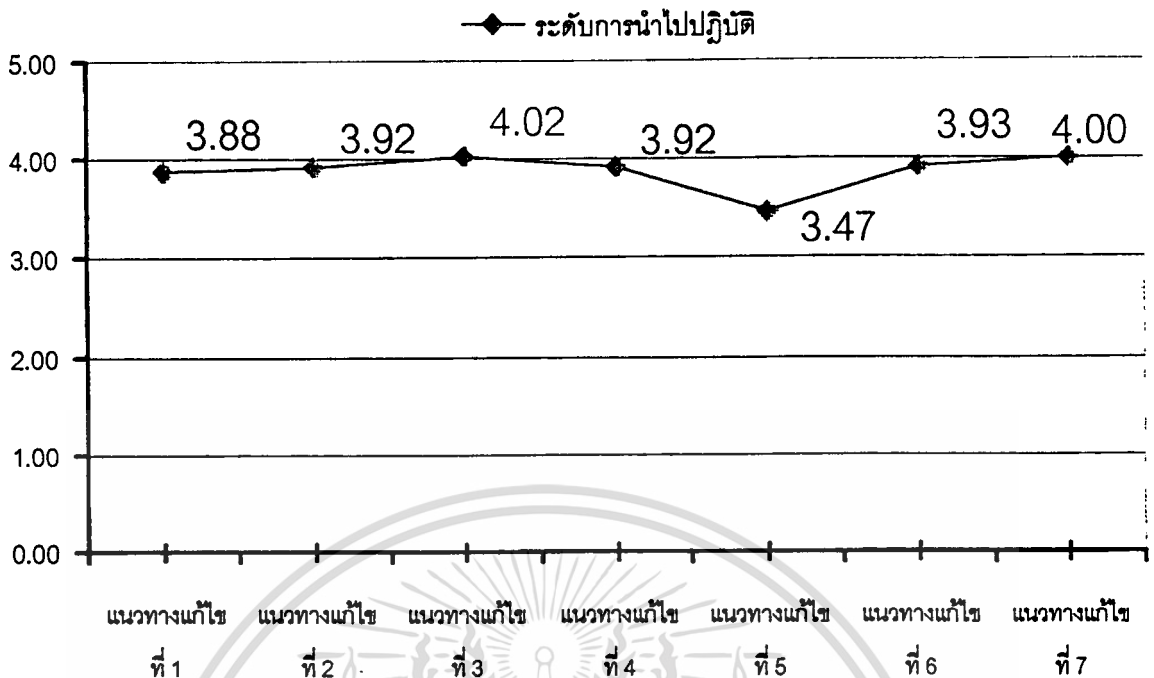
แผนภูมิที่ 9.2 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหา
ที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านควบคุมโครงการ

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 3 ปัญหาด้านการควบคุม วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร และ
แรงงาน

- แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ ควบคุมการนำวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ไปใช้งาน
- แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ ควบคุมปริมาณของวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร
- แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ ควบคุมคุณภาพของวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร
- แนวทางแก้ไขที่ 4 คือ ควบคุมการจัดหา จัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร
- แนวทางแก้ไขที่ 5 คือ ควบคุมระบบกระบวนการขนส่งวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร
- แนวทางแก้ไขที่ 6 คือ จัดระบบการควบคุมสินค้าคงคลังหรือสต็อก (Stock)
- แนวทางแก้ไขที่ 7 คือ ต้องจัดหาปริมาณแรงงานให้เพียงพอ

ปัญหาที่ 3	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	3.88
แนวทางแก้ไขที่ 2	3.92
แนวทางแก้ไขที่ 3	4.02
แนวทางแก้ไขที่ 4	3.92
แนวทางแก้ไขที่ 5	3.47
แนวทางแก้ไขที่ 6	3.93
แนวทางแก้ไขที่ 7	4.00

ตารางที่ 9.3 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไข
ปัญหาที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านการควบคุมโครงการ



แผนภูมิที่ 9.3 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหา

ที่ 3 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านควบคุมโครงการ

แนวทางแก้ไขของ ปัญหาที่ 4 ปัญหาด้านการควบคุมต้นทุนและงบประมาณ

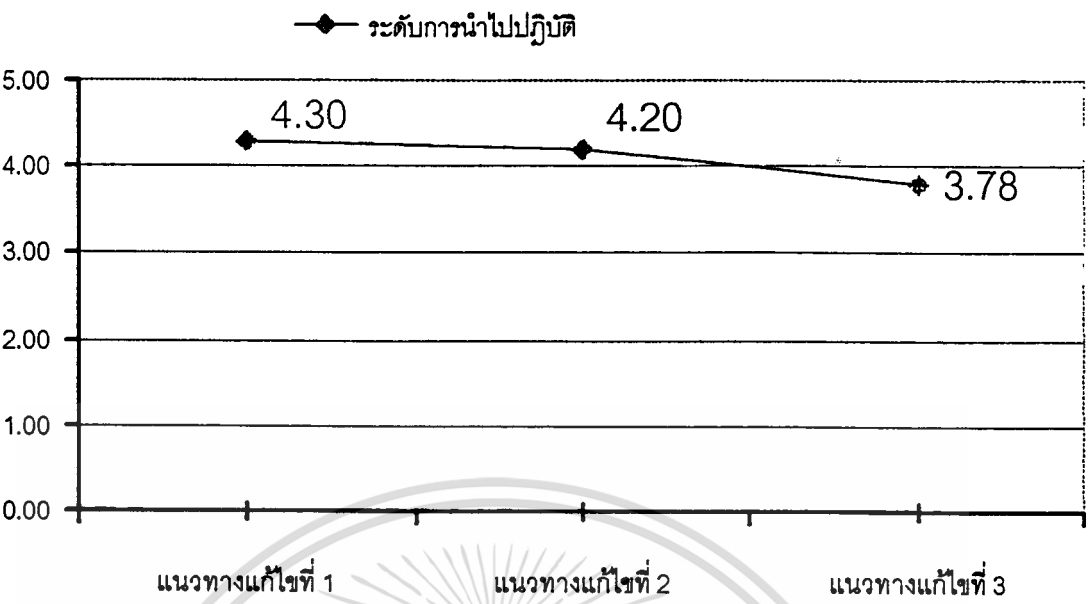
แนวทางแก้ไขที่ 1 คือ จัดทำบัญชีกระแสเงินสด (Cash Flow)

แนวทางแก้ไขที่ 2 คือ ควบคุมค่าใช้จ่ายด้านเครื่องจักร แรงงานและวัสดุให้อยู่ในงบประมาณที่วางไว้

แนวทางแก้ไขที่ 3 คือ จัดสรรยอดเงินให้เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน

ปัญหาที่ 4	ระดับการนำไปปฏิบัติ
แนวทางแก้ไขที่ 1	4.30
แนวทางแก้ไขที่ 2	4.20
แนวทางแก้ไขที่ 3	3.78

ตารางที่ 9.4 ผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านการควบคุมโครงการ



แผนภูมิที่ 9.4 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับการนำไปปฏิบัติในแต่ละแนวทางแก้ไขของปัญหาที่ 4 ในองค์ประกอบที่ 9 ด้านการควบคุมโครงการ



14.3 การวิเคราะห์ผลของสมมติฐาน

โครงการวิจัยนี้ ได้มีการกำหนดปัญหาและสมมติฐานขึ้น โดยใช้ข้อมูลส่วนบุคคล ด้าน ประสิทธิภาพ อาชีพ ของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสิทธิภาพในการจัดการโครงการอาคารสูง มาหาความสัมพันธ์ กับ ระดับความถี่ ระดับผลกระทบ และ แนวทางแก้ไข ของ ปัญหา ในแต่ละองค์ประกอบของการจัดการโครงการ โดยใช้วิธี การวิเคราะห์ความแปรปรวน (F- Test)

โดยโครงการวิจัย ได้กำหนดปัญหาและสมมติฐานขึ้น ดังต่อไปนี้

ปัญหาการวิจัยที่ 1

ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสิทธิภาพแตกต่างกันในการจัดการโครงการอาคารสูง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับความถี่และระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบของการจัดการโครงการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

สมมติฐานการวิจัยที่ 1

ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสิทธิภาพแตกต่างกันในการจัดการโครงการอาคารสูง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับความถี่และระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบของการจัดการโครงการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

$$H_0 : u_1 = u_2 = u_3 = u_4$$

$$H_1 : u_1 \neq u_2 \neq u_3 \neq u_4$$

$$\alpha = 0.05$$

$$MS_t = \frac{SS_t}{df_t} \quad \dots\dots\dots (1)$$

โดย

$$\begin{aligned} SS_t &= \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{\bar{x}})^2 \\ &= \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{k_j} x_{ij} - \frac{T^2}{N} \end{aligned}$$

$$df_t = N - 1$$

$$MS_b = \frac{SS_b}{df_b} \quad \dots\dots\dots (2)$$

โดย

$$SS_b = \sum_{j=1}^k n_j (\bar{X}_j - \bar{X})^2$$

$$= \sum_{j=1}^k \frac{T_j^2}{n_j} - \frac{T^2}{N}$$

$$df_b = k - 1$$

$$MS_w = \frac{SS_w}{df_w} \quad \dots\dots\dots (3)$$

โดย

$$SS_w = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{X})^2$$

$$= \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}^2 - \sum_{j=1}^k \frac{T_j^2}{n_j}$$

$$df_w = N - k$$

- เมื่อ MS_t คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยทั้งหมด (Total Mean Square)
 MS_b คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม (Between Mean Square)
 MS_w คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยภายในกลุ่ม (Within Mean Square)
 SS_t คือ ผลรวมกำลังสองทั้งหมด (Total Sum of Square)
 SS_b คือ ผลรวมกำลังสองระหว่างกลุ่ม (Between Sum of Square)
 SS_w คือ ผลรวมกำลังสองภายในกลุ่ม (Within Sum of Square)
 df_t คือ ชั้นความเป็นอิสระทั้งหมด
 df_b คือ ชั้นความเป็นอิสระระหว่างกลุ่ม

df_w คือ ชั้นความเป็นอิสระภายในกลุ่ม
 โดย SS_t , SS_b และ SS_w มีความสัมพันธ์กันดังนี้

$$SS_t = SS_b + SS_w$$

u1 : คะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่หรือระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบ
 ของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ต่ำกว่า 5 ปี

u2 : คะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่หรือระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบ
 ของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ตั้งแต่ 5-10 ปี

u3 : คะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่หรือระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบ
 ของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ตั้งแต่ 10-15 ปี

u4 : คะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่หรือระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบ
 ของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป

ผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม SPSS

หลักในการพิจารณาของโปรแกรม SPSS ว่า จะยอมรับหรือปฏิเสธ H_0 มีดังนี้

ค่า $\text{Sig.} > 0.05$ ยอมรับ H_0 ปฏิเสธ H_1

$\text{Sig.} < 0.05$ ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1

จากตารางในภาคผนวกหน้า A54-A61 สามารถสรุปผลในด้านระดับความถี่และระดับผลกระทบของปัญหา ได้ดังนี้

ระดับความถี่ของปัญหา

ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา ผู้จัดการโครงการ
 สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ทางด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 10-15 ปี มีความคิด
 เห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์
 ทางด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป

ในองค์ประกอบอื่นๆ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์แตก
 ต่างกันมีความคิดเห็นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ระดับผลกระทบของปัญหา

ในองค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ทางด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 10-15 ปี มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ทางด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป

ในองค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ทางด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ทางด้านอาคารสูง ต่ำกว่า 15 ปี

ในองค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ทางด้านอาคารสูง ต่ำกว่า 5 ปี มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ทางด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 10-15 ปี

ในองค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ทางด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 10-15 ปี มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ทางด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป

ในองค์ประกอบที่ 9 การควบคุมโครงการ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ทางด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 10-15 ปี มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ทางด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป

ในองค์ประกอบอื่นๆ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์แตกต่างกันมีความคิดเห็นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ปัญหาการวิจัยที่ 2

ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์แตกต่างกันในการจัดการโครงการอาคารสูง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับการนำไปปฏิบัติของแนวทางแก้ไขของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบของการจัดการโครงการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

สมมติฐานการวิจัยที่ 2

ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์แตกต่างกันในการจัดการโครงการอาคารสูง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับการนำไปปฏิบัติของแนวทางแก้ไขของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบของการจัดการโครงการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม SPSS

หลักในการพิจารณาของโปรแกรม SPSS ว่า จะยอมรับหรือปฏิเสธ H_0 มีดังนี้

ค่า Sig. > 0.05 ยอมรับ H_0 ปฏิเสธ H_1

Sig. < 0.05 ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1

$$H_0 : d_1 = d_2 = d_3 = d_4$$

$$H_1 : d_1 \neq d_2 \neq d_3 \neq d_4$$

$$\alpha = 0.05$$

$$MS_t = \frac{SS_t}{df_t} \quad (1)$$

โดย

$$SS_t = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x})^2$$

$$= \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}^2 - \frac{T^2}{N}$$

$$df_t = N - 1$$

$$MS_b = \frac{SS_b}{df_b} \quad (2)$$

โดย

$$SS_b = \sum_{j=1}^k n_j (\bar{X}_j - \bar{X})^2$$

$$= \sum_{j=1}^k \frac{T_j^2}{n_j} - \frac{T^2}{N}$$

$$df_b = k - 1$$

$$MS_w = \frac{SS_w}{df_w} \quad (3)$$

โดย

$$SS_w = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X})^2$$

$$= \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2 - \sum_{j=1}^k \frac{T_j^2}{n_j}$$

$$df_w = N - k$$

เมื่อ MS_t คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยทั้งหมด (Total Mean Square)

MS_b คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม (Between Mean Square)

MS_w คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยภายในกลุ่ม (Within Mean Square)

SS_t คือ ผลรวมกำลังสองทั้งหมด (Total Sum of Square)

SS_b คือ ผลรวมกำลังสองระหว่างกลุ่ม (Between Sum of Square)

SS_w คือ ผลรวมกำลังสองภายในกลุ่ม (Within Sum of Square)

df_t คือ ชั้นความเป็นอิสระทั้งหมด

df_b คือ ชั้นความเป็นอิสระระหว่างกลุ่ม

df_w คือ ชั้นความเป็นอิสระภายในกลุ่ม

โดย SS_t , SS_b และ SS_w มีความสัมพันธ์กันดังนี้

$$SS_t = SS_b + SS_w$$

d1 : คะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่หรือระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบ
ของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ต่ำกว่า 5 ปี

d2 : คะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่หรือระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบ
ของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ตั้งแต่ 5-10 ปี

d3 : คะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่หรือระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบ
ของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ตั้งแต่ 10-15 ปี

d4 : คะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่หรือระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบ
ของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป

จากตารางในภาคผนวกหน้า A61-A65 ค่า Sig. > 0.05 ทุกตัว ดังนั้น ผู้จัดการโครงการ
สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์แตกต่างกันในการจัดการโครงการอาคารสูง มีความคิดเห็นไม่
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในระดับการนำไปปฏิบัติของแนวทางแก้ไขของปัญหาในแต่ละองค์
ประกอบของการจัดการโครงการ



ปัญหาการวิจัยที่ 3

ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพ ผู้รับเหมา ผู้ออกแบบ ฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ ฝ่ายเจ้าของโครงการ และมีประสบการณ์ในการจัดการโครงการอาคารสูงมีความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับความถี่และระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบของการจัดการโครงการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

สมมติฐานการวิจัยที่ 3

ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพ ผู้รับเหมา ผู้ออกแบบ ฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ ฝ่ายเจ้าของโครงการ และมีประสบการณ์ในการจัดการโครงการอาคารสูงมีความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับความถี่และระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบของการจัดการโครงการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

$$H_0 : f_1 = f_2 = f_3 = f_4$$

$$H_1 : f_1 \neq f_2 \neq f_3 \neq f_4$$

$$\alpha = 0.05$$

$$MS_t = \frac{SS_t}{df_t} \quad \dots (1)$$

โดย

$$SS_t = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x})^2$$

$$= \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{k_j} x_{ij} - \frac{T^2}{N}$$

$$df_t = N - 1$$

$$MS_b = \frac{SS_b}{df_b} \quad \dots (2)$$

โดย

$$SS_b = \sum_{j=1}^k n_j (\bar{x}_j - \bar{x})^2$$

$$= \sum_{j=1}^k \frac{T_j^2}{n_j} - \frac{T^2}{N}$$

$$df_b = k - 1$$

$$MS_w = \frac{SS_w}{df_w} \quad \dots\dots\dots (3)$$

โดย

$$SS_w = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X})^2$$

$$= \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2 - \sum_{j=1}^k \frac{T_j^2}{n_j}$$

$$df_w = N - k$$

- เมื่อ
- MS_t คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยทั้งหมด (Total Mean Square)
 - MS_b คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม (Between Mean Square)
 - MS_w คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยภายในกลุ่ม (Within Mean Square)
 - SS_t คือ ผลรวมกำลังสองทั้งหมด (Total Sum of Square)
 - SS_b คือ ผลรวมกำลังสองระหว่างกลุ่ม (Between Sum of Square)
 - SS_w คือ ผลรวมกำลังสองภายในกลุ่ม (Within Sum of Square)
 - df_t คือ ชั้นความเป็นอิสระทั้งหมด
 - df_b คือ ชั้นความเป็นอิสระระหว่างกลุ่ม
 - df_w คือ ชั้นความเป็นอิสระภายในกลุ่ม

โดย SS_t , SS_b และ SS_w มีความสัมพันธ์กันดังนี้

$$SS_t = SS_b + SS_w$$

f1 : คะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่หรือระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบ
ของ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพผู้รับเหมา

f2 : คะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่หรือระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบ
ของ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพผู้ออกแบบ

f3 : คะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่หรือระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบ
ของ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ

f4 : คะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่หรือระดับผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบ
ของ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพฝ่ายเจ้าของโครงการ

ผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม SPSS

หลักในการพิจารณาของโปรแกรม SPSS ว่า จะยอมรับหรือปฏิเสธ H_0 มีดังนี้

ค่า $\text{Sig.} > 0.05$ ยอมรับ H_0 ปฏิเสธ H_1

$\text{Sig.} < 0.05$ ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1

จากตารางในภาคผนวกหน้า A43-A50 สามารถสรุปผลในด้านระดับความถี่และระดับผลกระทบของปัญหา ได้ดังนี้

ระดับความถี่ของปัญหา

ในองค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพ ฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพ ผู้รับเหมา และผู้ออกแบบ

ในองค์ประกอบอื่นๆ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพ ผู้รับเหมา ผู้ออกแบบ ฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ ฝ่ายเจ้าของโครงการ มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ระดับผลกระทบของปัญหา

ในองค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพ ฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพ ผู้ออกแบบ

ในองค์ประกอบที่ 9 การควบคุมโครงการ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพ ฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพ ผู้ออกแบบ

ในองค์ประกอบอื่นๆ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพ ผู้รับเหมา ผู้
ออกแบบ ฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ ฝ่ายเจ้าของโครงการ มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญ



ปัญหาการวิจัยที่ 4

ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพ ผู้รับเหมา ผู้ออกแบบ ฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ ฝ่ายเจ้าของโครงการ และมีประสบการณ์ในการจัดการโครงการอาคารสูงมีความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับการนำไปปฏิบัติของแนวทางแก้ไขของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบของการจัดการโครงการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

สมมติฐานการวิจัยที่ 4

ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพ ผู้รับเหมา ผู้ออกแบบ ฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ ฝ่ายเจ้าของโครงการ และมีประสบการณ์ในการจัดการโครงการอาคารสูงมีความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับการนำไปปฏิบัติของแนวทางแก้ไขของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบของการจัดการโครงการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

$$H_0 : s_1 = s_2 = s_3 = s_4$$

$$H_1 : s_1 \neq s_2 \neq s_3 \neq s_4$$

$$\alpha = 0.05$$

$$MS_t = \frac{SS_t}{df_t} \dots\dots\dots (1)$$

โดย

$$SS_t = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{X})^2$$

$$= \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}^2 - \frac{T^2}{N}$$

$$df_t = N - 1$$

$$MS_b = \frac{SS_b}{df_b} \dots\dots\dots (2)$$

โดย

$$SS_b = \sum_{j=1}^k n_j (\bar{X}_j - \bar{X})^2$$

$$= \sum_{j=1}^k \frac{T_j^2}{n_j} - \frac{T^2}{N}$$

$$df_b = k - 1$$

$$MS_w = \frac{SS_w}{df_w} \quad \dots\dots\dots (3)$$

โดย

$$SS_w = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X})^2$$

$$= \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2 - \sum_{j=1}^k \frac{T_j^2}{N}$$

$$df_w = N - k$$

- เมื่อ
- MS_t คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยทั้งหมด (Total Mean Square)
 - MS_b คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม (Between Mean Square)
 - MS_w คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยภายในกลุ่ม (Within Mean Square)
 - SS_t คือ ผลรวมกำลังสองทั้งหมด (Total Sum of Square)
 - SS_b คือ ผลรวมกำลังสองระหว่างกลุ่ม (Between Sum of Square)
 - SS_w คือ ผลรวมกำลังสองภายในกลุ่ม (Within Sum of Square)
 - df_t คือ ชั้นความเป็นอิสระทั้งหมด
 - df_b คือ ชั้นความเป็นอิสระระหว่างกลุ่ม
 - df_w คือ ชั้นความเป็นอิสระภายในกลุ่ม

โดย SS_t , SS_b และ SS_w มีความสัมพันธ์กันดังนี้

$$SS_t = SS_b + SS_w$$

- s1 : คะแนนเฉลี่ยในระดับการนำไปปฏิบัติของแนวทางแก้ไขปัญหในแต่ละองค์ประกอบ
ของ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพผู้รับเหมา
- s2 : คะแนนเฉลี่ยในระดับการนำไปปฏิบัติของแนวทางแก้ไขปัญหในแต่ละองค์ประกอบ
ของ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพผู้ออกแบบ

s3 : คะแนนเฉลี่ยในระดับการนำไปปฏิบัติของแนวทางแก้ไขปัญหในแต่ละองค์ประกอบ
ของ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ

s4 : คะแนนเฉลี่ยในระดับการนำไปปฏิบัติของแนวทางแก้ไขปัญหในแต่ละองค์ประกอบ
ของ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพฝ่ายเจ้าของโครงการ

ผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม SPSS

หลักในการพิจารณาของโปรแกรม SPSS ว่า จะยอมรับหรือปฏิเสธ H_0 มีดังนี้

ค่า Sig. > 0.05 ยอมรับ H_0 ปฏิเสธ H_0

Sig. < 0.05 ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1

จากตารางในภาคผนวกหน้า A50-A54 สามารถสรุปผล ได้ดังนี้

ในองค์ประกอบที่ 3 การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน ผู้จัดการโครงการ
สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพ

ผู้รับเหมา มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับการนำไปปฏิบัติ
ของแนวทางแก้ไข กับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพผู้ออกแบบ

ผู้ออกแบบ มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับการนำไปปฏิบัติ
ของแนวทางแก้ไข กับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพผู้รับเหมา และฝ่าย
เจ้าของโครงการ

อาชีพฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับ
การนำไปปฏิบัติของแนวทางแก้ไข กับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพฝ่าย
เจ้าของโครงการ

อาชีพฝ่ายเจ้าของโครงการ มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับ
การนำไปปฏิบัติของแนวทางแก้ไข กับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกรที่มีอาชีพผู้ออก
แบบ และ ฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ

องค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่
มีอาชีพ ผู้ออกแบบ มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสำคัญในระดับการนำไปปฏิบัติ
ของแนวทางแก้ไข กับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพฝ่ายเจ้าของโครงการ

ในองค์ประกอบอื่นๆ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพ ผู้รับเหมา ผู้ออกแบบ
ฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ ฝ่ายเจ้าของโครงการ มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



บทที่ 15

สรุปการวิเคราะห์ผล

15.1 สรุปผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเรื่องปัญหาและแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการของโครงการอาคารสูง

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ทำการสำรวจ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านการควบคุมโครงการเป็นองค์ประกอบที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด คือ เกิดขึ้นบ้าง บางโครงการค่อนข้างไปทางเกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ รองลงมา คือ องค์ประกอบด้านการวางแผนงานในการก่อสร้าง และองค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงานตามลำดับ

ส่วนองค์ประกอบด้านอื่นๆ นั้น ก็เกิดขึ้นเรียงตามลำดับของระดับความถี่ได้ ดังนี้

- 1) องค์ประกอบด้านการควบคุมโครงการ (องค์ประกอบที่ 9)
- 2) องค์ประกอบด้านการวางแผนงานในการก่อสร้าง (องค์ประกอบที่ 2)
- 3) องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน (องค์ประกอบที่ 3)
- 4) องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ (องค์ประกอบที่ 4)
- 5) องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน (องค์ประกอบที่ 6)
- 6) องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร (องค์ประกอบที่ 5)
- 7) องค์ประกอบด้านการจัดองค์กรในหน่วยงาน (องค์ประกอบที่ 7)
- 8) องค์ประกอบด้านการเสนอราคาและการทำสัญญา (องค์ประกอบที่ 1)
- 9) องค์ประกอบด้านการติดต่อสื่อสารและการสั่งการ (องค์ประกอบที่ 8)

2. ถึงแม้ว่าองค์ประกอบด้านการควบคุมโครงการเป็นองค์ประกอบที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด คือ เกิดขึ้นอยู่ในช่วงบ้างบางโครงการกับเกิดขึ้นเกือบทุกโครงการก็ตาม แต่องค์ประกอบด้านอื่นๆ ก็มีระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความถี่ไม่ต่างกันมากนัก คืออยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน ดังนั้น จึงควรพิจารณาองค์ประกอบอื่นๆ ร่วมด้วยในการจัดการโครงการอาคารสูง

3. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน เป็นองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อโครงการทั้งในด้านคุณภาพของงาน ระยะเวลาดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณมากที่สุด รองลงมา คือ องค์ประกอบด้านการควบคุมโครงการ และองค์ประกอบด้านการจัด

สรรพวิทยาการด้านการเงิน ซึ่งมีระดับผลกระทบเท่ากัน รองลงมา คือ องค์ประกอบด้านการวางแผนงานในการก่อสร้าง ตามลำดับ

ส่วนองค์ประกอบด้านอื่นๆ นั้น จะส่งผลกระทบต่อโครงการเรียงตามลำดับของผลกระทบได้ ดังนี้

- 1) องค์ประกอบด้านการจัดสรรพวิทยาการด้านบุคลากรและแรงงาน (องค์ประกอบที่ 3)
- 2) องค์ประกอบด้านการควบคุมโครงการ (องค์ประกอบที่ 9)
- 2) องค์ประกอบด้านการจัดสรรพวิทยาการด้านการเงิน (องค์ประกอบที่ 6)
- 3) องค์ประกอบด้านการวางแผนงานในการก่อสร้าง (องค์ประกอบที่ 2)
- 4) องค์ประกอบด้านการเสนอราคาและการทำสัญญา (องค์ประกอบที่ 1)
- 5) องค์ประกอบด้านการจัดสรรพวิทยาการด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร (องค์ประกอบที่ 5)
- 6) องค์ประกอบด้านการจัดสรรพวิทยาการด้านวัสดุ (องค์ประกอบที่ 4)
- 7) องค์ประกอบด้านการจัดองค์กรในหน่วยงาน (องค์ประกอบที่ 7)
- 8) องค์ประกอบด้านการติดต่อสื่อสารและการสั่งการ (องค์ประกอบที่ 8)

4. ถึงแม้ว่าองค์ประกอบด้านการจัดสรรพวิทยาการด้านบุคลากรและแรงงาน เป็นองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อโครงการทั้งในด้านคุณภาพของงาน ระยะเวลาดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณมากที่สุด คือ ส่งผลกระทบอยู่ในช่วงบ้างบางโครงการกับเกือบทุกโครงการก็ตาม แต่องค์ประกอบด้านอื่นๆ ก็มีระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับผลกระทบไม่ต่างกันมากนัก คืออยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน ดังนั้น จึงควรพิจารณาองค์ประกอบอื่นๆ ร่วมด้วยในการจัดการโครงการอาคารสูง

ปัญหาและแนวทางแก้ไขขององค์ประกอบที่มีผลต่อระดับความถี่ และระดับผลกระทบมากที่สุดและลำดับรองลงมา 3 ลำดับมีดังนี้

5. องค์ประกอบด้านการควบคุมโครงการ จะพบปัญหาที่เกิดบ่อยที่สุด คือ อยู่ในช่วงระหว่างเกิดขึ้นเกือบทุกโครงการกับเกิดขึ้นทุกโครงการ และส่งผลกระทบต่อโครงการทั้งทางด้าน คุณภาพของงาน ระยะเวลาดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณมากที่สุด คือ อยู่ในช่วงระหว่างระดับผลกระทบสูงกับมากสูง ได้แก่ ปัญหาด้านการควบคุมแผนงานและเวลา ส่วนแนวทางแก้ไขที่นำไปปฏิบัติมากที่สุด ได้แก่ ควรมีการเปรียบเทียบงานที่ปฏิบัติจริงกับแผนงานที่วางไว้ และควรมีการควบคุมเร่งรัดการทำงาน ให้ทันตามกำหนดเวลาของแผนงาน

6. องค์ประกอบด้านการวางแผนงานในการก่อสร้าง จะพบปัญหาที่เกิดบ่อยที่สุด คือ อยู่ในช่วงระหว่างเกิดขึ้นเกือบทุกโครงการกับเกิดขึ้นทุกโครงการ และส่งผลกระทบต่อโครงการทั้งทางด้าน คุณภาพของงาน ระยะเวลาดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณมากที่สุด คือ อยู่ในช่วงระหว่างระดับผลกระทบปานกลางกับสูง ได้แก่ ปัญหาด้านการใช้และควบคุมแผนงาน ส่วนแนวทางแก้ไขที่นำไปปฏิบัติมากที่สุด ได้แก่ ควรมีการติดตามและควบคุมงาน ให้เป็นไปตามแผน
7. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน จะพบปัญหาที่เกิดบ่อยที่สุด คือ อยู่ในช่วงระหว่างเกิดขึ้นเกือบทุกโครงการกับเกิดขึ้นทุกโครงการ และส่งผลกระทบต่อโครงการทั้งทางด้าน คุณภาพของงาน ระยะเวลาดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณมากที่สุด คือ อยู่ในช่วงระหว่างระดับผลกระทบสูงกับมากสูง ได้แก่ ปัญหาด้านการจัดสรร กำลังคนและคุณภาพของแรงงาน ส่วนแนวทางแก้ไขที่นำไปปฏิบัติมากที่สุด ได้แก่ การเลือกคนงานให้มีความสามารถตรงกับงานที่ปฏิบัติ
8. จากข้อ 5-7 สามารถแสดงได้ดังตารางข้างล่าง ดังนี้

องค์ประกอบ	ปัญหา	แนวทางแก้ไข
9	1) ปัญหาด้านการควบคุมแผนงานและเวลา	1) ควรมีการเปรียบเทียบงานที่ปฏิบัติจริงกับแผนงานที่วางไว้ 2) ควรมีการควบคุมเร่งรัดการทำงาน ให้ทันตามกำหนดเวลาของแผนงาน
2	1) ปัญหาด้านการใช้และควบคุมแผนงาน	1) ควรมีการติดตามและควบคุมงานให้เป็นไปตามแผน แนวทางแก้ไขอื่นๆ - จัดทำแผนงานรายวัน สัปดาห์ เดือน และปรับปรุงแผนงานอยู่เสมอ - ใช้ Computer ในการจัดเก็บข้อมูลและวางแผนงาน - ผู้ว่าจ้างควรเข้าไปรับทราบ และให้ความช่วยเหลือตามสมควรในขอบเขตที่กระทำได้ใน

		ปัญหาต่างๆ ของผู้รับเหมา
3	1) ปัญหาด้านการจัดสรรกำลังคนและคุณภาพของแรงงาน	1) การเลือกคนงานให้มีความสามารถตรงกับงานที่ปฏิบัติ แนวทางแก้ไขอื่นๆ - จัดแรงงานให้ถูกต้องกับความสามารถและลักษณะของงาน - จัดแรงงานในบางหมวดให้เป็นแรงงานประจำไม่ใช่เป็นแรงงานเฉพาะฤดู

ตารางที่ 15.1 แสดงปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยและกระทบต่อโครงการมากที่สุด และแนวทางแก้ไขที่ใช้ปฏิบัติมากที่สุด ขององค์ประกอบที่มีผลต่อระดับความถี่มากที่สุด 3 ลำดับแรก

9. องค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน จะพบปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุด

คือ อยู่ในช่วงระหว่างเกิดขึ้นบ้างบางโครงการกับเกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ ได้แก่ ปัญหาด้านขั้นตอนและการเบิกเงินงวด ส่วนแนวทางแก้ไขที่นำไปปฏิบัติมากที่สุด ได้แก่ จัดทำขั้นตอนการเบิกเงินงวดระหว่างผู้รับเหมาและเจ้าของให้ชัดเจน ส่วนปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อโครงการทั้งทางด้าน คุณภาพของงาน ระยะเวลาดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณมากที่สุด คือ อยู่ในช่วงระหว่างระดับผลกระทบสูงกับมากสูง ได้แก่ ปัญหากระแสเงินสดไม่เพียงพอตลอดโครงการ ส่วนแนวทางแก้ไขที่นำไปปฏิบัติมากที่สุด ได้แก่ การทำแผนการใช้กระแสเงินสดให้สอดคล้องกับแผนงานหลัก

10. จากข้อ 5,6,7,9 สามารถแสดงได้ดังตารางข้างล่าง ดังนี้

องค์ประกอบ	ปัญหา	แนวทางแก้ไข
3	1) ปัญหาด้านการจัดสรรกำลังคนและคุณภาพของแรงงาน	1) การเลือกคนงานให้มีความสามารถตรงกับงานที่ปฏิบัติ แนวทางแก้ไขอื่นๆ - จัดแรงงานให้ถูกต้องกับความสามารถและลักษณะของงาน - จัดแรงงานในบางหมวดให้เป็นแรงงาน

		ประจำไม่ใช่เป็นแรงงานเฉพาะฤดู
9	1) ปัญหาด้านการควบคุม แผนงานและเวลา	1) ควรมีการเปรียบเทียบงานที่ปฏิบัติจริงกับแผน งานที่วางไว้ 2) ควรมีการควบคุมเร่งรัดการทำงาน ให้ทันตาม กำหนดเวลาของแผนงาน
6	1) ปัญหาด้านขั้นตอน และการเบิกเงินงวด 2) ปัญหากระแสเงินสดไม่เพียงพอตลอดโครงการ	1) จัดทำขั้นตอนการเบิกเงินงวดระหว่างผู้รับเหมา และเจ้าของให้ชัดเจน 2) การทำแผนการใช้กระแสเงินสดให้สอดคล้อง กับแผนงานหลัก แนวทางแก้ไขอื่นๆ - การลดขั้นตอนของการเบิกเงินงวดงาน ควรจะสรุปกับฝ่ายควบคุมงานก่อนที่จะถึงระยะ เวลาที่จะส่งผลงานจริง เพื่อที่จะลดขั้นตอนการแก้ไข ในเอกสาร และเอกสารนั้นควรจะง่ายต่อการ ตรวจสอบของผู้ควบคุมงาน - ผู้จัดแผนงานในการเบิกเงินงวดต้องมี ประสบการณ์ จะได้ไม่เกิดปัญหาในการเบิกเงิน งวด เมื่องวดงานซ้อนกัน
2	1) ปัญหาการใช้และควบคุม แผนงาน	1) ควรมีการติดตามและควบคุมงาน ให้เป็นไปตามแผน แนวทางแก้ไขอื่นๆ - จัดทำแผนงานรายวัน สัปดาห์ เดือน และปรับปรุงแผนงานอยู่เสมอ - ใช้ Computer ในการจัดเก็บข้อมูลและ วางแผนงาน - ผู้ว่าจ้างควรเข้าไปรับทราบ และให้ความ ช่วยเหลือตามสมควรในขอบเขตที่กระทำได้ใน ปัญหาต่างๆ ของผู้รับเหมา

ตารางที่ 15.2 แสดงปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยและกระทบต่อโครงการมากที่สุด และแนวทางแก้ไขที่ใช้
ปฏิบัติมากที่สุด ขององค์ประกอบที่มีผลกระทบต่องานโครงการมากที่สุด 3 ลำดับแรก

15.2 สรุปการวิเคราะห์ผลของสมมุติฐาน

1. จากปัญหาการวิจัยที่ 1

สมมุติฐาน : ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์แตกต่างกันในการจัดการโครงการอาคารสูง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับความถี่และระดับของผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบของการจัดการโครงการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปผล :

ระดับความถี่ของปัญหา

ในองค์ประกอบที่ 1 อันได้แก่ การเสนอราคาและการทำสัญญา ทางผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 10-15 ปี จะประสบปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยในการจัดการโครงการแตกต่างกับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป

ส่วนในองค์ประกอบอื่นนั้นไม่ว่าจะมีประสบการณ์มากเท่าใดก็ตาม มักจะประสบปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยในการจัดการโครงการ คล้ายคลึงกัน

ระดับผลกระทบของปัญหา

ในองค์ประกอบที่ 1 และ 9 อันได้แก่ การเสนอราคาและการทำสัญญา และการควบคุมโครงการ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 10-15 ปี จะประสบปัญหาในการจัดการโครงการที่มีผลกระทบต่อโครงการ ทั้งทางด้านคุณภาพของงาน ระยะเวลาดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณ แตกต่างกับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป

ในองค์ประกอบที่ 2 อันได้แก่ การวางแผนงานในการก่อสร้าง ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป จะประสบปัญหาในการจัดการโครงการที่มีผลกระทบต่อโครงการ ทั้งทางด้านคุณภาพของงาน ระยะเวลาดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณ แตกต่างกับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ด้านอาคารสูง ต่ำกว่า 15 ปี

ในองค์ประกอบที่ 4 อันได้แก่ การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ด้านอาคารสูง ต่ำกว่า 5 ปี จะประสบปัญหาในการจัดการโครงการที่มีผลกระทบต่อโครงการ ทั้งทางด้านคุณภาพของงาน ระยะเวลาดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณ แตกต่างกับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 10-15 ปี

ในองค์ประกอบที่ 8 อันได้แก่ การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 10-15 ปี จะประสบปัญหาในการจัดการโครงการที่มีผลกระทบต่อโครงการ ทั้งทางด้านคุณภาพของงาน ระยะเวลาดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณ แตกต่างกับ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ด้านอาคารสูง ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป

ส่วนในองค์ประกอบอื่นๆนั้นไม่ว่าจะมีประสบการณ์มากเท่าใดก็ตาม มักจะประสบปัญหาในการจัดการโครงการที่มีผลกระทบต่อโครงการ ทั้งทางด้านคุณภาพของงาน ระยะเวลาดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณ คล้ายคลึงกัน

2. จากปัญหาการวิจัยที่ 2

สมมุติฐาน : ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์แตกต่างกันในการจัดการโครงการอาคารสูง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับการนำไปปฏิบัติของแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการในแต่ละองค์ประกอบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปผล :

ในทุกองค์ประกอบไม่ว่าจะเป็น ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ด้านอาคารสูงเท่าใดก็ตาม มักจะใช้แนวทางแก้ไขในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ในการจัดการโครงการ คล้ายคลึงกัน

3. จากปัญหาการวิจัยที่ 3

สมมุติฐาน : ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ที่มีอาชีพผู้รับเหมา ผู้ออกแบบ ฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ ฝ่ายเจ้าของโครงการ หรือผู้มีประสบการณ์ในการจัดการโครงการอาคารสูงมีความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับความถี่และระดับของผลกระทบของปัญหาในแต่ละองค์ประกอบของการจัดการโครงการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปผล:

ระดับความถี่ของปัญหา

ในองค์ประกอบที่ 7 อันได้แก่ การจัดองค์กรในหน่วยงาน ทางด้านฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ จะประสบปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยในการจัดการโครงการแตกต่างกับ ผู้ออกแบบ และ ผู้รับเหมา

ส่วนในองค์ประกอบอื่นๆนั้นไม่ว่าจะเป็นอาชีพใดก็ตาม มักจะประสบปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยในการจัดการโครงการ คล้ายคลึงกัน

ระดับผลกระทบของปัญหา

ในองค์ประกอบที่ 4 อันได้แก่ การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ ทางด้านฝ่ายที่ปรึกษาโครงการจะประสบปัญหาในการจัดการโครงการที่มีผลกระทบต่อโครงการ ทั้งทางด้านคุณภาพของงาน ระยะเวลาดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณ แตกต่างกับ ผู้ออกแบบ

ในองค์ประกอบที่ 9 อันได้แก่ การควบคุมโครงการ ทางด้านฝ่ายที่ปรึกษาโครงการจะประสบปัญหาในการจัดการโครงการที่มีผลกระทบต่อโครงการ ทั้งทางด้านคุณภาพของงาน ระยะเวลาดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณ แตกต่างกับ ผู้ออกแบบ

ส่วนในองค์ประกอบอื่นๆนั้นไม่ว่าจะเป็นอาชีพใดก็ตาม มักจะประสบปัญหาในการจัดการโครงการที่มีผลกระทบต่อโครงการ ทั้งทางด้านคุณภาพของงาน ระยะเวลาดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณ คล้ายคลึงกัน

4. จากปัญหาการวิจัยที่ 4

สมมติฐาน : อาชีพที่ต่างกันทำให้มีความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางแก้ไขในการจัดการโครงการในแต่ละองค์ประกอบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปผล :

ในองค์ประกอบที่ 3 อันได้แก่ การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน

- ผู้รับเหมาจะใช้แนวทางแก้ไขในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น แตกต่างกับ ผู้ออกแบบ
- ผู้ออกแบบจะใช้แนวทางแก้ไขในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น แตกต่างกับ ผู้รับเหมา และเจ้าของโครงการ
- ที่ปรึกษาโครงการจะใช้แนวทางแก้ไขในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น แตกต่างกับ เจ้าของโครงการ
- เจ้าของโครงการจะใช้แนวทางแก้ไขในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น แตกต่างกับ ผู้ออกแบบ และที่ปรึกษาโครงการ

ในองค์ประกอบที่ 6 อันได้แก่ การจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน

- ผู้ออกแบบจะใช้แนวทางแก้ไขในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น แตกต่างกับ เจ้าของโครงการ

ส่วนในองค์ประกอบอื่นๆนั้นไม่ว่าจะเป็นอาชีพใดก็ตาม มักจะใช้แนวทางแก้ไขในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ในการจัดการโครงการ คล้ายคลึงกัน

15.3 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

ข้อเสนอแนะจากผลสรุปที่ได้ มีดังนี้

1. ผลที่ได้จากข้อมูลทางด้านประสบการณ์ของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร จะมีความสัมพันธ์กับระดับความถี่ และระดับผลกระทบของปัญหา ในบางองค์ประกอบเท่านั้น ซึ่งผลที่ได้ข้อมูลทางด้านประสบการณ์ของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ควรจะมีความสัมพันธ์กับระดับความถี่ และระดับผลกระทบของปัญหาในองค์ประกอบอื่นๆด้วยเช่นกัน
2. จากผลที่ได้ ประสบการณ์ของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ไม่มีความสัมพันธ์กับแนวทางแก้ไขในทุกๆองค์ประกอบ ซึ่งผลที่ได้ ประสบการณ์ของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ควรจะมีความสัมพันธ์กับแนวทางแก้ไขในองค์ประกอบอื่นๆด้วย
3. ผลที่ได้จากข้อมูลทางด้านอาชีพของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร จะมีความสัมพันธ์กับระดับความถี่ ระดับผลกระทบของปัญหา และแนวทางแก้ไข ในบางองค์ประกอบเท่านั้น ซึ่งผลที่ได้ข้อมูลทางด้านอาชีพของผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร ควรจะมีความสัมพันธ์กับระดับความถี่ ระดับผลกระทบของปัญหา และแนวทางแก้ไข ในองค์ประกอบอื่นๆด้วยเช่นกัน

ในการทำโครงการพิเศษนี้อาจมีข้อบกพร่องบางประการ ซึ่งจะทำให้ผลการศึกษาและวิจัยคลาดเคลื่อนได้ ดังนี้

1. ผู้ที่ทำการตอบแบบสอบถามอาจไม่เข้าใจในเนื้อหาของแบบสอบถาม ทำให้การตอบแบบสอบถามคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง
2. ผู้ที่ทำการตอบแบบสอบถามไม่ให้ความร่วมมือที่ดีพอในการตอบแบบสอบถาม
3. แบบสอบถามอาจมีเนื้อหา และรายละเอียดไม่รัดกุม
4. แบบสอบถามมีจำนวนคำถามมากเกินไป ทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามใช้เวลานานในการตอบ
5. คำถามเปิดในบางส่วน ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ได้ตอบ เนื่องจากใช้เวลาในการตอบ และมีความยุ่งยากในการตอบมาก



ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

16 มีนาคม 2541

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถาม

เรียน ผู้จัดการโครงการ / สถาปนิก / วิศวกร

เนื่องจากข้าพเจ้า นายเกรียงไกร อุทัยรัตน์ ,นายจิระพงศ์ พิพัฒน์วิวงศ์ และนายนรเศรษฐ์ เตียวอาสา นักศึกษาปริญญาตรี ทำการวิจัยเรื่อง " ปัญหาและแนวทางแก้ไขในการบริหารงานก่อสร้างอาคารสูง " อันเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ในการทำวิจัยเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะสำรวจถึง ปัญหาที่เกิดขึ้นในการบริหารงานก่อสร้างอาคารสูง ในเขตกรุงเทพมหานครพร้อมแนวทางแก้ไข เพื่อสามารถทราบปัญหาที่เกิดขึ้นได้ล่วงหน้า และสามารถทราบแนวทางแก้ไขของปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ในการนี้มีความจำเป็นที่จะต้องขอทราบข้อมูลบางประการ จากบริษัทหรือข้อมูลจากประสบการณ์ของท่าน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยเพียงมุ่งหวังที่จะขอทราบข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เท่านั้น มิได้มีจุดประสงค์อื่นใดแอบแฝง และขอรับรองว่าข้อมูลของท่านจะถูกเก็บไว้เป็นความลับไม่มีการเปิดเผยเป็นการระบุจำเพาะตัว

จึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดสละเวลาอันมีค่าในการตอบแบบสอบถามที่แนบมาด้วยนี้ตามความเป็นจริง และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี

ขอแสดงความนับถือ

(นายเกรียงไกร อุทัยรัตน์)

ผู้ทำวิจัย

(นายจิระพงศ์ พิพัฒน์วิวงศ์)

ผู้ทำวิจัย

(นายนรเศรษฐ์ เตียวอาสา)

ผู้ทำวิจัย

(นายวินุสย์ รุฒิญาณ)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

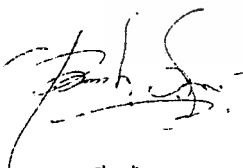
โครงการวิจัย ปัญหาและแนวทางแก้ไขในการบริหารงานก่อสร้างอาคารสูง

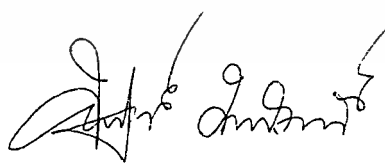
แบบสอบถามปัญหาและแนวทางแก้ไขในการบริหารงานก่อสร้างอาคารสูงนี้ เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยในการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะสำรวจถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการบริหารงานก่อสร้างอาคารสูง ในเขตกรุงเทพมหานครพร้อมแนวทางแก้ไข ผลจากการวิเคราะห์จะทำให้ สามารถทราบปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้ล่วงหน้าและสามารถทราบแนวทางแก้ไขของปัญหาที่จะเกิดขึ้น เพื่อเป็นประโยชน์ในการบริหารงานก่อสร้างอาคารสูงต่อไป

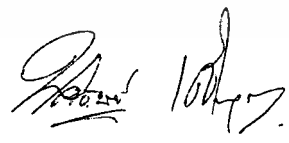
ในการนี้มีความจำเป็นที่จะต้องขอทราบข้อมูลบางประการจากประสบการณ์ของท่าน และขอความกรุณาท่านในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้ โปรดให้ข้อมูลที่ครบถ้วนและตรงกับความเป็นจริงมากที่สุดเพื่อความถูกต้องและความสมบูรณ์ของผลการวิจัย

จึงเรียนขอความกรุณาจากท่าน ได้โปรดสละเวลาอันมีค่าของท่านตอบแบบสอบถามที่แนบมาด้วยนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี

ขอแสดงความนับถือ


(นายเกรียงไกร อุทัยรัตน์)
ผู้ทำวิจัย


(นายจิระพงศ์ พิพัฒน์วงศ์)
ผู้ทำวิจัย


(นายนครชัย เตียววาศา)
ผู้ทำวิจัย

ตอนที่ 1

ข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับผู้กรอกแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อความในช่องว่างที่เหมาะสมตามความจริง หรือเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง [] หน้าข้อความ

1. ข้อมูลส่วนบุคคล

- 1.1. ชื่อผู้ตอบแบบสอบถาม _____ นามสกุล _____
- 1.2. เพศ [] ชาย [] หญิง อายุ _____ ปี
- 1.3. ตำแหน่ง _____
- 1.4. หน้าที่ที่รับผิดชอบ _____
- 1.5. การศึกษาขั้นสูงสุด
- | | |
|----------------------|-----------------------|
| [] ต่ำกว่า ปวช. | [] อาชีวศึกษา (ปวช.) |
| [] อนุปริญญา (ปวส.) | [] ปริญญาตรี |
| [] ปริญญาโท | [] ปริญญาเอก |
- 1.6. ประสบการณ์การทำงานของท่าน
- | | |
|------------------|------------------|
| [] ต่ำกว่า 5 ปี | [] 5 - 10 ปี |
| [] 10 - 15 ปี | [] 15 ปี ขึ้นไป |
- 1.7. หมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่oได้ _____
- 1.8. วันที่ตอบแบบสอบถาม _____

2. ข้อมูลการทำงาน

- 2.1. ลักษณะงานที่ทำในปัจจุบัน (งานหลัก งานประจำ)
- | | |
|--------------------------|------------------------|
| [] ผู้รับเหมา | [] ผู้ออกแบบ |
| [] ฝ่ายที่ปรึกษาโครงการ | [] ฝ่ายเจ้าของโครงการ |
| [] อื่นๆ _____ | |
- 2.2. ประสบการณ์ในการทำงานอาคารที่มีความสูงดังนี้
- | | |
|---|---------------|
| [] อาคารสูงไม่เกิน 7 ชั้น (หรือ 23 ม.) | _____ โครงการ |
| [] อาคารความสูงตั้งแต่ 7 - 15 ชั้น | _____ โครงการ |
| [] อาคารความสูงตั้งแต่ 16 - 25 ชั้น | _____ โครงการ |
| [] อาคารความสูงตั้งแต่ 26 ชั้น ขึ้นไป | _____ โครงการ |

2.3. มูลค่าของโครงการที่ท่านเคยทำ

- ☐ต่ำกว่า หรือ เท่ากับ 100 ล้านบาท
- _____โครงการ
- ☐มากกว่า 100 - 500 ล้านบาท
- _____โครงการ
- ☐มากกว่า 500 – 1,000 ล้านบาท
- _____โครงการ
- ☐มากกว่า 1,000 ล้านบาท ขึ้นไป
- _____โครงการ



ตอนที่ 2

ความคิดเห็นเรื่องปัญหาและแนวทางแก้ไขในการบริหารงานก่อสร้างอาคารสูง

- คำชี้แจงที่ 1 โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน () เพื่อระบุระดับความถี่ ในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบหลัก ในการบริหารงานก่อสร้างอาคารสูงจากประสบการณ์ของท่าน
- คำชี้แจงที่ 2 โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน () เพื่อระบุระดับผลกระทบในแต่ละปัญหาขององค์ประกอบหลัก ในการบริหารงานก่อสร้างอาคารสูงจากประสบการณ์ของท่าน
- ผลกระทบ หมายความว่า มีผลกระทบต่อ คุณภาพของงาน
มีผลกระทบต่อ ระยะเวลาดำเนินงาน
มีผลกระทบต่อ ค่าใช้จ่าย หรือ งบประมาณ
- คำชี้แจงที่ 3 โปรดใส่คะแนนลงใน [] เพื่อระบุระดับความถี่ของแนวทางแก้ไขที่ท่านนำไปปฏิบัติ จากประสบการณ์ของท่าน (ให้คะแนนซ้ำเหมือนกันได้)
- | | | | |
|-------|---|---------|-----------------------|
| คะแนน | 5 | หมายถึง | นำไปปฏิบัติมากที่สุด |
| คะแนน | 4 | หมายถึง | นำไปปฏิบัติมาก |
| คะแนน | 3 | หมายถึง | นำไปปฏิบัติปานกลาง |
| คะแนน | 2 | หมายถึง | นำไปปฏิบัติน้อย |
| คะแนน | 1 | หมายถึง | นำไปปฏิบัติน้อยที่สุด |

องค์ประกอบที่ 1 การเสนอราคาและการทำสัญญา

1. ปัญหาในด้านการคัดเลือกคุณสมบัติของผู้รับเหมาเข้าประกวดราคา(prequalification)

(เช่น ได้ผู้รับเหมาที่มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมเข้ามาประกวดราคา เป็นต้น)

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้นำไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงใดโปรดให้คะแนน1 ถึง 5

(ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] มีการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้รับเหมาเช่น เอกสารรับรองผลงาน สถานะภาพทางการเงิน

[] เชิญผู้รับเหมาที่มีคุณสมบัติที่ดัดเทียมกันและเหมาะสมกับงานในการเข้าประกวดราคา

[] จัดปัญหาความไม่ยุติธรรมในการคัดเลือกผู้รับเหมาเข้าประกวดราคา

แนวทางการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

2. ปัญหาระหว่างขั้นตอนการประกวดราคา (เช่น ให้เวลาเตรียมตัวแก่ผู้รับเหมาน้อยเกินไป ,

ขาดการประสานงานจากฝ่ายเจ้าของ เป็นต้น)

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้นำไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงใดโปรดให้คะแนน1 ถึง 5

(ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] จัดลำดับขั้นตอนการประกวดราคาให้เหมาะสม

[] ลดข้อผิดพลาดของเอกสารประกวดราคา

[] กำหนดระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนของการประกวดราคาให้เหมาะสม

[] ฝ่ายเจ้าของควรมีการตอบคำถามต่อผู้เข้าร่วมประกวดราคา

แนวทางการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

3. ปัญหาระหว่างขั้นตอนการตัดสินใจการประกวดราคา (เช่น มีการทุจริต เป็นต้น)

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงใดโปรดให้คะแนน1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ฝ่ายเจ้าของต้องกำหนดหลักเกณฑ์ที่เหมาะสม และชัดเจนในการตัดสินใจ

[] ฝ่ายเจ้าของต้องแจ้งหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจแก่ผู้รับเหมา

[] ฝ่ายเจ้าของต้องเปิดเผยรายละเอียดของผลในการพิจารณาตัดสินใจ

[] มีการต่อรองหรือทบทวนราคาเพื่อเปิดโอกาสให้เสนอราคาใหม่

[] ต้องมีความยุติธรรมในการตัดสินใจการประกวดราคา

แนวทางการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

4. ปัญหาด้านเอกสารสัญญา (เช่น สัญญาบกพร่อง , ไม่ชัดเจน , ขัดแย้งกันเอง เป็นต้น)

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงใดโปรดให้คะแนน1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] กำหนดรายละเอียดของสัญญาให้ครบถ้วนถูกต้องและชัดเจน

[] ลดข้อขัดแย้งระหว่างตัวสัญญาและเอกสารประกอบสัญญาอื่นๆ

[] ควรยึดถือเอกสารสัญญาที่ได้มาตรฐาน เพื่อความยุติธรรมของทั้ง 2 ฝ่าย

แนวทางการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

ในองค์ประกอบด้านการเสนอราคาและการทำสัญญา หากท่านจะเสนอแนะปัญหาอื่นใดเพิ่มเติมโปรดระบุ
พร้อมแนวทางแก้ไข

ปัญหา :

แนวทางแก้ไข :



องค์ประกอบที่ 2 การวางแผนงานในการก่อสร้าง

1. ปัญหาที่เกิดจากผู้มีส่วนร่วม ผู้เกี่ยวข้องในการวางแผน และผู้นำแผนไปปฏิบัติ

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้นำไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5

(ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ผู้บริหารต้องให้การสนับสนุนแผนงาน

[] ควรมีการประสานงาน และให้ข้อมูลของฝ่ายต่างๆแก่ผู้วางแผน เช่น ผู้บริหาร, ผู้วางแผน, ฝ่ายจัดซื้อ, ฝ่ายการเงิน ฯลฯ

[] ผู้วางแผนต้องมีประสบการณ์และรอบรู้ถึงเทคนิคในการวางแผนตลอดจนทราบสภาวะของตลาดการก่อสร้าง

[] ต้องให้ผู้ที่จะนำแผนไปปฏิบัติทำความเข้าใจแผนงานให้ถูกต้อง

แนวทางการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

2. ปัญหาทางด้านเทคนิคและขั้นตอนของการวางแผน (เช่น ไม่มีการนำ Bar Chart , CPM , PERT มาใช้ , แยกกิจกรรมไม่ครบ ไม่เหมาะสม เป็นต้น)

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้นำไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5

(ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ควรเลือกใช้เทคนิคการวางแผนให้เหมาะสม เช่น BARCHART, CPM, PERT

[] ควรทำการแยกย่อยกิจกรรมงานให้ครบถ้วน เหมาะสม และถูกต้อง

[] ควรเรียงลำดับกิจกรรมงานให้ถูกต้องว่างานใด ควรทำก่อนหลัง หรือทำพร้อมกัน

[] ต้องอาศัยข้อมูลทางสถิติ และประสบการณ์ช่วยในการกำหนดช่วงระยะเวลาของกิจกรรมงาน

แนวทางในการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

3. ปัญหาการใช้และควบคุมแผนงาน

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ	ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด
() เกิดขึ้นทุกโครงการ	() สูงมาก
() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ	() สูง
() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ	() ปานกลาง
() เกิดขึ้นเล็กน้อย	() ต่ำ
() ไม่เกิดขึ้นเลย	() ต่ำมาก

จากปัญหาดังต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้นำไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

- [] ควรมีการวางแผนทรัพยากรที่เกี่ยวข้องเช่น แรงงาน, วัสดุ, เครื่องจักร, เงิน
- [] ควรมีการวางแผนงานย่อยให้สอดคล้องกับแผนงานหลัก
- [] ควรนำแผนที่วางไว้ไปปฏิบัติให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของแผนงาน
- [] ควรมีการเร่งงานในบางจุด (Critical Path) เพื่อให้ทันตามแผนงานหลัก
- [] ควรมีการติดตามและควบคุมงานให้เป็นไปตามแผน
- [] ควรมีการปรับแผนงานอยู่เสมอซึ่งควรเป็น Monthly Schedule or Weekly Schedule

แนวทางในการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

ในองค์ประกอบด้านการวางแผนงานในการก่อสร้าง หากท่านจะเสนอแนะปัญหาอื่นใดเพิ่มเติมโปรดระบุ พร้อมแนวทางแก้ไข

ปัญหา :

.....

.....

แนวทางแก้ไข :

.....

องค์ประกอบที่ 3

การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน

1. ปัญหาด้านการจัดสรรกำลังคนและคุณภาพของแรงงาน

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

☐ เกิดขึ้นทุกโครงการ☐ สูงมาก☐ เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ☐ สูง☐ เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ☐ ปานกลาง☐ เกิดขึ้นเล็กน้อย☐ ต่ำ☐ ไม่เกิดขึ้นเลย☐ ต่ำมาก

จากปัญหาดังต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้นำไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน 1 ถึง 5

(ตามคำชี้แจงที่ 3)

☐ ควรมีการเตรียมข้อมูลด้านกำลังคนที่จะใช้ในแต่ละงาน☐ เลือกคนงานให้มีความสามารถตรงกับงานที่ปฏิบัติ☐ ควรมีการฝึกฝนและพัฒนาฝีมือแรงงาน

แนวทางการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

2. ปัญหาการจัดสรรทรัพยากรระดับผู้จัดการโครงการ วิศวกร และผู้คุมงาน

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

☐ เกิดขึ้นทุกโครงการ☐ สูงมาก☐ เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ☐ สูง☐ เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ☐ ปานกลาง☐ เกิดขึ้นเล็กน้อย☐ ต่ำ☐ ไม่เกิดขึ้นเลย☐ ต่ำมาก

จากปัญหาดังต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้นำไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน 1 ถึง 5

(ตามคำชี้แจงที่ 3)

☐ ควรจัดบุคลากรให้เพียงพอ และเหมาะสมกับงาน☐ คัดเลือก บุคลากร ที่มีประสบการณ์และมีคุณสมบัติที่เหมาะสม☐ ควรมีการจัดฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร☐ ให้บุคลากรเข้าใจในบทบาท อำนาจหน้าที่ ความรับผิดชอบ

แนวทางการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

3. ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาดังต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ควรมีมาตรการป้องกันคนงานหยุดงานบ่อย

[] มีการเพิ่มอัตราค่าแรงในช่วงหยุดเทศกาล

[] สืบเสาะหาแรงงาน ตามแหล่งของแรงงาน และชนบท

[] ใช้แรงงานต่างชาติที่ได้รับอนุญาตถูกต้องตามกฎหมาย

แนวทางการแก้ไขอื่น ๆ ตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

4. ปัญหาการบริหารแรงงานของผู้รับเหมาช่วง

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาดังต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] มีการคัดเลือกผู้รับเหมาช่วงที่มีฝีมือ และประสบการณ์

[] ควรตอบแทนอัตราค่าจ้างเหมาของแรงงาน ที่เหมาะสมและให้ผลกำไรสูง

[] คอยช่วยเหลือผู้รับเหมาช่วงด้านการวางแผน และการจัดกำลังคน

[] สนับสนุนด้านการเงิน และเงินทุนสำรองแก่ผู้รับเหมาช่วง

[] กำหนดระเบียบข้อบังคับเพื่อให้ปฏิบัติ แก่ผู้รับเหมาช่วงแต่ละราย

แนวทางการแก้ไขอื่น ๆ ตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

ในองค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากรและแรงงาน
หากท่านจะเสนอแนะปัญหาอื่นใดเพิ่มเติมโปรดระบุ พร้อมแนวทางแก้ไข

ปัญหา :

แนวทางแก้ไข :

.....



องค์ประกอบที่ 4 การจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ

1. ปัญหาด้านการระบุคุณสมบัติ ปริมาณการใช้ และการเบิกจ่ายวัสดุ

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5

(ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ควรระบุคุณสมบัติ ลักษณะ รุ่น ยี่ห้อของวัสดุให้ถูกต้องและชัดเจน

[] ต้องระบุปริมาณการใช้วัสดุให้ถูกต้องและชัดเจน

[] ควรมีการจัดระบบขั้นตอนการเบิกวัสดุให้รัดกุม

[] ควรจัดให้มีผู้ทำหน้าที่ควบคุมการเบิกวัสดุ

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

2. ปัญหาด้านการจัดซื้อ จัดหา จัดส่ง และขนส่งวัสดุ

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5

(ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ควรมีการตรวจสอบราคาของวัสดุจากแหล่งจำหน่ายหลายๆ แหล่ง

[] ควรกำหนดระยะเวลาให้เพียงพอต่อการจัดซื้อ จัดหา จัดส่ง และขนส่งวัสดุ

[] ควรมีการเร่ง และ ติดตามวัสดุกับทางร้านค้า

[] ควรเพิ่มมาตรการป้องกันความเสียหายของวัสดุขณะขนส่ง

[] กำหนดให้มีขั้นตอนของเอกสารการจัดซื้อ จัดหา จัดส่ง และขนส่งวัสดุ

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

3. ปัญหาด้านการตรวจรับวัสดุ การเก็บ และคงคลังวัสดุ

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] จัดให้มีบุคลากรคอยตรวจคุณภาพของวัสดุ และคอยตรวจรับวัสดุอย่างมีประสิทธิภาพ

[] จัดให้มีเอกสารการตรวจรับวัสดุ จัดเก็บ และคงคลังที่ถูกต้อง

[] ควรมีการสร้างโรงเก็บวัสดุ

[] ควรมีการกองเก็บวัสดุให้เป็นระเบียบ สามารถค้นหาเบิกจ่ายได้ง่าย

[] จัดทำบัญชีแสดงสินค้าคงคลัง

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

ในองค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านวัสดุ หากท่านจะเสนอแนะปัญหาอื่นใดเพิ่มเติมโปรดระบุ พร้อมแนวทางแก้ไข

ปัญหา :

.....

แนวทางแก้ไข :

.....

องค์ประกอบที่ 5 การจัดสรรทรัพยากรด้าน อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

1. ปัญหาด้านการจัดหา จัดซื้อ และการเช่าซื้อ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้นำไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ต้องระบุรายละเอียดของ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร ที่จะนำมาใช้งาน

[] ต้องระบุจำนวนการใช้ให้ถูกต้อง

[] ต้องมีข้อมูลในการตรวจสอบและคัดเลือกในด้านคุณภาพและราคาเพื่อการจัดซื้อและเช่าซื้อ

[] ต้องตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ผลิตและผู้ขาย

[] ควรกำหนดช่วงระยะเวลาการจัดซื้อ จัดหา ให้เหมาะสมเพื่อป้องกันการล่าช้า

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

2. ปัญหาด้านการจัดส่ง ขนส่ง เคลื่อนย้าย และรับมอบ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้นำไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] จัดทำเอกสารเพื่อตรวจสอบและรับมอบ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

[] จัดบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญและชำนาญเพื่อตรวจสอบ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร ในการรับมอบ

[] ควรใช้ผู้ที่มีความชำนาญในการเคลื่อนย้าย อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

[] ควรคำนึงถึงระยะเวลาในการจัดส่ง

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

3. ปัญหาด้านการบำรุงรักษา อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาดังต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน 1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ใช้ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร ให้เหมาะสมกับงาน

[] จัดให้มีบุคลากรที่มีความรู้ในการใช้ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

[] ทำการอบรมให้ความรู้แก่ผู้ใช้ อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

[] หมั่นตรวจสอบสภาพและซ่อมบำรุง อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร ตามช่วงระยะเวลาที่กำหนด

[] จัดทำประวัติการใช้งานและการซ่อมบำรุง อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

ในองค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้าน อุปกรณ์ , เครื่องมือ , เครื่องจักร หากท่านจะเสนอแนะปัญหาอื่นใดเพิ่มเติมโปรดระบุ พร้อมแนวทางแก้ไข

ปัญหา :

แนวทางแก้ไข :

องค์ประกอบที่ 6 การจัดสรรทรัพยากรด้าน การเงิน

1. ปัญหาด้านการจัดทำบัญชีและงบประมาณ

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาดังต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ควรให้ผู้ที่มีความรอบรู้ ในการจัดทำบัญชีและงบประมาณ

[] ต้องมีการประสานงานกับฝ่ายต่างๆ ในการจัดทำงบประมาณ

[] ผู้บริหารของบริษัทต้องเปิดเผยข้อมูลทางการเงิน หรือให้ผู้ได้บังคับบัญชามีส่วนร่วมในการบริหารการเงิน

[] ต้องจัดทำงบประมาณที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

[] ต้องมีการตรวจสอบและประเมินผล งบประมาณของโครงการเป็นระยะๆ

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

2. ปัญหาด้านกระแสเงินสดไม่เพียงพอตลอดโครงการ (เช่น ขาดแหล่งเงินทุน , ขาดเงินทุนที่นำไปใช้ในโครงการ เป็นต้น)

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาดังต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] จัดหาแหล่งเงินทุนสำรองไว้ใช้ในการบริหารโครงการ

[] จัดแผนการใช้กระแสเงินสดให้สอดคล้องกับแผนงานหลัก

[] ต้องมีการทำข้อตกลง ในการจ่ายเงินระหว่างโครงการกับซัพพลายเออร์ ให้สอดคล้องกับแผนการเบิกจ่ายเงิน

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

3. ปัญหาด้านเงินสดย่อยสำรองใช้จ่ายหน้างาน (เช่น ขาดเงินสดย่อยใช้จ่ายหน้างาน เป็นต้น)

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาดังกล่าวท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน 1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] จัดหาเงินสดย่อยสำรองไว้ใช้ในการบริหารโครงการ

[] ระบุอำนาจในการใช้จ่ายวงเงิน

[] ควรมีส่วนฐานในการจัดซื้อ จัดหา เพื่อประโยชน์ในการลงบัญชี

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

4. ปัญหาด้านขั้นตอนและการเบิกเงินงวด (เช่น มีขั้นตอน ยุ่งยาก ซับซ้อน , เจ้าของไม่จ่ายเงินงวด ตามกำหนดระยะเวลา เป็นต้น)

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาดังกล่าวท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน 1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ต้องจัดทำข้อตกลงในการเบิกเงินงวดระหว่างเจ้าของและผู้รับเหมาให้ชัดเจน

[] วางระบบและขั้นตอนการเบิกเงินงวดให้ถูกต้อง เพื่อลดความยุ่งยาก ลำบาก ซับซ้อน

[] ตรวจสอบเอกสารในการเบิกเงินงวดพร้อมรายละเอียดรายการคำนวณปริมาณผลงานในงวดนั้นๆ ให้ถูกต้องสมบูรณ์

แนวทางแก้ไขอื่นๆ ตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

ในองค์ประกอบด้านการจัดสรรทรัพยากรด้านการเงิน หากท่านจะเสนอแนะปัญหาอื่นใดเพิ่มเติมโปรดระบุ พร้อมแนวทางแก้ไข

ปัญหา :

.....

แนวทางแก้ไข :

.....



องค์ประกอบที่ 7 การจัดองค์กรในหน่วยงาน

1. ปัญหาด้านรูปแบบการจัดองค์กร อำนาจหน้าที่ และการบังคับบัญชา (เช่น รูปแบบการจัดองค์กรซับซ้อนเกินไป , ก้าวถ่างงานกัน เป็นต้น)

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้นำไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงใดโปรดให้คะแนน 1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] เลือกรูปแบบการจัดองค์กรให้ยืดหยุ่น ไม่ซับซ้อน และจัดโครงสร้างขององค์กรให้เป็นแบบง่าย ๆ มีลำดับขั้นตอนน้อยที่สุด

[] หลีกเลี่ยงการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดองค์กรโดยไม่จำเป็น

[] กำหนดขอบเขต หน้าที่ ความรับผิดชอบให้ชัดเจน ไม่มากไม่น้อย

[] แบ่งสายการบังคับบัญชาตามลำดับชั้นอย่างถูกต้อง เช่น ระดับผู้จัดการโครงการ วิศวกรโครงการ วิศวกรผู้คุมงาน เป็นต้น

[] ต้องกำหนดรูปแบบของการบริหารเป็นแบบรวมอำนาจหรือกระจายอำนาจ

แนวทางการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

2. ปัญหาด้านการบริหารงานบุคคล (เช่น ขาดกฎเกณฑ์ในการคัดเลือกบรมพัฒนามนุษย์ในองค์กร เป็นต้น)

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงใดโปรดให้คะแนน 1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ต้องวางแผนกำลังคนทางด้านคุณสมบัติและปริมาณ

[] คัดเลือกบุคลากรให้เหมาะสมกับงานในโครงการ

[] ควรจัดให้มีการอบรมและพัฒนาบุคลากรในหน่วยงาน

- [] จัดให้มีการโยกย้ายและเลื่อนตำแหน่ง เพื่อให้พนักงานมีขวัญและกำลังใจที่ดี
 - [] ควรมีการประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงานอยู่เสมอ
- แนวทางการแก้ไขอื่น ๆ ตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

ในองค์ประกอบด้านการจัดองค์กรในหน่วยงาน หากท่านจะเสนอแนะปัญหาอื่นใดเพิ่มเติมโปรดระบุ พร้อมแนวทางแก้ไข

ปัญหา :

.....

แนวทางแก้ไข :

.....



องค์ประกอบที่ 8 การติดต่อสื่อสารและการสั่งการ

1. ปัญหาด้านการติดต่อสื่อสารด้วยวาจา (เช่น ใช้คำพูดที่เข้าใจยาก ไม่เหมาะสม เป็นต้น)

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ควรมีการใช้คำพูดให้อยู่ในระดับเดียวกัน

[] ควรใช้คำพูดที่ชัดเจน กระชับรัด เข้าใจง่าย

[] ควรมีการได้ตอบซักถาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการสั่งการมากขึ้น

[] ต้องศึกษาเทคนิคในการพูด

[] ควรใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือ เพื่อช่วยในการสื่อสารด้วยวาจา เช่น เครื่องกระจายเสียง

แนวทางในการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

2. ปัญหาด้านการติดต่อสื่อสารทางลายลักษณ์อักษร (เช่น เขียน พิมพ์ ข้อความผิดพลาด , ไม่มีแบบฟอร์มในการสั่งการ เป็นต้น)

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ใช้เอกสารแบบฟอร์ม เข้ามาในการติดต่อสื่อสาร สั่งการ

[] การสื่อสารต้องชัดเจน กระชับรัด เข้าใจง่าย

[] ใช้ภาษาเขียนให้อยู่ในระดับเดียวกัน

[] จัดระบบการจัดส่งเอกสารที่รัดกุม เพื่อป้องกันเอกสารสูญหาย

[] พยายามลดข้อบกพร่องด้านหลักการเขียนไวยากรณ์ให้ถูกต้อง

แนวทางในการแก้ไขอื่น ๆ ตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

3. ปัญหาด้านการประชุมและรายงานผล (เช่น ขาดการจัดบันทึกการประชุม , ไม่มีเอกสารประกอบการประชุม , ไม่มีการเสนอความคิดเห็น เป็นต้น)

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงใดโปรดให้คะแนน 1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ควรมีการจัดรูปแบบการประชุมให้ถูกต้องเหมาะสม

[] การจัดให้มีวาระการประชุมที่เหมาะสม

[] ในการประชุมแต่ละครั้งควรครบองค์ประชุม

[] จัดสถานที่และอุปกรณ์การประชุมให้เหมาะสม

[] ต้องจัดทำบันทึกรายงานการประชุม

[] ต้องให้ผู้เข้าร่วมประชุมตรงต่อเวลา

[] ต้องจำกัดการเสนอความคิดเห็นในการประชุม

[] จัดการประชุมให้อยู่ในประเด็นของวาระการประชุม

[] จัดการประชุมให้กระชับ ไม่ยืดเยื้อ

แนวทางการแก้ไขอื่น ๆ ตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

4. ปัญหาด้านแรงจูงใจในการทำงาน (เช่น ขาดสวัสดิการ , ไม่มี BONUS , เงินเดือนน้อย เป็นต้น)

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงใดโปรดให้คะแนน 1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

- [] สร้างแรงจูงใจด้วยการกำหนดผลตอบแทน เช่น ให้ OT ,เพิ่มเงินเดือน
- [] สร้างแรงจูงใจด้วยการให้เกียรติและคำชมเชย
- [] มีการจัดสวัสดิการ
- [] ต้องเข้าใจพื้นฐานและความต้องการของมนุษย์

แนวทางการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

ในองค์ประกอบด้านการติดต่อสื่อสารและการสั่งการ หากท่านจะเสนอแนะปัญหาอื่นใดเพิ่มเติมโปรดระบุ พร้อม
แนวทางแก้ไข

ปัญหา :

แนวทางแก้ไข :



องค์ประกอบที่ 9 การควบคุมโครงการ

1. ปัญหาด้านการควบคุมเทคนิค ลำดับขั้นตอน และคุณภาพของการก่อสร้าง

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน 1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ศึกษาขั้นตอน และเทคนิคการก่อสร้างให้รอบรู้

[] กำหนดเป้าหมายของผลงาน

[] กำหนดมาตรฐานผลงาน เพื่อใช้ในการควบคุมงาน

[] ต้องทำการควบคุมคุณภาพฝีมือและความสามารถของแรงงาน

[] ต้องมีการวัดผลการทำงานที่ได้

[] ต้องตรวจสอบคุณภาพและประเมินผลของการทำงาน

แนวทางในการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

2. ปัญหาด้านการควบคุมแผนงานและเวลา

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาข้างต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน 1 ถึง 5 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ควรมีการเปรียบเทียบงานที่ปฏิบัติจริงกับแผนงานที่วางไว้

[] มีการควบคุมเร่งรัดการทำงาน ให้ทันตามกำหนดเวลาของแผนงาน

[] ควบคุมบุคลากรที่จะใช้ในแผนงาน

[] ควบคุมแผนงานการจัดสรรทรัพยากรต่างๆ เช่น คน วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ให้สอดคล้องกับแผนงานหลัก

[] ควบคุมการรายงานความก้าวหน้าของผลงาน

[] นำระบบที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการวางแผนงาน เช่น ระบบคอมพิวเตอร์
 แนวทางการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

3. ปัญหาด้านการควบคุม วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร และแรงงาน

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาดังต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5
 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] ควบคุมการนำวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ไปใช้งาน

[] ควบคุมปริมาณของวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร

[] ควบคุมคุณภาพของวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร

[] ควบคุมการจัดหา จัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร

[] ควบคุมระบบกระบวนการขนส่งวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร

[] จัดระบบการควบคุมสินค้าคงคลังหรือสต็อก (Stock)

[] ต้องจัดหาปริมาณแรงงานให้เพียงพอ

แนวทางการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

4. ปัญหาด้านการควบคุมต้นทุนและงบประมาณ

ระดับความถี่ของปัญหาที่ท่านเคยประสบ

ระดับผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ใด

() เกิดขึ้นทุกโครงการ

() สูงมาก

() เกิดขึ้นเกือบทุกโครงการ

() สูง

() เกิดขึ้นบ้างบางโครงการ

() ปานกลาง

() เกิดขึ้นเล็กน้อย

() ต่ำ

() ไม่เกิดขึ้นเลย

() ต่ำมาก

จากปัญหาดังต้นท่านคิดว่าน่าจะนำแนวทางแก้ไขข้างล่างนี้ไปปฏิบัติมาก-น้อยเพียงไรโปรดให้คะแนน1 ถึง 5
 (ตามคำชี้แจงที่ 3)

[] จัดทำบัญชีกระแสเงินสด (Cash Flow)

[] ควบคุมค่าใช้จ่ายด้านเครื่องจักร แรงงานและวัสดุให้อยู่ในงบประมาณที่วางไว้

[] จัดสรรยอดเงินให้เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน
 แนวทางการแก้ไขอื่นๆตามความคิดเห็นของท่าน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

ในองค์ประกอบด้านการควบคุมโครงการ หากท่านจะเสนอแนะปัญหาอื่นใดเพิ่มเติมโปรดระบุ พร้อมแนวทางแก้ไข

ปัญหา :

.....

แนวทางแก้ไข :

.....





ผลการวิเคราะห์ โปรแกรม SPSS

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
TOTAL1	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL2	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL3	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL4	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL5	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL6	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL7	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL8	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL9	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL10	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL11	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL12	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL13	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL14	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL15	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL16	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL17	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%
TOTAL18	58	96.7%	2	3.3%	60	100.0%

Report

	TOTAL1	TOTAL2	TOTAL3	TOTAL4	TOTAL5	TOTAL6	TOTAL7	TOTAL8
Mean	3.3879	3.8103	3.7672	3.7011	3.4540	3.5302	3.3707	3.0129
N	58	58	58	58	58	58	58	58
Std. Deviation	.4982	.6462	.6350	.7511	.8463	.7724	.6981	.7321

Report

	TOTAL9	TOTAL10	TOTAL11	TOTAL12	TOTAL13	TOTAL14	TOTAL15	TOTAL16
Mean	3.8922	3.3793	3.6609	3.7974	3.3333	3.3793	3.7371	3.2759
N	58	58	58	58	58	58	58	58
Std. Deviation	.7073	.5526	.6259	.6168	.6925	1.5095	.8197	.7385

	TOTAL17	TOTAL18
Mean	3.0603	3.7500
N	58	58
Std. Deviation	.7199	.6993

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
A1	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A2	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A3	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A4	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A5	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A6	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A7	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A8	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A9	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A10	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A11	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A12	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A13	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A14	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A15	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A16	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A17	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A18	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A19	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A20	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A21	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A22	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A23	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A24	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A25	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A26	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A27	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A28	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A29	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A30	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
A31	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

Report

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Mean	3.52	3.48	2.88	3.72	4.05	3.33	4.12	4.18
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.65	.77	1.04	.98	.75	1.08	.85	.81

Report

A33

	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
Mean	3.23	3.63	3.88	3.83	3.80	3.45	3.33	3.17
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.87	1.23	.87	.91	.97	.87	.93	1.06

Report

	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24
Mean	3.85	3.62	3.35	3.47	3.68	3.18	3.55	3.08
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	1.01	1.08	1.01	1.05	.95	.91	.85	1.09

Report

	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31
Mean	2.95	2.80	3.22	3.77	4.28	3.68	3.95
N	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.87	.88	1.03	.96	.72	.95	.89

Means

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
B1	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B2	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B3	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B4	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B5	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B6	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B7	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B8	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B9	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B10	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B11	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B12	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B13	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B14	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B15	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B16	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B17	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B18	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B19	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B20	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B21	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B22	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B23	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B24	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B25	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B26	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B27	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B28	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B29	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B30	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
B31	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

Report

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
Mean	3.48	3.43	3.20	3.45	3.70	3.38	3.85	4.15
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.72	.62	1.10	1.02	.79	.99	.84	.78

Report

	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
Mean	3.58	3.68	3.80	3.50	3.48	3.03	3.65	2.95
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.93	1.17	.82	.87	.85	.82	3.84	1.02

	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24
Mean	3.50	3.70	4.08	3.28	3.92	3.12	3.35	2.95
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.98	1.01	1.15	.98	.98	.96	.90	1.02

Report

	B25	B26	B27	B28	B29	B30	B31
Mean	3.02	2.88	3.23	3.58	4.05	3.47	3.88
N	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.87	.88	.95	.87	.77	.89	.83

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
C1	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C2	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C3	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C4	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C5	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C6	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C7	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C8	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C9	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C10	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C11	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C12	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C13	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C14	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C15	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C16	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C17	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C18	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C19	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C20	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C21	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C22	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C23	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C24	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C25	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C26	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C27	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C28	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C29	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
C30	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C31	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C32	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C33	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C34	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C35	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C36	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C37	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C38	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C39	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C40	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C41	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C42	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C43	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C44	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C45	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C46	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C47	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C48	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C49	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C50	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C51	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C52	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C53	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C54	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C55	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C56	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C57	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C58	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C59	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C60	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C61	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C62	59	98.3%	1	1.7%	60	100.0%
C63	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C64	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C65	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C66	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C67	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C68	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C69	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C70	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C71	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C72	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C73	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C74	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C75	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C76	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C77	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C78	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C79	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C80	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
C81	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C82	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C83	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C84	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C85	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C86	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C87	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C88	59	98.3%	1	1.7%	60	100.0%
C89	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C90	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C91	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C92	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C93	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C94	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C95	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C96	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C97	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C98	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C99	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C100	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C101	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C102	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C103	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C104	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C105	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C106	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C107	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C108	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C109	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C110	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C111	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C112	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C113	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C114	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C115	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C116	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C117	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C118	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C119	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C120	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C121	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C122	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C123	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C124	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C125	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C126	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C127	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C128	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C129	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C130	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C131	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
C132	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C133	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C134	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C135	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C136	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C137	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C138	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C139	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C140	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C141	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
C142	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

Report

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Mean	4.03	3.95	3.28	3.95	3.88	4.27	3.57	4.18
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.86	1.00	1.06	.98	1.01	.88	1.31	.98

Report

	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
Mean	3.67	3.45	3.30	4.08	4.43	4.02	4.08	4.10
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	1.08	1.32	1.15	1.11	.72	.91	1.09	1.00

Report

	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24
Mean	4.30	4.23	4.13	3.70	3.85	4.37	3.70	4.33
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.81	.98	.93	1.21	1.01	.92	1.09	.88

Report

A39

	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32
Mean	4.20	3.97	4.20	4.43	4.18	3.97	4.22	3.47
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.86	.90	1.02	.85	.89	.97	.88	1.11

Report

	C33	C34	C35	C36	C37	C38	C39	C40
Mean	4.02	4.23	3.20	4.15	3.43	3.27	3.30	2.70
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.97	.95	1.01	.90	1.23	1.35	1.11	1.38

Report

	C41	C42	C43	C44	C45	C46	C47	C48
Mean	4.25	3.48	3.92	3.23	3.60	4.23	3.95	3.97
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.84	.93	.94	1.17	1.03	.96	1.00	1.22

Report

	C49	C50	C51	C52	C53	C54	C55	C56
Mean	3.98	4.37	4.22	3.82	3.12	3.68	4.12	3.97
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	1.11	.74	.85	1.08	1.09	1.07	.98	1.10

Report

	C57	C58	C59	C60	C61	C62	C63	C64
Mean	4.12	3.98	3.90	3.95	3.57	3.76	3.23	3.78
N	60	60	60	60	60	59	60	60
Std. Deviation	.98	.95	1.05	1.00	1.14	1.12	1.05	1.14

Report

A40

	C65	C66	C67	C68	C69	C70	C71	C72
Mean	3.57	3.88	3.53	3.57	4.23	4.17	3.35	4.05
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	1.14	1.11	1.02	1.03	.93	.98	1.16	.93

Report

	C73	C74	C75	C76	C77	C78	C79	C80
Mean	3.15	4.43	3.92	2.98	4.15	4.13	3.92	4.23
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	1.22	.74	.89	1.24	1.02	.83	1.01	.87

Report

	C81	C82	C83	C84	C85	C86	C87	C88
Mean	3.98	4.35	4.03	4.25	4.43	4.38	4.18	3.93
N	60	60	60	60	60	60	60	59
Std. Deviation	1.05	.73	.88	.79	.74	.76	.89	1.06

Report

	C89	C90	C91	C92	C93	C94	C95	C96
Mean	3.15	4.03	4.32	3.22	3.92	4.22	3.28	3.30
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	1.01	.99	.83	1.15	.91	.92	1.08	.87

Report

	C97	C98	C99	C100	C101	C102	C103	C104
Mean	3.45	3.15	4.13	4.08	3.17	2.75	4.23	3.78
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	1.06	1.10	.98	1.08	1.03	1.16	.93	1.09

Report

A41

	C105	C106	C107	C108	C109	C110	C111	C112
Mean	3.10	3.78	2.77	3.97	3.78	3.42	3.15	4.25
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	1.10	1.21	1.60	1.06	1.15	1.14	.94	1.04

Report

	C113	C114	C115	C116	C117	C118	C119	C120
Mean	3.77	2.70	3.78	3.82	3.68	3.58	3.90	3.87
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	1.03	1.18	.94	1.00	.98	.98	1.04	1.07

Report

	C121	C122	C123	C124	C125	C126	C127	C128
Mean	4.33	4.15	4.12	3.88	3.60	4.12	4.38	4.38
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.75	.92	.99	.85	1.06	.88	.67	.78

Report

	C129	C130	C131	C132	C133	C134	C135	C136
Mean	4.02	4.18	3.97	3.57	3.88	3.92	4.02	3.92
N	60	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.81	.85	.84	.85	.87	.85	.93	.83

Report

	C137	C138	C139	C140	C141	C142
Mean	3.47	3.93	4.00	4.30	4.20	3.78
N	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.79	.88	.88	.96	.78	.94

Means

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ANS1	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
ANS2	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
ANS3	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
ANS4	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
ANS5	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
ANS6	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
ANS7	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
ANS8	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%
ANS9	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

Report

	ANS1	ANS2	ANS3	ANS4	ANS5	ANS6	ANS7
Mean	3.8767	4.1214	3.6521	3.9583	3.7001	4.0988	3.6802
N	60	60	60	60	60	60	60
Std. Deviation	.4667	.5694	.5330	.6122	.6729	.5171	.5594

Report

	ANS8	ANS9
Mean	3.5920	4.0053
N	60	60
Std. Deviation	.5843	.5431

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
SEX * OCT	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

SEX * OCT Crosstabulation

Count

		OCT				Total
		1	2	3	4	
SEX	1	27	9	15	7	58
	2	2				2
Total		29	9	15	7	60

Crosstabs

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
EDU * OCT	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

EDU * OCT Crosstabulation

Count

		OCT				Total
		1	2	3	4	
EDU	3	1		2	1	4
	4	25	8	13	6	52
	5	3	1			4
Total		29	9	15	7	60

Oneway

Warnings

Range specifications are no longer honored. All values have been used. To select a range of values, use the FILTER subcommand.

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TOTAL1	Between Groups	1.218	3	.406	1.696	.179
	Within Groups	12.929	54	.239		
	Total	14.147	57			
TOTAL2	Between Groups	.749	3	.250	.585	.627
	Within Groups	23.053	54	.427		
	Total	23.803	57			
TOTAL3	Between Groups	.954	3	.318	.780	.510
	Within Groups	22.029	54	.408		
	Total	22.983	57			
TOTAL4	Between Groups	1.974	3	.658	1.178	.327
	Within Groups	30.179	54	.559		
	Total	32.153	57			

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TOTAL5	Between Groups	1.640	3	.547	.754	.525
	Within Groups	39.181	54	.726		
	Total	40.822	57			
TOTAL6	Between Groups	2.428	3	.809	1.384	.257
	Within Groups	31.581	54	.585		
	Total	34.010	57			
TOTAL7	Between Groups	3.222	3	1.074	2.362	.081
	Within Groups	24.558	54	.455		
	Total	27.780	57			
TOTAL8	Between Groups	.966	3	.322	.588	.626
	Within Groups	29.587	54	.548		
	Total	30.553	57			
TOTAL9	Between Groups	2.052	3	.684	1.396	.254
	Within Groups	26.462	54	.490		
	Total	28.514	57			
TOTAL10	Between Groups	.426	3	.142	.451	.718
	Within Groups	16.980	54	.314		
	Total	17.405	57			
TOTAL11	Between Groups	1.048	3	.349	.886	.454
	Within Groups	21.284	54	.394		
	Total	22.331	57			
TOTAL12	Between Groups	.590	3	.197	.503	.682
	Within Groups	21.092	54	.391		
	Total	21.682	57			
TOTAL13	Between Groups	4.481	3	1.494	3.530	.021
	Within Groups	22.852	54	.423		
	Total	27.333	57			
TOTAL14	Between Groups	3.028	3	1.009	.430	.733
	Within Groups	126.849	54	2.349		
	Total	129.877	57			

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TOTAL15	Between Groups	2.265	3	.755	1.131	.345
	Within Groups	36.038	54	.667		
	Total	38.303	57			
TOTAL16	Between Groups	1.055	3	.352	.632	.597
	Within Groups	30.031	54	.556		
	Total	31.086	57			
TOTAL17	Between Groups	1.485	3	.495	.953	.422
	Within Groups	28.053	54	.520		
	Total	29.539	57			
TOTAL18	Between Groups	2.509	3	.836	1.781	.162
	Within Groups	25.366	54	.470		
	Total	27.875	57			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) OCT	(J) OCT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
TOTAL1	1	2	.3333	.188	.082	-4.4E-02	.7109
		3	.2500	.158	.118	-6.6E-02	.5659
		4	-3.57E-02	.208	.864	-.4518	.3804
	2	1	-.3333	.188	.082	-.7109	4.425E-02
		3	-8.33E-02	.206	.688	-.4970	.3303
		4	-.3690	.247	.140	-.8634	.1253
	3	1	-.2500	.158	.118	-.5659	6.591E-02
		2	8.333E-02	.206	.688	-.3303	.4970
		4	-.2857	.224	.208	-.7348	.1633
	4	1	3.571E-02	.208	.864	-.3804	.4518
		2	.3690	.247	.140	-.1253	.8634
		3	.2857	.224	.208	-.1633	.7348
TOTAL2	1	2	.2593	.251	.307	-.2449	.7635
		3	.1778	.210	.402	-.2441	.5996
		4	-6.35E-02	.277	.820	-.6191	.4921
	2	1	-.2593	.251	.307	-.7635	.2449
		3	-8.15E-02	.275	.769	-.6338	.4708
		4	-.3228	.329	.331	-.9829	.3374
	3	1	-.1778	.210	.402	-.5996	.2441
		2	8.148E-02	.275	.769	-.4708	.6338
		4	-.2413	.299	.423	-.8409	.3583

LSD

Dependent Variable	(I) OCT	(J) OCT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
TOTAL2	4	1	6.349E-02	.277	.820	-.4921	.6191
		2	.3228	.329	.331	-.3374	.9829
		3	.2413	.299	.423	-.3583	.8409
TOTAL3	1	2	-.1667	.246	.501	-.6595	.3262
		3	-.1000	.206	.629	-.5124	.3124
		4	.2857	.271	.296	-.2574	.8288
	2	1	.1667	.246	.501	-.3262	.6595
		3	6.667E-02	.269	.805	-.4732	.6066
		4	.4524	.322	.166	-.1929	1.0977
	3	1	.1000	.206	.629	-.3124	.5124
		2	-6.67E-02	.269	.805	-.6066	.4732
		4	.3857	.292	.193	-.2004	.9719
	4	1	-.2857	.271	.296	-.8288	.2574
		2	-.4524	.322	.166	-1.0977	.1929
		3	-.3857	.292	.193	-.9719	.2004
TOTAL4	1	2	-.2346	.288	.419	-.8115	.3423
		3	.3062	.241	.209	-.1765	.7888
		4	-.1287	.317	.686	-.7644	.5070
	2	1	.2346	.288	.419	-.3423	.8115
		3	.5407	.315	.092	-9.1E-02	1.1727
		4	.1058	.377	.780	-.6495	.8611
	3	1	-.3062	.241	.209	-.7888	.1765
		2	-.5407	.315	.092	-1.1727	9.121E-02
		4	-.4349	.342	.209	-1.1210	.2511
	4	1	.1287	.317	.686	-.5070	.7644
		2	-.1058	.377	.780	-.8611	.6495
		3	.4349	.342	.209	-.2511	1.1210
TOTAL5	1	2	-8.64E-02	.328	.793	-.7437	.5709
		3	.3654	.274	.188	-.1845	.9154
		4	6.702E-02	.361	.854	-.6573	.7914
	2	1	8.642E-02	.328	.793	-.5709	.7437
		3	.4519	.359	.214	-.2682	1.1719
		4	.1534	.429	.722	-.7072	1.0141
	3	1	-.3654	.274	.188	-.9154	.1845
		2	-.4519	.359	.214	-1.1719	.2682
		4	-.2984	.390	.447	-1.0801	.4833
	4	1	-6.70E-02	.361	.854	-.7914	.6573
		2	-.1534	.429	.722	-1.0141	.7072
		3	.2984	.390	.447	-.4833	1.0801
TOTAL6	1	2	-.2870	.294	.334	-.8772	.3031
		3	.2074	.246	.403	-.2863	.7012
		4	-.4021	.324	.220	-1.0524	.2482
	2	1	.2870	.294	.334	-.3031	.8772
		3	.4944	.322	.131	-.1520	1.1409
		4	-.1151	.385	.766	-.8878	.6576

LSD

Dependent Variable	(I) OCT	(J) OCT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
TOTAL6	3	1	-.2074	.246	.403	-.7012	.2863
		2	-.4944	.322	.131	-1.1409	.1520
		4	-.6095	.350	.087	-1.3113	.9229E-02
	4	1	.4021	.324	.220	-.2482	1.0524
		2	.1151	.385	.766	-.6576	.8878
		3	.6095	.350	.087	-.92E-02	1.3113
TOTAL7	1	2	-9.26E-02	.260	.723	-.6130	.4278
		3	.5185*	.217	.020	8.312E-02	.9539
		4	.2328	.286	.419	-.3406	.8063
	2	1	9.259E-02	.260	.723	-.4278	.6130
		3	.6111*	.284	.036	4.104E-02	1.1812
		4	.3254	.340	.343	-.3560	1.0068
	3	1	-.5185*	.217	.020	-.9539	-8.3E-02
		2	-.6111*	.284	.036	-1.1812	-4.1E-02
		4	-.2857	.309	.359	-.9046	.3332
	4	1	-.2328	.286	.419	-.8063	.3406
		2	-.3254	.340	.343	-1.0068	.3560
		3	.2857	.309	.359	-.3332	.9046
TOTAL8	1	2	-.1574	.285	.583	-.7286	.4138
		3	.2148	.238	.371	-.2631	.6927
		4	.1720	.314	.586	-.4575	.8014
	2	1	.1574	.285	.583	-.4138	.7286
		3	.3722	.312	.238	-.2535	.9979
		4	.3294	.373	.381	-.4185	1.0772
	3	1	-.2148	.238	.371	-.6927	.2631
		2	-.3722	.312	.238	-.9979	.2535
		4	-4.29E-02	.339	.900	-.7221	.6364
	4	1	-.1720	.314	.586	-.8014	.4575
		2	-.3294	.373	.381	-1.0772	.4185
		3	4.286E-02	.339	.900	-.6364	.7221
TOTAL9	1	2	-.1574	.269	.562	-.6976	.3828
		3	.3815	.225	.096	-7.0E-02	.8334
		4	.1243	.297	.677	-.4709	.7196
	2	1	.1574	.269	.562	-.3828	.6976
		3	.5389	.295	.073	-5.3E-02	1.1306
		4	.2817	.353	.428	-.4255	.9890
	3	1	-.3815	.225	.096	-.8334	7.048E-02
		2	-.5389	.295	.073	-1.1306	5.286E-02
		4	-.2571	.320	.426	-.8996	.3853
	4	1	-.1243	.297	.677	-.7196	.4709
		2	-.2817	.353	.428	-.9890	.4255
		3	.2571	.320	.426	-.3853	.8996
TOTAL10	1	2	.1296	.216	.551	-.3031	.5623
		3	.1685	.181	.355	-.1935	.5306
		4	-6.48E-02	.238	.786	-.5416	.4120

LSD

Dependent Variable	(I) OCT	(J) OCT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
TOTAL10	2	1	-.1296	.216	.551	-.5623	.3031
		3	3.889E-02	.236	.870	-.4351	.5129
		4	-.1944	.283	.494	-.7610	.3721
	3	1	-.1685	.181	.355	-.5306	.1935
		2	-3.89E-02	.236	.870	-.5129	.4351
		4	-.2333	.257	.367	-.7479	.2813
	4	1	6.481E-02	.238	.786	-.4120	.5416
		2	.1944	.283	.494	-.3721	.7610
		3	.2333	.257	.367	-.2813	.7479
TOTAL11	1	2	1.235E-02	.242	.959	-.4721	.4968
		3	.1901	.202	.351	-.2152	.5955
		4	-.2734	.266	.309	-.8072	.2605
	2	1	-1.23E-02	.242	.959	-.4968	.4721
		3	.1778	.265	.505	-.3529	.7085
		4	-.2857	.316	.371	-.9200	.3486
	3	1	-.1901	.202	.351	-.5955	.2152
		2	-.1778	.265	.505	-.7085	.3529
		4	-.4635	.287	.113	-1.0396	.1127
	4	1	.2734	.266	.309	-.2605	.8072
		2	.2857	.316	.371	-.3486	.9200
		3	.4635	.287	.113	-.1127	1.0396
TOTAL12	1	2	-.2778	.241	.253	-.7601	.2045
		3	-3.33E-02	.201	.869	-.4368	.3702
		4	3.571E-02	.265	.893	-.4957	.5672
	2	1	.2778	.241	.253	-.2045	.7601
		3	.2444	.264	.358	-.2839	.7728
		4	.3135	.315	.324	-.3180	.9450
	3	1	3.333E-02	.201	.869	-.3702	.4368
		2	-.2444	.264	.358	-.7728	.2839
		4	6.905E-02	.286	.810	-.5045	.6426
	4	1	-3.57E-02	.265	.893	-.5672	.4957
		2	-.3135	.315	.324	-.9450	.3180
		3	-6.90E-02	.286	.810	-.6426	.5045
TOTAL13	1	2	-.4815	.250	.060	-.9835	2.052E-02
		3	.3778	.209	.077	-4.2E-02	.7978
		4	-.1905	.276	.493	-.7437	.3627
	2	1	.4815	.250	.060	-2.1E-02	.9835
		3	.8593*	.274	.003	.3093	1.4092
		4	.2910	.328	.379	-.3663	.9483
	3	1	-.3778	.209	.077	-.7978	4.223E-02
		2	-.8593*	.274	.003	-1.4092	-.3093
		4	-.5683	.298	.062	-1.1653	2.874E-02
	4	1	.1905	.276	.493	-.3627	.7437
		2	-.2910	.328	.379	-.9483	.3663
		3	.5683	.298	.062	-2.9E-02	1.1653

LSD

Dependent Variable	(I) OCT	(J) OCT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
TOTAL14	1	2	8.642E-02	.590	.884	-1.0963	1.2691
		3	.5457	.494	.274	-.4439	1.5352
		4	.2822	.650	.666	-1.0211	1.5855
	2	1	-8.64E-02	.590	.884	-1.2691	1.0963
		3	.4593	.646	.480	-.8363	1.7549
		4	.1958	.772	.801	-1.3528	1.7443
	3	1	-.5457	.494	.274	-1.5352	.4439
		2	-.4593	.646	.480	-1.7549	.8363
		4	-.2635	.702	.709	-1.6700	1.1430
	4	1	-.2822	.650	.666	-1.5855	1.0211
		2	-.1958	.772	.801	-1.7443	1.3528
		3	.2635	.702	.709	-1.1430	1.6700
TOTAL15	1	2	-.3333	.314	.294	-.9637	.2971
		3	5.556E-02	.263	.834	-.4719	.5830
		4	-.5040	.346	.152	-1.1986	.1907
	2	1	.3333	.314	.294	-.2971	.9637
		3	.3889	.344	.264	-.3017	1.0795
		4	-.1706	.412	.680	-.9960	.6548
	3	1	-5.56E-02	.263	.834	-.5830	.4719
		2	-.3889	.344	.264	-1.0795	.3017
		4	-.5595	.374	.140	-1.3092	.1902
	4	1	.5040	.346	.152	-.1907	1.1986
		2	.1706	.412	.680	-.6548	.9960
		3	.5595	.374	.140	-.1902	1.3092
TOTAL16	1	2	.1296	.287	.653	-.4458	.7051
		3	.3074	.240	.206	-.1741	.7889
		4	.2646	.316	.407	-.3696	.8987
	2	1	-.1296	.287	.653	-.7051	.4458
		3	.1778	.314	.574	-.4526	.8082
		4	.1349	.376	.721	-.6186	.8884
	3	1	-.3074	.240	.206	-.7889	.1741
		2	-.1778	.314	.574	-.8082	.4526
		4	-4.29E-02	.341	.901	-.7272	.6415
	4	1	-.2646	.316	.407	-.8987	.3696
		2	-.1349	.376	.721	-.8884	.6186
		3	4.286E-02	.341	.901	-.6415	.7272
TOTAL17	1	2	-.1296	.277	.642	-.6858	.4266
		3	.3204	.232	.173	-.1450	.7857
		4	-2.25E-02	.306	.942	-.6354	.5904
	2	1	.1296	.277	.642	-.4266	.6858
		3	.4500	.304	.144	-.1593	1.0593
		4	.1071	.363	.769	-.6211	.8354
	3	1	-.3204	.232	.173	-.7857	.1450
		2	-.4500	.304	.144	-1.0593	.1593
		4	-.3429	.330	.303	-1.0043	.3186
	4	1	2.249E-02	.306	.942	-.5904	.6354
		2	-.1071	.363	.769	-.8354	.6211
		3	.3429	.330	.303	-.3186	1.0043

LSD

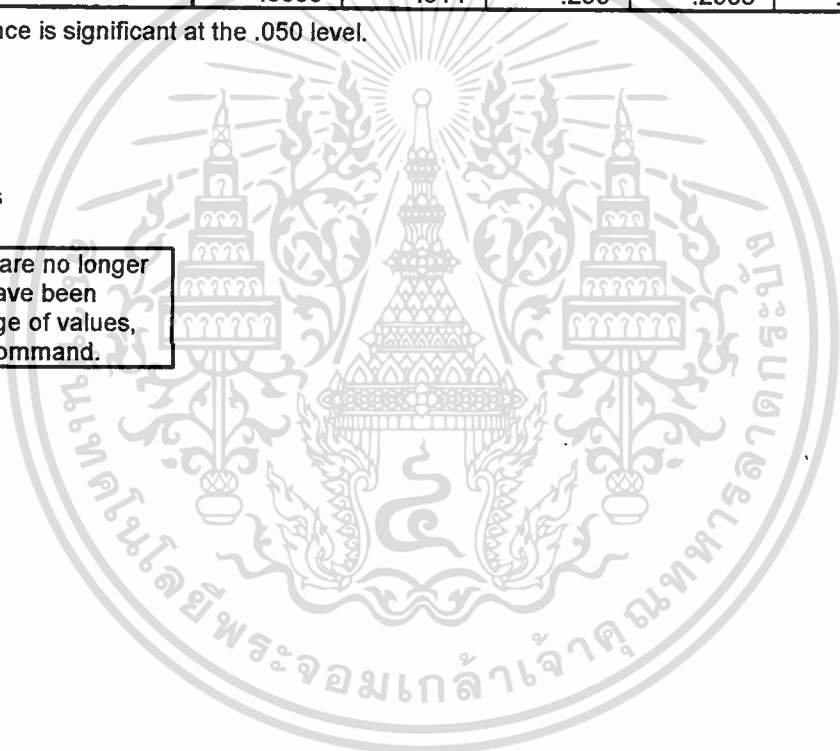
Dependent Variable	(I) OCT	(J) OCT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
TOTAL,18	1	2	-.1481	.264	.577	-.6770	.3807
		3	.4352	.221	.054	-7.3E-03	.8777
		4	.1019	.291	.727	-.4810	.6847
	2	1	.1481	.264	.577	-.3807	.6770
		3	.5833*	.289	.049	3.966E-03	1.1627
		4	.2500	.345	.472	-.4425	.9425
	3	1	-.4352	.221	.054	-.8777	7.314E-03
		2	-.5833*	.289	.049	-1.1627	-4.0E-03
		4	-.3333	.314	.293	-.9623	.2956
	4	1	-.1019	.291	.727	-.6847	.4810
		2	-.2500	.345	.472	-.9425	.4425
		3	.3333	.314	.293	-.2956	.9623

*. The mean difference is significant at the .050 level.

Oneway

Warnings

Range specifications are no longer honored. All values have been used. To select a range of values, use the FILTER subcommand.



		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ANS1	Between Groups	.352	3	.117	.526	.666
	Within Groups	12.499	56	.223		
	Total	12.852	59			
ANS2	Between Groups	.423	3	.141	.422	.738
	Within Groups	18.702	56	.334		
	Total	19.126	59			
ANS3	Between Groups	2.565	3	.855	3.373	.025
	Within Groups	14.196	56	.253		
	Total	16.761	59			
ANS4	Between Groups	.544	3	.181	.471	.704
	Within Groups	21.571	56	.385		
	Total	22.115	59			
ANS5	Between Groups	.599	3	.200	.428	.734
	Within Groups	26.117	56	.466		
	Total	26.716	59			
ANS6	Between Groups	1.345	3	.448	1.739	.169
	Within Groups	14.432	56	.258		
	Total	15.776	59			
ANS7	Between Groups	1.164	3	.388	1.256	.298
	Within Groups	17.299	56	.309		
	Total	18.463	59			
ANS8	Between Groups	.699	3	.233	.671	.573
	Within Groups	19.441	56	.347		
	Total	20.140	59			
ANS9	Between Groups	.844	3	.281	.952	.422
	Within Groups	16.557	56	.296		
	Total	17.401	59			

Post Hoc Tests

LSD

Dependent Variable	(I) OCT	(J) OCT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
ANS1	1	2	-.1489	.180	.412	-.5100	.2122
		3	-.941E-02	.150	.534	-.3951	.2069
		4	.1103	.199	.581	-.2882	.5089
	2	1	.1489	.180	.412	-.2122	.5100
		3	5.481E-02	.199	.784	-.3442	.4539
		4	.2593	.238	.281	-.2177	.7362
	3	1	9.410E-02	.150	.534	-.2069	.3951
		2	-.548E-02	.199	.784	-.4539	.3442
		4	.2044	.216	.349	-.2288	.6377
	4	1	-.1103	.199	.581	-.5089	.2882
		2	-.2593	.238	.281	-.7362	.2177
		3	-.2044	.216	.349	-.6377	.2288
ANS2	1	2	-.520E-02	.221	.814	-.4937	.3897
		3	-.409E-02	.184	.825	-.4091	.3273
		4	.2326	.243	.343	-.2549	.7201
	2	1	5.200E-02	.221	.814	-.3897	.4937
		3	1.111E-02	.244	.964	-.4770	.4992
		4	.2846	.291	.333	-.2988	.8680
	3	1	4.089E-02	.184	.825	-.3273	.4091
		2	-.111E-02	.244	.964	-.4992	.4770
		4	.2735	.265	.306	-.2564	.8034
	4	1	-.2326	.243	.343	-.7201	.2549
		2	-.2846	.291	.333	-.8680	.2988
		3	-.2735	.265	.306	-.8034	.2564
ANS3	1	2	-.4145*	.192	.035	-.7994	-.3.0E-02
		3	-.2395	.160	.140	-.5603	8.126E-02
		4	.2968	.212	.167	-.1279	.7215
	2	1	.4145*	.192	.035	2.966E-02	.7994
		3	.1750	.212	.413	-.2503	.6003
		4	.7113*	.254	.007	.2030	1.2196
	3	1	.2395	.160	.140	-.8.1E-02	.5603
		2	-.1750	.212	.413	-.6003	.2503
		4	.5363*	.230	.024	7.464E-02	.9980
	4	1	-.2968	.212	.167	-.7215	.1279
		2	-.7113*	.254	.007	-1.2196	-.2030
		3	-.5363*	.230	.024	-.9980	-.7.5E-02
ANS4	1	2	-.1492	.237	.531	-.6236	.3253
		3	7.307E-02	.197	.713	-.3223	.4685
		4	.2023	.261	.442	-.3213	.7259
	2	1	.1492	.237	.531	-.3253	.6236
		3	.2222	.262	.399	-.3020	.7464
		4	.3515	.313	.266	-.2751	.9780
	3	1	-.7.31E-02	.197	.713	-.4685	.3223
		2	-.2222	.262	.399	-.7464	.3020
		4	.1293	.284	.651	-.4399	.6984
	4	1	-.2023	.261	.442	-.7259	.3213
		2	-.3515	.313	.266	-.9780	.2751
		3	-.1293	.284	.651	-.6984	.4399

LSD

Dependent Variable	(I) OCT	(J) OCT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
ANS5	1	2	-.1125	.261	.668	-.6345	.4095
		3	-6.05E-02	.217	.782	-.4956	.3746
		4	.2481	.288	.392	-.3280	.8242
	2	1	.1125	.261	.668	-.4095	.6345
		3	5.201E-02	.288	.857	-.5248	.6288
		4	.3605	.344	.299	-.3289	1.0500
	3	1	6.046E-02	.217	.782	-.3746	.4956
		2	-5.20E-02	.288	.857	-.6288	.5248
		4	.3085	.313	.328	-.3177	.9347
	4	1	-.2481	.288	.392	-.8242	.3280
		2	-.3605	.344	.299	-1.0500	.3289
		3	-.3085	.313	.328	-.9347	.3177
ANS6	1	2	-.1661	.194	.395	-.5542	.2219
		3	5.928E-02	.161	.715	-.2642	.3827
		4	-.4008	.214	.066	-2.7E-02	.8290
	2	1	.1661	.194	.395	-.2219	.5542
		3	.2254	.214	.297	-.2034	.6542
		4	.5669*	.256	.031	5.440E-02	1.0794
	3	1	-5.93E-02	.161	.715	-.3827	.2642
		2	-.2254	.214	.297	-.6542	.2034
		4	.3415	.232	.147	-.1240	.8070
	4	1	-.4008	.214	.066	-.8290	2.748E-02
		2	-.5669*	.256	.031	-1.0794	-5.4E-02
		3	-.3415	.232	.147	-.8070	.1240
ANS7	1	2	.1057	.212	.620	-.3191	.5306
		3	-.2083	.177	.244	-.5624	.1458
		4	.2438	.234	.302	-.2250	.7127
	2	1	-.1057	.212	.620	-.5306	.3191
		3	-.3141	.234	.186	-.7835	.1554
		4	.1381	.280	.624	-.4230	.6992
	3	1	.2083	.177	.244	-.1458	.5624
		2	.3141	.234	.186	-.1554	.7835
		4	.4522	.254	.081	-5.7E-02	.9618
	4	1	-.2438	.234	.302	-.7127	.2250
		2	-.1381	.280	.624	-.6992	.4230
		3	-.4522	.254	.081	-.9618	5.747E-02
ANS8	1	2	-9.36E-02	.225	.679	-.5440	.3568
		3	-.2405	.187	.205	-.6159	.1349
		4	5.890E-02	.248	.813	-.4382	.5560
	2	1	9.362E-02	.225	.679	-.3568	.5440
		3	-.1469	.248	.557	-.6445	.3508
		4	.1525	.297	.610	-.4423	.7473
	3	1	.2405	.187	.205	-.1349	.6159
		2	.1469	.248	.557	-.3508	.6445
		4	.2994	.270	.272	-.2409	.8397
	4	1	-5.89E-02	.248	.813	-.5560	.4382
		2	-.1525	.297	.610	-.7473	.4423
		3	-.2994	.270	.272	-.8397	.2409

LSD

Dependent Variable	(I) OCT	(J) OCT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
ANS9	1	2	-.1313	.207	.529	-.5469	.2843
		3	-7.88E-02	.173	.650	-.4252	.2676
		4	.2922	.229	.207	-.1665	.7509
	2	1	.1313	.207	.529	-.2843	.5469
		3	5.253E-02	.229	.820	-.4067	.5118
		4	.4235	.274	.128	-.1254	.9725
	3	1	7.879E-02	.173	.650	-.2676	.4252
		2	-5.25E-02	.229	.820	-.5118	.4067
		4	.3710	.249	.142	-.1276	.8696
	4	1	-.2922	.229	.207	-.7509	.1665
		2	-.4235	.274	.128	-.9725	.1254
		3	-.3710	.249	.142	-.8696	.1276

*. The mean difference is significant at the .050 level.

Oneway

Warnings

Range specifications are no longer honored. All values have been used. To select a range of values, use the FILTER subcommand.

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TOTAL1	Between Groups	1.328	3	.443	1.865	.147
	Within Groups	12.819	54	.237		
	Total	14.147	57			
TOTAL2	Between Groups	.781	3	.260	.611	.611
	Within Groups	23.022	54	.426		
	Total	23.803	57			
TOTAL3	Between Groups	1.368	3	.456	1.139	.342
	Within Groups	21.615	54	.400		
	Total	22.983	57			
TOTAL4	Between Groups	.957	3	.319	.552	.649
	Within Groups	31.196	54	.578		
	Total	32.153	57			

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TOTAL5	Between Groups	1.408	3	.469	.643	.591
	Within Groups	39.414	54	.730		
	Total	40.822	57			
TOTAL6	Between Groups	2.611	3	.870	1.497	.226
	Within Groups	31.398	54	.581		
	Total	34.010	57			
TOTAL7	Between Groups	1.448	3	.483	.990	.405
	Within Groups	26.332	54	.488		
	Total	27.780	57			
TOTAL8	Between Groups	1.256	3	.419	.772	.515
	Within Groups	29.297	54	.543		
	Total	30.553	57			
TOTAL9	Between Groups	2.678	3	.893	1.866	.146
	Within Groups	25.836	54	.478		
	Total	28.514	57			
TOTAL10	Between Groups	2.761	3	.920	3.394	.024
	Within Groups	14.644	54	.271		
	Total	17.405	57			
TOTAL11	Between Groups	4.389	3	1.463	4.403	.008
	Within Groups	17.942	54	.332		
	Total	22.331	57			
TOTAL12	Between Groups	.480	3	.160	.408	.748
	Within Groups	21.202	54	.393		
	Total	21.682	57			
TOTAL13	Between Groups	2.171	3	.724	1.553	.211
	Within Groups	25.162	54	.466		
	Total	27.333	57			
TOTAL14	Between Groups	4.664	3	1.555	.670	.574
	Within Groups	125.214	54	2.319		
	Total	129.877	57			

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TOTAL15	Between Groups	2.024	3	.675	1.004	.398
	Within Groups	36.279	54	.672		
	Total	38.303	57			
TOTAL16	Between Groups	.251	3	8.368E-02	.147	.931
	Within Groups	30.835	54	.571		
	Total	31.086	57			
TOTAL17	Between Groups	2.952	3	.984	1.999	.125
	Within Groups	26.587	54	.492		
	Total	29.539	57			
TOTAL18	Between Groups	2.012	3	.671	1.400	.253
	Within Groups	25.863	54	.479		
	Total	27.875	57			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) EXP	(J) EXP	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
TOTAL1	1	2	-.1548	.176	.384	-.5082	.1987
		3	-.3846	.195	.054	-.7757	.6425E-03
		4	2.083E-02	.199	.917	-.3780	.4196
	2	1	.1548	.176	.384	-.1987	.5082
		3	-.2299	.172	.187	-.5746	.1149
		4	.1756	.176	.324	-.1779	.5291
	3	1	.3846	.195	.054	-6.4E-03	.7757
		2	.2299	.172	.187	-.1149	.5746
		4	.4054*	.195	.042	1.441E-02	.7965
	4	1	-2.08E-02	.199	.917	-.4196	.3780
		2	-.1756	.176	.324	-.5291	.1779
		3	-.4054*	.195	.042	-.7965	-1.4E-02
TOTAL2	1	2	-1.19E-02	.236	.960	-.4856	.4618
		3	-1.07E-02	.261	.968	-.5347	.5134
		4	.2778	.267	.302	-.2566	.8122
	2	1	1.190E-02	.236	.960	-.4618	.4856
		3	1.221E-03	.230	.996	-.4608	.4632
		4	.2897	.236	.226	-.1840	.7634
	3	1	1.068E-02	.261	.968	-.5134	.5347
		2	-1.22E-03	.230	.996	-.4632	.4608
		4	.2885	.261	.275	-.2356	.8125

LSD

Dependent Variable	(I) EXP	(J) EXP	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
TOTAL2	4	1	-.2778	.267	.302	-.8122	.2566
		2	-.2897	.236	.226	-.7634	.1840
		3	-.2885	.261	.275	-.8125	.2356
TOTAL3	1	2	-.4167	.229	.074	-.8757	4.235E-02
		3	-.2308	.253	.366	-.7386	.2770
		4	-.3125	.258	.232	-.8303	.2053
	2	1	.4167	.229	.074	4.2E-02	.8757
		3	.1859	.223	.409	-.2617	.6335
		4	.1042	.229	.651	-.3548	.5632
	3	1	.2308	.253	.366	-.2770	.7386
		2	-.1859	.223	.409	-.6335	.2617
		4	-8.17E-02	.253	.748	-.5895	.4261
	4	1	.3125	.258	.232	-.2053	.8303
		2	-.1042	.229	.651	-.5632	.3548
		3	8.173E-02	.253	.748	-.4261	.5895
TOTAL4	1	2	-.2579	.275	.353	-.8094	.2935
		3	-.2457	.304	.423	-.8558	.3643
		4	-.3889	.310	.216	-1.0110	.2332
	2	1	.2579	.275	.353	-.2935	.8094
		3	1.221E-02	.268	.964	-.5256	.5500
		4	-.1310	.275	.636	-.6824	.4205
	3	1	.2457	.304	.423	-.3643	.8558
		2	-1.22E-02	.268	.964	-.5500	.5256
		4	-.1432	.304	.640	-.7532	.4669
	4	1	.3889	.310	.216	-.2332	1.0110
		2	.1310	.275	.636	-.4205	.6824
		3	.1432	.304	.640	-.4669	.7532
TOTAL5	1	2	-.4048	.309	.196	-1.0246	.2151
		3	-.2692	.342	.435	-.9549	.4164
		4	-.3889	.349	.270	-1.0881	.3104
	2	1	.4048	.309	.196	-.2151	1.0246
		3	.1355	.301	.655	-.4689	.7400
		4	1.587E-02	.309	.959	-.6040	.6357
	3	1	.2692	.342	.435	-.4164	.9549
		2	-.1355	.301	.655	-.7400	.4689
		4	-.1197	.342	.728	-.8053	.5660
	4	1	.3889	.349	.270	-.3104	1.0881
		2	-1.59E-02	.309	.959	-.6357	.6040
		3	.1197	.342	.728	-.5660	.8053
TOTAL6	1	2	-.4911	.276	.081	-1.0443	6.215E-02
		3	-.5433	.305	.081	-1.1553	6.873E-02
		4	-.2083	.311	.506	-.8325	.4158
	2	1	.4911	.276	.081	-6.2E-02	1.0443
		3	-5.22E-02	.269	.847	-.5917	.4873
		4	.2827	.276	.310	-.2705	.8360

LSD

Dependent Variable	(I) EXP	(J) EXP	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
TOTAL6	3	1	.5433	.305	.081	-6.9E-02	1.1553
		2	5.220E-02	.269	.847	-.4873	.5917
		4	.3349	.305	.277	-.2771	.9469
	4	1	.2083	.311	.506	-.4158	.8325
		2	-.2827	.276	.310	-.8360	.2705
		3	-.3349	.305	.277	-.9469	.2771
TOTAL7	1	2	-5.36E-02	.253	.833	-.5602	.4531
		3	-.2532	.280	.369	-.8137	.3072
		4	-.4167	.285	.150	-.9882	.1549
	2	1	5.357E-02	.253	.833	-.4531	.5602
		3	-.1996	.246	.421	-.6937	.2944
		4	-.3631	.253	.157	-.8697	.1435
	3	1	.2532	.280	.369	-.3072	.8137
		2	.1996	.246	.421	-.2944	.6937
		4	-.1635	.280	.561	-.7239	.3970
	4	1	.4167	.285	.150	-.1549	.9882
		2	.3631	.253	.157	-.1435	.8697
		3	.1635	.280	.561	-.3970	.7239
TOTAL8	1	2	-1.79E-02	.267	.947	-.5522	.5165
		3	-.3365	.295	.259	-.9277	.2546
		4	-.2708	.301	.372	-.8737	.3320
	2	1	1.786E-02	.267	.947	-.5165	.5522
		3	-.3187	.260	.226	-.8398	.2025
		4	-.2530	.267	.347	-.7874	.2814
	3	1	.3365	.295	.259	-.2546	.9277
		2	.3187	.260	.226	-.2025	.8398
		4	6.571E-02	.295	.825	-.5255	.6569
	4	1	.2708	.301	.372	-.3320	.8737
		2	.2530	.267	.347	-.2814	.7874
		3	-6.57E-02	.295	.825	-.6569	.5255
TOTAL9	1	2	-.4405	.250	.084	-.9423	6.136E-02
		3	-.5513	.277	.052	-1.1064	3.868E-03
		4	-.1250	.282	.660	-.6911	.4411
	2	1	.4405	.250	.084	-6.1E-02	.9423
		3	-.1108	.244	.652	-.6002	.3786
		4	.3155	.250	.213	-.1864	.8173
	3	1	.5513	.277	.052	-3.9E-03	1.1064
		2	.1108	.244	.652	-.3786	.6002
		4	.4263	.277	.130	-.1289	.9814
	4	1	.1250	.282	.660	-.4411	.6911
		2	-.3155	.250	.213	-.8173	.1864
		3	-.4263	.277	.130	-.9814	.1289
TOTAL10	1	2	.1250	.188	.510	-.2528	.5028
		3	-.2340	.208	.267	-.6519	.1840
		4	.4167	.213	.055	-9.6E-03	.8429

LSD

Dependent Variable	(I) EXP	(J) EXP	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
TOTAL10	2	1	-.1250	.188	.510	-.5028	.2528
		3	-.3590	.184	.056	-.7274	9.479E-03
		4	.2917	.188	.128	-8.6E-02	.6695
	3	1	.2340	.208	.267	-.1840	.6519
		2	.3590	.184	.056	-9.5E-03	.7274
		4	.6506*	.208	.003	.2327	1.0686
	4	1	-.4167	.213	.055	-.8429	9.568E-03
		2	-.2917	.188	.128	-.6695	8.615E-02
		3	-.6506*	.208	.003	-1.0686	-.2327
TOTAL11	1	2	.1865	.209	.375	-.2317	.6047
		3	.1218	.231	.600	-.3408	.5844
		4	.7778*	.235	.002	.3060	1.2496
	2	1	-.1865	.209	.375	-.6047	.2317
		3	-6.47E-02	.203	.752	-.4726	.3431
		4	.5913*	.209	.006	.1731	1.0095
	3	1	-.1218	.231	.600	-.5844	.3408
		2	6.471E-02	.203	.752	-.3431	.4726
		4	.6560*	.231	.006	.1933	1.1186
	4	1	-.7778*	.235	.002	-1.2496	-.3060
		2	-.5913*	.209	.006	-1.0095	-.1731
		3	-.6560*	.231	.006	-1.1186	-.1933
TOTAL12	1	2	-.1310	.227	.566	-.5856	.3237
		3	-9.62E-02	.251	.703	-.5991	.4068
		4	.1042	.256	.685	-.4087	.6170
	2	1	.1310	.227	.566	-.3237	.5856
		3	3.480E-02	.221	.876	-.4085	.4781
		4	.2351	.227	.304	-.2195	.6897
	3	1	9.615E-02	.251	.703	-.4068	.5991
		2	-3.48E-02	.221	.876	-.4781	.4085
		4	.2003	.251	.428	-.3026	.7032
	4	1	-.1042	.256	.685	-.6170	.4087
		2	-.2351	.227	.304	-.6897	.2195
		3	-.2003	.251	.428	-.7032	.3026
TOTAL13	1	2	-.2619	.247	.294	-.7572	.2333
		3	-.5855*	.273	.037	-1.1333	-3.8E-02
		4	-.2500	.279	.374	-.8087	.3087
	2	1	.2619	.247	.294	-.2333	.7572
		3	-.3236	.241	.185	-.8065	.1594
		4	1.190E-02	.247	.962	-.4833	.5072
	3	1	.5855*	.273	.037	3.761E-02	1.1333
		2	.3236	.241	.185	-.1594	.8065
		4	.3355	.273	.225	-.2124	.8833
	4	1	.2500	.279	.374	-.3087	.8087
		2	-1.19E-02	.247	.962	-.5072	.4833
		3	-.3355	.273	.225	-.8833	.2124

LSD

Dependent Variable	(I) EXP	(J) EXP	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
TOTAL14	1	2	-.7302	.551	.191	-1.8349	.3746
		3	-.2308	.610	.706	-1.4529	.9914
		4	-.3056	.622	.625	-1.5519	.9408
	2	1	.7302	.551	.191	-.3746	1.8349
		3	.4994	.537	.357	-.5780	1.5768
		4	.4246	.551	.444	-.6802	1.5294
	3	1	.2308	.610	.706	-.9914	1.4529
		2	-.4994	.537	.357	-1.5768	.5780
		4	-7.48E-02	.610	.903	-1.2969	1.1474
	4	1	.3056	.622	.625	-.9408	1.5519
		2	-.4246	.551	.444	-1.5294	.6802
		3	7.479E-02	.610	.903	-1.1474	1.2969
TOTAL15	1	2	-4.76E-02	.297	.873	-.6423	.5470
		3	-.1923	.328	.560	-.8502	.4655
		4	.3542	.335	.295	-.3167	1.0250
	2	1	4.762E-02	.297	.873	-.5470	.6423
		3	-.1447	.289	.619	-.7246	.4352
		4	.4018	.297	.181	-.1929	.9965
	3	1	.1923	.328	.560	-.4655	.8502
		2	.1447	.289	.619	-.4352	.7246
		4	.5465	.328	.102	-.1114	1.2043
	4	1	-.3542	.335	.295	-1.0250	.3167
		2	-.4018	.297	.181	-.9965	.1929
		3	-.5465	.328	.102	-1.2043	.1114
TOTAL16	1	2	7.143E-02	.273	.795	-.4768	.6197
		3	-1.28E-02	.303	.966	-.6193	.5937
		4	.1667	.308	.591	-.4518	.7852
	2	1	-7.14E-02	.273	.795	-.6197	.4768
		3	-8.42E-02	.267	.753	-.6189	.4504
		4	9.524E-02	.273	.729	-.4530	.6435
	3	1	1.282E-02	.303	.966	-.5937	.6193
		2	8.425E-02	.267	.753	-.4504	.6189
		4	.1795	.303	.555	-.4270	.7860
	4	1	-.1667	.308	.591	-.7852	.4518
		2	-9.52E-02	.273	.729	-.6435	.4530
		3	-.1795	.303	.555	-.7860	.4270
TOTAL17	1	2	.1637	.254	.522	-.3454	.6728
		3	-.1587	.281	.575	-.7218	.4045
		4	.5000	.286	.087	-7.4E-02	1.0743
	2	1	-.1637	.254	.522	-.6728	.3454
		3	-.3223	.248	.199	-.8188	.1741
		4	.3363	.254	.191	-.1728	.8454
	3	1	.1587	.281	.575	-.4045	.7218
		2	.3223	.248	.199	-.1741	.8188
		4	.6587*	.281	.023	9.550E-02	1.2218
	4	1	-.5000	.286	.087	-1.0743	7.431E-02
		2	-.3363	.254	.191	-.8454	.1728
		3	-.6587*	.281	.023	-1.2218	-9.5E-02

LSD

Dependent Variable	(I) EXP	(J) EXP	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
TOTAL18	1	2	-7.44E-02	.250	.768	-.5765	.4277
		3	-.3510	.277	.211	-.9064	.2045
		4	.2083	.283	.464	-.3581	.7748
	2	1	7.440E-02	.250	.768	-.4277	.5765
		3	-.2766	.244	.262	-.7662	.2131
		4	.2827	.250	.264	-.2194	.7848
	3	1	.3510	.277	.211	-.2045	.9064
		2	.2766	.244	.262	-.2131	.7662
		4	.5593*	.277	.048	3.851E-03	1.1147
	4	1	-.2083	.283	.464	-.7748	.3581
		2	-.2827	.250	.264	-.7848	.2194
		3	-.5593*	.277	.048	-1.1147	-3.9E-03

*. The mean difference is significant at the .050 level.

Oneway

Warnings

Range specifications are no longer honored. All values have been used. To select a range of values, use the FILTER subcommand.



		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ANS1	Between Groups	.324	3	.108	.482	.696
	Within Groups	12.528	56	.224		
	Total	12.852	59			
ANS2	Between Groups	1.095	3	.365	1.134	.343
	Within Groups	18.030	56	.322		
	Total	19.126	59			
ANS3	Between Groups	1.030	3	.343	1.222	.310
	Within Groups	15.730	56	.281		
	Total	16.761	59			
ANS4	Between Groups	1.171	3	.390	1.044	.380
	Within Groups	20.944	56	.374		
	Total	22.115	59			
ANS5	Between Groups	.665	3	.222	.476	.700
	Within Groups	26.051	56	.465		
	Total	26.716	59			
ANS6	Between Groups	.660	3	.220	.815	.491
	Within Groups	15.116	56	.270		
	Total	15.776	59			
ANS7	Between Groups	.476	3	.159	.494	.688
	Within Groups	17.987	56	.321		
	Total	18.463	59			
ANS8	Between Groups	.573	3	.191	.547	.652
	Within Groups	19.567	56	.349		
	Total	20.140	59			
ANS9	Between Groups	.575	3	.192	.638	.594
	Within Groups	16.826	56	.300		
	Total	17.401	59			

Post Hoc Tests

LSD

Dependent Variable	(I) EXP	(J) EXP	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
ANS1	1	2	-.142E-02	.165	.932	-.3457	.3172
		3	.1128	.186	.546	-.2588	.4845
		4	.1615	.189	.397	-.2178	.5408
	2	1	1.422E-02	.165	.932	-.3172	.3457
		3	.1270	.165	.446	-.2044	.4585
		4	.1758	.170	.305	-.1643	.5158
	3	1	-.1128	.186	.546	-.4845	.2588
		2	-.1270	.165	.446	-.4585	.2044
		4	4.872E-02	.189	.798	-.3306	.4280
	4	1	-.1615	.189	.397	-.5408	.2178
		2	-.1758	.170	.305	-.5158	.1643
		3	-4.87E-02	.189	.798	-.4280	.3306
ANS2	1	2	.2265	.198	.259	-.1711	.6242
		3	.1099	.223	.623	-.3360	.5557
		4	.3970	.227	.086	-5.8E-02	.8520
	2	1	-.2265	.198	.259	-.6242	.1711
		3	-.1166	.198	.559	-.5143	.2810
		4	.1705	.204	.406	-.2375	.5784
	3	1	-.1099	.223	.623	-.5557	.3360
		2	.1166	.198	.559	-.2810	.5143
		4	.2871	.227	.212	-.1679	.7421
	4	1	-.3970	.227	.086	-.8520	5.806E-02
		2	-.1705	.204	.406	-.5784	.2375
		3	-.2871	.227	.212	-.7421	.1679
ANS3	1	2	.3477	.185	.066	-2.4E-02	.7191
		3	.2212	.208	.292	-.1953	.6376
		4	.2857	.212	.184	-.1394	.7107
	2	1	-.3477	.185	.066	-.7191	2.373E-02
		3	-.1265	.185	.498	-.4979	.2449
		4	-6.20E-02	.190	.746	-.4430	.3190
	3	1	-.2212	.208	.292	-.6376	.1953
		2	.1265	.185	.498	-.2449	.4979
		4	6.450E-02	.212	.762	-.3605	.4895
	4	1	-.2857	.212	.184	-.7107	.1394
		2	6.203E-02	.190	.746	-.3190	.4430
		3	-6.45E-02	.212	.762	-.4895	.3605
ANS4	1	2	.1943	.214	.368	-.2343	.6229
		3	2.198E-02	.240	.927	-.4585	.5025
		4	.3777	.245	.128	-.1127	.8682
	2	1	-.1943	.214	.368	-.6229	.2343
		3	-.1723	.214	.424	-.6009	.2562
		4	.1834	.219	.407	-.2562	.6231
	3	1	-2.20E-02	.240	.927	-.5025	.4585
		2	.1723	.214	.424	-.2562	.6009
		4	.3558	.245	.152	-.1347	.8462
	4	1	-.3777	.245	.128	-.8682	.1127
		2	-.1834	.219	.407	-.6231	.2562
		3	-.3558	.245	.152	-.8462	.1347

LSD

Dependent Variable	(I) EXP	(J) EXP	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
ANS5	1	2	.2358	.239	.327	-.2422	.7137
		3	5.495E-02	.268	.838	-.4810	.5909
		4	.2386	.273	.386	-.3084	.7855
	2	1	-.2358	.239	.327	-.7137	.2422
		3	-.1808	.239	.452	-.6588	.2972
		4	2.789E-03	.245	.991	-.4875	.4931
	3	1	-5.49E-02	.268	.838	-.5909	.4810
		2	.1808	.239	.452	-.2972	.6588
		4	.1836	.273	.504	-.3634	.7306
	4	1	-.2386	.273	.386	-.7855	.3084
		2	-2.79E-03	.245	.991	-.4931	.4875
		3	-.1836	.273	.504	-.7306	.3634
ANS6	1	2	6.369E-02	.182	.727	-.3004	.4278
		3	9.341E-02	.204	.648	-.3148	.5016
		4	.3045	.208	.149	-.1122	.7211
	2	1	-6.37E-02	.182	.727	-.4278	.3004
		3	2.972E-02	.182	.871	-.3344	.3938
		4	.2408	.186	.202	-.1327	.6143
	3	1	-9.34E-02	.204	.648	-.5016	.3148
		2	-2.97E-02	.182	.871	-.3938	.3344
		4	.2111	.208	.315	-.2056	.6277
	4	1	-.3045	.208	.149	-.7211	.1122
		2	-.2408	.186	.202	-.6143	.1327
		3	-.2111	.208	.315	-.6277	.2056
ANS7	1	2	.1867	.198	.350	-.2105	.5839
		3	.1077	.222	.630	-.3376	.5530
		4	.2555	.227	.265	-.1990	.7100
	2	1	-.1867	.198	.350	-.5839	.2105
		3	-7.90E-02	.198	.692	-.4762	.3181
		4	6.877E-02	.203	.737	-.3387	.4762
	3	1	-.1077	.222	.630	-.5530	.3376
		2	7.902E-02	.198	.692	-.3181	.4762
		4	.1478	.227	.517	-.3067	.6023
	4	1	-.2555	.227	.265	-.7100	.1990
		2	-6.88E-02	.203	.737	-.4762	.3387
		3	-.1478	.227	.517	-.6023	.3067
ANS8	1	2	-1.85E-02	.207	.929	-.4328	.3957
		3	-.2040	.232	.383	-.6685	.2604
		4	8.751E-02	.237	.713	-.3865	.5615
	2	1	1.855E-02	.207	.929	-.3957	.4328
		3	-.1855	.207	.374	-.5997	.2288
		4	.1061	.212	.619	-.3189	.5310
	3	1	.2040	.232	.383	-.2604	.6685
		2	.1855	.207	.374	-.2288	.5997
		4	.2915	.237	.223	-.1825	.7656
	4	1	-8.75E-02	.237	.713	-.5615	.3865
		2	-.1061	.212	.619	-.5310	.3189
		3	-.2915	.237	.223	-.7656	.1825

LSD

Dependent Variable	(I) EXP	(J) EXP	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
ANS9	1	2	-2.46E-02	.192	.898	-.4088	.3595
		3	-.2133	.215	.325	-.6440	.2174
		4	7.488E-02	.219	.734	-.3647	.5145
	2	1	2.463E-02	.192	.898	-.3595	.4088
		3	-.1887	.192	.329	-.5728	.1955
		4	9.952E-02	.197	.615	-.2946	.4936
	3	1	.2133	.215	.325	-.2174	.6440
		2	.1887	.192	.329	-.1955	.5728
		4	.2882	.219	.194	-.1514	.7278
	4	1	-7.49E-02	.219	.734	-.5145	.3647
		2	-9.95E-02	.197	.615	-.4936	.2946
		3	-.2882	.219	.194	-.7278	.1514

T-Test

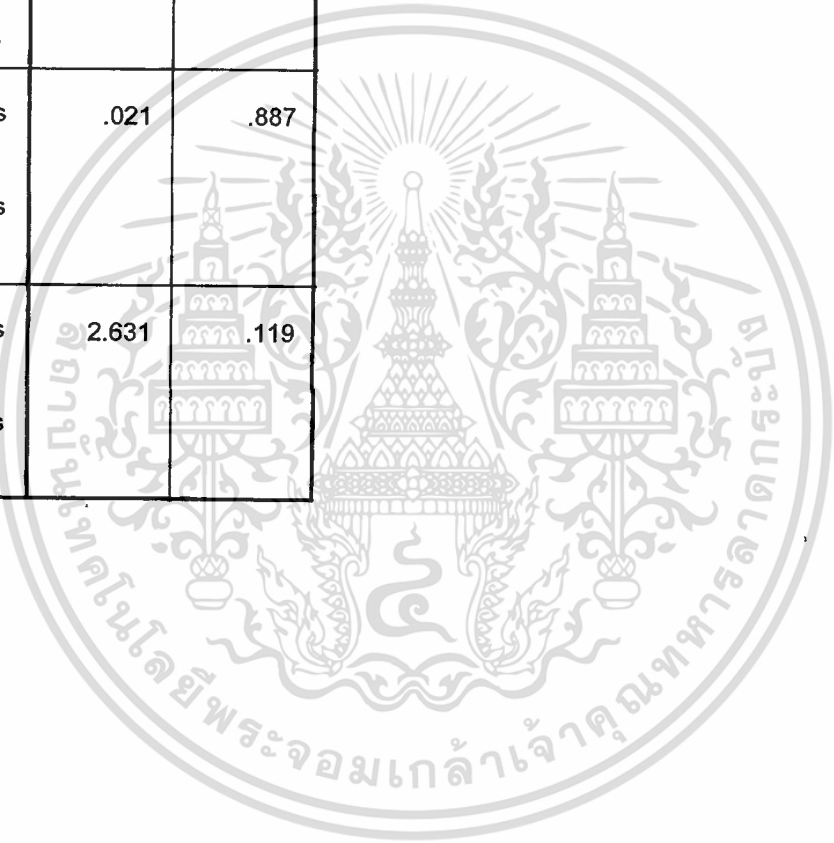


	EXP	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TOTAL1	1	12	3.2500	.4647	.1341
	4	12	3.2292	.4822	.1392
TOTAL2	1	12	3.8611	.7311	.2111
	4	12	3.5833	.8776	.2533
TOTAL3	1	12	3.5000	.4523	.1306
	4	12	3.8125	.5552	.1603
TOTAL4	1	12	3.4722	.5405	.1560
	4	12	3.8611	.6107	.1763
TOTAL5	1	12	3.1667	.6276	.1812
	4	12	3.5556	.8328	.2404
TOTAL6	1	12	3.1875	.6919	.1997
	4	12	3.3958	.5786	.1670
TOTAL7	1	12	3.2083	.6557	.1893
	4	12	3.6250	.7724	.2230
TOTAL8	1	12	2.8750	.5056	.1460
	4	12	3.1458	.8559	.2471
TOTAL9	1	12	3.5833	.4807	.1388
	4	12	3.7083	.7600	.2194
TOTAL10	1	12	3.4583	.5204	.1502
	4	12	3.0417	.4747	.1370
TOTAL11	1	12	3.9167	.5708	.1648
	4	12	3.1389	.6429	.1856
TOTAL12	1	12	3.7500	.4885	.1410
	4	12	3.6458	.4580	.1322
TOTAL13	1	12	3.0556	.4678	.1350
	4	12	3.3056	.5405	.1560
TOTAL14	1	12	3.0000	.6667	.1925
	4	12	3.3056	.9261	.2674
TOTAL15	1	12	3.7500	.8855	.2556
	4	12	3.3958	.7647	.2207
TOTAL16	1	12	3.3333	.6853	.1978
	4	12	3.1667	.7487	.2161
TOTAL17	1	12	3.1875	.6042	.1744
	4	12	2.6875	.6919	.1997
TOTAL18	1	12	3.6875	.4662	.1346
	4	12	3.4792	.7497	.2164

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
TOTAL1	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.300	.589
TOTAL2	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.486	.493
TOTAL3	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.912	.350
TOTAL4	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.290	.595
TOTAL5	Equal variances assumed Equal variances not assumed	2.115	.160
TOTAL6	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.270	.609
TOTAL7	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.523	.477

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
TOTAL8	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.740	.399
TOTAL9	Equal variances assumed Equal variances not assumed	2.776	.110
TOTAL10	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.098	.757
TOTAL11	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.026	.873
TOTAL12	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.099	.756
TOTAL13	Equal variances assumed Equal variances not assumed	1.170	.291
TOTAL14	Equal variances assumed Equal variances not assumed	2.989	.098

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
TOTAL15	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.010	.923
TOTAL16	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.129	.722
TOTAL17	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.021	.887
TOTAL18	Equal variances assumed Equal variances not assumed	2.631	.119



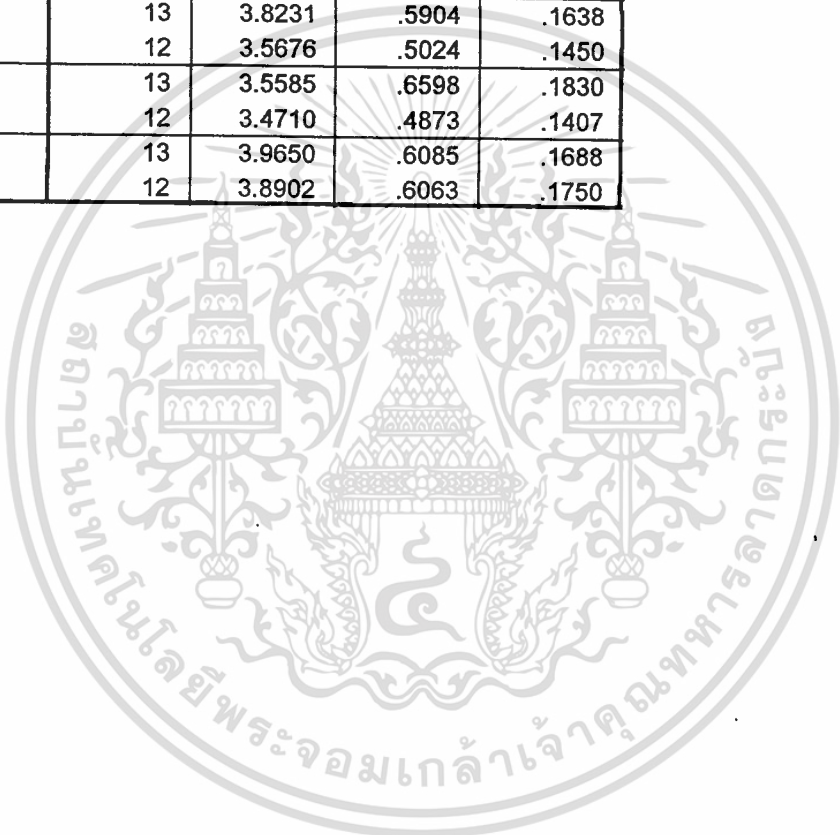
		t-test for Equality of Means						
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Mean	
							Lower	Upper
TOTAL1	Equal variances assumed	.108	22	.915	2.083E-02	.1933	-.3801	.4217
	Equal variances not assumed	.108	21.970	.915	2.083E-02	.1933	-.3801	.4217
TOTAL2	Equal variances assumed	.842	22	.409	.2778	.3297	-.4061	.9616
	Equal variances not assumed	.842	21.305	.409	.2778	.3297	-.4073	.9629
TOTAL3	Equal variances assumed	-1.512	22	.145	-.3125	.2067	-.7412	.1162
	Equal variances not assumed	-1.512	21.136	.145	-.3125	.2067	-.7422	.1172
TOTAL4	Equal variances assumed	-1.652	22	.113	-.3889	.2354	-.8771	9.931E-02
	Equal variances not assumed	-1.652	21.680	.113	-.3889	.2354	-.8775	9.973E-02
TOTAL5	Equal variances assumed	-1.292	22	.210	-.3889	.3010	-1.0132	.2354
	Equal variances not assumed	-1.292	20.448	.211	-.3889	.3010	-1.0160	.2382
TOTAL6	Equal variances assumed	-.800	22	.432	-.2083	.2604	-.7483	.3316
	Equal variances not assumed	-.800	21.332	.432	-.2083	.2604	-.7493	.3326
TOTAL7	Equal variances assumed	-1.425	22	.168	-.4167	.2925	-1.0232	.1899
	Equal variances not assumed	-1.425	21.435	.169	-.4167	.2925	-1.0242	.1908

		t-test for Equality of Means						
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Mean	
							Lower	Upper
TOTAL8	Equal variances assumed	-.944	22	.356	-.2708	.2870	-.8660	.3243
	Equal variances not assumed	-.944	17.845	.358	-.2708	.2870	-.8741	.3324
TOTAL9	Equal variances assumed	-.482	22	.635	-.1250	.2596	-.6634	.4134
	Equal variances not assumed	-.482	18.586	.636	-.1250	.2596	-.6692	.4192
TOTAL10	Equal variances assumed	2.049	22	.053	.4167	.2033	-5.1E-03	.8384
	Equal variances not assumed	2.049	21.817	.053	.4167	.2033	-5.3E-03	.8386
TOTAL11	Equal variances assumed	3.134	22	.005	.7778	.2482	.2631	1.2924
	Equal variances not assumed	3.134	21.696	.005	.7778	.2482	.2627	1.2929
TOTAL12	Equal variances assumed	.539	22	.595	.1042	.1933	-.2967	.5051
	Equal variances not assumed	.539	21.909	.595	.1042	.1933	-.2968	.5051
TOTAL13	Equal variances assumed	-1.212	22	.239	-.2500	.2063	-.6779	.1779
	Equal variances not assumed	-1.212	21.557	.239	-.2500	.2063	-.6784	.1784
TOTAL14	Equal variances assumed	-.928	22	.364	-.3056	.3294	-.9887	.3776
	Equal variances not assumed	-.928	19.987	.365	-.3056	.3294	-.9927	.3816

		t-test for Equality of Means						
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Mean	
							Lower	Upper
TOTAL15	Equal variances assumed	1.049	22	.306	.3542	.3377	-.3463	1.0546
	Equal variances not assumed	1.049	21.543	.306	.3542	.3377	-.3471	1.0555
TOTAL16	Equal variances assumed	.569	22	.575	.1667	.2930	-.4410	.7743
	Equal variances not assumed	.569	21.830	.575	.1667	.2930	-.4413	.7746
TOTAL17	Equal variances assumed	1.886	22	.073	.5000	.2652	-5.0E-02	1.0499
	Equal variances not assumed	1.886	21.608	.073	.5000	.2652	-5.0E-02	1.0505
TOTAL18	Equal variances assumed	.817	22	.422	.2083	.2548	-.3202	.7369
	Equal variances not assumed	.817	18.401	.424	.2083	.2548	-.3262	.7429

T-Test

	EXP	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ANS1	1	13	3.9282	.4525	.1255
	4	12	3.7667	.6615	.1910
ANS2	1	13	4.3077	.5717	.1586
	4	12	3.9107	.5466	.1578
ANS3	1	13	3.8846	.5682	.1576
	4	12	3.5990	.4733	.1366
ANS4	1	13	4.1099	.6218	.1724
	4	12	3.7321	.6933	.2001
ANS5	1	13	3.8462	.5860	.1625
	4	12	3.6076	.7201	.2079
ANS6	1	13	4.2033	.5824	.1615
	4	12	3.8988	.5253	.1516
ANS7	1	13	3.8231	.5904	.1638
	4	12	3.5676	.5024	.1450
ANS8	1	13	3.5585	.6598	.1830
	4	12	3.4710	.4873	.1407
ANS9	1	13	3.9650	.6085	.1688
	4	12	3.8902	.6063	.1750



		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
ANS1	Equal variances assumed Equal variances not assumed	2.179	.153
ANS2	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.019	.891
ANS3	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.785	.385
ANS4	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.025	.877
ANS5	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.817	.375
ANS6	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.182	.673
ANS7	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.080	.780

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
ANS8	Equal variances assumed Equal variances not assumed	3.070	.093
ANS9	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.341	.565



		t-test for Equality of Means						
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Mean	
							Lower	Upper
ANS1	Equal variances assumed	.718	23	.480	.1615	.2251	-.3041	.6271
	Equal variances not assumed	.707	19.262	.488	.1615	.2285	-.3163	.6394
ANS2	Equal variances assumed	1.771	23	.090	.3970	.2241	-6.7E-02	.8606
	Equal variances not assumed	1.775	22.966	.089	.3970	.2237	-6.6E-02	.8598
ANS3	Equal variances assumed	1.359	23	.187	.2857	.2102	-.1491	.7204
	Equal variances not assumed	1.370	22.780	.184	.2857	.2086	-.1460	.7174
ANS4	Equal variances assumed	1.436	23	.164	.3777	.2630	-.1663	.9218
	Equal variances not assumed	1.430	22.187	.167	.3777	.2642	-.1699	.9254
ANS5	Equal variances assumed	.912	23	.371	.2386	.2616	-.3027	.7798
	Equal variances not assumed	.904	21.272	.376	.2386	.2639	-.3098	.7869
ANS6	Equal variances assumed	1.368	23	.184	.3045	.2225	-.1558	.7648
	Equal variances not assumed	1.374	22.991	.183	.3045	.2215	-.1538	.7628
ANS7	Equal variances assumed	1.160	23	.258	.2555	.2202	-.2000	.7110
	Equal variances not assumed	1.168	22.863	.255	.2555	.2187	-.1972	.7081

		t-test for Equality of Means						
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Mean	
							Lower	Upper
ANS8	Equal variances assumed	.375	23	.711	8.751E-02	.2337	-.3959	.5709
	Equal variances not assumed	.379	21.993	.708	8.751E-02	.2308	-.3912	.5662
ANS9	Equal variances assumed	.308	23	.761	7.488E-02	.2432	-.4281	.5779
	Equal variances not assumed	.308	22.854	.761	7.488E-02	.2431	-.4282	.5780



บรรณานุกรม

1. ดร. จุมพล สวัสดิยากร ; การร่างแบบสอบถามและ ABC ในการวิจัย ; ศูนย์การศึกษา
ฝึกอบรมการวิจัยทางสังคมศาสตร์ สถาบันวิจัยแห่งชาติ
2. ธวัชชัย งามสันติวงศ์ ; SPSS/PC+ SPSS FOR WINDOWS หลักการและวิธีใช้คอมพิวเตอร์
ในงานสถิติเพื่อการวิจัย ; สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร
เหนือ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์ ; สูดาวง เรืองรุจิระ ; หลักสถิติเบื้องต้น ; สุวีริยา
สาส์น จัดพิมพ์ ; ระเบียบวิธีการวิจัยตลาดเบื้องต้น ; สำนักพิมพ์ประกายพรึก
4. พนม ภัยหนาย ; การบริหารงานก่อสร้าง ; บริษัท เอเชีย เพรส (1989) จำกัด
5. รศ. ชนิษฐา วิเศษสาธ ; รศ. มุกดา ศรีรงค์ ; จิตวิทยาอุตสาหกรรม ; โครงการตำรา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
1. R.L. Peurifoy, P.E. and W.B. Ledbetter ; Construction Planning , Equipment , and
Methods ; Fourth Edition ; McGRAW-HILL Book Company
2. George J. Ritz ; Total Engineering Project Management ; McGRAW-HILL Publishing
Company
8. F. Lawrance Bennett , P.E. ; The Management of Engineering ; John Wiley & Sons
, Inc.
9. ~~Ken Collier~~ ; Managing Construction The Contraction View Point ; Delmar Publisher
Inc.
10. K. Waku A. Tenah, Ph.D. , P.E. ; The Construction Management Process ; Reston
Publishing Company
11. David I. Cleland ; Ph.D. ; Project Management Strategie Design and
Implementation ; McGRAW-HILL , Inc.
12. Robert L. Kimmons ; James H. Loweree ; Project Management A Reference for
Professionals ; Marcel Dekker , Inc.
13. Avraham Shtub ; Jonathan F. Bard ; Shlomo Globerson ; Project Management
14. PDV Marsh ; Contracting for Engineering and Construction Project ; Third
Edition
15. Garold D. Oberlender ; Project Management for Engineering and Construction ;
McGRAW-HILL International Company