

โครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อ  
ความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง

A STRUCTURE OF RISK FACTORS FOR INSTALLING FACADE OF BUILDINGS  
INFLUENCING THE SUCCESS OF CONSTRUCTION PROJECTS

เอกรัฐ พนิกรณ์  
EKKARAT PANIKORN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2557

KMITL-2014-EN-M-090-218

โครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อ  
ความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง

A STRUCTURE OF RISK FACTORS FOR INSTALLING FAÇADE OF BUILDINGS  
INFLUENCING THE SUCCESS OF CONSTRUCTION PROJECTS



T138534

เอกรัฐ พนิกรณ์  
EKKARAT PANIKORN

เลขหมู่ 138534  
เลขทะเบียน  
รับเดือน ปี ๒๕๕๘

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ.2557

KMITL-2014-EN-M-090-218

A STRUCTURE OF RISK FACTORS FOR INSTALLING FAÇADE OF BUILDINGS  
INFLUENCING THE SUCCESS OF CONSTRUCTION PROJECTS

EKKARAT PANIKORN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF ENGINEERING IN CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT  
FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2014

KMITL-2014-EN-M-090-218

COPYRIGHT 2014

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG



หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง
นักศึกษา	นายเอกรัฐ พนิกรณ
รหัสประจำตัว	54612816
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ
พ.ศ.	2557
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันเพื่อให้อาคารมีความสวยงาม เป็นอัตลักษณ์ และลดการสูญเสียพลังงาน งานองค์ประกอบด้านหน้า/นอกอาคารมักจะเป็นทางเลือกที่นิยมนำมาใช้ทดแทนผนังคอนกรีตด้านหน้า/นอกอาคาร ทำให้จำนวนผู้รับเหมาช่วงงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้า/นอกอาคารเพิ่มมากขึ้น แต่ผู้รับเหมาช่วงบางรายก็ไม่สามารถบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าผู้รับเหมาช่วงดังกล่าวไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในงานดังกล่าว และจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มีนักวิจัยหลายท่านได้ชี้ให้เห็นถึงปัจจัยเสี่ยงในงานก่อสร้างหลายประเภท แต่มีนักวิจัยจำนวนน้อยที่ชี้ให้เห็นถึงโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้า/นอกอาคาร ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อชี้ให้เห็นถึงโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงดังกล่าวที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง โดยใช้แบบสอบถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นจากผู้รับเหมาช่วงงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร เกี่ยวกับระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยเสี่ยงสำหรับงานองค์ประกอบด้านหน้า/นอกอาคาร การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มีดังนี้ (1) ทดสอบโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยง และ (2) ทหาระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงที่มีต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้างในด้าน ค่าใช้จ่าย คุณภาพ เวลา และความปลอดภัย ผลการวิเคราะห์สามารถจัดกลุ่มปัจจัยเสี่ยงได้ 7 แหล่งความเสี่ยงด้วยน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ “จากผู้รับเหมาช่วงย่อย”(20.1%) “จากผู้ออกแบบ”(16.9%) “จากผู้รับเหมาหลัก”(14.9%) “จากบริษัทที่ปรึกษา”(13.5%) “จากเจ้าของงาน”(12.8%) “จากสิ่งแวดล้อม”(11.0%) และ “จากผู้รับเหมาช่วง” (10.7%) และโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงนี้มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการ 60% ซึ่งผลการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้รับเหมาช่วงงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารในการกำหนดแนวทางการตอบสนองความเสี่ยงที่เหมาะสมต่อไป

**คำสำคัญ:** ปัจจัยเสี่ยง, องค์ประกอบด้านหน้าอาคาร, ผู้รับเหมาช่วง, ความสำเร็จของโครงการ, การวิเคราะห์ปัจจัย

<b>Thesis Title</b>	A Structure of Risk Factors for Installing Façade of Buildings Influencing The Success of Construction Projects
<b>Student</b>	Ekkarat Panikorn
<b>Student ID.</b>	54612816
<b>Degree</b>	Master of Engineering
<b>Program</b>	Construction Engineering and Management
<b>Year</b>	2014
<b>Thesis Advisor</b>	Assoc. Prof. Dr. Jakrapong Pongpeng

## ABSTRACT

At present, to make buildings be attractiveness, be identity and be energy-saving, façade work is popularly chosen to replace concrete wall. As such, there appear a number of façade subcontractors. Yet, some of them do not succeed in their business objectives. This is possibly because they do not consider its risk factors. Also, from the literature review, although many researchers have identified risk factors for various construction works, few of them have identified a structure of risk factors for façade work. Thus, the research was aimed to identify such a structure of risk factors influencing the success of construction projects through a questionnaire to survey opinions from façade subcontractors about the important level of risk factors for façade work. The data were analyzed, namely: (1) confirming the structure of risk factors and (2) finding the influence level of the structure of risk factors having on the success of construction projects in terms of cost, quality, time and safety. The result suggests that all risk factors can be structured into 7 sources of risk with their weights of relative importance: “risks from sub-subcontractor” (20.1%), “risks from designer” (16.9%), “risks from main contractor” (14.9%), “risks from façade consultant” (13.5%), “risks from owner” (12.8%), “risks from environment” (11.0%) and “risks from subcontractors” (10.7%). Also, this structure has 60% influence on the success of construction projects. This result is expected to help façade subcontractors identify all potential risks and determine appropriate risk treatment.

**Keywords:** Risk factor, Façade, Subcontractor, Project success, Factor analysis

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ได้รับความกรุณาจาก รศ.ดร.จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง ท่านเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งคอยให้คำแนะนำ ให้ความรู้ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือจนสำเร็จได้ด้วยดี ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ประกอบด้วย รศ.ดร.จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง, ผศ.ดร.วุฒิชัย ชาติพัฒนานันท์, ผศ.นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช และ รศ.แหลมทอง เหล่าคงถาวร ซึ่งท่านเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ โดยท่านเหล่านี้ได้ถ่ายทอดความรู้ทั้งทางด้านวิชาการ ความรู้ทั่วไป และประสบการณ์ของท่าน จนสามารถนำมาใช้ในการทำงานและการดำเนินชีวิตได้อย่างดีเยี่ยม ตลอดจนขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ร่วมเป็นกรรมการในการสอบ

ขอขอบคุณเพื่อนๆในหลักสูตรทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียน

สุดท้ายสำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้บุพการีและผู้มีพระคุณทุกท่าน ตลอดจนครูบาอาจารย์ทุกสถาบันที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้า

เอกรัตน์ พนิกรณ์

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
คำนิยามศัพท์.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 ปัญหางานวิจัย.....	3
1.3 วัตถุประสงค์.....	3
1.4 วิธีการวิจัย.....	4
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.6 ประโยชน์และคุณค่าที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	5
1.7 ขอบเขตการวิจัย.....	5
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม.....	6
2.1 บทนำ.....	6
2.2 องค์ประกอบด้านหน้าอาคาร.....	6
2.3 กระบวนการบริหารความเสี่ยง.....	8
2.4 วิเคราะห์วรรณกรรม.....	22
2.5 กรอบแนวความคิด.....	22
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	24
3.1 รูปแบบการวิจัย.....	24
3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	25
3.3 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	26
3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	29
3.5 สรุป.....	39

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	40
4.1 บทนำ.....	40
4.2 วิเคราะห์แบบสอบถามส่วนที่ 1: ข้อมูลส่วนบุคคล.....	41
4.3 วิเคราะห์แบบสอบถามส่วนที่ 2: ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง.....	46
4.4 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 3: หาระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงที่บ่งชี้ผลสำเร็จของโครงการก่อสร้างงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร.....	53
4.5 สรุป.....	55
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	56
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	56
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	57
เอกสารอ้างอิง.....	59
ภาคผนวก.....	61
ภาคผนวก ก. คำนิยามปฏิบัติการ.....	62
ภาคผนวก ข. แบบสอบถาม.....	69
ภาคผนวก ค. ตารางผลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 20 ตัวอย่าง.....	84
ภาคผนวก ง. ค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (The Spearman's Rank Correlation Coefficient) ของทุกปัจจัย.....	88
ภาคผนวก จ. บันทึกผลแบบสอบถามที่ใช้วิเคราะห์ จำนวน 108 ตัวอย่าง.....	90
ภาคผนวก ฉ. ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่.....	112
ประวัติผู้เขียน.....	124

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 ความเกี่ยวข้องของผู้รับเหมาช่วงกับองค์กรอื่น ๆ ในโครงการก่อสร้าง.....	1
2.1 กระบวนการบริหารความเสี่ยง (จักรพงษ์พงษ์เพ็ง).....	9
2.2 กรอบแนวความคิด.....	23
3.1 ขั้นตอนการศึกษาปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อ ความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง.....	24
3.2 โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันที่ประกอบด้วยหนึ่งปัจจัยแฝง.....	31
3.3 โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันหลายปัจจัยแฝง.....	32
3.4 โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันที่ประกอบด้วยปัจจัยแฝงหลายชั้น.....	33
3.5 แสดงตัวอย่างโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันที่สร้างโดยโปรแกรม Amos.....	33
3.6 การวาดรูปกลุ่มปัจจัยในโปรแกรม Amos.....	35
3.7 แสดงการเลือกไอคอน Select data file(s) .....	36
3.8 แสดงการเลือกข้อมูลจากโปรแกรม SPSS.....	36
3.9 แสดงการคลิกแถบ Estimation.....	37
3.10 แสดงการคลิกแถบ Bias.....	37
3.11 แสดงการพิจารณาปัจจัยตัวแปรเชิงสังเกต.....	38
4.1 โครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของ โครงการก่อสร้าง.....	48
4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งจากโปรแกรม Amos.....	50
4.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองจากโปรแกรม Amos.....	50
4.4 การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) ด้วยโปรแกรม Amos .....	54

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตัวอย่างแบบสอบถามปัจจัยและปัจจัยย่อย.....	27
3.2 แสดงเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องของโมเดลที่ควรต้องนำมาพิจารณา..... ตามข้อแนะนำของโปรแกรม Amos	30
3.3 แสดงความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ในโมเดลการวิเคราะห์ด้วยวิธี CFA.....	34
4.1 แสดงจำนวนแบบสอบถาม.....	40
4.2 แสดงตำแหน่งการทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	41
4.3 แสดงระยะเวลาที่ดำรงตำแหน่ง.....	42
4.4 แสดงหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง.....	42
4.5 แสดงสาขาการศึกษา.....	43
4.6 แสดงลักษณะธุรกิจขององค์กร.....	43
4.7 แสดงลักษณะของโครงการก่อสร้าง.....	44
4.8 แสดงจำนวนโครงการโดยเฉลี่ยต่อปี.....	45
4.9 แสดงมูลค่าโดยเฉลี่ยของโครงการ.....	45
4.10 นำหนักความสำคัญของปัจจัยจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ.....	51
4.11 ระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่บ่งชี้ผลสัมฤทธิ์ของโครงการก่อสร้าง.....	53
ค ตารางบันทึกผลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ.....	84
ง ค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (The Spearman's Rank Correlation Coefficient) ของทุก ปัจจัย.....	88
จ ตารางบันทึกผลแบบสอบถามที่ใช้วิเคราะห์.....	90

## นิยามคำศัพท์

การใช้ถ้อยคำและการแปลความหมายของถ้อยคำที่เกี่ยวกับงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารของแต่ละบุคคลอาจแตกต่างกัน คำนิยามคำศัพท์ที่กล่าวต่อไปนี้ ใช้สำหรับงานวิจัยนี้เพื่อความเข้าใจของผู้อ่าน

**งานองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร (Façade)** หมายถึง งานก่อสร้างส่วนประกอบภายนอกอาคาร ที่มีการออกแบบทางสถาปัตยกรรม ด้วยเทคโนโลยีการก่อสร้าง ในที่นี้กล่าวถึง งานผนังกระจก (Curtain Wall) ผนังอลูมิเนียมประกอบ (Cladding) แผงกันแดด (Canopy) ราวกันตกกระจก (Balustrade) รวมถึงหลังคากระจกและหลังคาอลูมิเนียมประกอบ (Skylight, Canopy Roof) แต่ไม่รวมงานผนังคอนกรีตมวลเบา

**เจ้าของงาน** หมายถึง เจ้าของงานโครงการก่อสร้างที่มีงานองค์ประกอบด้านหน้าอาคารเป็นส่วนประกอบ

**ผู้ออกแบบ** หมายถึง ผู้ที่ทำการออกแบบ คัดเลือกวัสดุที่ใช้ในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร

**ผู้รับเหมาหลัก** หมายถึง ผู้ที่ทำสัญญากับเจ้าของโครงการก่อสร้าง ในที่นี้กล่าวถึงโครงการก่อสร้างที่มีงานองค์ประกอบด้านหน้าอาคารเป็นส่วนประกอบ

**ผู้รับเหมาช่วง** หมายถึง ผู้รับเหมางานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารทั้งหมด เช่น ผนังกระจก (Curtain Wall) ผนังอลูมิเนียมประกอบ (Cladding) แผงกันแดด (Canopy) ราวกันตกกระจก (Balustrade) รวมถึงหลังคากระจกและหลังคาอลูมิเนียมประกอบ (Skylight, Canopy Roof) แต่ไม่รวมผนังคอนกรีตมวลเบา

**ผู้รับเหมาช่วงย่อย** หมายถึง ผู้รับเหมางานประกอบและติดตั้งในส่วนรายละเอียดพิเศษของงานองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่ต้องใช้ผู้ที่มีความสามารถเฉพาะทาง เช่น งานผนังหินอ่อน (Stone Façade) งานประกอบหลังคาผ้าใบ (Fabric Roof) งานติดตั้งส่วนของสลิง สำหรับผนังกระจกแบบใช้สลิง (Cable Wall) เป็นต้น

**บริษัทที่ปรึกษา** หมายถึง บริษัทที่ให้คำปรึกษา และอนุมัติงานออกแบบในส่วนของงานองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร

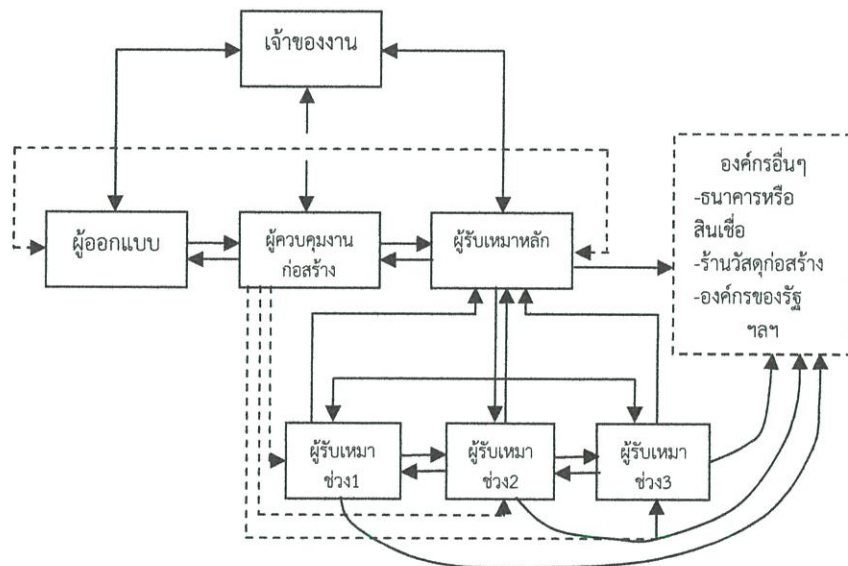
# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบัน การดำเนินโครงการก่อสร้างของผู้รับเหมาหลักนั้นจะใช้ผู้รับเหมาช่วงเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการก่อสร้างเป็นส่วนมาก มูลค่าจากการว่าจ้างผู้รับเหมาช่วงของโครงการหนึ่ง ๆ อาจมีมูลค่า 13-56% ของโครงการ (กฤตวิทย์ สรรพคุณ, [9]) ซึ่งผู้รับเหมาหลักจะมีการจ้างช่วงให้ผู้รับเหมาช่วงเข้ามาดำเนินการในส่วนงานที่ทางผู้รับเหมาหลักไม่มีความชำนาญหรือ เป็นงานเฉพาะด้านที่ทางผู้รับเหมาหลักไม่สามารถดำเนินการเองได้ หนึ่งในงานที่ผู้รับเหมาหลัก จะต้องจ้างผู้รับช่วงคือ งานติดตั้งประตูหน้าต่าง และองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร

นอกจากผู้รับเหมาช่วงจะมีความเกี่ยวข้องกับผู้รับเหมาหลักแล้ว ยังมีความเกี่ยวข้องกับองค์กรอื่น ๆ อีกดังแสดงในรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 ความเกี่ยวข้องของผู้รับเหมาช่วงกับองค์กรอื่น ๆ ในโครงการก่อสร้าง

วิวัฒนาการการก่อสร้างอาคารมีการพัฒนาและออกแบบให้มีความทันสมัย รูปทรงแปลกใหม่ และมีประโยชน์ใช้สอยมากขึ้น นอกจากนี้เมื่อสภาวะของโลกได้เปลี่ยนแปลงไป การออกแบบอาคารเพื่อคำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงาน ทั้งภายนอกและภายในอาคาร จึงได้รับความนิยมมากขึ้น เช่นเดียวกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่า อาคารสิ่งปลูกสร้างปัจจุบันได้มีรูปแบบของอาคารแตกต่างจากอาคารดั้งเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของผนังอาคารและส่วนประกอบด้านหน้าอาคาร ซึ่งเน้นการออกแบบให้โปร่งใสมีรูปแบบทันสมัยซึ่งวัสดุที่นิยมนำมาใช้แทนผนังทั่วไป คือ ผนังกระจก หรือวัสดุปิดชนิดอื่น เช่น แผ่นอลูมิเนียม ส่องผลให้งานประกอบและติดตั้งผนังกระจกและองค์ประกอบด้านหน้าอาคารนั้นได้มีผู้นิยมอย่างแพร่หลาย จึงมีบริษัทที่รับออกแบบและติดตั้งขยายตัวอย่างรวดเร็ว ซึ่งงานประเภทนี้เป็นงานออกแบบที่ต้องการช่างที่มีความชำนาญการเฉพาะด้าน จึงมีการว่าจ้างผู้รับเหมา

ช่วงเข้ามาดำเนินการ ซึ่งในอาคารขนาดใหญ่ มักมีความยุ่งยากซับซ้อนและมีโอกาสเกิดความเสียหายระหว่างการทำงานมากมาย การศึกษาโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้รับเหมาจะต้องศึกษาเพื่อลดปัญหาความสูญเสียต่างๆ ที่อาจจะเกิด ทั้งด้านเวลา ต้นทุน คุณภาพ และความปลอดภัย โดยส่วนใหญ่ความเสี่ยงที่เกิดขึ้น ได้แก่ การขาดความชำนาญที่ตีพอในการติดตั้ง ทำให้งานเกิดปัญหา ส่งผลให้ เจ้าของงานไม่พึงพอใจ และไม่จ่ายเงินตามที่กำหนดเพราะงานขาดคุณภาพ ปัญหาที่เกิดจากการวัดและคาดคะเนคาดเคลื่อน เพราะงานองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร ต้องอาศัยความแม่นยำในการวัดระยะต่าง ๆ เมื่อเกิดความผิดพลาดก็ส่งผลให้ไม่สามารถติดตั้งงานได้ ต้องทำการแก้ไขหรือทำใหม่ ปัญหาเกิดจากการล้าสมัยวัสดุ เนื่องจากงานเป็นวัสดุเปราะ เช่น กระจก อาจเกิดการแตกหักระหว่างการขนย้ายได้ อลูมิเนียมทึงกอ เนื่องจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ประมาท เลินเล่อ เหยียบ หรือ ยกแล้ว ชนกับวัสดุแข็งชนิดอื่น ๆ นอกจากนี้ปัญหาที่มีอีกประการคือ ความชำนาญในการควบคุม ปริมาณวัสดุ เนื่องจากงานประเภทนี้เป็นวัสดุสำเร็จ ที่นำมาตัดประกอบเป็นส่วนใหญ่ ถ้าขาดการควบคุม ปริมาณที่แน่นอน ทำให้เหลือเศษที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เกิดความสูญเสียมากมาย การจัดองค์กรของผู้รับเหมาช่วงถูกตั้งขึ้นได้ด้วยเงินในการลงทุนเพียงเล็กน้อย ผู้รับเหมาช่วงเหล่านี้หลายรายไม่มีความรู้ความชำนาญ ผลงานไม่น่าพึงพอใจ และผลที่ตามมาคือไม่สามารถให้บริการลูกค้าของพวกเขาได้ตรงตามความต้องการ นอกจากนี้ยังมีปัญหาความเสี่ยงในเรื่องความสัมพันธ์ เพราะงานลักษณะนี้มีการแข่งขันทางการตลาดค่อนข้างสูง จึงต้องมีการทำการตลาดที่น่าสนใจ และรัดกุม ต้องรู้จักเพิ่ม ลด จุดเด่น จุดด้อย เพื่อให้องค์กรมีความน่าสนใจมากขึ้น ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้ส่งผลให้ ผู้รับเหมาช่วงงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร มักจะไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ถ้าไม่มีการจัดการที่ตีพอก็จะทำให้ขาดทุน และปิดกิจการไป ดังเห็นได้จากหลาย ๆ บริษัทที่ต้องปิดตัวไป

จากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีหลายงานวิจัยที่กล่าวถึงปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับงานก่อสร้าง ดังเช่น งานวิจัยของ Zou et al. [1] ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของความเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อโครงการก่อสร้างในด้านของ “ต้นทุน” “เวลา” “คุณภาพ” “ความปลอดภัย” และ “สิ่งแวดล้อม” ซึ่งปัจจัยต่างๆ ที่เกิดขึ้นส่งผลมาจาก “เจ้าของงาน” “ผู้ออกแบบ” “ผู้รับเหมาหลัก” “ผู้รับเหมาย่อย” “องค์กรรัฐบาล” และ “องค์กรอื่นๆ” ซึ่งรวมถึง “แผนการทำงานของโครงการที่รัดกุม” “ปัญหาการเงินของโครงการ” “การเปลี่ยนแปลงงานโดยเจ้าของงาน” “การเปลี่ยนแปลงการออกแบบ” “โปรแกรมการทำงานไม่ครอบคลุม” “ข้อมูลจากทางหน่วยงานไม่เพียงพอ” “ประมาณราคาก่อสร้างไม่ถูกต้อง” “การจัดการก่อสร้างไม่มีประสิทธิภาพ” “การเบิกเงินค่าจ้างยาก” “ประสิทธิภาพของแรงงานต่ำ” “ความสามารถในการจัดการที่ต่ำของผู้รับเหมาช่วง” “ร้านวัสดุส่งมอบสินค้าล่าช้า” “ความยุ่งยากของขั้นตอนการอนุมัติงานของทางราชการ” “ระบบงานของทางราชการ” และ “ราคาวัสดุก่อสร้างที่สูงขึ้นจากอัตราเงินเฟ้อ” นอกจากนี้ Tserng et al. [2] ได้ศึกษารอบของการจัดการความเสี่ยงแบบ ontology (Ontology – based Risk Management : ORM) ของโครงการก่อสร้างผ่านวงจรของโครงการ (project life cycle) และพบว่า รอบ ORM สามารถที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับการจัดการความเสี่ยงสำหรับ ผู้รับเหมา และที่สำคัญ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการความเสี่ยงได้เป็นอย่างดี ซึ่งได้แนะนำปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ “ความเสี่ยงภายนอก” “เงื่อนไขจากทางหน่วยงาน” “ข้อตกลงจากผู้รับเหมา” “เงื่อนไขจากเจ้าของโครงการ” “เงื่อนไขจากผู้รับเหมาช่วง” “การดำเนินการโครงการ” “การวางแผนและเตรียมการของโครงการ” และ “ขั้นตอนการทำสัญญาและการบริหารจัดการ” Wang et al. [3] ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ

ต่อความเสี่ยงของผู้รับเหมาในมุมมองของการก่อสร้าง ซึ่งพบว่ามี 3 ปัจจัยที่สำคัญที่สุด ได้แก่ “ความสำคัญของการตัดสินใจ” “ประสบการณ์ด้านวิศวกรรม” และ “ความสมบูรณ์ของข้อมูลในโครงการ” นอกจากนี้ยังได้แนะนำ กลุ่มปัจจัยเสี่ยงอีก 4 กลุ่ม ได้แก่ (1) ความรู้และประสบการณ์ (2) คุณลักษณะของผู้รับเหมา (3) ความเข้าใจในตัวบุคคล และ (4) สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยเสี่ยงย่อยอีก 16 ปัจจัย ได้แก่ “พื้นฐานการศึกษา” “ประสบการณ์ด้านวิศวกรรม” “ประสบการณ์ทางสังคม” “ความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้” “ขอบเขตของความรู้” “ความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลโครงการ” “ความกล้าได้กล้าเสีย” “มูลค่าของโครงการ” “แรงจูงใจเพื่อการตัดสินใจ” “ความสนใจในวิศวกรรม” “การตอบสนองต่อข้อมูลจากภายนอก” “วัตถุประสงค์ของการตัดสินใจ” “ความสำคัญของการตัดสินใจ” “ความสามารถในการตัดสินใจปัญหา” “ความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจของบริษัท” และ “สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจภายนอก” กิตติกร รัตนเดชสกุล [4] ได้ศึกษากระบวนการจัดการความเสี่ยงของผู้รับเหมาช่วงในโครงการก่อสร้างด้วยการประยุกต์กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น ซึ่งพบว่า กระบวนการจัดการความเสี่ยงของผู้รับเหมาช่วงในความคิดเห็นของผู้รับเหมาช่วงและผู้รับเหมาหลักแตกต่างกันและโอกาสเกิดปัจจัยเสี่ยงจากแต่ละองค์กร ก็แตกต่างกัน สุดารัตน ชูดม และ วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์ [5] ได้ศึกษาการจัดการจัดสรรความเสี่ยงในสัญญาจ้างก่อสร้างอุโมงค์ในประเทศไทยซึ่งปัจจัยเสี่ยงส่วนใหญ่ถูกจัดสรรให้ผู้รับจ้างบางปัจจัยเสี่ยงสงวนไว้สำหรับผู้ว่าจ้างและบางปัจจัยเสี่ยงถูกกำหนดให้ร่วมกันรับผิดชอบระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างผลการศึกษานี้จะสามารถช่วยให้คู่สัญญาตระหนักถึงปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้และข้อจำกัดของการจัดสรรความเสี่ยงในสัญญาจ้างก่อสร้างอุโมงค์เพื่อที่จะสร้างกรอบบริหารความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไปเบญจพล พินิจการวัฒน์กุล และ วีระศักดิ์ ลิขิต เรืองศิลป์ [6] ได้ศึกษาการจัดการจัดสรรความเสี่ยงในสัญญาจ้างโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมในประเทศไทยซึ่งได้ระบุความเสี่ยงจากปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งจะส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการเช่นเดียวกัน

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ได้ชี้ให้เห็นถึงปัจจัยเสี่ยงในโครงการก่อสร้างอาคาร และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ มากมาย แต่ยังไม่มีการวิจัยใดแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของงานรับจ้างติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารเลย ผู้ทำการวิจัยจึงได้ทำการศึกษาโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและทำการวิเคราะห์ จัดระบบหมวดหมู่ของปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงที่เป็นระบบสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างในส่วนองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร ต่อไป

## 1.2 ปัญหางานวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่ายังขาดการพัฒนาโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง

## 1.3 วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้ความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงที่เป็นระบบที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง

## 1.4 วิธีการวิจัย

1.4.1 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องของจากวิทยานิพนธ์ในประเทศไทยและงานวิจัยในต่างประเทศตาม [1–6]

1.4.2 วางกรอบแนวความคิดของโครงสร้างปัจจัยและกลุ่มปัจจัยจากการทบทวนวรรณกรรมตาม

1.4.3 กำหนดรูปแบบของงานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยสร้างแบบสอบถามตามกรอบแนวความคิด เพื่อทำการสำรวจโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง

1.4.4 ทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถามโดยทำการทดสอบกับเชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์สูง จำนวน 3 คน เพื่อปรับปรุงแบบสอบถาม เพิ่ม หรือปรับแบบสอบถามให้มีความ ชัดเจนและตรงประเด็นมากขึ้น

1.4.5 ทำการส่งแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแล้วให้กับกลุ่มตัวอย่าง 20 คน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างของปัจจัย (Construct Validity) โดยการใช้วิธีการหาค่าสหสัมพันธ์แบบลำดับที่ของสเปียร์แมน (Spearman's Rank Correlation Coefficient) และทดสอบความเชื่อถือได้ (Reliability) ของสเกลที่ใช้วัดปัจจัยโดยใช้ Cronbach's Alpha

1.4.6 หลังจากทำการทดสอบแบบสอบถามผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ทำการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง 143 ชุด (รวมกับชุดที่ใช้ทดสอบ) โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากความยุ่งยากของการทำงานจึงทำให้การเข้าถึงผู้รับเหมาช่วงงานองค์ประกอบด้านหน้าอาคารเพื่อขอข้อมูลมีความยากลำบาก ถ้าผู้ทำการสำรวจไม่สนิทคุ้นเคยกับผู้ตอบแบบสอบถามจะได้รับข้อมูลตอบกลับล่าช้า หรือไม่ได้เลย ซึ่งจะเป็นผลดีว่าการแจกแบบสุ่ม

1.4.7 วิเคราะห์ข้อมูลที่สำรวจได้จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ดังนี้

- (1) ทดสอบโครงสร้างปัจจัยโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งและสอง (1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> Order CFA) โดยโปรแกรม Amos และหาน้ำหนักความสำคัญจากค่าน้ำหนักถดถอย (Regression Weight)
- (2) ทหารดับความมีอิทธิพลของโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง โดยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equations Modeling: SEM) ด้วยโปรแกรม Amos

1.4.8 พัฒนาเป็นโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง

## 1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ทราบถึงโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงที่เป็นระบบสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างในส่วนองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีผลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง

## 1.7 ประโยชน์และคุณค่าที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

จากโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงนี้จะเป็นประโยชน์ เพื่อนำไปพัฒนาและลดปัจจัยเสี่ยงที่เกิดขึ้นต่อผู้รับเหมาช่วงงานองค์ประกอบด้านหน้าอาคารต่อไป

## 1.8 ขอบเขตการวิจัย

1.8.1 งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

1.8.2 ประชากร คือกลุ่มผู้ประกอบการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร เช่น พนักงาน เจ้าของกิจการ ทั้งในส่วนงานออกแบบ ติดตั้ง และให้คำปรึกษา ในกลุ่มของเช่น งานผนังกระจก งานหลังคากระจก งานประตู หน้าต่าง อลูมิเนียม กระจก เป็นต้น

1.8.3 ตัวอย่าง คือผู้ให้ข้อมูล จำนวน 143 รายที่เป็นผู้ประกอบการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับงานองค์ประกอบด้านหน้าอาคารในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

1.8.4 ช่วงเวลาในการดำเนินการเก็บข้อมูลเริ่มตั้งแต่วันที่ 6 พฤษภาคม 2556 ถึง 23 มิถุนายน 2556

## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรม

#### 2.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวสรุปการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากการศึกษาจากวารสารต่างประเทศ วิทยานิพนธ์ และตำราต่างประเทศ ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับ โครงสร้างความเสี่ยง ปัจจัยเสี่ยง การวิเคราะห์ความเสี่ยงของผู้รับเหมาในงานก่อสร้าง รวมถึงกระบวนการจัดการความเสี่ยงของแต่ละปัจจัย ซึ่งจะได้กล่าวรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

#### 2.2 องค์ประกอบด้านหน้าอาคาร

จากวิวัฒนาการการออกแบบ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันได้มีวิวัฒนาการปรับเปลี่ยนตามยุคสมัย สภาพแวดล้อม นวัตกรรม วิกฤตการณ์โลก/พลังงาน รวมถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงทำให้มนุษย์หาวิธีคิดสร้างสรรค์ งานออกแบบที่ดีไม่มีที่สิ้นสุด และได้นำมาประยุกต์ให้เข้ากับอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย ซึ่งได้รวมเอาเทคโนโลยีและการอนุรักษ์พลังงานเข้ามาเกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคาร หนึ่งในเทคโนโลยีที่เลือกนำมาใช้คือการนำเทคโนโลยีการก่อสร้างองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร (Facade) เข้ามาเป็นส่วนประกอบของอาคาร จากเหตุผลดังกล่าวงานองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร จึงมีผู้นิยมมากขึ้น จะเห็นได้จาก ผู้รับเหมาก่อสร้างในธุรกิจประเภทนี้ ได้มีการขยายตัวและเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว

Facade หมายถึง “ด้านหน้าของตึกที่แสดงรายละเอียดของสถาปัตยกรรม” หรือเรียกส่วนประกอบด้านหน้าอาคาร ซึ่ง มีการออกแบบให้ดูมีเอกลักษณ์ สะดุดตา เน้นเรื่องความสวยงาม ประโยชน์ใช้สอย รวมถึงความแข็งแรงคงทน และได้มีการนำเทคโนโลยีการก่อสร้าง ที่ได้กล่าวมาข้างต้น เข้ามาประยุกต์ใช้ การนำงานกระจกเข้ามาเป็นองค์ประกอบหลักของงานประเภทนี้ ด้วยเหตุผลความโปร่งแสง ให้ดูเป็นธรรมชาติ แต่ยังสามารถควบคุมอุณหภูมิภายในอาคาร และลดเสียงรบกวนจากภายนอกอาคารได้ดี ก็ได้รับความนิยมมากขึ้น ไม่เพียงแต่ส่วนประกอบด้านหน้าอาคารเท่านั้น ปัจจุบันงานก่อสร้างประเภทนี้ ได้รวมถึงส่วนประกอบโดยรอบอาคารที่เป็นภาพลักษณ์ของอาคาร ส่วนบนอาคาร(หลังคา) ด้านล่าง หรือแม้แต่ภายในอาคาร ก็ยังถือว่าเป็นขอบเขตของผู้รับเหมางานประเภทนี้เช่นเดียวกัน ซึ่งการออกแบบและติดตั้ง มีหลากหลายประเภทตามลักษณะของประเภทงานและได้ถูกแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ หลักๆ ดังนี้

##### 2.2.1 งานผนังกระจก หรือ Curtain Wall

สมสิทธิ์ นิตยะ [13] จากหนังสือ “ระบบผนัง curtain wall” ได้ให้คำจำกัดความของ Curtain Wall ไว้ว่า “Curtain Wall เป็น ระบบผนังที่เกาะหรือห้อยแขวนอยู่ภายนอกอาคารไม่ได้รับน้ำหนักของส่วนโครงสร้างอาคารอื่นใด นอกจากน้ำหนักของตัวเอง โดยถ่ายเทน้ำหนักหรือแรงกระทำต่อผนังทั้งหมดเข้าสู่ ผนังโครงสร้าง”

งานผนังกระจก หรือ Curtain Wall เป็นงานกึ่งสถาปัตยกรรม กึ่งโครงสร้าง ไม่ใช่เป็นเพียงงานประดับตกแต่ง หน้าตา อาคาร เท่านั้น แต่ยังเน้นถึงความแข็งแรงของโครงสร้างด้วย การออกแบบ

และติดตั้ง Curtain Wall ต้องผ่านการตรวจสอบ และรับรองจากวิศวกรและ/หรือ ผู้ชำนาญการ เท่านั้น ซึ่ง Curtain Wall จะต้องทำหน้าที่เหมือนผนังรับน้ำหนัก (ตัวเอง) และถ่ายเข้าสู่ โครงสร้าง ของอาคารด้านข้าง ทำให้การออกแบบหรือติดตั้ง Curtain Wall จะต้องเตรียมจุดที่น้ำหนัก Curtain Wall ส่งผ่านเข้าสู่โครงสร้างให้ดีเพราะหากไม่เตรียมการเอาไว้ จุดที่รับน้ำหนักก็จะรับน้ำหนักไม่ได้ เกิดการแตกร้าวหรือหลุดร่วง

งานผนังกระจก ปัจจุบันไม่เพียงแต่เป็นส่วนประกอบของผนังด้านนอกอาคารเท่านั้น ยังรวมถึง ผนังในส่วนด้านในอาคาร ห้างสรรพสินค้า โรงแรม อาคารขนาดใหญ่ ที่มีการออกแบบเน้นถึงความงามทางด้านสถาปัตยกรรม งานด้านผนังกระจกมีรูปแบบหลากหลาย เช่น รูปแบบธรรมดา คือมี กรอบกระจกที่ทำจาก อลูมิเนียม เหล็ก หรือ เป็นกระจกไร้กรอบ (Frameless System) ระบบเคเบิล (Cable Wall หรือ Cable Net System) ขึ้นอยู่กับความต้องการของเจ้าของอาคาร งบประมาณ และประโยชน์ใช้สอย

### 2.2.2 งานหลังคากระจก หรือ Skylight

เป็นการออกแบบหลังคา หรือ ส่วนด้านบนอาคาร บ้านเรือน ที่เน้นความโปร่งแสง เพื่อให้แสง ผ่านเข้ามาในอาคาร ให้ความรู้สึกดูเป็นธรรมชาติ แต่สามารถควบคุม อุณหภูมิ ป้องกัน พายุ ลม ฝน จากภายนอกอาคารได้

### 2.2.3 งานพื้นกระจก หรือ Glass Floor

ในบางอาคาร โรงแรม ห้างสรรพสินค้า ที่เน้นความทันสมัย แปลกใหม่ อาจจะใช้ งาน กระจกเข้ามาเป็นส่วนประกอบของพื้น ซึ่งนิยมนำมาใช้กับชั้นลอย บ่อปลา หรือ พื้นที่มีการออกแบบ ตกแต่งหลอดไฟไว้ใต้พื้น เพื่อให้ความรู้สึก โปร่ง โล่ง และมีสีสันสวยงามในเวลากลางคืน

### 2.2.4 งานหลังคากันสาดกระจกCanopy

หลังคากันสาดกระจก เป็นส่วนประกอบหนึ่งของด้านหน้าอาคาร นิยมติดตั้งบริเวณทางเข้า มี การออกแบบรูปแบบหลากหลายประเภท ในส่วนของทางเข้าที่ป้องกันฝนต้องออกแบบให้กันฝน หรือ แดดได้ดี วัสดุอาจจะ กระจก อลูมิเนียม หรือวัสดุอื่น ๆ แต่ในส่วนของการประดับ การจะออกแบบ เป็นระแนง โดยใช้อลูมิเนียม เหล็ก ไม้ หรือวัสดุอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับการออกแบบ

### 2.2.5 งานระเบียงกระจกBalustrade

งานระเบียงกระจก นิยมติดตั้งบริเวณที่ปิดกั้นไม่ให้คนผ่านเข้า-ออก เช่น ตามบันไดเลื่อน ห้างสรรพสินค้า โรงแรม ห้องโถง หรือ บริเวณดาดฟ้าที่ป้องกันการพลัดตก เน้นการออกแบบให้ดู โปร่ง แต่ต้องแข็งแรง สามารถรับแรงกระแทก แรงลมได้ดี การออกแบบและติดตั้งในส่วนนี้ ต้องให้ ความสำคัญในการออกแบบและติดตั้งเป็นพิเศษ เพราะเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย โดยเฉพาะตามอาคารสาธารณะต่างๆ

### 2.2.6 งานประเภทอื่น ๆ

เป็นงานนอกเหนือจากที่ได้กล่าวมาข้างต้น ซึ่งจัดอยู่ในประเภทส่วนประกอบด้านหน้าอาคาร แต่อาจจะนิยมให้ผู้รับเหมาช่วงเข้ามาดำเนินการแทน เพื่อความสะดวก รวดเร็ว งานประเภทนี้ ได้แก่ งานหลังคาผ้าใบ (Fabric Roof) เป็นต้น

## 2.3 กระบวนการการบริหารความเสี่ยง

### 2.3.1 ความหมาย

#### ความเสี่ยง (Risk)

เจริญ เจริญวัลย์ [19] ความเสี่ยง หมายถึง โอกาสที่องค์กรเกิดการดำเนินงานที่ขาดทุน หรือไม่ สามารถดำเนินการให้ประสบความสำเร็จตามแผนงาน หรือเป้าหมายที่ตั้งไว้

Al-Bahar [20] ความเสี่ยง หมายถึง ความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้น และก่อให้เกิดความเสียหายต่อ โครงการ โดยมีผลกระทบโดยตรงต่องบประมาณ ระยะเวลา และคุณภาพในการจัดการโครงการ โดย ที่ความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอนเหล่านี้ อาจแปรผันตามขนาดโครงการ ความซับซ้อน สถานที่ ก่อสร้าง ผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการ ขอบเขตเหตุการณ์ความเสี่ยงมีมากมาย หลายแนวทาง แนวทางที่ พบได้แก่ ด้านธุรกิจ ด้านเศรษฐกิจ และด้านการลงทุน

Niwa [21] ความเสี่ยง หมายถึง สิ่งที่จะเกิดเหตุการณ์ เช่น ปัญหา และข้อผิดพลาด ซึ่งเป็น สาเหตุทำให้โครงการล่าช้า เงินเกินงบประมาณ หรือเสียหาย หรือข้อบกพร่องทางเทคนิค การ ปฏิบัติงาน

โดยสรุป ความเสี่ยงคือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิดและส่งผลเสียต่อโครงการ อาจจะมี เกิด ในด้านต่าง ๆ เช่นคุณภาพของงาน ระยะเวลาโครงการ ค่าใช้จ่ายโครงการ ความปลอดภัย เป็นต้น

Al-Bahar [22] กล่าวว่า ซึ่งภายใต้คำจำกัดความเหล่านี้ ความเสี่ยงมีองค์ประกอบหลักอยู่ 3 องค์ประกอบ คือ

- (1) เหตุการณ์ความเสี่ยง (Risk Event)
- (2) ความไม่แน่นอนของเหตุการณ์นั้น(Uncertainly)
- (3) ความสูญเสีย/ความเจ็บปวด (Damage)

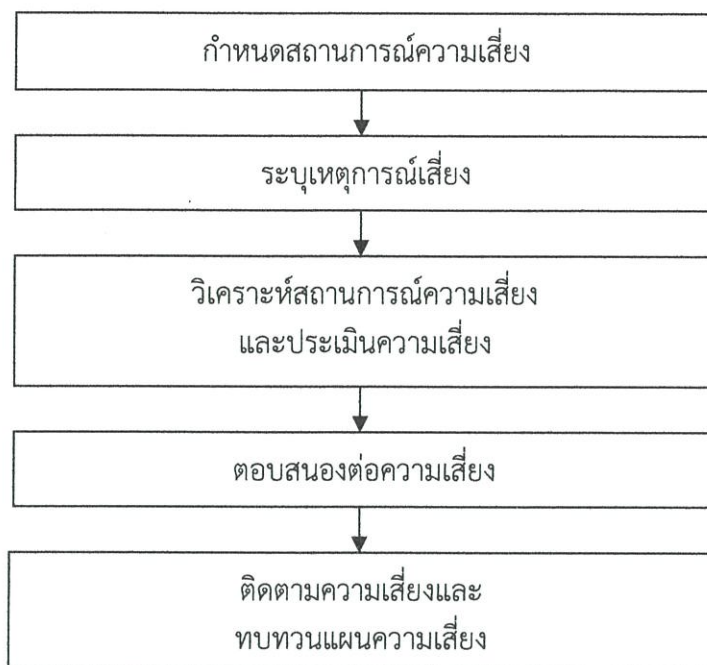
**เหตุการณ์เสี่ยง (Risk Event)** คือเหตุการณ์ที่ส่งผลเสียหายหรือส่งผลดีต่อโครงการ ธุรกิจ การ ปฏิบัติการ ฯลฯ

**ปัจจัยเสี่ยง(Risk Factor)** คือสาเหตุที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงขึ้นในโครงการก่อสร้างโอกาสของ เหตุการณ์เสี่ยง

**โอกาสของการเกิดเหตุการณ์เสี่ยง (Likelihood)** คือโอกาสหรือความถี่ที่จะเกิดเหตุการณ์เสี่ยง

### 2.3.2 กระบวนการบริหารความเสี่ยง(Risk Management Process)

การจัดการความเสี่ยงเป็นการบริหารปัจจัย และการควบคุมกิจกรรมและกระบวนการดำเนินงาน ต่าง ๆ เพื่อลดสาเหตุและโอกาสที่องค์กรจะเกิดความเสียหาย ทำให้ความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นอยู่ ในเกณฑ์ที่ยอมรับ ประเมิน ควบคุม และตรวจสอบได้ กระบวนการจัดการความเสี่ยงแบ่งออกได้เป็น 5 ขั้นตอน ดังรูป 2.1



รูปที่ 2.1 กระบวนการบริหารความเสี่ยง [จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง]

รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

(1) กำหนดสถานการณ์ความเสี่ยง (Risk Establishment)

เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของความเสี่ยง เพื่อพิจารณาว่าเหตุการณ์ใดบ้างที่จะทำให้วัตถุประสงค์ไม่บรรลุ

(2) การระบุเหตุการณ์เสี่ยง (Identifying risk events: sources of risk and areas of impact)

โครงการทุกโครงการไม่สามารถหลีกเลี่ยงความเสี่ยงได้ แต่สามารถลดต้นทุนในการลดความเสี่ยงลงได้ ดังนั้นในการบริหารความเสี่ยงงานเริ่มแรกที่ต้องทำคือ การระบุความเสี่ยง (Risk Identification) ของโครงการเสียก่อนว่าโครงการมีความเสี่ยงด้านใดบ้าง (จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง)[23]

ในการระบุเหตุการณ์สามารถจำแนกความเสี่ยงออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1) ความเสี่ยงที่เกิดจากปัจจัยภายใน คือความเสี่ยงที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการตลาด หรือศักยภาพการทำงานด้านเทคนิคขององค์กรเอง ที่ไม่สามารถดำเนินการให้เสร็จสิ้นตามแผนงาน ระยะเวลา หรืองบประมาณที่วางแผนไว้

2) ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากปัจจัยภายนอก ซึ่งเป็นความเสี่ยงที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจเกิดจากสถานะเศรษฐกิจของประเทศ ราคาวัตถุดิบที่สูงขึ้น หรือเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยของเงินลงทุน ความต้องการของผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงไป หรือ เกิดจากมีคู่แข่งทางการตลาด เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาทำให้พฤติกรรมของผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงไป หรือผลกระทบจากขาดแคลนทรัพยากรเนื่องจากสถานะเศรษฐกิจ

(3) การวิเคราะห์สถานการณ์ และประเมินความเสี่ยง (Analyzing Risk Situation & Evaluation of Risks)

เป็นการวิเคราะห์ สถานการณ์ที่เกิดขึ้นของเหตุการณ์นั้น ๆ ศึกษาถึงผลกระทบของแต่ละเหตุการณ์ว่ามีระดับความรุนแรงมากน้อยเพียงใดอาจจะสอบถามความคิดเห็นของแต่ละบุคคล

ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ปฏิบัติงาน หรืออาจจะใช้วิธีอ้างอิงข้อมูลกับโครงการเดิมที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน หรือใช้วิธีศึกษาความน่าจะเป็นจากการสุ่มตัวอย่างทดลอง แล้วนำผลมาวิเคราะห์ ทางวิธีสถิติ

#### (4) การตอบสนองความเสี่ยง(Responding to Risks or Risk Treatment)

เมื่อได้ระบุความเสี่ยง และวิเคราะห์ และประเมินความเสี่ยงแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการตอบสนองความเสี่ยง หรือหาวิธีการรับมือกับความเสี่ยง ได้อย่างไรบ้าง

การพิจารณาความเสี่ยงจากผลงานที่ผ่านมา ผู้บริหารพิจารณาความเสี่ยงจากองค์กรอย่างกว้าง ๆ หรือจากผลงานที่ผ่านมา ผู้บริหารอาจใช้วิธีการให้ผู้จัดการซึ่งรับผิดชอบแต่ละแผนก หน่วยงานหรือหน่วยธุรกิจ เป็นผู้พิจารณาส่วนประกอบต่าง ๆ ในการประเมินค่าความเสี่ยงและการตอบสนองความเสี่ยงสำหรับหน่วยงาน ซึ่งการมองเช่นนี้จะสะท้อนความเสี่ยงของหน่วยที่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์และระดับของความเสี่ยงที่ยอมรับได้

ในแง่ของความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในแต่ละหน่วย ผู้บริหารอาวุโสถูกวางตำแหน่งให้ดูแลผลงานขององค์กร เพื่อกำหนดว่าความเสี่ยงขององค์กรสมน้ำสมเนื้อกับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ที่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์หรือไม่ ความเสี่ยงอาจคงอยู่ในหน่วยงานที่แตกต่างกันที่อยู่ภายในระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ของหน่วยงานต่าง ๆ ความเสี่ยงอาจมากกว่าความเสี่ยงที่ยอมรับได้ขององค์กรในภาพรวม ซึ่งในกรณีนี้จำเป็นต้องใช้การตอบสนองความเสี่ยงเพิ่มเติมหรือมีความแตกต่าง

#### (5) การเฝ้าสังเกตและประเมินความเสี่ยง (Risk Monitoring and Evaluation)

ภายหลังจากการปฏิบัติตามแนวทางการตอบสนองความเสี่ยงในขั้นตอนก่อนแล้ว มีความจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบและประเมินความเสี่ยงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อจะได้ทราบว่าแนวทางดังกล่าวมีความเหมาะสมกับโครงการหรือไม่ ถ้าแนวทางดังกล่าวไม่อาจลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจริงได้ อาจจะต้องปรับปรุงแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงวิธีการตอบสนองความเสี่ยงให้เหมาะสม

### 2.3.3 ปัจจัยเสี่ยงและเหตุการณ์เสี่ยง

มีนักวิจัยหลายท่านได้แนะนำปัจจัยเสี่ยง และเหตุการณ์เสี่ยงในงานโครงการก่อสร้างและงานรับจ้างช่วง ดังนี้

Forde และ Buchholz [7] ได้ศึกษาถึงความเสี่ยงเชิงปริมาณ โดยการสุ่มตัวอย่างเจ็ดตัวอย่าง เพื่อศึกษาถึงความเสี่ยงและพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงในงานเหล็ก และศึกษาถึงสรีระของคณงานที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงของงาน เนื่องจากว่าในงานเหล็กนั้น คณงานจะใช้แรงงานในการยกแบก หรือ ลากเหล็ก ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้แก่

- ความแข็งแรงของร่างกาย
- ประเภทของอวัยวะที่ใช้ยกของ
- กิจกรรมการทำงาน
- ความสูงของการทำงาน

สรีระก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงที่แตกต่างกันส่งผลกระทบต่อในด้านความเสี่ยงเรื่องสุขภาพร่างกาย

Zou et al. [1] ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของความเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อโครงการก่อสร้างในแง่ของ

- ต้นทุน
- เวลา

- คุณภาพ
- ความปลอดภัย
- สิ่งแวดล้อม

โดยเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

ปัจจัยที่ส่งผลต่อเจ้าของงาน

- การวางแผนการทำงาน
- ปัญหาการเงิน
- การเปลี่ยนแปลงแบบ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อผู้ออกแบบ

- การเปลี่ยนแปลงแบบ
- ควบคุมตารางเวลาการทำงานไม่ดี
- ข้อมูลสภาพแวดล้อมไม่เพียงพอเช่นขาดข้อมูลสำรวจ หรือขาดผลการทดลองของวัสดุ
- การประมาณราคาไม่ถูกต้อง

ปัจจัยที่ส่งผลต่อผู้รับเหมาหลัก

- ระบบการจัดการไร้ประสิทธิภาพ
- ไม่มีการทำประกันเครื่องมือ
- ไม่มีการทำประกันชีวิตคนงาน
- มีการทำงานที่เสี่ยง
- ขาดการจัดสรรเครื่องอำนวยความสะดวกในไซต์งาน
- ขาดแคลนแรงงานที่มีประสิทธิภาพ
- ถูกดำเนินคดีในกรณีจัดการของเสียจากการก่อสร้างผิดวิธี
- สร้างมลภาวะทางอากาศ เสียง และน้ำ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อผู้รับเหมาย่อย

- การจัดการระบบการทำงานไร้ประสิทธิภาพ
- การส่งของล่าช้าจาก supplier

ปัจจัยที่ส่งผลต่อองค์กรรัฐบาล

- การปกครองในองค์กร
- ขั้นตอนการทำงานยุ่งยาก

ปัจจัยต่อองค์กรอื่นๆ

- อัตราราคาเพื่อของราคาวัสดุก่อสร้าง

จากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีหลายงานวิจัยที่กล่าวถึงปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับงานก่อสร้าง ดังเช่น งานวิจัยของ

Jaffar et al. [8] ได้ศึกษาถึงปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมและการทำงานของ คนงาน การทำงานซ้ำซ้อน หรือ การทำงานที่ส่งผลต่อสุขภาพร่างกายของคนงาน พฤติกรรมที่ส่งผล

ต่อปัจจัยเสี่ยงและทางด้านสรีระวิทยา และจิตวิทยาในการทำงาน ศึกษาถึงความสามารถและข้อจำกัดในการทำงานของคนงานที่จะส่งผลให้งานออกมามีคุณภาพและมีความปลอดภัย ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้แก่

- ความประมาท
- ความสิ้นสละเทือนส่งผลให้เกิดการเกร็งของกล้ามเนื้อ
- การยกของ
- การทำงานในสถานที่อุณหภูมิสูง

จากการศึกษาพบว่าสามารถหาความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากการทำงานและ ศักยภาพของมนุษย์ตามสภาพสรีระร่างกาย เช่นการสิ้นสละเทือนระหว่างการทำงานส่งผลต่อสุขภาพร่างกายและการบาดเจ็บของคนงาน

กิตติกร รัตนเดชสกุล [4] ได้ศึกษากระบวนการจัดการความเสี่ยงของผู้รับเหมาช่วงในโครงการก่อสร้างด้วยการประยุกต์กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น ซึ่งกล่าวถึงกระบวนการจัดการความเสี่ยงของผู้รับเหมาช่วงในความคิดเห็นของทั้งสองกลุ่มคือผู้รับเหมาช่วงและผู้รับเหมาหลัก ในช่วงการดำเนินการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยภาครัฐ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 5 โครงการ ซึ่งพบว่า ความเสี่ยงสำคัญและนำไปสู่กระบวนการวิเคราะห์เป็นลำดับชั้น เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยความเสี่ยงที่สำคัญที่สุดเพื่อเป็นแนวทางในการตอบสนองความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพ โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้รับเหมาหลักและผู้รับเหมาช่วง พบว่า มีความคิดเห็นต่างกัน ซึ่งมีโอกาสเกิดปัจจัยเสี่ยง ดังนี้

- มีการปรับแผนงาน เร่งรัดงาน
- ใช้เครื่องมือ เครื่องจักรไม่ถนัดมือ
- ขาดสภาพคล่องในการเงิน
- วัสดุมีราคาสูงกว่าราคาที่เสนอ
- ระบบราชการมีการเบิกจ่ายเงินล่าช้า
- รับงานหลายงานในเวลาเดียว
- การออกแบบที่ขาดข้อมูลที่ชัดเจน
- สถานที่ก่อสร้างมีอุปสรรค
- สภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย
- การเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องมือไม่เหมาะสมกับงาน
- เครื่องจักร เครื่องมือไม่เพียงพอ
- ความประมาทในการทำงาน
- การขาดงาน
- ผู้ประสานงานไม่เพียงพอ
- ทำงานล่าช้ากว่าแผน
- ขาดแคลนแรงงาน

จากการทดลองพบว่า ปัจจัยเสี่ยงที่มีโอกาสเกิดมากที่สุด ได้แก่ เกิดจากวิธีปฏิบัติงานและคุ่มงาน รองลงมาคือเกิดจากผู้รับเหมาช่วง และเกิดจากปัญหาอุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องจักร

กฤตวิทย์ สรรพคุณ [9] ได้ศึกษาการประเมินความเสี่ยงของผู้รับเหมาช่วงของโครงการอาคารสูง พบว่า เหตุการณ์ที่ประเมินว่าจะเกิดมากคือความเสี่ยงจากการขาดแคลนแรงงาน การทำงานล่าช้า การเร่งงานและความประมาทจากการทำงานของผู้รับเหมาช่วง ซึ่งส่งผลกระทบต่อเวลา คุณภาพและความปลอดภัยโดยรวมของโครงการ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อโครงการได้แก่

- การไม่ประสานงานกันระหว่างผู้รับเหมาช่วง
- ความขัดแย้งกับผู้ว่าจ้าง
- ผู้รับเหมาช่วงขาดสภาพคล่องทางการเงิน
- ผู้รับเหมาช่วงไม่ปฏิบัติตามสัญญา
- ผู้รับเหมาช่วงทิ้งงาน
- ผู้รับเหมาช่วงทำงานล่าช้าเกินกว่าแผน
- ผู้รับเหมาช่วงไม่ทำตามแผนที่วางไว้
- ขาดแคลนแรงงาน
- ขาดการควบคุมงาน
- รับงานหลายงานในเวลาเดียวกัน
- การสร้างผิดแบบ
- ขาดความรู้ความชำนาญในงานที่ทำ
- การทำงานแบบเร่งงาน
- ขาดแคลนเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- การใช้เครื่องมือไม่ถูกต้อง
- ความประมาทในการทำงาน

โดยเหตุการณ์ที่เกิดมากที่สุด 3 อันดับแรกได้แก่ การทำงานล่าช้าของผู้รับเหมาช่วง การเร่งงาน และความประมาท

จิตเรศ ดำรงรัตน์ [10] ได้ศึกษาการจัดสรรความเสี่ยงของบริษัทรับเหมาก่อสร้างในช่วงการก่อสร้าง ซึ่งเป็นการจัดสรรความเสี่ยงของบริษัทรับเหมาก่อสร้าง โดยมุ่งประเด็นการศึกษาถึงความสำคัญและโอกาสที่เกิดขึ้นของปัจจัยเสี่ยงโดยวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 5 ด้านได้แก่ วิเคราะห์ด้านภาพรวม ปัจจัยความเสี่ยง ได้แก่

- ความไม่แน่นอนของราคาวัสดุ
- การขาดแคลนช่างฝีมือ
- การเปลี่ยนแปลงแบบจากเจ้าของโครงการ
- การขาดสภาพคล่องและเงินทุนหมุนเวียน
- การขาดแคลนแรงงาน

วิเคราะห์ในมิติของลักษณะโครงการของบริษัท ประกอบด้วย ลักษณะโครงการของภาครัฐ/รัฐวิสาหกิจและลักษณะโครงการของภาคเอกชน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ปัจจัยเสี่ยงที่มีความสำคัญต่อลักษณะโครงการของภาครัฐ/รัฐวิสาหกิจ

- การขาดสภาพคล่องและเงินทุนหมุนเวียน
- ความไม่แน่นอนของราคาวัสดุ
- การขาดแคลนช่างฝีมือ
- เครื่องมือชำรุดเสียหาย
- ขาดแคลนแรงงานตามลำดับ

ปัจจัยเสี่ยงที่มีความสำคัญต่อลักษณะโครงการของภาคเอกชน

- ความไม่แน่นอนของราคาวัสดุ
- ขาดแคลนช่างฝีมือ
- การเปลี่ยนแปลงแบบจากเจ้าของโครงการ
- การขาดสภาพคล่องและเงินทุนหมุนเวียน
- ขาดแคลนแรงงานตามลำดับ

วิเคราะห์ในมิติของมูลค่าโครงการ ประกอบด้วย มูลค่าน้อยกว่า 100 ล้าน และมูลค่ามากกว่า 100 ล้านบาท ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

ปัจจัยความเสี่ยงที่มีความสำคัญต่อโครงการที่มีมูลค่าน้อยกว่า 100 ล้าน คือ

- การขาดสภาพคล่องและเงินทุนหมุนเวียน
- ความไม่แน่นอนของราคาวัสดุ
- ขาดแคลนช่างฝีมือ
- การเปลี่ยนแปลงแบบจากเจ้าของโครงการ

ปัจจัยความเสี่ยงที่มีความสำคัญต่อโครงการที่มีมูลค่ามากกว่า 100 ล้าน คือ

- ความไม่แน่นอนของราคาวัสดุ
- ขาดแคลนช่างฝีมือ
- การเปลี่ยนแปลงแบบจากเจ้าของโครงการ
- คนงานขาดความชำนาญในการทำงาน
- ขาดแคลนคนงานตามลำดับ

วิเคราะห์ในมิติของงานก่อสร้าง ประกอบด้วย งานก่อสร้างอาคารที่พักอาศัย งานก่อสร้างอาคารทั่วไป งานก่อสร้างสาธารณูปโภค และงานก่อสร้างอุตสาหกรรม ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

ปัจจัยความเสี่ยงที่มีความสำคัญต่องานก่อสร้างอาคารที่พักอาศัย

- การเปลี่ยนแปลงแบบจากเจ้าของโครงการ
- ขาดแคลนช่างฝีมือ
- ความไม่แน่นอนของราคาวัสดุ
- คนงานขาดความชำนาญในการทำงาน

ปัจจัยความเสี่ยงที่มีความสำคัญต่องานก่อสร้างอาคารทั่วไป

- ความไม่แน่นอนของราคาวัสดุ
- รองลงมาคือการขาดสภาพคล่องและเงินทุนหมุนเวียน
- ขาดแคลนช่างฝีมือ

- ขาดแคลนคนงาน
- ระยะเวลาการขนส่งวัสดุตามลำดับ

ปัจจัยความเสี่ยงที่มีความสำคัญต่องานก่อสร้างประเภทสาธารณูปโภค

- ขาดสภาพคล่องและเงินทุนหมุนเวียน
- ความไม่แน่นอนของราคาวัสดุ
- ขาดแคลนช่างฝีมือ
- เครื่องมือชำรุดเสียหาย
- คนงานขาดความชำนาญในการทำงาน

ปัจจัยความเสี่ยงที่มีความสำคัญต่องานก่อสร้างประเภทอุตสาหกรรม

- ความไม่แน่นอนของราคาวัสดุ
- การเปลี่ยนแปลงแบบจากเจ้าของโครงการ
- คนงานขาดความชำนาญในการทำงาน
- ขาดแคลนแรงงานตามลำดับ

วิเคราะห์ในมิติของการจัดการองค์การของบริษัท ประกอบด้วย การจัดการองค์การตามหน้าที่ การงาน การจัดการองค์การแบบโครงการ การจัดการองค์การตามหน้าที่การทำงานโดยระบุสายงานหลักและสายงานรอง และการจัดองค์การแบบผสมผลการวิจัยสรุปได้ว่า

ปัจจัยความเสี่ยงที่มีความสำคัญที่สุดต่อการจัดการองค์การตามหน้าที่การทำงาน

- ความไม่แน่นอนของราคาวัสดุ
- ขาดสภาพคล่องและเงินทุนหมุนเวียน
- ขาดแคลนช่างฝีมือ
- ขาดแคลนแรงงาน
- ระยะเวลาการขนส่งวัสดุ

ปัจจัยความเสี่ยงที่มีความสำคัญที่สุดต่อการจัดการองค์การตามหน้าที่การทำงาน

- ความไม่แน่นอนของราคาวัสดุ
- ขาดสภาพคล่องและเงินทุนหมุนเวียน
- ขาดแคลนช่างฝีมือ
- ขาดแคลนแรงงาน
- ระยะเวลาการขนส่งวัสดุ

ปัจจัยความเสี่ยงที่มีความสำคัญที่สุดต่อแบบโครงการ

- ความไม่แน่นอนของราคาวัสดุ
- ขาดแคลนช่างฝีมือ
- การเปลี่ยนแปลงแบบจากเจ้าของโครงการ
- คนงานขาดความชำนาญในการทำงาน
- ขาดแคลนแรงงานตามลำดับ

ปัจจัยความเสี่ยงที่มีความสำคัญที่สุดต่อการจัดองค์การตามหน้าที่การทำงานโดยระบุสายงานหลัก และสายงานรอง

- ขาดแคลนช่างฝีมือ
- เจ้าของโครงการเปลี่ยนแปลงขอบเขตการทำงาน
- ขาดแคลนแรงงาน
- คนงานขาดความชำนาญในการทำงาน
- ขาดสภาพคล่องและเงินทุนหมุนเวียน

ปัจจัยความเสี่ยงที่มีความสำคัญที่สุดต่อการจัดองค์การแบบผสม

- เครื่องมือชำรุดเสียหาย
- การเปลี่ยนแปลงแบบจากเจ้าของโครงการ
- ความไม่แน่นอนของราคาวัสดุ
- การขาดสภาพคล่องและเงินทุนหมุนเวียน
- เจ้าของโครงการไม่ชำระค่าก่อสร้าง

สุดารัตน ชูกรม และ วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์ [5] ได้ศึกษาการจัดสรรความเสี่ยงในสัญญาจ้างก่อสร้างอุโมงค์ในประเทศไทยซึ่งปัจจัยเสี่ยงส่วนใหญ่ถูกจัดสรรให้ผู้รับจ้างบางปัจจัยเสี่ยงสงวนไว้สำหรับผู้ว่าจ้างและบางปัจจัยเสี่ยงถูกกำหนดให้ร่วมกันรับผิดชอบระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างผลการศึกษจะสามารถช่วยให้คู่สัญญาตระหนักถึงปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้และข้อจำกัดของการจัดสรรความเสี่ยงในสัญญาจ้างก่อสร้างอุโมงค์เพื่อที่จะสร้างกรอบบริหารความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไปสามารถระบุปัจจัยเสี่ยงได้ 34 ปัจจัยเสี่ยงซึ่งจำแนกออกได้เป็น 7 กลุ่มปัจจัยเสี่ยงดังนี้

ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและกฎหมาย

- การเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุอุปกรณ์
- ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา
- การเปลี่ยนแปลงกฎหมายนโยบายและข้อบังคับต่างๆ

ปัจจัยเนื่องจากเหตุสุดวิสัย

- สภาพอากาศที่เลวร้าย
- เหตุสุดวิสัยเนื่องจากภัยธรรมชาติ
- เหตุสุดวิสัยจากการกระทำของมนุษย์

ปัจจัยด้านกายภาพและสถานที่ก่อสร้าง

- สภาพโครงการที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้
- สภาพโครงการที่แตกต่างจากเงื่อนไข
- ความถูกต้องและความเพียงพอในการสำรวจสภาพชั้นดินและสิ่งปลูกสร้างต่างๆ
- ความผิดพลาดในการตีความข้อมูลสภาพโครงการที่ผู้ว่าจ้างจัดให้
- การดำเนินการจัดหาพื้นที่และเวนคืนที่ดินระหว่างก่อสร้าง
- การส่งมอบสถานที่ก่อสร้างล่าช้า
- การเคลื่อนย้ายสาธารณูปโภคเดิมและการดูแลเฝ้าระวังการทรุดตัวของดิน

ปัจจัยด้านผู้ปฏิบัติงาน

- ความล่าช้าในการพิจารณาอนุมัติและตรวจรับงานโดยผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง
- ประสิทธิภาพประสิทธิภาพและความรับผิดชอบของตัวแทนผู้ว่าจ้าง
- ความชำนาญและความสามารถของผู้รับจ้างผู้รับจ้างช่วงและผู้จัดหาวัสดุ
- ปัญหาด้านบุคลากรและแรงงานของผู้รับจ้าง
- การติดต่อประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆหรือผู้รับจ้างช่วง
- ปัญหาทางการเงินของผู้รับจ้าง

ปัจจัยด้านการปฏิบัติงานและเทคนิคก่อสร้าง

- การคัดเลือกวิธีก่อสร้าง
- การวางแผนขั้นตอนการดำเนินงาน
- ความบกพร่องในการควบคุมคุณภาพงานก่อสร้าง
- ความพร้อมและคุณภาพของวัสดุและเครื่องจักรอุปกรณ์
- การเคลื่อนย้ายและจัดการวัสดุจากการขุดเจาะ
- การปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัย
- การปฏิบัติงานที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยด้านการออกแบบ

- ความบกพร่องของการออกแบบ
- การเปลี่ยนแปลงการออกแบบ
- ความคลาดเคลื่อนและความไม่สมบูรณ์ของแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบ

ปัจจัยด้านสัญญาจ้างก่อสร้าง

- ความล่าช้าในการแก้ไขปัญหาข้อสัญญาและข้อโต้แย้ง
- ความล่าช้าในการเบิกจ่ายเงินตามสัญญาและส่วนเพิ่มเติม
- การเปลี่ยนแปลงงาน
- ความล่าช้าในการประเมินและเจรจาตกลงส่วนเปลี่ยนแปลงงาน
- ความแตกต่างของปริมาณงานที่ทำจริงกับปริมาณงานตามสัญญา

วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์และภริตา หรินทจินดา [11] ได้ศึกษาการประเมินมาตรการตอบสนองความเสี่ยงของผู้รับจ้างก่อสร้างในโครงการอุโมงค์เพื่อประเมินมาตรการตอบสนองความเสี่ยงของผู้รับจ้างก่อสร้างในโครงการอุโมงค์ของไทย ซึ่งสามารถระบุความเสี่ยงได้ดังนี้

ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและกฎหมาย

- การเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุอุปกรณ์
- ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา
- การเปลี่ยนแปลงกฎหมายนโยบายและข้อบังคับต่างๆ

ปัจจัยเนื่องจากเหตุสุดวิสัย

- สภาพอากาศที่เลวร้าย
- เหตุสุดวิสัยเนื่องจากภัยธรรมชาติ
- เหตุสุดวิสัยเนื่องจากการกระทำของมนุษย์

### ปัจจัยด้านกายภาพและสถานที่ก่อสร้าง

- สภาพโครงการที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้
- สภาพโครงการที่แตกต่างจากเงื่อนไข
- ความถูกต้องและเพียงพอในการสำรวจ
- ความผิดพลาดในการตีความข้อมูลสภาพโครงการ
- การดำเนินการจัดหาพื้นที่และเวนคืนที่ดินระหว่างก่อสร้าง
- การส่งมอบสถานที่ก่อสร้างล่าช้า
- การเคลื่อนย้ายสาธารณูปโภคเดิมและการดูแลใฝ่ระวังการทรุดตัวของดิน

### ปัจจัยด้านสัญญาจ้างก่อสร้าง

- ความล่าช้าในการแก้ไขปัญหาข้อสัญญาและข้อโต้แย้ง
- ความล่าช้าในการเบิกจ่ายเงินตามสัญญาและส่วนเพิ่มเติม
- การเปลี่ยนแปลงงาน
- ความล่าช้าในการประเมินและเจรจาตกลงส่วนเปลี่ยนแปลงงาน
- ความแตกต่างของปริมาณงานที่ทำจริงกับปริมาณงานตามสัญญา

### ปัจจัยด้านผู้ปฏิบัติงาน

- ความล่าช้าในการพิจารณาอนุมัติและตรวจรับงาน
- ประสิทธิภาพประสบการณ์และความรับผิดชอบของตัวแทนผู้ว่าจ้าง
- ความชำนาญและความสามารถของผู้รับจ้างผู้รับจ้างช่วงและผู้จัดหาวัสดุ
- ปัญหาด้านบุคลากรและแรงงานของผู้รับจ้าง
- การติดต่อประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆหรือผู้รับจ้างช่วง
- ปัญหาด้านการเงินของผู้รับจ้าง

### ปัจจัยด้านการปฏิบัติงานและเทคนิคก่อสร้าง

- การคัดเลือกวิธีก่อสร้าง
- การวางแผนขั้นตอนการดำเนินงาน
- ความบกพร่องในการควบคุมคุณภาพงานก่อสร้าง
- ความพร้อมและคุณภาพของวัสดุและเครื่องจักรอุปกรณ์
- การเคลื่อนย้ายและจัดการวัสดุจากการขุดเจาะ
- การปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัย
- การปฏิบัติงานที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม

### ปัจจัยด้านการออกแบบ

- ความบกพร่องของการออกแบบ
- การเปลี่ยนแปลงการออกแบบ
- ความคลาดเคลื่อนและความไม่สมบูรณ์ของแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบ

จากงานวิจัย พบว่าปัจจัยเสี่ยงส่วนใหญ่ใช้มาตรการตอบสนองความเสี่ยงที่คล้ายคลึงกันอย่างไรก็ตามมีบางปัจจัยเสี่ยงในโครงการกรณีศึกษาที่ผู้รับจ้างก่อสร้างไม่ได้พิจารณาปัจจัยเสี่ยงนั้นจาก

ข้อเสนอแนะมาตรการตอบสนองความเสี่ยงโดยทฤษฎีที่ได้รับรวบรวมมาผู้รับจ้างก่อสร้างสามารถนำแนวทางดังกล่าวมาใช้วางแผนงานการตอบสนองความเสี่ยงที่ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ได้ต่อไป

เบญจพล พินิจการวัฒน์กุลและวีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์ [6] ได้ศึกษาการจัดสรรความเสี่ยงในสัญญาจ้างโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมในประเทศไทยซึ่งสามารถระบุความเสี่ยงได้ดังนี้

ปัจจัยเสี่ยงด้านการเมืองสังคมและกฎหมาย

- การเปลี่ยนแปลงกฎหมายและนโยบาย
- การต่อต้านจากชุมชน
- ความล่าช้าในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม
- ความล่าช้าในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

ปัจจัยเสี่ยงด้านเศรษฐกิจและการเงิน

- การเปลี่ยนแปลงอัตราแลกเปลี่ยน
- การเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุและเครื่องจักร
- การเปลี่ยนแปลงอัตราเงินเฟ้อ

ปัจจัยเสี่ยงด้านเหตุสุดวิสัย

- เหตุสุดวิสัยจากธรรมชาติ
- เหตุสุดวิสัยจากมนุษย์

ปัจจัยเสี่ยงด้านกายภาพและสถานที่ก่อสร้าง

- สภาพโครงการที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้
- สภาพโครงการที่แตกต่างจากเงื่อนไข
- ข้อมูลการสำรวจสภาพชั้นดินที่ไม่เพียงพอ
- ความผิดพลาดในการตีความข้อมูลสภาพโครงการซึ่งผู้ว่าจ้างจัดให้
- การส่งมอบพื้นที่ล่าช้า
- ปัญหาทางเข้า-ออกโครงการ

ปัจจัยเสี่ยงด้านบุคคล

- การขาดแคลนบุคลากร
- ความชำนาญและความสามารถของผู้รับจ้าง
- ปัญหาทางด้านการเงินของผู้รับจ้าง
- ความล่าช้าในการอนุมัติและตรวจรับงานโดยผู้ว่าจ้าง
- ความแตกต่างในการปฏิบัติงานระหว่างผู้รับจ้างต่างชาติและผู้รับจ้างท้องถิ่น
- ปัญหาด้านบุคลากรและแรงงานของผู้รับจ้าง

ปัจจัยเสี่ยงด้านสัญญา

- ความไม่ชัดเจนของการระบุหน้าที่ความรับผิดชอบในสัญญา
- ความล่าช้าในการเบิกจ่ายเงินตามสัญญา
- การเปลี่ยนแปลงงาน

- ความล่าช้าการเจรจาในการเปลี่ยนแปลงงาน
- ความแตกต่างของปริมาณงานที่ทำจริงกับปริมาณงานตามสัญญา
- ความล่าช้าในการแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้ง

#### ปัจจัยเสี่ยงด้านการออกแบบ

- ความบกพร่องในการออกแบบ
- การเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้าง
- ความล่าช้าในกระบวนการพิจารณารับรองแบบ
- ความล่าช้าในการออกแบบ
- ความคลาดเคลื่อนและความไม่สมบูรณ์ของแบบและรายละเอียดประกอบแบบ

#### ปัจจัยเสี่ยงด้านการปฏิบัติงาน

- วิธีก่อสร้างที่ไม่เหมาะสม
- การวางแผนโครงการที่ไม่เหมาะสม
- ความบกพร่องในการควบคุมคุณภาพงานก่อสร้าง
- การประสานงานและการติดต่อสื่อสารไม่มีประสิทธิภาพ
- การปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัย
- การปฏิบัติงานที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม

#### ปัจจัยเสี่ยงด้านวัสดุอุปกรณ์และเครื่องจักร

- ความบกพร่องของคุณภาพของวัสดุและเครื่องจักร
- ความล่าช้าในการขนส่งวัสดุและเครื่องจักร

วิบูลย์ สุรสาครและคณะ [12] ได้ศึกษาการจัดสรรความเสี่ยงโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในประเทศไทยรูปแบบการร่วมทุนภาครัฐและเอกชนแบบ BOT ซึ่งสามารถระบุความเสี่ยงได้ดังนี้

#### ความเสี่ยงทางการเมือง

- การขาดเสถียรภาพของรัฐบาล
- การแทรกแซงการบริหารโครงการ
- การเปลี่ยนแปลงสัญญาโดยรัฐบาล
- การยกเลิกสัญญาโดยรัฐบาล
- ความล่าช้าในการอนุมัติ
- การขาดความโปร่งใสของรัฐบาล
- เปลี่ยนแปลงนโยบายของภาครัฐ
- การเปลี่ยนแปลงกฎหมาย
- ความรุนแรงทางการเมือง
- ข้อกำหนดของรัฐบาลในเรื่องการโอนเงิน

#### ความเสี่ยงทางการเงิน

- การลดค่าเงิน

- การเกิดภาวะเงินเฟ้อ
- ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย
- ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยน
- การขาดแคลนเงินทุน
- การขาดสภาพคล่องทางการเงิน
- ความเสี่ยงด้านเครดิต
- การล้มละลายของผู้ร่วมทุน
- คู่สัญญาไม่สามารถปฏิบัติตามภาระผูกพัน

#### ความเสี่ยงก่อนการลงทุน

- ความผิดพลาดในการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร
- ความผิดพลาดในการศึกษาความเป็นไปได้เชิงเทคนิค
- ความผิดพลาดในประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสังคมและชุมชน
- ความไม่ชัดเจนในข้อกำหนดและรายละเอียดของโครงการ (TOR)
- ความล่าช้าในขั้นตอนการประมูลและการเจรจาต่อรองระหว่างรัฐและเอกชน
- ค่าใช้จ่ายในขั้นตอนการประมูลและการเจรจาต่อรองระหว่างรัฐและเอกชน
- ความล่าช้าในการระดมเงินทุนเข้าโครงการ
- ความไม่ชัดเจนของพระราชบัญญัติการร่วมทุนภาครัฐและเอกชน
- การขาดประสิทธิภาพโครงการร่วมทุนภาครัฐและเอกชน

#### ความเสี่ยงในการก่อสร้าง

- ความเสี่ยงเนื่องจากการเวนคืนที่ดิน
- สภาพโครงการที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้
- ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างเกินงบประมาณ
- ความล่าช้าในการแล้วเสร็จของโครงการ
- ความสามารถและประสิทธิภาพของผู้รับเหมาก่อสร้าง
- ความเสี่ยงจากการทำงานของบุคคลที่ 3
- การก่อสร้างทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- ความผิดพลาดในการออกแบบ
- การเปลี่ยนแปลงแบบในระหว่างก่อสร้าง
- การเกิดอุบัติเหตุในระหว่างก่อสร้าง
- ความเสี่ยงเนื่องจากเหตุสุดวิสัย

#### ความเสี่ยงในการดำเนินโครงการ

- ความเสี่ยงจากความสมบูรณ์ของโครงการ
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการเกินงบประมาณ
- ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษามากกว่าที่คาดการณ์ไว้
- การใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมหรือล้าสมัย

- การดำเนินโครงการเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- การเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดต่างๆในการดำเนินการและบำรุงรักษา
- ความสามารถและประสบการณ์ของผู้รับเหมาจ้างปฏิบัติการ
- การเกิดอุบัติเหตุในระหว่างดำเนินโครงการ
- ความเสี่ยงเนื่องจากเหตุสุดวิสัย

#### ความเสี่ยงทางรายได้

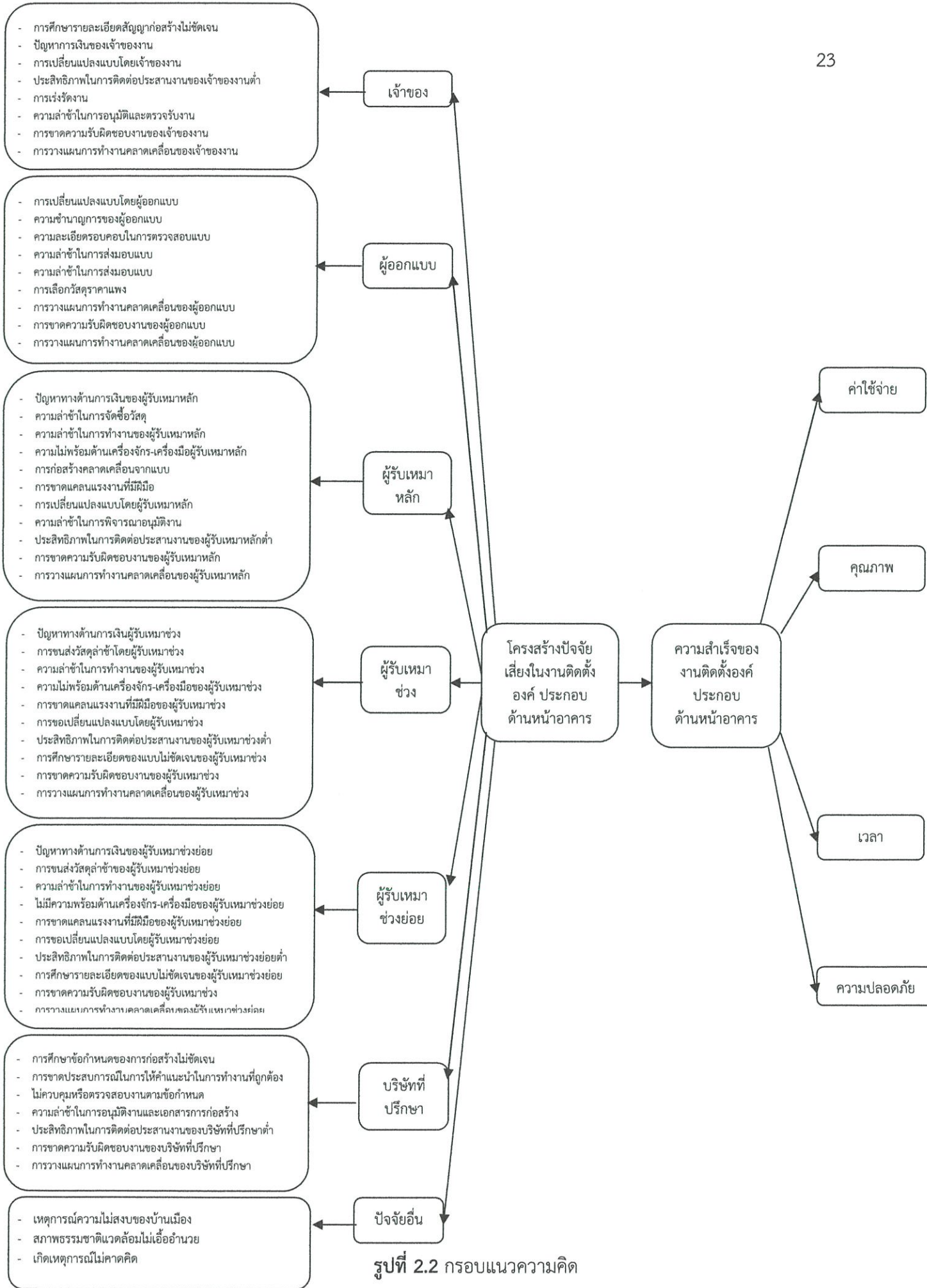
- ปริมาณผู้โดยสารลดลงเนื่องจากการแข่งขันกับระบบขนส่งอื่นๆ
- ปริมาณผู้โดยสารลดลงเนื่องจากคุณภาพในการให้บริการ
- ปริมาณผู้โดยสารลดลงเนื่องจากภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ
- ปริมาณผู้โดยสารลดลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่เหนือการควบคุม
- ผลกระทบต่อรายได้เนื่องจากไม่สามารถให้บริการได้
- ไม่สามารถปรับค่าโดยสารได้ตามสัญญา
- โครงสร้างและระดับราคาที่ไม่เหมาะสม
- การแบ่งรายได้ระหว่างภาครัฐและเอกชนไม่เหมาะสม
- รายได้ลดลงเนื่องจากค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการเพิ่มขึ้น
- ความล้มเหลวในระบบรักษาความปลอดภัยในการเก็บค่าโดยสาร
- ความไม่แน่นอนของรายได้อื่นๆ

## 2.4 วิเคราะห์วรรณกรรม

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ได้ชี้ให้เห็นถึงปัจจัยเสี่ยงในโครงการก่อสร้างอาคาร เช่น [1] [4] [8] [9] [10] งานก่อสร้างโครงสร้างเหล็ก [7] งานก่อสร้างอุโมงค์ [5][11]งานก่อสร้างโรงไฟฟ้า [6] หรือ งานก่อสร้างรถไฟฟ้า [12] แต่ยังไม่มียงานวิจัยใดแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของงานรับจ้างติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร

## 2.5 กรอบแนวความคิด

วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโครงสร้างปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของงานรับจ้างติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร ดังแสดงในรูปที่2.2



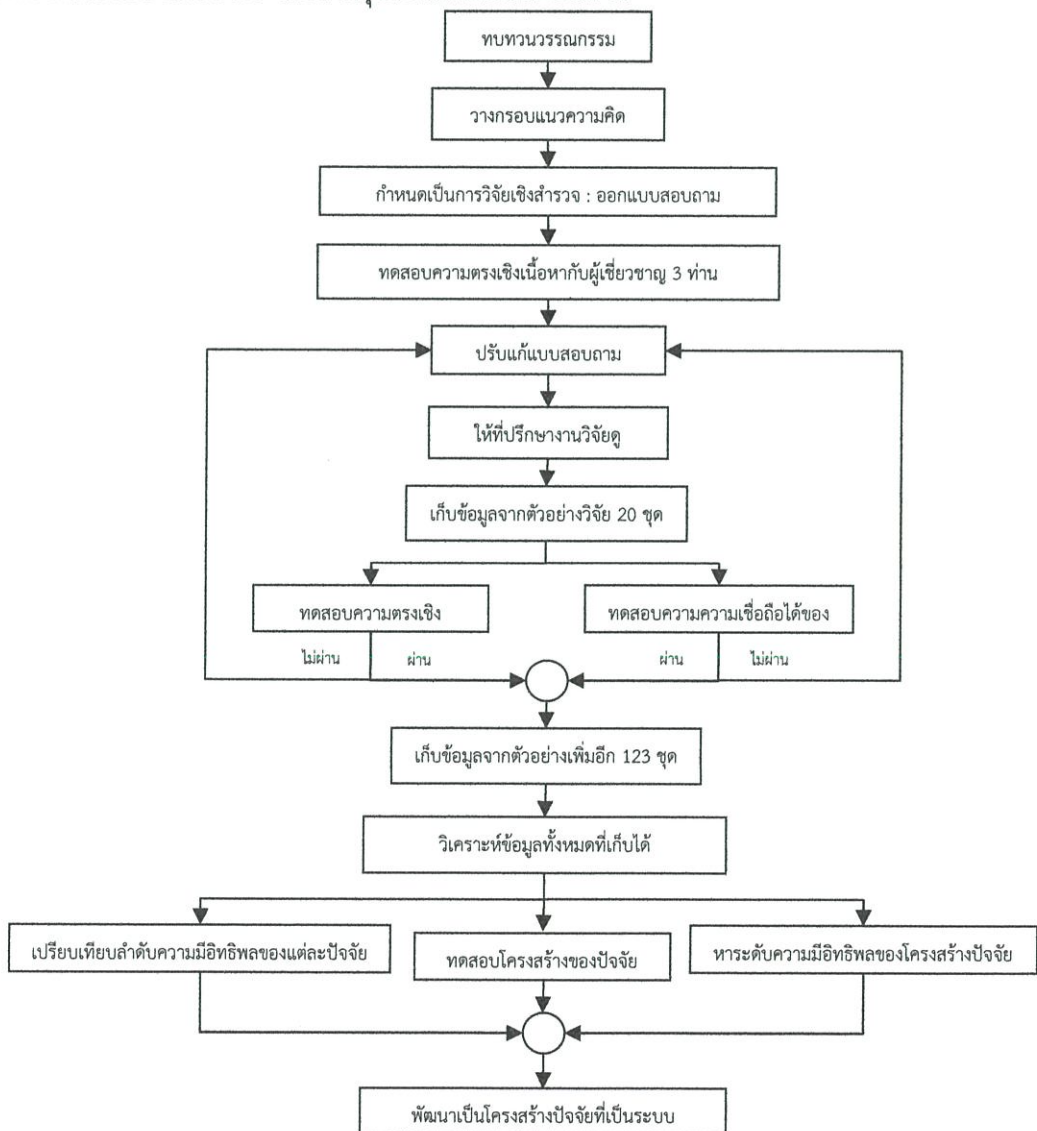
รูปที่ 2.2 กรอบแนวความคิด

# บทที่ 3

## ระเบียบวิธีการวิจัย

### 3.1 รูปแบบการวิจัย

เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้างนั้น การดำเนินการวิจัยนี้จึงได้จัดทำแบบสอบถามกับบุคคลที่เคยมีประสบการณ์หรือมีส่วนเกี่ยวข้องในงานติดตั้งองค์ ประกอบด้านหน้าอาคารซึ่งเลือกใช้การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยการจัดทำแบบสอบถามขึ้นมาเพื่อสำรวจระดับความมีอิทธิพลของแต่ละปัจจัยเสี่ยง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และพัฒนาเป็นระบบโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการ โดยได้สรุปเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการศึกษาปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้างที่

## 3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 3.2.1 แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

แหล่งข้อมูล (Source of Data) ซึ่งจำแนกตามแหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1.1 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) หมายถึง ข้อมูลไม่ได้เก็บรวบรวมจากแหล่งข้อมูลโดยตรง ในที่นี้คือข้อมูลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยในโครงการก่อสร้างต่าง ๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หรือสังเคราะห์แล้วนำมาสร้างกรอบแนวความคิดการวิจัยครั้งนี้

3.2.1.2 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) หมายถึง เป็นข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมขึ้นมาเป็นครั้งแรกจากกลุ่มตัวอย่างโดยตรง ซึ่งยังไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์หรือสังเคราะห์เป็นเอกสาร สำหรับงานวิจัยนี้ได้เก็บข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถามที่ได้ถามกลุ่มตัวอย่างลูกค้าที่จ้างบริษัทรับสร้างบ้าน

### 3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ไว้ดังนี้

3.2.2.1.1 ประชากร (Population) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือกลุ่มผู้ประกอบการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร เช่น พนักงาน เจ้าของกิจการ ทั้งใน ส่วนงานออกแบบ ติดตั้ง และให้คำปรึกษา ในกลุ่มของเช่น งานผนังกระจก งานหลังคากระจก งาน ประตู หน้าต่าง อลูมิเนียม กระจก เป็นต้น

3.2.2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือผู้ให้ข้อมูล จำนวน 143 ราย ที่เป็นผู้ประกอบการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับงานองค์ประกอบด้านหน้าอาคารในพื้นที่เขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑล (กรีซ แรงสูงเนิน [16] แนะนำการใช้โปรแกรม Amos ควรมีจำนวนของตัวอย่างอย่างต่ำประมาณ 100 - 200 ชุด)

### 3.2.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่างนั้นกระทำโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) อันเนื่องมาจากความยุ่งยากของการทำงานจึงทำให้การเข้าถึงผู้รับเหมาช่วงงานองค์ประกอบด้านหน้าอาคารเพื่อขอข้อมูลมีความยากลำบาก ช่วงเวลาในการดำเนินการเก็บข้อมูลเริ่มตั้งแต่วันที่ 6 พฤษภาคม 2556 ถึง 23 มิถุนายน 2556 ซึ่งแบบสอบถามจะไปหาผู้ตอบโดยวิธีการ ดังนี้

3.2.3.1 ส่งแบบสอบถามผ่าน E-mail

3.2.3.2 โทรศัพท์สอบถามผู้กรอกแบบสำรวจด้วยตัวผู้วิจัยเอง

3.2.3.3 แจกแบบสอบถามโดยตรงกับผู้กรอกแบบสำรวจด้วยตัวผู้วิจัยเอง

## 3.3 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย หรือเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งได้กำหนดเป็น 3 ส่วนหลักๆ ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข. ดังนี้

**ส่วนที่ 1:** ข้อมูลส่วนบุคคล มีคำถามอยู่ 10 ข้อย่อย ซึ่งเป็นการถามถึง ตำแหน่งปัจจุบัน ระยะเวลาที่ดำรงตำแหน่งในปัจจุบัน หน้าที่ที่รับผิดชอบ สาขาการศึกษา ลักษณะธุรกิจขององค์กร ระยะเวลารวมทั้งองค์กรได้ก่อตั้งมา ลักษณะโครงการก่อสร้างและจำนวนโครงการโดยเฉลี่ยต่อปี มูลค่าโดยเฉลี่ยของโครงการก่อสร้างที่องค์กรได้รับต่อปี และมูลค่าต่ำสุดและสูงสุดที่องค์กรเข้าร่วมงาน โดยเป็นคำถามเกือบทั้งหมดเป็นชนิดปลายเปิดและปลายปิด (Close – end and Open – end response Question) ที่ผู้ตอบคำถามกรอกคำตอบเอง หรือ มีทางเลือกของคำตอบที่กำหนดไว้คงที่ และให้ผู้ตอบคำถามได้เลือกเองเพียง 1 คำตอบ ถือว่าเป็นคำถามที่มีโครงสร้าง (Structured Question) ดังตัวอย่างคำถามข้อที่ 1.2 “ระยะเวลาในการดำรงตำแหน่ง”

0-3 ปี       4-6 ปี       7-9 ปี       10 ปีขึ้นไป

และมีการผสมระหว่างคำถามชนิดปลายปิด (Close – end response Question) กับคำถามชนิดปลายเปิด (Open – end response Question) เข้าไว้ด้วยกัน โดยส่วนที่คำถามชนิดปลายเปิดให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้ใช้คำพูดของตัวเองในการตอบแบบสอบถาม ซึ่งไม่มีการจัดคำตอบไว้ให้แน่นอน ถือว่าเป็นคำถามที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Question) ดังตัวอย่างคำถามข้อที่ 2.6 “มูลค่าต่ำสุดและสูงสุดที่องค์กรท่านสูงกว่าจ้าง”

ต่ำสุด.....ล้านบาท

สูงสุด.....ล้านบาท

**ส่วนที่ 2:** ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร ส่วนนี้แยกคำถามออกตามกลุ่มของปัจจัย 7 ปัจจัยและแยกเป็นปัจจัยย่อยตามกลุ่มของปัจจัยนั้นๆ โดยเป็นการสอบถามระดับความมีอิทธิพลของแต่ละปัจจัย ในส่วนนี้เป็นคำถามลักษณะปลายปิด (Close – end response Question) ที่ใช้สเกลความมีอิทธิพลหรือสเกลความถี่ (Importance Scale or Frequency Scale) โดยกำหนดช่วงวัดที่มีค่าต่อเนื่องกัน 5 ระดับแบบไลเคิร์ต (Likert Scale) ดังนี้

- 1 หมายถึง ระดับผลกระทบของปัจจัยนั้นต่ำมาก ต่องานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร หรือไม่มีผลกระทบเลย
- 2 หมายถึง ระดับผลกระทบของปัจจัยนั้นต่ำ ต่องานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร
- 3 หมายถึง ระดับผลกระทบของปัจจัยนั้นปานกลาง ต่องานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร
- 4 หมายถึง ระดับผลกระทบของปัจจัยนั้นสูง ต่องานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร
- 5 หมายถึง ระดับผลกระทบของปัจจัยนั้นสูงมาก ต่องานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร

และในส่วนนี้ยังให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้เพิ่มเติมปัจจัยหากเห็นว่าปัจจัยที่กำหนดไว้ไม่ครบถ้วน ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างแบบสอบถามปัจจัยและปัจจัยย่อยข้อที่ 3.7

ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร	ระดับของควมมีอิทธิพล สูงมาก.....ต่ำมาก				
<b>3.7 จากสภาพแวดล้อม</b>					
● เหตุการณ์ความไม่สงบของบ้านเมือง เช่น ความวุ่นวายอันเกิดจากการก่อความไม่สงบของประเทศชาติบ้านเมือง ทำให้การจราจรติดขัด หรือมีบางพื้นที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ ส่งผลให้งานล่าช้าไปอีก	5	4	3	2	1
● สภาพธรรมชาติแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย เช่น ปัญหาฝนตก ลมแรง หรือ อุทกภัย ส่งผลให้ไม่สามารถเข้าไปทำงานในบางพื้นที่ ทำให้งานที่ล่าช้าไปอีก นอกจากนี้ยังส่งผลงานเกิดการเสียหาย เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการซ่อมแซม.	5	4	3	2	1
● เหตุการณ์รุนแรงที่ไม่คาดคิด เช่น อุบัติเหตุ การโจรกรรม หรือไฟไหม้	5	4	3	2	1
● อื่น ๆ โปรดระบุ.....	5	4	3	2	1

**ส่วนที่ 3:** ความมีอิทธิพลปัจจัยทั้งหมด (ในส่วนที่ 2 ข้างต้น) ต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง ในส่วนนี้เป็นคำถามลักษณะปลายปิด (Close – end response Question) ที่ใช้สเกลความมีอิทธิพลหรือสเกลความถี่ (Importance Scale or Frequency Scale) เหมือนกับส่วนที่ 2

### 3.3.2 การทดสอบเครื่องมือ

ก่อนที่จะนำแบบสอบถามไปสำรวจนั้น จะต้องทำการทดสอบหาความตรง (Validity) และความเชื่อถือได้ (Reliability) ดังนี้

3.3.2.1 ความตรง (Validity) หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำของแบบสอบถามที่จะวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ หรือเป็นความสามารถของแบบสอบถามที่จะสะท้อนความหมายที่แท้จริงของแนวคิดที่ต้องการศึกษาได้อย่างสมบูรณ์และถูกต้อง โดยกำหนดการทดสอบความตรงเป็น 2 ประเด็น คือ

- (1) การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการนำแบบสอบถามไปทดสอบกับผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์สูง จำนวน 3 คน ประกอบด้วย (1) ผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์สูงที่ทำงานเกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างองค์ประกอบด้านหน้าอาคารในส่วนของผู้บริหารโครงการ (2) ผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์สูงที่ทำงานเกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างองค์ประกอบด้านหน้าอาคารในส่วนของผู้ออกแบบ และ (3) ผู้เชี่ยวชาญและมี

ประสบการณ์สูงที่ทำงานเกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างองค์ประกอบด้านหน้าอาคารในส่วนของบริษัทที่ปรึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

- ทดสอบว่าข้อความในแบบสอบถามมีความเข้าใจหรือไม่ (ถ้าไม่ควรแก้ไขอย่างไร)
- ปัจจัยที่แสดงในแบบสอบถามเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้างองค์ประกอบด้านหน้าอาคารหรือไม่
  - มีปัจจัยอื่นๆเพิ่มเติมหรือไม่
  - เห็นด้วยกับการจัดกลุ่มปัจจัยตามแบบสอบถามหรือไม่ (ถ้าไม่ควรจะปรับปรุงอย่างไร)

หลังจากการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหากับผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์สูงแล้วก็ปรับแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำ แล้วนำแบบสอบถามให้ที่ปรึกษางานวิจัยดูอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะส่งแบบสอบถามไปยังตัวอย่างวิจัยจำนวน 20 ชุด (สามารถศึกษาข้อมูลตารางการบันทึกผลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 20 ตัวอย่างได้จากภาคผนวก ค.) เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างและความเชื่อถือได้ของสเกลที่ใช้วัดปัจจัยต่อ

- (2) การทดสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยก่อนการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทำการตรวจสอบการแจกแจงความถี่ของข้อมูลด้วยค่าความเบ้ (Skewness) ดังแสดงในสมการที่ 3.1 เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) หรือมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ (Un-normal Distribution)

$$\text{ความเบ้ของตัวอย่าง} = \frac{n \sum (x_i - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)s^3} \quad (3.1)$$

โดยที่ ถ้าค่าความเบ้ที่คำนวณได้เป็นศูนย์ แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ  
 ถ้าค่าความเบ้ที่คำนวณได้เป็นบวก แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ  
 ถ้าค่าความเบ้ที่คำนวณได้เป็นลบ แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

ซึ่งจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ จึงใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non-parametric) ตามคำกล่าวของ Siegel and Castellan [14] โดยทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย ด้วยการหาค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (Spearman's Rank Correlation Coefficient) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ร่วมระหว่างปัจจัยและตรวจสอบความมีเหตุผลของปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้น ดังสมการที่ 3.2 (สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก กัลยา วานิชย์บัญชา [15-16]) ซึ่ง  $-1 \leq r_s \leq +1$  โดยที่  $r_s =$  สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Spearman

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (3.2)$$

โดยที่  $r_s =$  สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Spearman  
 $d_i =$  ผลต่างของลำดับที่ของตัวอย่างที่  $i$   
 $n =$  จำนวนของข้อมูล

ถ้าค่า  $r_s$  เป็นบวก แสดงว่า ปัจจัยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

ถ้าค่า  $r_s$  เป็นลบ แสดงว่า ปัจจัยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน

ถ้าค่า  $r_s$  มีค่าใกล้เคียง +1 หรือ -1 แสดงว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์กันมาก

ถ้าค่า  $r_s$  มีค่าใกล้ 0 แสดงว่า ปัจจัยไม่มีความสัมพันธ์กันเลยหรือมีความสัมพันธ์กันน้อย

ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (The Spearman's Rank Correlation Coefficient) ของทุกปัจจัย ด้วยโปรแกรม SPSS แสดงดังตารางภาคผนวก ง. ซึ่งพบว่า “ทุนจดทะเบียน” “ราคา” และ “การมีวัสดุให้เลือก” มีความสัมพันธ์กับปัจจัยอื่นมากที่สุด และในทางกลับกัน “การดำเนินการบริษัทโดยคนต่างชาติ” มีความสัมพันธ์กับปัจจัยอื่นน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจัยทุกตัวมีความสัมพันธ์กัน แสดงว่าปัจจัยทั้งหมดมีความตรงต่อการตัดสินใจดี [14]

3.3.2.2 การทดสอบความเชื่อถือได้ของสเกล (Reliability) ซึ่งทำการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha (Cronbach's Alpha Coefficient) ซึ่งเป็นเทคนิควัดความสอดคล้องภายในชุดเดียวกัน (Internal Consistency) ดังแสดงในสมการที่ 3.3 ซึ่งสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก SPSS Training [15] และกัลยา วานิชย์บัญชา [16]

$$\text{Cronbach's Alpha} = \frac{k \overline{\text{covariance}} / \overline{\text{variance}}}{1 + (k - 1) \overline{\text{covariance}} / \overline{\text{variance}}} \quad (3.3)$$

โดยที่

$k$  = จำนวนคำถาม

covariance = ค่าเฉลี่ยของค่าของค่าแปรปรวนร่วมระหว่างคำถามต่าง ๆ

variance = ค่าเฉลี่ยของค่าแปรปรวนของคำถาม

ในกรณีที่มีการ Standized แต่ละคำถาม ค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha จะกลายเป็น ดังแสดงในสมการที่ 3.4

$$\text{Cronbach's Alpha} = \frac{k \bar{r}}{1 + (k - 1) \bar{r}} \quad (3.4)$$

โดยที่  $\bar{r}$  = ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคำถามต่าง ๆ

จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha เท่ากับ 0.906 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.7 แสดงให้เห็นว่าสเกลหรือเครื่องมือวัดมีความน่าเชื่อถือได้ ดังที่ระบุใน SPSS Training [15] หรือค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha มีค่าเข้าใกล้ 1 มาก ก็จะได้ถือว่าสเกลหรือเครื่องมือวัดมีความน่าเชื่อถือได้สูงมาก ตามคำกล่าวของ กัลยา วานิชย์บัญชา [16]

หลังจากการทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างและความเชื่อถือได้ของสเกลผ่านแล้ว ก็เข้าสู่ขั้นตอนการสำรวจแบบสอบถามจากตัวอย่างวิจัยต่อไป

### 3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้ข้อมูลจากการสำรวจแล้วทำการวิเคราะห์ โดยวิเคราะห์เป็นส่วนๆ ดังนี้

#### 3.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1: ข้อมูลส่วนบุคคล

โดยการวิเคราะห์ในทุกข้อคำถามในส่วนที่ 1 ด้วยหาค่าความถี่ ร้อยละ เปรียบเทียบและการวิจารณ์ผลที่ได้

ตารางที่ 3.2 แสดงเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องของโมเดลที่ควรต้องนำมาพิจารณาตาม  
ข้อเสนอแนะของโปรแกรม Amos

การประเมินความสอดคล้องของโมเดล (Evaluation the data-Model Fit)	เกณฑ์ (Criteria)	การพิจารณา
1) CMIN-o (ค่าระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์) Chi-square Probability Level	$P > 0.05$	ค่า p ต้องมากกว่า 0.05 ค่า p ยิ่งมายิ่งดี
2) CMIN/DF (ค่าไคสแควร์สัมพันธ์) Relative Chi-square	$< 3$	ค่า CMIN/DF ต้องน้อยกว่า 3 ค่า CMIN/DF เข้าใกล้ 0 ยิ่งดี
3) GFI (ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง) Goodness of fit Index	$> 0.09$	ค่า GFI ต้องมากกว่า 0.09 ค่า GFI เข้าใกล้ 1 ยิ่งดี
4) RMSEA (ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน) Root Mean Square Error of Approximation	$< 0.08$	ค่า RMSEA ต้องน้อยกว่า 0.08 ค่า RMSEA เข้าใกล้ 0 ยิ่งดี

จากตารางที่ 3.2 แสดงเกณฑ์การประเมินโมเดลที่สำคัญของโปรแกรม Amos จำนวน 4 เกณฑ์ ซึ่งผู้วิจัยต้องดำเนินการปรับแต่งโมเดลของงานวิจัยให้เกณฑ์ดังกล่าวนี้ทั้งหมด จึงถือว่าโมเดลนั้นมีความสมบูรณ์เป็นที่ยอมรับและน่าเชื่อถือตามหลักของกระบวนการวิจัย ประกอบด้วย

- ค่าระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์ (Chi-square Probability Level, CMIN-p) กล่าวคือ จะต้องไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ  $p > 0.05$  จึงจะถือว่าตัวแบบสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

- ค่าไคสแควร์สัมพันธ์ (Relative Chi-square, CMID/DF) กล่าวคือ ค่าไคสแควร์มีก่อนไหว ต่อขนาดของกลุ่มตัวอย่าง กรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่มากๆ จากการทดสอบมักจะพบว่าค่าไคสแควร์มีแนวโน้มปฏิเสธสมมติฐาน ดังนั้นจึงควรพิจารณาค่า CMID/DF ด้วย โดยถ้าค่า CMID/DF ควรจะน้อยกว่า 3 แสดงว่าโมเดลนั้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

- ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of Fit Index, GFI) กล่าวคือ เป็นอัตราส่วนของผลต่างระหว่างฟังก์ชันความสอดคล้องระหว่างโมเดลต้นแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยถ้าค่า GFI ควรมีค่ามากกว่า 0.09 แสดงว่า โมเดลนั้นมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

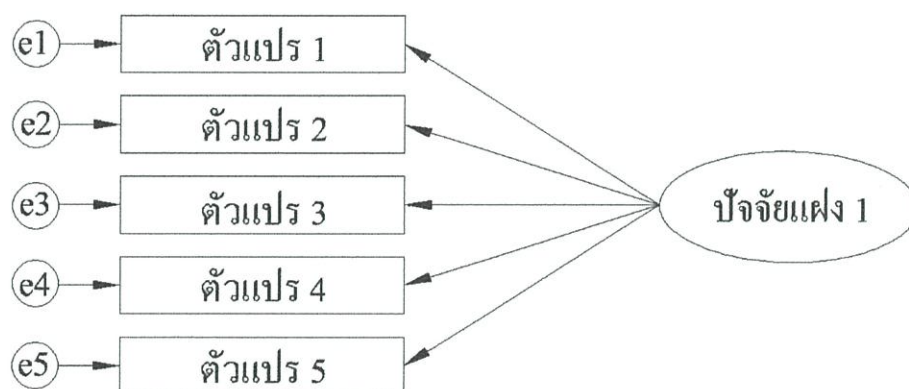
- ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA) กล่าวคือเป็นค่าดัชนีที่ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่า

โมเดลต้นแบบที่ถูกพัฒนาขึ้นควรมีค่าที่สอดคล้องกับโมเดลเชิงประจักษ์หรือข้อมูลที่ได้เก็บมาได้จริงมากที่สุด ดังนั้นค่า RMSEA จึงควรต่ำกว่า 0.08

### 3.4.1.1 รูปแบบของโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยัน สามารถกำหนดได้ดังนี้

#### (1) โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันหนึ่งปัจจัยแฝง

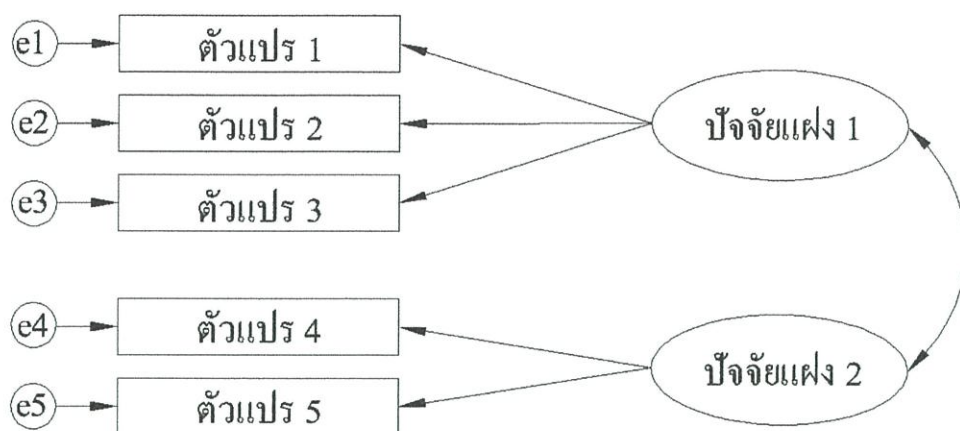
โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันที่ประกอบด้วยหนึ่งปัจจัยแฝง (One Factor CFA Model) เป็นโมเดลที่ระบุความสัมพันธ์ของตัวแปรหลายๆ ตัวแปรที่มีต่อปัจจัยแฝงเพียงตัวเดียว จากรูปที่ 3.2 พบว่าโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันหนึ่งปัจจัยแฝง ประกอบด้วยตัวแปรหรือเรียกว่า ตัวแปรแฝงภายใน (Endogenous Latent Variable) หมายถึง ตัวแปรแฝงที่ได้รับอิทธิพลจากตัวแปรแฝงตัวใดตัวหนึ่ง โดยจะมีสัญลักษณ์หัวลูกศรชี้เข้าหาซึ่งมีผลต่อปัจจัยแฝง 1 ตัว หรือเรียกว่าตัวแปรแฝงภายนอก (Exogenous Latent Variable) หมายถึง ตัวแปรแฝงที่ส่งอิทธิพลไปยังตัวแปรแฝง 5 ตัวอื่น โดยตัวเองไม่ได้รับอิทธิพลจากตัวแปรแฝงใดๆ เลย จะมีสัญลักษณ์ปลายเส้นของลูกศรชี้เข้าหาส่วนหัวลูกศรจะชี้เข้าหาตัวแปรแฝงภายในแต่ละตัวที่ได้รับอิทธิพล และมีค่าความคลาดเคลื่อน (error) 5 ตัว ซึ่งเป็นค่าที่บอกว่า ตัวแปรนั้นๆ ไม่สะท้อนความสำคัญของตัวแปรต่อปัจจัยแฝงที่กำหนดเพียงใด



รูปที่ 3.2 โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันที่ประกอบด้วยหนึ่งปัจจัยแฝง

#### (2) โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันหลายปัจจัยแฝง

โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันหลายปัจจัยแฝง (Multi-Factor CFA Model) เป็นโมเดลที่ประกอบด้วยปัจจัยแฝงสองปัจจัยขึ้นไป และนอกจากนี้จะเป็นโมเดลที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้และปัจจัยแฝงแล้ว ยังเป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแฝงระหว่างกัน



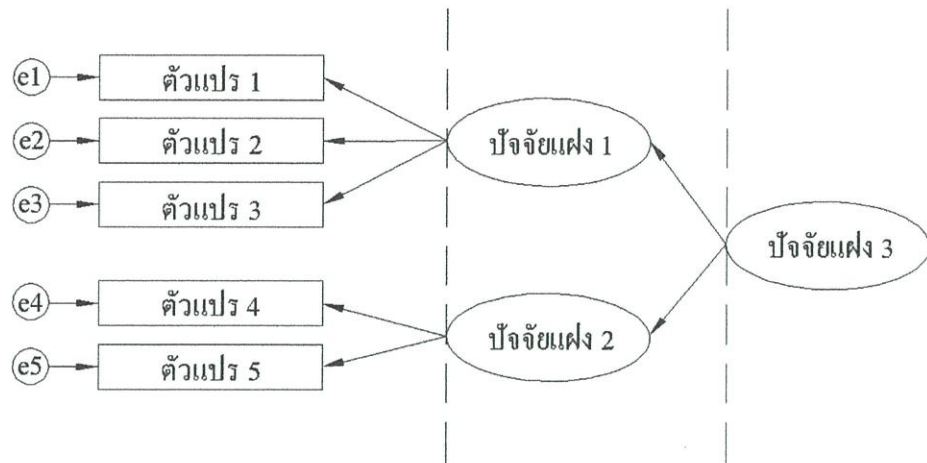
รูปที่ 3.3 โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันหลายปัจจัยแฝง

จากรูป 3.3 พบว่าปัจจัยแฝงที่ 1 และปัจจัยแฝงที่ 2 เป็นปัจจัยที่ไม่ได้มาจากการถูกวัดค่าจากแบบสอบถาม แต่เป็นปัจจัยที่ถูกกำหนดขึ้นมา โดยนักวิจัยได้ตั้งสมมติฐานว่า ตัวแปรที่ 1 - 3 เป็นตัวแปรที่ชี้วัดปัจจัยแฝงที่ 1 ในขณะที่ตัวแปรที่ 3 - 4 เป็นตัวแปรที่ชี้วัดปัจจัยแฝงที่ 2 และตัวแปรที่ถูกตั้งสมมติฐานจะต้องมีหัวลูกศรชี้ตรงไปที่ตัวแปรนั้นๆ ดังนั้น จึงทำให้รูปของโมเดล CFA จำเป็นต้องมีลักษณะที่แตกต่างไปจากรูปแบบของโมเดลแบบเส้นทาง Path Model และนอกจากนั้น ตัวแปรแต่ละตัวแปรจะต้องมีค่าคลาดเคลื่อน (Error) กำกับไว้ทุกตัวแปรเพื่อสะท้อนว่าตัวแปรนั้นๆ เป็นตัวแปรที่เที่ยงตรงเพียงใด

### (3) โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันแบบปัจจัยแฝงหลายชั้น

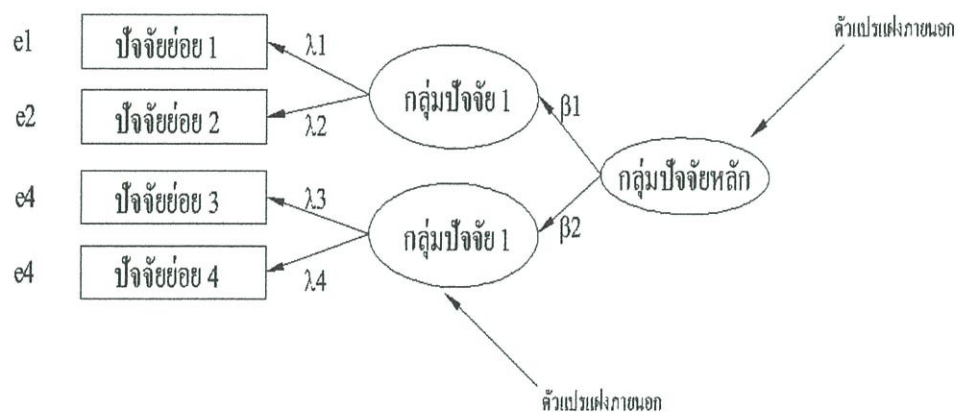
โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันที่ประกอบด้วยปัจจัยแฝงหลายชั้น (High Order CFA Model) ในแนวระนาบเป็นวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแฝงตั้งแต่สองชั้นของปัจจัยแฝงหรือเรียกว่า (Second Order CFA Model) ในขณะที่การวิเคราะห์ปัจจัยแฝงแบบสามชั้นของปัจจัยแฝงในระนาบจะเรียก (Third Order CFA Model) และเรียกลำดับที่เพิ่มขึ้นเป็นเช่นนี้เรื่อยๆ จากรูปเป็นการวิเคราะห์โมเดลแบบปัจจัยแฝงสองชั้น ซึ่งโมเดลนี้จะศึกษาความสัมพันธ์ในสองระดับ คือ

- การยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและปัจจัยแฝง (ตัวแปรที่ 1 ถึง 3 กับปัจจัยแฝง 1 และตัวแปรที่ 4 ถึง 5 กับปัจจัยแฝง 2)
- การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแฝง (Latent Variable) ที่ 1 และ 2 กับ ที่ 3



รูปที่ 3.4 โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันที่ประกอบด้วยปัจจัยแฝงหลายชั้น

สำหรับข้อแตกต่างของรูปแบบการวิเคราะห์ถดถอยกับรูปแบบการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน คือ โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA Model) ไม่ได้เป็นการพยากรณ์ค่าตัวเลขจากข้อมูลชุดอนุกรมเวลา เช่นเดียวกับการใช้สมการถดถอย แต่เป็นวิธีเพื่อศึกษาตัวแปรในโมเดลดังกล่าวมีความเหมาะสมหรือไม่ โดยตัวอย่างโมเดลองค์ประกอบยืนยันเป็นความดังต่อไปนี้



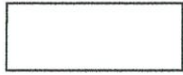

รูปที่ 3.5 แสดงตัวอย่างโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันที่สร้างโดยโปรแกรม Amos

จากรูปที่ 3.5 แสดงถึงภาพตัวอย่างโมเดลที่จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยว่ามีความสัมพันธ์กันและระหว่างกลุ่มปัจจัยซึ่งโมเดลดังกล่าวจะต้องทำการสร้างหรือเขียนความสัมพันธ์ขึ้นมาในโปรแกรม Amos ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี CFA โดยสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในโมเดลเป็นไปตามตารางที่ 3.3 และยังสามารถแยกตัวแปรแฝงหรือตัวแปรองค์ประกอบ (Latent Variable) ซึ่งเป็นตัวแปรที่รวบรวมข้อมูลมาจากตัวแปรเชิงสังเกตขึ้นมาเป็นตัวแปรใหม่แล้วเรียกตัวเองว่า ตัวแปรแฝง แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

- ตัวแปรแฝงภายใน (Endogenous Latent Variable) หมายถึง ตัวแปรแฝงที่ได้รับอิทธิพลจากตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง โดยจะมีสัญลักษณ์หัวลูกศรถูกชี้เข้าหา

- ตัวแปรแฝงภายนอก (Exogenous Latent Variable) หมายถึง ตัวแปรแฝงที่ส่งอิทธิพลไปยังตัวแปรแฝงอื่น โดยตัวเองไม่ได้รับอิทธิพลจากตัวแปรแฝงใดๆ เลย จะมีสัญลักษณ์ปลายเส้นของลูกศรชี้เข้าหา ส่วนหัวลูกศรจะชี้เข้าหาตัวแปรแฝงภายในแต่ละตัวที่ได้รับอิทธิพล

ตารางที่ 3.3 แสดงความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ในโมเดลการวิเคราะห์ด้วยวิธี CFA

สัญลักษณ์	ความหมายและการนำไปใช้
 (ตัวแปรเชิงสังเกต)	มีลักษณะการวัดที่เป็นรูปธรรม ที่ได้มาจากการเก็บข้อมูลจริง โดยมีลักษณะคำถามแบบ Rating Scale
 (ตัวแปรแฝง)	มีลักษณะการวัดที่เป็นนามธรรม ที่ได้มาจากการรวมตัวแปรเชิงสังเกต ที่มีลักษณะเข้ากลุ่มกันได้
$\lambda$ (แลมด้า)	ค่าน้ำหนักของสัมประสิทธิ์ถดถอยระหว่างตัวแปรเชิงสังเกตกับตัวแปรแฝงภายใน (Regression weight)
$\beta$ (เบต้า)	ค่าน้ำหนักของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวแปรแฝงภายนอกกับตัวแปรแฝงภายใน (Regression weight)
e (error)	ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปรเชิงสังเกต

หากทดสอบโมเดลพบว่า โมเดลนั้นๆ ไม่เป็นที่ยอมรับ อาจจะต้องทำการปรับโมเดลใหม่ ซึ่งเป็นอีกหนึ่งขั้นตอนในการพิสูจน์โมเดลว่าเป็นที่ยอมรับหรือไม่ โดยโมเดลทั่วไปมักจะมีค่าสถิติที่ยังไม่ยอมรับในการวิเคราะห์ครั้งแรกจนกว่าจะมีการปรับตัวแปรในโมเดลซึ่งประกอบด้วย 3 วิธี คือ

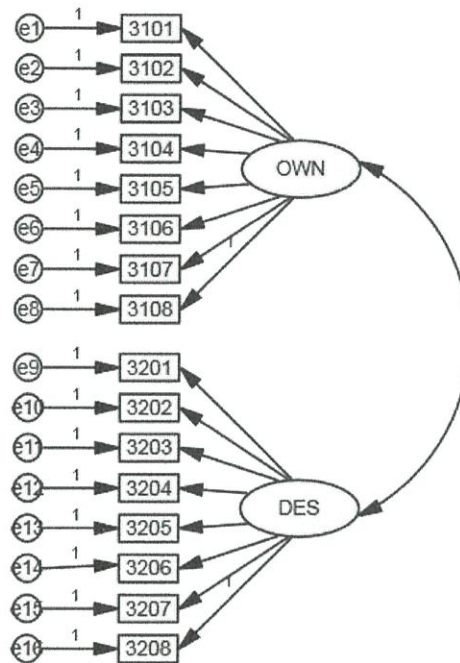
- การลดจำนวนตัวแปร (Data reduction) หรือการปรับแต่งองค์ประกอบโดยการตัดตัวแปรเชิงสังเกตที่มีค่าไม่เหมาะสมออกเพื่อให้องค์ประกอบหรือตัวแปรแฝงที่ปรับใหม่นี้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์สมบูรณ์มากที่สุด การตัดตัวแปรจะพิจารณาตัดทีละตัวไม่จำเป็นต้องตัดทั้งทั้งคู่ คือจะตัดคู่ที่มีค่า Modification Indices (MI) จากนั้น ใช้หลักการของสถิติในการพิจารณาตัดตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักที่ให้ค่า Factor Loading น้อยกว่าออกไป แล้วจึงนำองค์ประกอบนี้ไปวิเคราะห์ผลใหม่อีกครั้ง

- การรวมตัวแปร (Item parceling) เพื่อสร้างปัจจัยแฝงใหม่ ซึ่งผู้วิจัยอาจเลือกใช้วิธีการรวมตัวแปรในคู่ที่มีค่า Modification Indices (MI) สูงๆ หมายถึง คู่ที่มีความสัมพันธ์ต่อกันสูง จึงควรยุบรวมเป็นตัวแปรเดียวกัน (Item Parceling) แนวทางนี้จะเกิดตัวแปรเชิงสังเกตขึ้นมาใหม่แทน 2 ตัวแปรเดิมที่ถูกยุบ วิธีการยุบรวมตัวแปรถือได้ว่าเป็นการสร้างตัวแปรขึ้นมาใหม่โดยนำค่าของ 2 ตัวแปรเดิมมาบวกกันหารสอง จึงได้เป็นตัวแปรใหม่

- การเชื่อมเส้นลูกศร วิธีการเพิ่มเส้นลูกศรแบบสองหัวเชื่อมระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนที่มีค่า Modification Indices (MI) มากที่สุดซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ค่าสถิติดีขึ้น เพราะการเพิ่มเส้นลูกศรแต่ละเส้นจะทำให้ค่าพารามิเตอร์เพิ่มขึ้นตามด้วยทุกครั้ง การเพิ่มพารามิเตอร์ 1 ค่า จะมีผลทำให้ค่า DF ลดลง 1 ค่าเช่นกัน เมื่อค่า DF ลดลงจะมีผลทำให้ค่าสถิติดีขึ้น ทำให้ผลของเกณฑ์การ

ประเมินจะดีขึ้นตาม และถ้าเพิ่มเส้นลูกศรแบบสองหัวมากขึ้น ก็ยิ่งจะทำให้โมเดลหรือองค์ประกอบนั้นมีค่าสถิติที่ดีขึ้นไปด้วย

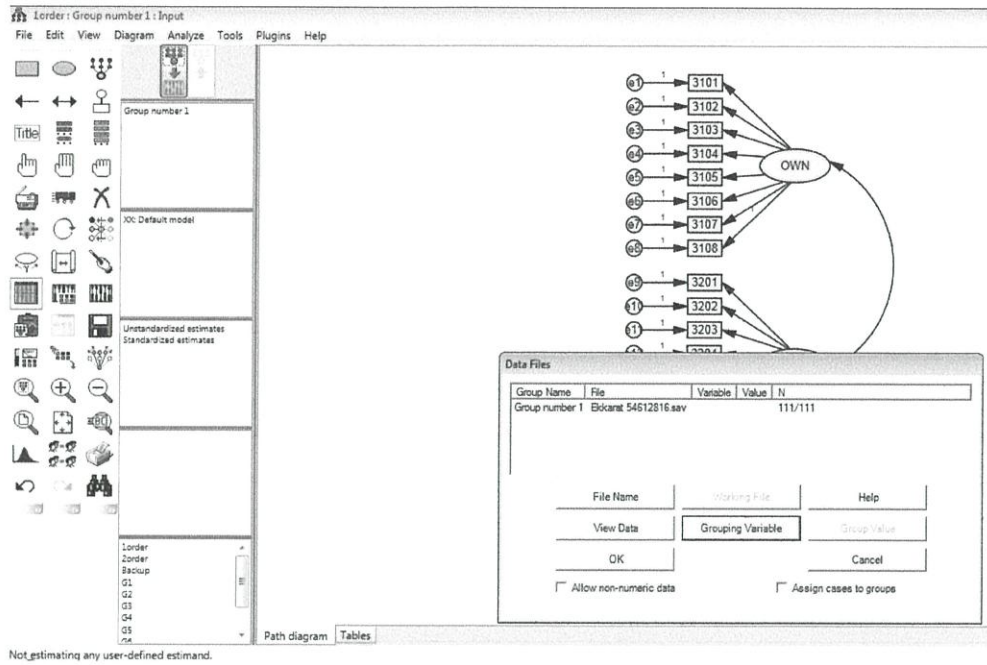
(1) การวาดภาพกลุ่มปัจจัยใน โปรแกรม Amos โดยให้ชื่อตัวแปรในโปรแกรม Amos ต้องเหมือนกันชื่อตัวแปรใน โปรแกรม SPSS โดยให้ตัวแปรเชิงสังเกตแทนสัญลักษณ์  และให้ตัวแปรแฝง แทนด้วยสัญลักษณ์



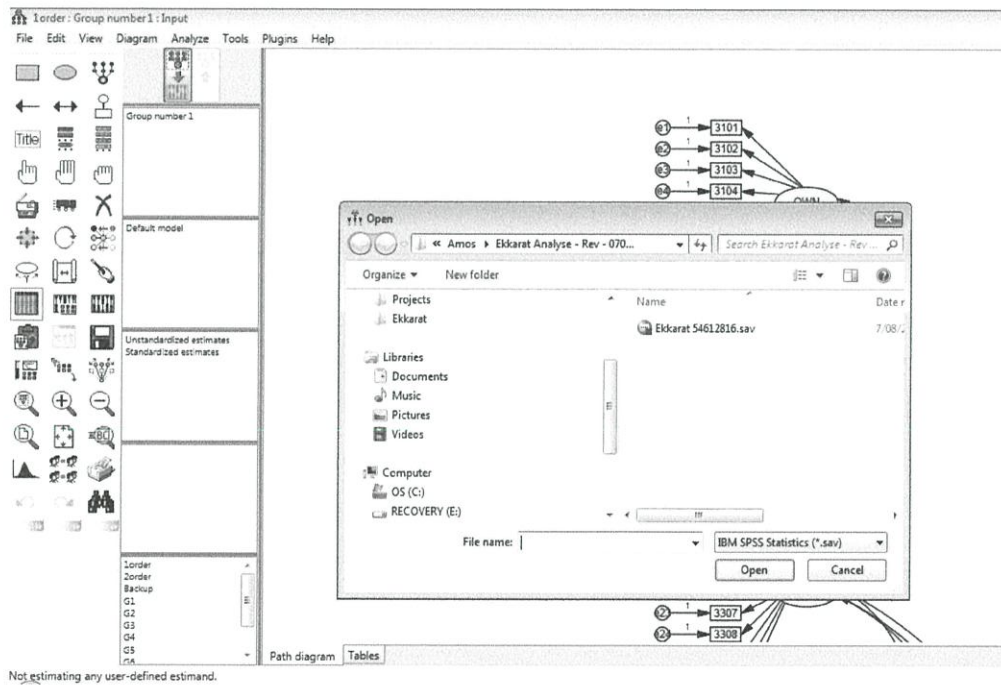
รูปที่ 3.6 การวาดรูปกลุ่มปัจจัยในโปรแกรม Amos

(2) เลือกคำสั่ง Title แล้วพิมพ์  $\text{Chi-square}=\chi^2$ ,  $\text{df}=\text{df}$ ,  $p=p$ ,  $\text{CMIN}/\text{df}=\text{cmindf}$ ,  $\text{GFI}=\text{GFI}$ ,  $\text{RMSEA}=\text{RMSEA}$

(3) นำข้อมูลจากโปรแกรม SPSS เข้ามาวิเคราะห์ในโปรแกรม Amos โดยคลิกไอคอน Select data file (s) เพื่อเปิดไฟล์ข้อมูลที่บันทึกไว้ในโปรแกรม SPSS แล้วเลือกไฟล์ที่ต้องการ



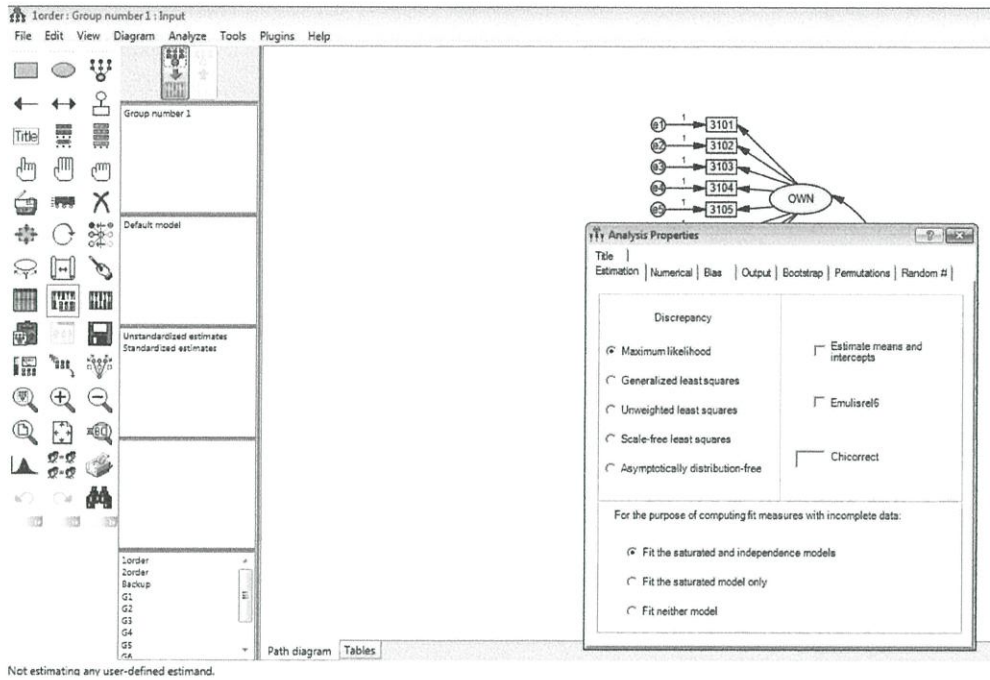
รูปที่ 3.7 แสดงการเลือกไอคอน Select data file(s)



รูปที่ 3.8 แสดงการเลือกข้อมูลจากโปรแกรม SPSS

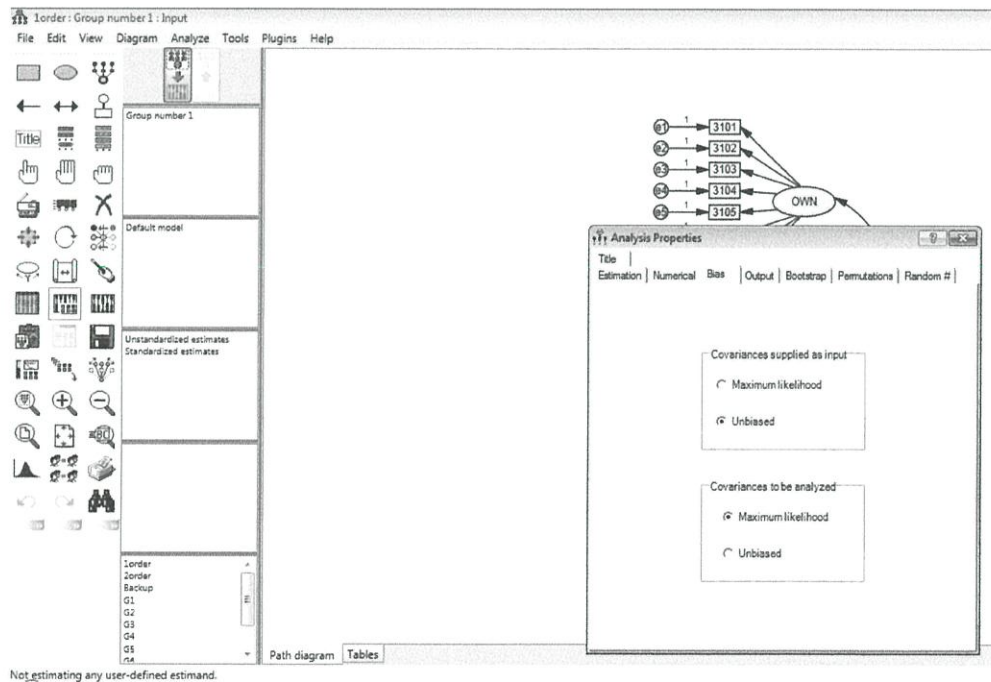
(4) คลิกที่สัญลักษณ์ Analysis properties

- คลิกแถบ Estimation > ให้เลือก Maximum Likelihood และ Fit the saturated and independence models



รูปที่ 3.9 แสดงการคลิกแถบ Estimation

- คลิกแถบ Bias > ที่ชุดคำสั่ง Covariance supplied as input ให้เลือก Unbiased ส่วนที่ชุดคำสั่ง Covariance to be analyzed เลือก Maximum Likelihood

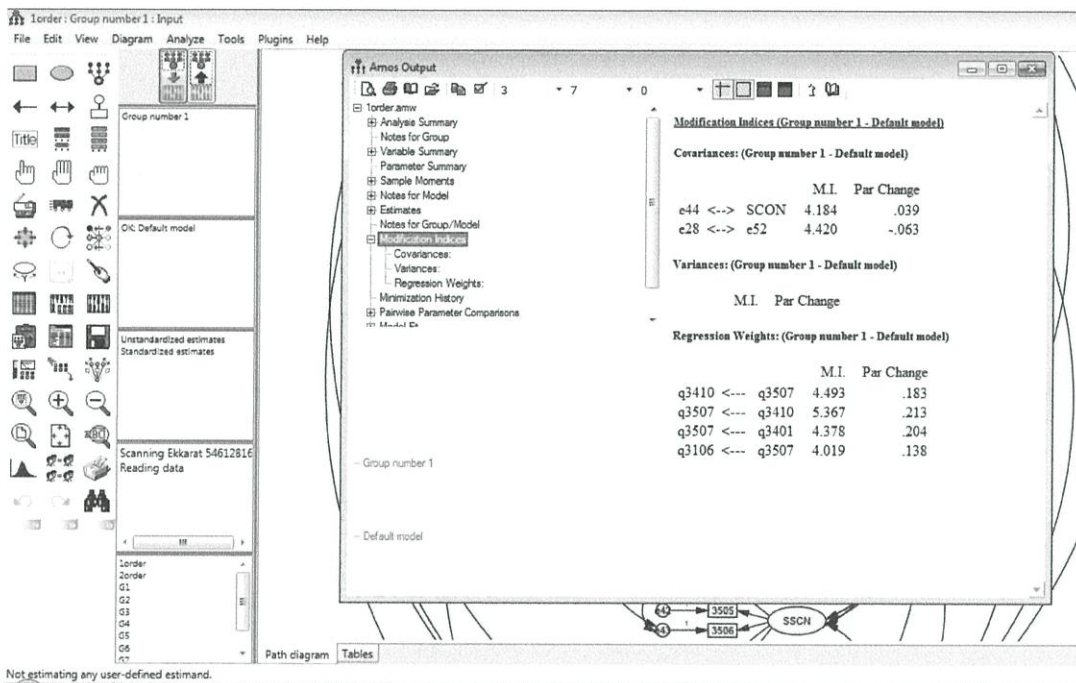


รูปที่ 3.10 แสดงการคลิกแถบ Bias

(5) จากนั้น เลือกคำสั่ง Calculate Estimates เพื่อทำการวิเคราะห์ ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ จะแสดงขึ้นมาบนเส้นความสัมพันธ์ของโมเดลโครงสร้างปัจจัย จะพบคำว่า “OK: Default model” ปรากฏในส่วนที่สองของหน้าจอ

(6) จากนั้นพิจารณาที่ Title ในรูป ดูที่ค่า CMIN-p (ค่าระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์) ถ้า  $p < 0.05$  ต้องปรับแก้ โดยการเชื่อมเส้นลูกศรแบบจำลองจนกว่าค่า  $p > 0.05$  โดยการปรับทำได้ดังนี้

- เลือก View Text/Modification Indices
- ให้พิจารณาค่าปัจจัยตัวแปรเชิงสังเกต (Observed Variable) error กับ error ที่มีค่า Modification Indices: MI มากที่สุด จากนั้นลากลูกศรเชื่อมคู่ error



รูปที่ 3.11 แสดงการพิจารณาค่าปัจจัยตัวแปรเชิงสังเกต

- จากนั้น เลือกคำสั่ง Calculate Estimates เพื่อทำการวิเคราะห์อีกครั้ง แล้วดูการเปลี่ยนแปลงของค่า CMIN-p (ค่าระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์) ถ้าค่า CMIN-p ยังไม่เข้าเกณฑ์ที่กำหนดก็ลากเส้นลูกศรไปเรื่อยๆ จนหมด
- แต่ถ้าค่าปัจจัยตัวแปรเชิงสังเกต (Observed Variable) ลากเส้นครบหมดแล้วก็ให้พิจารณาปัจจัยของตัวแปรเชิงสังเกต (Observed Variable) กับปัจจัยแฝง (Latent Variable) เป็นลำดับต่อไป

### 3.5สรุป

การศึกษาวิจัยเริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานก่อสร้างอาคาร เพื่อศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้าง ที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการและศึกษากระบวนการคัดเลือกปัจจัยเสี่ยงต่างๆ จากวารสาร ตำราต่างประเทศและวิทยานิพนธ์ของประเทศไทย หลังจากนั้นจึงได้วางโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงที่ใช้ในการประเมิน โดยอาศัยปัจจัยจากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น เพื่อที่จะกำหนดรายละเอียดของโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้างจากนั้นได้ออกแบบสอบถามเพื่อสำรวจระดับความมีอิทธิพลของแต่ละปัจจัย ซึ่งก่อนนำแบบสอบถามไปสำรวจ ได้นำไปทดสอบกับผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์สูงที่ทำงานเกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร จำนวน 3 ราย เพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามให้กระชับ ถูกต้องและตรงประเด็นยิ่งขึ้น จากนั้นจึงทำการแจกแบบสอบถาม ซึ่งข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากแบบสอบถามจะถูกนำไปวิเคราะห์ในบทถัดไป

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

### 4.1 บทนำ

จากบทที่ผ่านมาหลังการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างของลูกค้าที่จ้างบริษัทรับสร้างบ้านแล้วหรือกำลังตัดสินใจว่าจะจ้างบริษัทรับสร้างบ้านเพื่อสร้างบ้านบนที่ดินของตนเองในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งจำนวนแบบสอบถามที่ใช้สำรวจมีทั้งสิ้น 143 ชุดได้รับการตอบ 108 ชุด คิดเป็น 75.52% ซึ่งถือว่าดีมาก [16] โดยแบบสอบถามถูกส่งไปด้วยวิธีการ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนของแบบสอบถาม

วิธีการ	จำนวนทั้งหมด (ชุด)	ได้คืนหรือตอบ คำถาม		ไม่ได้คืนหรือไม่ ตอบคำถาม	
		(ชุด)	(%)	(ชุด)	(%)
ส่งแบบสอบถามผ่าน E-mail	24	17	70.83%	7	29.17%
โทรศัพท์สอบถามผู้กรอกแบบสำรวจด้วย ตัวผู้วิจัยเอง	20	16	80.00%	4	19.54%
แจกแบบสอบถามโดยตรงกับผู้กรอกแบบ สำรวจด้วยตัวผู้วิจัยเอง	99	75	75.76%	24	24.24%
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>143</b>	<b>108</b>	<b>75.52%</b>	<b>35</b>	<b>24.48%</b>

จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ (สามารถศึกษาข้อมูลที่สำรวจเพิ่มเติมได้จากภาคผนวก จ.) โดยแยกเป็นส่วนๆ ประกอบด้วย

- (1) วิเคราะห์แบบสอบถามส่วนที่ 1: ข้อมูลส่วนบุคคล โดยหาค่าความถี่และร้อยละ
- (2) วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2: ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารโดยเปรียบเทียบลำดับความมีอิทธิพลของแต่ละปัจจัยและทดสอบโครงสร้างปัจจัยเสี่ยง
- (3) วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 3: ความมีอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง



ตารางที่ 4.3 แสดงระยะเวลาที่ดำรงตำแหน่ง

อายุ (ปี)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
0-3	15	13.89
4-6	53	49.07
7-9	35	32.41
ตั้งแต่ 10	5	4.63
<b>รวม</b>	<b>108</b>	<b>100.00</b>

จากตารางที่ 4.3 แสดงระยะเวลาที่ดำรงตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งมีอยู่ในช่วง 0 – 3 ปี มีจำนวน 15 คน (13.89%) อายุงาน 4-6 ปี มีจำนวน 53 คน (49.07%) อายุงาน 7-9 ปี มีจำนวน 35 คน (32.41%) อายุงานตั้งแต่ 10 ปี มีจำนวน 5 คน (4.63%) พบว่า โดยเฉลี่ยอายุงานของผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ที่ 4-6 ปี

คำถามข้อที่ 1.3 หน้าที่ปัจจุบันเกี่ยวข้องกับ.....

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> การควบคุมงาน            | <input type="checkbox"/> ความปลอดภัย |
| <input type="checkbox"/> การบริหารโครงการ        | <input type="checkbox"/> การออกแบบ   |
| <input type="checkbox"/> การทดสอบคุณสมบัติของงาน | <input type="checkbox"/> การออกแบบ   |
| <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ .....        |                                      |

ตารางที่ 4.4 แสดงหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของผู้ตอบแบบสอบถาม

หน้าที่	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การควบคุมงาน	47	43.52
ความปลอดภัย	12	11.11
การบริหารโครงการ	21	19.44
การออกแบบ	19	17.59
การทดสอบคุณสมบัติของงาน	7	6.48
อื่น	2	1.85
<b>รวม</b>	<b>108</b>	<b>100.00</b>

จากตาราง 4.4 แสดงหน้าที่ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องของผู้ตอบแบบสอบถามปัจจัยที่มีอิทธิพลผลสัมฤทธิ์ของโครงการก่อสร้าง ประกอบด้วย การควบคุมงาน 47 คน (43.52%) ความปลอดภัย 12 คน (11.11%) การบริหารโครงการ 21 คน (19.44%) การออกแบบ 19 คน (17.59%) การทดสอบ

คุณสมบัติของงาน 7 คน (6.48%) และ อื่น ๆ 2 คน (1.85%) โดยการควบคุมงาน มีปริมาณมากที่สุดถึง 47 คน (43.52%)

คำถามข้อที่ 1.4 สาขาการศึกษา

- สถาปัตยกรรมศาสตร์  วิศวกรรม  
 อื่นๆ ระบุ.....

ตารางที่ 4.5 แสดงสาขาการศึกษา

สาขาการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สถาปัตยกรรมศาสตร์	7	6.48
วิศวกรรม	15	13.89
อื่นๆ	86	79.63
<b>รวม</b>	<b>108</b>	<b>100.00</b>

จากตารางที่ 4.5 แสดงสาขาการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามปัจจัยที่มีอิทธิพลผลสัมฤทธิ์ของโครงการก่อสร้าง ประกอบด้วยสาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ 7 คน (6.48%) สาขาวิศวกรรม 15 คน (13.89%) และ อื่นๆ 86 คน (79.63%) โดยสาขาการศึกษาด้านอื่น ๆ มีปริมาณมากที่สุดถึง 86 คน (79.63%)

คำถามข้อที่ 2.1 ลักษณะธุรกิจขององค์กร

- เจ้าของโครงการ  ผู้ออกแบบ  
 ผู้รับเหมาหลัก  ผู้รับเหมาช่วง  
 ผู้รับเหมาช่วงย่อย  บริษัทที่ปรึกษา  
 อื่นๆ ระบุ .....

ตารางที่ 4.6 แสดงลักษณะธุรกิจขององค์กร

ลักษณะธุรกิจขององค์กร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เจ้าของโครงการ	5	4.63
ผู้ออกแบบ	10	9.26
ผู้รับเหมาหลัก	23	21.30
ผู้รับเหมาช่วง	21	19.44
ผู้รับเหมาช่วงย่อย	36	33.33
บริษัทที่ปรึกษา	10	9.26

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อื่นๆ	3	2.78
รวม	108	100.00

จากตารางที่ 4.6 แสดงลักษณะของธุรกิจขององค์กรของผู้ตอบแบบสอบถามโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง ประกอบด้วยเจ้าของโครงการ 5 คน (4.63%) ผู้ออกแบบ 10 คน (9.26%) ผู้รับเหมาหลัก 23 คน (21.30%) ผู้รับเหมาช่วง 21 คน (19.44%) ผู้รับเหมาช่วงย่อย 36 คน (33.33%) บริษัทที่ปรึกษา 10 คน (9.26%) และอื่นๆ 3 คน (2.78%) โดยผู้รับเหมาช่วงย่อย มีจำนวนมากที่สุด

คำถามข้อที่ 2.2 ระยะเวลาที่องค์กรได้ก่อตั้งมา.....ปี

ผลการวิเคราะห์พบว่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถามก่อตั้งมาเท่ากับ 6.39 ปี

คำถามข้อที่ 2.3 ลักษณะของโครงการก่อสร้าง (อาจเขียนมากกว่า 1 แห่ง ถ้าเหมาะสม)

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> อาคารที่พักอาศัย | <input type="checkbox"/> สถานบริการ          |
| <input type="checkbox"/> โรงงานอุตสาหกรรม | <input type="checkbox"/> อาคารห้างสรรพสินค้า |
| <input type="checkbox"/> โรงแรม           | <input type="checkbox"/> อาคารสำนักงาน       |
| <input type="checkbox"/> สนามกีฬา แห่ง    | <input type="checkbox"/> อื่นๆ               |

ตารางที่ 4.7 แสดงลักษณะของโครงการก่อสร้าง

ลักษณะของโครงการก่อสร้าง	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
อาคารที่พักอาศัย	30	37.50
สถานบริการ	12	15.00
โรงงานอุตสาหกรรม	10	12.50
อาคารห้างสรรพสินค้า	5	6.25
โรงแรม	7	8.75
อาคารสำนักงาน	13	16.25
สนามกีฬา	3	3.75
อื่นๆ	10	12.50
รวม	108	100.00

จากตารางที่ 4.7 แสดงลักษณะของโครงการก่อสร้างของผู้ตอบแบบสอบถาม โครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง ประกอบด้วย อาคารที่พักอาศัย 30 แห่ง (37.50%) สถานบริการ 12 แห่ง (15.00%) โรงงาน

อุตสาหกรรม 10 แห่ง (12.50%) อาคารห้างสรรพสินค้า 5 แห่ง (6.25%) โรงแรม 7 แห่ง (8.75%) อาคารสำนักงาน 13 แห่ง (16.25%) สนามกีฬา 3 แห่ง (3.75%) และอื่นๆ 10 แห่ง (12.50%) โดยลักษณะของโครงการก่อสร้างที่มีมากที่สุดคือ อาคารที่พักอาศัย คือ 30 แห่ง (37.50%)

คำถามข้อที่ 2.4 จำนวนโครงการโดยเฉลี่ยต่อปี (อาจเขียนมากกว่า 1 แห่ง ถ้าเหมาะสม)

- 1-10 ปี  11-20 ปี  
 21-50 ปี  มากกว่า 50 ปี

ตารางที่ 4.8 แสดงจำนวนโครงการโดยเฉลี่ยต่อปี

จำนวนโครงการที่ทำต่อปี (โครงการ)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1-10	28	25.93
11-20	23	21.30
21-50	45	41.67
มากกว่า 50	12	11.11
รวม	108	100.00

จากตารางที่ 4.8 แสดงจำนวนโครงการก่อสร้างโดยเฉลี่ยต่อปีของผู้ตอบแบบสอบถาม โครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง ประกอบด้วย 1-10 ปี จำนวน 28 บริษัท (25.93%) 11-20 ปี จำนวน 23 บริษัท (21.30%) 21-50 ปี จำนวน 45 บริษัท (41.67%) และมากกว่า 50โครงการ จำนวน 12 บริษัท (11.11%) โดยจำนวนโครงการก่อสร้างต่อปีที่มีมากที่สุดคือ 21-50 โครงการต่อปี คือ 45 บริษัท

คำถามข้อที่ 2.5 มูลค่าโดยเฉลี่ยของโครงการก่อสร้างที่องค์กรของท่านได้รับต่อปี (เฉพาะบริษัทของท่าน).....ล้านบาท

- ต่ำกว่า 1 ล้านบาท  1 – 10 ล้านบาท  
 11 – 50 ล้านบาท  51 – 100 ล้านบาท  
 มากกว่า 100 ล้านบาท  อื่นๆ ระบุ .....

ตารางที่ 4.9 แสดงมูลค่าโดยเฉลี่ยของโครงการก่อสร้างที่องค์กรของท่านได้รับต่อปี

มูลค่า (ล้านบาท)	จำนวน (บริษัท)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 1	15	13.89
1-10	26	24.07
11-50	40	37.04
51-100	17	15.74

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

มูลค่า (ล้านบาท)	จำนวน (บริษัท)	ร้อยละ
มากกว่า 100 อื่น	10 0	9.26 0
รวม	108	100.00

จากตาราง 4.9 แสดงมูลค่าโดยเฉลี่ยของโครงการก่อสร้างที่องค์กรของท่านได้รับตอบปีของผู้ตอบแบบสอบถามปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของโครงการก่อสร้าง ประกอบด้วย ต่ำกว่า 1 ล้านบาท 15 บริษัท (13.89%) 1-10ล้านบาท 26บริษัท (24.07%) 11-50ล้านบาท 40บริษัท (37.04%) 51-100ล้านบาท 17บริษัท (15.74%) และ มากกว่า 100ล้านบาท 10บริษัท (9.26%) โดยมูลค่าเฉลี่ยของโครงการที่มีปริมาณมากที่สุดคือ 11-50ล้านบาท ถึง 40 บริษัท (37.04%)

คำถามข้อที่ 2.6 มูลค่าต่ำสุดและสูงสุดที่องค์กรท่านสูงกว่าจ้าง

ผลการวิเคราะห์ พบว่า มูลค่าต่ำสุดและสูงสุดที่องค์กรของผู้ตอบแบบสอบถามได้เข้าร่วมเท่ากับ 2.5 แสนบาท ถึง 250 ล้านบาท

### 4.3 วิเคราะห์แบบสอบถามส่วนที่ 2: ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง

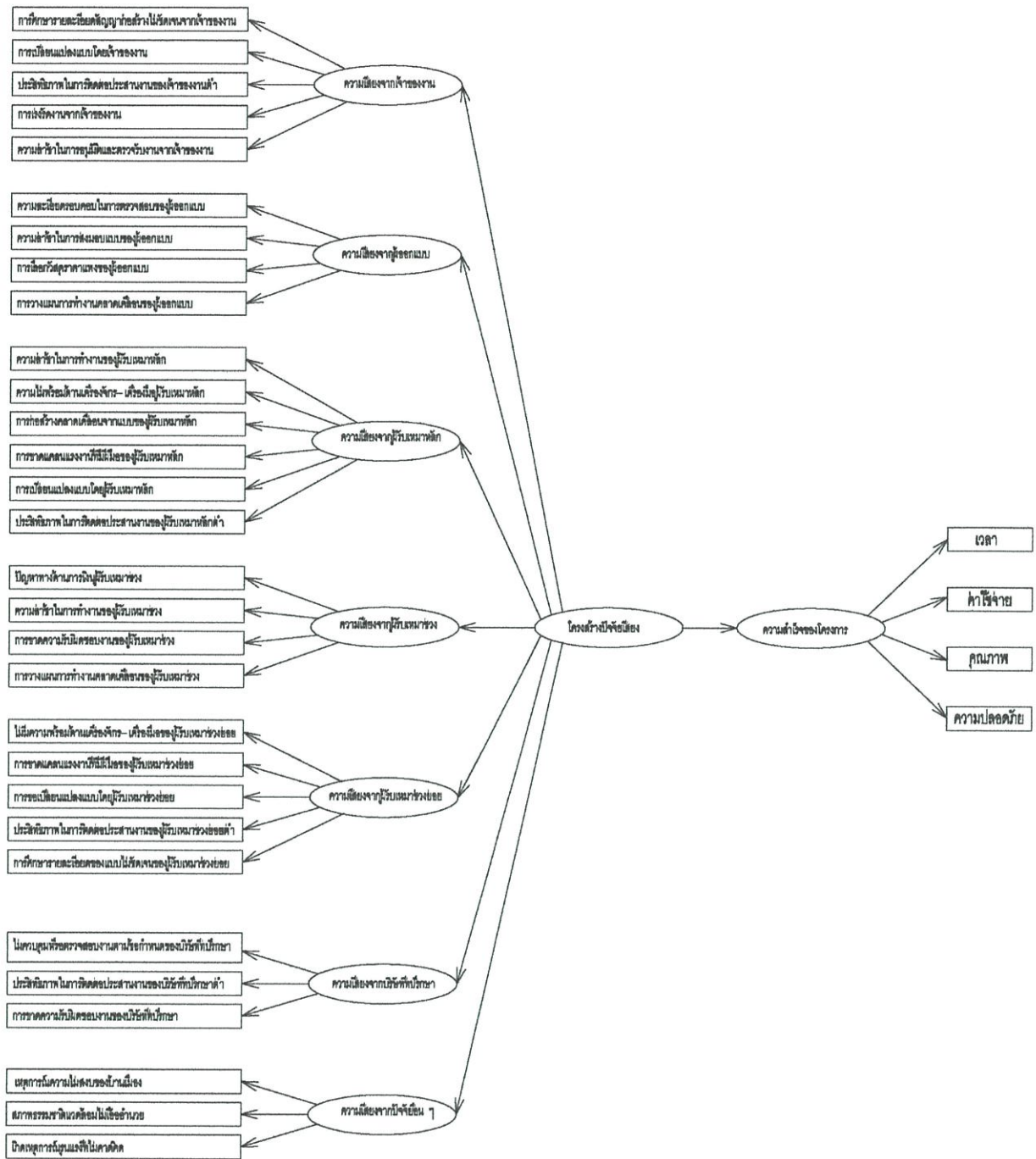
จุดมุ่งหมายของแบบสอบถามส่วนนี้เพื่อต้องการทราบระดับของความสำคัญของปัจจัยและปัจจัยย่อยเหล่านี้ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของโครงการก่อสร้าง และขอทราบปัจจัยและปัจจัยย่อยอื่นๆเพิ่มเติมที่ไม่ได้แสดงไว้ในแบบสอบถามซึ่งทางผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่ามีอิทธิพลต่อการคัดเลือกระบบจัดซื้อจัดจ้าง แต่ผลการตอบแบบสอบถามไม่มีความคิดเห็นเพิ่มเติมมา แสดงว่าปัจจัยและปัจจัยย่อยในแบบสอบถามนี้ครอบคลุมถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของโครงการก่อสร้าง โดยในส่วนของวิเคราะห์แบบสอบถามของโครงสร้างปัจจัยสำหรับคัดเลือกระบบจัดซื้อจัดจ้างโครงการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ต่อโครงการก่อสร้าง ดังนี้

#### 4.3.1 ทดสอบโครงสร้างของปัจจัย

ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เป็นวิธีการยืนยันความถูกต้องขององค์ประกอบเชิงสำรวจ

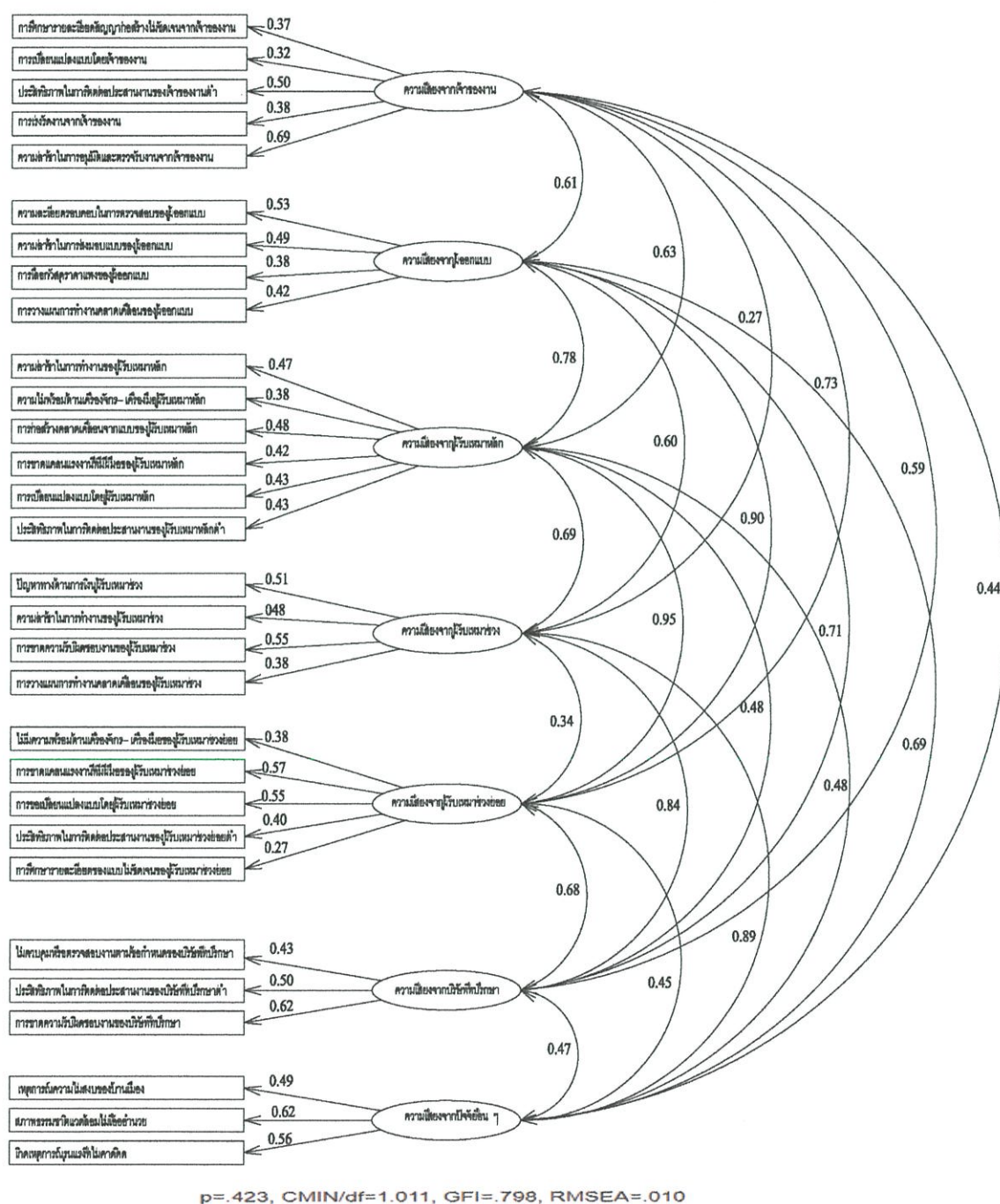
การวิเคราะห์เริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 ก่อน แต่ผลการวิเคราะห์เพื่อยืนยันโครงสร้างปัจจัยตามกรอบแนวคิด (รูปที่ 2.1) ว่ามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกตหรือไม่ พบว่าผลการวิเคราะห์ไม่ผ่านเกณฑ์คือ ค่า  $P < 0.05$  และ  $GFI < 0.9$  ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับแบบจำลองแนวคิดใหม่โดยการตัดปัจจัยในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารออก 27 ปัจจัยเสี่ยง ดังนี้ “ปัญหาทางการเงินของเจ้าของงาน” “การขาดความรับผิดชอบงานของเจ้าของงาน” “การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของเจ้าของงาน” “การเปลี่ยนแปลงแบบโดยผู้ออกแบบ” “ความชำนาญของผู้ออกแบบ” “การติดตามงานของผู้ออกแบบมีประสิทธิภาพต่ำ” “การขาดความรับผิดชอบงานของผู้ออกแบบ” “ปัญหาทางด้านการเงินของผู้รับเหมาหลัก” “การจัดซื้อวัสดุล่าช้า

ของผู้รับเหมาหลัก” “ความล่าช้าในการพิจารณาอนุมัติงานของผู้รับเหมาหลัก” “การขาดความรับผิดชอบงานของผู้รับเหมาหลัก” “การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของผู้รับเหมาหลัก” “การขนส่งวัสดุล่าช้าโดยผู้รับเหมาช่วง” “ความไม่พร้อมด้านเครื่องจักร-เครื่องมือของผู้รับเหมาช่วง” “การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือของผู้รับเหมาช่วง” “การขอเปลี่ยนแปลงแบบโดยผู้รับเหมาช่วง” “การติดต่อประสานงานของผู้รับเหมาช่วง” “การศึกษารายละเอียดของแบบไม่ชัดเจนของผู้รับเหมาช่วง” “ปัญหาทางการเงินของผู้รับเหมาช่วงย่อย” “การขนส่งวัสดุล่าช้าของผู้รับเหมาช่วงย่อย” “ความล่าช้าในการทำงานของผู้รับเหมาช่วงย่อย” “การขาดความรับผิดชอบงานของผู้รับเหมาช่วงย่อย” “การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของผู้รับเหมาช่วงย่อย” “การศึกษาข้อกำหนดของการก่อสร้างไม่ชัดเจนของบริษัทที่ปรึกษา” “การขาดประสบการณ์ในการให้คำแนะนำในการทำงานที่ถูกต้องของบริษัทที่ปรึกษา” “ความล่าช้าในการอนุมัติงานและเอกสารการก่อสร้างของบริษัทที่ปรึกษา” และ “การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของบริษัทที่ปรึกษา” ซึ่งสามารถแสดงโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้างที่ถูกรับแล้ว ได้ดังรูปที่ 4.1 หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ที่ละกลุ่มปัจจัยตามกรอบโครงสร้างปัจจัยที่ถูกรับแล้ว 7 กลุ่ม ดังนี้



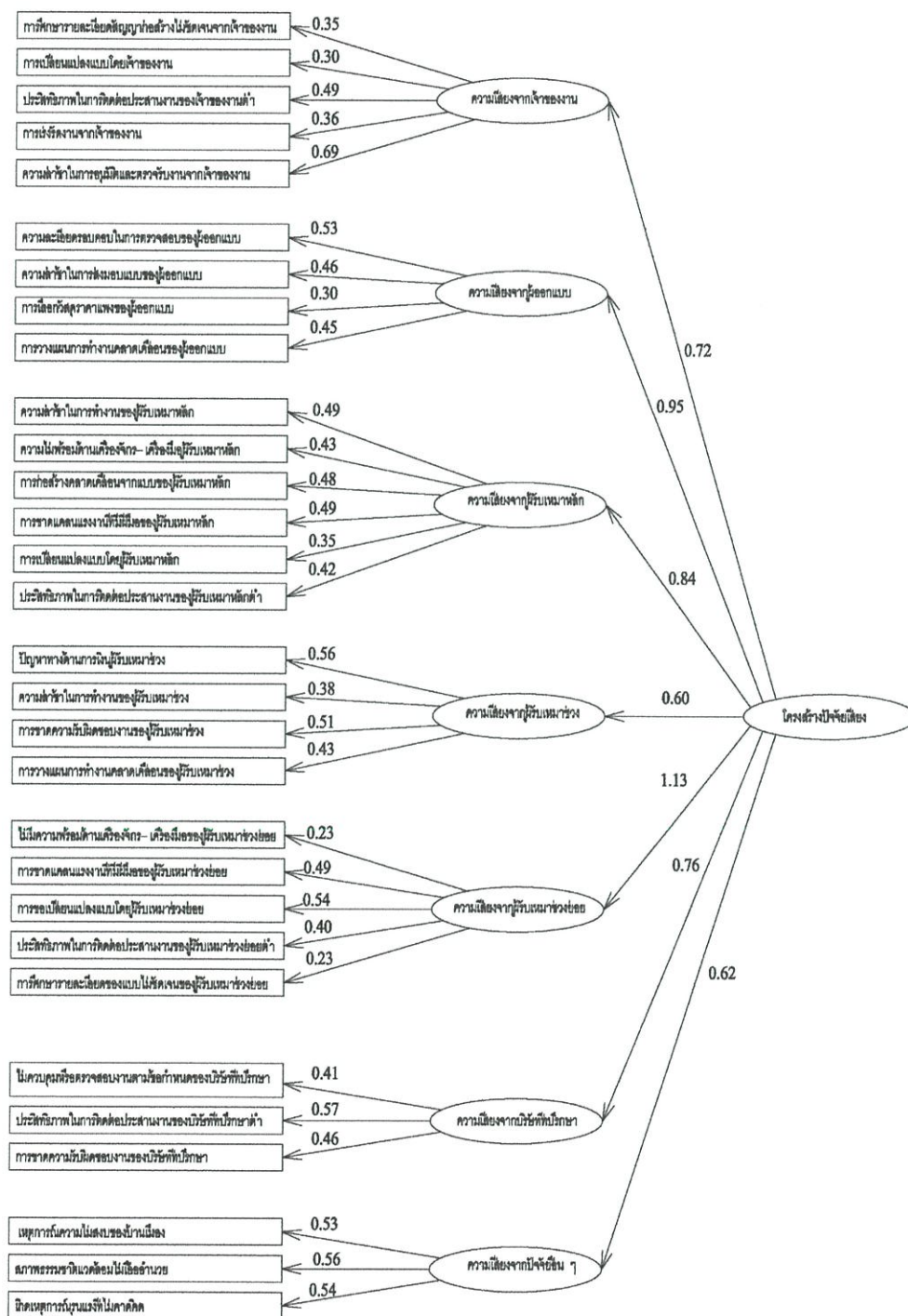
รูปที่ 4.1 โครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง

ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง (1<sup>th</sup> Order CFA) เพื่อยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มปัจจัย ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในรูปที่ 4.6 ซึ่งพบว่าค่า  $p = 0.499$  ซึ่งมากกว่า 0.05,  $CMIN/DF = 1.044$  ซึ่งน้อยกว่า 3,  $GFI = 0.789$  เข้าใกล้ 1 (กรีซ แรงสูงเนิน [16] แนะนำว่าค่า GFI ยิ่งเข้าใกล้ 1 ยิ่งดี),  $RMSEA = 0.01$  ซึ่งน้อยกว่า 0.08 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทั้งหมด หมายความว่าความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มปัจจัยที่ปรับใหม่นี้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต แสดงว่าความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มปัจจัยเสียนี้มีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของโครงการก่อสร้างในระดับหนึ่ง



รูปที่ 4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งจากโปรแกรม Amos

ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (2<sup>nd</sup> Order CFA) เพื่อยืนยันโครงสร้างปัจจัย ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในรูปที่ 4.7 ซึ่งพบว่าค่า  $p = 0.987$  ซึ่งมากกว่า 0.05,  $CMIN/DF = 0.842$  ซึ่งน้อยกว่า 3,  $GFI = 0.849$  ซึ่งเข้าใกล้ 1 (กรีซ แร่งสูงเนิน [16] แนะนำว่าค่า GFI ยิ่งเข้าใกล้ 1 ยิ่งดี),  $RMSEA = 0.000$  ซึ่งน้อยกว่า 0.08 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทั้งหมด หมายความว่าโครงสร้างของปัจจัยที่ปรับใหม่นี้ สอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต แสดงว่าความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มปัจจัยเสี่ยงนี้มีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของโครงการก่อสร้างในระดับหนึ่ง



$p = 0.987$ ,  $CMIN/df = 0.842$ ,  $GFI = 0.849$ ,  $RMSEA = 0.000$

รูปที่ 4.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองจากโปรแกรม Amos

ตารางที่ 4.10 น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร	น้ำหนัก ถดถอย	น้ำหนัก ความสำคัญ
<b>ความเสี่ยงจากผู้รับเหมาช่วงย่อย</b>	<b>1.13</b>	<b>20.1%</b>
การขอเปลี่ยนแปลงแบบโดยผู้รับเหมาช่วงย่อย	0.54	28.6%
การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือของผู้รับเหมาช่วงย่อย	0.49	25.9%
ประสิทธิภาพในการติดต่อประสานงานของผู้รับเหมาช่วงย่อยต่ำ	0.40	21.2%
ไม่มีความพร้อมด้านเครื่องจักร-เครื่องมือของผู้รับเหมาช่วงย่อย	0.23	12.2%
การศึกษารายละเอียดของแบบไม่ชัดเจนของผู้รับเหมาช่วงย่อย	0.23	12.2%
<b>ความเสี่ยงจากผู้ออกแบบ</b>	<b>0.95</b>	<b>16.9%</b>
ความละเอียดรอบคอบในการตรวจสอบของผู้ออกแบบ	0.53	30.5%
ความล่าช้าในการส่งมอบแบบของผู้ออกแบบ	0.46	26.4%
การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของผู้ออกแบบ	0.45	25.9%
การเลือกวัสดุราคาแพงของผู้ออกแบบ	0.30	17.2%
<b>ความเสี่ยงจากผู้รับเหมาหลัก</b>	<b>0.84</b>	<b>14.9%</b>
ความล่าช้าในการทำงานของผู้รับเหมาหลัก	0.49	18.4%
การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือของผู้รับเหมาหลัก	0.49	18.4%
การก่อสร้างคลาดเคลื่อนจากแบบของผู้รับเหมาหลัก	0.48	18.0%
ความไม่พร้อมด้านเครื่องจักร-เครื่องมือผู้รับเหมาหลัก	0.43	16.2%
ประสิทธิภาพในการติดต่อประสานงานของผู้รับเหมาหลักต่ำ	0.42	15.8%
การเปลี่ยนแปลงแบบโดยผู้รับเหมาหลัก	0.35	13.2%
<b>ความเสี่ยงจากบริษัทที่ปรึกษา</b>	<b>0.76</b>	<b>13.5%</b>
ประสิทธิภาพในการติดต่อประสานงานของบริษัทที่ปรึกษาต่ำ	0.57	39.3%
การขาดความรับผิดชอบงานของบริษัทที่ปรึกษา	0.46	31.7%
ไม่ควบคุมหรือตรวจสอบงานตามข้อกำหนดของบริษัทที่ปรึกษา	0.41	29.0%

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร	น้ำหนัก ถดถอย	น้ำหนัก ความสำคัญ
<b>ความเสี่ยงจากเจ้าของงาน</b>	<b>0.72</b>	<b>12.8%</b>
ความล่าช้าในการอนุมัติและตรวจรับงานจากเจ้าของงาน	0.69	31.2%
ประสิทธิภาพในการติดต่อประสานงานของเจ้าของงานต่ำ	0.49	22.2%
การเร่งรัดงานจากเจ้าของงาน	0.38	17.2%
การศึกษารายละเอียดสัญญาก่อสร้างไม่ชัดเจนจากเจ้าของงาน	0.35	15.8%
การเปลี่ยนแปลงแบบโดยเจ้าของงาน	0.30	13.6%
<b>ความเสี่ยงจากปัจจัยอื่น ๆ</b>	<b>0.62</b>	<b>11.0%</b>
สภาพธรรมชาติแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย	0.56	34.4%
เกิดเหตุการณ์รุนแรงที่ไม่คาดคิด	0.54	33.1%
เหตุการณ์ความไม่สงบของบ้านเมือง	0.53	32.5%
<b>ความเสี่ยงจากผู้รับเหมาช่วง</b>	<b>0.60</b>	<b>10.7%</b>
ปัญหาทางด้านการเงินผู้รับเหมาช่วง	0.56	29.8%
การขาดความรับผิดชอบงานของผู้รับเหมาช่วง	0.51	27.1%
การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของผู้รับเหมาช่วง	0.43	22.9%
ความล่าช้าในการทำงานของผู้รับเหมาช่วง	0.38	20.2%

จากผลการวิเคราะห์หึ่งองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง พบว่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือกระบบจัดซื้อจัดจ้างโครงการ ตามกลุ่มปัจจัยดังนี้ (แสดงในตารางที่ 4.10) “ความเสี่ยงจากเจ้าของงาน” เท่ากับ 0.72 (12.8%), “ความเสี่ยงจากผู้ออกแบบ” เท่ากับ 0.95 (16.9%), “ความเสี่ยงจากผู้รับเหมาหลัก” เท่ากับ 0.84 (14.9%), “ความเสี่ยงจากผู้รับเหมาช่วง” เท่ากับ 0.60 (10.7%) “ความเสี่ยงจากผู้รับเหมาช่วงย่อย” เท่ากับ 1.13 (20.1%), “ความเสี่ยงจากบริษัทที่ปรึกษา” เท่ากับ 0.76 (13.5%), “ความเสี่ยงจากปัจจัยอื่น ๆ” เท่ากับ 0.62 (11.0%) ซึ่งพบว่าทุกกลุ่มปัจจัยมีน้ำหนักความสำคัญใกล้เคียงกันและทุกกลุ่มปัจจัยมีค่าน้ำหนักอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.13 และน้ำหนักความของปัจจัยแต่ละกลุ่มยังใกล้เคียงกัน แสดงว่าการจัดกลุ่มปัจจัยถือว่าดีต่อโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง เมื่อพิจารณาแยกย่อยทีละกลุ่มปัจจัยเสี่ยงเริ่มจาก ปัจจัยเสี่ยงจากเจ้าของงานมีค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยอยู่ระหว่าง 0.30 - 0.69 (13.6% - 31.2%), ปัจจัยเสี่ยงจากผู้ออกแบบมีค่า

น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยอยู่ระหว่าง 0.30 - 0.53 (17.2% - 30.5%), ปัจจัยเสี่ยงจากผู้รับเหมาหลักมีค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยอยู่ระหว่าง 0.35 - 0.49 (13.2% - 18.4%), ปัจจัยเสี่ยงจากผู้รับเหมาช่วงมีค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยอยู่ระหว่าง 0.38 - 0.56 (20.2% - 29.8%), ปัจจัยเสี่ยงจากผู้รับเหมาช่วงย่อยมีค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยอยู่ระหว่าง 0.23 - 0.54 (12.2% - 28.6%), ปัจจัยเสี่ยงจากบริษัทที่ปรึกษามีค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยอยู่ระหว่าง 0.41 - 0.57 (29.0% - 39.3%), ปัจจัยเสี่ยงจากปัจจัยอื่น ๆ มีค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยอยู่ระหว่าง 0.53 - 0.56 (32.5% - 34.4%)

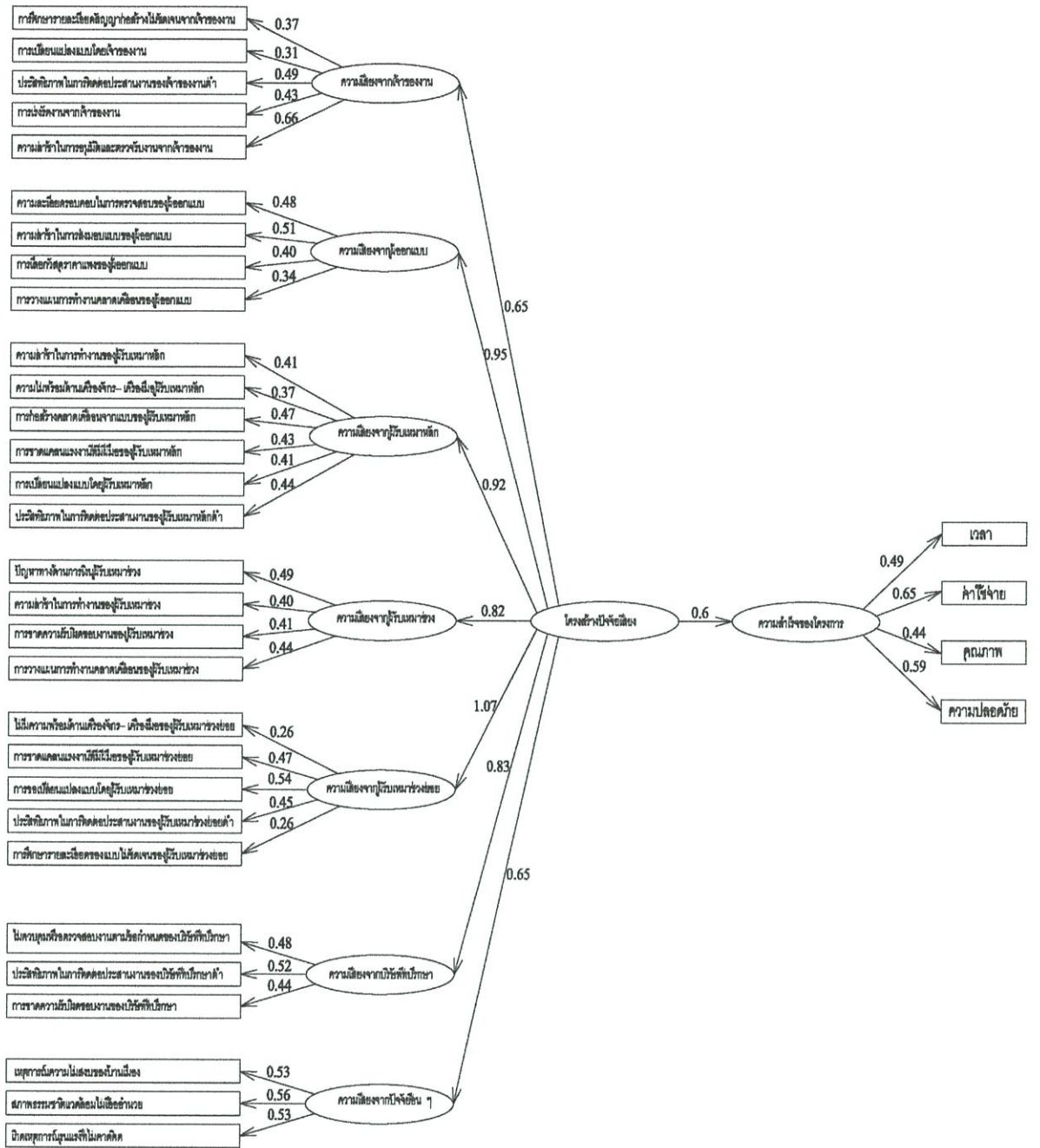
จากน้ำหนักความสำคัญในตารางที่ 4.7 สามารถสรุปได้ว่าทุกปัจจัยอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้างงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร และจะเห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้น้ำหนักความสำคัญกับปัจจัยเสี่ยงจากผู้รับเหมาช่วงย่อย มากที่สุด อาจกล่าวได้ว่าผู้รับเหมาช่วงย่อย มีองค์กรขนาดเล็ก และมีข้อจำกัดในด้านต้นทุน และ กำลังวัสดุ รวมทั้งประสบการณ์ของช่างฝีมือที่มีความจำกัด และผู้ตอบแบบสอบถามให้น้ำหนักความสำคัญกับปัจจัยเสี่ยงจากผู้รับเหมาช่วง น้อยที่สุด อาจจะเป็นว่าผู้รับเหมาช่วงเป็นผู้ที่มีประสบการณ์งานโดยตรง จึงสามารถ จัดการเกี่ยวกับความเสี่ยงต่าง ๆ ที่กล่าวมาได้ดี

#### 4.4 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 3: ทหารดับความมีอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงที่บ่งชี้ผลสำเร็จของโครงการก่อสร้างงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร

โดยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equations Modeling: SEM) ด้วยโปรแกรม Amos ดังแสดงในรูปที่ 4.4 จากผลการวิเคราะห์ SEM พบว่าค่า  $p = 0.998$  ซึ่งมากกว่า 0.05,  $CMIN/DF = 0.824$  ซึ่งน้อยกว่า 3, GFI ซึ่งเท่ากับ 0.840 เข้าใกล้ 1 (กรีซ แรงสูงเนิน [16] แนะนำว่าค่า GFI ยิ่งเข้าใกล้ 1 ยิ่งดี),  $RMSEA = 0.000$  ซึ่งน้อยกว่า 0.08 ซึ่งสามารถยอมรับได้ว่าผ่านเกณฑ์ หมายความว่าแบบจำลองสมการโครงสร้างของปัจจัยนี้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกตโดยโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงที่บ่งชี้ผลสำเร็จของโครงการก่อสร้างงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร ในด้านต่างๆ ดังนี้ “ค่าใช้จ่าย” (30.0%), “ความปลอดภัย” (27.1%), “เวลา” (22.6%) และ “คุณภาพ” (20.3%) ซึ่งจะเห็นได้ว่า ผลสำเร็จด้าน “ค่าใช้จ่าย” มีความสำคัญสูงสุด เหตุผลที่เป็นไปได้คือ ค่าใช้จ่ายเป็นตัวกำหนดผลประกอบการของแต่ละโครงการจึงมีความสำคัญสูงสุด

ตารางที่ 4.11 ระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงที่บ่งชี้ผลสำเร็จของโครงการก่อสร้างงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร

ปัจจัยที่บ่งชี้ผลสัมฤทธิ์ของโครงการก่อสร้าง	น้ำหนักถดถอย	น้ำหนักความสำคัญ
เวลา	0.49	22.6%
ค่าใช้จ่าย	0.65	30.0%
คุณภาพ	0.44	20.3%
ความปลอดภัย	0.59	27.1%



$p = .998$ ,  $CMIN/df = .824$ ,  $GFI = .840$ ,  $RMSEA = .000$

รูปที่ 4.4 การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) ด้วยโปรแกรม Amos

## 4.5 สรุป

จากข้อมูลที่รวบรวมได้และนำมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ประกอบด้วย (1) ทดสอบโครงสร้างปัจจัย และ (2) ทหารดับความมีอิทธิพลของโครงสร้างปัจจัยสำหรับคัดเลือกระบบจัดซื้อจัดจ้างโครงการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของโครงการก่อสร้าง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้เป็นดังนี้

### 4.5.1 ผลทดสอบโครงสร้างปัจจัยจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง

พบว่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกระบบจัดซื้อจัดจ้างตามกลุ่มปัจจัยดังนี้กลุ่มปัจจัย คือ “ความเสี่ยงจากผู้รับเหมาช่วงย่อย” เท่ากับ 20.1%, “ความเสี่ยงจากผู้ออกแบบ” เท่ากับ 16.9%, “ความเสี่ยงจากผู้รับเหมาหลัก” เท่ากับ 14.9%, “ความเสี่ยงจากบริษัทที่ปรึกษา” เท่ากับ 13.5%, “ความเสี่ยงจากเจ้าของงาน” เท่ากับ 12.8%, “ความเสี่ยงจากปัจจัยอื่น ๆ” เท่ากับ 11.0%, “ความเสี่ยงจากผู้รับเหมาช่วง” เท่ากับ 10.7% ซึ่งพบว่าทุกกลุ่มปัจจัยมีน้ำหนักความสำคัญใกล้เคียงกัน

### 4.5.2 ผลการหาระดับความมีอิทธิพลโดยการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างของโครงสร้างปัจจัยสำหรับคัดเลือกระบบจัดซื้อจัดจ้างโครงการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของโครงการก่อสร้าง พบว่าในด้าน “ค่าใช้จ่าย” เท่ากับ 30.0%, “ความปลอดภัย” เท่ากับ 27.1%, “เวลา” เท่ากับ 22.6% และ “คุณภาพ” เท่ากับ 20.3%

## บทที่ 5

# สรุปและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงที่เป็นระบบเพื่อนำมาช่วยในการวิเคราะห์และหาวิธีลดปัจจัยเสี่ยงที่เกิดขึ้นต่อผู้รับเหมาช่วงงานองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร ซึ่งวัตถุประสงค์ในการวิจัยคือการพัฒนาโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงสำหรับการติดตั้งด้านหน้าของอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง โดยทำการวิเคราะห์ด้วยหลักการดำเนินการวิเคราะห์ 2 แบบ ได้แก่ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) และการสร้างแบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM)

เริ่มด้วยการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงในโครงการก่อสร้างต่าง ๆ จากวารสารตำราต่างประเทศและวิทยานิพนธ์ของประเทศไทย

หลังจากนั้นวางกรอบแนวความคิดของโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงและกลุ่มปัจจัยเสี่ยง เพื่อศึกษาโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงดังกล่าว โดยอาศัยปัจจัยจากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นและความเชื่อของผู้วิจัย จากนั้นได้ออกแบบสอบถามเพื่อสำรวจระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย ซึ่งก่อนนำแบบสอบถามไปสำรวจได้ทำการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยนำไปทดสอบกับผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์สูง จำนวน 3 คน เพื่อปรับปรุงแบบสอบถามให้กระชับ ชัดเจนและตรงประเด็นกับแนวทางการตัดสินใจของเจ้าของโครงการหรือผู้มีประสบการณ์ ต่อมาทำการแจกแบบสอบถามก่อน 20 ชุด เพื่อนำผลมาทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างและความเชื่อถือได้ของสเกลก่อน ซึ่งผลการทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดยการหาค่าสหสัมพันธ์ของ Kendall พบว่าทุกปัจจัยมีความสัมพันธ์กัน และผลการทดสอบความเชื่อถือได้ของสเกลโดยการหาค่า Cronbach's Alpha ได้ค่า 0.78 แสดงว่าสเกลของแบบสอบถามนี้มีความเชื่อถือได้ [15]

การแจกแบบสอบถามได้สำรวจความคิดเห็นเป็นเจ้าของโครงการ ผู้ที่ทำงานในบริษัทที่ปรึกษาออกแบบและผู้ทำงานในบริษัทออกแบบและก่อสร้าง คือผู้ให้ข้อมูล จำนวน 143 รายที่เป็นพนักงาน เจ้าของกิจการ ทั้งในส่วนงานออกแบบ ติดตั้ง และให้คำปรึกษา ในกลุ่มของผู้รับเหมาช่วงในงานองค์ประกอบด้านหน้าอาคารในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล (กรีซ แรงสูงเนิน [16] แนะนำการใช้โปรแกรม Amos ควรมีจำนวนของตัวอย่างอย่างต่ำประมาณ 100 - 200 ชุด) ซึ่งได้ตอบกลับมา 108 คน คิดเป็น 75.5%

5.1.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) ได้นำมาวิเคราะห์ เพื่อแสดงถึงความมั่นใจว่าโครงสร้างความคิดของปัจจัยเสี่ยงมีความสอดคล้องกับข้อมูลที่สังเกตได้โดยใช้การวิเคราะห์ลำดับขั้นที่ (1<sup>st</sup> order) และ การวิเคราะห์ ลำดับขั้นที่ 2 (2<sup>nd</sup> order) ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยง สามารถแบ่งออกเป็น 7 กลุ่มตามระดับน้ำหนักความสำคัญ ได้ดังนี้ "ความเสี่ยงจากผู้รับเหมาช่วงย่อย" (20.1%), "ความเสี่ยงจากผู้ออกแบบ" (16.9%), "ความเสี่ยงจากผู้รับเหมาหลัก" (14.9%), "ความเสี่ยงจากบริษัทที่ปรึกษา" (13.5%), "ความเสี่ยงจากเจ้าของ" (12.8%), "ความเสี่ยงจากสภาพแวดล้อม" (11.0%), "ความเสี่ยงจากผู้รับเหมาช่วง" (10.7%) ซึ่งอาจจะวิเคราะห์ได้ว่า กลุ่ม "ความเสี่ยงจากผู้รับเหมาช่วงย่อย" ที่ระบุว่ามีความสำคัญสูงสุดนั้น เนื่องมาจากองค์ประกอบส่วนใหญ่

มีขนาดเล็กและมีขีดจำกัดของความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์ในการทำงานซึ่งมีผลกระทบต่อความสำเร็จอย่างสูงของโครงการก่อสร้าง นอกจากนี้กลุ่ม "ความเสี่ยงจากผู้ออกแบบ" ได้ถูกระบุว่ามีความสำคัญที่สูงลำดับรองลงมา เหตุผลที่เป็นไปได้คือผู้ออกแบบมักจะขาดความรู้ความชำนาญในการสรรหา เลือกวัสดุที่ประหยัด ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองและเสียเวลาเนื่องจากการแก้ไขการออกแบบในทางตรงกันข้าม กลุ่ม "ความเสี่ยงจากผู้รับเหมาช่วง" เป็นสิ่งที่สำคัญน้อยที่สุด อาจจะเป็นเพราะผู้รับเหมาช่วงส่วนใหญ่จะมีความเชี่ยวชาญสูงในการจัดการความเสี่ยงของการทำงาน

5.1.2 ผลจากการสร้างแบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) พบว่า อิทธิพลของโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงสำหรับการติดตั้งงานองค์ประกอบด้านหน้าของอาคารส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างนี้มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง 60% ซึ่งวิเคราะห์ตามน้ำหนักความสัมพันธ์ คิดเป็นจาก "ต้นทุน" 30.0% , "ความปลอดภัย" 27.1% , "เวลา" 22.6% และ "คุณภาพ" 20.3% เหตุผลที่ระบุว่า "ต้นทุน" มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการมากที่สุด เนื่องจากว่า ต้นทุน มีผลกระทบโดยตรงต่อการได้กำไรของโครงการก่อสร้าง

5.1.3 ดังนั้นผลการวิจัยนี้ อธิบายได้อย่างชัดเจนว่า โครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงในการทำงานก่อสร้างขององค์ประกอบด้านหน้าของอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง ซึ่งจะส่งผลในการปรับปรุงการบริหารความเสี่ยงของผู้รับเหมาช่วงงานก่อสร้างองค์ประกอบด้านหน้าอาคารต่อไป

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

### 5.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

ผู้ที่สนใจในงานวิจัยเกี่ยวกับโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้างนั้น สามารถดำเนินการวิจัยต่อไปในประเด็น ดังนี้

(1) สำหรับผู้สนใจในงานวิจัยโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้างนี้ สามารถนำปัจจัยดังกล่าวมาพัฒนาแบบจำลองต่อไป

(2) สำหรับผู้สนใจในงานวิจัยเกี่ยวกับโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้างโดยการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างสามารถศึกษาเพิ่มเติมโดยอาจจะใช้เครื่องมือวิจัยแบบอื่น วิธีการวิจัยอื่นๆ เป็นต้น

(3) สำหรับผู้สนใจในงานวิจัยเกี่ยวกับโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้างโดยการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างสามารถศึกษาเพิ่มเติมจากกลุ่มตัวอย่างใหม่ๆ ได้ เช่นกลุ่มงานติดตั้งองค์ประกอบภายในอาคาร

(4) สำหรับผู้สนใจในงานวิจัยเกี่ยวกับโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้างโดยการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างสามารถเพิ่มเติมการวิเคราะห์เกี่ยวกับประเภทของผู้ตอบแบบสอบถามที่แตกต่างกันว่ามีผลต่อโครงสร้างของปัจจัยเสี่ยงหรือไม่

(5) สำหรับผู้สนใจในงานวิจัยเกี่ยวกับโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้างโดยการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง

อาจทำการศึกษาในประเด็นเพิ่มเติม เช่น จำกัดกลุ่มองค์ประกอบด้านหน้าอาคารประเภทกระจก  
อย่างเดียว หรือ ผนังอลูมิเนียมแผ่น

(6) สำหรับผู้ที่สนใจในวิธีการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory  
Factor Analysis, CFA) และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equations  
Modeling, SEM) สามารถศึกษางานวิจัยนี้และศึกษาเพิ่มเติมสำหรับงานวิจัยในเรื่องอื่นๆ ต่อไป

#### 5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง

ทั้งเจ้าของ บริษัทที่ปรึกษาหรือควบคุมงานก่อสร้างและผู้รับเหมาหลักและผู้รับเหมาช่วง  
สามารถนำโครงสร้างปัจจัยเสี่ยงที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปเป็นพื้นฐานเพื่อช่วยในการระบุปัจจัยเสี่ยง  
สำหรับงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารและเพื่อช่วยในการจัดการกับความเสี่ยงต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Patrick X.W. Zou a,\* , Guomin Zhang b,1, Jiayuan Wang c, "Understanding the key risks in construction projects in China", International Journal of Project Management 25, 601–614 , 2007.
- [2] Tserng, H.P., Yin, S.Y.L., Dzung, R.J., Wou, B., Tsai, M.D. and Chen, W.Y. , "A study of ontology-based risk management framework of construction projects through project life cycle", Automation in Construction, 18, 994-1008, 2009.
- [3] Wang, J. and Yuan, H. , "Factors affecting contractors' risk attitudes in construction projects: Case study from China", International Journal of Project Management, 29, 209-211 , 2011.
- [4] กิตติกร รัตนเดชสกุล และชินะวัฒน์ มุกตพันธ์ , "กระบวนการจัดการความเสี่ยงของผู้รับเหมาช่วงในโครงการก่อสร้างด้วยการประยุกต์กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้น" , การประชุมวิชาการโยธาแห่งชาติครั้งที่14 ,537-542 , 2552
- [5] สุดารัตน ชูถม และ วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์, "การจัดสรรความเสี่ยงในสัญญาจ้างก่อสร้างอุโมงค์ในประเทศไทย" , การประชุมวิชาการโยธาแห่งชาติครั้งที่12 ,282-295 , 2550
- [6] เบญจพล พินิจการวัฒน์กุล และ วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์, "การจัดสรรความเสี่ยงในสัญญาจ้างโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมในประเทศไทย" , การประชุมวิชาการโยธาแห่งชาติครั้งที่16 , 2554
- [7] Martin S Forde a,b,\* , Bryan Buchholza , " Task content and physical ergonomic risk factors in construction ironwork" , International Journal of Industrial Ergonomics 34 , 319–333 , 2004.
- [8] N. Jaffar\* , A. H. Abdul-Tharim, I. F. Mohd-Kamar, N. S. Lop, " A Literature Review of Ergonomics Risk Factors in Construction Industry", Procedia Engineering 20 , 89 – 97, 2011.
- [9] กฤตวิทย์ สรรพคุณ, "การประเมินความเสี่ยงของผู้รับเหมาช่วงของโครงการอาคารสูง" , ปรินญาณินพนธ์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.
- [10] จิตเรศ ดำรงรัตน์, "การจัดสรรความเสี่ยงของบริษัทรับเหมาก่อสร้างในช่วงการก่อสร้าง" , การประชุมวิชาการโยธาแห่งชาติครั้งที่12 , 2550
- [11] วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์ และ ภูริดา หรินทจินดา , "การประเมินมาตรการตอบสนองความเสี่ยงของผู้รับจ้างก่อสร้างในโครงการอุโมงค์" , การประชุมวิชาการโยธาแห่งชาติครั้งที่11 ,407-412, 2551
- [12] วิบูลย์ สุรสาคร และ คณະ, "การจัดสรรความเสี่ยงโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในประเทศไทยรูปแบบการร่วมทุนภาครัฐและเอกชนแบบ BOT" , การประชุมวิชาการโยธาแห่งชาติครั้งที่ 16 , 2554
- [13] สมสิทธิ์ นิตยะ, ระบบผนัง Curtain wall, ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2547.

- [14] SPSS, SPSS Training Series, Brisbane: IT Service in QUT, 2001.
- [15] กัลยา วานิชย์บัญชา. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ธรรมสาร จำกัด. 2551.
- [16] กริช แร่งสูงเนิน, การวิเคราะห์ปัจจัยด้วย SPSS และ Amos, กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2554.
- [17] E. Bubbie,. The Practice of Social Research, (5<sup>th</sup> ed). Wadsworth Publishing, Belmont, CA, 1989.
- [18] ธาณินทร์ ศิลป์จารุ, การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ Amos, พิมพ์ครั้งที่ 13, กรุงเทพมหานคร: เอส. อาร์. พรินติ้ง แมสโปรดักส์, 2555.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.  
คำนิยามปฏิบัติการ

- **เจ้าของงาน**

- “การศึกษารายละเอียดสัญญาก่อสร้างไม่ชัดเจน” เช่น ปัญหาที่เกิดจากการที่เจ้าของงานไม่ได้กระทำความเข้าใจของตัวสัญญาให้ถูกต้องอย่างถ่องแท้ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการวางเงินมัดจำค่าวัสดุ ระยะเวลาของการดำเนินโครงการให้แล้วเสร็จ ซึ่งจะทำให้มีผลระยะยาวในด้านของต้นทุนและค่าแรงเพิ่มมากขึ้น งานไม่ได้คุณภาพอันเกิดจากการเร่งงานของผู้รับเหมาเพื่อให้ส่งทันตามเวลาที่กำหนด
- “ปัญหาทางการเงินของเจ้าของงาน” เช่น การขาดความสามารถในการแปลงสินทรัพย์เป็นเงินสดได้ภายในช่วงเวลาที่เหมาะสม เพื่อกระทำการชำระหนี้ตามกำหนดสัญญา เนื่องจากขาดสภาพคล่องที่เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำเนินธุรกิจ อันเกิดจากค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้น มีการประมาณค่าใช้จ่ายที่ผิดพลาดและระยะเวลาในการชำระหนี้ลดลง ทำให้ไม่สามารถชำระหนี้ได้ทันท่วงที ทำให้เกิดหนี้สินคงค้าง
- “การเปลี่ยนแปลงแบบโดยเจ้าของงาน” เช่น การเปลี่ยนแปลงแบบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการของเจ้าของงาน เนื่องจากมีความต้องการแปรผันตลอดเวลา เพื่อให้ตรงกับความต้องการมากที่สุด ทำให้ต้องมีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงแบบตลอดเวลา
- “การเร่งรัดงาน” เช่น เจ้าของโครงการต้องการให้งานแล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด จึงทำให้มีการทำงานที่เร่งรัด คุณภาพของงาน จึงมีประสิทธิภาพต่ำ
- “ความล่าช้าในการอนุมัติและตรวจรับงาน” เช่น เมื่องานเสร็จสิ้นตามงวดสัญญา เจ้าของโครงการหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างต้องทำการตรวจรับงานในส่วนงานนั้น ถ้ามีการพิจารณาล่าช้า งานที่ทำในงวดงานต่อไปก็เกิดการล่าช้าไปด้วย
- “การขาดความรับผิดชอบงานของเจ้าของงาน” เช่น การละทิ้งงาน การการหยุดการจ่ายเงิน ตามงวดงานที่กำหนด หรือไม่จ่ายเงินเลย ทำให้ผู้รับเหมาส่วนต่าง ๆ ไม่สามารถดำเนินงานในส่วนต่อไปได้
- “การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของเจ้าของงาน” เช่น การวางแผนการเงิน ส่งผลให้ปัญหาการเงินสะสม การวางแผนการตรวจรับงาน ส่งผลให้งานผู้รับเหมาต่าง ๆ ต้องเลื่อนออกไป

- **ผู้ออกแบบ**

- “การเปลี่ยนแปลงแบบโดยผู้ออกแบบ” เช่น การเปลี่ยนแปลงแบบ หรือการปรับปรุงแบบให้เหมาะสมกับการทำงาน ก็อาจจะส่งผลต่อการทำงานล่าช้า หรือสูญเสียวัสดุอุปกรณ์ที่ได้วางแผนเพื่อการทำงานตามแบบในครั้งแรก
- “ความชำนาญของผู้ออกแบบ” กล่าวคือ ผู้ออกแบบที่ไม่มีความชำนาญ หรือมีความชำนาญไม่ตรงกับลักษณะงาน ก็ส่งผลให้การทำงานล่าช้า หรือ ออกแบบผิดพลาด งานที่ทำไม่ได้มาตรฐาน งานเกิดความเสียหาย มีการแก้ไขงานลำบาก
- “การขาดความละเอียดรอบคอบในการตรวจสอบ” เช่น ผู้ออกแบบไม่ให้ความสำคัญในการตรวจสอบแบบก่อนส่งมอบให้เจ้าของงาน เมื่อมีการตรวจสอบแบบแล้วพบความผิดพลาด เป็นเหตุให้ต้องมีการแก้ไขใหม่ ทำให้เสียเวลาและเปลืองทรัพยากรในองค์กร

- “ความล่าช้าในการส่งมอบแบบ” เช่นจำนวนผู้ออกแบบไม่เพียงพอต่อการทำงาน ทำให้การทำงานล่าช้า ทำให้เสียเวลาและยังเพิ่มค่าใช้จ่ายเนื่องจากการส่งมอบงานที่ล่าช้าอีกด้วย
  - “การเลือกวัสดุราคาแพง” เช่น ผู้ออกแบบมีประสบการณ์และความรู้ในเรื่องวัสดุน้อย หรือมีข้อมูลของราคาวัสดุและสินค้าไม่ตรงกับข้อมูลปัจจุบัน ทำให้เลือกใช้วัสดุที่มีราคาแพง เป็นการเพิ่มต้นทุนในการก่อสร้างให้กับเจ้าของงาน
  - “การขาดความรับผิดชอบงานของผู้ออกแบบ” เช่น การละทิ้งงาน อาจเกิดจากทำงานไม่เสร็จตามสัญญา จึงเกิดการกลัวค่าปรับงานล่าช้า หรือ การรับเงินมัดจำงานมาแล้ว แต่ไม่สามารถทำงานได้ จึงละทิ้งงานไป ส่งผลกระทบต่องานส่วนอื่น ๆ
  - “การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของผู้ออกแบบ” เช่น อาจเกิดจากการวางแผนระยะเวลาไม่เหมาะสมต่อความยากง่ายของงาน ทำให้งานไม่เสร็จตามกำหนด อาจเสียค่าปรับงานล่าช้า
- ผู้รับเหมาหลัก
    - “ปัญหาทางการเงินของผู้รับเหมาหลัก” เช่น เกิดจากการขาดสภาพคล่องทางการเงิน ขาดประสิทธิภาพในการจัดการการเงิน การจัดสรรการใช้จ่ายเงินในแต่ละส่วนงานไม่ลงตัว
    - “การจัดซื้อวัสดุล่าช้าโดยผู้รับเหมาหลัก” เช่น การจัดการเรื่องวัสดุไม่มีประสิทธิภาพ สั่งซื้อวัสดุกระชั้นชิด ของขาดตลาด หาวัสดุทดแทนไม่ทัน
    - “ความล่าช้าในการทำงานของผู้รับเหมาหลัก” เช่น จำนวนคนงานไม่เพียงพอต่อการทำงาน หรือมีการโยกย้ายคนงานไปทำในส่วนงานอื่นที่เร่งกว่าทำให้ทำงานช้ากว่าแผนงานที่วางไว้ ส่งผลกระทบต่อแผนงานผู้รับเหมาช่วง
    - “ความไม่พร้อมด้านเครื่องจักร-เครื่องมือของผู้รับเหมาหลัก” เช่น การมีเครื่องมือเครื่องจักรไม่ทันสมัย หรือมีปริมาณไม่เพียงพอต่อปริมาณงาน ทำให้งานเกิดความล่าช้า ไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้ต้องเพิ่มจำนวนคนงานเข้ามาทดแทน อันจะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายจากการว่าจ้างคนงาน
    - “การก่อสร้างคลาดเคลื่อนจากแบบ” กล่าวคือ การทำงานที่มีการคลาดเคลื่อน หรือไม่ตรงตามแบบก่อสร้าง ส่งผลกระทบต่องานผู้รับเหมาช่วง ทำให้ต้องมีการแก้ไขแบบ จนเป็นเหตุให้ผู้รับเหมาช่วงไม่สามารถดำเนินงานต่อได้ตามแผนที่วางไว้
    - “การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือของผู้รับเหมาหลัก” เช่น งานที่ต้องการแรงงานที่มีฝีมือที่มีความชำนาญ เฉพาะด้าน แต่แรงงานที่จะนำมาใช้ในการทำงานมีปริมาณจำกัด ส่งผลให้งานที่ทำไม่มีประสิทธิภาพ และเกิดความล่าช้า หรืองานในบางส่วนงาน อาจจะต้องให้ช่างที่มีความชำนาญการมาติดตั้ง แต่ไม่สามารถหาได้ตามเวลาที่กำหนด จึงส่งผลให้งานล่าช้า
    - “การเปลี่ยนแปลงแบบโดยผู้รับเหมาหลัก” เช่น เกิดปัญหาในการติดตั้งจากแบบก่อสร้างเดิม ผู้รับเหมาหลักจึงร้องขอให้มีการแก้ไขแบบ เพื่อให้สามารถติดตั้งงานได้ ส่งผลให้ต้องมีการแก้ไขแบบ ทำให้งานล่าช้า และยังส่งผลกระทบต่องานของผู้รับเหมาช่วงด้วย

- “ความล่าช้าในการพิจารณาอนุมัติงาน” กล่าวคือ งานที่ผู้รับเหมาช่วงได้ส่งมอบให้กับผู้รับเหมาหลักไปนั้น ผู้รับเหมาหลักอาจจะไม่ได้กระทำการพิจารณาอนุมัติในทันทีเพราะต้องมีการตรวจสอบเนื้อหาของงานเป็นการเบื้องต้นก่อน แล้วจึงจะนำเสนอไปให้เจ้าของงานพิจารณาอนุมัติอีกครั้ง ทำให้ต้องเสียเวลา ส่งผลกระทบต่อความล่าช้าของงานผู้รับเหมาช่วง
- “การขาดความรับผิดชอบงานของผู้รับเหมาหลัก” เช่น การละทิ้งงาน การหยุดงานกะทันหัน เนื่องจากปัญหาในองค์กร หรือ ปัญหาอื่นที่ไม่เกี่ยวกับโครงการ การทำงานล่าช้า ไม่เสร็จตามกำหนด สักเสี่ยงการชำระค่าปรับงานล่าช้า หรือทำงานเกินงบประมาณ เมื่อทำงานต่อ งบประมาณยิ่งบานปลาย จึงต้องหยุดงาน หรือละทิ้งงานไป
- “การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของผู้รับเหมาหลัก” เช่น การวางแผนเรื่องการเงิน อาจจะรับงานหลายโครงการ ในบางครั้ง บางโครงการประสบปัญหาการเงิน อาจมีการโยกย้ายไปใช้จ่ายในโครงการอื่นๆ ทำให้แผนการเงินต้องติดขัด การวางแผนคนงาน ไม่เหมาะสมกับความสามารถ ทำให้งานล่าช้า ขาดการวางแผนล่วงหน้าในการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ทำให้ขาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานในเวลาเร่งด่วน
- ผู้รับเหมาช่วง
  - “ปัญหาทางด้านการเงินของผู้รับเหมาช่วง” เช่น เกิดจากการขาดสภาพคล่องทางการเงิน ขาดประสิทธิภาพในการจัดการการเงิน การจัดสรรการใช้จ่ายเงินในแต่ละส่วนงานไม่ลงตัว ทำให้มีผลกระทบต่อการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ งานจึงเกิดความล่าช้า
  - “การขนส่งวัสดุล่าช้าโดยผู้รับเหมาช่วง” เช่น เกิดอุบัติเหตุระหว่างการเดินทาง ทำให้วัสดุเกิดความเสียหาย เช่น กระจกแตก ไม่สามารถจัดส่งได้ จึงต้องสั่งวัสดุใหม่มาแทน ทำให้เลื่อนระยะเวลาในการส่งวัสดุออกไปอีก
  - “ความล่าช้าในการทำงานของผู้รับเหมาช่วง” เช่น จำนวนคนงานไม่เพียงพอต่อการทำงาน หรือมีการโยกย้ายคนงานไปทำในส่วนงานอื่นที่เร่งกว่าทำให้ทำงานช้ากว่าแผนงานที่วางไว้
  - “ความไม่พร้อมด้านเครื่องจักร-เครื่องมือของผู้รับเหมาช่วง” เช่น ผู้รับเหมาก่อสร้างรายใหม่ มักไม่ค่อยมีความพร้อมด้านเครื่องจักร-เครื่องมือ ทำให้งานเกิดความล่าช้า ไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้ต้องเพิ่มจำนวนคนงานเข้ามาทดแทน อันจะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายจากการว่าจ้างคนงาน
  - “การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือของผู้รับเหมาช่วง” เช่น งานในส่วนงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร จะเป็นงานที่ต้องใช้ความชำนาญเฉพาะด้าน แต่แรงงานที่จะนำมาใช้ในการทำงานมีปริมาณจำกัด ส่งผลให้งานที่ทำไม่มีประสิทธิภาพ และเกิดความล่าช้า หรืองานในบางส่วนงาน อาจจะต้องให้ช่างที่มีความชำนาญการมาติดตั้ง แต่ไม่สามารถหาได้ตามเวลาที่กำหนด จึงส่งผลให้งานล่าช้า
  - “การขอเปลี่ยนแปลงแบบโดยผู้รับเหมาช่วง” เช่น การเปลี่ยนแปลงแบบเพื่อให้สอดคล้องกับโครงสร้างของอาคาร เพื่อให้สามารถติดตั้งงานได้ ทำให้งานล่าช้าอีก
  - “การติดต่อประสานงานของผู้รับเหมาช่วง” เช่น การสื่อสารไม่ชัดเจนหรือผิดพลาด หรือขาดการประสานงานกับผู้รับเหมาหลักทำให้การสื่อสารความคลาดเคลื่อน ส่งผลให้

- ทำงานไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ ก่อให้เกิดความเสียหาย งานขาดคุณภาพที่ดี สูญเสียเวลาในการทำงาน และแก้ไขงาน งานไม่ได้ตามข้อกำหนดของการว่าจ้าง
- “การศึกษารายละเอียดของแบบไม่ชัดเจนของผู้รับเหมาช่วง” เช่น การตีความของแบบที่ผิดไปจากสัญญาจ้างทำให้ได้งานที่ออกไม่ตรงกับความต้องการของเจ้าของงาน ทำให้ต้องมีการร้องงานเพื่อทำงานใหม่ ทำให้เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายในส่วนของคุณค่าแรงงาน ค่าวัสดุและค่าดำเนินการได้
  - “การขาดความรับผิดชอบงานของผู้รับเหมาช่วง” เช่น การละทิ้งงาน จากปัญหาการเงิน หรือปัญหาการจัดการงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด
  - “การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของผู้รับเหมาช่วง” เช่น การวางแผนเรื่องคน เวลา และการเงินผิดพลาด ทำให้ส่งผลกระทบต่อการทำงานในส่วนงานอื่น ๆ
- ผู้รับเหมาช่วงย่อย
    - “ปัญหาทางด้านการเงินของผู้รับเหมาช่วงย่อย” เช่น ปัญหาการเงินในองค์กรส่งผลกระทบต่อการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ งานจึงเกิดความล่าช้า
    - “การขนส่งวัสดุล่าช้าของผู้รับเหมาช่วงย่อย” เช่น เกิดอุบัติเหตุระหว่างการเดินทาง ทำให้วัสดุเกิดความเสียหาย ไม่สามารถจัดส่งได้ จึงต้องสั่งวัสดุใหม่มาแทน ทำให้เลื่อนระยะเวลาในการส่งวัสดุออกไปอีกสั่งซื้อวัสดุกระชั้นชิด ของขาดตลาด หาวัสดุทดแทนไม่ทัน
    - “ความล่าช้าในการทำงานของผู้รับเหมาช่วงย่อย” เช่น จำนวนคนงานไม่เพียงพอต่อการทำงาน ทำให้ทำงานช้ากว่าแผนงานที่วางไว้
    - “ความไม่พร้อมด้านเครื่องจักร-เครื่องมือของผู้รับเหมาช่วงย่อย” เช่น งานบางอย่างต้องใช้เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้เทคโนโลยีสูง ผู้รับเหมาก่อสร้างรายใหม่ มักไม่ค่อยมีความพร้อมด้านเครื่องจักร-เครื่องมือ ทำให้งานเกิดความล่าช้า ไม่มีประสิทธิภาพ
    - “การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือของผู้รับเหมาช่วงย่อย” เช่น งานในส่วนผู้รับเหมาช่วงช่วงของงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร จะเป็นงานที่ต้องใช้ความชำนาญเฉพาะด้าน แต่แรงงานที่จะนำมาใช้ในการทำงานมีปริมาณจำกัด ส่งผลให้งานที่ทำไม่มีประสิทธิภาพ หรือไม่สามารหหาช่างได้ตามเวลาที่กำหนด จึงส่งผลให้งานล่าช้า
    - “การขอเปลี่ยนแปลงแบบโดยผู้รับเหมาช่วงย่อย” เช่น การเปลี่ยนแปลงแบบเพื่อให้สอดคล้องกับโครงสร้างของอาคาร หรือการเปลี่ยนแปลงจากงานผู้รับเหมาหลัก หรือผู้รับเหมาช่วง ทำให้งานล่าช้าอีก
    - “การติดต่อประสานงานของผู้รับเหมาช่วงย่อย” เช่น การสื่อสารไม่ชัดเจนหรือผิดพลาด หรือขาดการประสานงานกับผู้รับเหมาช่วง ทำให้การสื่อสารความคลาดเคลื่อน ส่งผลให้ทำงานไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ เมื่องานเกิดปัญหา ก็ขาดการประสานงาน จึงก่อให้เกิดความเสียหาย งานขาดคุณภาพที่ดี สูญเสียเวลาในการทำงาน และแก้ไขงาน
    - “การศึกษารายละเอียดของแบบไม่ชัดเจนของผู้รับเหมาช่วงย่อย” เช่น การตีความของแบบที่ผิดไปจากสัญญาจ้างจากผู้รับเหมาช่วง ทำให้ต้องมีการร้องงานเพื่อทำงานใหม่ ทำให้เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายในส่วนของคุณค่าแรงงาน ค่าวัสดุและค่าดำเนินการได้

- “การขาดความรับผิดชอบงานของผู้รับเหมาช่วงย่อย” เช่น การละทิ้งงาน หรือหากมีการดำเนินงานอาจเกิดการขาดทุน จึงต้องหยุดการทำงาน
  - “การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของผู้รับเหมาช่วงย่อย” เช่น ในบางครั้งอาจจะรับงานโครงการขนาดเล็ก ที่ไม่ต้องวางแผนอะไรมากมาย เมื่อมารับงานโครงการขนาดใหญ่ อาจจะทำให้การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนนั้นส่งผลให้ไม่สามารถดำเนินงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเพิ่มมากขึ้น
- บริษัทที่ปรึกษา
    - “การศึกษาข้อกำหนดของการก่อสร้างไม่ชัดเจน” เช่น การตีความหมายของสัญญาว่าจ้างผิดไปจากข้อกำหนดที่ตกลงกันไว้ จึงให้คำแนะนำในการก่อสร้างที่ไม่ถูกต้อง ส่งผลให้งานมีความผิดพลาด ทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน
    - “การขาดประสบการณ์ในการให้คำแนะนำในการทำงานที่ถูกต้อง” เช่น บริษัทที่ปรึกษาไม่มีความรู้ และประสบการณ์มากพอ ที่จะให้คำแนะนำในงานที่หลากหลายรูปแบบ หรือให้คำแนะนำในทางที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ส่งผลให้งานไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ทำให้ได้คุณภาพของงานที่ไม่ได้มาตรฐาน
    - “การไม่ควบคุมหรือตรวจสอบงานตามข้อกำหนด” เช่น การรู้จักเป็นการส่วนตัวกับผู้รับเหมา จึงเกิดความไว้วางใจ โดยปราศจากการตรวจทานงานให้รอบคอบ ส่งผลให้ขาดความละเอียดรอบคอบหรือละเลยต่อการตรวจสอบงานที่ควรเป็นไปอย่างถูกต้อง ทำให้งานไม่ได้คุณภาพและเกิดความไม่ปลอดภัย ทำให้เจ้าของงานต้องเสียค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานที่ไม่ได้คุณภาพ
    - “ความล่าช้าในการอนุมัติงานและเอกสารการก่อสร้าง” เช่น เมื่อมีเอกสารขออนุมัติ บริษัทที่ปรึกษาใช้เวลาในการอนุมัตินาน เนื่องจากความละเอียด ความไม่ชำนาญ หรือเหตุผลใดก็ตาม แล้วส่งคืนเอกสารการอนุมัติช้า ทำให้การก่อสร้างล่าช้าได้
    - “การขาดความรับผิดชอบงานของบริษัทที่ปรึกษา” เช่น ขาดการเข้าไปตรวจสอบงานตามเวลาที่กำหนด ทำให้แผนงานคลาดเคลื่อน
    - “การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของบริษัทที่ปรึกษา” เช่น การวางแผนกำหนดการในการเข้าไปตรวจสอบงาน การวางแผนระยะเวลาในการอนุมัติงานผิดพลาด วางแผนการจัดสรรงานในองค์กรผิดพลาด เนื่องจากอาจจะมีหลายโครงการที่ดูแลอาจเกิดการบริหารเวลาไม่ลงตัว
  - ปัจจัยอื่น ๆ
    - “เหตุการณ์ความไม่สงบของบ้านเมือง” เช่น ความวุ่นวายอันเกิดจากการก่อความไม่สงบของประเทศชาติบ้านเมือง ทำให้การจราจรติดขัด หรือมีบางพื้นที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ ส่งผลให้งานล่าช้าไปอีก
    - “สภาพธรรมชาติแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย” เช่น ปัญหาอุทกภัย ส่งผลให้ไม่สามารถเข้าไปทำงานในบางพื้นที่ ทำให้งานที่ล่าช้าไปอีก นอกจากนี้ยังส่งผลงานเกิดการเสียหาย เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการซ่อมแซม

- ปัจจัยที่บ่งชี้ความสำเร็จ
  - “ค่าใช้จ่าย” คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตลอดโครงการสามารถควบคุมให้ได้ตามแผนการใช้จ่ายเงินที่ได้วางแผนไว้ แล้วก่อให้เกิดรายรับ หรือกำไรมากที่สุด
  - “คุณภาพ” คือ งานก่อสร้างเป็นไปตามแบบและรายการรายละเอียด เช่น ความคงทน ความสวยงาม ความประณีตในการก่อสร้าง เมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาในการก่อสร้างตามแผนที่กำหนด
  - “เวลา” คือ เวลาที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด จะต้องไม่เกินจากแผนงานที่วางไว้ หรือให้ใช้นเวลาน้อยที่สุด โดยยังคงคุณภาพของงานตามมาตรฐานที่กำหนด
  - “ความปลอดภัย” คือ ความปลอดภัยทั้งชีวิตและทรัพย์สิน ตลอดโครงการ เพื่อไม่ให้เกิดหรือ เกิดความสูญเสียน้อยที่สุด

ภาคผนวก ข.  
แบบสอบถาม

โครงสร้างปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการ  
ก่อสร้าง

A Structure of Risk Factors for Installing Façade of Buildings Influencing the Success of  
Construction Projects

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ (1) ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร และ (2) ระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงต่อผลสัมฤทธิ์ของโครงการก่อสร้าง

ข้อมูลที่ได้จากการสอบถามจะถูกใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น และจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ ไม่มีทางเป็นไปได้ที่จะระบุหรืออ้างถึงท่านผู้ตอบแบบสอบถามได้เลย หลังจากการศึกษานี้เสร็จสิ้นลง ข้อมูลที่ได้จากท่านจะถูกทำลายทันที เพื่อให้ข้อมูลที่ได้เกิดประโยชน์สูงสุดกรุณาตอบตามความเป็นจริง การตอบแบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 3 ส่วน ใช้เวลาประมาณ 20 - 30 นาที

ขอบพระคุณอย่างสูงในการตอบแบบสอบถามของท่าน



2.4 จำนวนงานโครงการที่ทำโดยเฉลี่ยต่อปี

- 1 – 10 โครงการ  11 – 20 โครงการ  
 21 – 50 โครงการ  มากกว่า 50 โครงการ

2.5 มูลค่าโดยประมาณของงานที่องค์กรท่านทำต่อปี (เฉพาะของบริษัทท่าน)

- ต่ำกว่า 1 ล้านบาท  1 – 10 ล้านบาท  11 – 50 ล้านบาท  
 51 – 100 ล้านบาท  มากกว่า 100 ล้านบาท  
 อื่นๆ .....

2.6 มูลค่าต่ำสุดและสูงสุดที่องค์กรท่านถูกว่าจ้าง

- ต่ำสุด.....ล้านบาท  
 สูงสุด.....ล้านบาท

## ส่วนที่ 2 ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร

คำแนะนำการตอบ: เพื่อแสดงถึงทัศนคติหรือความคิดเห็นที่เกิดจากประสบการณ์ของท่านที่มีต่อปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร กรุณาเขียนวงกลมรอบตัวเลข 1-5 ที่กำหนดให้เพียงหนึ่งตัวต่อหนึ่งปัจจัย โดยตัวเลขนี้หมายถึง

- 1 หมายถึง ระดับผลกระทบของปัจจัยนั้นต่ำมาก ต่องานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร หรือไม่มีผลกระทบเลย
- 2 หมายถึง ระดับผลกระทบของปัจจัยนั้นต่ำ ต่องานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร
- 3 หมายถึง ระดับผลกระทบของปัจจัยนั้นปานกลาง ต่องานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร
- 4 หมายถึง ระดับผลกระทบของปัจจัยนั้นสูง ต่องานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร
- 5 หมายถึง ระดับผลกระทบของปัจจัยนั้นสูงมาก ต่องานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร

3. มีปัจจัยเสี่ยง ดังแสดงข้างล่าง ขอทราบระดับของปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร และขอทราบปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ที่ไม่ได้แสดงไว้ แต่ท่านคิดว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร

ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร	ระดับของผลกระทบ สูงมาก.....ต่ำมาก				
3.1 จากเจ้าของงาน					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การศึกษารายละเอียดสัญญาก่อสร้างไม่ชัดเจน เช่น ปัญหาที่เกิดจากการที่เจ้าของงานมิได้กระทำความเข้าใจของตัวสัญญาให้ถูกต้องอย่างถ่องแท้</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ปัญหาทางการเงินของเจ้าของงาน เช่น การขาดความสามารถในการแปลงสินทรัพย์เป็นเงินสดได้ภายในช่วงเวลาที่เหมาะสม</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การเปลี่ยนแปลงแบบโดยเจ้าของงาน เช่น การเปลี่ยนแปลงแบบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการของเจ้าของงาน</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การติดตามงานของเจ้าของงานมีประสิทธิภาพต่ำ เช่น การสื่อสารไม่ชัดเจนหรือผิดพลาด หรือขาดการติดตามความก้าวหน้าของงาน หรือการติดตามความถูกต้องว่าเป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การเร่งรัดงาน เช่น เจ้าของโครงการต้องการให้งานแล้วเสร็จในเวลาจำกัด คุณภาพของงาน จึงมีประสิทธิภาพต่ำ</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความล่าช้าในการอนุมัติและตรวจรับงาน เช่น เมื่องานเสร็จสิ้นตามงวดสัญญา เจ้าของโครงการหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างต้องทำการตรวจรับงานในส่วนงานนั้นล่าช้า</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การขาดความรับผิดชอบงานของเจ้าของงาน เช่น การละทิ้งงาน การหยุดการจ่ายเงิน ตามงวดงานที่กำหนด</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของเจ้าของงาน เช่น การวางแผนการเงิน ส่งผลให้ปัญหาการเงินสะสม การ</li> </ul>	5	4	3	2	1

ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร	ระดับของผลกระทบ สูงมาก.....ต่ำมาก				
<p>วางแผนการตรวจรับงาน ส่งผลให้งานผู้รับเหมาต่าง ๆ ต้อง เลื่อนออกไป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● อื่น ๆ โปรดระบุ ..... ..... .....</li> </ul>	5	4	3	2	1
<b>3.2 จากผู้ออกแบบ</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การเปลี่ยนแปลงแบบโดยผู้ออกแบบ เช่น การเปลี่ยนแปลงแบบ หรือการปรับปรุงแบบให้เหมาะสมกับการทำงาน ซึ่งอาจส่งผลต่อการทำงานล่าช้า</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความชำนาญของผู้ออกแบบ กล่าวคือ ผู้ออกแบบที่ไม่มี ความชำนาญ หรือมีความชำนาญไม่ตรงกับลักษณะงาน ซึ่งอาจส่งผลให้การทำงานล่าช้า</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การขาดความละเอียดรอบคอบในการตรวจสอบแบบ เช่น ผู้ออกแบบไม่ให้ความสำคัญในการตรวจสอบแบบก่อนส่งมอบให้เจ้าของงาน เมื่อมีการตรวจสอบแบบแล้วพบความผิดพลาด เป็นเหตุให้ต้องมีการแก้ไขใหม่</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความล่าช้าในการส่งมอบแบบ เช่น จำนวนผู้ออกแบบไม่เพียงพอต่อการทำงาน ทำให้การทำงานล่าช้า หรือทำให้อุ่นมิดแบบล่าช้า</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การเลือกวัสดุราคาสูง เช่น ผู้ออกแบบมีประสบการณ์และความรู้ในเรื่องวัสดุน้อย หรือมีข้อมูลของราคาวัสดุและสินค้าไม่ตรงกับข้อมูลปัจจุบัน ทำให้เลือกใช้วัสดุที่มีราคาสูง เป็นการเพิ่มต้นทุนในการก่อสร้าง</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การติดตามงานของผู้ออกแบบมีประสิทธิภาพต่ำ เช่น การสื่อสารกับผู้รับเหมาหลักไม่ชัดเจนหรือผิดพลาด หรือขาดการประสานงานกับผู้รับเหมาหลัก ทำให้ได้รับข้อมูล</li> </ul>	5	4	3	2	1

ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร	ระดับของผลกระทบ สูงมาก.....ต่ำมาก				
<p>คลาดเคลื่อนหรือไม่เพียงพอ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="279 431 958 614">● การขาดความรับผิดชอบงานของผู้ออกแบบ เช่น การละทิ้งงาน อาจเกิดจากทำงานไม่เสร็จตามสัญญา จึงเกิดการกลัวค่าปรับงานล่าช้า หรือ การรับเงินมัดจำงานมาแล้วแต่ไม่สามารถทำงานได้</li> <li data-bbox="279 674 958 858">● การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของผู้ออกแบบ เช่น อาจเกิดจากการวางแผนระยะเวลา และการวางบุคลากรไม่เหมาะสมต่อความยากง่ายของงาน ทำให้งานเสร็จไม่ทันตามกำหนด</li> <li data-bbox="279 917 958 1106">● อื่น ๆ โปรดระบุ ..... ..... .....</li> </ul>	5	4	3	2	1
3.3 จากผู้รับเหมาหลัก					
<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="279 1227 958 1411">● ปัญหาทางการเงินของผู้รับเหมาหลัก เช่น เกิดจากการขาดสภาพคล่องทางการเงิน ขาดประสิทธิภาพในการจัดการการเงิน การจัดสรรการใช้จ่ายเงินในแต่ละส่วนงานไม่ลงตัว</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="279 1470 958 1614">● การจัดซื้อวัสดุล่าช้า เช่น การจัดการเรื่องวัสดุไม่มีประสิทธิภาพ สั่งซื้อวัสดุกระชั้นชิด ของขาดตลาด หาวัสดุทดแทนไม่ทัน</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="279 1692 958 1858">● ความล่าช้าในการทำงานของผู้รับเหมาหลัก เช่น จำนวนคนงานไม่เพียงพอต่อการทำงาน หรือมีการโยกย้ายคนงานไปทำงานส่วนอื่นที่เร่งกว่าทำให้ทำงานช้ากว่าแผนงานที่วางไว้</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="279 1913 958 2012">● ความไม่พร้อมด้านเครื่องจักร-เครื่องมือของผู้รับเหมาหลัก เช่น การมีเครื่องมือเครื่องจักรไม่ทันสมัย หรือมีปริมาณไม่</li> </ul>	5	4	3	2	1

ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร	ระดับของผลกระทบ สูงมาก.....ต่ำมาก				
<p>เพียงพอสอดปริมาณงาน ทำให้งานเกิดความล่าช้า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="284 429 954 570">● การก่อสร้างคลาดเคลื่อนจากแบบ กล่าวคือ การทำงานที่มีการคลาดเคลื่อน หรือไม่ตรงตามแบบก่อสร้าง ส่งผลกระทบกับงานผู้รับเหมาช่วง ทำให้ต้องมีการแก้ไขแบบ</li> <li data-bbox="284 628 954 769">● การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือ เช่น งานที่ต้องการแรงงานที่มีฝีมือที่มีความชำนาญ เฉพาะด้าน แต่แรงงานที่จะนำมาใช้ในการทำงานมีปริมาณจำกัด</li> <li data-bbox="284 827 954 968">● การเปลี่ยนแปลงแบบโดยผู้รับเหมาหลัก เช่น เกิดปัญหาในการติดตั้งจากแบบก่อสร้างเดิม ผู้รับเหมาหลักจึงร้องขอให้มีการแก้ไขแบบ เพื่อให้สามารถติดตั้งงานได้</li> <li data-bbox="284 1026 954 1167">● ความล่าช้าในการพิจารณาอนุมัติงาน กล่าวคือ งานที่ผู้รับเหมาช่วงได้ส่งมอบให้กับผู้รับเหมาหลักไปนั้น ผู้รับเหมาหลักพิจารณาอนุมัติงานล่าช้า</li> <li data-bbox="284 1225 954 1367">● การติดตามงานของผู้รับเหมาหลักมีประสิทธิภาพต่ำ เช่น การสื่อสารไม่ชัดเจนหรือผิดพลาด หรือขาดการประสานงานกับผู้รับเหมาหลัก หรือผู้รับเหมาช่วงย่อย ทำให้ได้รับข้อมูลคลาดเคลื่อนหรือไม่เพียงพอ</li> <li data-bbox="284 1424 954 1566">● การขาดความรับผิดชอบงานของผู้รับเหมาหลัก เช่น การละทิ้งงาน การหยุดงานกะทันหัน เนื่องจากปัญหาในองค์กร หลีกเลี่ยงการชำระค่าปรับงานล่าช้า การทำงานเกินงบประมาณ จึงต้องหยุดงาน</li> <li data-bbox="284 1623 954 1986">● การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของผู้รับเหมาหลัก เช่น การวางแผนเรื่องการเงิน อาจจะได้รับงานหลายโครงการ ในบางครั้ง บางโครงการประสบปัญหาการเงิน อาจมีการโยกย้ายไปใช้จ่ายในโครงการอื่นๆ ทำให้แผนการเงินต้องติดขัด การวางแผนคนงาน ไม่เหมาะสมกับความสามารถ</li> </ul>	5	4	3	2	1

ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร	ระดับของผลกระทบ สูงมาก.....ต่ำมาก				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● อื่น ๆ โปรดระบุ ..... ..... .....</li> </ul>	5	4	3	2	1
<b>3.4 จากผู้รับเหมาช่วง</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ปัญหาทางการเงินของผู้รับเหมาช่วง เช่น เกิดจากการขาดสภาพคล่องทางการเงิน ขาดประสิทธิภาพในการจัดการการเงิน การจัดสรรการใช้จ่ายเงินในแต่ละส่วนงานไม่ลงตัว ทำให้มีผลกระทบต่อการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การขนส่งวัสดุล่าช้าโดยผู้รับเหมาช่วง เช่น เกิดอุบัติเหตุระหว่างการเดินทาง ทำให้วัสดุเกิดความเสียหาย เช่น กระจกแตก ไม่สามารถจัดส่งได้ จึงต้องสั่งวัสดุใหม่มาแทน</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความล่าช้าในการทำงานของผู้รับเหมาช่วง เช่น จำนวนคนงานไม่เพียงพอต่อการทำงาน หรือมีการโยกย้ายคนงานไปทำงานส่วนอื่นที่เร่งกว่าทำให้ทำงานช้ากว่าแผนงานที่วางไว้</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความไม่พร้อมด้านเครื่องจักร-เครื่องมือของผู้รับเหมาช่วง เช่น ผู้รับเหมาก่อสร้างรายใหม่ มักไม่ค่อยมีความพร้อมด้านเครื่องจักร-เครื่องมือ ทำให้งานเกิดความล่าช้า</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือของผู้รับเหมาช่วง เช่น งานในส่วนงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร จะเป็นงานที่ต้องใช้ความชำนาญเฉพาะด้าน แต่แรงงานที่จะนำมาใช้ในการทำงานมีปริมาณจำกัด</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การขอเปลี่ยนแปลงแบบโดยผู้รับเหมาช่วง เช่น การเปลี่ยนแปลงแบบเพื่อให้สอดคล้องกับโครงสร้างของอาคาร เพื่อให้สามารถติดตั้งงานได้ ทำให้งานล่าช้าอีก</li> </ul>	5	4	3	2	1

ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร	ระดับของผลกระทบ สูงมาก.....ต่ำมาก				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การติดต่อประสานงานของผู้รับเหมาช่วง เช่น การสื่อสารไม่ชัดเจนหรือผิดพลาด หรือขาดการประสานงานกับผู้รับเหมาหลัก ทำให้ได้รับข้อมูลคลาดเคลื่อนหรือไม่เพียงพอ</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การศึกษารายละเอียดของแบบไม่ชัดเจนของผู้รับเหมาช่วง เช่น การตีความของแบบที่ผิดไปจากสัญญาจ้างทำให้ได้งานที่ออกไม่มาตรงกับความต้องการของเจ้าของงาน</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การขาดความรับผิดชอบงานของผู้รับเหมาช่วง เช่น การละทิ้งงาน จากปัญหาการเงิน หรือปัญหาการจัดการงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด หรือ การขาดความรับผิดชอบของหัวหน้างาน</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของผู้รับเหมาช่วงเช่น การวางแผนเรื่องคน เวลา และการเงินผิดพลาด ทำให้ส่งผลกระทบต่อการทำงานในส่วนงานอื่น ๆ</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● อื่น ๆ โปรดระบุ ..... ..... .....</li> </ul>	5	4	3	2	1
<b>3.5 จากผู้รับเหมาช่วงย่อย</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ปัญหาทางด้านการเงินของผู้รับเหมาช่วงย่อย เช่น ปัญหาการเงินในองค์กรที่ส่งผลกระทบต่อการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การขนส่งวัสดุค่าเข้าของผู้รับเหมาช่วงย่อย เช่น เกิดอุบัติเหตุระหว่างการเดินทาง ทำให้วัสดุเกิดความเสียหายไม่สามารถจัดส่งได้ จึงต้องสั่งวัสดุใหม่มาแทน</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความล่าช้าในการทำงานของผู้รับเหมาช่วงย่อย เช่น จำนวนคนงานไม่เพียงพอต่อการทำงาน ทำให้ทำงานช้ากว่าแผนงานที่วางไว้</li> </ul>	5	4	3	2	1

ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร	ระดับของผลกระทบ สูงมาก.....ต่ำมาก				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความไม่พร้อมด้านเครื่องจักร-เครื่องมือของผู้รับเหมาช่วงย่อย เช่น งานบางอย่างต้องใช้เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้เทคโนโลยีสูง ผู้รับเหมาก่อสร้างรายใหม่ มักไม่ค่อยมีความพร้อมด้านเครื่องจักร-เครื่องมือ</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือของผู้รับเหมาช่วงย่อย เช่น งานในส่วนผู้รับเหมาช่วงย่อยของงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร จะเป็นงานที่ต้องใช้ความชำนาญเฉพาะด้าน แต่แรงงานที่จะนำมาใช้ในการทำงานมีปริมาณจำกัด</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การขอเปลี่ยนแปลงแบบโดยผู้รับเหมาช่วงย่อย เช่น การเปลี่ยนแปลงแบบเพื่อให้สอดคล้องกับโครงสร้างของอาคาร หรือการเปลี่ยนแปลงจากงานผู้รับเหมาหลัก หรือผู้รับเหมาช่วง</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การติดตามงานของผู้รับเหมาช่วงย่อยมีประสิทธิภาพต่ำ เช่น การสื่อสารไม่ชัดเจนหรือผิดพลาด หรือขาดการประสานงานกับผู้รับเหมาช่วง ทำให้ได้รับข้อมูลคลาดเคลื่อนหรือไม่เพียงพอ</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การศึกษารายละเอียดของแบบไม่ชัดเจนของผู้รับเหมาช่วงย่อย เช่น การตีความของแบบที่ผิดไปจากสัญญาจ้างจากผู้รับเหมาช่วง ทำให้ต้องมีการร้องงานเพื่อทำงานใหม่</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การขาดความรับผิดชอบงานของผู้รับเหมาช่วงย่อย เช่น การละทิ้งงาน หรือหากมีการดำเนินงานอาจเกิดการขาดทุน จึงต้องหยุดการทำงาน</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของผู้รับเหมาช่วงย่อย เช่น ในบางครั้งอาจจะรับงานโครงการขนาดเล็ก ที่ไม่ต้องวางแผนอะไรมากมาย เมื่อมารับงานโครงการขนาดใหญ่ อาจจะทำให้การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนนั้นส่งผลให้ไม่สามารถดำเนินงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด</li> </ul>	5	4	3	2	1

ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร	ระดับของผลกระทบ สูงมาก.....ต่ำมาก				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● อื่น ๆ โป้ดระบุ ..... ..... .....</li> </ul>	5	4	3	2	1
<b>3.6 จากบริษัทที่ปรึกษา</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การศึกษาข้อกำหนดของการก่อสร้างไม่ชัดเจน เช่น การตีความหมายของสัญญาว่าจ้างผิดไปจากข้อกำหนดที่ตกลงกันไว้ จึงให้คำแนะนำในการก่อสร้างที่ไม่ถูกต้อง</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การขาดประสบการณ์ในการให้คำแนะนำในการทำงานที่ถูกต้อง เช่น บริษัทที่ปรึกษา ไม่มีความรู้ และประสบการณ์เพียงพอ ที่จะให้คำแนะนำหรือให้คำแนะนำในทางที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การไม่ควบคุมหรือตรวจสอบงานตามข้อกำหนด เช่น การรู้จักเป็นการส่วนตัวกับผู้รับเหมา จึงเกิดความไว้วางใจ โดยปราศจากการตรวจทานงานให้รอบคอบ</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความล่าช้าในการอนุมัติงานและเอกสารการก่อสร้าง เช่น เมื่อมีเอกสารขออนุมัติ บริษัทที่ปรึกษาใช้เวลาในการอนุมัตินาน เนื่องจากความละเอียด ความไม่ชำนาญ หรือบุคลากรไม่เพียงพอ แล้วส่งคืนเอกสารการอนุมัติช้า</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การติดตามงานของบริษัทที่ปรึกษามีประสิทธิภาพต่ำ เช่น การขาดการติดตามความก้าวหน้าของงาน การสื่อสารไม่ชัดเจนหรือผิดพลาด หรือขาดการประสานงานกับเจ้าของงาน ผู้ออกแบบ หรือ ผู้รับเหมาหลัก ทำให้ได้รับข้อมูลคลาดเคลื่อนหรือไม่เพียงพอ</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การขาดความรับผิดชอบงานของบริษัทที่ปรึกษา เช่น ขาดการเข้าไปตรวจสอบงานตามเวลาที่กำหนด ทำให้แผนงานคลาดเคลื่อน</li> </ul>	5	4	3	2	1

ปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร	ระดับของผลกระทบ สูงมาก.....ต่ำมาก				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การวางแผนการทำงานคลาดเคลื่อนของบริษัทที่ปรึกษา เช่น การวางแผนกำหนดการในการเข้าไปตรวจสอบงาน การวางแผนระยะเวลาในการอนุมัติงานผิดพลาดวางแผนการจัดสรรงานในองค์กรผิดพลาด เนื่องจากอาจจะมีหลายโครงการที่ดูแลอาจเกิดการบริหารเวลาไม่ลงตัว</li> <li>● อื่น ๆ โปรดระบุ ..... ..... .....</li> </ul>	5	4	3	2	1
3.7 จากสภาพแวดล้อม					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● เหตุการณ์ความไม่สงบของบ้านเมือง เช่น ความวุ่นวายอันเกิดจากการก่อความไม่สงบของประเทศชาติบ้านเมือง ทำให้การจราจรติดขัด หรือมีบางพื้นที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ ส่งผลให้งานล่าช้าไปอีก</li> <li>● สภาพธรรมชาติแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย เช่น ปัญหาฝนตกลมแรง หรือ อุทกภัย ส่งผลให้ไม่สามารถเข้าไปทำงานในบางพื้นที่ ทำให้งานที่ล่าช้าไปอีก นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบเกิดการเสียหาย เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการซ่อมแซม.</li> <li>● เหตุการณ์รุนแรงที่ไม่คาดคิด เช่น อุบัติเหตุ การโจรกรรม หรือไฟไหม้</li> <li>● อื่น ๆ โปรดระบุ ..... ..... .....</li> </ul>	5	4	3	2	1

### ส่วนที่ 3 อิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง

**คำแนะนำการตอบ:** เพื่อแสดงถึงทัศนคติหรือความคิดเห็นที่เกิดจากประสบการณ์ของท่านที่มีต่อระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงในงานติดตั้งองค์ประกอบด้านหน้าอาคารต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง กรุณาเขียนวงกลมรอบตัวเลข 1-5 ที่กำหนดให้เพียงหนึ่งตัวต่อหนึ่งความสำเร็จของโครงการ โดยตัวเลขนี้หมายถึง

1. หมายถึง ระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงตามหัวข้อที่ 3 นั้นต่ำมาก หรือไม่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้างเลย
2. หมายถึง ระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงตามหัวข้อที่ 3 นั้นต่ำ ต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง
3. หมายถึง ระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงตามหัวข้อที่ 3 นั้นปานกลาง ต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง
4. หมายถึง ระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงตามหัวข้อที่ 3 นั้นสูง ต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง
5. หมายถึง ระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงตามหัวข้อที่ 3 นั้นสูงมาก ต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง

4. ขอทราบระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงที่มีต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง ดังแสดงด้านล่าง

ปัจจัยที่บ่งชี้ความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง	ระดับของความมีอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงในงานองค์ประกอบด้านหน้าอาคาร(ตามข้อ 3 )ที่มีต่อผลสำเร็จของโครงการก่อสร้าง สูงมาก.....ต่ำมาก				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● เวลา คือ เวลาที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมดจะต้องไม่เกินจากแผนงานที่วางไว้ หรือใช้เวลาน้อยที่สุดโดยยังคงคุณภาพของงานตามมาตรฐานที่กำหนด</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ค่าใช้จ่าย คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตลอดโครงการสามารถควบคุมให้ได้ตามแผนการใช้จ่ายเงินที่ได้วางแผนไว้ แล้วก่อให้เกิดรายรับ หรือกำไรมากที่สุด</li> </ul>	5	4	3	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● คุณภาพ คือ งานก่อสร้างเป็นไปตามแบบและรายการรายละเอียด เช่น ความคงทน ความสวยงาม ความประณีตในการก่อสร้างเมื่อเปรียบเทียบกับระยะ เวลาในการก่อสร้างตามแผนที่กำหนด</li> </ul>	5	4	3	2	1

<p>ประณีตในการก่อสร้างเมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาในการก่อสร้างตามแผนที่กำหนด</p>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความปลอดภัย คือ ความปลอดภัยทั้งชีวิตและทรัพย์สินตลอดโครงการ เพื่อไม่ให้เกิดหรือ เกิดความสูญเสียน้อยที่สุด</li> </ul>	5	4	3	2	1

ภาคผนวก ค.

ตารางผลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 20 ตัวอย่าง

## ตารางที่ ค. บันทึกผลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ

ชุดที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
คำถาม 1																				
Q3101	4	5	5	2	5	4	4	5	4	4	5	4	2	5	4	3	5	2	5	3
Q3102	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	5	4	4	4	3	4	4	3	4	3
Q3103	5	4	5	3	3	3	4	4	4	2	5	1	4	4	2	2	5	2	5	3
Q3104	5	4	5	3	4	3	4	3	4	3	5	5	4	5	5	4	4	3	5	2
Q3105	5	4	5	2	3	5	5	3	4	3	5	4	3	4	3	3	4	3	4	3
Q3106	4	5	5	2	2	4	5	4	4	4	5	4	4	5	3	4	5	3	5	3
Q3107	3	5	4	4	3	4	3	3	4	3	5	5	4	4	4	2	5	4	5	3
Q3108	4	4	3	4	3	2	4	3	5	5	5	5	5	2	3	3	5	2	5	4
คำถาม 2																				
Q3201	3	4	4	5	2	3	4	3	4	4	5	5	3	5	2	4	4	3	5	4
Q3202	4	4	4	3	5	5	4	3	5	3	5	4	2	3	3	3	5	4	5	4
Q3203	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	5	5	3	5	4	3	4	3	5	4
Q3204	5	5	4	5	3	4	4	5	4	3	5	5	2	5	4	3	5	3	5	3
Q3205	3	5	4	5	3	3	5	4	4	4	5	5	2	4	3	2	5	2	4	4
Q3206	3	4	5	3	3	5	4	4	5	3	5	5	3	5	3	3	5	4	4	4
Q3207	2	4	4	3	3	4	4	3	4	3	5	5	3	5	3	3	5	4	4	3
Q3208	2	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	3	4	3	3	5	4	4	4
คำถาม 3																				
Q3301	2	5	5	5	4	3	3	3	4	3	5	5	3	4	3	4	5	4	4	4
Q3302	2	5	5	2	5	5	4	3	5	5	5	5	4	5	2	2	5	4	5	3
Q3303	4	4	4	3	5	4	4	3	5	5	5	5	2	5	3	3	4	4	5	4
Q3304	4	4	3	4	3	2	3	4	4	3	5	5	3	5	4	4	4	4	4	4
Q3305	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	5	5	2	5	3	3	4	4	5	4
Q3306	3	4	5	3	1	5	4	3	4	3	5	4	2	4	3	3	4	4	5	3
Q3307	4	4	5	4	3	5	4	3	4	3	5	5	2	5	2	3	5	4	5	4
Q3308	5	5	5	4	4	5	4	3	4	3	5	3	4	4	3	3	4	4	5	4
Q3309	3	5	4	3	4	1	4	5	5	3	5	5	4	4	2	3	5	3	5	3
Q3310	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	5	5	4	5	2	4	5	4	5	4

## ตาราง ค. (ต่อ)

Q3311	4	5	5	3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	2	3	5	3	5	4
คำถาม 4																				
Q3401	5	5	5	5	3	1	4	4	5	5	5	5	3	2	1	3	4	1	5	4
Q3402	3	4	5	5	4	5	4	3	5	5	5	4	2	3	2	3	5	2	4	4
Q3403	3	5	4	3	5	2	3	3	5	5	5	3	2	2	2	3	5	3	5	3
Q3404	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3	3	5	4	4	4
Q3405	4	4	5	5	4	3	5	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5	3	5	4
Q3406	5	5	4	5	4	3	5	4	5	4	5	5	4	5	4	3	5	5	5	4
Q3407	2	5	5	5	3	2	5	4	5	5	5	5	3	5	4	3	5	5	5	3
Q3408	3	5	5	2	5	5	4	4	4	4	5	3	4	4	3	3	4	4	5	3
Q3409	2	5	5	2	5	5	4	3	5	5	5	5	4	5	2	2	5	4	5	3
Q3410	4	4	4	3	5	4	4	3	5	5	5	5	2	5	3	3	4	4	5	4
คำถาม 5																				
Q3501	4	4	5	3	5	5	4	4	5	4	5	5	2	4	4	3	4	4	5	4
Q3502	3	4	5	3	3	2	3	3	4	3	5	4	3	3	3	4	4	5	5	4
Q3503	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	5	5	3	4	2	2	5	5	5	4
Q3504	4	4	3	4	3	2	3	4	4	3	5	5	3	5	4	4	4	4	4	4
Q3505	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	5	5	2	5	3	3	4	4	5	4
Q3506	3	4	5	3	1	5	4	3	4	3	5	4	2	4	3	3	4	4	5	3
Q3507	4	4	5	4	3	5	4	3	4	3	5	5	2	5	2	3	5	4	5	4
Q3508	5	5	5	4	4	5	4	3	4	3	5	3	4	4	3	3	4	4	5	4
Q3509	2	5	5	3	5	5	3	3	5	5	5	4	4	5	2	4	4	5	5	4
Q3510	3	4	5	3	5	5	4	3	5	5	5	4	4	5	4	4	3	4	5	4
คำถาม 6																				
Q3601	5	5	5	3	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3	3	4	2	5	3
Q3602	3	5	4	3	5	4	5	5	4	4	5	5	4	3	3	3	4	2	5	3
Q3603	3	5	4	3	4	1	4	5	5	3	5	5	4	4	2	3	5	3	5	3
Q3604	2	4	5	3	3	3	4	4	4	3	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4
Q3605	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	5	5	4	5	2	4	5	4	5	4
Q3606	4	5	5	3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	2	3	5	3	5	4

## ตาราง ค. (ต่อ)

Q3607	4	4	4	3	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	3	3	4	2	5	4
คำถาม 7																				
Q3701	5	5	5	5	3	1	4	4	5	5	5	5	3	2	1	3	4	1	5	4
Q3702	3	4	5	5	4	5	4	3	5	5	5	4	2	3	2	3	5	2	4	4
Q3703	3	5	4	3	5	2	3	3	5	5	5	3	2	2	2	3	5	3	5	3
คำถาม 8																				
SC01	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3	3	5	4	4	4
SC02	4	4	5	5	4	3	5	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5	3	5	4
SC03	5	5	4	5	4	3	5	4	5	4	5	5	4	5	4	3	5	5	5	4
SC04	2	5	5	5	3	2	5	4	5	5	5	5	3	5	4	3	5	5	5	3

**ภาคผนวก ง.**

ค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (The Spearman's Rank Correlation Coefficient) ของทุกปัจจัย



ภาคผนวก จ.

บันทึกผลแบบสอบถามที่ใช้วิเคราะห์ จำนวน 108 ตัวอย่าง

## ตาราง จ. บันทึกผลแบบสอบถามที่ใช้วิเคราะห์

ชุดที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
คำถาม 1																
Q3101	4	5	5	2	5	4	4	5	4	4	5	4	2	5	4	3
Q3102	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	5	4	4	4	3	4
Q3103	5	4	5	3	3	3	4	4	4	2	5	1	4	4	2	2
Q3104	5	4	5	3	4	3	4	3	4	3	5	5	4	5	5	4
Q3105	5	4	5	2	3	5	5	3	4	3	5	4	3	4	3	3
Q3106	4	5	5	2	2	4	5	4	4	4	5	4	4	5	3	4
Q3107	3	5	4	4	3	4	3	3	4	3	5	5	4	4	4	2
Q3108	4	4	3	4	3	2	4	3	5	5	5	5	5	2	3	3
คำถาม 2																
Q3201	3	4	4	5	2	3	4	3	4	4	5	5	3	5	2	4
Q3202	4	4	4	3	5	5	4	3	5	3	5	4	2	3	3	3
Q3203	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	5	5	3	5	4	3
Q3204	5	5	4	5	3	4	4	5	4	3	5	5	2	5	4	3
Q3205	3	5	4	5	3	3	5	4	4	4	5	5	2	4	3	2
Q3206	3	4	5	3	3	5	4	4	5	3	5	5	3	5	3	3
Q3207	2	4	4	3	3	4	4	3	4	3	5	5	3	5	3	3
Q3208	2	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	3	4	3	3
คำถาม 3																
Q3301	2	5	5	5	4	3	3	3	4	3	5	5	3	4	3	4
Q3302	2	5	5	2	5	5	4	3	5	5	5	5	4	5	2	2
Q3303	4	4	4	3	5	4	4	3	5	5	5	5	2	5	3	3
Q3304	4	4	3	4	3	2	3	4	4	3	5	5	3	5	4	4
Q3305	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	5	5	2	5	3	3
Q3306	3	4	5	3	1	5	4	3	4	3	5	4	2	4	3	3
Q3307	4	4	5	4	3	5	4	3	4	3	5	5	2	5	2	3
Q3308	5	5	5	4	4	5	4	3	4	3	5	3	4	4	3	3
Q3309	3	5	4	3	4	1	4	5	5	3	5	5	4	4	2	3

## ตาราง จ. (ต่อ)

Q3310	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	5	5	4	5	2	4
Q3311	4	5	5	3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	2	3
คำถาม 4																
Q3401	5	5	5	5	3	1	4	4	5	5	5	5	3	2	1	3
Q3402	3	4	5	5	4	5	4	3	5	5	5	4	2	3	2	3
Q3403	3	5	4	3	5	2	3	3	5	5	5	3	2	2	2	3
Q3404	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3	3
Q3405	4	4	5	5	4	3	5	4	5	4	5	5	4	5	4	4
Q3406	5	5	4	5	4	3	5	4	5	4	5	5	4	5	4	3
Q3407	2	5	5	5	3	2	5	4	5	5	5	5	3	5	4	3
Q3408	3	5	5	2	5	5	4	4	4	4	5	3	4	4	3	3
Q3409	2	5	5	2	5	5	4	3	5	5	5	5	4	5	2	2
Q3410	4	4	4	3	5	4	4	3	5	5	5	5	2	5	3	3
คำถาม 5																
Q3501	4	4	5	3	5	5	4	4	5	4	5	5	2	4	4	3
Q3502	3	4	5	3	3	2	3	3	4	3	5	4	3	3	3	4
Q3503	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	5	5	3	4	2	2
Q3504	4	4	3	4	3	2	3	4	4	3	5	5	3	5	4	4
Q3505	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	5	5	2	5	3	3
Q3506	3	4	5	3	1	5	4	3	4	3	5	4	2	4	3	3
Q3507	4	4	5	4	3	5	4	3	4	3	5	5	2	5	2	3
Q3508	5	5	5	4	4	5	4	3	4	3	5	3	4	4	3	3
Q3509	2	5	5	3	5	5	3	3	5	5	5	4	4	5	2	4
Q3510	3	4	5	3	5	5	4	3	5	5	5	4	4	5	4	4
คำถาม 6																
Q3601	5	5	5	3	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3	3
Q3602	3	5	4	3	5	4	5	5	4	4	5	5	4	3	3	3
Q3603	3	5	4	3	4	1	4	5	5	3	5	5	4	4	2	3
Q3604	2	4	5	3	3	3	4	4	4	3	5	5	4	5	4	4



## ตาราง จ. (ต่อ)

ชุดที่	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
คำถาม 1																
Q3101	5	2	5	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	5	5
Q3102	4	3	4	3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4	4
Q3103	5	2	5	3	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4
Q3104	4	3	5	2	5	4	3	4	4	5	5	4	5	4	5	5
Q3105	4	3	4	3	4	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4
Q3106	5	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	3	4
Q3107	5	4	5	3	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4
Q3108	5	2	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	3	4	4
คำถาม 2																
Q3201	4	3	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4
Q3202	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5
Q3203	4	3	5	4	4	4	5	4	5	5	3	5	4	4	4	5
Q3204	5	3	5	3	5	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4
Q3205	5	2	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	5	4
Q3206	5	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4
Q3207	5	4	4	3	4	4	3	4	5	4	5	4	4	4	4	3
Q3208	5	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	5	4	4	3	4
คำถาม 3																
Q3301	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	3	4	4
Q3302	5	4	5	3	4	3	4	3	3	5	4	3	4	4	4	4
Q3303	4	4	5	4	3	4	3	4	5	3	4	4	3	2	4	4
Q3304	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4
Q3305	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4
Q3306	4	4	5	3	4	3	4	3	4	3	5	4	4	3	4	5
Q3307	5	4	5	4	3	5	4	4	4	5	4	3	3	4	3	4
Q3308	4	4	5	4	4	4	5	3	5	4	4	4	3	3	4	4
Q3309	5	3	5	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
Q3310	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4

## ตาราง จ. (ต่อ)

Q3311	5	3	5	4	3	3	5	3	4	5	3	4	4	3	5	4
คำถาม 4																
Q3401	4	1	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3
Q3402	5	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	5
Q3403	5	3	5	3	4	3	4	5	3	4	4	3	5	4	4	5
Q3404	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5
Q3405	5	3	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	4	5	3	5
Q3406	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4
Q3407	5	5	5	3	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4
Q3408	4	4	5	3	4	3	5	3	3	4	4	4	3	3	4	3
Q3409	5	4	5	3	4	3	4	3	3	5	4	3	4	4	4	4
Q3410	4	4	5	4	3	4	3	4	5	3	4	4	3	2	4	4
คำถาม 5																
Q3501	4	4	5	4	4	4	3	4	4	5	4	5	4	4	3	4
Q3502	4	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4
Q3503	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4
Q3504	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4
Q3505	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4
Q3506	4	4	5	3	4	3	4	3	4	3	5	4	4	3	4	5
Q3507	5	4	5	4	3	5	4	4	4	5	4	3	3	4	3	4
Q3508	4	4	5	4	4	4	5	3	5	4	4	4	3	3	4	4
Q3509	4	5	5	4	4	3	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4
Q3510	3	4	5	4	4	4	3	4	5	3	4	4	3	5	4	4
คำถาม 6																
Q3601	4	2	5	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	3
Q3602	4	2	5	3	4	5	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4
Q3603	5	3	5	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
Q3604	5	4	5	4	4	5	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4
Q3605	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4
Q3606	5	3	5	4	3	3	5	3	4	5	3	4	4	3	5	4

## ตาราง จ. (ต่อ)

Q3607	4	2	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	3	5	3	3
คำถาม 7																
Q3701	4	1	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3
Q3702	5	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	5
Q3703	5	3	5	3	4	3	4	5	3	4	4	3	5	4	4	5
คำถาม 8																
SC01	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5
SC02	5	3	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	4	5	3	5
SC03	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4
SC04	5	5	5	3	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4

ตาราง จ. (ต่อ)

ชุดที่	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
คำถาม 1																
Q3101	3	3	4	3	4	4	5	3	3	4	4	4	5	3	4	4
Q3102	4	3	4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	5	4	5	5
Q3103	3	4	4	3	4	4	4	5	2	4	4	4	4	4	4	4
Q3104	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5
Q3105	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4
Q3106	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4
Q3107	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4
Q3108	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4
คำถาม 2																
Q3201	4	3	4	3	4	4	5	5	3	5	4	4	4	4	3	4
Q3202	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5
Q3203	5	4	3	4	5	4	5	4	5	3	4	4	4	4	4	5
Q3204	4	3	4	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5
Q3205	4	5	4	4	5	4	5	4	4	3	3	4	4	4	4	4
Q3206	4	5	4	5	3	3	4	5	4	5	3	5	3	3	4	5
Q3207	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	5	4	4	4	4	3
Q3208	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4
คำถาม 3																
Q3301	5	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5
Q3302	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4
Q3303	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	3	4	4	3
Q3304	4	4	4	5	3	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4
Q3305	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	3	4	4	5	4
Q3306	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4
Q3307	2	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4
Q3308	4	5	4	5	4	4	3	4	3	4	4	4	4	5	4	4
Q3309	3	3	5	4	4	5	4	4	4	4	4	3	3	5	5	4
Q3310	4	4	4	3	4	3	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4

## ตาราง จ. (ต่อ)

Q3311	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3
คำถาม 4																
Q3401	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	5	3	4	4	4	4
Q3402	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3
Q3403	4	3	3	4	3	4	5	4	3	4	3	3	4	4	3	2
Q3404	4	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4
Q3405	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	3	4	4	5
Q3406	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4
Q3407	5	3	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4
Q3408	4	5	4	5	4	4	3	4	3	4	3	4	4	5	4	4
Q3409	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4
Q3410	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	3	4	4	3
คำถาม 5																
Q3501	3	4	3	4	3	5	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4
Q3502	4	4	3	4	3	4	5	4	4	4	4	3	4	4	5	4
Q3503	3	3	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	5
Q3504	4	4	4	5	3	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4
Q3505	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	3	4	4	5	4
Q3506	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4
Q3507	2	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4
Q3508	4	5	4	5	4	4	3	4	3	4	4	4	4	5	4	4
Q3509	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4
Q3510	5	4	3	3	4	3	4	5	4	3	4	3	3	4	4	3
คำถาม 6																
Q3601	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4	4
Q3602	5	3	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5
Q3603	3	3	5	4	4	5	4	4	4	4	4	3	3	5	5	4
Q3604	3	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4
Q3605	4	4	4	3	4	3	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4
Q3606	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3

## ตาราง จ. (ต่อ)

Q3607	4	4	4	3	3	4	5	4	5	3	4	3	4	4	3	4
คำถาม 7																
Q3701	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	5	3	4	4	4	4
Q3702	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3
Q3703	4	3	3	4	3	4	5	4	3	4	3	3	4	4	3	2
คำถาม 8																
SC01	4	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4
SC02	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	3	4	4	5
SC03	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4
SC04	5	3	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4

ตาราง จ. (ต่อ)

ชุดที่	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
คำถาม 1																
Q3101	4	3	4	5	3	5	4	4	5	4	4	2	3	4	5	5
Q3102	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	4	5	3	4	3	4
Q3103	4	4	5	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	5	4
Q3104	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4
Q3105	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	2
Q3106	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5
Q3107	4	5	4	4	5	5	4	5	4	3	4	4	5	4	4	4
Q3108	4	5	4	5	5	5	4	5	4	3	5	4	5	4	4	5
คำถาม 2																
Q3201	4	4	4	4	4	4	5	3	3	3	2	4	4	3	4	4
Q3202	4	4	3	3	4	4	5	4	3	4	5	4	5	4	3	4
Q3203	4	4	4	3	5	5	5	4	4	4	5	3	4	5	5	4
Q3204	4	5	3	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4
Q3205	4	4	4	3	4	4	5	5	4	5	4	4	4	3	4	4
Q3206	4	4	4	4	3	4	4	4	3	5	4	4	4	5	3	3
Q3207	4	3	4	3	5	3	4	4	4	3	4	3	4	5	4	5
Q3208	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	3	4	5	4	5	4
คำถาม 3																
Q3301	4	4	4	4	5	4	3	4	3	4	4	4	5	4	3	4
Q3302	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	5	4	5	4
Q3303	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3
Q3304	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4
Q3305	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4
Q3306	5	4	4	5	4	4	4	3	4	3	4	4	5	4	3	4
Q3307	4	4	4	3	3	5	3	4	5	4	3	5	4	4	3	3
Q3308	4	3	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4
Q3309	4	4	5	4	4	5	4	3	4	5	4	4	4	3	4	4
Q3310	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3

ตาราง จ. (ต่อ)

Q3311	4	3	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4
คำถาม 4																
Q3401	4	3	4	3	4	4	5	3	4	4	4	4	3	3	4	4
Q3402	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4
Q3403	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4
Q3404	5	4	4	5	4	4	5	3	4	5	3	4	5	5	5	4
Q3405	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	3
Q3406	4	4	4	3	4	4	4	5	5	3	3	4	5	4	5	4
Q3407	3	4	4	5	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
Q3408	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	5	3	4
Q3409	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	5	4	5	4
Q3410	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3
คำถาม 5																
Q3501	4	4	5	4	3	4	4	4	5	4	3	4	5	4	5	4
Q3502	4	4	4	4	4	3	4	4	5	5	4	4	4	3	4	4
Q3503	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4
Q3504	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4
Q3505	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4
Q3506	5	4	4	5	4	4	4	3	4	3	4	4	5	4	3	4
Q3507	4	4	4	3	3	5	3	4	5	4	3	5	4	4	3	3
Q3508	4	3	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4
Q3509	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	5	4
Q3510	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4
คำถาม 6																
Q3601	3	3	4	3	4	5	4	5	4	4	3	4	3	4	3	4
Q3602	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4
Q3603	4	4	5	4	4	5	4	3	4	5	4	4	4	3	4	4
Q3604	3	4	3	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	3	4
Q3605	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3
Q3606	4	3	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4



## ตาราง จ. (ต่อ)

ชุดที่	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
คำถาม 1																
Q3101	4	4	4	5	3	4	4	3	5	5	3	4	4	4	4	5
Q3102	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	3	4	4	4
Q3103	4	5	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4
Q3104	4	4	4	5	5	5	4	4	3	4	4	4	4	5	4	5
Q3105	4	3	3	4	4	4	5	4	5	4	3	4	4	3	4	4
Q3106	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5
Q3107	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4
Q3108	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	3	4	4	4	5	3
คำถาม 2																
Q3201	4	5	3	4	3	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5
Q3202	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4
Q3203	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	3	3
Q3204	3	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	3
Q3205	3	3	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4
Q3206	4	3	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	3
Q3207	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3
Q3208	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3
คำถาม 3																
Q3301	3	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4
Q3302	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	5	4	4
Q3303	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3
Q3304	3	3	4	4	3	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4
Q3305	3	4	4	4	3	4	5	4	4	4	5	4	5	3	3	4
Q3306	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
Q3307	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4	4	3
Q3308	3	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4
Q3309	4	4	5	3	4	3	4	4	4	4	5	4	2	4	3	3
Q3310	3	4	4	4	3	4	3	4	5	4	4	3	5	4	5	4

## ตาราง จ. (ต่อ)

Q3311	3	4	4	5	4	2	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4
คำถาม 4																
Q3401	4	3	4	3	4	5	4	4	5	3	4	4	4	4	3	4
Q3402	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
Q3403	3	3	4	3	4	3	4	4	3	2	4	4	3	3	4	3
Q3404	4	5	5	4	5	3	5	4	3	5	5	5	5	4	5	4
Q3405	4	4	4	3	5	2	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4
Q3406	4	4	4	3	5	3	4	4	4	5	4	3	5	3	3	4
Q3407	3	4	3	4	4	3	4	4	3	5	4	4	5	4	4	3
Q3408	3	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4
Q3409	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	5	4	4
Q3410	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3
คำถาม 5																
Q3501	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3
Q3502	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
Q3503	3	5	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4
Q3504	3	3	4	4	3	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4
Q3505	3	4	4	4	3	4	5	4	4	4	5	4	5	3	3	4
Q3506	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
Q3507	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4	4	3
Q3508	3	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4
Q3509	4	4	4	3	4	3	4	3	5	3	4	4	4	5	4	4
Q3510	5	4	3	3	3	4	3	4	3	4	5	4	3	4	3	3
คำถาม 6																
Q3601	4	4	4	4	3	4	3	4	4	5	3	4	4	4	4	3
Q3602	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
Q3603	4	4	5	3	4	3	4	4	4	4	5	4	2	4	3	3
Q3604	4	4	4	3	4	3	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4
Q3605	3	4	4	4	3	4	3	4	5	4	4	3	5	4	5	4
Q3606	3	4	4	5	4	2	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4

## ตาราง จ. (ต่อ)

Q3607	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	3	4	4
คำถาม 7																
Q3701	4	3	4	3	4	5	4	4	5	3	4	4	4	4	3	4
Q3702	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
Q3703	3	3	4	3	4	3	4	4	3	2	4	4	3	3	4	3
คำถาม 8																
SC01	4	5	5	4	5	3	5	4	3	5	5	5	5	4	5	4
SC02	4	4	4	3	5	2	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4
SC03	4	4	4	3	5	3	4	4	4	5	4	3	5	3	3	4
SC04	3	4	3	4	4	3	4	4	3	5	4	4	5	4	4	3

## ตาราง จ. (ต่อ)

ชุดที่	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
คำถาม 1																
Q3101	4	3	5	3	4	4	5	3	4	4	5	4	3	4	4	4
Q3102	3	4	5	3	5	4	4	5	5	4	4	4	2	3	4	5
Q3103	5	4	4	5	5	3	3	4	3	4	4	5	4	5	3	3
Q3104	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4
Q3105	4	4	5	4	4	3	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4
Q3106	5	4	4	5	4	5	3	4	4	4	4	5	4	5	5	5
Q3107	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5
Q3108	4	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4
คำถาม 2																
Q3201	4	5	3	2	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4
Q3202	3	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5
Q3203	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4
Q3204	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	3	4	4	5	3	4
Q3205	4	5	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	5	4	3	4
Q3206	4	4	4	3	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	3
Q3207	4	3	5	3	5	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4
Q3208	4	3	5	3	4	4	3	4	3	5	3	5	4	4	4	4
คำถาม 3																
Q3301	3	5	4	4	4	3	4	3	5	5	5	4	4	5	4	4
Q3302	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4
Q3303	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	2	3
Q3304	3	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5
Q3305	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5
Q3306	4	5	4	4	4	3	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5
Q3307	4	5	4	3	4	4	5	4	2	4	3	3	4	4	4	4
Q3308	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4
Q3309	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	5	4	4	4	3	3
Q3310	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	3	5	4	5	4

## ตาราง จ. (ต่อ)

Q3311	4	4	4	5	4	2	4	3	3	4	4	4	3	4	5	4
คำถาม 4																
Q3401	3	3	4	4	4	3	4	3	4	5	4	4	3	5	4	5
Q3402	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4
Q3403	4	3	3	4	3	3	4	3	3	5	4	3	3	4	4	4
Q3404	5	3	4	4	5	5	5	3	5	5	3	4	4	5	5	5
Q3405	5	4	4	3	5	4	5	3	4	5	3	4	5	5	4	4
Q3406	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4
Q3407	4	4	4	4	4	3	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5
Q3408	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4
Q3409	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4
Q3410	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	2	3
คำถาม 5																
Q3501	4	3	5	3	4	4	3	4	3	5	4	5	4	4	4	4
Q3502	4	4	3	4	3	4	3	5	4	4	4	4	5	4	4	4
Q3503	4	5	4	4	4	4	4	3	5	4	5	4	4	5	4	4
Q3504	3	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5
Q3505	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5
Q3506	4	5	4	4	4	3	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5
Q3507	4	5	4	3	4	4	5	4	2	4	3	3	4	4	4	4
Q3508	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4
Q3509	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4
Q3510	4	3	4	5	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3
คำถาม 6																
Q3601	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	3	4	3	5	4
Q3602	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
Q3603	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	5	4	4	4	3	3
Q3604	5	4	3	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4
Q3605	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	3	5	4	5	4
Q3606	4	4	4	5	4	2	4	3	3	4	4	4	3	4	5	4

## ตาราง จ. (ต่อ)

Q3607	3	4	3	4	4	5	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4
คำถาม 7																
Q3701	3	3	4	4	4	3	4	3	4	5	4	4	3	5	4	5
Q3702	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4
Q3703	4	3	3	4	3	3	4	3	3	5	4	3	3	4	4	4
คำถาม 8																
SC01	5	3	4	4	5	5	5	3	5	5	3	4	4	5	5	5
SC02	5	4	4	3	5	4	5	3	4	5	3	4	5	5	4	4
SC03	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4
SC04	4	4	4	4	4	3	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5

## ตาราง จ. (ต่อ)

ชุดที่	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
คำถาม 1												
Q3101	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4
Q3102	3	4	4	4	5	3	4	4	3	3	5	5
Q3103	4	4	4	5	4	5	3	4	5	3	3	4
Q3104	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5
Q3105	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4
Q3106	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4
Q3107	3	4	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5
Q3108	4	4	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4
คำถาม 2												
Q3201	4	5	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4
Q3202	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4
Q3203	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4
Q3204	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4
Q3205	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
Q3206	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4
Q3207	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4
Q3208	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3
คำถาม 3												
Q3301	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4
Q3302	4	3	4	3	5	3	4	4	4	3	4	4
Q3303	3	4	3	3	3	3	4	4	4	2	3	3
Q3304	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4
Q3305	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	3
Q3306	4	5	4	4	4	5	4	3	4	4	5	4
Q3307	4	5	4	4	3	4	5	4	4	4	3	4
Q3308	3	5	3	5	4	4	4	4	4	3	4	3
Q3309	4	4	4	5	4	3	4	4	4	3	3	4
Q3310	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4

## ตาราง จ. (ต่อ)

Q3311	3	4	4	5	4	2	4	4	4	4	4	3
คำถาม 4												
Q3401	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4
Q3402	3	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	3
Q3403	2	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4
Q3404	3	5	5	2	4	5	4	5	5	5	5	3
Q3405	3	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	3
Q3406	2	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5
Q3407	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	5	3
Q3408	3	5	3	5	4	4	4	4	4	3	4	3
Q3409	4	3	4	3	5	3	4	4	4	3	4	4
Q3410	3	4	3	3	3	3	4	4	4	2	3	3
คำถาม 5												
Q3501	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
Q3502	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4
Q3503	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4
Q3504	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4
Q3505	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	3
Q3506	4	5	4	4	4	5	4	3	4	4	5	4
Q3507	4	5	4	4	3	4	5	4	4	4	3	4
Q3508	3	5	3	5	4	4	4	4	4	3	4	3
Q3509	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4
Q3510	3	5	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3
คำถาม 6												
Q3601	4	4	4	5	3	4	4	3	3	5	4	4
Q3602	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4
Q3603	4	4	4	5	4	3	4	4	4	3	3	4
Q3604	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4
Q3605	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4
Q3606	3	4	4	5	4	2	4	4	4	4	4	3

## ตาราง จ. (ต่อ)

Q3607	2	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5
คำถาม 7												
Q3701	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4
Q3702	3	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	3
Q3703	2	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4
คำถาม 8												
SC01	3	5	5	2	4	5	4	5	5	5	5	3
SC02	3	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	3
SC03	2	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5
SC04	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	5	3

ภาคผนวก ฉ.  
ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

## A STRUCTURE OF RISK FACTORS FOR INSTALLING FAÇADE OF BUILDINGS INFLUENCING THE SUCCESS OF CONSTRUCTION PROJECTS

**Ekkarat Panikorn<sup>†</sup>**

School of Civil Engineering, Faculty of Engineering  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang,  
Bangkok, 10520, THAILAND  
+669-0101-2523, Email: ekkaratp11@hotmail.com

**Jakkrapong Pongpeng**

School of Civil Engineering, Faculty of Engineering  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang,  
Bangkok, 10520, THAILAND  
+662-329-8334, Email: kpjakrap@kmitl.ac.th

### Abstract

At present, to make buildings be attractiveness, be identity and be energy-saving, façade work is popularly chosen to replace concrete wall. As such, there appear a number of façade subcontractors. Yet, some of them do not succeed in their business objectives. This is possibly because they do not consider its risk factors. Also, from the literature review, although many researchers have identified risk factors for various construction works, few of them have identified a structure of risk factors for façade work. Thus, the research was aimed to identify such a structure of risk factors influencing the success of construction projects through a questionnaire to survey opinions from façade subcontractors about the important level of risk factors for façade work. The data were analyzed, namely: (1) confirming the structure of risk factors and (2) finding the influence level of the structure of risk factors having on the success of construction projects in terms of cost, quality, time and safety. The result suggests that all risk factors can be structured into 7 sources of risk with their weights of relative importance: “risks from sub-subcontractor” (20.1%), “risks from designer” (16.9%), “risks from main contractor” (14.9%), “risks from façade consultant” (13.5%), “risks from owner” (12.8%), “risks from environment” (11.0%) and “risks from subcontractors” (10.7%). Also, this structure has 60% influence on the success of construction projects. This result is expected to help façade subcontractors identify all potential risks and determine appropriate risk treatment.

**Keywords:** Risk factor, Façade, Subcontractor, Project success, Factor analysis

### 1. INTRODUCTION

The evolution of buildings presents in terms of, e.g., modern design, different shape, more useful area or energy saving. This leads to changing outside buildings' coverings from concrete wall to façade. The most popular façade of buildings is glass wall because it makes

<sup>†</sup> Corresponding author

buildings modern-look and transparent. Accordingly, a number of façade subcontractors exist. However, some of them do not succeed in the façade work perhaps because most façade work of large buildings is complex and has high opportunity of risks occurring during construction that requires high-skilled subcontractors/laborers. As such, identifying risk factors for installing façade of buildings is necessary. Many researchers have identifying risk factors for various building and construction works. For example, Zou et al. (2007) have studied risk factors affecting projects in terms of cost, time, quality, security and environmental sustainability. These risk factors related to clients, designers, contractors, subcontractors, government agencies and external issues, which include “tight project schedule”, “project funding problems”, “variations by the client”, “design variations”, “inadequate program scheduling”, “inadequate site information”, “incomplete or inaccurate cost estimate”, “contractors’ poor management ability”, “contractors’ difficulty in reimbursement”, “poor competency of labourer”, “low management competency of subcontractors”, “suppliers’ incompetency to deliver materials on time”, “excessive procedures of government approvals”, “bureaucracy of government”, “price inflation of construction materials”. Tserng et al. (2009) have studied ontology-based risk management (ORM) framework of construction projects through project life cycle and found that the ORM framework was able to apply to the risk management (RM) workflow for contractors, and more importantly, it greatly increased the effectiveness of project risk management. The risk factors suggested were “external risks”, “site conditions”, “owner contractor agreement”, “owner condition”, “subcontractor condition”, “project execution”, “project preparation and planning”, “contracting and administration procedure”. Wang et al. (2011) have studied factors affecting contractors’ risk attitudes in construction. They found that the most important three factors are: “consequences of decision making”, “engineering experience” and “completeness of project information”. Also, they suggest 4 groups of risk factors: (1) knowledge and experience, (2) contractors’ character, (3) personal perception and (4) economic environment. These groups consisted of 16 risk factors, namely: “education background”, “engineering experience”, “social experience”, “professional knowledge”, “scope of knowledge”, “completeness of project information”, “boldness”, “values”, “decision motivation”, “interest in the engineering”, “sensitivity to external information”, “desire for decision objectives”, “consequences of decision making”, “judgment ability”, “company’s economic strength” and “external economic environment”.

From the above literature review, many researchers have suggested risk factors in building and construction works but few researchers have demonstrated risk factors influencing the success of installing façade of buildings. Thus, this research aim was to develop such a structure of risk factors affecting the success of construction projects.

## 2. METHODOLOGY

The Thai construction industry was surveyed. Subcontractors experienced in façade work were targeted. A questionnaire was sent to 14 subcontractors to gather data about the importance level of a structure of risk factors in façade work and about the influence levels of the structure of risk factors having on the success of building projects. The research method was as follows:

- reviewed the published papers on risk factors in various building and construction works, e.g., Terng et al. (2009), Wang et al. (2011), Zou, et al. (2007)
- determined a conceptual structure of risk factors in façade work influencing the success of construction projects
- developed a questionnaire based on the conceptual structure of risk factors in façade work
- tested the questionnaire with 4 practitioners experienced in façade work to assure content validity and the completeness of risk factors in façade work
- improved the questionnaire according to the practitioners' comments
- distributed the questionnaire to personnel of subcontractors.

A total of 143 questionnaires were sent out. 108 questionnaires were returned. The rate of return was 75.5%. This return rate is regarded as good (Babbie, 1989). The respondents had a total annual contract value of 150 million Bahts, and engaged 50 contracts annually. To test quality of the questionnaire, its validity and reliability was explored.

- **Validity:** here Spearman rank correlation was employed to investigate relationships amongst all factors in order to test construct validity. Risk factor correlation is shown in Table 1. From the table, all the risk factors are correlated confirming that these factors are valid (Prasith-rathsint, 1997).
- **Reliability:** the Cronbach's Alpha was used to test reliability of the scale (1-5) – a combination of a bipolar adjective and a Likert scale: 1 = very low importance to 5 = very high importance. Cronbach's Alpha ranges from 0 to 1: 1 = highest reliability and 0 = lowest reliability. The Cronbach's Alpha should be more than 0.7 (SPSS, 1998). Here, the Cronbach's Alpha valued at 0.893 for all the risk factors considered as good reliability.

After that, the data were analyzed using AMOS. Two main analyses were:

- testing the conceptual structure of risk factors using confirmatory factor analysis (CFA) through both 1<sup>st</sup> order CFA and 2<sup>nd</sup> order CFA
- finding the influence level of the conceptual structure of risk factors having on the success of construction projects through Structural Equation Modeling (SEM).



### 3. RESULTS

The conceptual structure of risk factors was confirmed with the observed data using CFA – the usage of CFA can be read in Byrne (2010). Both first order and second order CFA was applied for this confirmation, which has 4 criteria as the following (Rangsungnoen, 2011; Silcharu, 2012).

- Chi-square Probability Level (CMIN-p): this criterion is used to test whether the conceptual structure is consistent with that obtained from the observed data. p-value reveals the consistency. If p-value is more than 0.05, the conceptual structure and the structure from the observed data are consistent.
- Relative Chi-square (CMID/df): this criterion relatively tests consistency between the two structures similar to CMIN-p. However, the consistency is displayed by CMID/df value. If CMID/df is less than 3, these two structures are consistent.
- Goodness of Fit Index (GFI): this criterion shows the difference ratio between the consistency functions of the conceptual structure and the structure obtained from the observed data. GFI value defines the consistency. GFI value ranges between 0 and 1. The closer the value of GFI to 1, the more consistency of both the structures.
- Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA): this criterion statistically tests the hypothesis: whether the conceptual structure is compatible with the structure obtained from the observed data. If RMSEA is less than 0.08, there is compatibility between the two structures.

To find how much the structure of risk factors influences the success of building projects, SEM was applied. The results of both CFA and SEM are the following.

#### 3.1 CONFIRMATORY FACTOR ANALYSIS: CFA

The CFA was employed to test the structure of risk factors, which started from testing 7 groups of risk factors: “risks from sub-subcontractor”, “risks from designer”, “risks from main contractor”, “risks from façade consultant”, “risks from owner”, “risks from environment”, “risks from subcontractors”. The testing result shows that all groups meet the requirements of all of the 4 criteria. This means all the 7 groups of risk factors are consistent with the observed data. Then, 1<sup>st</sup> order and 2<sup>nd</sup> order CFA was used to test the consistency of the conceptual structure of risk factors and that obtained from the observed data.

##### 3.1.1 FIRST ORDER CFA

The result of 1<sup>st</sup> order CFA is shown in Figure 1. In the figure,  $p = 0.499 (> 0.05)$ ,  $CMID/df = 1.044 (< 3)$ ,  $GFI = 0.789$  (close to 1) and  $RMSEA = 0.10 (< 0.08)$ . This shows that all the criteria are satisfied with the 4 criteria above, meaning all the groups of risk factors are consistent with the observed data.

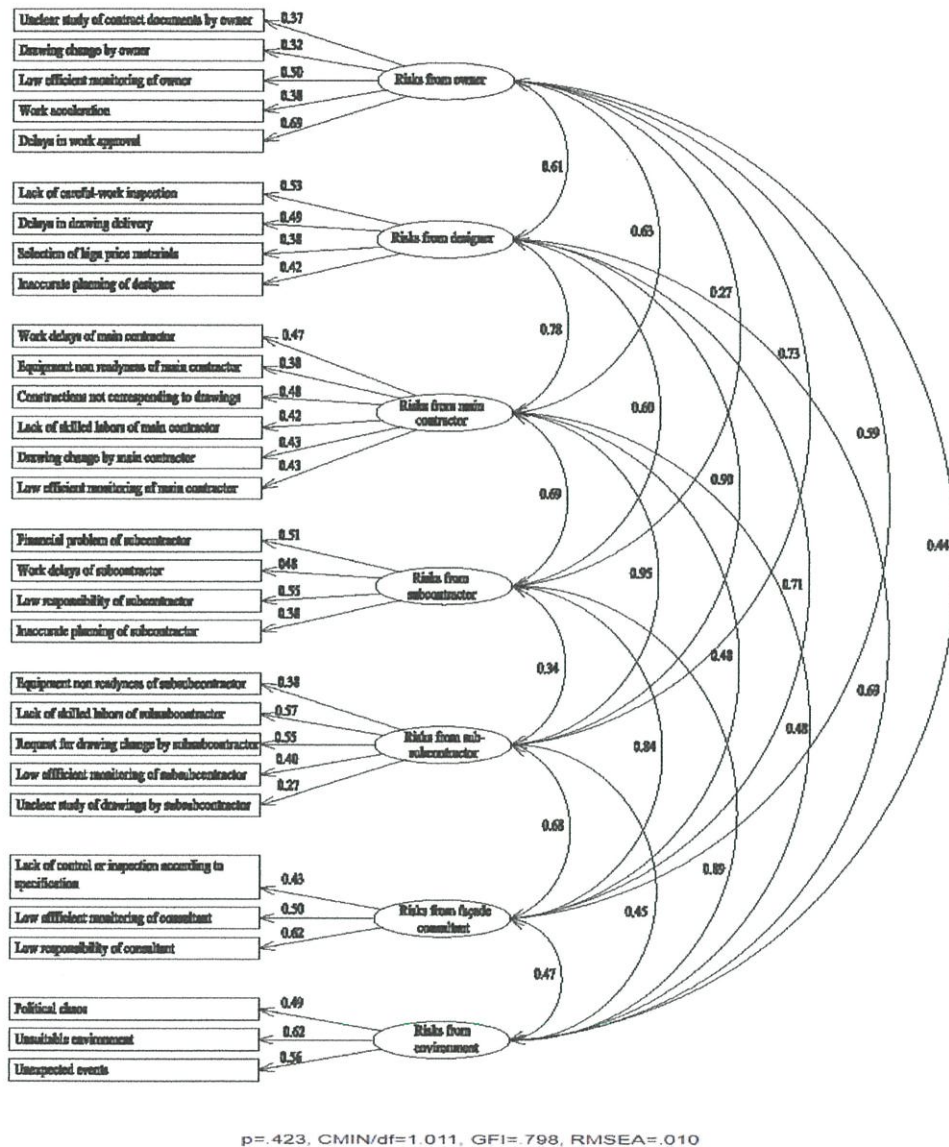
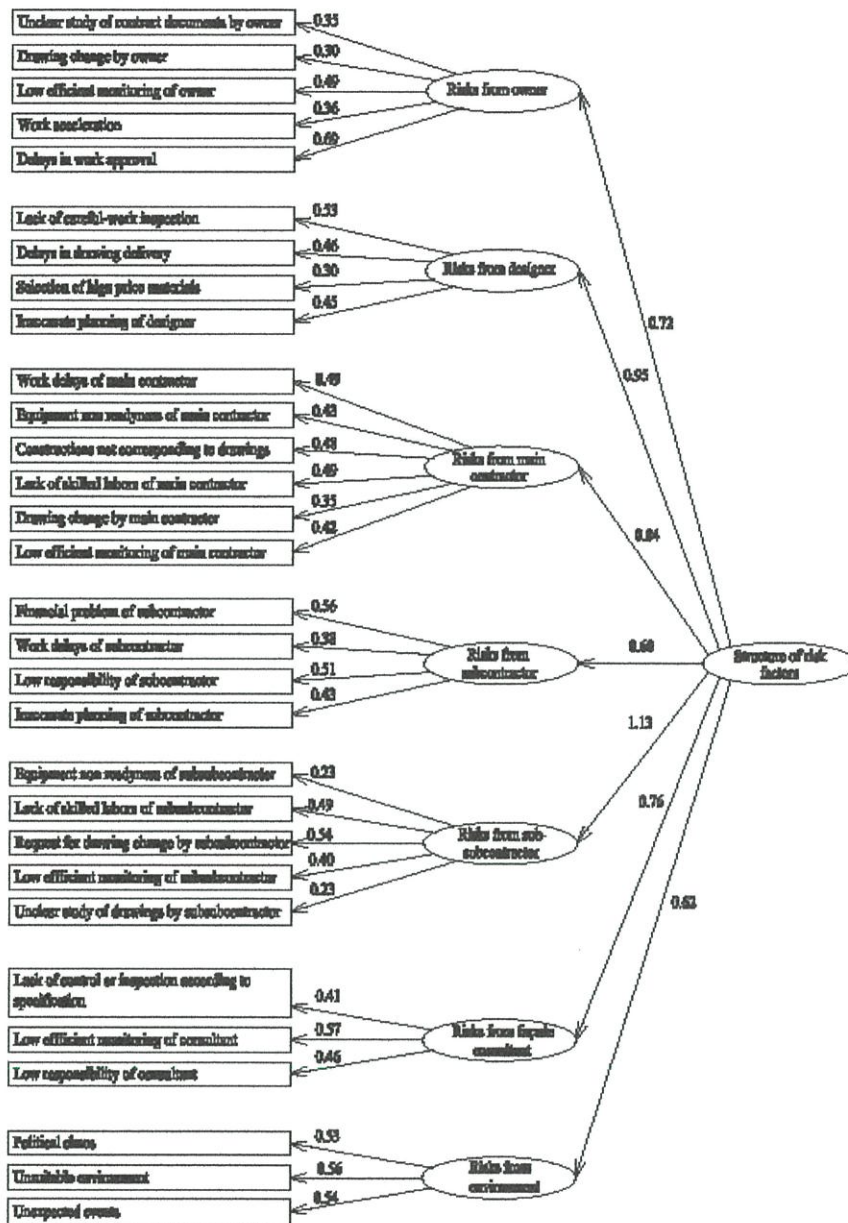


Figure 1: Analysis of all groups of risk factors by 1<sup>st</sup> order CFA.

### 3.1.2 SECOND ORDER CFA

Figure 2 shows the result of 2<sup>nd</sup> order CFA. Here,  $p = 0.987 (> 0.05)$ ,  $CMID/df = 0.842 (< 3)$ ,  $GFI = 0.849$  (close to 1) and  $RMSEA = 0.000 (< 0.08)$ . These 4 values meet the requirements of all of the 4 criteria, which mean that both the conceptual structure of risk factors and that obtained from the observed data are consistent.



p=.987. CMIN/df=.842. GFI=.849. RMSEA=.000

Figure 2: Analysis of the structure of risk factors by 2<sup>nd</sup> order CFA.

From Figure 2, the groups of risk factors with their regression weights were “risks from sub-subcontractor” (1.13), “risks from designer” (0.95), “risks from main contractor” (0.84), “risks from façade consultant” (0.76), “risks from owner” (0.72), “risks from environment” (0.62), “risks from subcontractors” (0.60). The regression weights of all groups can be normalized to the weights of relative importance as shown in Table 2. In the table, the most important group of risk factors is “risks from sub-subcontractor” (20.1%) whilst the least importance group is “risks from subcontractors” (10.7%).

Table 2: Groups of factors and factors with their weights of relative importance

Groups of factors and factors	Regression Weight	Weight of relative importance
<b>Risks from sub-subcontractor</b>	<b>1.13</b>	<b>20.1%</b>
Request for drawing change by sub-subcontractor	0.54	28.6%
Lack of skilled labors of sub-subcontractor	0.49	25.9%
Low efficient monitoring of sub-subcontractor	0.40	21.2%
Equipment non readiness of sub-subcontractor	0.23	12.2%
Unclear study of drawings by sub-subcontractor	0.23	12.2%
<b>Risks from designer</b>	<b>0.95</b>	<b>16.9%</b>
Lack of careful-work inspection	0.53	30.5%
Delays in drawing delivery	0.46	26.4%
Inaccurate planning of designer	0.45	25.9%
Selection of high price materials	0.30	17.2%
<b>Risks from main contractor</b>	<b>0.84</b>	<b>14.9%</b>
Work delays of main contractor	0.49	18.4%
Lack of skilled labors of main contractor	0.49	18.4%
Constructions not corresponding to drawings	0.48	18.0%
Equipment non readiness of main contractor	0.43	16.2%
Low sufficient monitoring of main contractor	0.42	15.8%
Drawing change by main contractor	0.35	13.2%
<b>Risks from façade consultant</b>	<b>0.76</b>	<b>13.5%</b>
Low efficient monitoring of consultant	0.57	39.3%
Low responsibility of consultant	0.46	31.7%
Lack of control or inspection according to specification	0.41	29.0%
<b>Risks from owner</b>	<b>0.72</b>	<b>12.8%</b>
Delays in work approval	0.69	31.2%
Low efficient monitoring of owner	0.49	22.2%
Work acceleration	0.38	17.2%
Unclear study of contract documents by owners	0.35	15.8%
Drawing change by owner	0.30	13.6%

Table 2: (Continued)

Groups of factors and factors	Regression Weight	Weight of relative importance
<b>Risks from Environment</b>	<b>0.62</b>	<b>11.0%</b>
Unsuitable environment	0.56	34.4%
Unexpected event	0.54	33.1%
Political Chaos	0.53	32.5%
<b>Risks from subcontractor</b>	<b>0.60</b>	<b>10.7%</b>
Financial problem of subcontractor	0.56	29.8%
Low responsibility of subcontractor	0.51	27.1%
Inaccurate planning of subcontractor	0.43	22.9%
Work delays of subcontractor	0.38	20.2%

### 3.2 STRUCTURAL EQUATION MODELING: SEM

The result of analyzing the SEM for the structure of risk factors for installing façade of buildings influencing the success of construction projects (called model) is shown in Figure 3 ( $p = 0.998 (> 0.05)$ ,  $CMID/df = 0.824 (< 3)$ ,  $GFI = 0.840$  (close to 1) and  $RMSEA = 0.000 (< 0.08)$ ). This means the model is consistent with the observed data.

In Figure 3, the structure of risk factors has 60% influence on the success of construction projects. Also, the success of construction projects consists of 4 factors with their weights: “cost” (0.65 or 30.0%), “safety” (0.59 or 27.1%), “time” (0.49 or 22.6%), “quality” (0.44 or 20.3%).

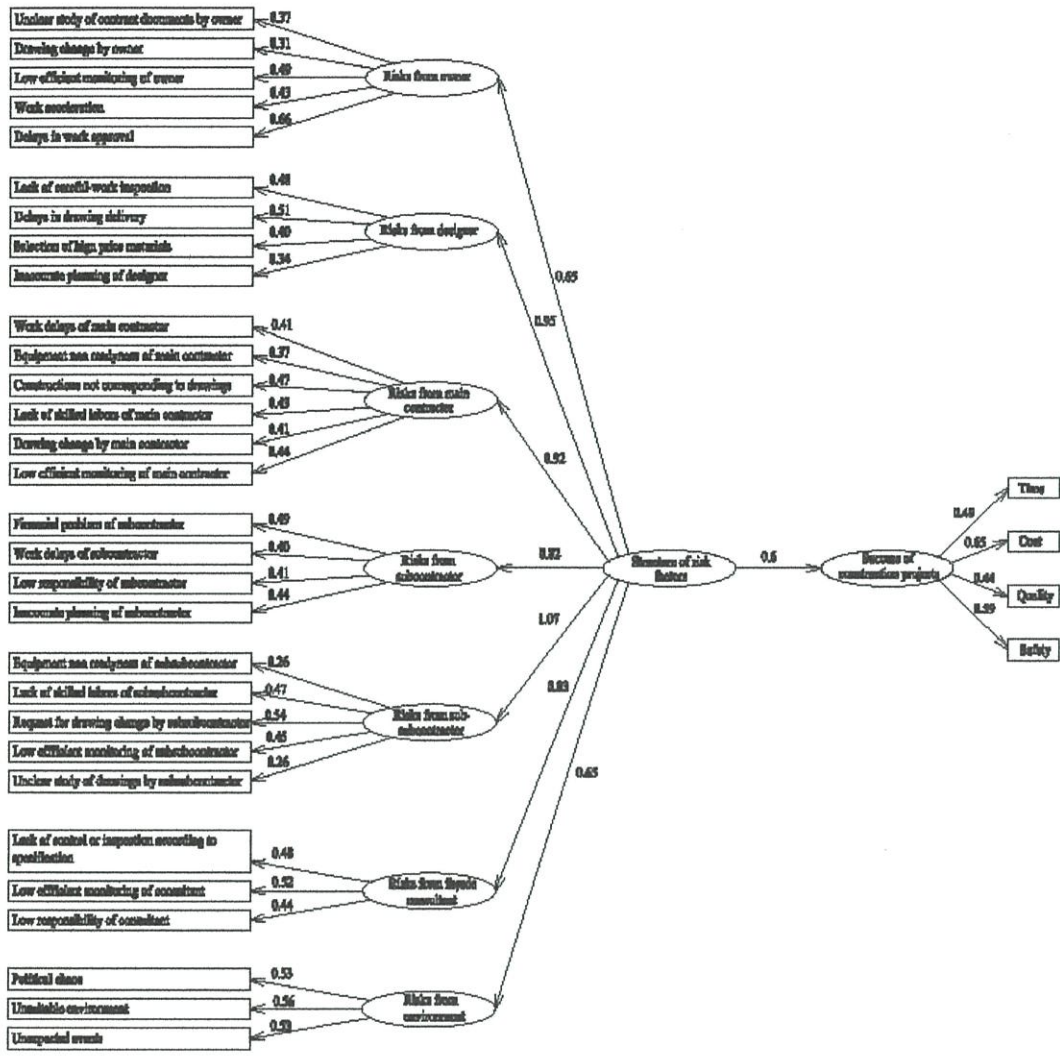
### 4. CONCLUSION

The research objective was to develop a structure of risk factors for installing façade of buildings influencing the success of construction projects. Two main analyses were performed: confirmatory factor analysis (CFA) and structural equation modeling (SEM). The first analysis was used to assure that the conceptual structure of risk factors corresponds to that gained from the observed data using 1<sup>st</sup> order and 2<sup>nd</sup> order CFA. The result shows that the structure of risk factors can be divided into 7 groups with weights of relative importance: “risks from sub-subcontractor” (20.1%), “risks from designer” (16.9%), “risks from main contractor” (14.9%), “risks from façade consultant” (13.5%), “risks from owner” (12.8%), “risks from environment” (11.0%), “risks from subcontractors” (10.7%). The group “risks from sub-subcontractor” was indicated as the highest important. A possible explanation is that most sub-subcontractors’ organizations are small and have the limit on knowledge, understanding and experience of façade work, which highly affects the success of construction projects. Also, the group “risks from designer” was indicated as the second highest important. A possible reason is that designers often lack approval for correct and

workable design, resulting in waste of time due to repetition of design correction. In contrast, the result indicated the group “risks from subcontractors” as the least important. This is perhaps because most subcontractors have the highest specialization in managing risks of façade work. The second analysis found the influence of the structure of risk factors for installing façade of buildings having on the success of construction projects. The result shows that this structure has 60% influence on the success of construction projects, which is reflected by “cost” accounted for 30.0% of weight, followed by “safety” accounted for 27.1%, “time” for 22.6% and “quality” for 20.3%. One possible reason why “cost” is accounted for the highest weight of the success of construction projects is that project cost highly affects project profit. The results of this research yield a clear understanding of a structure of risk factors in façade work of buildings influencing the success of construction projects, which results in improving risk management in façade subcontractors.

## REFERENCES

- Babbie, E. (1989) *The Practice of Social Research*, Wadsworth Publishing, Belmont, CA.
- Byrne, B.M. (2010) *Structural Equation Modeling with AMOS*, Routledge, New York.
- Prasith-rathsint, S. (1997) *Social Science Research Methodology*, (in Thai), Liangchiang printing, Bangkok.
- Rangsungnoen, G. (2011) *Factor analysis by SPSS and AMOS*, (in Thai), SE-EDUCATION, Bangkok.
- Silcharu, T. (2012) *Research and data analysis by SPSS and AMOS*, (in Thai), Business research and development institute, Bangkok.
- SPSS (2001) *SPSS Training Series*, Queensland University of Technology, Brisbane.
- Tserng, H.P., Yin, S.Y.L., Dzung, R.J., Wou, B., Tsai, M.D. and Chen, W.Y. (2009) A study of ontology-based risk management framework of construction projects through project life cycle, *Automation in Construction*, **18**, 994-1008.
- Wang, J. and Yuan, H. (2011) Factors affecting contractors’ risk attitudes in construction projects: Case study from China, *International Journal of Project Management*, **29**, 209-219.
- Zou, P.X.W., Zhang, G. and Wang, J. (2007) Understanding the key risks in construction projects in China, *International Journal of Project Management*, **25**, 601-614.



p= .998, CMIN/df= 824, GFI= .840, RMSEA=.000

Figure 3: Analysis of the model of the structure of risk factors for installing façade of buildings influencing the success of construction projects by SEM.

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล  
วัน เดือน ปีเกิด  
ที่อยู่

นายเอกรัฐ พนิกรณ์

1 มกราคม 2523

บ้านเลขที่ 19/25 หมู่ที่ 13 ถนนบางนา-ตราด กม 10 ซอย  
มหาชัย ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ  
10540

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2541 – 2545

สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
อุบลราชธานี

ประสบการณ์ทำงาน

พ.ศ. 2545 – 2549

บริษัท ทอสเท็มไทย จำกัด

พ.ศ. 2549 – 2553

บริษัท เคอร์เทลเวล จำกัด

พ.ศ. 2553 – 2554

บริษัท เพอร์มาสตีลลิซ่า(ประเทศไทย) จำกัด

พ.ศ. 2554 – 2557

บริษัท ทีสโก้ (ประเทศไทย) จำกัด

พ.ศ. 2557 – ปัจจุบัน

บริษัท เรย์นาร์ด อลูมิเนียม จำกัด