

การศึกษาอุปสรรคที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้การจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ  
ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทย

A STUDY ON OBSTACLES AFFECTING THE APPLICATION OF INTEGRATED  
PROJECT DELIVERY IN THAI CONSTRUCTION INDUSTRY



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อมและการจัดการงานก่อสร้าง  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2566

KMITL-2023-EN-M-127-010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A STUDY ON OBSTACLES AFFECTING THE APPLICATION OF INTEGRATED  
PROJECT DELIVERY IN THAI CONSTRUCTION INDUSTRY



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT FOR THE  
DEGREE OF MASTER OF ENGINEERING IN CIVIL ENGINEERING ENVIRONMENTAL  
ENGINEERING AND CONSTRUCTION MANAGEMENT  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2023  
KMITL-2023-EN-M-127-010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2023

SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อเผยแพร่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาอุปสรรคที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้การจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทย
นักศึกษา	นายสุริยวัชร พันธุ์นรา
รหัสประจำตัว	60601086
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การจัดการก่อสร้างและสิ่งแวดล้อม
พ.ศ.	2565
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.แหลมทอง เหล่าคงถาวร

### บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทยมีการเติบโตสูงขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2562 - 2563 ที่ผ่านมามีทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ซึ่งสภาวะการดังกล่าวส่งผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทย อีกทั้งปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง จึงกล่าวได้ว่าอุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทยกำลังจะพัฒนามากขึ้น อีกทั้งยังได้รับแรงกดดันอย่างสูงจากทุกฝ่ายในอุตสาหกรรม ดังนั้นในการยกระดับคุณภาพและประสิทธิภาพของการก่อสร้างจึงมีส่วนสำคัญ ซึ่งเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทอย่างมากและถูกใช้อย่างแพร่หลายในต่างประเทศนี้คือการสร้างแบบจำลองข้อมูลอาคาร (Building Information Modeling; BIM) และการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ (Integrated project delivery; IPD) อย่างไรก็ตามในประเทศไทย IPD เริ่มเป็นที่แพร่หลายในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทยในช่วง 3 ปีที่ผ่านมาการศึกษาอุปสรรคของการประยุกต์ใช้ IPD จึงมีความสำคัญ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อวิเคราะห์อุปสรรคที่ผลต่อการใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในประเทศไทย พร้อมหาวิธีแก้ไขปัญหาในอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการและอุตสาหกรรมการก่อสร้างได้เข้าใจและตระหนักถึงระบบเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์เหล่านี้ในการนำเทคโนโลยีมาปรับใช้กับงานก่อสร้างต่าง ๆ และเพื่อเป็นแนวทางในการนำเทคโนโลยีการก่อสร้างเหล่านี้มาปรับใช้กับการดำเนินงานในอนาคต โดยผ่านวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) เพื่อวิเคราะห์อุปสรรคดังกล่าว ซึ่งผลการศึกษาพบว่า 1. คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร 2. คู่แข่งกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม 3. ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน 4. บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน 5. คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร 6. ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง 7. ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุมถ้วนเป็นอุปสรรคที่มีความสำคัญมากต่อการประยุกต์ใช้ IPD ในประเทศไทย และเป็นอุปสรรคที่จำเป็นต้องแก้ไขก่อน เพื่อให้คนที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมได้เข้าใจ และสามารถนำ IPD มาใช้ในโครงการก่อสร้างเพื่อยกระดับประสิทธิภาพของโครงการได้ อย่างไรก็ตามในอนาคตถ้าผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการตระหนักถึงและเข้าใจในเทคโนโลยีเหล่านี้มากขึ้นก็เป็นไปได้ว่า IPD จะมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น และส่งผลให้อุปสรรคต่างๆ ที่ส่งผลเสียต่อโครงการก่อสร้างลดลง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis</b>	A Study on obstacles affecting the application of Integrated Project Delivery in Thai construction industry
<b>Student</b>	Mr. Suriyavajara Punnara
<b>Student ID.</b>	60601086
<b>Degree</b>	Master of engineering
<b>Program</b>	Construction Engineering and Management
<b>Year</b>	2022
<b>Thesis Advisor</b>	Assoc. Prof. Dr. Laemthong Laokhongthavorn

## ABSTRACT

Thailand's construction industry has grown during 2019 - 2020, both the public and private sectors (Office of the National Economic and Social Development Council, 2020). This situation has affected the economic growth of Thailand's construction industry. In addition, various factors affecting the construction industry. So, it can be said that Thailand's construction industry is developing more and more. It has also been under great pressure from all parties in the industry. Therefore, improvement the quality and efficiency of construction is very significant. The technology that can improve efficiency and is widely used in foreign countries is Building Information Modeling (BIM) and Integrated project delivery (IPD). However, in Thailand, IPD has become prevalent in the Thai construction industry in the past 3 years, it is important to study the barriers to IPD application. The objective of this research is to analyze the obstacles affecting the implementation of the integrated project procurement system in Thailand and find solutions to various obstacles that occurred in order to give the construction industry to understand and be aware of these useful technology systems in applying technology to various construction works and to make guideline for applying these construction technologies to future operations. The study method is using Factor Analysis. The results of this study founded that 1. Most people do not know the principles and benefits of the IPD system as they should. 2. Familiar with traditional project outsourcing systems. 3. Must have a designer who understands BIM and collaboration systems. 4. People must have knowledge, and understand teamwork

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

and collaboration 5. Most people do not know the principles and benefits of the IPD system as they should. 6. There is also a change in the design during construction. 7. Thailand IPD system is not yet widespread, so the laws in this system are no legal support. All these obstacles are very important for using IPD in Thailand and need to solve these problems first to people involved in the industry to understand and apply IPD in construction projects and improve project efficiency. However, in the future, if project stakeholders are more aware and understanding of these technologies, it is likely that IPD will be more widely adopted and make the barriers will be reduced.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง การศึกษาการศึกษาอุปสรรคที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้การจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทย สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากจากผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือจาก รศ.ดร. แผลมทอง เหล่าคงถาวร ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดเวลาที่ผู้วิจัยได้ทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบพระคุณ ร.ศ.ดร. วัชรเชษฐ์ เพียรสุภาพ อาจารย์ที่ปรึกษาเรื่องระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ (IPD) และแบบจำลองข้อมูลอาคาร (BIM) ที่ได้ให้แนวคิดเรื่อง BIM และ IPD เพิ่มเติมทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติและเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำต่าง ๆ เพื่อให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสมบูรณ์และครอบคลุมที่สุด

ขอขอบพระคุณบริษัทต่าง ๆ และองค์กรของรัฐทุกแห่งที่ได้ให้ความกรุณาผู้วิจัยได้เข้าไปเก็บข้อมูลในโครงการก่อสร้างต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณเพื่อน ๆ และ พี่ ๆ นักศึกษาปริญญาโทคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาการจัดการก่อสร้างและสิ่งแวดล้อมที่ได้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือมาโดยตลอด

ท้ายที่สุดนี้ขอขอบคุณพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้องทุก ๆ ท่าน ที่เป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าและสนับสนุนข้าพเจ้าในทุก ๆ ด้าน เพื่อให้ข้าพเจ้าได้ประสบความสำเร็จในหน้าที่การเรียน การงาน และการใช้ชีวิตต่าง ๆ

สุริยวัชร พันธุ์รา

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	III
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	V
กิตติกรรมประกาศ.....	VII
สารบัญ.....	VIII
สารบัญตาราง.....	XI
สารบัญภาพ.....	XIV
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ปัจจัยและปัญหาของงานวิจัย.....	2
1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.4 สมมติฐานของการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.6 วิธีการศึกษา.....	3
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม.....	6
2.1 การจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ (Integrated Project delivery).....	6
2.2 แบบจำลองข้อมูลอาคาร (Building Information Modeling).....	11
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
2.4 ปัจจัยที่ใช้ในการวิจัย.....	16
บทที่ 3 การศึกษาและการเก็บข้อมูล.....	23
3.1 การออกแบบสัมภาษณ์.....	23
3.1.1 ประเภทและเครื่องมือที่ใช้กับแบบสัมภาษณ์.....	23
3.2 การออกแบบสอบถาม.....	24
3.2.1 มาตรฐานวัดและเครื่องมือวัด.....	31
3.2.2 ปัจจัยและอุปสรรคที่ใช้ในการสำรวจ.....	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ชนิดของแบบสอบถาม .....	32
3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	32
3.3.1 กลุ่มตัวอย่าง .....	32
3.4 การแจกแจงแบบสอบถาม .....	33
3.4.1 วิธีการนำส่งแบบสอบถาม .....	34
3.5 การทดสอบแบบสอบถาม .....	34
3.5.1 วิธีการของคอนบาค (Cronbach method) .....	34
3.5.2 ทดสอบความน่าเชื่อถือของเครื่องมือโดยคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ .....	34
3.6 วิธีการวิเคราะห์ผลข้อมูล .....	35
3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ .....	35
3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม .....	36
3.6.3 การแปลความหมายข้อมูล .....	38
3.3.4 ขั้นตอนการทำวิจัย .....	39
บทที่ 4 ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ผลข้อมูล .....	41
4.1 ผลการศึกษา .....	41
4.1.1 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ .....	41
4.1.2 การทดสอบแบบสอบถามด้วยวิธีการของคอนบาค (Cronbach method) .....	41
4.1.3 แบบสอบถามที่ได้รับการตอบกลับ .....	46
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	46
4.2.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม .....	46
4.2.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างอุปสรรคที่มีผลต่อการใช้ระบบการจัดจ้าง โครงการแบบบูรณาการของกลุ่มที่ใช้ IPD และ BIM กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช่ BIM และกลุ่มที่ไม่ใช่ IPD เลย .....	54
4.2.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบของอุปสรรคที่มีผลต่อการใช้ระบบการจัดจ้าง โครงการแบบบูรณาการในประเทศไทยของกลุ่มที่เคยใช้ IPD และ BIM กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช่ BIM และกลุ่มที่ไม่เคยใช้ IPD .....	67
4.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการวิจัย .....	90
บทที่ 5 บทสรุปและอภิปรายผล .....	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1	สรุปผลการวิจัย .....	96
5.1.1	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	96
5.1.2	การเปรียบเทียบระหว่างอุปสรรคที่มีผลต่อการใช้ระบบการจัดจ้างโครงการ แบบบูรณาการของผู้ที่ใช้ IPD และ BIM ผู้ที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และผู้ที่ไม่เคย ใช้ IPD เลย.....	96
5.1.3	การวิเคราะห์องค์ประกอบของอุปสรรคที่มีผลต่อการใช้ระบบการจัดจ้าง โครงการแบบบูรณาการในประเทศไทยของผู้ที่ใช้ IPD และ BIM ผู้ที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD เลย.....	97
5.2	อภิปรายผล .....	98
	รายการหนังสืออ้างอิง.....	100
	ภาคผนวก.....	104
	ภาคผนวก ก แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ .....	105
	ภาคผนวก ข ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ .....	108
	ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบสอบถาม .....	113
	ภาคผนวก ง ผลการทดสอบแบบสอบถาม.....	118
	ภาคผนวก จ ผลการสำรวจ (ข้อมูลจริง).....	122
	ภาคผนวก ฉ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป .....	141
	ภาคผนวก ช ผลการวิเคราะห์ One-way Anova.....	146
	ภาคผนวก ซ ผลการวิเคราะห์ Factor Analysis ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม.....	153
	ประวัติผู้เขียน .....	169

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงลักษณะของโครงการที่จำเป็นต้องพิจารณาการก่อนใช้ IPD.....	9
2.2 แสดงการเปรียบเทียบปัญหาและอุปสรรคของจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการจากงานวิจัยต่าง ๆ .....	17
3.1 แสดงปัญหาและอุปสรรคที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมและการสัมภาษณ์ในด้านวัฒนธรรม.....	24
3.2 แสดงปัญหาและอุปสรรคที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมและการสัมภาษณ์ในด้านเทคนิคและเทคโนโลยี.....	26
3.3 แสดงปัญหาและอุปสรรคที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมและการสัมภาษณ์ในด้านการเงิน.....	27
3.4 แสดงปัญหาและอุปสรรคที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมและการสัมภาษณ์ในด้านกฎหมาย.....	29
3.5 แสดงแบบสอบถามที่ได้รับตอบกลับ.....	34
3.6 แสดงการวิเคราะห์ค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) และตีความหมายข้อมูล.....	37
4.1 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยวิธี Cronbach's Alpha.....	41
4.2 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยวิธี Cronbach's Alpha จากทั้งหมด 32 อุปสรรคที่นำมาทดสอบ.....	41
4.3 แสดงผลการคำนวณตามลักษณะหน้าที่ของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	46
4.4 แสดงผลการคำนวณตามประสบการณ์ทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	47
4.5 แสดงผลการคำนวณตามประสบการณ์ในการใช้ BIM ของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	48
4.6 แสดงผลการคำนวณตามประสบการณ์ในการใช้ BIM ของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	49
4.7 แสดงผลการคำนวณผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้ทั้ง IPD และ BIM.....	50
4.8 แสดงผลการคำนวณผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้ IPD แต่ไม่ได้ใช้ BIM.....	51
4.9 แสดงผลการคำนวณผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้ BIM แต่ไม่ได้ใช้ IPD.....	51
4.10 แสดงผลการคำนวณผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่เคยใช้ทั้ง IPD และ BIM.....	52
4.11 ตาราง Matrix แสดงผู้ตอบแบบสอบถามที่มีการใช้ BIM และ IPD.....	52
4.12 แสดงผลการคำนวณด้านประโยชน์ IPD และ BIM ของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.13	แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มที่ใช้ IPD และ BIM, กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช่ BIM และกลุ่มที่ไม่ใช่ IPD กับอุปสรรคต่าง ๆ ของการใช้ IPD ในประเทศไทย.....	54
4.14	แสดงผลค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	59
4.15	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ในอุปสรรคด้านขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการคนอื่น.....	61
4.16	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ในอุปสรรคด้านความไม่เต็มใจของเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา และผู้จัดการ วัสดุในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน.....	62
4.17	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ในอุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ.....	62
4.18	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ในอุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยง.....	63
4.19	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ในอุปสรรคด้านข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ IPD.....	64
4.20	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ในอุปสรรคด้านไม่มีกฎหมายรองรับหากผู้รับเหมาไม่มีเต็มใจเข้าร่วมในช่วงขั้นตอนของการออกแบบ.....	64
4.21	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ในอุปสรรคด้านการประกันภัย ภาระผูกพัน และข้อกำหนดทางกฎหมาย.....	65
4.22	แสดงผลค่าเฉลี่ยโดยสรุปของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่มจากมากไปน้อยในอุปสรรคที่แตกต่างกัน.....	66
4.23	แสดงค่า KMO and Bartlett's Test ของ กลุ่มที่เคยใช้ IPD และ BIM กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช่ BIM และกลุ่มที่ไม่เคยใช้ IPD.....	68
4.24	แสดงการจัดกลุ่มอุปสรรคและการกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ.....	68
4.25	แสดงความแปรปรวนโดยสรุปของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม.....	69
4.26	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุปสรรคที่มีผลต่อการใช้ IPD ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	72
4.27	แสดง Component Matrix ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	74
4.28	แสดง Pattern Matrix ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	75
4.29	แสดงค่า Initial Communalities ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	76
4.30	แสดงความแปรปรวนโดยสรุปหลังจากทำการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax.....	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.31 แสดงการจัดกลุ่มองค์ประกอบของปัจจัยที่มีผลต่ออุปสรรคในการใช้ IPD ด้วยวิธีหมุนแกนแบบ Varimax.....	79
4.32 แสดงค่า Rotation Matrix ด้วยวิธีหมุนแกนแบบ Varimax.....	80
4.33 ผลวิเคราะห์อุปสรรคด้านเทคนิค วิธีการทำงาน และการทำงานร่วมกันแบบ IPD.....	81
4.34 ผลวิเคราะห์อุปสรรคด้านเทคนิค วิธีการทำงาน และการทำงานร่วมกันแบบ IPD.....	83
4.35 ผลวิเคราะห์อุปสรรคด้านการเงินที่เกี่ยวข้องกับ IPD.....	84
4.36 ผลวิเคราะห์อุปสรรคด้านวัฒนธรรม.....	85
4.37 แสดงอุปสรรคย่อยและกลุ่มอุปสรรคโดยสรุปของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม.....	85
4.38 แสดงผลค่าเฉลี่ยโดยสรุปของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่มจากมากไปน้อยในอุปสรรคที่มีทัศนคติเหมือนกัน.....	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
1.1	แผนภาพแสดงขั้นตอนการศึกษาอุปสรรคของการประยุกต์ใช้ IPD ในประเทศไทย.....	3
2.1	แสดงลักษณะการทำงานของการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ.....	7
2.2	แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแรงงานระหว่างอุตสาหกรรมการก่อสร้างและ อุตสาหกรรมอื่น.....	9
2.3	แนวคิดแบบ 8D.....	12
3.1	แสดงอุปสรรคที่ผลต่อการใช้ IPD ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม และจากการสัมภาษณ์.....	30
3.2	แสดงขั้นตอนการทำวิจัยครั้งนี้.....	40
4.1	แสดงตำแหน่งหน้าที่ของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	47
4.2	แสดงประสบการณ์ทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	48
4.3	แสดงประสบการณ์การใช้ BIM ของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	49
4.4	แสดงประสบการณ์การใช้ IPD ของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	50
4.5	แสดงประโยชน์ด้าน IPD และ BIM ของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	54
4.6	กราฟ Scree Plot แสดงค่า Eigenvalues จากจำนวนอุปสรรคทั้งหมด 25 อุปสรรค.....	73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมกรรมการก่อสร้างของประเทศไทยมีการเติบโตสูงขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2562 - พ.ศ. 2563 ที่ผ่านมามีทั้งภาครัฐและภาคเอกชน (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2562) อันเนื่องมาจากปัจจัยหนุนของทางภาครัฐที่เน้นระบบสาธารณูปโภคเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบขนส่งสาธารณะ และโครงการก่อสร้างระบบจ่ายไฟฟ้า ซึ่งจากสภาพการณ์ดังกล่าว จึงส่งผลให้มีการเติบโตทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมกรรมการก่อสร้างอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง เช่น นโยบายของรัฐบาล การแข่งขันของบริษัทต่าง ๆ เป็นต้น จึงกล่าวได้ว่าอุตสาหกรรมกรรมการก่อสร้างของประเทศไทยกำลังมีการจะพัฒนาอย่างมาก ดังนั้นในการยกระดับคุณภาพและประสิทธิภาพของการก่อสร้างจึงมีความสำคัญ แบบจำลองข้อมูลอาคาร (BIM) และการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ (IPD) จึงมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยยกระดับประสิทธิภาพให้กับโครงการก่อสร้างได้ ปัจจุบัน BIM และ IPD มีการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมกรรมการก่อสร้างของต่างประเทศ ทั้งอเมริกา ยุโรป ออสเตรเลีย เกาหลี สิงคโปร์ และญี่ปุ่น (สร้อยชัย องค์กรประเสริฐ, 2561) ดังนั้นถือได้ว่าเป็นเทคโนโลยีที่ยังใหม่สำหรับประเทศไทย ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมจึงควรจะเรียนรู้ เข้าใจ และนำมาปรับใช้เพื่อยกระดับประสิทธิภาพของงานก่อสร้างให้เกิดประโยชน์สูงสุด

จากการที่ประเทศส่วนใหญ่ในทวีปอเมริกาและทวีปยุโรปต้องการยกระดับประสิทธิภาพของโครงการก่อสร้างจึงได้นำ BIM และ IPD มาประยุกต์ใช้ในโครงการก่อสร้างต่าง ๆ แต่จากการศึกษาข้อมูลพบว่า อุปสรรคของการนำระบบ IPD มาใช้ยังคงมีอยู่จึงทำให้คนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมกรรมการก่อสร้างยังไม่กล้านำ IPD มาใช้มากเท่าที่ควร จากปัญหาอุปสรรคดังกล่าวจึงมีแนวคิดที่ต้องการศึกษาอุปสรรคของการนำ IPD มาใช้ในประเทศไทยขึ้น เพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้ทราบถึงอุปสรรคที่เกิดขึ้นของการใช้ IPD อีกทั้งตระหนักถึงระบบการจัดจ้างโครงการแบบ IPD นี้ และสามารถนำระบบ IPD มาใช้ในโครงการก่อสร้างเพื่อยกระดับประสิทธิภาพของโครงการต่อไป

การประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในประเทศไทยยังมีค่อนข้างน้อย และยังไม่เป็นที่นิยมในประเทศไทย เนื่องจากภาครัฐและภาคเอกชนยังไม่มี การสนับสนุนมากเท่าที่ควร จึงทำให้ IPD ยังไม่เป็นที่รู้จัก ดังนั้นการศึกษาอุปสรรคที่ผลการประยุกต์ใช้ IPD ในประเทศไทยจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากการหาอุปสรรคที่สำคัญในการใช้ IPD และหาวิธีแก้ไขในอุปสรรคต่าง ๆ เหล่านี้ จะสามารถทำให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมกรรมการก่อสร้าง

ตระหนักถึงประโยชน์และเปลี่ยนมาใช้ IPD มากขึ้นยกระดับประสิทธิภาพในโครงการก่อสร้างต่อไป เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 ปัจจัยและปัญหาของงานวิจัย

งานวิจัยชิ้นนี้ต้องการจะต่อยอดการศึกษาจากงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคของการใช้ IPD โดยทำการศึกษาอุปสรรคต่าง ๆ จากผู้ที่เกี่ยวข้องและมีประสบการณ์ในโครงการก่อสร้างของไทย เนื่องจาก Modi & Rathod (2018) ได้กล่าวว่า “การนำเทคนิคและวิธีการแบบใหม่มาใช้อย่างเหมาะสมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับโครงการได้ ดังนั้นการศึกษาอุปสรรคต่าง ๆ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องศึกษา” และที่ผ่านมามีหลายงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาอุปสรรคในการใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ โดยงานวิจัยส่วนใหญ่จะทำการศึกษาอุปสรรคผ่านการศึกษาหลายรูปแบบ ทั้งการศึกษาจากโครงการที่ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการจริง เช่นงานวิจัยของ Ghassemi & Becerik-Gerbe (2011) ที่ศึกษาอุปสรรคผ่านการศึกษาจากโครงการต่าง ๆ ที่ได้ใช้ IPD และการศึกษาอุปสรรคผ่านการสัมภาษณ์และการทำแบบสอบถามจากผู้มีประสบการณ์ในโครงการที่ใช้ IPD เช่น งานวิจัยของ Nejati, Javidruzi, & Mohebifar (2014) ที่ศึกษาอุปสรรคผ่านการศึกษาแบบสอบถาม เพื่อหาอุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับ IPD มากที่สุด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาอุปสรรคของการใช้ IPD จากงานวิจัยในอดีต และจากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์ในงานก่อสร้าง เนื่องจากโครงการที่ใช้ IPD ในประเทศไทยค่อนข้างน้อยจึงไม่สามารถศึกษาอุปสรรคที่เกิดขึ้นจริงจากโครงการ IPD ได้

## 1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

จากที่กล่าวมาข้างต้นทำให้งานวิจัยนี้สามารถตั้งวัตถุประสงค์การศึกษาได้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาอุปสรรคที่มีผลต่อการใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ และแบบจำลองข้อมูลอาคารในประเทศไทย และหาวิธีแก้ไขปัญหา
2. เพื่อหาอุปสรรคที่มีความสำคัญกับการใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ

## 1.4 สมมติฐานของการวิจัย

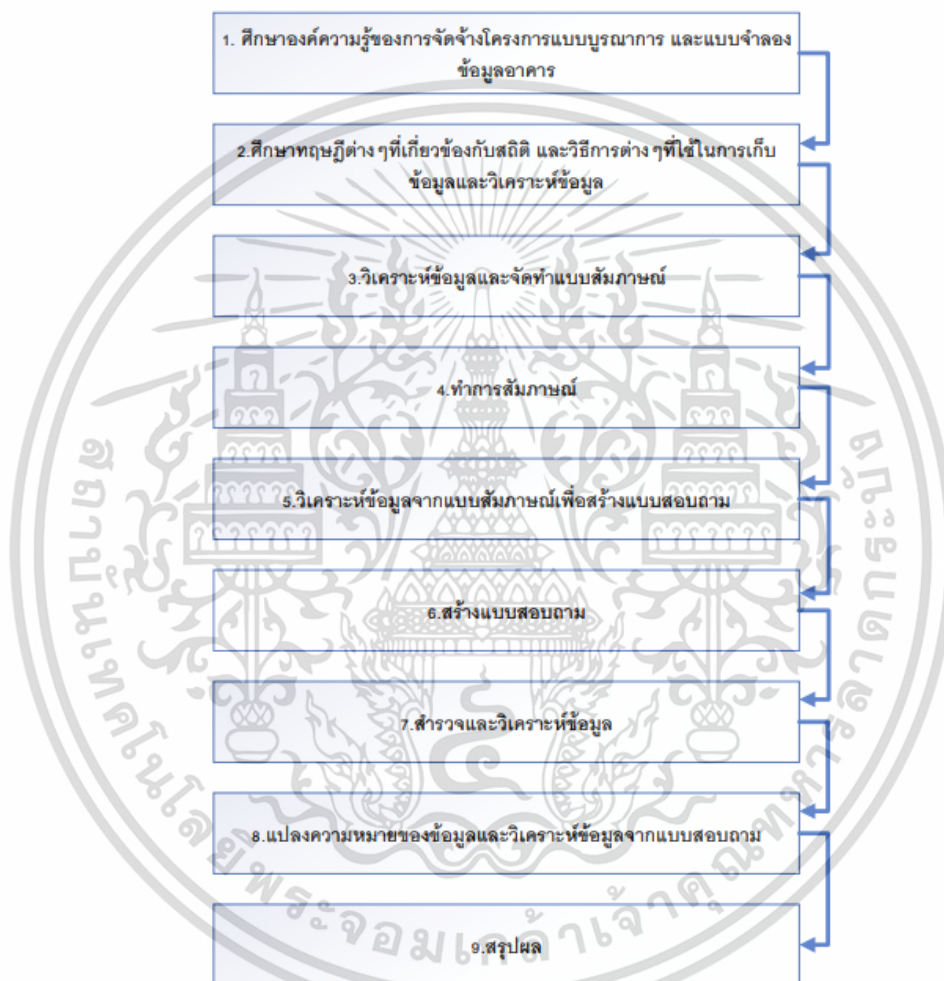
ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีประสบการณ์ด้าน IPD ที่แตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการให้ความสำคัญกับอุปสรรคในการใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในประเทศไทยที่แตกต่างกันหรือไม่เหมือนกัน

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้จะศึกษาอุปสรรคที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในประเทศไทย โดยทำการศึกษาจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างทั้งผู้ออกแบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าของโครงการ ผู้รับเหมา ผู้จัดหาวัสดุ และที่ปรึกษา ในบริษัทต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ที่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

## 1.6 วิธีการศึกษา



ภาพที่ 1.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการศึกษาอุปสรรคของการประยุกต์ใช้ IPD ในประเทศไทย

ขั้นตอนต่าง ๆ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาองค์ความรู้ของการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ และแบบจำลองข้อมูลอาคาร โดยผ่านการศึกษาจากวารสาร นิตยสาร เว็บไซต์ และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ IPD และ BIM ทำการศึกษาอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ IPD อย่างละเอียด เพื่อสร้างความเข้าใจในความหมาย ประโยชน์ และจุดมุ่งหมายของการใช้ IPD และ BIM เพื่อนำความรู้ที่ได้จากศึกษานี้ไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อธิบายให้กับผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ และผู้ตอบแบบสอบถามได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนในการศึกษา  
อุปสรรคต่อไป

2. ศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถิติ และวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและ  
วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสร้างความถูกต้องให้กับข้อมูล และสร้างความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยงานวิจัย  
จะใช้วิธีการวิเคราะห์อุปสรรคโดยใช้วิธีวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) และวิธีทดสอบ One-way  
Anova เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างผู้ที่เคยใช้ IPD และ BIM ผู้ที่เคยใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และผู้ที่ไม่เคย  
ใช้ IPD เลย พร้อมทั้งใช้ค่าเฉลี่ย ความถี่และร้อยละในการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ  
แบบสอบถาม

3. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ IPD และ BIM และจากการศึกษา  
อุปสรรคต่าง ๆ ที่มีผลต่อการใช้ IPD มาสร้างและจัดทำเป็นแบบสัมภาษณ์ เพื่อหาอุปสรรคที่เกี่ยวข้อง  
กับการประยุกต์ใช้ IPD ในประเทศไทย นอกเหนือจากการศึกษาอุปสรรคจากงานวิจัยต่างประเทศ

4. ทำการสัมภาษณ์ ซึ่งผู้ตอบแบบสัมภาษณ์จะมาจากทั้งภาครัฐ และภาคเอกชนที่เป็น  
ผู้บริหารระดับ และผู้จัดการโครงการที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับสัญญา หรือมีอำนาจในการตัดสินใจ  
โครงการว่าจะเลือกใช้วิธีการไหนในการจัดจ้างโครงการในอุตสาหกรรมการก่อสร้างจำนวน 5 ท่าน  
เพื่อหาอุปสรรคที่ของ IPD ที่เกี่ยวข้องกับประเทศไทยมากที่สุด

5. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์เพื่อสร้างแบบสอบถาม โดยจะวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบ  
สัมภาษณ์ที่ได้จากผู้บริหารระดับ และผู้จัดการโครงการที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับสัญญา หรือมีอำนาจ  
ในการตัดสินใจโครงการในอุตสาหกรรมการก่อสร้าง เพื่อหาอุปสรรคอื่นที่นอกเหนือจากงานวิจัยใน  
อดีตและเกี่ยวข้องกับประเทศไทย

6. สร้างแบบสอบถาม โดยการนำข้อมูลด้านอุปสรรคจากแบบสัมภาษณ์และจากงานวิจัยใน  
อดีตมาวิเคราะห์ และแบ่งอุปสรรคที่เกี่ยวข้องออกเป็นด้านต่าง ๆ เพื่อสร้างแบบถาม ซึ่งก่อนจะนำ  
แบบสอบถามไปใช้จริง ได้นำแบบสอบถามไปทดสอบกับผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เพื่อให้  
แบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือและสมบูรณ์ที่สุด

7. สสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูล โดยนำแบบสอบถามที่ได้จากวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนที่ 7  
มาใช้สอบถามผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างจำนวน 385 คน ที่อยู่ในกรุงเทพ และปริมณฑล พร้อมทั้ง  
ทั้งวิเคราะห์ความถูกต้องของข้อมูล

8. แปลงความหมายของข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ในการแปลง  
ความหมายข้อมูลผู้วิจัยจะใช้วิธีการทางสถิติ วิธีวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) และวิธีทดสอบ  
One-way Anova ในการตีความหมายของข้อมูล และวิเคราะห์มูล จากอุปสรรคต่าง ๆ

9. สรุปผล โดยจะนำข้อมูลที่ได้จากการตีความหมายในวิธีการต่าง ๆ ในขั้นตอนที่ 1.6.8 มา  
สรุปผลเพื่อสร้างความเข้าใจในอุปสรรค และวิธีการแก้ไขปัญหาในอุปสรรคต่าง ๆ เหล่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับมีรายละเอียด ดังนี้

1. เข้าถึงอุปสรรคที่มีผลต่อการนำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการและแบบจำลองข้อมูลอาคารมาปรับใช้ในประเทศไทย และวิธีแก้ไขในอุปสรรคเหล่านั้น
2. เข้าใจถึงอุปสรรคที่มีความสำคัญกับการใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ
3. ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเกี่ยวกับโครงการและอุตสาหกรรมการก่อสร้างเข้าใจและตระหนักถึงระบบเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์เหล่านี้ และสามารถนำเทคโนโลยีมาปรับใช้กับโครงการก่อสร้างต่าง ๆ ได้ในอนาคต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จึงทำให้เกิดเทคโนโลยี และระบบการจัดจ้างโครงการรูปแบบใหม่ คือ ระบบจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ (Integrated Project Delivery; IPD) ซึ่ง IPD ได้รับการออกแบบมาเพื่อแก้ไขปัญหาในงานก่อสร้างต่าง ๆ ที่สำคัญ เช่น การวางแผน การควบคุมต้นทุน เป็นต้น โดย IPD เน้นระบบการทำงานเป็นทีมตั้งแต่เริ่มต้นโครงการเพื่อสร้างความเข้าใจการทำงานต่าง ๆ ของโครงการ (American Institute of Architects, 2007) และสามารถสร้างแรงจูงใจในการทำงานร่วมกันเพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับโครงการโดยผ่านการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดตั้งแต่ต้นโครงการ อีกทั้ง IPD สามารถช่วยกำจัดของเสียจำนวนมากตลอดระยะเวลาโครงการได้ เช่น ด้านเวลา ด้านต้นทุน และการจัดการอาคาร เป็นต้น (Jones, 2014) และในปัจจุบันเทคโนโลยีที่สนับสนุนการทำงานร่วมกันแบบ IPD ในโครงการก่อสร้าง คือ แบบจำลองข้อมูลอาคาร (Building Information Modeling; BIM) ซึ่ง BIM เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่สามารถช่วยให้การออกแบบและการก่อสร้างทำงานอย่างเป็นมืออาชีพ ทั้งในเรื่องของการวางแผน การจัดการข้อมูล การประมาณราคา และสามารถบอกรายละเอียดของส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารได้ (Salman, Khalfan, & Maqsood, 2015) ซึ่ง BIM และ IPD นี้จะมีการนำมาใช้ร่วมกัน โดย BIM จะเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานร่วมกันในรูปแบบ IPD (Jin, Hwang, & Kim, 2020)

การทบทวนวรรณกรรมในงานวิจัยนี้จะกล่าวถึง 4 เรื่องหลักนั้น คือ 1. การจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ (Integrated Project delivery) 2. แบบจำลองข้อมูลอาคาร (Building Information Modeling) 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ 4. อุปสรรคที่ใช้ในงานวิจัย

#### 2.1 การจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ (Integrated Project delivery)

ส่วนแรกนี้จะอธิบายถึงความหมายของระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ (IPD) โดยบุคคลและองค์กรต่าง ๆ ได้ให้ความหมายของ IPD ในลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนี้

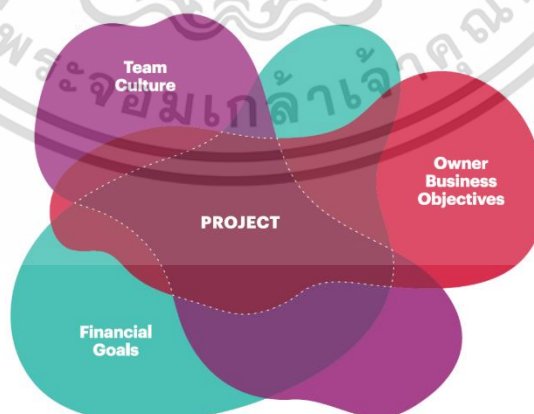
สถาบันสถาปนิกแห่งอเมริกา (American Institute of Architects; AIA) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “การจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ เป็นระบบการจัดจ้างโครงการที่มีรูปแบบสัญญาที่หลากหลาย โดยผ่านการทำงานด้วยระบบทีม และการทำงานร่วมกัน ซึ่งทีมงานของโครงการ คือ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการทั้งหมด ประกอบด้วย ผู้รับเหมา เจ้าของโครงการ และผู้ออกแบบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และลดสิ่งที่ทำให้โครงการมีคุณภาพลดลง” (American Institute of Architects, 2007)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทความของหนังสือ The National Law Review ที่เขียนโดย R. Thomas Dunn ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับ IPD ไว้ว่า “IPD เป็นระบบจัดจ้างโครงการที่ได้ใช้ประโยชน์จากระบบการทำงานแบบทีมในโครงการก่อสร้างต่าง ๆ โดยความเสี่ยงและรางวัลของโครงการจะมีการกระจายไปสู่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดของโครงการ และเมื่อดำเนินการอย่างถูกต้อง จะส่งผลให้ต่อประสิทธิภาพของโครงการอย่างสูงสุด นั่นคือ การที่โครงการได้บรรลุถึงงบประมาณและระยะเวลาของโครงการที่ได้ตั้งไว้” (Dunn, 2019)

National Association of State Facilities Administrators (NASFA) ได้กำหนดความหมายของ IPD ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับ AIA ในปี 2007 อย่างไรก็ตามได้กล่าวไว้ว่า “IPD จะประกอบด้วย 3 สิ่งที่สำคัญของการพัฒนาทางด้านเทคนิค และการพัฒนาองค์กรในปัจจุบันของอุตสาหกรรม ซึ่งประกอบด้วย 1. BIM 2. การบริหารแบบ Lean และ 3. ความยั่งยืน (NASFA, COAA, APPA, AGC, & AIA, 2010)

ดังนั้นสามารถสรุปความหมายของระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ (IPD) ได้ว่า IPD เป็นระบบการจัดจ้างโครงการรูปแบบหนึ่งของโครงการก่อสร้าง ที่มีความแตกต่างจากระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม เช่น ระบบประมูล-ออกแบบ-ก่อสร้าง (Design-Bid-Build) ออกแบบก่อสร้าง (Design-Build) และวิธีบริหารก่อสร้าง (Construction Management) เป็นต้น เพราะ IPD มีลักษณะการทำงานในระบบทีมที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการเปรียบเสมือนองค์กรเดียวกัน โดยคำนึงถึงผลประโยชน์ รางวัลและความเสี่ยงร่วมกัน และมีวัตถุประสงค์ของโครงการร่วมกัน ระบบ IPD นี้จึงมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าแบบดั้งเดิม เพราะ ทุกคนต้องคำนึงผลประโยชน์ร่วมกันไม่ใช่คำนึงถึงเพียงแต่ฝ่ายในฝ่ายหนึ่ง



ภาพที่ 2.1 แสดงลักษณะการทำงานของการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ

ที่มา: *Lean Construction Institute*, <https://leanconstruction.org/lean-buzz/lci-news/integrated-project-delivery-an-action-guide-for-leaders/>, 2022

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามที่กล่าวมาข้างต้นจะพบว่ากระบวนการทำงานแบบบูรณาการ สิ่งที่สำคัญคือการทำงานร่วมกันในรูปแบบทีม (Teamwork) ตั้งแต่ช่วงต้นของโครงการ ซึ่งทีมงานของโครงการนั้นมีผลโดยตรงกับความสำเร็จของโครงการ ดังนั้นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการทั้งหมดจำเป็นต้องมีความเข้าใจในการทำงานรูปแบบทีม ต้องมีความเชื่อใจซึ่งกันและกัน (Trust) เปิดเผยข้อมูลร่วมกัน (Sharing) รับความเสี่ยงร่วมกันและรับความสำเร็จร่วมกัน (Risk and Reward)

Cheng, Osburn & Lee (2018) กล่าวว่า “การเลือกทีมเป็นกระบวนการของการเลือกสมาชิกในทีมเพื่อใช้ในการจัดจ้างโครงการแบบ IPD โดยต้องพิจารณาว่า บริษัทใดบ้างที่จะเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง ความเสี่ยง และผลตอบแทนของโครงการ ซึ่งบริษัทที่ถูกเลือกมานี้จะต้องรับผลกำไร ความเสี่ยงและสร้างผลประโยชน์ให้กับโครงการร่วมกัน” จากความหมายของการเลือกทีมแบบ IPD ข้างต้นสามารถตีความหมายได้ว่าการเลือกสมาชิกในทีมของการทำแบบ IPD ค่อนข้างมีความสำคัญ เพราะ สมาชิกในทีมทั้งหมดจะมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับความสำเร็จของโครงการ ถ้าโครงการเลือกสมาชิกในทีมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมจะส่งผลให้โครงการประสบผลสำเร็จ

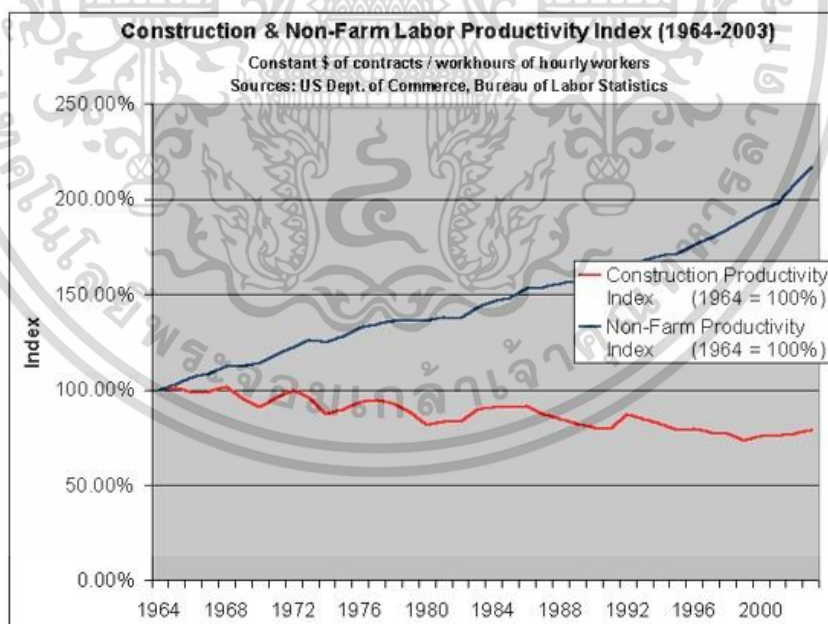
นอกจากนั้นสิ่งสำคัญและจำเป็นจะต้องพิจารณาว่าโครงการไหนที่เหมาะสมกับการใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ (IPD) จะประกอบด้วยหลายปัจจัย เช่น ขนาดโครงการ เป้าหมายระยะเวลา ประสบการณ์ทำงานในรูปแบบทีม เป็นต้น

Cheng et al. (2018) ได้กล่าวเกี่ยวกับลักษณะโครงการที่มีความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้ IPD ว่าจะต้องพิจารณา 5 ลักษณะที่สำคัญ คือ 1. ระดับเป้าหมายของโครงการ 2. ผลลัพธ์ที่ต้องการเน้นจากโครงการ 3. ระดับของความชัดเจนของโครงการ เพราะ IPD เป็นตัวที่สามารถช่วยให้โครงการนั้น ๆ ชัดเจนขึ้นได้ แต่จะต้องคำนึงขอบเขตและระยะเวลาที่กำหนดเป้าหมาย 4. ความน่าจะเป็นในการเปลี่ยนแปลงโครงการ 5. ความซับซ้อนของการปฏิสัมพันธ์ในโครงการ ดังตารางที่ 2.1

การพัฒนาแนวคิดแบบ IPD เกิดขึ้นมาจากสาเหตุหลัก คือ ประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมก่อสร้างที่เริ่มลดลงอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่อุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ไม่รวมเกษตรกรรมมีประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (O'Connor, 2009) ดังภาพที่ 2.2 และการขาดแบบจำลองที่สามารถแสดงถึงภาพรวมทั้งหมดของโครงการทั้งหมดได้ (Forbes & Ahmed, 2010) อีกทั้งการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิมมุ่งเน้นไปที่การทำกำไรของตนเองมากกว่าผลลัพธ์ ประสิทธิภาพ และกำไรของโครงการ (Ashcraft, 2008) จึงเป็นสาเหตุให้โครงการมีการเปลี่ยนแปลงแบบบ่อย และทำให้ประสิทธิภาพของโครงการลดลงอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการทั้งหมดมีการแบ่งแยกหน้าที่กันอย่างชัดเจน ไม่ว่าจะเป็น วิศวกร ผู้รับเหมา เจ้าของโครงการ และที่ปรึกษา ซึ่งทำให้แต่ละฝ่ายมองเพียงแค่ผลประโยชน์ของตนเอง โดยไม่คำนึงถึงผลประโยชน์โดยรวมของโครงการ

ตารางที่ 2.1 แสดงลักษณะของโครงการที่จำเป็นต้องพิจารณาการก่อนใช้ IPD (Cheng, 2018)

PROJECT CHARACTERISTIC		HIGH	LOW
<b>Level of Ambition</b>	Technical Innovation	○	○
	Creative Innovation	○	○
	Other Areas of Innovation	○	○
	High Sustainability Goals	○	○
<b>Stressors</b>	High Value to Budget	○	○
	Challenging Schedule	○	○
<b>Level of Clarity'</b>	Current Scope Development	○	○
	Expected Time for Future Scope Development	○	○
<b>Probability of Change</b>	Expected Change in Building Technology	○	○
	Expected Change in Business Case	○	○
	Expected Stakeholder / Public Driven Change	○	○
<b>Complexity of Interaction</b>	Level of Interdependency of Systems	○	○
	Level of Interdependency of Participants	○	○



ภาพที่ 2.2 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแรงงานระหว่างอุตสาหกรรมก่อสร้างและอุตสาหกรรมอื่น (Rabia & Farooq, 2014)

ปัจจุบันระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ (IPD) เริ่มมีบทบาทในงานก่อสร้างมากขึ้น โดยเห็นได้จากเริ่มมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ IPD เพิ่มขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยจากต่างประเทศ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนเวียนสำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเฉพาะทวีปยุโรปที่เริ่มมีการใช้ IPD เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะ ระบบนี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของโครงการก่อสร้างได้อย่างเห็นได้ชัด งานวิจัยจากต่างประเทศที่สนับสนุน IPD เช่น งานวิจัยเปรียบเทียบระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิมและระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการของ Oytun (2020) ที่ได้มีการสนับสนุนแนวคิดของ IPD ที่ว่า IPD สามารถลดระยะเวลาและต้นทุนของโครงการได้จริง งานวิจัยการใช้เทคโนโลยี BIM ในการปฏิบัติโครงสร้างต้นทุนสำหรับการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ ของ Elghaish et al. (2021) เป็นต้น

การใช้ IPD ยังแสดงถึงผลลัพธ์ที่มีประโยชน์อย่างมาก เนื่องจาก IPD มีจุดมุ่งหมายในการทำงานเป็นทีม และมีลักษณะการทำงานแบบลีน (Lean) หรือการทำงานเพื่อขจัดส่วนที่ไม่เป็นประโยชน์กับโครงการออกไปให้ได้มากที่สุด เช่น มีการแก้ไขแบบก่อสร้างบ่อย การใช้งบประมาณที่ฟุ่มเฟือย เป็นต้น ในปัจจุบันมีงานวิจัยที่สนับสนุนประโยชน์ของการใช้ระบบจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ ดังนี้

De Marco & Karzouna (2018) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินถึงประโยชน์ของการใช้ระบบจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ โดยวิธีทำการศึกษาจะใช้แบบสอบถาม โดยเก็บข้อมูลจากผู้ที่ประสบการณ์ด้าน IPD เพื่อหาประโยชน์และอุปสรรคที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งศึกษาจากงานวิจัยชิ้นก่อนหน้า และทำการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วสรุปผล โดยผลการศึกษาพบว่า IPD เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการก่อสร้าง ช่วยลดของเสียต่าง ๆ ทั้งต้นทุน เวลา และความเสี่ยง การใช้ IPD สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานต่าง ๆ ของโครงการโดยรวม และสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ในโครงการได้

Zhang & Hu (2018) วิเคราะห์ประโยชน์ขององค์ความรู้ในกระบวนการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างที่จอดรถใต้ดินภายในมหาวิทยาลัย โดยการศึกษาใช้วิธีวิเคราะห์ IPD แบบ Cognitive Task Analysis (CTA) วิธีแบบ CTA คือ การกำหนดจุดมุ่งหมายวิธีการ ขั้นตอน และกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้หน้าที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องประสบผลสำเร็จ โดยในแต่ละขั้นตอนต่าง ๆ นั้น ผู้วิจัยจะทำการกำหนดจุดมุ่งหมายของขั้นตอนในแต่ละขั้น และเลือกผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการมาเข้าร่วมในขั้นตอนนั้น และให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการทำงานร่วมกันในขั้นตอนนั้น ๆ โดยจะใช้ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานแบบ IPD หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์ผลของขั้นตอนต่าง ๆ โดยผลวิจัยพบว่า ผู้ประสานงานของทีมมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมความสำเร็จให้กับเป้าหมายในแต่ละขั้นตอนของโครงการ และ IPD สามารถช่วยให้ขั้นตอนการก่อสร้างมีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งทำให้ระยะเวลาการก่อสร้างที่สั้นลง

Salim & Mahjoob (2020) ศึกษาเกี่ยวกับการใช้วิธีการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ (IPD) ร่วมกันกับแบบจำลองข้อมูลอาคาร (BIM) เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของโครงการ กรณีศึกษา

ในสาธารณรัฐอียิปต์ โดยวิธีการศึกษาผู้วิจัยใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผลวิจัยพบว่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16.66% เคยใช้ IPD และส่วนที่เหลือยังไม่เคยใช้ IPD จำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยใช้ IPD ยังคงต้องการเลือกใช้ IPD ต่อไปถึง 64.29% ในขณะที่กลุ่มที่ไม่เคยใช้ IPD ต้องการเลือกใช้ IPD อยู่ที่ 57.69% และจากข้อมูลของแบบสอบถามสามารถสรุปประโยชน์ของ IPD ดังนี้คือ 1. สามารถเพิ่มมูลค่าของโครงการให้กับเจ้าของโครงการได้ 2. เพิ่มประสิทธิภาพให้กับโครงการ 3. สามารถลดการสูญเสียหรือสิ่งที่ไม่เป็นผลดีในช่วงขั้นตอนการก่อสร้างได้ 4. ลดต้นทุนโครงการในช่วงการก่อสร้างได้ 5. โครงการมีคุณภาพมากขึ้น 6. ลดความเสี่ยง 7. ลดความขัดแย้งในระหว่างช่วงการก่อสร้าง 8. ลดการร้องขอข้อมูลต่าง ๆ และ 9. ค้นพบจุดบกพร่องต่าง ๆ ตั้งแต่ช่วงต้นของโครงการ

## 2.2 แบบจำลองข้อมูลอาคาร (Building Information Modeling)

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมต่าง ๆ เริ่มประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลให้แก่ผลผลิตขององค์กร เช่นเดียวกับอุตสาหกรรมก่อสร้าง โดยเทคโนโลยีที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ คือ แนวคิดแบบจำลองข้อมูลอาคาร (BIM) ซึ่งในอุตสาหกรรมก่อสร้างของประเทศไทยเพิ่งเริ่มเป็นที่รู้จักมากขึ้นในช่วงหลายปีที่ผ่านมา และมีการนำ BIM มาใช้มากขึ้นในอุตสาหกรรมก่อสร้าง (ผู้จัดการออนไลน์, 2563)

แบบจำลองข้อมูลอาคารนั้นเป็นการจัดการข้อมูลอาคารที่มีลักษณะ 3 มิติ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ทั้งรูปร่าง รูปทรง ราคา วันที่ เป็นต้น และสามารถจำลองกิจกรรมทั้งหมดของโครงการก่อสร้างก่อนการก่อสร้างจริง อีกทั้ง BIM ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการจัดการอาคารหลังการใช้งานอาคารได้ โดย BIM จะทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลกลางเพื่อกระจายข้อมูลไปยังผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดของโครงการ (มยุรฉัตร ฉัตรสุวรรณ, 2563)

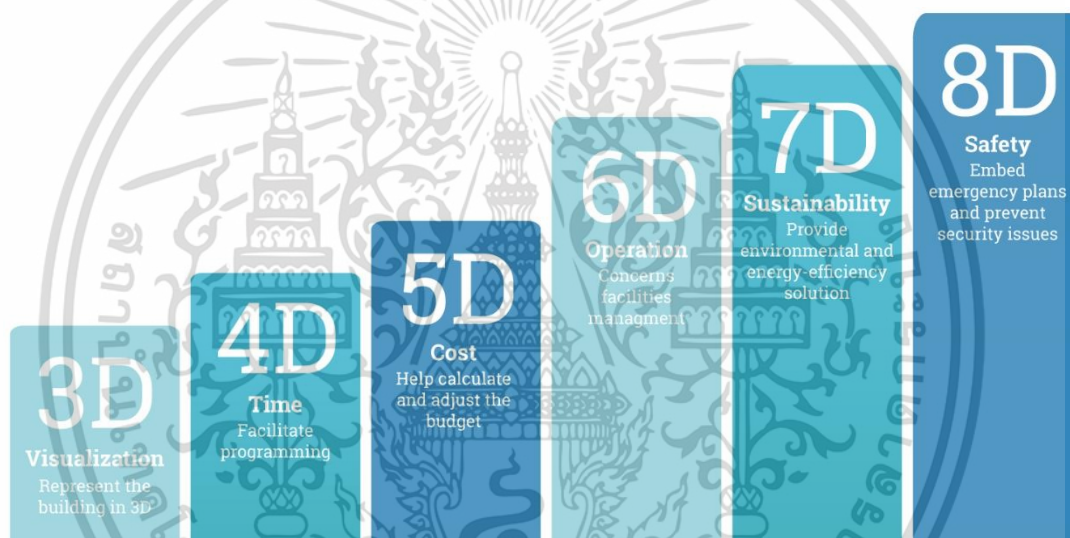
นักวิชาการ นักวิจัย และผู้มีประสบการณ์ได้ให้ความหมายของ BIM ในลักษณะต่าง ๆ ที่แตกต่างกันตามลักษณะการใช้งาน

Eastman, Teicholz, Sacks & Liston (2008) ให้ความหมายของ BIM ว่า “BIM เป็นเหมือนแบบจำลองอิเล็กทรอนิกส์ของโครงการที่มีลักษณะเป็นรูปทรงเรขาคณิตที่มีความแม่นยำ และมีข้อมูลที่จำเป็นและเกี่ยวข้องในการสนับสนุนงานก่อสร้าง การล่อวัสดุ และกิจกรรมการจัดซื้อต่าง ๆ ของโครงการ”

Fountain & Langar (2018) กล่าวว่า “BIM คือ กระบวนการทำงานที่สถาปนิก วิศวกร ผู้รับเหมา และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้างเป็นผู้ใช้ ซึ่ง BIM สามารถสร้างประโยชน์ให้กับโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนเข้าใช้โครงการ BIM มีหน้าที่สำคัญ คือ จำลองข้อมูลของโครงการก่อสร้างในรูปแบบดิจิทัลหลายมิติ”

ดังนั้นจึงสามารถสรุปความหมายของ BIM ได้ว่า BIM เป็นกระบวนการทำงานที่มีการบริหารจัดการข้อมูล และจำลองกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศรูปแบบหลายมิติที่สามารถสร้างประโยชน์ให้กับโครงการก่อสร้างตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ

จากความหมายของ BIM ในข้างต้นจึงทราบได้ว่า BIM สามารถสนับสนุนการทำงานของ การจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการได้อย่างดีเยี่ยม เนื่องจาก BIM เปรียบเสมือนศูนย์กลางการทำงาน และการสื่อสารระหว่างทีมงานของโครงการก่อสร้าง ปัจจุบัน BIM สามารถแบ่งส่วนย่อยต่าง ๆ ตามลักษณะของการใช้งานได้เป็น 8 มิติตามแนวคิดของ Smith โดยแบ่งเป็น 3D (โมเดลวัตถุ), 4D (เวลา), 5D (ราคา), 6D (การทำงาน), 7D (การพัฒนาอย่างยั่งยืน) และ 8D (ความปลอดภัย) (Smith, 2014)



ภาพที่ 2.3 แนวคิดแบบ 8D

ที่มา: *Lean Construction Institute*, <https://leanconstruction.org/lean-buzz/lci-news/integrated-project-delivery-an-action-guide-for-leaders/>, 2022

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันมีการนำ BIM ไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ทั้งใช้การประมาณราคา การวางแผนงาน การจำลองการก่อสร้าง เป็นต้น

## 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาและการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคที่มี IPD พบว่ามี 5 งานวิจัยที่มีกล่าวถึงอุปสรรคของการใช้ IPD และค่อนข้างมีความสำคัญ ดังนี้

Modi & Rathod (2018) ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้ IPD ในการก่อสร้างสะพาน ซึ่งงานวิจัยนี้ได้กล่าวถึง 5 กลุ่มอุปสรรค คือ 1. อุปสรรคด้านกฎหมาย 2. อุปสรรคด้านองค์กร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อุปสรรคด้านเทคโนโลยี 4. อุปสรรคด้านการเงิน 5. อุปสรรคด้านวัฒนธรรม ซึ่งใน 5 กลุ่มนี้จะมี การแบ่งอุปสรรคตามหมวดหมู่อื่น เช่น อุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยงจะอยู่ในกลุ่มอุปสรรคด้าน กฎหมาย อุปสรรคด้านความแตกต่างของระบบบัญชีฝ่ายต่าง ๆ จะอยู่ในกลุ่มอุปสรรคด้านการเงิน เป็นต้น งานวิจัยนี้ได้ใช้การวิเคราะห์อุปสรรคแบบ Analytic Hierarchy Process (AHP) หรือวิธีการ ตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ในการวิเคราะห์ขั้นตอนต่าง ๆ ของการก่อสร้าง ซึ่งประกอบด้วย 1. ขั้นตอน การสร้างแนวคิด (Conceptualization phase) 2. ขั้นตอนการออกแบบกฎเกณฑ์ (Criteria Design phase) 3. ขั้นตอนการออกแบบรายละเอียด (Detailed Design Phase) 4. ขั้นตอนการใช้เอกสาร (Implementation Documents Phase) 5. ขั้นตอนการตรวจสอบของหน่วยงาน (Agency Review Phase) 6. ขั้นตอนการจัดซื้อ (Buyout Phase) 7. ขั้นตอนการก่อสร้าง (Construction Phase) 8. ขั้นตอนการปิดโครงการ (Close Out Phase) โดยผลการวิจัยพบว่าในแต่ละขั้นตอนของโครงการมี อุปสรรคที่เกี่ยวข้องไม่เหมือนกัน ขั้นตอนที่ 1 อุปสรรคด้านการเงินมีผลมากที่สุด ขั้นตอนที่ 2 อุปสรรคด้านเทคโนโลยีมีผลมากที่สุด ขั้นตอนที่ 3 อุปสรรคด้านเทคโนโลยีมีผลมากที่สุด ขั้นตอนที่ 4 ด้านกฎหมายผลมากที่สุด ขั้นตอนที่ 5 เทคโนโลยีมีผลมากที่สุด ขั้นตอนที่ 6 อุปสรรคด้านการเงินมี ผลมากที่สุด ขั้นตอนที่ 7 อุปสรรคด้านเทคโนโลยีมีมากที่สุด และขั้นตอนที่ 8 อุปสรรคด้านกฎหมายมี ผลมากที่สุด จากงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำ 13 อุปสรรคที่สำคัญที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้กับงานวิจัยชิ้นนี้ คือ 1. คู่แข่งกับระบบการจัดส่งโครงการแบบดั้งเดิม 2. ขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มี ส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการคนอื่น 3. ความไม่เต็มใจของเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา และผู้ จัดหาวัสดุในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน 4. ประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่ เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายก็ยังคงอยู่ที่เจ้าของโครงการ 5. บุคลากรต้องมีความเข้าใจใน ระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน 6. ไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ 7. ยังมีการเปลี่ยนแปลง แบบในช่วงของการก่อสร้าง 8. ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งใน เรื่องของการฝึกอบรมพนักงานและ ซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน 9. ผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่ จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัลให้กับผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น 10. ความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่าย ต่าง ๆ 11. ด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ 12. ด้าน การจัดสรรความเสี่ยง 13. ไม่มีการออกกฎหมายรองรับการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ

Ghassemi & Becerik-Gerber (2011) ศึกษาศักยภาพ อุปสรรค และบทเรียนที่ได้จาก การเปลี่ยนแปลงมาใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ งานวิจัยนี้จะศึกษาจากโครงการที่ใช้ IPD จำนวน 9 โครงการในสหรัฐอเมริกา ซึ่งจากการศึกษาโครงการทั้งหมด 9 โครงการสามารถแบ่ง อุปสรรคได้เป็น 4 กลุ่ม คือ อุปสรรคด้านวัฒนธรรม อุปสรรคด้านเทคโนโลยี อุปสรรคด้านเงิน และ

อุปสรรคด้านกฎหมาย และใน 4 กลุ่มอุปสรรคสามารถแบ่งอุปสรรคย่อยตามหมวดหมู่อีกด้วย ซึ่ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานวิจัยนี้ได้ นำ 12 อุปสรรคที่ถูกกล่าวถึงและมีความสำคัญกับอุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทยมาใช้ ในการวิเคราะห์ คือ 1. ขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการคนอื่น 2. ความไม่เต็มใจของเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา และผู้จัดหาวัสดุในการดำเนินโครงการ แบบทีมและการทำงานร่วมกัน 3. บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน 4. ยังไม่มีความคุ้นเคยในระบบ แบบจำลองข้อมูลอาคาร 5. ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน 6. ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรม พนักงานและ ซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน 7. ผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยง และรางวัลให้กับผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น 8. ผู้รับเหมาไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลในการจ่ายเงิน 9. ต้องการ เงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา 10. ไม่มีการออกกฎหมายรองรับการจัดจ้าง โครงการแบบบูรณาการ 11. รัฐบาลไม่สนับสนุนการจัดส่งโครงการแบบบูรณาการ 12. การประกันภัย ภาระผูกพัน และข้อกำหนดทางกฎหมาย นอกจากนี้ งานวิจัยได้กล่าวเกี่ยวกับความสำเร็จของ IPD ในบทสรุปว่า ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการก่อสร้างต้องช่วยกันสนับสนุน และเอาชนะอุปสรรค เหล่านี้เพื่อสร้างความสำเร็จให้กับโครงก่อสร้างต่อไป

Li & Ma (2017) ศึกษาอุปสรรคและความท้าทายในการใช้ IPD ในประเทศจีน ซึ่งพวกเขาได้ วิเคราะห์ถึงอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับการใช้ IPD ในประเทศจีน โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้ที่ ประสบการณ์และเคยใช้ IPD เพื่อให้ได้มาซึ่งอุปสรรคที่สำคัญต่าง ๆ โดยผลวิจัยพบว่า อุปสรรคด้าน กฎหมาย อุปสรรคด้านความไม่เชื่อถือในทีมงานของโครงการ และอุปสรรคด้านความไม่เต็มใจใน การใช้ IPD ของเจ้าโครงการ เป็นอุปสรรคที่มีความสำคัญมากที่สุด ซึ่งมี 8 อุปสรรคที่ได้มีการกล่าวถึง และนำมาใช้ในงานวิจัยนี้ คือ 1. ขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ คนอื่น 2. ความไม่เต็มใจของเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา และผู้จัดหาวัสดุในการดำเนิน โครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน 3. ยังไม่มีความคุ้นเคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร 4. ไม่ เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ 5. ขาดความรู้เพียงพอใน การออกแบบและวิธีการก่อสร้างของที่ปรึกษา 6. ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และ ระบบการทำงานร่วมกัน 7. ข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้การจัดส่งโครงการแบบ บูรณาการ 8. รัฐบาลไม่สนับสนุนการจัดส่งโครงการแบบบูรณาการ

Durdyev, Hosseini, Martek, Ismail, & Arashpour (2019) ศึกษาแบบจำลองเชิงปริมาณ ในการวิเคราะห์อุปสรรคต่อการใช้ IPD โดยวิธีการที่ได้มาซึ่งอุปสรรคที่ใช้ในการวิเคราะห์ของงานวิจัย นี้ คือ การทบทวนวรรณกรรมจากงานวิจัยในอดีต โดยผลการวิจัยพบว่า มี 3 อุปสรรคที่มีความสำคัญ คือ 1. การขาดความรู้เพียงพอในระบบการจัดจ้างโครงแบบบูรณาการ 2. อุปสรรคด้านการทำร่วม

ร่วมกันในรูปแบบทีม 3. ด้านการไม่เชื่อมั่นใจสมาชิกของทีม ซึ่งงานวิจัยนี้ได้กล่าวถึงอุปสรรคในด้าน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปยังผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมายทุกประการ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่าง ๆ หลายด้าน โดยแบ่งเป็น 6 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านความมุ่งมั่นและการมีส่วนร่วม 2. ด้านทักษะและประสบการณ์ 3. ด้านการกระตุ้นและการสร้างแรงจูงใจ 4. ด้านข้อมูลและความรู้ 5. ด้านการดำเนินโครงการ และ 6. ด้านการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน

Nejati et al. (2014) ศึกษาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้การจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในโครงการความร่วมมือของการผลิตบ้านจัดสรรจำนวนมาก ซึ่งงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้แบ่งอุปสรรคเป็น 4 ด้าน คือ 1. ด้านกฎหมาย 2. ด้านวัฒนธรรม 3. ด้านการเงิน และ 4. ด้านเทคนิคและเทคโนโลยี และงานวิจัยนี้จะแบ่งอุปสรรคเป็น 4 กลุ่มเหมือนกับงานวิจัยของ Ghassemi & Becerik-Gerber (2011) เนื่องจากพวกเขาได้ใช้งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยต้นแบบ แต่อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้จะมีอุปสรรคที่จากการสัมภาษณ์เพิ่มเติม จึงทำให้อุปสรรคอยู่ในอุปสรรคด้านต่าง ๆ ไม่เหมือนกับงานวิจัยของ Ghassemi & Becerik-Gerber (2011) โดยผลวิจัยพบว่าอุปสรรคที่มีความสำคัญ 3 อันดับแรก คือ 1. อุปสรรคด้านการขาดความเชื่อมั่นใจผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการรายอื่น 2. อำนาจการตัดสินใจในบางเรื่องยังอยู่ที่เจ้าโครงการ 3. อำนาจยังอยู่ที่เจ้าของโครงการ มี 20 อุปสรรคที่สำคัญที่ผู้วิจัยได้นำมาปรับใช้กับงานวิจัยนี้ คือ 1. คู่แข่งกับระบบการจัดส่งโครงการแบบดั้งเดิม 2. การปฏิเสธแนวคิดในการใช้วิธีและการทำสัญญารูปแบบใหม่ ๆ 3. ขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการคนอื่น 4. ความไม่เต็มใจของเจ้าของโครงการผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา และผู้จัดหาวัสดุในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน 5. ประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายก็ยังคงอยู่ที่เจ้าของโครงการ 6. บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน 7. ยังไม่มีคู่แข่งในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร 8. ไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ 9. ขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการก่อสร้างของที่ปรึกษา 10. ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง 11. ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน 12. ผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัลให้กับผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น 13. ไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงิน รางวัลต่าง ๆ 14. ผู้รับเหมาไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลในการจ่ายเงิน 15. ต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา 16. ความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่าง ๆ 17. ไม่มีการออกกฎหมายรองรับการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ 18. กฎหมายคุ้มครองเจ้าของโครงการมากกว่าฝ่ายอื่น ๆ 19. การไม่เต็มใจเข้าร่วมของผู้รับเหมาในช่วงขั้นตอนของการออกแบบ 20. สัญญาจะจบลงต่อเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้ 21. ขาดความรู้เพียงพอในการแก้ไขปัญหาและความขัดแย้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 ปัจจัยที่ใช้ในการวิจัย

เมื่อได้วิเคราะห์อุปสรรคจากงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังหัวข้อที่ 2.3 แล้ว จึงวิเคราะห์หาอุปสรรคที่มีความสำคัญต่อไป โดยจะวิเคราะห์จากอุปสรรคที่ถูกกล่าวถึงในหลายงานวิจัย และมีการกล่าวถึงบ่อยที่สุดในงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับใช้กับงานวิจัยนี้ เพราะ ถ้าอุปสรรคไหนมีการกล่าวถึงบ่อยแสดงว่าอุปสรรคเหล่านั้นค่อนข้างมีความสำคัญมาก ซึ่งจากการวิเคราะห์อุปสรรคในงานวิจัยต่าง ๆ ในหัวข้อที่ 2.3 จะพบว่ามี 28 อุปสรรคที่ถูกกล่าวถึงค่อนข้างบ่อยในงานวิจัยต่าง ๆ และมีความสำคัญกับอุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทย ซึ่งจะประกอบด้วย 1. คำนึงแค่กับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม 2. การปฏิเสธแนวคิดในการใช้วิธีและการทำสัญญาแบบใหม่ ๆ 3. ขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการคนอื่น 4. ความไม่เต็มใจของเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา และผู้จัดหาวัสดุในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน 5. ประเด็นในการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายก็ยังคงอยู่ที่เจ้าของโครงการ 6. ในช่วงต้นแบบของโครงการอาจไม่เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการต้องการทุกประการ เพราะ บอกเพียงแค่ขอบเขตหรือความต้องการของโครงการกว้าง ๆ เช่น พื้นที่ คุณภาพ เป็นต้น จึงอาจทำให้ผู้รับเหมาเอาเปรียบกับเจ้าของโครงการได้ 7. บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน 8. ยังไม่มีความคุ้นเคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร 9. ไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ 10. ขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการการก่อสร้างของที่ปรึกษา 11. ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง 12. ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน 13. ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงานและ ซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน 14. ผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัลให้กับผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น 15. ไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงิน รางวัลต่าง ๆ 16. ผู้รับเหมาไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลในการจ่ายเงิน 17. ต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา 18. ความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่าง ๆ 19. ด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ 20. ด้านการจัดสรรความเสี่ยง 21. ไม่มีการออกกฎหมายรองรับ IPD 22. กฎหมายคุ้มครองเจ้าของโครงการมากกว่าฝ่ายอื่น ๆ 23. ข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ IPD 24. การไม่เต็มใจเข้าร่วมของผู้รับเหมาในช่วงขั้นตอนของการออกแบบ 25. สัญญาจะจบลงต่อเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้ 26. ขาดความรู้เพียงพอในการแก้ไขปัญหาและความขัดแย้ง 27. รัฐบาลไม่สนับสนุนการจัดส่งโครงการแบบบูรณาการ และ 28. การประกันภัย ภาวะผูกพัน และข้อกำหนดทางกฎหมาย ซึ่งนอกเหนือจากอุปสรรคที่มาจากงานวิจัยดังกล่าวแล้ว งานวิจัยนี้ยังได้สัมภาษณ์เพิ่มเติมเพื่อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปสรรคที่ครอบคลุมกับอุตสาหกรรมก่อสร้างของไทยมากที่สุด โดยสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์จำนวน 5 ท่านทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน ซึ่งผู้มีประสบการณ์ที่จะใช้ในการสัมภาษณ์จะต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมก่อสร้างไม่น้อยกว่า 10 ปี เป็นผู้บริหารระดับสูง และมีอำนาจในการตัดสินใจภายในโครงการต่าง ๆ ซึ่งอุปสรรคที่ได้จากการสัมภาษณ์จะเป็นอุปสรรคที่อยู่นอกเหนือจากอุปสรรคที่มาจากการทบทวนวรรณกรรมหรืออุปสรรคที่งานวิจัยต่าง ๆ ในอดีตมิได้กล่าวถึง โดยอุปสรรคที่ได้จากการสัมภาษณ์ ได้แก่ 1. บริษัทเอกชนและองค์กรของรัฐยังไม่เห็นความสำคัญที่ต้องใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ 2. ยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของระบบการจัดส่งโครงการแบบบูรณาการในประเทศไทย จึงยังไม่มีเชื่อมั่นและเชื่อถือในระบบนี้ 3. คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบการจัดส่งโครงการแบบบูรณาการเท่าที่ควร และ 4. ประเทศไทยระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม หลังจากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจากการสัมภาษณ์ และข้อมูลที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมมาจัดทำเป็นแบบสอบถามเพื่อใช้ในการสอบถามและหาอุปสรรคที่สำคัญที่สุดของในใช้ระบบ IPD ในประเทศไทย โดยอุปสรรคต่าง ๆ ที่จะใช้ในงานวิจัยจะแบ่งเป็นทั้งหมด 32 อุปสรรค และประกอบด้วย 4 กลุ่มอุปสรรค คือ อุปสรรคด้านวัฒนธรรม อุปสรรคด้านเทคนิคและเทคโนโลยี อุปสรรคด้านการเงิน และอุปสรรคด้านกฎหมาย ดังตารางที่ 2.2 หลังจากนั้นจึงนำอุปสรรคทั้ง 32 อุปสรรคนี้อาวิเคราะห์อุปสรรคที่มีความสำคัญต่อไป ซึ่งงานวิจัยนี้จะวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามด้วยวิธีวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) และวิธีทดสอบ T-test independent เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่ม

ตารางที่ 2.2 แสดงการเปรียบเทียบปัญหาและอุปสรรคของจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการจากงานวิจัยต่าง ๆ

รายการปัญหาอุปสรรค		Modi & Rathod (2018)	Ghassemi & Becerik-Gerber (2011)	Li & Ma (2017)	Durdyev et al. (2019)	Nejati et al. (2014)	จากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์
อุปสรรคด้านวัฒนธรรม	1. บริษัทเอกชนและองค์กรของรัฐยังไม่เห็นความสำคัญที่ต้องใช้ระบบ IPD						✓
	2. คู่แข่งกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม	✓			✓	✓	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

รายการปัญหาอุปสรรค	Modi & Rathod (2018)	Ghassemi & Becerik-Gerber (2011)	Li & Ma (2017)	Durdyev et al. (2019)	Nejati et al. (2014)	จากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์
3. ยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของ IPD ในประเทศไทยจึงยังไม่มี ความเชื่อมั่นและเชื่อถือในระบบนี้						✓
4. คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของ IPD เท่าที่ควร						✓
5. การปฏิเสธแนวคิดในการใช้วิธีและการทำสัญญารูปแบบใหม่ ๆ					✓	
6. ขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการคนอื่น	✓	✓	✓	✓	✓	
7. ความไม่เต็มใจของเจ้าของโครงการผู้ออกแบบ ผู้รับเหมาและผู้จัดหาวัสดุในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน	✓	✓	✓	✓	✓	
8. ประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายก็ยังคงอยู่ที่เจ้าของโครงการ	✓				✓	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

รายการปัญหาอุปสรรค	Modi & Rathod (2018)	Ghassemi & Becerik-Gerber (2011)	Li & Ma (2017)	Durdyev et al. (2019)	Nejati et al. (2014)	จากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์
9. ในช่วงต้นแบบของโครงการอาจไม่เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการต้องการทุกประการ เพราะ บอกเพียงแค่ว่า ขอบเขตหรือความต้องการกว้าง ๆ เช่น พื้นที่ คุณภาพ เป็นต้น จึงอาจทำให้ผู้รับเหมาเอาเปรียบกับเจ้าของโครงการได้				✓		
10. บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน	✓	✓		✓	✓	
11. ยังไม่มีคีย์ในในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร		✓	✓	✓	✓	
12. ไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการ ตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ	✓		✓	✓	✓	
13. ขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการก่อสร้างของที่ปรึกษา			✓	✓	✓	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

รายการปัญหาอุปสรรค		Modi & Rathod (2018)	Ghassemi & Becerik-Gerber (2011)	Li & Ma (2017)	Durdyev et al. (2019)	Nejati et al. (2014)	จากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์
อุปสรรคด้านเทคนิคและเทคโนโลยี	14. ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง	✓				✓	
	15. ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน		✓	✓	✓	✓	
อุปสรรคด้านการเงิน	16. ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่และใช้เงินลงทุนมากทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงานและซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน	✓	✓		✓		
	17. ผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัลให้กับผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น	✓	✓			✓	
	18. ไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงิน รางวัล ต่าง ๆ					✓	
	19. ผู้รับเหมาไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลในการจ่ายเงิน		✓			✓	
	20. ต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา		✓		✓	✓	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

รายการปัญหาอุปสรรค		Modi & Rathod (2018)	Ghassemi & Becerik-Gerber (2011)	Li & Ma (2017)	Durdyev et al. (2019)	Nejati et al. (2014)	จากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์
อุปสรรคด้านการเงิน	21. ความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่างๆ	✓				✓	
อุปสรรคด้านกฎหมาย	22. ด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่างๆ	✓					
	23. ด้านการจัดสรรความเสี่ยง	✓					
	24. ไม่มีการออกกฎหมายรองรับ IPD	✓	✓			✓	
	25. กฎหมายคุ้มครองเจ้าของโครงการมากกว่าฝ่ายอื่น ๆ					✓	
	26. ข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ IPD			✓	✓		
	27. การไม่เต็มใจเข้าร่วมของผู้รับเหมาในช่วงขั้นตอนของการออกแบบ				✓	✓	
	28. สัญญาจะจบลงต่อเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้					✓	
	29. ขาดความรู้เพียงพอในการแก้ไขปัญหาและความขัดแย้ง				✓	✓	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

	รายการปัญหาอุปสรรค	Modi & Rathod (2018)	Ghassemi & Becerik-Gerber (2011)	Li & Ma (2017)	Durdyev et al. (2019)	Nejati et al. (2014)	จากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์
อุปสรรคด้านกฎหมาย	30. รัฐบาลไม่สนับสนุนการจัดส่งโครงการแบบบูรณาการ		✓	✓	✓		
	31. การประกันภัยภาวะผูกพัน และข้อกำหนดทางกฎหมาย		✓				
	32. ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม						✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การศึกษาและการเก็บข้อมูล

งานวิจัยชิ้นนี้เป็นงานวิจัยประเภทเชิงสำรวจ (Survey research) โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อที่จะศึกษาอุปสรรคที่ผลต่อการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทย โดยผ่านการทบทวนวรรณกรรม สัมภาษณ์ แบบสอบถาม และศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความน่าเชื่อถือของข้อมูลและให้งานวิจัยนี้มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด รวมถึงการใช้ประโยชน์จากแผนภูมิ รูปภาพ และตารางต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ถึงอุปสรรคต่าง ๆ ที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทย เพื่อหาอุปสรรคที่สำคัญและนำมาวิเคราะห์แก้ไขในอุปสรรคเหล่านั้น และเพื่อให้ผู้มีส่วนได้เสียในอุตสาหกรรมการก่อสร้างไทยได้ตระหนักถึงระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ

#### 3.1 การออกแบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์นี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อทราบถึงอุปสรรคที่มีผลต่อการนำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้ในประเทศไทย และเพื่อทราบถึงความครบถ้วนของปัญหาที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการนอกเหนือจากการอุปสรรคต่าง ๆ ที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรม โดยจะสัมภาษณ์ในระดับผู้บริหารที่มีประสบการณ์ในโครงการก่อสร้างไม่น้อยกว่า 10 ปี เป็นผู้บริหารระดับสูงที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับสัญญา และมีอำนาจในการตัดสินใจภายในโครงการต่าง ๆ จำนวน 5 ราย ที่มาจากฝ่ายรัฐบาลและฝ่ายเอกชน ซึ่งใน 5 รายนี้จะมาจากภาครัฐบาลที่ทำงานในลักษณะเป็นเจ้าของโครงการจำนวน 2 ราย และอีก 3 รายจะมาจากภาคเอกชน ซึ่งประกอบด้วย 1 คนมาจากผู้รับเหมา 1 คนมาจากที่ปรึกษา และอีก 1 คนมาจากเจ้าของโครงการ โดยแบบสัมภาษณ์จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เกี่ยวข้องกับข้อมูลทั่วไปของผู้สัมภาษณ์ ส่วนที่ 2 เกี่ยวข้องกับประเด็นอุปสรรค ปัญหา และส่วนที่ 3 เกี่ยวกับข้อเสนอแนะ

##### 3.1.1 ประเภทและเครื่องมือที่ใช้กับแบบสัมภาษณ์

ประเภทของการสัมภาษณ์ในงานวิจัยชิ้นนี้จะใช้การสัมภาษณ์ประเภทเป็นรายบุคคล โดยสัมภาษณ์ข้อมูลที่ต้องการในลักษณะเชิงลึก เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์จะเป็นคำถามปลายเปิด เนื่องจากต้องการคำตอบแบบกว้าง ๆ และครอบคลุมและตรงประเด็นมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 การออกแบบสอบถาม

จากการศึกษาอุปสรรคในงานวิจัยต่าง ๆ จะพบว่าอุปสรรคในการใช้ IPD ส่วนใหญ่จะเกิดกับประเทศที่พัฒนาแล้ว เนื่องจากประเทศเหล่านี้มีการใช้ระบบ IPD มากกว่าในประเทศที่ยังไม่พัฒนา เช่น อเมริกาและยุโรป (American Institute of Architects, 2007) โดยงานวิจัยนี้จะแบ่งกลุ่มอุปสรรคได้ออกเป็น 4 กลุ่มอุปสรรคตามงานวิจัยของ Ghassemi & Becerik-Gerber (2011) คือ 1. อุปสรรคด้านวัฒนธรรม 2. อุปสรรคด้านเทคโนโลยีและการทำงานร่วมกัน 3. อุปสรรคด้านการเงิน และ 4. อุปสรรคด้านกฎหมาย

อุปสรรคทางวัฒนธรรม หมายถึง ความไม่เต็มใจของอุตสาหกรรมที่จะเปลี่ยนแปลงไปจากวิธีการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม เนื่องจากบริษัทต่าง ๆ ไม่ต้องการทำงานในรูปแบบของตัวเอง ดังนั้นความท้าทาย คือ การเปลี่ยนความคิดเหล่านี้ (Ghassemi & Becerik-Gerber, 2011) โดยงานวิจัยนี้มีทั้งหมด 8 อุปสรรคที่เกี่ยวข้องดังตารางที่ 3.1 ซึ่งมี 5 อุปสรรคที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรม และมี 3 อุปสรรคที่ได้มาจากสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างในประเทศไทย

ตารางที่ 3.1 แสดงปัญหาและอุปสรรคที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมและการสัมภาษณ์ในด้านวัฒนธรรม

รายการปัญหาอุปสรรค	Modi & Rathod (2018)	Ghassemi & Becerik-Gerber (2011)	Li & Ma (2017)	Durdyev et al. (2019)	Nejati et al. (2014)	จากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์
1. บริษัทเอกชนและองค์กรของรัฐยังไม่เห็นความสำคัญที่ต้องใช้ระบบ IPD						✓
2. คู่แข่งกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม	✓			✓	✓	
3. ยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของ IPD ในประเทศไทยจึงยังไม่มี ความเชื่อมั่นและเชื่อถือในระบบนี้						✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

รายการปัญหาอุปสรรค	Modi & Rathod (2018)	Ghassemi & Becerik-Gerber (2011)	Li & Ma (2017)	Durdyev et al. (2019)	Nejati et al. (2014)	จากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์
4. คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของ IPD เท่าที่ควร						✓
5. การปฏิเสศแนวคิดในการใช้วิธีและการทำสัญญาในรูปแบบใหม่ ๆ					✓	
6. ขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการคนอื่น	✓	✓	✓	✓	✓	
7. ความไม่เต็มใจของเจ้าของโครงการผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา และผู้จัดทาสตูดในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน	✓	✓	✓	✓	✓	
8. ประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายก็ยังคงอยู่ที่เจ้าของโครงการ	✓				✓	

อุปสรรคด้านเทคนิคและเทคโนโลยี หมายถึง อุปสรรคด้านการทำงานร่วมกันในการใช้เทคนิคและเทคโนโลยีแบบบูรณาการเพื่อให้เกิดความร่วมมือในกระบวนการแบบ IPD (Kent & Becerik-Gerber, 2010) โดยอุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคในด้านนี้จะเกี่ยวกับเทคนิคและเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำงานร่วมกัน และแบบจำลองข้อมูลอาคาร (BIM) โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปสรรคด้านแบบจำลองข้อมูลอาคาร (BIM) เพราะ BIM ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการทำงานแบบบูรณาการ และเป็นเทคโนโลยีที่สนับสนุนการทำงานร่วมกันแบบ IPD (Ghassemi & Becerik-Gerber, 2011) โดยอุปสรรคด้านนี้จะประกอบด้วย 7 อุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับด้านนี้ ดังตารางที่ 3.2

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงปัญหาและอุปสรรคที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมและการสัมภาษณ์ในด้านเทคนิคและเทคโนโลยี

รายการปัญหาอุปสรรค	Modi & Rathod (2018)	Ghassemi & Becerik-Gerber (2011)	Li & Ma (2017)	Durdyev et al. (2019)	Nejati et al. (2014)	จากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์
9. ในช่วงต้นแบบของโครงการอาจไม่เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการต้องการทุกประการ เพราะ บอกเพียงแค่ขอบเขตหรือความต้องการกว้าง ๆ เช่น พื้นที่ คุณภาพ เป็นต้น จึงอาจทำให้ผู้รับเหมาเอาเปรียบกับเจ้าของโครงการได้				✓		
10. บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน	✓	✓		✓	✓	
11. ยังไม่มีคีย์ในในระบบแบบจำลองอาคาร		✓	✓	✓	✓	
12. ไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ	✓		✓	✓	✓	
13. ขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการก่อสร้างของที่ปรึกษา			✓	✓	✓	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

รายการปัญหาอุปสรรค		Modi & Rathod (2018)	Ghassemi & Becerik-Gerber (2011)	Li & Ma (2017)	Durdyev et al. (2019)	Nejati et al. (2014)	จากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์
อุปสรรคด้านเทคนิคและเทคโนโลยี	14. ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง	✓				✓	
	15. ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน		✓	✓	✓	✓	

อุปสรรคด้านการเงิน หมายถึง ความท้าทายในการเลือกค่าชดเชย แรงจูงใจ และรางวัลให้สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของโครงการและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการ (Cohen, 2010) โดยอุปสรรคด้านการเงินนี้จะมีความสำคัญในส่วนขั้นตอนการจัดซื้อของโครงการ (Modi & Rathod, 2018) ซึ่งจัดจ้างโครงการแบบ IPD จะมีความแตกต่างจากการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิมเป็นอย่างมาก เพราะ ต้องมีการรับความเสี่ยง ต้นทุน และรางวัลร่วมกัน (Ghassemi & Becerik-Gerber, 2011) อุปสรรคในด้านการเงินนี้จะประกอบไปด้วย 6 อุปสรรคในงานวิจัยนี้ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงปัญหาและอุปสรรคที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมและการสัมภาษณ์ในด้านการเงิน

รายการปัญหาอุปสรรค		Modi & Rathod (2018)	Ghassemi & Becerik-Gerber (2011)	Li & Ma (2017)	Durdyev et al. (2019)	Nejati et al. (2014)	จากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์
อุปสรรคด้านการเงิน	16. ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่และใช้เงินลงทุนมากทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงานและซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน	✓	✓		✓		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

รายการปัญหาอุปสรรค	Modi & Rathod (2018)	Ghassemi & Becerik-Gerber (2011)	Li & Ma (2017)	Durdyev et al. (2019)	Nejati et al. (2014)	จากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์
17. ผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัลให้กับผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น	✓	✓			✓	
18. ไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงิน รางวัล ต่าง ๆ					✓	
19. ผู้รับเหมาไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลในการจ่ายเงิน		✓			✓	
20. ต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา		✓		✓	✓	
21. ความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่าง ๆ	✓				✓	

อุปสรรคด้านกฎหมาย หมายถึง กฎหมายในการประกันภัยและหน้าที่ความรับผิดชอบเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้ในรูปแบบ IPD ได้อย่างเป็นธรรม รวมถึงมีรูปแบบสัญญาแบบ IPD ที่ถูกต้อง ซึ่งปัจจุบันได้รับการออกแบบเพื่อกำหนดความรับผิดชอบให้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการแต่ละฝ่าย และปัญหาหน้าที่ความรับผิดชอบที่มีความซับซ้อน (Cohen, 2010) ซึ่งปัญหาด้านกฎหมายในการทำงานแบบ IPD ค่อนข้างมีความสำคัญ เพราะ เป็นตัวกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบให้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการในแต่ละฝ่าย (Ghassemi & Becerik-Gerber, 2011) โดยอุปสรรคในด้านนี้ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างจำนวน 1 อุปสรรค และ 10 อุปสรรคได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังตารางที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

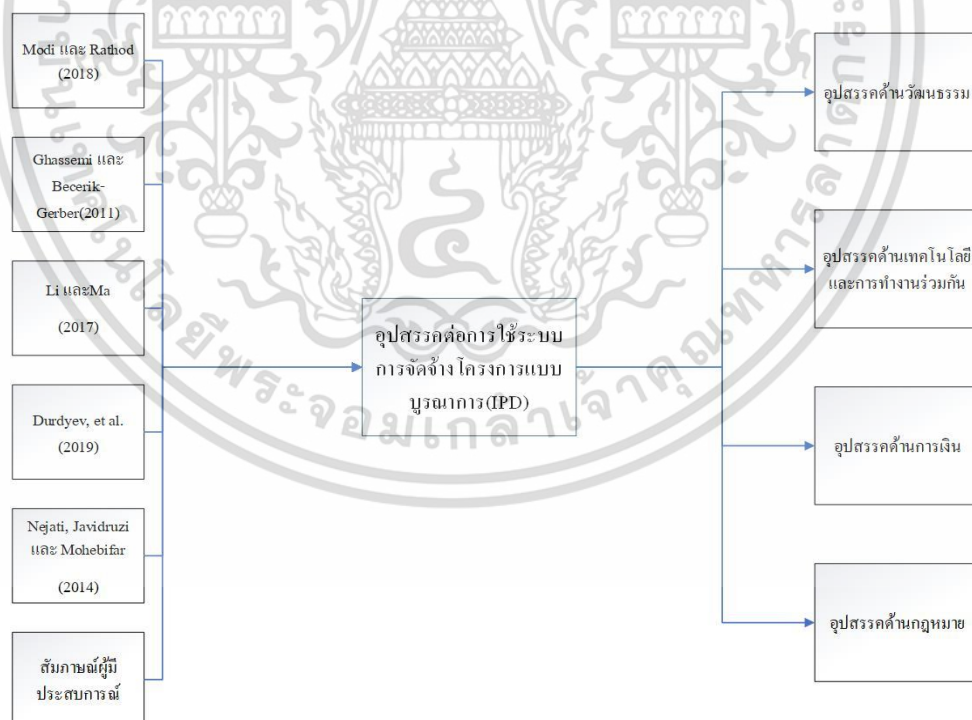
ตารางที่ 3.4 แสดงปัญหาและอุปสรรคที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมและการสัมภาษณ์ในด้าน  
กฎหมาย

รายการปัญหาอุปสรรค	Modi & Rathod (2018)	Ghassemi & Becerik-Gerber (2011)	Li & Ma (2017)	Durdyev et al. (2019)	Nejati et al. (2014)	จากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์
22. ด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ	✓					
23. ด้านการจัดสรรความเสี่ยง	✓					
24. ไม่มีการออกกฎหมายรองรับ IPD	✓	✓			✓	
25. กฎหมายคุ้มครองเจ้าของโครงการมากกว่าฝ่ายอื่น ๆ					✓	
26. ข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ IPD			✓	✓		
27. การไม่เต็มใจเข้าร่วมของผู้รับเหมาในช่วงขั้นตอนของการออกแบบ				✓	✓	
28. สัญญาจะจบลงต่อเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้					✓	
29. ขาดความรู้เพียงพอในการแก้ไขปัญหาและความขัดแย้ง				✓	✓	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

รายการปัญหาอุปสรรค	Modi & Rathod (2018)	Ghassemi & Becerik-Gerber (2011)	Li & Ma (2017)	Durdyev et al. (2019)	Nejati et al. (2014)	จากการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์
30. รัฐบาลไม่สนับสนุนการจัดส่งโครงการแบบบูรณาการ		✓	✓	✓		
31. การประกันภัยภาวะผูกพัน และข้อกำหนดทางกฎหมาย		✓				
32. ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม						✓



ภาพที่ 3.1 แสดงอุปสรรคที่ผลต่อการใช้ IPD ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม และจากการสัมภาษณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1 มาตรการวัดและเครื่องมือวัด

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวอุปสรรคในการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมการก่อสร้างในประเทศไทย จะใช้วิธีของลิเคิร์ต (Likert's Scale) เพื่อสำรวจทัศนคติ ความคิดเห็น และระดับความสำคัญของแต่ละอุปสรรค โดยมีระดับความสำคัญ 5 ระดับ คือ

1 หมายถึง อุปสรรคที่เกิดขึ้นนั้น มีปัญหาน้อยที่สุดในการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทย เช่น ถ้าอุปสรรคด้านต้องใช้เงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมามีปัญหาน้อยที่สุด แสดงว่า ถ้าเราใช้ IPD แล้ว จะพบว่าอุปสรรคในด้านการเงินนี้ไม่ใช่ปัจจัยสำคัญ และไม่จำเป็นต้องแก้ไขถ้าหากต้องการใช้ระบบ IPD

2 หมายถึง อุปสรรคที่เกิดขึ้นนั้น มีปัญหาน้อย ไม่ค่อยมีปัญหาในการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทย เช่น ถ้าอุปสรรคด้านต้องใช้เงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมามีปัญหาน้อย แสดงว่า ถ้าเราใช้ IPD แล้ว จะพบว่าอุปสรรคในด้านการเงินนี้ควรตระหนักถึงมากขึ้น แต่ยังไม่จำเป็นต้องแก้ไขถ้าหากต้องการจะใช้ IPD

3 หมายถึง อุปสรรคที่เกิดขึ้นนั้น มีปัญหาปานกลาง ในการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทย เช่น ถ้าอุปสรรคด้านต้องใช้เงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมามีปัญหาปานกลาง แสดงว่า ถ้าเราใช้ IPD แล้ว จะพบว่าอุปสรรคในด้านการเงินนี้เริ่มมีปัญหา และเริ่มที่จะต้องแก้ไขถ้าหากต้องการจะใช้ IPD

4 หมายถึง อุปสรรคที่เกิดขึ้นนั้น มีปัญหามาก ในการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทย เช่น ถ้าอุปสรรคด้านต้องใช้เงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมามีปัญหามาก แสดงว่า ถ้าเราใช้ IPD แล้ว จะพบว่าอุปสรรคในด้านการเงินนี้ค่อนข้างมีปัญหา และควรจะต้องแก้ไขถ้าหากต้องการจะใช้ IPD

5 หมายถึง อุปสรรคที่เกิดขึ้นนั้น มีปัญหามากที่สุด ในการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทย เช่น ถ้าอุปสรรคด้านต้องใช้เงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมามีปัญหามากที่สุด แสดงว่า ถ้าเราใช้ IPD แล้ว จะพบว่าอุปสรรคในด้านการเงินนี้มีปัญหามาก และควรจะต้องแก้ไขก่อนถ้าหากต้องการจะใช้ IPD

### 3.2.2 ปัจจัยและอุปสรรคที่ใช้ในการสำรวจ

อุปสรรคที่ใช้ในการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลในแบบสอบถามจะมาจากแหล่งข้อมูล 2 แหล่งโดยจะประกอบไปด้วย

1. แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary source of data) ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้จัดการโครงการที่มีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างไม่น้อยกว่า 10 ปี โดยมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับสัญญา และมีอำนาจในการตัดสินใจภายในโครงการต่าง ๆ จำนวน 5 ราย ที่มาจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเชิงพาณิชย์ในนามของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่สามารถเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายรัฐบาลและฝ่ายเอกชน ซึ่งใน 5 รายนี้จะมาจากภาครัฐบาลที่ทำงานในลักษณะเป็นเจ้าของโครงการจำนวน 2 ราย และอีก 3 รายจะมาจากภาคเอกชน ซึ่งประกอบด้วย 1 คนมาจากผู้รับเหมา 1 คนมาจากที่ปรึกษา และอีก 1 คนมาจากเจ้าของโครงการในประเทศไทย ในพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล

2. แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary source of data) ได้มาจากการศึกษาวารสาร นิตยสาร วิทยานิพนธ์ หนังสือ และเว็บไซต์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยจะแบ่งกลุ่มอุปสรรคตามงานวิจัยของ Ghassemi & Becerik-Gerber (2011) มีทั้งหมด 32 อุปสรรค ดังตารางที่ 2.2 ที่กล่าวถึงในหัวข้อบททวนวรรณกรรม

### 3.2.3 ชนิดของแบบสอบถาม

ชนิดของแบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้มีรูปแบบ ดังนี้ต่อไปนี้

1. คำถามปลายเปิด (Open-ended response question) เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบโดยใช้คำตอบและข้อคิดเห็นของตนเอง เช่น ข้อเสนอแนะ อื่น ๆ โปรดระบุ
2. คำถามปลายปิด (Open-ended response question) เป็นคำถามซึ่งมีทางเลือกให้ตอบกำหนดไว้คงที่ เช่น ระดับทัศนคติของแต่ละอุปสรรค ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นต้น

## 3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ที่มีส่วนได้เสียในโครงการ ทั้งผู้ออกแบบ เจ้าของโครงการ ผู้รับเหมา ผู้จัดหาวัสดุ และที่ปรึกษาในบริษัทต่าง ๆ อีกทั้งผู้บริหารโครงการ ผู้จัดการโครงการทั้งฝ่ายรัฐบาลและฝ่ายเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการก่อสร้างในประเทศไทย

### 3.3.1 กลุ่มตัวอย่าง

โดยกลุ่มตัวอย่างที่จะนำมาทำการวิจัยครั้งนี้จะแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

#### 3.3.1.1 กลุ่มตัวอย่างที่จะใช้การสัมภาษณ์

กลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการสัมภาษณ์จะประกอบไปด้วย ผู้บริหารที่มีประสบการณ์ในโครงการก่อสร้างไม่น้อยกว่า 10 ปี เป็นผู้บริหารระดับสูงที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับสัญญา และมีอำนาจในการตัดสินใจภายในโครงการต่าง ๆ จำนวน 5 ราย ที่มาจกฝ่ายรัฐบาลและฝ่ายเอกชน ซึ่งใน 5 รายนี้จะมาจากภาครัฐบาลที่ทำงานในลักษณะเป็นเจ้าของโครงการจำนวน 2 ราย และอีก 3 รายจะมาจากภาคเอกชน ซึ่งประกอบด้วย 1 คนมาจากผู้รับเหมา 1 คนมาจากที่ปรึกษา และอีก 1 คนมาจากเจ้าของโครงการ เนื่องจากผู้บริหารมีความรู้ความเข้าใจในระบบการจัดส่งโครงการเป็นอย่างดี และมีอำนาจในการเลือกระบบการจัดจ้างโครงการในโครงการต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในเก็บข้อมูลในแบบสอบถาม

$$n = \frac{z^2}{4e^2}$$

เมื่อ  $n$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

$z$  = คะแนนมาตรฐานหรือระดับนัยสำคัญ

$e$  = ค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมให้เกิดขึ้นได้

**สมการที่ 3.1** สมการแสดงสูตรการคำนวณกลุ่มตัวอย่างของประชากรโดยใช้วิธีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างของคอแครน (Cochran, 1977)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของแบบสอบถามในงานวิจัยนี้จะมาจากเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา ผู้จัดหาวัสดุ และที่ปรึกษา โดยการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจะใช้วิธีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างของคอแครน (Cochran, 1977) ดังสมการที่ 3.1 เนื่องจากในกรณีนี้ไม่ทราบขนาดของประชากร และไม่ทราบสัดส่วนของประชากร โดยมีการแทนค่าตัวแปรดังนี้

เนื่องจากงานวิจัยนี้จะกำหนดระดับนัยสำคัญที่ 95 เปอร์เซนต์ ซึ่งหมายความว่าค่า  $z$  จะมีเท่ากับ 1.96 โดยมีการคำนวณและแทนค่าลงในสูตร ดังนี้

$$\text{แทนค่า } n = \frac{1.96^2}{4(0.05)^2}$$

$$\text{ดังนั้น } n = 384.16$$

**สมการที่ 3.2** สมการแสดงวิธีการคำนวณกลุ่มตัวอย่างของประชากรโดยใช้วิธีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างของคอแครน (Cochran, 1977)

ดังนั้นในงานวิจัยชิ้นนี้จะกำหนดผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 385 คน

## 3.4 การแจกแจงแบบสอบถาม

ในการออกแบบและแจกแจงแบบสอบถามเพื่อรวบรวมข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคในการประยุกต์ใช้การจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในประเทศไทยมีวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม ดังนี้

(1) เพื่อทราบถึงสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (2) เพื่อทราบถึงประสบการณ์ด้าน IPD และ BIM ของผู้ตอบแบบสอบถาม
- (3) เพื่อทราบถึงทัศนคติด้าน IPD และ BIM ของผู้ตอบแบบสอบถาม
- (4) เพื่อทราบถึงระดับความสำคัญของแต่ละอุปสรรค

#### 3.4.1 วิธีการนำส่งแบบสอบถาม

โดยวิธีนำส่ง-เก็บแบบสอบถามในงานวิจัยนี้มี 2 วิธี คือ

1. นำส่งและเก็บด้วยตัวเอง จำนวน 150 ชุด โดยเริ่มแจกในช่วงวันที่ 18 มิถุนายน 2564 ในโครงการก่อสร้างต่าง ๆ รวมถึงผู้จัดทรวัดศรัยใหญ่ที่อยู่ในเขตกรุงเทพ และปริมณฑล โดยได้รับกลับ 150 ชุด
2. นำส่งและเก็บด้วยระบบอัตโนมัติ นำส่งและเก็บด้วยระบบอัตโนมัติ Google Form จำนวน 250 ชุด โดยเริ่มแจกในช่วงวันที่ 2 ตุลาคม 2564 ผ่านทางช่องทางกลุ่ม Facebook ที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง อีกทั้งผ่านบุคคลที่รู้จักทั้งอาจารย์ เพื่อน และครอบครัวที่อยู่กลุ่มอุตสาหกรรมก่อสร้าง ได้รับกลับ 240 ชุด

ตารางที่ 3.5 แสดงแบบสอบถามที่ได้รับตอบกลับ

วิธีการแจก	ได้รับกลับ(ฉบับ)	คิดเป็น	ใช้ได้
แจกด้วยตนเอง	150	100%	100%
Google form	240	96%	96%

### 3.5 การทดสอบแบบสอบถาม

การทดสอบความน่าเชื่อถือและความเชื่อมั่นของข้อมูลจากแบบสอบถามในงานวิจัยนี้จะใช้ 2 วิธี คือ

#### 3.5.1 วิธีการของคอนบาค (Cronbach method)

วิธีนี้จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์ อัลฟาของคอนบาคในการทดสอบแบบสอบถาม (Cronbach, 1970) โดยเกณฑ์ของ Cronbach's Alpha ได้อธิบายไว้ว่าค่า Alpha ตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป เป็นค่าที่สามารถยอมรับได้ (Nunnally, 1978)

#### 3.5.2 ทดสอบความน่าเชื่อถือของเครื่องมือโดยคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ

งานวิจัยนี้จะใช้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านที่มีประสบการณ์ในอุตสาหกรรม การก่อสร้างไม่น้อยกว่า 10 ปี และเป็นผู้บริหารระดับสูงที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับสัญญาการว่าจ้างในก่อสร้าง และมีอำนาจในการตัดสินใจในโครงการต่าง ๆ เพื่อทดสอบแบบสอบถามก่อนทำการทดสอบจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6 วิธีการวิเคราะห์ผลข้อมูล

ในการวิเคราะห์ผลข้อมูลจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1. การวิเคราะห์ผลข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ และ 2. การวิเคราะห์ผลข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยจะนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และจะใช้ทฤษฎีต่าง ๆ และสถิติที่เกี่ยวข้องวิเคราะห์ผลข้อมูลต่อไป โดยมีการวิเคราะห์ดังนี้

#### 3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์

##### 3.6.1.1 สร้างกรอบแนวคิด

การสร้างกรอบแนวคิดมีวิธีการ ดังนี้

1 ก่อนการเก็บข้อมูล จะใช้แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียด เพื่อสร้างความเข้าใจใน IPD และ BIM รวมถึงเข้าใจอุปสรรคต่าง ๆ ที่ได้ศึกษาจากงานวิจัยในอดีต และนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาใช้ในการสัมภาษณ์ได้อย่างถูกต้อง

2 การลงมือเก็บข้อมูล เมื่อเก็บข้อมูลได้ในแต่ละช่วงแล้ว จะทำการวิเคราะห์ข้อมูล และตั้งสมมติฐานชั่วคราวเพื่อเป็นโยชน์ในการสัมภาษณ์ครั้งถัดไป

3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างบทสรุป วิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด โดยใช้แนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการอธิบาย

##### 3.6.1.2 การตรวจสอบข้อมูล

งานวิจัยชิ้นนี้จะใช้การตรวจสอบข้อมูลของแบบสัมภาษณ์แบบสามเส้า โดยการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้ามีหลักการ ดังนี้

1 การตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล โดยจะพิจารณาจากแหล่งข้อมูล 3 แหล่ง คือ

1.1 เวลา พิจารณาว่าถ้าเก็บข้อมูลในช่วงเวลาที่แตกต่างกันจะเหมือนกันหรือไม่

1.2 สถานที่ พิจารณาว่าถ้าสถานที่ในการเก็บข้อมูลต่างกันข้อมูลจะเหมือนกันหรือไม่

1.3 บุคคล พิจารณาว่าถ้าเก็บข้อมูลจากบุคคลที่ต่างกันจะได้ข้อมูลเหมือนกันหรือไม่

##### 3.6.1.3 การสร้างบทสรุป

การสร้างบทสรุปของการสัมภาษณ์จะใช้การจัดกลุ่มข้อมูลที่มีความคล้ายคลึงกันหรือความสัมพันธ์กันก่อน หลังจากนั้นจะทำการพิจารณาถึงหลักการและเหตุผล และสุดท้ายจึงทำการสรุปข้อมูลอย่างมีเหตุมีผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามจะวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้สถิติในการอ้างอิงโดยมีวิธีในการดำเนินการดังนี้

1. ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างหรือลักษณะของผู้ใช้งาน จะใช้ ค่าความถี่ ร้อยละ

2. การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่าง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เคยใช้ BIM และ IPD กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD เลย โดยจะใช้วิธีการทดสอบด้วย One-way Anova เพื่อหา อุปสรรคที่มีเหมือนกันและแตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม

3. วิเคราะห์ระดับความสำคัญของอุปสรรคในการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้าง โครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมการก่อสร้างในประเทศไทย โดยวิธีหาค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

4. การวิเคราะห์ปัจจัยโดยใช้วิธี Factor Analysis เพื่อหาปัจจัยที่มีสำคัญและหา วิธีแก้ไขในปัจจัยเหล่านั้นต่อไป โดยการวิเคราะห์ปัจจัยมีขั้นตอนดังนี้

การวิเคราะห์ปัจจัยหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็น เทคนิคทางสถิติที่สามารถหาหาตัวแปรหรือปัจจัยต่าง ๆ ที่มีองค์ประกอบร่วมกัน (สัมพันธ์กัน) เพื่อให้ ทราบว่าในองค์ประกอบหรือกลุ่มปัจจัยนั้นมีตัวแปรอะไรบ้าง

#### 1. วัตถุประสงค์ของการใช้ Factor Analysis

1.1 เพื่อลดขนาดของตัวแปรที่มีจำนวนมากให้น้อยลง

1.2 เพื่อเลือกตัวแปรย่อยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดกับปัจจัยของ กลุ่มปัจจัยหรือองค์ประกอบนั้น โดยวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยบ่อยที่สุด คือ Principal Components Analysis หรือการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลหลายตัว แปร เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรเหล่านั้นและลดขนาดของตัวแปรที่ซับซ้อน โดยจัดเป็น องค์ประกอบหรือกลุ่มที่ประกอบไปด้วยตัวแปรต่าง ๆ นั้นเอง

#### 2. ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบ

2.1 ให้วิเคราะห์ค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling AdeQuacy) โดยหลักการวิเคราะห์ค่า KMO จะแสดงดังตารางที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 3.6** แสดงการวิเคราะห์ค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) และตีความหมายข้อมูล

ค่า KMO	ความหมายข้อมูล
0.90 – 1.00	ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด
0.80 - 0.89	ข้อมูลมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับที่ดี
0.70 - 0.79	ข้อมูลมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับปานกลาง
0.60 - 0.69	ข้อมูลมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับปกติ
0.50 - 0.59	ข้อมูลมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง
0.40 - 0.49	ข้อมูลนี้ไม่สามารถยอมรับได้

2.2 ให้วิเคราะห์ ตาราง Total variance Explain โดยดูค่า Eigenvalue โดยถ้ามีค่า Eigenvalue ที่มากกว่า 1 จึงสามารถจัดกลุ่มปัจจัยได้ โดยดูที่ช่อง Initial Eigenvalues

2.3 ดูกราฟ Scree plot โดยดูเส้นการเปลี่ยนแปลงของจุดตกของกราฟ ถ้าปัจจัยไหนสำคัญจะมีจุดตกของกราฟที่ค่อนข้างชัน ซึ่งถ้าความชันน้อยแสดงว่ามีค่าความสำคัญน้อย

2.4 วิเคราะห์ตาราง Component Matrix โดยตารางนี้จะแสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย ซึ่งค่าความสัมพันธ์จะแสดงเป็นค่า Factor Loading โดยถ้าปัจจัยไหนมีการแสดงค่า Factor Loading มากกว่า 1 กลุ่มปัจจัย แสดงว่าปัจจัยนั้นมีความสัมพันธ์กับอีกปัจจัยหนึ่ง หรือเรียกว่า Cross loading ซึ่งการแก้ปัญหานี้จะทำได้โดยการหมุนแกนในขั้นตอนต่อไป เพื่อให้ได้กลุ่มปัจจัยที่ถูกต้อง

2.5 หมุนแกนอีกรอบเพื่อแสดงตาราง Rotated Component Matrix ได้อย่างถูกต้อง โดยหลังจากทำการหมุนแกนเสร็จแล้วให้ดูตาราง Component Transformation Matrix ซึ่งถ้าค่าเกิน 0.5 แสดงว่าข้อมูลหรือองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันสูง แต่ถ้าหากมีค่าน้อยกว่า 0.5 แสดงว่าข้อมูลมีความสัมพันธ์กันน้อย ดังนั้นในการเลือกวิธีหมุนแกนควรพิจารณาว่าข้อมูลมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบใด ซึ่งโดยปกติปกติแล้ววิธีหมุนที่ใช้กันทั่วไปจะเป็นวิธีแบบ Varimax เพราะ Varimax สามารถใช้ได้กับทั้งข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันมากหรือน้อยก็ได้ แต่ถ้าข้อมูลหรือองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันน้อยจะเลือกวิธีหมุนแกนแบบ Oblimin ก็ได้

2.6 ถ้าเป็นวิธีการหมุนแกนแบบ Oblimin ให้ดูตาราง Pattern Matrix ซึ่งเป็นตารางแสดงค่า Factor Loading แบบหมุนแกนแล้ว โดยจะแสดงค่า Factor Loading

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มากที่สุดในแต่ละองค์ประกอบ หลังจากนั้นจึงกำหนดชื่อในแต่ละองค์ประกอบและหลังจากนั้นให้ดูตาราง Structure Matrix ซึ่งตารางนี้จะแสดงเฉพาะวิธีหมุนแกนแบบ Oblimin เท่านั้น ซึ่งตารางนี้จะแสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ระหว่างองค์ประกอบนั่นเอง ในทางกลับกันถ้าเป็นวิธีหมุนแกนแบบ Varimax ให้วิเคราะห์ตาราง Rotated Component Matrix ซึ่งเป็นตารางที่หมุนแกนแล้ว ซึ่งจะเป็นตารางที่แก้ไขจากปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันในตาราง Component Matrix ก่อนหน้านี้ เพื่อให้แสดงว่าปัจจัยไหนควรอยู่ในกลุ่มไหน และทำการตั้งชื่อกลุ่มปัจจัยต่อไป

2.7 วิเคราะห์ตาราง Communalities โดยเป็นค่าความแปรปรวนของกลุ่มปัจจัยที่สกัดออกมา และถ้ามีค่าน้อยกว่า 0.5 แสดงว่ามีค่าความแปรปรวนที่ค่อนข้างต่ำ และจะไม่ถูกจัดในกลุ่มปัจจัย

### 3.6.3 การแปลความหมายข้อมูล

การแปลความหมายข้อมูลในงานวิจัยนี้ จะใช้การแสดงผลในรูปแบบแผนภูมิ ตาราง และกราฟ เพื่อให้ข้อมูลเข้าใจง่าย และง่ายต่อการนำไปใช้ โดยมีลักษณะ ดังนี้

#### 3.6.3.1 การแปลความหมายข้อมูลโดยใช้แผนภูมิ

การใช้แผนภูมิจะแสดงค่าข้อมูลเป็นค่าร้อยละ เพื่อแบ่งข้อมูลตามลักษณะหน้าที่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีตำแหน่งหน้าที่ในโครงการเป็นตำแหน่งใด เพื่อง่ายต่อความเข้าใจ

#### 3.6.3.2 การแปลความหมายข้อมูลโดยใช้ตาราง

การแปลความหมายข้อมูลโดยใช้ตารางจะแสดงผลในหลายลักษณะ ดังนี้

1 ตาราง Matrix จะใช้ในการแสดงการเปรียบเทียบระหว่างผู้ที่ใช่ IPD และ BIM ว่ามีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนกี่คนที่ใช่เคยใช่ IPD และ BIM และกี่คนที่ไม่เคยใช้ทั้ง IPD และ BIM

2 ตารางวิเคราะห์ One-way Anova จะเป็นตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่าง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เคยใช้ BIM และ IPD กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช่ BIM และผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD เลย ว่าทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นต่ออุปสรรคต่าง ๆ ที่มีผลต่อการใช้ IPD ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทยเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะถ้าทั้ง 3 กลุ่มเห็นเหมือนกันแสดงว่าอุปสรรคนั้นมีความสัมพันธ์กันจึงควรจัดเป็นองค์ประกอบต่างๆ ส่วนอุปสรรคที่ทั้ง 3 กลุ่ม เห็นแตกต่างกันแสดงว่าอุปสรรคนั้นไม่สัมพันธ์กันเนื่องจากมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันจึงควรแยกพิจารณาว่ากลุ่มไหนมีแนวโน้มให้ความสำคัญมากกว่ากัน

3 ตารางวิเคราะห์ LSD จะเป็นตารางวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบรายคู่ ซึ่งจะวิเคราะห์หลังจากได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี One-way Anova แล้ว โดยจะเป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ว่าอุปสรรคของกลุ่มไหนที่มีความคิดเห็นมากกว่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารของงานวิจัยที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 ตารางแสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธี Factor Analysis เพื่อจัดกลุ่มอุปสรรค และหาอุปสรรคที่มีความสำคัญ

5 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย เพื่อแปลผลค่าเฉลี่ยในกลุ่มอุปสรรคนั้น ว่ากลุ่มอุปสรรคนั้นมีความสำคัญมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย หรือน้อยที่สุด

### 3.6.3.3 การแปลความหมายข้อมูลโดยใช้กราฟ

จะเป็นการแสดงกราฟเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยวิธี Factor Analysis โดยกราฟที่จะแสดงจะเป็นกราฟ Scree plot เพื่อวิเคราะห์และจัดกลุ่มอุปสรรคที่มีความสำคัญ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เคยใช้ BIM และ IPD กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช่ BIM และผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD เลย

### 3.3.4 ขั้นตอนการทำวิจัย

#### 1. ขั้นตอนที่ 1 เก็บรวมข้อมูล

ศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ (IPD) ทั้งจากวารสารต่างประเทศ บทความ และสื่อต่าง ๆ เช่น เว็บไซต์ หนังสือต่าง เป็นต้น เพื่อให้ได้ซึ่งแนวคิด ปัญหา อุปสรรค ที่เกี่ยวข้องทั้ง BIM และ IPD ในแง่มุมต่าง ๆ

#### 2. ขั้นตอนที่ 2 การตีความหมายและวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมในขั้นตอนแรกมาวิเคราะห์เพื่อจัดทำเป็นแบบสัมภาษณ์ในการหาข้อมูลและอุปสรรคเพิ่มเติมที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในประเทศไทย เพราะ ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่ค่อยแพร่หลายและยังไม่เป็นที่รู้จัก ดังนั้นอุปสรรคจึงอาจจะมีมากกว่าในต่างประเทศ

#### 3. ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการสัมภาษณ์และทำการสัมภาษณ์

ออกแบบสัมภาษณ์โดยจะสร้างคำถามต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคของ IPD เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ และเมื่อสร้างคำถามเสร็จแล้วจึงทำการสัมภาษณ์และรวบรวมข้อมูลต่อไป

#### 4. ขั้นตอนที่ 4 จัดการข้อมูลต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ

นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคของการใช้ระบบ IPD ทั้งจากการสัมภาษณ์ และข้อมูลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมทั้งจากวารสาร บทความ และสื่อต่าง ๆ มาเรียบเรียงและจัดหมวดหมู่ของอุปสรรคต่าง ๆ เพื่อง่ายต่อการตีความและเข้าใจ และสร้างเป็นแบบสอบถามต่อไป

#### 5. ขั้นตอนที่ 5 สร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และจัดเป็นหมวดหมู่อย่างเป็นระบบเพื่อสร้างเป็นแบบสอบถามในการหาอุปสรรคที่สำคัญ และวิเคราะห์อุปสรรคที่ควรจะต้องแก้ไขอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และเมื่อสร้างแบบสอบถามเสร็จสิ้นแล้วจึงนำไปเก็บข้อมูลต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ขั้นตอนที่ 6 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

นำแบบสอบถามที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลจากสถิติ โดยแบ่งเป็นรายละเอียด ดังนี้

6.1 เริ่มจากนำข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามมาหาค่าความถี่และร้อยละ

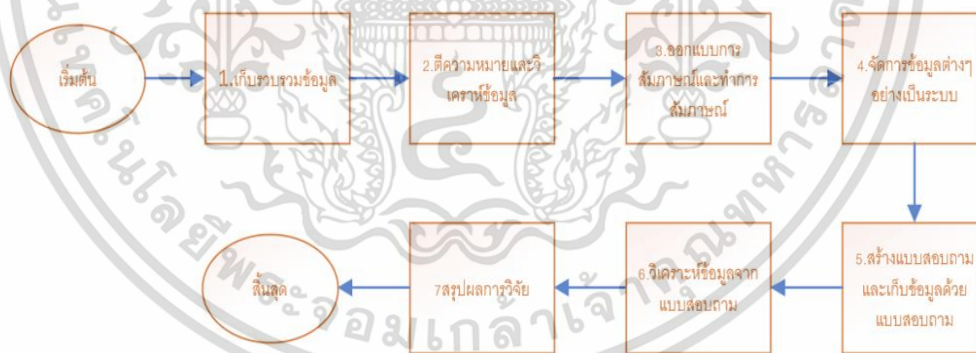
ละ

6.2 แบ่งข้อมูลเป็น 3 กลุ่มจากกลุ่มของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เคยใช้ BIM และ IPD กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช่ BIM และผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD เลย และหาอุปสรรคที่เหมือนและแตกต่างกันระหว่าง 3 กลุ่ม โดย One-way Anova

6.3 นำอุปสรรคที่เหมือนกันหรือไม่แตกต่างกันของ 3 กลุ่มมาวิเคราะห์ Factor Analysis เพื่อหาอุปสรรคที่สำคัญ และจัดกลุ่มอุปสรรคต่างๆ เพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ยและตีความข้อมูล

7. ขั้นตอนที่ 7 สรุปผล

โดยขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามทั้งหมด และตีความหมายของข้อมูล พร้อมกับหาวิธีแก้ไขในอุปสรรคเหล่านั้น และบอกถึงข้อเสนอแนะและงานวิจัยขึ้นไป



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการทำวิจัยขึ้นนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ผลข้อมูล

### 4.1 ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุปสรรคที่มีผลต่อการใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ และเพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่สำคัญเหล่านั้น โดยการวิเคราะห์ข้อมูลอุปสรรคผ่านการใช้ค่าเฉลี่ย ความถี่ และความแปรปรวนของผู้ตอบแบบสอบถาม และมีการเปรียบเทียบข้อมูลโดยวิธี One-way Anova เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่าง 3 กลุ่มว่ากลุ่มที่เคยใช้ BIM และ IPD กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD เลยให้มีความสำคัญกับอุปสรรคต่าง ๆ เหมือนกันหรือไม่ หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์ปัจจัยโดยใช้วิธี Factor Analysis เพื่อหาปัจจัยที่มีสำคัญและหาวิธีแก้ไขในปัจจัยเหล่านั้นต่อไป

#### 4.1.1 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านพบว่า 2 ท่านที่มาจากภาครัฐบาลส่วนใหญ่มองได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับ IPD ว่า IPD ถ้ามาใช้ในภาครัฐบาลยังเป็นไปได้ยากอยู่เนื่องจาก รัฐบาลนั้นยังไม่ถึงงบประมาณด้านการสนับสนุนในด้านเทคโนโลยีและวิธีการใหม่ๆ อีกทั้งระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิมนั้นเป็นที่คุ้นเคยและดีอยู่แล้ว เนื่องจากผู้รับเหมาส่วนใหญ่ที่เข้ามาประมูลโครงการของภาครัฐมักจะมีคุ้นเคยกับระบบแบบดั้งเดิมและสามารถจัดการได้ง่ายกว่า และไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในฝึกอบรมบุคคลอีกด้วย ส่วนผู้เชี่ยวชาญภาคเอกชนจำนวน 3 ท่านได้ให้ข้อมูลว่า IPD ในอนาคตมีโอกาสที่จะเติบโตแล้วมีคนใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น เนื่องจากในปัจจุบันระบบ BIM ก็เริ่มมีการนำมาใช้กันในโครงการต่าง ๆ มากขึ้น และระบบ IPD นี้เป็นระบบที่ต้องใช้ BIM เป็นฐานอยู่แล้ว ดังนั้นมีโอกาสที่จะคนจะหันมาใช้ IPD มากขึ้น และระบบ IPD ของต่างประเทศได้แสดงให้เห็นแล้วว่าการใช้ IPD นั้นมีประโยชน์ที่ช่วยโครงการก่อสร้างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

#### 4.1.2 การทดสอบแบบสอบถามด้วยวิธีการของคอนบาค (Cronbach method)

งานวิจัยนี้มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าแสดงเท่ากับ 0.957 จากทั้งหมด 32 อุปสรรคที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมและการสัมภาษณ์ ดังตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2 ดังนั้นจึงสามารถนำแบบสอบถามนี้ไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปได้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยวิธี Cronbach's Alpha

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.957	32

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยวิธี Cronbach's Alpha จากทั้งหมด 32 อุปสรรคที่นำมาทดสอบ

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
1. ไม่เห็นความสำคัญที่ต้องใช้ระบบ IPD	108.43	364.866	.559	.956
2. ยังกู้เคยกับระบบการจัดส่งโครงการแบบดั้งเดิม	108.30	363.563	.575	.956
3. ยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของ IPD	108.38	362.560	.615	.956
4. คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร	108.17	363.837	.592	.956
5. การปฏิเสธแนวคิดในการใช้วิธีและการทำสัญญารูปแบบใหม่ ๆ	108.44	363.581	.564	.956
6. ขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการคนอื่น	108.48	361.922	.638	.956
7. ความไม่เต็มใจในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน	108.41	363.571	.582	.956

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
8. ประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายอยู่ที่เจ้าของโครงการ	108.27	363.281	.590	.956
9. ในช่วงต้นแบบของโครงการอาจไม่เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการต้องการทุกประการ	108.30	363.528	.623	.956
10. ต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำงานร่วมกัน	108.11	364.454	.584	.956
11. ยังไม่มีคุ่นเคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร	108.24	361.637	.637	.956
12. ไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ	108.41	361.654	.675	.956
13. ขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการก่อสร้างของที่ปรึกษา	108.32	362.253	.641	.956
14. ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง	108.17	360.436	.682	.955

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
15. ผู้ออกแบบต้องเข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน	108.10	360.041	.697	.955
16. ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก	108.21	362.036	.636	.956
17. ผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัล	108.35	363.026	.658	.956
18. ไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงินรางวัลต่าง ๆ	108.38	362.944	.631	.956
19. ผู้รับเหมาไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลในการจ่ายเงิน	108.42	364.385	.558	.956
20. ต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา	108.29	361.835	.660	.956
21. ความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่าง ๆ	108.34	362.593	.615	.956
22. ด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ	108.31	362.984	.683	.955
23. ด้านการจัดสรรความเสี่ยง	108.29	362.609	.637	.956

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
24. ไม่มีการออกกฎหมายรองรับการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ	108.40	363.048	.651	.956
25. กฎหมายคุ้มครองเจ้าของโครงการมากกว่าฝ่ายอื่น ๆ	108.31	361.830	.684	.955
26. ข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้การจัดส่งโครงการแบบบูรณาการ	108.40	363.876	.635	.956
27. ความไม่เต็มใจของผู้รับเหมาในการเข้าร่วมในช่วงขั้นตอนของการออกแบบ	108.46	361.916	.617	.956
28. สัญญาจะจบลงต่อเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้	108.36	363.277	.642	.956
29. ขาดความรู้เพียงพอในการแก้ไขปัญหาและความขัดแย้ง	108.31	364.017	.641	.956
30. รัฐบาลไม่สนับสนุนการจัดส่งโครงการแบบบูรณาการ	108.31	364.007	.630	.956

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
31. การประกันภัย ภาระผูกพัน และข้อกำหนดทางกฎหมาย	108.32	363.604	.644	.956
32. ประเทศไทย IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม	108.19	364.741	.632	.956

#### 4.1.3 แบบสอบถามที่ได้รับการตอบกลับ

ผู้ตอบแบบสอบถามจะประกอบไปด้วยผู้รับเหมา ที่ปรึกษา เจ้าของโครงการ ผู้จัดการวัสดุ และผู้ออกแบบ จำนวน 385 คน ซึ่งมาจากโครงการก่อสร้างต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน บริเวณกรุงเทพและปริมณฑล ผู้วิจัยได้นำเอกสารแบบสอบถามเก็บข้อมูลผ่านการนำส่งด้วยตนเอง และ Google form จำนวน 400 ฉบับ และได้รับการตอบกลับจำนวน 385 ฉบับ คิดเป็น 96 เปอร์เซ็นต์ของแบบสอบถามทั้งหมด โดยแบ่งเป็นแบบสอบถามที่เก็บด้วยตนเอง 150 ฉบับ และอีก 250 ฉบับมาจากแบบสอบถามที่ผ่านระบบ Google Form ที่ได้แจกจ่ายให้กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม การก่อสร้างโดยตรง ทั้งจากกลุ่ม Facebook อีกทั้งจากเพื่อน อาจารย์และครอบครัวที่ได้ช่วยแจกจ่าย และตอบแบบถาม

## 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

### 4.2.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลวิจัยพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 385 คน ร้อยละ 12.7 เป็นเจ้าของโครงการ ร้อยละ 30.9 เป็นผู้เหมา ร้อยละ 32.5 เป็นผู้ออกแบบ ร้อยละ 6.5 เป็นผู้จัดการวัสดุ และร้อยละ 17.4 เป็นที่ปรึกษา ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.3

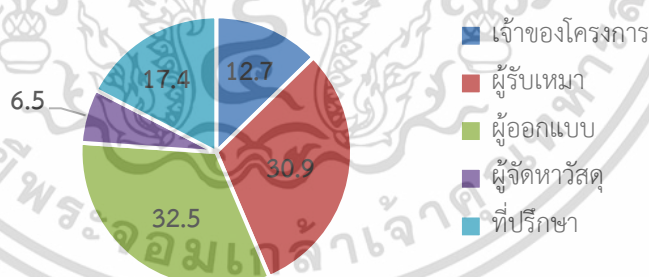
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการคำนวณตามลักษณะหน้าที่ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตำแหน่งหน้าที่					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	เจ้าของโครงการ	49	12.7	12.7	12.7
	ผู้รับเหมา	119	30.9	30.9	43.6
	ผู้ออกแบบ	125	32.5	32.5	76.1
	ผู้จัดหาวัสดุ	25	6.5	6.5	82.6
	ที่ปรึกษา	67	17.4	17.4	100.0
	<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

จากตารางที่ 4.3 สามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นผู้ออกแบบ รองลงมาเป็นผู้รับเหมา ที่ปรึกษา เจ้าของโครงการ และผู้จัดหาวัสดุ ตามลำดับ ดังนั้นแสดงให้เห็นว่า ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างตำแหน่งผู้ออกแบบ และผู้รับเหมา มีค่อนข้างมาก ข้อมูลที่ได้รับจึงเป็นทัศนคติของผู้ออกแบบ และผู้รับเหมา เป็นส่วนใหญ่

ตำแหน่งหน้าที่ของผู้ตอบแบบสอบถาม



ภาพที่ 4.1 แสดงตำแหน่งหน้าที่ของผู้ตอบแบบสอบถาม

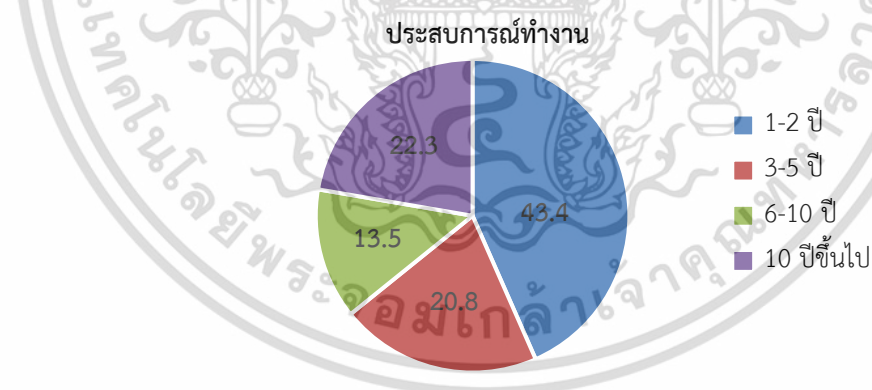
ผลการวิจัยผู้ตอบแบบสอบถามมีประสบการณ์ทำงานอยู่ที่ 1-2 ปี คิดเป็นร้อยละ 43.4 มีประสบการณ์ทำงาน 3-5 ปี คิดเป็นร้อยละ 20.8 และมีประสบการณ์ทำงาน 6-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 13.5 ในขณะที่ 10 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 22.3 ดังตารางที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการคำนวณตามประสบการณ์ทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสบการณ์ทำงาน					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ประสบการณ์	167	43.4	43.4	43.4
	1-2 ปี				
	3-5 ปี	80	20.8	20.8	64.2
	6-10 ปี	52	13.5	13.5	77.7
	10 ปีขึ้นไป	86	22.3	22.3	100.0
	<b>Total</b>	<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

จากตารางที่ 4.4 สามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นผู้มีประสบการณ์การทำงานอยู่ที่ 1-2 ปี รองลงมาเป็นประสบการณ์การทำงาน 10 ปีขึ้นไป 3-5 ปี และ 6-10 ปี ตามลำดับ ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าข้อมูลที่ได้รับส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลที่ได้จากคนรุ่นใหม่ในอุตสาหกรรมการก่อสร้าง



ภาพที่ 4.2 แสดงประสบการณ์ทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม

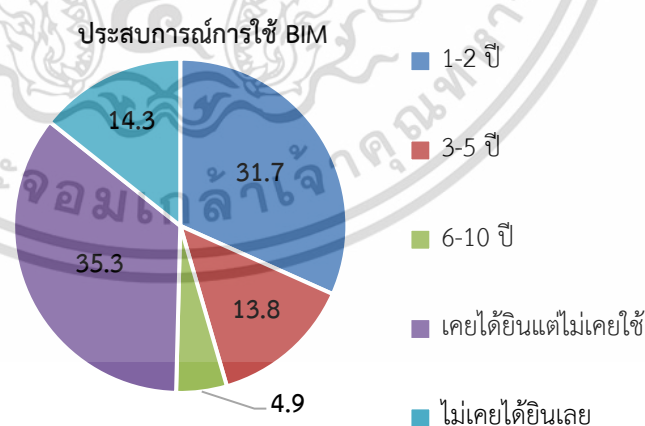
ผลการวิจัยของผู้ตอบแบบสอบถามมีประสบการณ์ในการใช้ BIM 1-2 ปีคิดเป็นร้อยละ 31.7 มีประสบการณ์ในการใช้ BIM 3-5 ปีคิดเป็นร้อยละ 13.8 มีประสบการณ์ 6-10 ปีคิดเป็นร้อยละ 4.9 ในขณะที่ผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยได้ยินแต่ไม่เคยใช้ BIM และเคยได้ยิน BIM ร้อยละ 35.3 และ 14.3 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการคำนวณตามประสบการณ์ในการใช้ BIM ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสบการณ์ในการใช้ BIM					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ไม่เคยใช้	136	35.3	35.3	35.3
	ไม่เคยได้ยืม	55	14.3	14.3	49.6
	1-2 ปี	122	31.7	31.7	81.3
	3-5 ปี	53	13.8	13.8	95.1
	6-10 ปี	19	4.9	4.9	100.0
Total		385	100.0	100.0	

จากตารางที่ 4.5 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผู้ที่ไม่เคยได้ยืม BIM เลยอยู่ที่ร้อยละ 14.3 แสดงให้เห็นว่า BIM ในประเทศไทยเริ่มเป็นที่แพร่หลายมากในช่วงหลายปีที่ผ่านมา เนื่องจากบริษัท และองค์กรของรัฐต่าง ๆ เริ่มมีการใช้ BIM มากขึ้น อีกทั้งเริ่มมีการอธิบายถึงประโยชน์ของ BIM มากขึ้นผ่านงานวิจัย งานสัมมนาวิชาการ และสื่อต่าง ๆ จึงทำให้ BIM เป็นที่รู้จักมากขึ้น ดังนั้นองค์กร และบริษัทต่าง ๆ จึงเริ่มเห็นความสำคัญของ BIM และนำมาใช้งานโครงการต่าง ๆ มากขึ้น



ภาพที่ 4.3 แสดงประสบการณ์การใช้ BIM ของผู้ตอบแบบสอบถาม

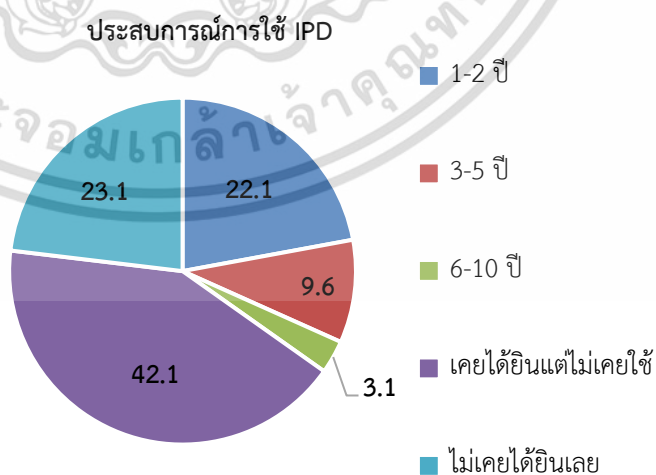
ผลการวิจัยผู้ตอบแบบสอบถามมีประสบการณ์ในการใช้ IPD 1-2 ปีคิดเป็นร้อยละ 22.1 มีประสบการณ์ในการใช้ IPD 3-5 ปีคิดเป็นร้อยละ 9.6 และมีประสบการณ์ 6-10 ปี คิดเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้อยละ 3.1 ในขณะที่ผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยได้ยินแต่ไม่เคยใช้ IPD และไม่เคยได้ยิน IPD ร้อยละ 42.1 และ 23.1 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.6

**ตารางที่ 4.6** แสดงผลการคำนวณตามประสบการณ์ในการใช้ BIM ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสบการณ์ในการใช้ IPD					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ไม่เคยใช้	162	42.1	42.1	42.1
	ไม่เคยได้ยิน	89	23.1	23.1	65.2
	1-2 ปี	85	22.1	22.1	87.3
	3-5 ปี	37	9.6	9.6	96.9
	6-10 ปี	12	3.1	3.1	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

จากตารางที่ 4.6 สามารถวิเคราะห์ได้ว่าโครงการก่อสร้างต่าง ๆ ยังใช้ IPD น้อยอยู่อีกทั้ง IPD ยังไม่เป็นที่รู้จักและแพร่หลายในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทย เนื่องจากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่ยังไม่เคยใช้ IPD และไม่เคยได้ยิน IPD รวมกันอยู่ที่ร้อยละ 65.2 ดังตารางที่ 4.6



**ภาพที่ 4.4** แสดงประสบการณ์การใช้ IPD ของผู้ตอบแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าแยกในส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีประสบการณ์ด้าน IPD และ BIM คิดเป็นร้อยละ 94.78 หรือเท่ากับ 127 คนจากผู้มีประสบการณ์ด้าน IPD ทั้งหมด 132 คน ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นสามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผู้มีส่วนได้เสียในโครงการก่อสร้างของไทยส่วนใหญ่ที่มีประสบการณ์ในการใช้ IPD มักจะใช้ IPD ควบคู่ และ BIM ซึ่งมีเพียงแค่ 5 คนเท่านั้นที่เคยใช้แค่ IPD อย่างเดียว ดังตารางที่ 4.7 และ 4.8 ดังนั้นจึงสังเกตได้ว่าในประเทศไทยคนส่วนใหญ่จะใช้ IPD คู่กับ BIM อยู่แล้ว จึงกล่าวได้ว่า คนที่ใช้ IPD อย่างเดียวและไม่เคยใช้ BIM มีอยู่ค่อนข้างน้อย เพราะ คนส่วนใหญ่มักใช้ IPD คู่กับ BIM เพื่อสร้างประสิทธิภาพของโครงการให้ดีที่สุด

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการคำนวณผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้ทั้ง IPD และ BIM

ผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้ทั้ง IPD และ BIM					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ใช่	127	94.78	94.78	94.78
	ไม่ใช่	5	5.22	5.22	100.0
Total		132	100.0	100.0	

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการคำนวณผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้ IPD แต่ไม่ได้ใช้ BIM

ใช้ IPD แต่ไม่ได้ใช้ BIM					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ใช่	5	3.74	3.74	3.74
	ไม่ใช่	127	96.26	96.26	100.0
Total		132	100.0	100.0	

จากตารางที่ 4.7 และ 4.8 สามารถวิเคราะห์เพิ่มเติมได้ว่า ผู้แบบสอบถามส่วนใหญ่ที่นำ BIM มาใช้คู่กับระบบ IPD เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามได้ให้เหตุผลว่า BIM และ IPD ถ้านำมาใช้ร่วมกัน จะสามารถประสิทธิภาพที่ดีที่สุดกับโครงการให้กับโครงการได้ ไม่ว่าจะเป็นด้าน การลดต้นทุน ด้านระยะเวลาการก่อสร้าง หรือแม้กระทั่งการเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้าง

ในทางกลับกันถ้าแยกในส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้ BIM อย่างเดียวแต่ไม่เคยใช้ IPD เลย คิดเป็นร้อยละ 34 หรือเท่ากับ 66 คน จากผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการใช้ BIM จำนวนทั้งหมด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

193 คน และคนที่ใช้ BIM คู่กับ IPD มีมากถึงร้อยละ 66 หรือเท่ากับ 127 คน จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด ดังตารางที่ 4.9 จึงสามารถสังเกตเห็นได้ว่าในประเทศไทย BIM เริ่มมีการนำมาใช้มากขึ้น อย่างไรก็ตามมีส่วนน้อยที่ใช้ BIM แต่ไม่เคยใช้ IPD ดังตารางที่ 4.9

**ตารางที่ 4.9** แสดงผลการคำนวณผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้ BIM แต่ไม่ได้ใช้ IPD

ใช้ BIM แต่ไม่ได้ใช้ IPD					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ใช้	66	34.0	34.0	34.0
	ไม่ใช้	127	66.0	66.0	100.0
<b>Total</b>		<b>193</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

จากตารางที่ 4.9 สามารถวิเคราะห์เพิ่มเติมได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบ BIM จะมีการนำระบบ BIM ใช้คู่กับระบบ IPD มีเพียงแค่ส่วนน้อยที่มักใช้ BIM อย่างเดียว ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามให้ความเห็นว่าที่ไม่ใช้ BIM คู่กับระบบ IPD เพราะ ยังไม่รู้ว่าการใช้ระบบ IPD คืออะไร อีกทั้งไม่ต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงรูปแบบระบบจัดจ้างโครงการ เนื่องการเปลี่ยนแปลงรูปแบบต้องใช้เวลา และเงินลงทุนต่าง ๆ ในเรื่องของฝึกอบรมพนักงานในฝ่ายต่าง ๆ อีกด้วย

ส่วนผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่เคยใช้ทั้ง IPD และ BIM เลย คิดเป็นร้อยละ 48.6 หรือเท่ากับ 187 คนจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จึงสามารถวิเคราะห์ได้ว่า คนที่ใช้ IPD และ BIM เริ่มมีจำนวนมากขึ้นในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ดังตารางที่ 4.10

**ตารางที่ 4.10** แสดงผลการคำนวณผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่เคยใช้ทั้ง IPD และ BIM

ไม่เคยใช้ทั้ง IPD และ BIM					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ใช้	187	48.6	48.6	48.6
	ไม่ใช้	198	51.4	51.4	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลข้างต้นสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้ จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 385 คน มีผู้ใช้ทั้ง IPD และ BIM จำนวน 127 คน มีผู้ใช้ IPD แต่ไม่ได้ใช้ BIM จำนวน 5 คน มีผู้ใช้ BIM แต่ไม่ได้ใช้ IPD จำนวน 66 คน และมีผู้ที่ไม่เคยใช้ทั้ง IPD และ BIM จำนวน 187 คน ดังตารางที่ 4.11

**ตารางที่ 4.11** ตาราง Matrix แสดงผู้ตอบแบบสอบถามที่มีการใช้ BIM และ IPD

	ใช้ IPD	ไม่ใช้ IPD
ใช้ BIM	127	66
ไม่ใช้ BIM	5	187

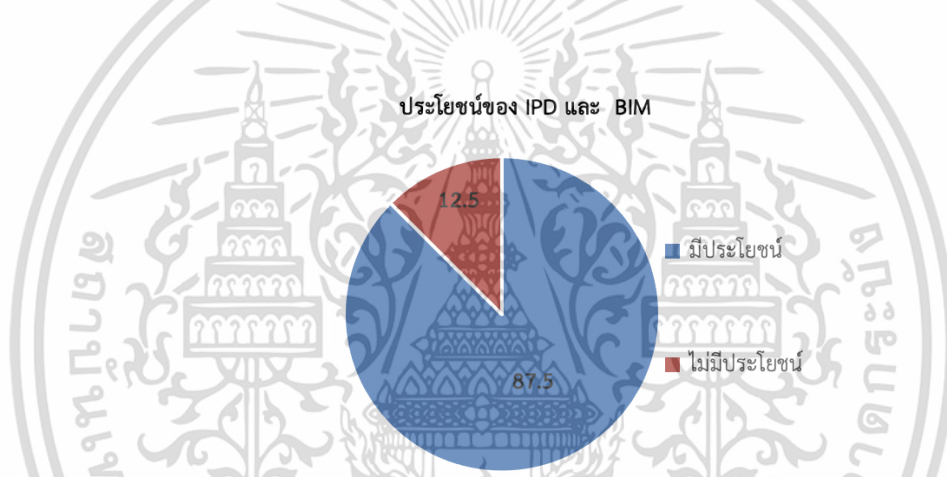
จากตารางที่ 4.11 สามารถวิเคราะห์เพิ่มเติมได้ว่าในปัจจุบันการใช้ IPD และ BIM เริ่มมีจำนวนมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด แต่ยังไม่มากพอที่จะยกระดับประสิทธิภาพให้กับโครงการโดยรวมของทั้งอุตสาหกรรมได้ เนื่องจากคนที่เคยใช้ IPD และ BIM ยังไม่มีจำนวนไม่ถึงครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด และในทางกลับกันคนที่ไม่เคยใช้ทั้ง IPD และ BIM ยังมีจำนวนค่อนข้างมาก แสดงให้เห็นว่าคนส่วนใหญ่ยังไม่เห็นถึงความสำคัญ และประโยชน์ของการใช้ IPD เท่าที่ควร ดังนั้นภาครัฐและภาคเอกชน รวมถึงสื่อต่าง ๆ ควรช่วยกันส่งเสริมและเผยแพร่ให้ IPD เป็นที่รู้จักในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทยให้มากขึ้น เพื่อจะยกระดับประสิทธิภาพให้กับโครงการก่อสร้างต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทย และผลการวิจัยของด้านประโยชน์ของ BIM และ IPD เมื่อนำมาใช้ในการทำงานร่วมกัน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คิดว่า BIM และ IPD ประโยชน์มากถึง 87.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผู้ตอบแบบสอบถามที่คิดว่า BIM และ IPD ไม่มีประโยชน์คิดเป็น 12.5 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 4.12

**ตารางที่ 4.12** แสดงผลการคำนวณด้านประโยชน์ IPD และ BIM ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประโยชน์ BIM และ IPD					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ใช้	337	87.5	87.5	87.5
	ไม่ใช้	48	12.5	12.5	100.0
Total		385	100.0	100.0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.12 สามารถวิเคราะห์ได้ว่าคนส่วนใหญ่ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทยเห็นว่าการใช้ IPD และ BIM สามารถสร้างประโยชน์ให้กับอุตสาหกรรมก่อสร้างได้จริง โดยผู้ตอบแบบส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่า BIM และ IPD สามารถลดของเสียได้จริงทั้งในเรื่องของ เวลา ต้นทุน และคุณภาพของโครงการ ในทางกลับกันผู้ตอบแบบสอบถามที่คิดว่า BIM และ IPD ไม่มีประโยชน์ เนื่องจากกังวลในเรื่องการทำงานร่วมกันในระบบทีมหรือมีการทำงานเป็นทีมมากขึ้น อีกทั้ง IPD จำเป็นต้องมีการแชร์ถึงรางวัลความเสี่ยงร่วมกัน คนส่วนใหญ่จึงกลัวในเรื่องของการมีปัญหาในการทำงานในระบบทีม และในเรื่องเทคโนโลยีผู้คนส่วนใหญ่ยังไม่เคยใช้หรือกลัวที่จะเรียนรู้ในเรื่องระบบใหม่ ๆ อีกทั้งระบบนี้ยังไม่ค่อยเป็นที่รู้จักและยังมีการใช้น้อยมากในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทย จึงกลัวว่าถ้านำมาใช้แล้วยังไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของโครงการได้จริง



ภาพที่ 4.5 แสดงประโยชน์ด้าน IPD และ BIM ของผู้ตอบแบบสอบถาม

4.2.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างอุปสรรคที่มีผลต่อการใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการของกลุ่มที่ใช้ IPD และ BIM กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และกลุ่มที่ไม่ใช้ IPD เลย

มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทัศนคติของกลุ่มที่ใช้ IPD และ BIM กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และกลุ่มที่ไม่ใช้ IPD เลยว่ามีทัศนคติเหมือนกันหรือแตกต่างกัน และนำข้อมูลในส่วนนี้มาวิเคราะห์อุปสรรคต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง และหาวิธีแก้ไขต่อไปโดยใช้วิธีทดสอบ One Way Anova โดยกำหนดระดับนัยสำคัญอยู่ที่ 0.05 ซึ่งประกอบด้วย 32 อุปสรรคที่ได้มาจากการสัมภาษณ์และการทบทวนวรรณกรรมของการนำ IPD มาใช้ในโครงการก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มที่ใช้ IPD และ BIM, กลุ่มที่ใช้ IPD แต่  
ไม่ใช้ BIM และกลุ่มที่ไม่ใช้ IPD กับอุปสรรคต่าง ๆ ของการใช้ IPD ในประเทศไทย

**ANOVA**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
C1	Between Groups	2.426	2	1.213	1.330	.266
	Within Groups	348.447	382	.912		
	Total	350.873	384			
C2	Between Groups	1.781	2	.891	.914	.402
	Within Groups	372.359	382	.975		
	Total	374.140	384			
C3	Between Groups	1.986	2	.993	1.059	.348
	Within Groups	358.300	382	.938		
	Total	360.286	384			
C4	Between Groups	1.666	2	.833	.922	.399
	Within Groups	345.149	382	.904		
	Total	346.816	384			
C5	Between Groups	2.864	2	1.432	1.422	.243
	Within Groups	384.762	382	1.007		
	Total	387.626	384			
C6	Between Groups	6.164	2	3.082	3.371	.035
	Within Groups	349.280	382	.914		
	Total	355.444	384			
C7	Between Groups	6.262	2	3.131	3.321	.037
	Within Groups	360.138	382	.943		
	Total	366.400	384			
C8	Between Groups	4.584	2	2.292	2.426	.090
	Within Groups	360.958	382	.945		
	Total	365.543	384			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
T9	Between Groups	4.311	2	2.156	2.574	.078
	Within Groups	319.860	382	.837		
	Total	324.171	384			
T10	Between Groups	4.274	2	2.137	2.456	.087
	Within Groups	332.376	382	.870		
	Total	336.649	384			
T11	Between Groups	1.148	2	.574	.604	.547
	Within Groups	363.138	382	.951		
	Total	364.286	384			
T12	Between Groups	2.689	2	1.344	1.584	.206
	Within Groups	324.101	382	.848		
	Total	326.790	384			
T13	Between Groups	.369	2	.185	.206	.814
	Within Groups	341.875	382	.895		
	Total	342.244	384			
T14	Between Groups	2.987	2	1.494	1.631	.197
	Within Groups	349.828	382	.916		
	Total	352.816	384			
T15	Between Groups	.533	2	.266	.292	.747
	Within Groups	348.885	382	.913		
	Total	349.418	384			
F16	Between Groups	.813	2	.407	.440	.645
	Within Groups	353.384	382	.925		
	Total	354.197	384			
F17	Between Groups	.170	2	.085	.106	.899
	Within Groups	305.456	382	.800		
	Total	305.626	384			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
F18	Between Groups	3.522	2	1.761	2.044	.131
	Within Groups	329.169	382	.862		
	Total	332.691	384			
F19	Between Groups	4.504	2	2.252	2.370	.095
	Within Groups	363.054	382	.950		
	Total	367.558	384			
F20	Between Groups	1.747	2	.873	.998	.370
	Within Groups	334.217	382	.875		
	Total	335.964	384			
F21	Between Groups	4.104	2	2.052	2.202	.112
	Within Groups	355.958	382	.932		
	Total	360.062	384			
L22	Between Groups	4.684	2	2.342	3.178	.043
	Within Groups	281.550	382	.737		
	Total	286.234	384			
L23	Between Groups	6.321	2	3.160	3.661	.027
	Within Groups	329.783	382	.863		
	Total	336.104	384			
L24	Between Groups	3.987	2	1.993	2.479	.085
	Within Groups	307.172	382	.804		
	Total	311.158	384			
L25	Between Groups	3.036	2	1.518	1.864	.157
	Within Groups	311.213	382	.815		
	Total	314.249	384			
L26	Between Groups	5.945	2	2.972	3.816	.023
	Within Groups	297.562	382	.779		
	Total	303.506	384			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
L27	Between Groups	10.532	2	5.266	5.479	.005
	Within Groups	367.130	382	.961		
	Total	377.662	384			
L28	Between Groups	3.777	2	1.888	2.329	.099
	Within Groups	309.766	382	.811		
	Total	313.543	384			
L29	Between Groups	1.575	2	.787	1.028	.359
	Within Groups	292.675	382	.766		
	Total	294.249	384			
L30	Between Groups	4.618	2	2.309	2.944	.054
	Within Groups	299.632	382	.784		
	Total	304.249	384			
L31	Between Groups	6.799	2	3.400	4.396	.013
	Within Groups	295.419	382	.773		
	Total	302.218	384			
L32	Between Groups	1.733	2	.866	1.177	.309
	Within Groups	281.140	382	.736		
	Total	282.873	384			

จากตารางที่ 4.13 จะพบว่าทัศนคติของทั้ง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้ IPD และ BIM, กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และกลุ่มที่ไม่ใช้ IPD ที่มีต่ออุปสรรค 32 อุปสรรคของการใช้ IPD ในประเทศไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จำนวน 7 อุปสรรคที่แตกต่างกัน คือ

- (1) อุปสรรคด้านขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการคนอื่น (C6)
- (2) อุปสรรคด้านความไม่เต็มใจของเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา และผู้จัดทาสตูดในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน (C7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) อุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ (L22)

(4) อุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยง (L23)

(5) อุปสรรคด้านข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ IPD (L26)

(6) อุปสรรคด้านความไม่เต็มใจเข้าร่วมของผู้รับเหมาในช่วงขั้นตอนของการออกแบบ (L27)

(7) อุปสรรคการประกันภัย ภาระผูกพัน และข้อกำหนดทางกฎหมาย (L31)

จากอุปสรรคดังกล่าวข้างต้นที่ทั้ง 3 กลุ่มให้ทัศนคติที่แตกต่างกัน จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีการ LSD ต่อไป ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 แสดงผลค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

Multiple Comparisons							
LSD							
Dependent Variable	(I) การใช้ IPD และ BIM	(J) การใช้ IPD และ BIM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
C6	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.535	.436	.220	-1.39	.32
		ไม่ใช้ IPD	.214*	.104	.039	.01	.42
	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ใช้ IPD และ BIM	.535	.436	.220	-.32	1.39
		ไม่ใช้ IPD	.749	.432	.084	-.10	1.60
	ไม่ใช้ IPD	ใช้ IPD และ BIM	-.214*	.104	.039	-.42	-.01
		ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.749	.432	.084	-1.60	.10
C7	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.935*	.443	.035	-1.81	-.06
		ไม่ใช้ IPD	.119	.105	.261	-.09	.33
	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ใช้ IPD และ BIM	.935*	.443	.035	.06	1.81
		ไม่ใช้ IPD	1.053*	.439	.017	.19	1.92
	ไม่ใช้ IPD	ใช้ IPD และ BIM	-.119	.105	.261	-.33	.09
		ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-1.053*	.439	.017	-1.92	-.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

Dependent Variable	(I) การใช้ IPD และ BIM	(J) การใช้ IPD และ BIM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
L22	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.595*	.391	.129	-1.36	.17
		ไม่ใช้ IPD	.162	.093	.082	-.02	.35
	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ใช้ IPD และ BIM	.595*	.391	.129	-.17	1.36
		ไม่ใช้ IPD	.758*	.388	.051	.00	1.52
	ไม่ใช้ IPD	ใช้ IPD และ BIM	-.162	.093	.082	-.35	.02
		ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.758*	.388	.051	-1.52	.00
L23	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.110	.424	.795	-.94	.72
		ไม่ใช้ IPD	.264*	.101	.009	.07	.46
	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ใช้ IPD และ BIM	.110	.424	.795	-.72	.94
		ไม่ใช้ IPD	.374	.420	.374	-.45	1.20
	ไม่ใช้ IPD	ใช้ IPD และ BIM	-.264*	.101	.009	-.46	-.07
		ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.374	.420	.374	-1.20	.45
L26	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.226	.402	.574	-1.02	.56
		ไม่ใช้ IPD	.247*	.096	.010	.06	.43
	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ใช้ IPD และ BIM	.226	.402	.574	-.56	1.02
		ไม่ใช้ IPD	.473	.399	.236	-.31	1.26
	ไม่ใช้ IPD	ใช้ IPD และ BIM	-.247*	.096	.010	-.43	-.06
		ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.473	.399	.236	-1.26	.31
L27	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.673	.447	.133	-1.55	.21
		ไม่ใช้ IPD	.284*	.106	.008	.08	.49
	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ใช้ IPD และ BIM	.673	.447	.133	-.21	1.55
		ไม่ใช้ IPD	.957*	.443	.031	.09	1.83
	ไม่ใช้ IPD	ใช้ IPD และ BIM	-.284*	.106	.008	-.49	-.08
		ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.957*	.443	.031	-1.83	-.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

Dependent Variable	(I) การใช้ IPD และ BIM	(J) การใช้ IPD และ BIM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
						L31	ใช้ IPD และ BIM
		ไม่ใช้ IPD	.272*	.095	.005	.08	.46
	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ใช้ IPD และ BIM	.133	.401	.740	-.65	.92
		ไม่ใช้ IPD	.406	.397	.308	-.38	1.19
	ไม่ใช้ IPD	ใช้ IPD และ BIM	-.272*	.095	.005	-.46	-.08
		ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.406	.397	.308	-1.19	.38

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

ตารางที่ 4.15 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ในอุปสรรคด้านขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องของโครงการคนอื่น

C6	ค่าเฉลี่ย	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ไม่ใช้ IPD
		3.47	4.00	3.25
ใช้ IPD และ BIM	3.47	-	.535	.214*
ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	4.00	-	-	.749
ไม่ใช้ IPD	3.25	-	-	-

ตารางที่ 4.15 พบว่าผู้ที่ใช้ IPD และ BIM มีทัศนคติที่แตกต่างกับผู้ที่ไม่ใช้ IPD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้ที่ใช้ IPD และ BIM กับผู้ที่เคยใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM ให้มีความสำคัญเหมือนกัน โดยผู้ที่ใช้ IPD และ BIM มีทัศนคติที่ให้ความสำคัญกับอุปสรรคด้านขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องของโครงการคนอื่นมากกว่าผู้ที่ไม่ใช้ IPD จากผลดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้ที่เคยใช้ IPD แล้วจะให้ความสำคัญในด้านสมาชิกในทีมเป็นอย่างมาก เนื่องจากระบบ IPD มีการทำงานเป็นทีมเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้ใช้ IPD แล้วจึงมองว่าการทำงานแบบ IPD กับการทำงานเป็นทีมสำคัญเป็นอย่างมาก และในทางกลับกันผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD ยังไม่เคยใช้ IPD ด้วยตนเองจึงไม่ทราบจึงยังไม่เห็นความสำคัญของการทำงานเป็นทีม เนื่องจากระบบแบบดั้งเดิมแต่ละฝ่ายแยกการทำงานในทีมจึงเห็นความสำคัญกับการทำงานเป็นทีมน้อยกว่านั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 พบว่าผู้ที่ใช้ IPD และ BIM มีทัศนคติที่แตกต่างกับผู้ที่ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM และผู้ที่ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM มีทัศนคติแตกต่างจากผู้ที่ไม่ใช้ IPD เลยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผู้ที่ใช้ IPD และ BIM มีทัศนคติที่ให้ความสำคัญน้อยกว่าผู้ที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และผู้ที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM มีทัศนคติที่ให้ความสำคัญมากกว่าผู้ที่ไม่ใช้ IPD เลยในอุปสรรคด้านความไม่เต็มใจของเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา และผู้จัดหาวัสดุในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้ที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM ให้ความสำคัญมากที่สุด รองลงมาเป็นผู้ใช้ IPD และ BIM และผู้ที่ไม่ใช้ IPD เลยตามลำดับ จากผลดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD เลยไม่ต้องการเปลี่ยนมาใช้ IPD หรือไม่เต็มใจที่จะใช้ IPD อย่างชัดเจนมากกว่าผู้ที่เคยใช้ IPD มาแล้ว โดยผู้ที่ใช้ IPD มาแล้วค่อนข้างให้ความสำคัญมากกว่าอันเนื่องมาจากพวกเขาต้องการให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการหันมาใช้ IPD มากขึ้นนั่นเองจึงคิดว่าอุปสรรคนี้อาจสำคัญ

**ตารางที่ 4.16** แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ในอุปสรรคด้านความไม่เต็มใจของเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา และผู้จัดหาวัสดุในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน

C7	ค่าเฉลี่ย	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ไม่ใช้ IPD
		3.47	4.00	3.35
ใช้ IPD และ BIM	3.47	-	.935*	.119
ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	4.00	-	-	1.053*
ไม่ใช้ IPD	3.35	-	-	-

**ตารางที่ 4.17** แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ในอุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ

L22	ค่าเฉลี่ย	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ไม่ใช้ IPD
		3.60	4.20	3.44
ใช้ IPD และ BIM	3.60	-	.595*	.162
ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	4.20	-	-	.758*
ไม่ใช้ IPD	3.44	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 พบว่าทัศนคติของผู้ใช้ IPD และ BIM แตกต่างกับผู้ที่ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM และผู้ที่ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM มีทัศนคติแตกต่างจากผู้ที่ไม่ใช่ IPD เลยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผู้ที่ใช้ IPD และ BIM มีทัศนคติที่ให้ความสำคัญน้อยกว่าผู้ที่ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM และผู้ที่ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM มีทัศนคติที่ให้ความสำคัญมากกว่าผู้ที่ใช้ IPD ในอุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้ที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM ให้ความสำคัญมากที่สุด รองลงมาเป็นผู้ที่ใช้ IPD และ BIM และผู้ที่ไม่ใช่ IPD เลยตามลำดับ จากผลดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD ยังไม่เคยใช้ IPD ด้วยตนเองจึงไม่ทราบและเข้าใจถึงอุปสรรคที่เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ของการใช้ IPD มากเท่าที่ควรว่าการใช้ IPD นั้นมีลักษณะและข้อบังคับอย่างไรในโครงการที่ใช้ IPD จึงให้ความสำคัญน้อย ในทางกลับกันผู้ที่เคยใช้ IPD แล้วจะเข้าใจถึงถึงปัญหานี้มากกว่า เพราะ อุปสรรคนี้ค่อนข้างสำคัญกับการใช้ IPD เนื่องจากการใช้ IPD มีความแตกต่างกับระบบการจัดจัดโครงการแบบอื่นอย่างมาก

ตารางที่ 4.18 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ในอุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยง

L23	ค่าเฉลี่ย	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ไม่ใช้ IPD
		3.69	3.80	3.43
ใช้ IPD และ BIM	3.69	-	.110	.264*
ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	3.80	-	-	.374
ไม่ใช้ IPD	3.43	-	-	-

ตารางที่ 4.18 พบว่าทัศนคติของผู้ที่ใช้ IPD และ BIM แตกต่างกับผู้ที่ไม่ใช่ IPD เลยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้ที่ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM ไม่แตกต่างจากผู้ที่ใช้ IPD และ BIM โดยผู้ที่ใช้ IPD และ BIM มีทัศนคติที่ให้ความสำคัญมากกว่าผู้ที่ไม่ใช่ IPD ในอุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยง จากผลดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้ที่เคยใช้ IPD เข้าใจถึงอุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยงมากกว่าผู้ที่ยังไม่เคยใช้ IPD เนื่องจาก IPD ในด้านความเสี่ยงนั้นจะต้องมีการแบ่งปันความเสี่ยงร่วมกันระหว่างทีมงานของโครงการ เพราะ หน้าที่ต่างๆ จะเปรียบเสมือนองค์กรเดียวกัน ซึ่งผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD จะไม่ทราบถึงว่าอุปสรรคด้านความเสี่ยงจึงให้ความสำคัญน้อยกว่า เพราะยังไม่เข้าใจถึงการใช้ IPD นั้นเอง

ตารางที่ 4.19 พบว่าทัศนคติของผู้ที่ใช้ IPD และ BIM จะแตกต่างกับผู้ที่ไม่ใช่ IPD เลยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้ที่ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM ไม่แตกต่างจากผู้ที่ใช้ IPD และ BIM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยผู้ที่ใช้ IPD และ BIM มีทัศนคติที่ให้ความสำคัญมากกว่าผู้ที่ไม่ใช้ IPD ในอุปสรรคด้านข้อกำหนด และข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ IPD จากผลดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้ที่เคยใช้ IPD ต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหันมาใช้ IPD มากขึ้นโดยต้องการให้โครงการต่าง ๆ เข้าใจถึงระบบ IPD จึงเห็นว่าอุปสรรคด้านนี้ค่อนข้างสำคัญกว่าคนที่ไม่ใช้ IPD ในทางกลับกันคนที่ไม่ใช้ IPD ไม่ต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงมาใช้ IPD จึงเห็นว่าอุปสรรคนี้สำคัญน้อยกว่า เพราะอาจจะคิดว่าระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิมก็ได้อยู่แล้วจึงไม่ต้องการเปลี่ยนแปลง

**ตารางที่ 4.19** แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ในอุปสรรคด้านข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ IPD

L26	ค่าเฉลี่ย	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ไม่ใช้ IPD
		3.57	3.80	3.33
ใช้ IPD และ BIM	3.57	-	.226	.247*
ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	3.80	-	-	.473
ไม่ใช้ IPD	3.33	-	-	-

**ตารางที่ 4.20** แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ในอุปสรรคด้านไม่มีกฎหมายรองรับหากผู้รับเหมาไม่มีเต็มใจเข้าร่วมในช่วงขั้นตอนของการออกแบบ

L27	ค่าเฉลี่ย	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ไม่ใช้ IPD
		3.53	4.20	3.24
ใช้ IPD และ BIM	3.53	-	.673	.284*
ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	4.20	-	-	.957*
ไม่ใช้ IPD	3.24	-	-	-

ตารางที่ 4.20 พบว่าผู้ที่ใช้ IPD และ BIM มีทัศนคติที่แตกต่างกับผู้ที่ไม่ใช้ IPD และผู้ที่ใช้ IPD ละไม่ใช้ BIM มีทัศนคติที่แตกต่างกับคนที่ไม่ใช้ IPD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผู้ที่ใช้ IPD และ BIM มีทัศนคติที่ให้ความสำคัญกับอุปสรรคด้านไม่มีกฎหมายรองรับหากผู้รับเหมาไม่มีเต็มใจเข้าร่วมในช่วงขั้นตอนของการออกแบบมากกว่าผู้ที่ไม่ใช้ IPD และผู้ที่ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM ให้ความสำคัญมากกว่าผู้ที่ไม่ใช้ IPD เช่นเดียวกัน ส่วนผู้ที่ใช้ IPD และ BIM กับผู้ที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM ไม่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้ที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM ให้ความสำคัญต่ออุปสรรคในด้านนี้มากที่สุด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองลงมาเป็นผู้ที่ใช้ IPD และ BIM ส่วนน้อยที่สุดเป็นผู้ที่ไม่ใช่ IPD แลย จากผลดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD ยังไม่เคยใช้ IPD ด้วยตนเองจึงไม่ทราบและเข้าใจถึงอุปสรรคในช่วงขั้นตอนการออกแบบที่แท้จริงว่าถ้าผู้รับเหมาไม่เข้าร่วมจะมีปัญหาอย่างไรในระบบ IPD เพราะอุปสรรคในด้านถือเป็นเรื่องสำคัญของผู้ใช้ IPD เพราะ ทุกฝ่ายจำเป็นต้องร่วมตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบซึ่งผู้ที่ใช้ IPD เข้าใจถึงปัญหานี้และอาจประสบพบเจอด้วยตนเองหลังจากการใช้ IPD

**ตารางที่ 4.21** แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ในอุปสรรคด้านการประกันภัย ภาระผูกพัน และข้อกำหนดทางกฎหมาย

L31	ค่าเฉลี่ย	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช่ BIM	ไม่ใช่ IPD
		3.67	3.80	3.39
ใช้ IPD และ BIM	3.67	-	.133	.272*
ใช้ IPD ไม่ใช่ BIM	3.80	-	-	.406
ไม่ใช่ IPD	3.39	-	-	-

ตารางที่ 4.21 พบว่าผู้ที่ใช้ IPD และ BIM มีทัศนคติที่แตกต่างกับผู้ที่ไม่ใช่ IPD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้ที่ใช้ IPD และ BIM มีทัศนคติที่เหมือนกับผู้ใช้ IPD ไม่ใช่ BIM โดยผู้ที่ใช้ IPD และ BIM มีทัศนคติให้ความสำคัญกับอุปสรรคด้านการประกันภัย ภาระผูกพัน และข้อกำหนดทางกฎหมายมากกว่าผู้ที่ไม่ใช่ IPD จากผลดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้ที่ใช้ IPD ให้ความสำคัญกับอุปสรรคด้านกฎหมาย และภาระผูกพันมากกว่า เพราะพวกเขาต้องการให้กฎหมายเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ IPD มากขึ้นเพราะ การใช้ IPD นั้นมีผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลายฝ่ายจึงมีความขัดแย้งระหว่างสมาชิกในทีมได้ พวกเขาจึงมองด้านกฎหมายค่อนข้างสำคัญมากกว่าผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD เนื่องจากพวกเขายังไม่เห็นความสำคัญในด้านกฎหมายที่จำเป็น เพราะ พวกเขาไม่เคยที่ใช้ระบบการทำงานร่วมกันนั่นเอง

ตารางที่ 4.22 พบว่าอุปสรรคที่มีระดับทัศนคติอยู่ในระดับมากมี 2 อุปสรรคเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรวม คือ อุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยง และอุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ ซึ่งหมายความว่าอุปสรรคนี้ควรแก้ไขก่อน อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณา 7 อุปสรรคดังกล่าวแล้วถ้าเทียบอุปสรรคเป็นรายกลุ่มกลุ่มผู้ที่ใช้ IPD จะให้ความสำคัญมากกว่า เนื่องจากพวกเขาเคยใช้ IPD ด้วยตนเองแล้วจึงทราบว่าอุปสรรคไหนค่อนข้างสำคัญ และควรแก้ไขอุปสรรคก่อนซึ่งในความเป็นจริงก็จะแก้ไขอุปสรรคเหล่านี้ควบคู่ไปด้วยกับอุปสรรคที่มีระดับความสำคัญมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งเมื่อทราบถึงอุปสรรคที่แตกต่างกันแล้ว จึงทำนำอีก 25 อุปสรรคที่เหลือที่ทั้ง 3 กลุ่มให้ความสำคัญเหมือนมาวิเคราะห์ Factor Analysis ต่อไปเพื่อจัดกลุ่มอุปสรรคที่สำคัญ และหาอุปสรรคที่มีความสำคัญต่อไป

**ตารางที่ 4.22** แสดงผลค่าเฉลี่ยโดยสรุปของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่มจากมากไปน้อยในอุปสรรคที่แตกต่างกัน

อุปสรรค (7 ตัว)	ค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ใช้ IPD และ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ไม่ใช่ IPD	ค่าเฉลี่ยรวม	ความหมาย
1. อุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยง	3.69	3.80	3.43	3.52	มาก
2. อุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ	3.60	4.20	3.44	3.51	มาก
3. อุปสรรคการประกันภัยภาระผูกพัน และข้อกำหนดทางกฎหมาย	3.67	3.80	3.39	3.49	ปานกลาง
4. อุปสรรคด้านข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ IPD	3.57	3.80	3.33	3.42	ปานกลาง
5. อุปสรรคด้านข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ IPD	3.57	3.80	3.33	3.40	ปานกลาง
6. อุปสรรคด้านความไม่เต็มใจของเจ้าของโครงการผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา และผู้จัดทาวส์ตู่ในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน	3.47	4.00	3.35	3.35	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 (ต่อ)

อุปสรรค (7 ตัว)	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ที่ใช้ IPD และ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ที่ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ที่ไม่ใช่ IPD	ค่าเฉลี่ย รวม	ความหมาย
7. อุปสรรคด้านความไม่เต็ม ใจเข้าร่วมของผู้รับเหมา ในช่วงขั้นตอนของการ ออกแบบ	3.53	4.20	3.24	3.33	ปานกลาง

ตารางที่ 4.22 พบว่าอุปสรรคที่มีระดับทัศนคติอยู่ในระดับมากมี 2 อุปสรรคเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรวม คือ อุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยง และอุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ ซึ่งหมายความว่าอุปสรรคนี้ควรจะต้องแก้ไขก่อน อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณา 7 อุปสรรคดังกล่าวแล้วถ้าเทียบอุปสรรคเป็นรายกลุ่มกลุ่มผู้ที่เคยใช้ IPD จะให้ความสำคัญมากกว่า เนื่องจากพวกเขาเคยใช้ IPD ด้วยตนเองแล้วจึงทราบว่าอุปสรรคไหนค่อนข้างสำคัญ และควรแก้ไขอุปสรรคก่อนซึ่งในความเป็นจริงก็จะแก้อุปสรรคเหล่านี้ควบคู่ไปด้วยกับอุปสรรคที่มีระดับความสำคัญมาก

ซึ่งเมื่อทราบถึงอุปสรรคที่แตกต่างกันแล้ว จึงทำนำอีก 25 อุปสรรคที่เหลือที่ทั้ง 3 กลุ่มให้ความสำคัญเหมือนมาวิเคราะห์ Factor Analysis ต่อไปเพื่อจัดกลุ่มอุปสรรคที่สำคัญ และหาอุปสรรคที่มีความสำคัญต่อไป

#### 4.2.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบของอุปสรรคที่มีผลต่อการใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในประเทศไทยของกลุ่มที่เคยใช้ IPD และ BIM กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และกลุ่มที่ไม่เคยใช้ IPD

การวิเคราะห์องค์ประกอบของอุปสรรคมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดกลุ่มอุปสรรคที่มีผลต่อการใช้ IPD ของทั้ง 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่เคยใช้ IPD และ BIM กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และกลุ่มที่ไม่เคยใช้ IPD เลย โดยจะใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญของตัวแปร (Principal Components Analysis) เพื่อลดขนาดของตัวแปรที่ต้องการศึกษา จากจำนวนอุปสรรคทั้งหมด 25 อุปสรรคที่ตัดอุปสรรคไม่เหมือนกันออกแล้ว และในขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์องค์ประกอบจะพิจารณาค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) ก่อน จากสมมติฐานของ Kaiser (1975) ค่า KMO จะมีค่าเท่ากับ 0 - 1 ถ้า

KMO มีค่าเท่ากับ 0.90 - 1.00 หมายความว่า ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด

KMO มีค่าเท่ากับ 0.80 - 0.89 หมายความว่า ข้อมูลมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อเผยแพร่เป็นเว็บไซต์โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMO มีค่าเท่ากับ 0.80 - 0.89    หมายความว่า ข้อมูลมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับปานกลาง

KMO มีค่าเท่ากับ 0.60 - 0.69    หมายความว่า ข้อมูลมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับปกติ

KMO มีค่าเท่ากับ 0.50 - 0.59    หมายความว่า ข้อมูลมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง

KMO มีค่าเท่ากับ 0.40 - 0.49    หมายความว่า ข้อมูลนี้ไม่สามารถยอมรับได้

ในการวิเคราะห์องค์ประกอบพบว่ามีค่า KMO อยู่ที่ 0.954 ซึ่งหมายความว่าอุปสรรคต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์นั้นเป็นข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนี้จากการทดสอบข้อมูลของ Bartlett's Test พบว่ามีค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 4842.780 และค่า P-value เท่ากับ 0.000 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงให้เห็นว่าเมตริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรมีความสัมพันธ์กัน จึงเหมาะสมในการใช้วิเคราะห์ในขั้นต่อไป ดังตารางที่ 4.23

**ตารางที่ 4.23** แสดงค่า KMO and Bartlett's Test ของ กลุ่มที่เคยใช้ IPD และ BIM กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช่ BIM และกลุ่มที่ไม่เคยใช้ IPD

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.954
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	4842.780
	df	300
	Sig.	.000

**ตารางที่ 4.24** แสดงการจัดกลุ่มอุปสรรคและการกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

หมวดหมู่	รหัส	อุปสรรคที่เกี่ยวข้อง
อุปสรรคด้านวัฒนธรรม	C1	บริษัทเอกชนและองค์กรของรัฐยังไม่เห็นความสำคัญที่ต้องใช้ระบบ IPD
	C2	คุ้นเคยกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม
	C3	ยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของระบบ IPD ในประเทศไทย จึงยังไม่มี ความเชื่อมั่นและเชื่อถือในระบบนี้
	C4	คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร
	C5	การปฏิเสธแนวคิดในการใช้ และวิธีการทำสัญญารูปแบบใหม่ ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปสรรค ด้าน วัฒนธรรม		
	C8	ประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายก็ยังคงอยู่ที่เจ้าของโครงการ
อุปสรรคด้านเทคโนโลยีและการทำงานร่วมกัน	T9	ในช่วงต้นแบบของโครงการอาจไม่เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการต้องการทุกประการ เพราะบอกเพียงแค่ขอบเขตหรือความต้องการของโครงการกว้าง ๆ เช่น พื้นที่ คุณภาพ เป็นต้น จึงอาจทำให้ผู้รับเหมาเอาเปรียบกับเจ้าของโครงการได้
	T10	บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน
	T11	ยังไม่มีคู่มือในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร
	T12	ไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ
	T13	ขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการการก่อสร้างของที่ปรึกษา
	T14	ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง
	T15	ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน
อุปสรรคด้านการเงิน	F16	ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงานและ ซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน
	F17	ผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัลให้กับผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น
	F18	ไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงิน รางวัลต่าง ๆ
	F19	ผู้รับเหมาไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลในการจ่ายเงิน
	F20	ต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา
	F21	ความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่าง ๆ
อุปสรรคด้านกฎหมาย	L24	ไม่มีการออกกฎหมายรองรับการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ
	L25	กฎหมายคุ้มครองเจ้าของโครงการมากกว่าฝ่ายอื่น ๆ
	L28	สัญญาจะจบลงต่อเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้
	L29	ขาดความรู้เพียงพอในการแก้ไขปัญหาและความขัดแย้ง
	L30	รัฐบาลไม่สนับสนุนการจัดส่งโครงการแบบบูรณาการ
	L32	ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.25 แสดงความแปรปรวนโดยสรุปของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม

Component	Total Variance Explained						Rotation Sums of Squared Loadings <sup>a</sup>
	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	10.942	43.768	43.768	10.942	43.768	43.768	8.833
2	1.358	5.434	49.201	1.358	5.434	49.201	7.591
3	1.114	4.455	53.656	1.114	4.455	53.656	1.781
4	1.015	4.061	57.717	1.015	4.061	57.717	6.935
5	.955	3.822	61.539				
6	.786	3.142	64.681				
7	.737	2.949	67.630				
8	.694	2.776	70.406				
9	.625	2.502	72.908				
10	.619	2.476	75.384				
11	.580	2.321	77.704				
12	.553	2.210	79.914				
13	.536	2.143	82.058				
14	.506	2.022	84.080				
15	.484	1.935	86.015				
16	.446	1.783	87.798				
17	.420	1.679	89.477				
18	.388	1.553	91.030				
19	.382	1.529	92.559				
20	.372	1.490	94.048				
21	.340	1.360	95.409				
22	.332	1.330	96.739				
23	.294	1.176	97.915				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.25 (ต่อ)

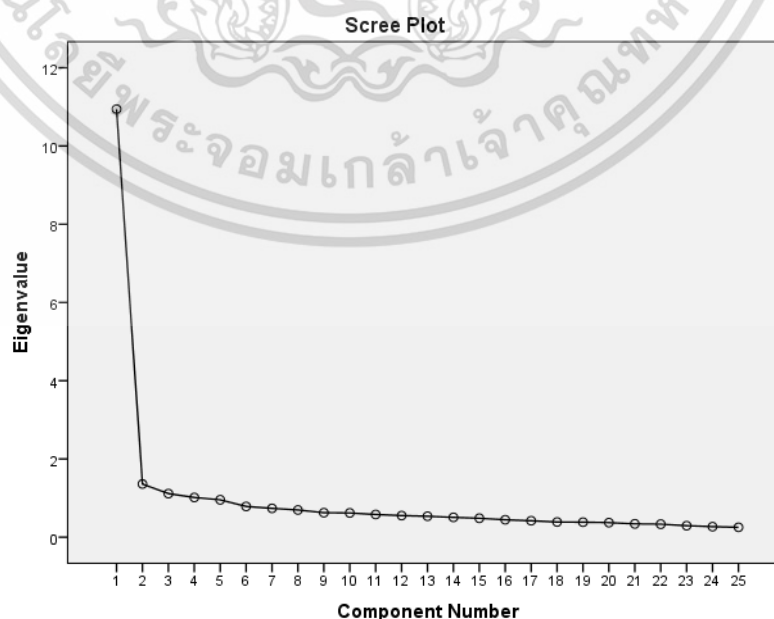
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings <sup>a</sup>
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
24	.268	1.073	98.987				
25	.253	1.013	100.000				

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. When components are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

ตารางที่ 4.25 พิจารณาค่าที่มี Eigenvalues มากกว่า 1 ขึ้นไป โดยจากข้อมูล พบว่าจากปัจจัยทั้งหมด 25 ปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์อุปสรรคในการใช้ IPD ในประเทศไทยสามารถจัดกลุ่มอุปสรรคได้ 4 กลุ่ม โดยมีค่า Eigenvalues เท่ากับ 10.942, 1.358, 1.114 และ 1.015 ตามลำดับ และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 57.717

ตารางที่ 4.26 พิจารณาจากค่าสหสัมพันธ์ที่มีค่าเกิน 0.5 ขึ้นไป โดยค่าที่ใกล้เคียงกันหรือเหมือนกันจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน และจะสังเกตได้ว่าแต่ละปัจจัยต่างมีความสัมพันธ์กันมากกว่า 1 ตัวขึ้นไป



ภาพที่ 4.6 กราฟ Scree Plot แสดงค่า Eigenvalues จากจำนวนอุปสรรคทั้งหมด 25 อุปสรรค เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่า เส้นกราฟเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่กลุ่มอุปสรรคที่ 1 อย่างชัดเจน ซึ่งหมายความว่า ตั้งแต่กลุ่มอุปสรรคที่ 2 เป็นต้นไปเส้นกราฟค่อยลดลงเรื่อย ๆ อย่างช้า ๆ แสดงว่าค่าความแปรปรวนของปัจจัยจะอยู่ที่กลุ่มอุปสรรคที่ 1 ค่อนข้างมาก

ตารางที่ 4.27 ถึงแม้ว่าตาราง Component Matrix จะแสดงค่า Factor Loading ที่มากกว่า 0.5 มีทั้งหมด 4 กลุ่มอุปสรรค ดังตาราง แต่อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าค่า Factor Loading ส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มอุปสรรคที่ 1 ซึ่งตารางนี้เป็นการสกัดปัจจัยก่อนการหมุนแกน

ตารางที่ 4.27 แสดง Component Matrix ของทั้ง 3 กลุ่ม

Component Matrix <sup>a</sup>				
	Component			
	1	2	3	4
T15	.749			
T14	.723			
L25	.723			
T12	.711			
F16	.685			
L32	.682			
T11	.681			
F17	.681			
F20	.679	.372		
T13	.673		-.318	
L29	.669			
F18	.665			
L28	.661		.405	
T9	.661			-.376
L24	.660	.344		
L30	.651		.321	
C4	.641	-.358		
C3	.637			.342
T10	.636			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุปสรรคที่มีผลต่อการใช้ IPD ของทั้ง 3 กลุ่ม

		Correlation Matrix																								
		C1	C2	C3	C4	C5	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C24	C25	C28	C29	C30	C32
Correlation	C1	1.000	.478	.481	.442	.376	.310	.336	.299	.383	.468	.401	.397	.382	.373	.340	.433	.358	.339	.309	.314	.347	.337	.331	.319	.400
	C2	.478	1.000	.462	.521	.338	.427	.323	.432	.388	.441	.345	.388	.489	.366	.291	.389	.247	.344	.351	.361	.406	.418	.284	.413	.455
	C3	.481	.462	1.000	.420	.410	.392	.360	.440	.397	.493	.391	.425	.471	.332	.386	.326	.304	.388	.342	.416	.381	.406	.369	.400	.407
	C4	.442	.521	.420	1.000	.388	.383	.401	.426	.423	.455	.406	.474	.504	.395	.313	.296	.275	.332	.324	.356	.453	.332	.422	.396	.469
	C5	.376	.338	.410	.388	1.000	.337	.398	.242	.404	.459	.402	.417	.335	.349	.383	.382	.291	.355	.276	.319	.383	.316	.384	.291	.327
	C8	.310	.427	.392	.383	.337	1.000	.458	.429	.421	.420	.320	.466	.478	.414	.437	.332	.266	.339	.392	.362	.446	.439	.370	.420	.419
	C9	.336	.323	.360	.401	.398	.458	1.000	.458	.471	.500	.444	.496	.477	.459	.454	.382	.321	.317	.259	.355	.500	.459	.485	.346	.435
	C10	.399	.432	.440	.426	.242	.429	.458	1.000	.442	.385	.439	.454	.547	.392	.380	.284	.292	.323	.379	.347	.432	.448	.383	.377	.464
	C11	.383	.388	.397	.423	.404	.421	.471	.442	1.000	.513	.549	.470	.488	.416	.446	.417	.372	.423	.428	.356	.463	.389	.415	.381	.380
	C12	.468	.441	.493	.455	.459	.420	.500	.385	.513	1.000	.510	.583	.493	.429	.453	.449	.384	.461	.339	.433	.436	.368	.493	.405	.397
	C13	.401	.345	.391	.406	.402	.320	.444	.439	.549	.510	1.000	.567	.487	.445	.452	.429	.323	.405	.412	.382	.419	.289	.439	.385	.437
	C14	.387	.388	.425	.474	.417	.466	.486	.454	.470	.563	.567	1.000	.614	.579	.438	.466	.309	.480	.416	.402	.471	.335	.418	.359	.452
	C15	.382	.489	.471	.504	.335	.478	.477	.547	.488	.463	.467	.614	1.000	.587	.451	.484	.331	.499	.469	.382	.471	.496	.383	.464	.516
	C16	.373	.366	.332	.396	.349	.414	.459	.392	.416	.429	.445	.579	.587	1.000	.387	.556	.301	.483	.440	.427	.449	.384	.448	.377	.454
	C17	.340	.291	.356	.313	.383	.437	.454	.380	.446	.453	.452	.438	.451	.387	1.000	.532	.510	.520	.381	.423	.517	.446	.454	.444	.417
	C18	.433	.389	.326	.296	.362	.332	.382	.284	.417	.449	.429	.496	.484	.556	.532	1.000	.419	.504	.430	.401	.463	.400	.396	.370	.414
	C19	.358	.247	.304	.275	.291	.266	.321	.292	.372	.384	.323	.309	.331	.301	.510	.419	1.000	.509	.443	.474	.435	.411	.349	.388	.277
	C20	.339	.344	.388	.332	.355	.339	.317	.323	.423	.461	.405	.460	.499	.483	.520	.504	.509	1.000	.555	.482	.481	.373	.417	.476	.394
	C21	.309	.351	.342	.324	.276	.392	.259	.379	.428	.339	.412	.416	.469	.440	.381	.430	.443	.555	1.000	.566	.433	.428	.383	.413	.342
	C24	.314	.361	.416	.356	.319	.362	.355	.347	.356	.433	.382	.402	.382	.427	.423	.401	.474	.482	.566	1.000	.533	.467	.436	.487	.429
	C25	.347	.406	.381	.453	.383	.446	.500	.432	.463	.436	.419	.471	.471	.449	.517	.463	.435	.481	.433	.533	1.000	.499	.511	.454	.502
	C28	.337	.418	.406	.332	.316	.439	.459	.448	.389	.388	.289	.335	.486	.384	.446	.400	.411	.373	.428	.467	.499	1.000	.526	.514	.447
	C29	.331	.284	.369	.422	.384	.370	.485	.383	.415	.493	.439	.418	.393	.448	.454	.396	.349	.417	.383	.436	.511	.526	1.000	.405	.512
	C30	.319	.413	.400	.396	.291	.420	.346	.377	.381	.405	.385	.359	.484	.377	.444	.370	.388	.476	.413	.487	.454	.514	.405	1.000	.483
	C32	.400	.455	.407	.469	.327	.419	.435	.464	.380	.397	.437	.452	.516	.454	.417	.414	.277	.394	.342	.429	.502	.447	.512	.483	1.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.27 (ต่อ)

Component Matrix <sup>a</sup>				
	Component			
	1	2	3	4
F21	.635	.360		
C8	.634			
C2	.624	-.308		.362
C1	.597			.470
F19	.575	.490		
C5	.572		-.319	

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 4 components extracted.

ตารางที่ 4.28 แสดง Pattern Matrix ของทั้ง 3 กลุ่ม

Pattern Matrix <sup>a</sup>				
	Component			
	1	2	3	4
T9	.806			
T14	.742			
T13	.656			
F16	.635			
T11	.544			
T15	.518			
L29	.502			
T12	.452			.362
T10	.451		.413	
C8	.411		.328	
C5	.367			.353
L32	.355		.320	
F19		.823		
L24		.701		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.28 (ต่อ)

Pattern Matrix <sup>a</sup>				
	Component			
	1	2	3	4
F20		.696		
F21		.691		
F17	.420	.519		
L30		.500	.322	
L18	.374	.457		
L25	.364	.405		
L28		.448	.460	
C2				.794
c1				.751
C3				.690
C4				.605

Extraction Method: Principal Component Analysis.  
 Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 31 iterations.

ตารางที่ 4.28 ตารางแสดง Pattern Matrix จะพบว่าสามารถแบ่งกลุ่มอุปสรรคได้ 4 กลุ่ม และใน 4 กลุ่มจะมีอุปสรรคย่อยที่ไม่เท่ากัน โดยกลุ่มอุปสรรคที่ 1 มีอุปสรรคย่อยจำนวน 12 อุปสรรค กลุ่มอุปสรรคที่ 2 มีอุปสรรคย่อยจำนวน 9 อุปสรรค กลุ่มอุปสรรคที่ 3 มีอุปสรรคย่อย 1 อุปสรรค กลุ่มอุปสรรคที่ 4 มีอุปสรรคย่อย 4 อุปสรรค หลังจากนั้นจึงนำกลุ่มอุปสรรคเหล่านี้มาวิเคราะห์แบบหมุนแกนต่อไป โดยจากข้อมูลจะพบว่าวิธีหมุนแกนที่เหมาะสมที่สุด คือ การหมุนแกนแบบ Varimax

การหมุนแกนองค์ประกอบตั้งฉากด้วยวิธี Varimax

เนื่องจากพิจารณาจากตาราง Pattern Matrix แล้วจะพบว่าวิธีการหมุนแกนที่เหมาะสมที่สุด คือ วิธีการหมุนแกนองค์ประกอบตั้งฉากด้วยวิธี Varimax ซึ่งวิธีนี้จะเป็นการจัดกลุ่มตัวแปรที่สำคัญใกล้เคียงกันจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.29 แสดงค่า Initial Communalities ของทั้ง 3 กลุ่ม

Communalities		
	Initial	Extraction
C1	1.000	.643
C2	1.000	.672
C3	1.000	.578
C4	1.000	.571
C5	1.000	.470
C8	1.000	.491
T9	1.000	.610
T10	1.000	.573
T11	1.000	.510
T12	1.000	.602
T13	1.000	.578
T15	1.000	.603
F16	1.000	.536
F17	1.000	.575
F18	1.000	.563
F19	1.000	.615
F20	1.000	.632
F21	1.000	.551
L24	1.000	.599
L25	1.000	.569
L28	1.000	.628
L29	1.000	.501
L30	1.000	.563
L32	1.000	.543

Extraction Method: Principal Component Analysis.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.29 ที่แสดงค่า Initial Communalities จะเป็นการกำหนดค่าของตัวแปรทุกตัวให้เท่ากับ 1 ส่วนค่า Extraction Communalities ของอุปสรรคต่าง ๆ หลังจากได้สกัดปัจจัยแล้วพบว่า อุปสรรค C2 มีค่า communalities สูงที่สุดเท่ากับ 0.672 และอุปสรรคมีค่า C5 communalities ต่ำที่สุดเท่ากับ 0.470 แสดงว่าตัวแปรสามารถจัดอยู่ในองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งได้อย่างชัดเจน

ตารางที่ 4.30 พบว่าค่าความแปรปรวนรวมหลังจากทำการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax ของกลุ่มอุปสรรค 4 กลุ่ม คือ 4.076, 3.827, 3.778 และ 2.747 ตามลำดับ โดยมีค่าความแปรปรวนรวมอยู่ที่ 57.717

ตารางที่ 4.30 แสดงความแปรปรวนโดยสรุปหลังจากทำการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax

Total Variance Explained									
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	10.942	43.768	43.768	10.942	43.768	43.768	4.076	16.305	16.305
2	1.358	5.434	49.201	1.358	5.434	49.201	3.827	15.309	31.614
3	1.114	4.455	53.656	1.114	4.455	53.656	3.778	15.114	46.728
4	1.015	4.061	57.717	1.015	4.061	57.717	2.747	10.989	57.717
5	.955	3.822	61.539						
6	.786	3.142	64.681						
7	.737	2.949	67.630						
8	.694	2.776	70.406						
9	.625	2.502	72.908						
10	.619	2.476	75.384						
11	.580	2.321	77.704						
12	.553	2.210	79.914						
13	.536	2.143	82.058						
14	.506	2.022	84.080						
15	.484	1.935	86.015						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับทำวิจัยเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.30 (ต่อ)

Total Variance Explained									
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
16	.446	1.783	87.798						
17	.420	1.679	89.477						
18	.388	1.553	91.030						
19	.382	1.529	92.559						
20	.372	1.490	94.048						
21	.340	1.360	95.409						
22	.332	1.330	96.739						
23	.294	1.176	97.915						
24	.268	1.073	98.987						
25	.253	1.013	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

ตารางที่ 4.31 แสดงการจัดกลุ่มองค์ประกอบของปัจจัยที่มีผลต่ออุปสรรคในการใช้ IPD ด้วยวิธีหมุนแกนแบบ Varimax

	Rotated Component Matrix <sup>a</sup>			
	Component			
	1	2	3	4
T14	.683			
T13	.661			
T9	.573	.519		
T12	.571			
F16	.564			
T11	.550			
C5	.521			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.31 (ต่อ)

Rotated Component Matrix <sup>a</sup>				
	Component			
	1	2	3	4
F18	.521		.501	
T10		.667		
L28		.626		
L32		.584		
C8		.583		
T15		.533		
L25				
L29				
F19			.741	
F20			.673	
L24			.656	
F21			.647	
F17			.538	
C30				
C1				.699
C2				.695
C3				.633
C4				.557

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 10 iterations.

และตารางที่ 4.31 สามารถจัดกลุ่มอุปสรรคได้ทั้งหมด 4 กลุ่ม ซึ่งในงานวิจัยนี้จะพิจารณาตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป เนื่องจากค่านี้เป็นพื้นที่นักวิจัยส่วนใหญ่ใช้กัน โดยจะตั้งชื่อตามอุปสรรคย่อยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอุปสรรคนั้น ดังนี้

**กลุ่มที่ 1** อุปสรรคด้านเทคนิค วิธีการทำงาน และการทำงานร่วมกันแบบ IPD โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 16.305 และมีค่า Eigen-values เท่ากับ 4.076 มีทั้งหมด 8 อุปสรรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**กลุ่มที่ 2** อุปสรรคด้านกฎหมาย และระบบการทำงานร่วมกัน โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 15.309 และมีค่า Eigen-values เท่ากับ 3.827 มีทั้งหมด 5 อุปสรรค

**กลุ่มที่ 3** อุปสรรคด้านการเงินที่เกี่ยวข้องกับ IPD โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 15.114 และมีค่า Eigen-values เท่ากับ 3.778 มีทั้งหมด 5 อุปสรรค

**กลุ่มที่ 4** อุปสรรคด้านวัฒนธรรม และความเชื่อมั่นในระบบ IPD โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 10.989 และมีค่า Eigen-values เท่ากับ 2.747 มีทั้งหมด 4 อุปสรรค

**ตารางที่ 4.32** แสดงค่า Rotation Matrix ด้วยวิธีหมุนแกนแบบ Varimax

Component Transformation Matrix				
Component	1	2	3	4
1	.549	.526	.505	.408
2	-.197	-.214	.827	-.481
3	-.725	.686	.034	.049
4	-.366	-.454	.246	.774

Extraction Method: Principal Component Analysis.  
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

ตารางที่ 4.32 แสดงค่า Rotation Matrix ที่เป็นค่า Factor Loading ใหม่ของ 4 องค์ประกอบของอุปสรรคหลังจากใช้วิธีหมุนแกนแบบ Varimax

อย่างไรก็ตามจะนำกลุ่มอุปสรรคที่ 4 กลุ่มอุปสรรคมาหาค่าค่าสถิติและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพิ่มเติม เพื่อหาอุปสรรคที่มีความสำคัญที่สุดและหาวิธีแก้ไขในอุปสรรคเหล่านั้นต่อไป

โดยผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 พบว่า อุปสรรคด้านเทคนิค วิธีการทำงาน และการทำงานร่วมกันแบบ IPD มีระดับทัศนคติอยู่ในระดับมาก ดังตารางที่ 4.33 และเมื่อพิจารณาอุปสรรคเป็นด้านต่าง ๆ พบว่า

อุปสรรคที่มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ได้แก่

- ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง
- ขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการการก่อสร้างของที่ปรึกษา
- ในช่วงต้นแบบของโครงการอาจไม่เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการต้องการทุกประการ เพราะบอกเพียงแค่ขอบเขตหรือความต้องการของโครงการกว้าง ๆ เช่น พื้นที่ คุณภาพ เป็นต้น จึงอาจทำให้ผู้รับเหมาเอาเปรียบกับเจ้าของโครงการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงานและ ซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน
  - ยังไม่มีคุ่นเคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร
- อุปสรรคที่มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่
- ไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ
  - การปฏิเสธแนวคิดในการใช้ และวิธีการทำสัญญาแบบใหม่ ๆ
  - ไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงิน รางวัลต่าง ๆ

ตารางที่ 4.33 ผลวิเคราะห์อุปสรรคด้านเทคนิค วิธีการทำงาน และการทำงานร่วมกันแบบ IPD

อุปสรรคด้านเทคนิค วิธีการทำงาน และการทำงานร่วมกันแบบ IPD	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง	3.64	.959	มาก
2. ขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการก่อสร้างของที่ปรึกษา	3.50	.944	มาก
3. ในช่วงต้นแบบของโครงการอาจไม่เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการต้องการทุกประการ เพราะบอกเพียงแค่ขอบเขตหรือความต้องการของโครงการกว้าง ๆ เช่น พื้นที่ คุณภาพ เป็นต้น จึงอาจทำให้ผู้รับเหมาเอาเปรียบกับเจ้าของโครงการได้	3.51	.919	มาก
4. ไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ	3.41	.923	ปานกลาง
5. ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงานและ ซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน	3.60	.960	มาก
6. ไม่มีคุ่นเคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร	3.57	.974	มาก
7. การปฏิเสธแนวคิดในการใช้ และวิธีการทำสัญญาแบบใหม่ ๆ	3.37	1.005	ปานกลาง
8. ไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงิน รางวัลต่าง ๆ	3.44	.931	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเมื่อพิจารณาอุปสรรคที่สำคัญที่สุด 3 อันดับแรกในกลุ่มนี้ คือ

- (1) ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง
- (2) ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงานและ ซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน

(3) ยังไม่มีคุ่นเคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร

และผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2 พบว่า อุปสรรคด้านกฎหมาย และระบบการทำงานร่วมกัน มีระดับทัศนคติอยู่ในระดับมาก ดังตารางที่ 4.34 และเมื่อพิจารณาอุปสรรคเป็นด้านต่าง ๆ พบว่า

อุปสรรคที่มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ได้แก่

- บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน

- ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม

- ประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายก็ยังคงอยู่ที่เจ้าของโครงการ

- ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน

อุปสรรคที่มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่

- สัญญาจะจบลงต่อเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้

ตารางที่ 4.34 ผลวิเคราะห์อุปสรรคด้านเทคนิค วิธีการทำงาน และการทำงานร่วมกันแบบ IPD

อุปสรรคด้านกฎหมาย และระบบการทำงานร่วมกัน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน	3.70	.936	มาก
2. สัญญาจะจบลงต่อเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้	3.46	.904	ปานกลาง
3. ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม	3.62	.858	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.34 (ต่อ)

อุปสรรคด้านกฎหมาย และระบบการทำงาน ร่วมกัน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
4. ประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจง ต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายก็ขึ้นอยู่กับเจ้าของ โครงการ	3.54	.976	มาก
5. ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบ การทำงานร่วมกัน	3.71	.954	มาก

และเมื่อพิจารณาอุปสรรคที่สำคัญที่สุด 3 อันดับแรกในกลุ่มนี้ คือ

- (1) ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน
- (2) บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน
- (3) ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม และผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 3 พบว่า อุปสรรคด้านการเงินที่เกี่ยวข้องกับ IPD มีระดับทัศนคติอยู่ในระดับปานกลาง ดังตารางที่ 4.35 และเมื่อพิจารณาอุปสรรคเป็นด้านต่าง ๆ พบว่า

อุปสรรคที่มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ได้แก่

- อุปสรรคด้านต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา

อุปสรรคที่มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่

- อุปสรรคด้านผู้รับเหมาไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลในการจ่ายเงิน
- อุปสรรคด้านไม่มีการออกกฎหมายรองรับการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ
- อุปสรรคด้านความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่าง ๆ
- อุปสรรคด้านผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัล

ให้กับผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น

ตารางที่ 4.35 ผลวิเคราะห์อุปสรรคด้านการเงินที่เกี่ยวข้องกับ IPD

อุปสรรคด้านการเงินที่เกี่ยวข้องกับ IPD	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. อุปสรรคด้านผู้รับเหมาไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูล ในการจ่ายเงิน	3.39	.978	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.35 (ต่อ)

อุปสรรคด้านการเงินที่เกี่ยวข้องกับ IPD	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
2. อุปสรรคด้านต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา	3.53	.935	มาก
3. อุปสรรคด้านไม่มีการออกกฎหมายรองรับการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ	3.41	.900	ปานกลาง
4. อุปสรรคด้านความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่าง ๆ	3.48	.968	ปานกลาง
5. อุปสรรคด้านผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัลให้กับผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น	3.46	.892	ปานกลาง

และเมื่อพิจารณาถึงอุปสรรคที่สำคัญที่สุดในกลุ่มนี้ คือ อุปสรรคด้านต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา เนื่องจากมีแค่อุปสรรคนี้เท่านั้นที่มีระดับความเห็นอยู่ในระดับมาก

และผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 4 พบว่า อุปสรรคด้านวัฒนธรรม มีระดับทัศนคติอยู่ในระดับมาก ดังตารางที่ 4.36 และเมื่อพิจารณาอุปสรรคเป็นด้านต่าง ๆ พบว่า

อุปสรรคที่มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ได้แก่

- อุปสรรคด้านคุ้นเคยกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม
  - อุปสรรคด้านคนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร
- อุปสรรคที่มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่

- อุปสรรคด้านบริษัทเอกชนและองค์กรของรัฐยังไม่เห็นความสำคัญที่ต้องใช้ระบบ

IPD

- อุปสรรคด้านยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของระบบ IPD ในประเทศไทย จึงยังไม่มี ความเชื่อมั่นและเชื่อถือในระบบนี้

ตารางที่ 4.36 ผลวิเคราะห์อุปสรรคด้านวัฒนธรรม

อุปสรรคด้านวัฒนธรรม	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. อุปสรรคด้านบริษัทเอกชนและองค์กรของรัฐยังไม่เห็นความสำคัญที่ต้องใช้ระบบ IPD	3.38	.956	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.36 (ต่อ)

อุปสรรคด้านวัฒนธรรม	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
2. อุปสรรคด้านคุ้นเคยกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม	3.52	.987	มาก
3. อุปสรรคด้านยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของระบบ IPD ในประเทศไทย จึงยังไม่มีเชื่อมั่นและเชื่อถือในระบบนี้	3.43	.969	ปานกลาง
4. อุปสรรคด้านคนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร	3.64	.950	มาก

และเมื่อพิจารณาอุปสรรคที่สำคัญที่สุด มี 2 อุปสรรค คือ

- (1) อุปสรรคด้านคนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร
- (2) อุปสรรคด้านคุ้นเคยกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม

ตารางที่ 4.37 แสดงอุปสรรคย่อยและกลุ่มอุปสรรคโดยสรุปของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม

รหัส	อุปสรรค	กลุ่มอุปสรรค
T14	ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง	อุปสรรคด้านเทคนิค วิธีการทำงาน และการทำงานร่วมแบบ IPD
T13	ขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการก่อสร้างของที่ปรึกษา	
T9	ในช่วงต้นแบบของโครงการอาจไม่เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการต้องการทุกประการ เพราะ บอกเพียงแค่ขอบเขตหรือความต้องการของโครงการกว้าง ๆ เช่น พื้นที่ คุณภาพ เป็นต้น จึงอาจทำให้ผู้รับเหมาเอาเปรียบกับเจ้าของโครงการได้	
T12	ไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ	
F16	ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงานและ ซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.37 (ต่อ)

T11	ยังไม่มีคั่นเคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร	และการทำงาน พนักงาน การปฏิบัติ อุปสรรคด้าน อุปสรรคด้าน
C5	การปฏิเสศแนวคิดในการใช้ และวิธีการทำสัญญารูปแบบใหม่ ๆ	
F18	ไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงิน รางวัลต่าง ๆ	
T10	บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน	อุปสรรคด้าน อุปสรรคด้าน อุปสรรคด้าน อุปสรรคด้าน อุปสรรคด้าน อุปสรรคด้าน
L28	สัญญาจะจบลงต่อเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้	
L32	ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้ จึงยังไม่ครอบคลุม	
C8	ประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายก็ยังอยู่ที่เจ้าของโครงการ	
T15	ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน	
F19	อุปสรรคด้านผู้รับเหมาไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลในการจ่ายเงิน	
F20	อุปสรรคด้านต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา	อุปสรรคด้าน อุปสรรคด้าน อุปสรรคด้าน อุปสรรคด้าน
L24	อุปสรรคด้านไม่มีการออกกฎหมายรองรับการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ	
F21	อุปสรรคด้านความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่าง ๆ	
F17	อุปสรรคด้านผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัลให้กับผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น	
C1	อุปสรรคด้านบริษัทเอกชนและองค์กรของรัฐยังไม่เห็นความสำคัญที่ต้องใช้ระบบ IPD	อุปสรรคด้าน อุปสรรคด้าน
C2	อุปสรรคด้านคั่นเคยกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.37 (ต่อ)

C3	อุปสรรคด้านยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของระบบ IPD ในประเทศไทย จึงยังไม่มีเชื่อมั่นและเชื่อถือในระบบนี้	ประเด็น ประเด็น
C4	อุปสรรคด้านคนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร	

ตารางที่ 4.38 แสดงผลค่าเฉลี่ยโดยสรุปของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่มจากมากไปน้อยในอุปสรรคที่มีทัศนคติเหมือนกัน

อุปสรรค (25 ตัว)	ค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ใช้ IPD และ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ไม่ใช่ IPD	ค่าเฉลี่ยกลุ่มรวม
1. ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน	3.68	4.00	3.72	3.71
2. บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน	3.66	4.60	3.71	3.70
3. คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร	3.61	4.20	3.64	3.64
4. ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง	3.61	4.40	3.64	3.64
5. ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม	3.62	4.20	3.61	3.62
6. ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงานและซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน	3.59	4.00	3.60	3.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.38 (ต่อ)

อุปสรรค (25 ตัว)	ค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ใช้ IPD และ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ไม่ใช้ IPD	ค่าเฉลี่ยกลุ่มรวม
7. ยังไม่มีคั่นเคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร	3.64	3.80	3.53	3.57
8. ประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายก็ยังอยู่ที่เจ้าของโครงการ	3.47	4.40	3.57	3.54
9. ต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา	3.62	3.60	3.48	3.53
10. คั่นเคยกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม	3.57	4.00	3.48	3.52
11. ในช่วงต้นแบบของโครงการอาจไม่เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการต้องการทุกประการ เพราะ บอกเพียงแค่ขอบเขตหรือความต้องการของโครงการกว้าง ๆ เช่น พื้นที่ คุณภาพ เป็นต้น จึงอาจทำให้ผู้รับเหมาเอาเปรียบกับเจ้าของโครงการได้	3.60	4.42	3.45	3.51
12. ขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการก่อสร้างของที่ปรึกษา	3.53	3.60	3.47	3.50
13. กฎหมายคุ้มครองเจ้าของโครงการมากกว่าฝ่ายอื่น ๆ	3.61	3.80	3.44	3.50
14. ขาดความรู้เพียงพอในการแก้ไขปัญหาและความขัดแย้ง	3.53	4.00	3.47	3.50
15. รัฐบาลไม่สนับสนุนการจัดส่งโครงการแบบบูรณาการ	3.60	4.20	3.44	3.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.38 (ต่อ)

อุปสรรค (25 ตัว)	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ที่ใช้ IPD และ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ที่ใช้ IPD ไม่ ใช้ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ที่ไม่ใช่ IPD	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม รวม
16. อุปสรรคด้านความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่าง ๆ	3.59	4.00	3.41	3.48
17. สัญญาจะจบลงต่อเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้	3.56	4.00	3.39	3.46
18. ผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัลให้กับผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น	3.49	4.00	3.45	3.46
19. ไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงิน รางวัลต่าง ๆ	3.57	3.60	3.37	3.44
20. ยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของระบบ IPD ในประเทศไทย จึงยังไม่มี的信心และเชื่อถือในระบบนี้	3.38	4.00	3.44	3.43
21. ไม่มีการออกกฎหมายรองรับการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ	3.47	4.20	3.37	3.41
22. ไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ	3.47	4.00	3.36	3.41
23. ผู้รับเหมาไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลในการจ่ายเงิน	3.53	3.60	3.31	3.39
24. บริษัทเอกชนและองค์กรของรัฐยังไม่เห็นความสำคัญที่ต้องใช้ระบบ IPD	3.47	3.80	3.33	3.38
25. การปฏิเสธแนวคิดในการใช้ และวิธีการทำสัญญารูปแบบใหม่ ๆ	3.43	4.00	3.33	3.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.38 สามารถสรุปได้ว่ามี 15 อุปสรรคที่ระดับทัศนคติของทั้ง 3 กลุ่มอยู่ในระดับมาก แต่เมื่อเรียงลำดับความสำคัญ 5 ลำดับที่จำเป็นต้องแก้ไขก่อน คือ

- (1) ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน
- (2) บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน

(3) คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร

(4) ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง

(5) ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม

ซึ่งทั้ง 5 อุปสรรคที่กล่าวมานี้ ทั้ง 3 กลุ่มมีระดับทัศนคติที่มากเหมือนกัน แต่แนวโน้มกลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช่ BIM มีระดับทัศนคติที่ให้ความสำคัญมากที่สุดใน 5 อุปสรรคที่สำคัญที่สุด รองลงมาเป็นผู้ที่ไม่ใช่เคยใช้ IPD และผู้ที่เคยใช้ BIM และ IPD อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาค่าเฉลี่ยรายกลุ่มแล้วอุปสรรคทั้ง 5 นี้มีระดับทัศนคติที่ค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงควรแก้ไข 5 อุปสรรคนี้ก่อนแก้ไขอุปสรรคอื่น ๆ ต่อไป

#### 4.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการวิจัย

เนื่องจากการทำงานแบบ IPD นั้นเป็นระบบที่ใหม่สำหรับอุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทย และการทำแบบ IPD เป็นระบบที่ต้องมีการทำงานร่วมกันระหว่างทีมงานของโครงการ อีกทั้ง IPD จำเป็นต้องมีการใช้เทคโนโลยี BIM เข้ามาช่วยในการทำงานร่วมกัน ดังนั้นจึงเกิดอุปสรรคขึ้นได้ ซึ่งงานวิจัยนี้สามารถแบ่งอุปสรรคได้เป็น 4 กลุ่มอุปสรรคที่สำคัญข้างต้น คือ 1. อุปสรรคด้านวัฒนธรรม 2. อุปสรรค เทคนิคและเทคโนโลยี 3. อุปสรรคด้านการเงิน 4. อุปสรรคด้านกฎหมาย

ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นจะพบว่าถึงแม้ประเทศไทยเริ่มมีการใช้ IPD เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ก็ยังมีผู้ตอบแบบสอบถามบางส่วนที่เคยใช้ระบบ IPD แต่ไม่เคยใช้ BIM ซึ่งถือว่าขัดแย้งกับวัตถุประสงค์ของการใช้ IPD เนื่องจากระบบ IPD นั้นจะมีการใช้ BIM เป็นเทคโนโลยีที่สนับสนุนการทำงานร่วมกัน ดังนั้นจึงแสดงให้เห็นว่ายังมีผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการบางส่วนที่ยังไม่เข้าใจกับระบบการทำงานร่วมกันแบบ IPD จึงต้องสร้างความเข้าใจให้กับพวกเขาให้มากขึ้น

และในทางกลับกันจากข้อมูลข้างต้นจะพบว่าผู้ที่ยังไม่รู้จักร IPD เลยก็ยังคงมีอยู่ อีกทั้งผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่รู้จัก BIM มากกว่า IPD ซึ่งแสดงให้เห็นว่า BIM นั้นมีการใช้อย่างแพร่หลายในไทยมากกว่าการใช้ IPD และถ้ามีการใช้ BIM ไม่จำเป็นต้องใช้ IPD ก็ได้ดังนั้นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการก่อสร้างจึงควรให้ความสำคัญกับ IPD ให้มากขึ้นเพื่อจะนำระบบ IPD มาใช้ควบคู่กับ BIM ให้มากขึ้นเพื่อสร้างประโยชน์สูงสุดให้กับโครงการก่อสร้าง

และจากการศึกษาข้อมูลของ IPD พบว่ามี 4 ด้านที่เกี่ยวข้องกับการใช้ IPD คือ 1.

การทำสัญญาร่วมกันระหว่างทีมงานของโครงการ 2. การใช้ BIM ใน การทำงานร่วมกัน 3. หลักการ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการเรียนการสอน เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริหารแบบ Lean เพื่อที่จะลดของเสียของ จากโครงการ และ 4. การทำงานเป็นทีมในโครงการเดียวกัน และจากการศึกษาอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ IPD ดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าอุปสรรคส่วนใหญ่ที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด 32 อุปสรรคจะเกี่ยวข้องกับ 4 ด้านข้างต้น ทั้งในเรื่องของสัญญา การใช้ BIM และการทำงานร่วมกัน

จากผลการวิจัยพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 385 คน ส่วนใหญ่เป็นตำแหน่ง มีประสบการณ์การทำงานอยู่ระหว่าง 1-2 ปี และส่วนใหญ่ไม่เคยใช้ BIM แต่เคยได้ยิน อีกทั้งไม่เคยใช้ IPD แต่เคยได้ยิน และเมื่อทำการแยกผู้ที่มีประสบการณ์ด้าน IPD และ BIM พบว่ามีผู้ใช้ทั้ง IPD และ BIM จำนวน 127 คน มีผู้ใช้ IPD แต่ไม่ได้ใช้ BIM จำนวน 5 คน มีผู้ใช้ BIM แต่ไม่ได้ใช้ IPD จำนวน 66 คน และมีผู้ที่ไม่เคยใช้ทั้ง IPD และ BIM จำนวน 187 คน ดังนั้นสามารถแบ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้าน IPD ได้จำนวน 132 คน และผู้ไม่มีประสบการณ์ด้าน IPD ได้จำนวน 253 คน นอกจากนี้ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คิดว่าการใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการและการใช้ BIM มีประโยชน์ต่อโครงการและอุตสาหกรรมการก่อสร้าง และจากข้อมูลดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ได้ว่า BIM และ IPD ในประเทศไทยเริ่มเป็นที่แพร่หลายมากในช่วงหลายปีที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมก่อสร้างของไทยเริ่มเห็นความสำคัญของ BIM และ IPD ดังนั้นจากผลการวิจัยนี้สามารถสังเกตได้ว่าอุตสาหกรรมก่อสร้างของไทยในอนาคตอันใกล้จะสามารถยกระดับประสิทธิภาพและคุณภาพได้ เพราะ ผู้มีส่วนได้เสียในโครงการส่วนใหญ่เริ่มนำ BIM และ IPD มาใช้กันมากขึ้น

และในขั้นตอนการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่าง 3 กลุ่มที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทัศนคติของกลุ่มที่ใช้ IPD และ BIM กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และกลุ่มที่ไม่ใช้ IPD เลยมามีทัศนคติเหมือนกันหรือแตกต่างกัน โดยใช้วิธีทดสอบ One Way Anova พบว่ามี 7 อุปสรรค ที่ทั้ง 3 กลุ่มให้ความเห็นแตกต่างกัน คือ

- (1) อุปสรรคด้านขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการคนอื่น (C6)
- (2) อุปสรรคด้านความไม่เต็มใจของเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา และผู้จัดหาวัสดุในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน (C7)
- (3) อุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ (L22)
- (4) อุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยง (L23)
- (5) อุปสรรคด้านข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ IPD (L26)
- (6) อุปสรรคด้านความไม่เต็มใจของผู้รับเหมาในการเข้าร่วมในช่วงขั้นตอนของการ

ออกแบบ (L27)  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (7) อุปสรรคการประกันภัย ภาวะผูกพัน และข้อกำหนดทางกฎหมาย (L31)

ซึ่งจากข้อมูลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและทัศนคติของ 3 กลุ่มอุปสรรคข้างต้นเราสามารถวิเคราะห์เพิ่มเติมได้ว่า ทั้ง 7 อุปสรรคดังกล่าวที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ระดับทัศนคติที่แตกต่างกัน โดยผู้ที่เคยใช้ IPD และ BIM รวมถึงผู้ที่เคยใช้ IPD แล้วมีการให้ความสำคัญในอุปสรรคต่าง ๆ มากกว่าผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD เลย นอกจากนั้น มี 2 อุปสรรคที่มีระดับทัศนคติที่อยู่ในระดับมาก คือ อุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยง และอุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ ซึ่งผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการควรหันมาให้ความสำคัญกับอุปสรรคในด้านนี้ก่อน แต่เมื่อพิจารณาจากข้อมูลทั้ง 7 อุปสรรคนี้กลุ่มที่ไม่เคยใช้ IPD ให้ความสำคัญกับอุปสรรคค่อนข้างน้อย ดังนั้นมีโอกาสที่กลุ่มที่ไม่เคยใช้ IPD จะหันมาใช้ IPD มากขึ้น เนื่องจากถ้าอุปสรรคมีความสำคัญน้อย แสดงว่าอุปสรรคนั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่ายและไม่ต้องรีบเปลี่ยนแปลง และในทางกลับกันผู้ที่เคยใช้ IPD แล้วให้ความสำคัญกับอุปสรรคค่อนข้างมากแสดงว่าอุปสรรคทั้ง 7 อุปสรรคนี้ถ้าจะให้คนหัน

มาใช้ IPD มากขึ้นต้องเปลี่ยนแปลงอุปสรรคนี้ก่อน เพราะ คนที่เคยใช้ IPD ย่อมทราบดีว่าอุปสรรคไหนค่อนข้างสำคัญ ดังนั้นเราควรพิจารณาจากอุปสรรคที่ให้ความสำคัญมากก่อนหลังจากนั้นจึงเริ่มแก้ไขในส่วนของอุปสรรคที่ผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD แล้วตามมานั่นเอง

ขั้นตอนต่อมาในการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) จะนำอุปสรรค 25 อุปสรรคดังกล่าวมาวิเคราะห์ต่อเพื่อหาอุปสรรคที่ทั้ง 3 กลุ่มให้ความสำคัญ โดยหลังจากได้วิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยที่มีผลต่ออุปสรรคในการใช้ IPD แล้วพบว่าทั้ง 3 กลุ่มให้ความสำคัญกับอุปสรรคดังนี้

**กลุ่มที่ 1 อุปสรรคด้านเทคนิค วิธีการทำงาน และการทำงานร่วมกันแบบ IPD มี 3 อุปสรรคที่ให้ความสำคัญดังนี้**

- (1) ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง
- (2) ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงานและ ซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน

(3) ยังไม่มีคูนเคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร

ซึ่งทั้ง 3 อุปสรรคนี้ สามารถแก้ไขได้ดังนี้ คือ

- (1) อุปสรรคด้านยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง โดยวิธีแก้ไข ปัญหาของอุปสรรคนี้ คือ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้าง และเจ้าของโครงการจำเป็นต้องบอก รายละเอียดที่ต้องการให้ชัดเจนมากขึ้น และผู้ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวข้องทุกฝ่ายจำเป็นต้องเข้าร่วม ตั้งแต่ช่วงต้นโครงการและเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อลดการเปลี่ยนแปลงแบบและข้อผิดพลาดต่างๆ ให้น้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) อุปสรรคด้านต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงานและ ซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน โดยวิธีแก้ไขปัญหาของอุปสรรคนี้คือ ต้องบอกเล่าถึงประโยชน์ในการลงทุนให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าใจว่าการลงทุนในระบบ IPD นั้นถึงแม้ว่าช่วงต้นจะมีค่าใช้จ่ายที่สูงแต่ ระยะยาวนั้นสามารถสร้างประโยชน์ให้กับโครงการต่างๆ ได้อย่างมั่นคงได้ เพราะ ในระยะยาวนั้น IPD สามารถช่วยลดต้นทุนโครงการและสร้างผลกำไรให้กับโครงการได้

(3) อุปสรรคด้านยังไม่มีคัมแคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร โดยวิธีแก้ไขปัญหาของอุปสรรคนี้คือ ต้องจัดการฝึกอบรมให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการในเรื่องของการใช้ BIM ให้มากขึ้น และบอกถึงประโยชน์และการใช้งาน รวมถึงการประยุกต์ใช้ BIM กับโครงการต่างๆ เพื่อให้บุคคลต่างๆ เข้าใจและคุ้นเคยกับระบบ BIM มากขึ้น

**กลุ่มที่ 2 อุปสรรคด้านเทคนิค วิธีการทำงาน และการทำงานร่วมกันแบบ IPD มี 3 อุปสรรคที่ให้ความสำคัญดังนี้**

(1) ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน  
 (2) บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน

(3) ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม ซึ่งทั้ง 3 อุปสรรคนี้ สามารถแก้ไขได้ดังนี้ คือ

(1) อุปสรรคต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกันโดยวิธีแก้ไขปัญหาของอุปสรรคนี้คือ จัดการฝึกอบรมให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะผู้ออกแบบและผู้เขียนแบบทั้งระบบการทำงานแบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน เนื่องผู้ออกแบบมีความสำคัญต่อการใช้ BIM และการทำงานร่วมในระบบ IPD เป็นอย่างมาก เพื่อสร้างประสิทธิภาพที่ดีให้กับโครงการ

(2) อุปสรรคด้านบุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและ การทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน ซึ่ง วิธีแก้ไขของอุปสรรคนี้คือ ต้องสร้างความเข้าใจในระบบการทำงาน แบบทีม อีกทั้งเข้าใจในซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น BIM เพราะ BIM และการทำงานเป็นทีมเป็นหัวใจสำคัญของการทำงานในระบบ IPD โดยผ่าน การจัดการฝึกอบรมและสัมมนาเกี่ยวกับ BIM และระบบการทำงานเป็นเพื่อ สร้างความเข้าใจหลักการทำงานที่ถูกต้อง และนำเทคโนโลยีมาใช้ได้ อย่างถูกต้อง เพื่อจัดอุปสรรคในการทำงานเป็นทีมและสามารถสร้างความสำเร็จในระบบ IPD ได้

(3) ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึง ยังไม่ครอบคลุม ซึ่งวิธีแก้ไขในอุปสรรคนี้คือ รัฐบาลต้องให้ความสำคัญและสนับสนุน IPD มากขึ้น และควรมีการออก

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ ระบบ IPD เพื่อสร้างความเป็นธรรมให้แก่ทุกฝ่าย และสร้างความเชื่อมั่น ใน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษานี้ เมื่อผู้จัดทำเห็นประโยชน์ของการศึกษา ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบนี้ เพราะถ้ามีกฎหมายคนก็จะเชื่อถือและกล้าที่จะใช้ IPD มากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันต่างประเทศมีกฎหมายที่เกี่ยวกับ IPD แล้ว

**กลุ่มที่ 3 อุปสรรคด้านการเงินที่เกี่ยวข้องกับ IPD** มี 1 อุปสรรคที่ให้ความสำคัญ เนื่องจากกลุ่มอุปสรรคนี้มีเพียงอุปสรรคเดียวที่มีทัศนคติอยู่ในระดับมาก คือ ต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา ซึ่งวิธีการแก้ไขคือ ต้องพยายามให้ผู้รับเหมาเข้าใจถึงระบบ IPD และ BIM ให้มากขึ้น และบอกถึงประโยชน์การใช้ IPD ให้กับผู้รับเหมาเพื่อที่จะให้ผู้รับเหมาหันมาใช้แล้วเข้าใจว่าการลงทุนในเทคโนโลยีและระบบ BIM นั้นสามารถสร้างประสิทธิภาพให้ตัวผู้รับเหมาเองได้ทั้งในกรณี ลักษณะการทำงานและขั้นตอนการก่อสร้างต่างๆ เป็นต้น

**กลุ่มที่ 4 อุปสรรคด้านวัฒนธรรม และความเชื่อมั่นในระบบ IPD** ซึ่งในกลุ่มนี้มี 2 อุปสรรคที่ให้ความสำคัญดังนี้ คือ

- (1) คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร
- (2) คู่แข่งกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม

ซึ่งทั้ง 2 อุปสรรคนี้ สามารถแก้ไขได้ดังนี้ คือ

(1) คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร ซึ่งวิธีแก้ไขคือ ต้องสร้างความเข้าใจและบอกเล่าถึงประโยชน์ของ IPD ให้มากขึ้นโดยอาจจะผ่านสื่อต่าง ๆ หนังสือและงานวิจัย เป็นต้น เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องให้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการ และทำให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหันมาใช้ IPD มากขึ้น

(2) คู่แข่งกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม วิธีแก้ไขคือ บอกเล่าถึงประโยชน์ในการเปลี่ยนแปลงมาใช้ IPD ให้กับภาครัฐและเอกชนทราบและอธิบายถึงว่าการใช้ IPD ดีกว่าแบบดั้งเดิมยังไง และถ้าใช้แล้วจะทำให้โครงการมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลได้อย่างไร เพราะ ว่าถ้าทุกคนกล้าที่เปลี่ยนแปลงและหันมาใช้เทคโนโลยีใหม่จะทำให้อุตสาหกรรมโดยรวมมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นได้

แต่เมื่อทำการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเป็นรายอุปสรรคแล้วจะพบว่า มี 5 อุปสรรคที่มีความสำคัญมากที่สุดจาก 25 อุปสรรคที่ทั้ง 3 กลุ่มเห็นเหมือนกัน โดยประกอบด้วย

- (1) ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน
- (2) บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีก

ทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน

- (3) คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร

(4) ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง

(5) ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม

ดังนั้นจากข้อมูลผลวิเคราะห์ดังกล่าวจำเป็นแก้ไข 5 อุปสรรคเหล่านี้ก่อน เนื่องจาก

เป็นอุปสรรคที่สำคัญที่สุด หลังจากนั้นจึงแก้ไขอุปสรรคที่มีความสำคัญมากในแต่ละกลุ่มที่ได้

เเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ประโยชน์ในการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์องค์ประกอบและจัดกลุ่มองค์ประกอบทั้งหมด 4 กลุ่มอุปสรรคเอาไว้ต่อไป เนื่องจากอุปสรรคอื่นถึงแม้มีความสำคัญ แต่มีความสำคัญรองลงมานั่นเอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุปและอภิปรายผล

การศึกษาเรื่องอุปสรรคที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้การจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมก่อสร้างของไทย มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อศึกษาอุปสรรคที่มีผลต่อการใช้ IPD ในประเทศไทย รวมถึงศึกษาอุปสรรคที่มีความสำคัญกับการใช้ IPD ในประเทศไทยมากที่สุด และหาวิธีการแก้ไขปัญหาในอุปสรรคที่สำคัญที่เกิดขึ้น โดยจะวิเคราะห์ผ่านกลุ่มตัวอย่างที่มาจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในแต่ละหน้าที่ของอุตสาหกรรมก่อสร้าง ซึ่งประกอบด้วยผู้รับเหมา ผู้ออกแบบ ผู้จัดหาวัสดุ ที่ปรึกษา และเจ้าของโครงการ จำนวนทั้งสิ้น 385 คน ผ่านการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม และการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้วิธีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) รวมถึงวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเป็นผู้ออกแบบ มีประสบการณ์การทำงานอยู่ที่ 1-2 ปี เคยได้ยินเทคโนโลยี BIM แต่ไม่เคยใช้ BIM อยู่ที่ร้อยละ 35.3 ใช้ เคยได้ยินเกี่ยวกับระบบ IPD แต่ยังไม่เคยใช้ IPD อยู่ที่ร้อยละ 42.1 และคิดว่าการใช้ IPD และ BIM สามารถสร้างประโยชน์ให้กับอุตสาหกรรมก่อสร้างได้จริง อยู่ที่ร้อยละ 87.5 จึงสามารถสรุปได้ว่า BIM และ IPD เริ่มเป็นที่รู้จักในอุตสาหกรรมก่อสร้างของไทย ถึงแม้ว่าจะยังไม่เป็นที่แพร่หลาย อย่างไรก็ตามคนส่วนใหญ่ยังคิดว่าการใช้ IPD และ BIM สามารถสร้างประโยชน์ให้กับวงการก่อสร้างได้

5.1.2 การวิเคราะห์การเปรียบเทียบของอุปสรรคที่มีผลต่อการใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในประเทศไทยของผู้ที่ใช้ IPD และ BIM ผู้ที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD เลย

จากการวิเคราะห์อุปสรรคของผู้ที่ใช้ IPD และ BIM ผู้ที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD เลยพบว่ามี 7 อุปสรรคจากทั้งหมด 32 อุปสรรคที่นำมาศึกษามีความแตกต่างกัน คือ

1. อุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยง
2. อุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ
3. อุปสรรคการประกันภัย ภาระผูกพัน และข้อกำหนดทางกฎหมาย
4. อุปสรรคด้านข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ IPD
5. อุปสรรคด้านข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ IPD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. อุปสรรคด้านความไม่เต็มใจของเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา และผู้จัดหาวัสดุในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน

7. อุปสรรคด้านความไม่เต็มใจเข้าร่วมของผู้รับเหมาในช่วงขั้นตอนของการออกแบบ และเมื่อนำ 7 อุปสรรคดังกล่าวมาหารระดับความสำคัญมีเพียง 2 อุปสรรคที่มีระดับทัศนคติที่ให้ความสำคัญอยู่ในระดับมาก คือ

1. อุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยง
2. อุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ

### 5.1.3 การวิเคราะห์ห้วงองค์ประกอบของอุปสรรคที่มีผลต่อการใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในประเทศไทยของผู้ที่ใช้ IPD และ BIM ผู้ที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD เลย

จากการวิเคราะห์อุปสรรคของผู้ที่เคยใช้ IPD สามารถสรุปได้ว่าจากทั้ง 25 อุปสรรคที่ได้ตัดอุปสรรคที่ทั้ง 3 กลุ่มให้ความแตกต่างกันออกไปพบว่า สามารถแบ่งกลุ่มอุปสรรคได้เป็น 4 กลุ่มตามการวิเคราะห์ Factor Analysis คือ

กลุ่มที่ 1 อุปสรรคด้านเทคนิค วิธีการทำงาน และการทำงานร่วมกันแบบ IPD มี 3 อุปสรรคที่ให้ความสำคัญดังนี้

- (1) ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง
- (2) ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงานและซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน

- (3) ยังไม่มีคั้งเคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร

กลุ่มที่ 2 อุปสรรคด้านเทคนิค วิธีการทำงาน และการทำงานร่วมกันแบบ IPD มี 3 อุปสรรคที่ให้ความสำคัญดังนี้

- (1) ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน
- (2) บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน

(3) ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม

กลุ่มที่ 3 อุปสรรคด้านการเงินที่เกี่ยวข้องกับ IPD มี 1 อุปสรรคที่ให้ความสำคัญเนื่องจากกลุ่มอุปสรรคนี้มีเพียงอุปสรรคเดียวที่มีทัศนคติอยู่ในระดับมาก คือ ต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา ซึ่งวิธีการแก้ไขคือ ต้องพยายามให้ผู้รับเหมาเข้าใจถึงระบบ IPD และ BIM ให้มากขึ้น และบอกถึงประโยชน์การใช้ IPD ให้กับผู้รับเหมาเพื่อที่จะให้ผู้รับเหมาหันมา

ใช้แล้วเข้าใจว่าการลงทุนในเทคโนโลยีและระบบ BIM นั้นสามารถสร้างประสิทธิภาพให้ตัวผู้รับเหมาเองได้ทั้งในกรณี ลักษณะการทำงานและขั้นตอนการก่อสร้างต่างๆ เป็นต้น

กลุ่มที่ 4 อุปสรรคด้านวัฒนธรรม และความเชื่อมั่นในระบบ IPD ซึ่งในกลุ่มนี้มี 2 อุปสรรคที่ให้ความสำคัญดังนี้ คือ

- (1) คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร
- (2) คู่แข่งกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม

และเมื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเป็นรายอุปสรรคแล้วพบว่า มี 5 อุปสรรคที่มีความสำคัญมากที่สุดจาก 25 อุปสรรคที่ทั้ง 3 กลุ่มเห็นเหมือนกัน โดยประกอบด้วย

- (1) ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน
- (2) บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน

- (3) คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร
- (4) ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง
- (5) ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม

## 5.2 อภิปรายผล

จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้น จากอุปสรรคทั้งหมด สามารถแบ่งอุปสรรคที่จำเป็นต้องแก้ไขออกเป็น 2 ส่วน คือ 1. อุปสรรคที่จำเป็นต้องแก้ไขก่อนในส่วนที่ทั้ง 3 กลุ่มให้ความเห็นแตกต่างกัน และอุปสรรคที่จำเป็นต้องการก่อนในส่วนที่ทั้ง 3 กลุ่มให้ความเห็นในอุปสรรคเหมือนกัน โดยอุปสรรคที่จำเป็นต้องแก้ไขก่อนในส่วนที่ทั้ง 3 กลุ่มให้ความเห็นแตกต่างกัน คือ

- (1) อุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยง
- (2) อุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ

เนื่องจาก 2 กลุ่มนี้มีระดับทัศนคติที่อยู่ในระดับมาก แต่ไม่ได้หมายความว่าอุปสรรคอื่นจะมีความสำคัญน้อยหรือไม่จำเป็นต้องแก้ไข ซึ่งอุปสรรคอื่นก็ควรแก้ไขด้วยเช่นกันเนื่องจากมีระดับความเห็นอยู่ในระดับกลางไม่ใช่ระดับน้อย แต่อาจจะพิจารณาหลังจากการแก้ไขอุปสรรคที่สำคัญ

อุปสรรคที่จำเป็นต้องการก่อนในส่วนที่ทั้ง 3 กลุ่มให้ความเห็นในอุปสรรคเหมือนกัน คือ

- (1) ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน
- (2) บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้ง

ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (3) คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร
- (4) ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง
- (5) ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม

ซึ่งอุปสรรคทั้ง 5 อุปสรรคนี้มีระดับความเห็นอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกันดังนั้นควรแก้ไขอุปสรรคเหล่านี้ก่อน แต่อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ปัจจัยจะเห็นว่าอุปสรรคต่างๆ อีก 25 อุปสรรคสามารถแบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม ดังนั้นนอกเหนือจาก 5 อุปสรรคนี้แล้ว อุปสรรคที่อยู่ใน 4 กลุ่มอื่นก็สำคัญเช่นเดียวกัน เนื่องจากแต่ละกลุ่มใน 4 กลุ่มยังมีอุปสรรคอื่นที่อยู่ในระดับมากอีกแต่อาจจะแก้ไขทีหลังได้ เพราะ มีความสำคัญรองลงมาจาก 5 อุปสรรคดังกล่าว

ซึ่งจาก 7 อุปสรรคข้างต้นมี 4 อุปสรรคที่สอดคล้องกับงานวิจัยในอดีต คือ อุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยง อุปสรรคด้านต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน อุปสรรคด้านบุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน และอุปสรรคด้านยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ghassemi & Becerik – Gerber (2011) ที่ได้ศึกษาอุปสรรคที่มีความสำคัญกับการใช้ IPD เช่นเดียวกัน ซึ่งผลการวิจัยนี้กับผลการวิจัยของงานวิจัยในอดีตดังกล่าวข้างต้นมีความเห็นตรงกันในเรื่องระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน เนื่องจากสิ่งเหล่านี้ค่อนข้างมีความสำคัญอย่างยิ่งกับผู้ใช้ IPD ส่วนอีก 3 อุปสรรคที่งานวิจัยในอดีตไม่ได้กล่าวถึง คือ อุปสรรคด้านคนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร อุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ และประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม ซึ่งมี 2 อุปสรรคดังกล่าวที่สอดคล้องกับประเทศไทย คือ อุปสรรคด้านคนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร และอุปสรรคด้านประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุมล้วนเป็นอุปสรรคที่มาจากการสัมภาษณ์ เนื่องจากประเทศไทยการใช้ระบบ IPD ยังค่อนข้างน้อยทำให้คนส่วนใหญ่ยังไม่ทราบว่า IPD คืออะไรและมีประโยชน์อย่างไร จึงส่งผลให้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ IPD น้อยตามไปด้วยนั่นเอง และอีก 1 กลุ่มสรรค คือ อุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ เป็นผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยยังยึดติดกับกับจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิมทำให้ถ้าเปลี่ยนแปลงมาใช้ IPD แล้วอาจจะไม่อยากจะใช้ เพราะ ยังไม่คุ้นเคยนั่นเอง

ดังนั้นจากข้อมูลข้างต้นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้างทั้งภาครัฐและภาคเอกชนควรให้ความสำคัญกับอุปสรรคเหล่านี้เพื่อจะแก้ไขอุปสรรคของการนำระบบ IPD มาใช้และสร้างความเชื่อถือให้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการ อีกทั้งช่วยให้อุตสาหกรรมการก่อสร้าง เปลี่ยนมาใช้ IPD ในอนาคต

เพื่อยกระดับคุณภาพและประสิทธิภาพให้กับอุตสาหกรรมการก่อสร้างได้  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการหนังสืออ้างอิง

- ผู้จัดการออนไลน์. (11 พฤศจิกายน 2563). สตาร์ทอัพไทย ผุด “BIM” แพลตฟอร์มมิติใหม่เอาใจ ออกแบบก่อสร้าง 3D ช่วยคุมต้นทุน ลดเวลา แก่บ้านปลาย. สืบค้นจาก <https://mgronline.com/smes/detail/9630000116500>
- มยุรฉัตร ฉัตรสุวรรณ. (2563). การใช้และการจัดการข้อมูลในแบบจำลองระบบสารสนเทศอาคาร เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรกายภาพอาคารชุด. *สารศาสตร์*, 4, 564-575.
- สร้อยชัย องค์กรประเสริฐ. (7 กุมภาพันธ์ 2561). การก่อสร้างควรเปลี่ยนมาใช้ BIM”. *ประชาชาติธุรกิจ*. น. 20.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). *ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ, ไตรมาสที่ 4/2562*. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- Ashcraft, H. W. (2008). Building information modeling: A framework for collaboration. *Construction Law Journal*, 28(3), 5-18.
- Asmar, M. E., Hanna, A. S., & Loh, W. Y. (2013). Quantifying Performance for the Integrated Project Delivery System as Compared to Established Delivery Systems, *Journal of Construction Engineering and Management*, 139(11), 04013012.
- Charles Pankow Foundation. (2019). *BIM Project Execution Plan Guide: An Introduction for Those New to BIM*. The Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International.
- Cheng, Osburn & Lee. (2018). *Integrated Project Delivery: An Action Guide for Leader*. Charles Pankow Foundation, Center for Innovation in the Design and Construction Industry, and Integrated Project Delivery Alliance.
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques*. John Wiley & Sons.
- Cohen, J. (2010). *Integrated Project Delivery: Case Studies*. American Institute of Architects.
- Cronbach, L. J. (1970). *Essentials of Psychological Test* (5<sup>th</sup> ed.). Harper Collins.
- De Marco, A., & Karzouna, A. (2018). Assessing the Benefits of the Integrated Project Delivery Method: A Survey of Expert Opinions. *Procedia Computer Science*, 138, 823-828.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Dunn, R. T. (2019, 26 September). Should You Use Integrated Project Delivery on Your Next Construction Project? *The National Review.*, Retrieved from <https://www.jdsupra.com/legalnews/should-you-use-integrated-project-31122/>
- Durdyev, S., Hosseini, M. R., Martek, I., Ismail, S., & Arashpour, M. (2019). Barriers to the use of integrated project delivery (IPD): a quantified model for Malaysia. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 27(1), 186-204.
- Eastman, C., Teicholz, P. M., Sacks, R., & Liston, K. (2008). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors*. John Wiley & Sons, Hoboken.
- Elghaish, F., Matarneh, S., Talebi, S., Kagioglou, M., Hosseini, M. R., & Abrishami, S. (2021). Toward digitalization in the construction industry with immersive and drones technologies: a critical literature review. *Smart and Sustainable Built Environment*, 10(3), 345-363.
- Forbes, L. H., & Ahmed, S. M. (2010). *Modern Construction: Lean Project Delivery and Integrated Practices*. CRC Press. Doi: 10.1201/b10260
- Fountain, J., & Langar, S. (2018). Building Information Modeling (BIM) outsourcing among general contractors. *Automation in Construction*, 95, 107-117.
- Ghassemi, R., & Becerik-Gerber, B. (2011). Transitioning to Integrated Project Delivery: Potential Barriers and Lessons Learned. *Lean Construction Journal*, 32-52.
- Horn, J. L. (1965). A Rationale and Test for the Number of Factors in Factor Analysis. *Psychometrika*, 30, 179-185.
- Jennrich, R. I., & Sampson, P. F. (1966). Rotation for simple loadings. *Psychometrika*, 31(3), 313-323. <https://doi.org/10.1007/BF02289465>
- Jin, J., Hwang, K. E., & Kim, I. (2020). A Study on the Constructivism Learning Method for BIM/IPD Collaboration Education. *Applied Sciences*, 10(15), 5169.
- Jones, B. (2014). Integrated Project Delivery (IPD) for Maximizing Design and Construction Considerations Regarding Sustainability. *Procedia Engineering*, 95, 528-538.
- Kaiser, H. F. (1975). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39, 31-36. Doi: 10.1007/BF02291575

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Kent D. C., & Becerik-Gerber, B. (2010). Understanding Construction Industry Experience and Attitudes toward Integrated Project Delivery. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(8). Doi: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000188
- Lean Construction Institute. (2022). Retrieved from <https://leanconstruction.org/lean-buzz/lci-news/integrated-project-delivery-an-action-guide-for-leaders/>
- Li, S., & Ma, Q. (2017). Barrier and challenges to implement integrated project delivery in China. *IGLC 2017-25<sup>th</sup> Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, Heraklion Greece, 341-348.
- Modi, K. J., & Rathod, H. A. (2018). Analysing Factors Influencing Integrated Project Delivery in Bridge Construction Projects. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 7(4), 3499-3509.
- NASFA, COAA, APPA, AGC, & AIA. (2010). *Integrated Project Delivery for Public and Private Owners*.
- Nejati, I., Javidruzai, M., & Mohebifar, A. H. (2014). Feasibility of Using an Integrated Project Delivery (IPD) in Mass Housing Collaborative Projects. *Advances in Environmental Biology*, 8(25), 211-221.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. McGraw-Hill
- O'Connor P. J. (2009). *Integrated Project Delivery: Collaboration through New Contract Forms*. Faegre and Benson LLP.
- Oytun, M. (2020). *The Advantages of Integrated Project Delivery (IPD) Utilization in the Construction Industry Compared to Traditional Project Delivery Methods*. English Language Institute.
- Patil, V. H., Singh, S. N., Mishra, S., & Donovan, D. T. (2008). Efficient theory development and factor retention criteria: Abandon the 'eigenvalue greater than one' criterion. *Journal of Business Research*, 61(2), 162-170.
- Patil, V. H., Singh, S. N., Mishra, S., & Donovan, D. T. (2017). *Parallel Analysis Engine to Aid in Determining Number of Factors to Retain using R* [Computer software], Available from <https://analytics.gonzaga.edu/parallelengine/>

- Salim, M. S., & Mahjoob, A. M. R. (2020). Integrated project delivery method with BIM to improve the project performance: A case Study in the Republic of Iraq. *Asian Journal of Civil Engineering*, 21(6), 947-957.
- Salman, A., Khalfan, M., & Maqsood, T. (2015). Building information modeling (BIM): now and beyond. *Construction Economics and Building*, 12, 15-28.
- Smith, P. V. (2014). BIM & the 5D Project Cost Manager. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 119, 475-484.
- The American Institute of Architects. (2007). *Integrated Project Delivery: A Guide*.
- Zhang, Y., & Hu, H. (2018). ScienceDirect Utilization of a cognitive task analysis for integrated project delivery application: Case study of constructing a campus underground parking facility. *Cognitive Systems Research*, 52, 579-590. Doi: 10.1016/j.cogsys.2018.08.003



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก  
แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสัมภาษณ์ ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ

**ตอนที่ 1** ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน  หรือเติมข้อความตามความเป็นจริง

ชื่อผู้ตอบแบบสัมภาษณ์.....

ชื่อบริษัท/หน่วยงาน.....

1. ตำแหน่ง/หน้าที่

- |   |  |                                       |
|---|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> วิศวกร           | <input type="checkbox"/> เจ้าของโครงการ      | <input type="checkbox"/> ที่ปรึกษา    |
| <input type="checkbox"/> ผู้จัดการโครงการ | <input type="checkbox"/> ผู้จัดการ/ผู้บริหาร | <input type="checkbox"/> อื่น ๆ ..... |

2. ประสบการณ์การทำงาน

- |                                   |  |                                  |
|-----------------------------------|--|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1-2 ปี   | <input type="checkbox"/> 3-5 ปี        | <input type="checkbox"/> 5-10 ปี |
| <input type="checkbox"/> 10-20 ปี | <input type="checkbox"/> มากกว่า 20 ปี |                                  |

**ตอนที่ 2** แบบสัมภาษณ์การจัดส่งโครงการแบบบูรณาการ และปัญหา อุปสรรค และความท้าทาย  
ของระบบการจัดส่งโครงการแบบบูรณาการ

1. ท่านเคยมีได้ยื่นการจัดส่งโครงการแบบบูรณาการหรือไม่ และถ้าเคย เคยได้ยื่นจากที่ไหน

ตอบ.....

2. ท่านเคยมีประสบการณ์ในการใช้การจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการหรือไม่ ถ้าเคย เคยใช้ที่ไหน  
อย่างไร

ตอบ.....

3. ท่านเคยมีความคิดที่อยากจะใช้การจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการหรือไม่ เพราะอะไร

ตอบ.....

4. ท่านคิดว่าถ้านำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้ในโครงการก่อสร้าง จะมีผลดีหรือ  
ผลเสียอย่างไร

ตอบ.....

5. ท่านคิดว่าระบบจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการดีกว่าระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิมหรือไม่  
อย่างไร และเพราะอะไร

ตอบ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ท่านคิดว่าถ้านำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้ในประเทศไทย จะมีอุปสรรคหรือไม่ อย่างไร ถ้ามีเพราะอะไร

ตอบ.....

7. ท่านคิดว่าในอนาคต มีโอกาสเป็นไปได้ไหมที่อุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทยจะใช้ระบบจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมากขึ้น

ตอบ.....

8. ท่านคิดว่าอุปสรรคทางด้านเทคโนโลยีมีผลต่อการนำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้หรือไม่ และด้านไหนบ้าง และเพราะอะไร

ตอบ.....

9. ท่านคิดว่าอุปสรรคทางด้านกฎหมายมีผลต่อการนำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้หรือไม่ และด้านไหนบ้าง เพราะอะไร

ตอบ.....

10. ท่านคิดว่าอุปสรรคทางด้านวัฒนธรรมมีผลต่อการนำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้หรือไม่ และด้านไหนบ้าง เพราะอะไร

ตอบ.....

11. ท่านคิดว่าอุปสรรคทางการเงินมีผลต่อการนำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้หรือไม่ และด้านไหนบ้าง เพราะอะไร

ตอบ.....

12. ท่านคิดว่านอกเหนือจากอุปสรรคด้านเทคโนโลยี วัฒนธรรม กฎหมาย การเงิน ยังมีอุปสรรคด้านอื่นอีกไหม ด้านไหน เพราะอะไร

ตอบ.....

13. ข้อเสนอแนะ

ตอบ.....



ภาคผนวก ข  
ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทสรุปผลการสัมภาษณ์

### คำถามที่เกี่ยวข้องกับ IPD

#### 1. ท่านเคยมีได้ยินการจัดส่งโครงการแบบบูรณาการหรือไม่ และถ้าเคย เคยได้ยินจากที่ไหน

สามารถสรุปได้ว่าจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน มี 3 ท่านเคยได้ยินเกี่ยวกับ IPD มาก่อน โดยพวกเขาให้คำตอบว่าได้ยินมาจากสื่อทางอินเทอร์เน็ต งานวิจัยจากต่างประเทศไทย และมี 1 ท่านที่เคยใช้ระบบ IPD ด้วยตัวเอง ส่วนอีก 2 ท่านไม่ทราบและไม่เคยได้ยินเกี่ยวกับ IPD เลย

#### 2. ท่านเคยมีประสบการณ์ในการใช้การจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการหรือไม่ ถ้าเคย เคยใช้ที่ไหนอย่างไร

สามารถสรุปได้ว่าจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่านมีเพียงแค่ 1 ท่านที่เคยใช้ระบบ IPD โดยได้ใช้ IPD กับโครงการก่อสร้างอาคารเรียน 2 ชั้น ซึ่งพวกเขาได้กล่าวว่าที่ใช้ระบบ IPD นี้เพื่อที่จะลดต้นทุนการก่อสร้างให้กับเจ้าของโครงการ โดยนำ BIM มาเป็นเครื่องช่วยในการทำงานอีกด้วย เนื่องจากเจ้าของโครงการมีความรู้ในการก่อสร้างน้อย ทางที่ปรึกษาจึงเสนอการใช้ BIM มาเป็นตัวช่วยเพื่อให้เจ้าของโครงการได้เข้าใจในลักษณะการก่อสร้าง และวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการก่อสร้าง

#### 3. ท่านเคยมีความคิดที่อยากจะใช้การจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการหรือไม่ เพราะอะไร

สามารถสรุปได้ว่าจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่านทุกท่านล้วนมีความต้องการใช้ IPD ทั้งสิ้น เนื่องจาก IPD สามารถสร้างประโยชน์ในโครงการก่อสร้างได้จริง แต่เมื่อผู้สัมภาษณ์ได้อธิบายถึงลักษณะการทำงานแบบ IPD ทุกท่านล้วนคิดว่าการใช้ IPD ในประเทศไทยนั้นยังค่อนข้างยากอยู่ เนื่องจากเป็นระบบที่ยังไม่แพร่หลาย และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมยังไม่ต้องการเปลี่ยนแปลง อีกทั้งต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูงจึงอาจจะเหมาะกับโครงการขนาดใหญ่ที่ใช้เงินลงทุนสูงตามไปด้วย

#### 4. ท่านคิดว่าถ้านำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้ในโครงการก่อสร้าง จะมีผลดีหรือผลเสียอย่างไร

สามารถสรุปได้ว่าจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่านทุกท่านล้วนคิดว่า IPD มีประโยชน์และสามารถยกระดับประสิทธิภาพได้จริง ทั้งในเรื่องของลดระยะเวลาในโครงการ ลดต้นทุนก่อสร้างในขั้นตอนต่าง ๆ ลดความผิดพลาดในการก่อสร้างในขั้นตอนต่าง ๆ เป็นต้น

#### 5. ท่านคิดว่าระบบจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการดีกว่าระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิมหรือไม่ อย่างไร และเพราะอะไร

สามารถสรุปได้ว่าจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่านทุกท่านล้วนคิดว่าระบบ IPD เป็นระบบที่ดีกว่าแบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม เนื่องจาก การจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิมจะพยายามมองความได้เปรียบได้แต่ละหน้าของตนเอง เช่น ผู้รับเหมาจะพยายามลดต้นทุนของตนเองโดยไม่คำนึง

หลักวิศวกรรม เนื่องจากระบบแบบดั้งเดิมนั้นไม่จำเป็นต้องเปิดข้อมูลด้านการเงินให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง กับโครงการคนอื่น เป็นต้น นอกจากนี้ IPD มีลักษณะการทำงานเป็นทีมจึงทำให้ฝ่ายหันมามอง ภาพรวมของโครงการกันมากขึ้น จึงทำให้ต้นทุน การเปลี่ยนแปลงแบบการก่อสร้าง และ ระยะเวลา ต่าง ๆ สามารถลดลงได้ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนมาจากการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิมนั่นเอง

#### 6. ท่านคิดว่าถ้านำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้ในประเทศไทย จะมีอุปสรรคหรือไม่ อย่างไร ถ้ามีเพราะอะไร

สามารถสรุปได้จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่านทั้ง 5 ท่านล้วนคิดว่ามีอุปสรรคทั้งสิ้น เนื่องจาก พวกเขาได้กล่าว IPD ถือเป็นระบบใหม่ อีกทั้งคนส่วนใหญ่ยังไม่รู้จัก IPD และมีบางคนยังไม่รู้จัก BIM อีกด้วย ดังนั้นการทำงานย่อมมีปัญหาและอุปสรรคไม่ว่าด้านการเงิน ด้านเทคนิคการทำงานที่เกี่ยวข้องกับ BIM และ IPD ด้านการเปลี่ยนแปลง หรือแม้กระทั่งด้านกฎหมายที่ยังไม่มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ IPD

#### 7. ท่านคิดว่าในอนาคต มีโอกาสเป็นไปได้ไหมที่อุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทยจะใช้ระบบจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมากขึ้น

สามารถสรุปได้จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่านทั้ง 5 ท่านล้วนคิดว่าเป็นไปได้ เนื่องจาก IPD และ BIM มีประโยชน์กับโครงการก่อสร้างค่อนข้างสูงดังที่ได้กล่าวมาแล้วในข้อที่ 5 และถ้าภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคอุตสาหกรรมร่วมกันสนับสนุนไม่ว่าจะเป็นงบประมาณ ความรู้ที่เกี่ยวข้อง หรือกฎหมาย ก็จะทำให้คนหันมาใช้ได้มากขึ้น

#### 8. ท่านคิดว่าอุปสรรคทางด้านเทคโนโลยีและการทำงานร่วมกันมีผลต่อการนำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้หรือไม่ และด้านไหนบ้าง และเพราะอะไร

สามารถสรุปได้จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน มีอุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ดังนี้

1. คนส่วนใหญ่ยังไม่คุ้นเคยกับระบบ BIM เพราะ ถึงแม้ BIM เริ่มเป็นที่แพร่หลายมากขึ้นแต่ก็ยังมีบางคนที่ยังไม่รู้จักเช่นเดียวกัน

2. ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต้องเข้าใจระบบการทำงานเป็นทีม การทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน เพราะ หัวใจของการทำงานแบบ IPD คือ การทำงานเป็นทีม และมีการใช้ BIM เป็นเครื่องมือ

3. ทุกฝ่ายไม่เต็มใจในการใช้ระบบ IPD เพราะ ก็อาจจะมียังบางคนไม่เต็มใจระบบ IPD เพราะ IPD นั้นจำเป็นต้องเปิดเผยข้อมูลร่วมกันทุกฝ่าย

4. ไม่เชื่อมั่นใจสมาชิกในทีม เพราะ การทำงานเป็นทีมย่อมมีอุปสรรคได้ เนื่องจากความ คิดเห็นไม่ตรงกันในแต่ละฝ่าย

### 9. ท่านคิดว่าอุปสรรคทางด้านกฎหมายมีผลต่อการนำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้หรือไม่ และด้านไหนบ้าง เพราะอะไร

สามารถสรุปได้ว่าจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน มีอุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับกฎหมาย ดังนี้

1. ไม่มีการออกกฎหมายรองรับ IPD เพราะ IPD ในประเทศไทยนั้นยัง IPD ยังไม่แพร่หลาย ภาครัฐจึงยังไม่ได้เข้ามาสนับสนุน
2. ข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ IPD เพราะ มีบ้างบางโครงการไม่ต้อง อาจจะไม่ต้องลงทุนในเรื่องของเทคโนโลยี BIM จึงทำให้บางโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ระบบนี้
3. รัฐบาลไม่สนับสนุนการใช้ IPD เพราะ อาจเป็นไปได้ว่ารัฐบาลอาจจะไม่คิดระบบ IPD นี้ยังไม่จำเป็นต้องใช้ อีกทั้งไม่ต้องการลงทุนในเทคโนโลยีเหล่านี้ เนื่องจากจะสังเกตได้ว่าโครงการของภาครัฐส่วนใหญ่ยังเป็นระบบออกแบบ - ประมูล - ก่อสร้างอยู่
4. ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม เพราะ IPD ในประเทศไทยยังมีคนใช้น้อยอยู่จึงทำให้ยังไม่มีมีการออกกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

### 10. ท่านคิดว่าอุปสรรคทางด้านวัฒนธรรมมีผลต่อการนำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้หรือไม่ และด้านไหนบ้าง เพราะอะไร

สามารถสรุปได้ว่าจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน มีอุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับกฎหมาย ดังนี้

1. บริษัทเอกชนและองค์กรของรัฐยังไม่เห็นความสำคัญที่ต้องใช้ระบบ IPD เพราะ อาจเนื่องมาจากด้านการลงทุนในเทคโนโลยีใหม่ อีกทั้งต้องฝึกอบรมบุคลากรให้เข้าใจระบบนี้ รวมถึงคิดว่าระบบแบบดั้งเดิมก็ได้อยู่แล้วจึงยังไม่ต้องการใช้ IPD
2. คู่แข่งกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม เพราะ คนส่วนใหญ่ถ้าคุ้นเคยกับสิ่งไหนมักจะเปลี่ยนแปลงได้ยาก ไม่กล้าเปลี่ยนแปลงไปในสิ่งที่ดีกว่าเนื่องจากคิดว่า ระบบแบบดั้งเดิมก็ยังสามารถใช้ได้ เพื่อจะลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับสิ่งที่ต้องการจะเปลี่ยนแปลง
3. ยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของ IPD ในประเทศไทยจึงยังไม่มีเชื่อมั่นและเชื่อถือในระบบนี้ เพราะ เนื่องจากประเทศไทยระบบนี้ยังคงมีการใช้น้อยจึงยังไม่เห็นประโยชน์หรือข้อมูลที่น่าเชื่อถือ
4. คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของ IPD เท่าที่ควร เพราะ ไม่ได้ศึกษาหรือไม่ทราบว่าจะระบบนี้มีอยู่ อีกทั้งประเทศไทยระบบนี้ก็ไม่แพร่หลายจึงยังไม่ทราบถึงประโยชน์ที่แท้จริงของระบบ BIM และ IPD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 11. ท่านคิดว่าอุปสรรคทางการเงินมีผลต่อการนำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้หรือไม่ และด้านไหนบ้าง เพราะอะไร

สามารถสรุปได้ว่าจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน มีอุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับกฎหมาย ดังนี้

1. ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงาน และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน เพราะ คนส่วนใหญ่ไม่ต้องลงอะไรใหม่ที่ย่อมมีความเสี่ยง อีกทั้งยังไม่รู้ถึงประโยชน์ IPD อย่างแน่ชัด รวมถึงการใช้ระบบ IPD นั้นต้องลงทุนในเทคโนโลยี BIM ซึ่ง BIM ในปัจจุบันถือว่าต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง

2. ผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัลกับผู้มีส่วนได้เสียโครงการรายอื่น เพราะ อาจจะทำให้พวกเขาเสียเปรียบอีกฝ่ายได้ เนื่องจากผู้รับเหมาส่วนใหญ่ต้องการประหยัดต้นทุนงานก่อสร้างจึงไม่ต้องการที่จะเปิดเผยข้อมูลทางการเงิน รวมถึงเอาตัวเองไปเสี่ยงกับต้นทุนของโครงการ

### 12. ท่านคิดว่านอกเหนือจากอุปสรรคด้านเทคโนโลยี วัฒนธรรม กฎหมาย การเงิน ยังมีอุปสรรคด้านอื่นอีกไหม ด้านไหน เพราะอะไร

สามารถสรุปได้ว่าจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน ทุกท่านล้วนคิดว่าอุปสรรคหลัก ๆ ของ IPD จะแบ่งออกเป็น 4 หมวดตามที่กล่าวถึง คือ ด้านการเงิน ด้านกฎหมาย ด้านเทคโนโลยีและการทำงานร่วมกัน และด้านกฎหมายแล้ว

### 13. ข้อเสนอแนะ

ซึ่งผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ได้แนะนำว่าให้ทำแบบสอบถามและแจกจ่ายตามลักษณะหน้าที่ของโครงการก่อสร้าง คือ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา ผู้จัดหาวัสดุ ที่ปรึกษา และเจ้าของโครงการ



ภาคผนวก ค  
ตัวอย่างแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบสอบถาม**  
**การสำรวจอุปสรรคในการนำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้**  
**ในประเทศไทย**

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน  และเติมคำลงในช่องว่างให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

1. ตำแหน่ง/หน้าที่
 

<input type="checkbox"/> เจ้าของโครงการ	<input type="checkbox"/> ผู้รับเหมา	<input type="checkbox"/> ผู้ออกแบบ
<input type="checkbox"/> ผู้จัดการวัสดุ	<input type="checkbox"/> ที่ปรึกษา	<input type="checkbox"/> อื่น ๆ .....
2. ประสบการณ์การทำงาน
 

<input type="checkbox"/> 1-2 ปี	<input type="checkbox"/> 3-5 ปี	<input type="checkbox"/> 6-10 ปี
<input type="checkbox"/> 10 ปีขึ้นไป		
3. ประสบการณ์ในการใช้ Building information Modeling (BIM)
 

<input type="checkbox"/> 1-2 ปี	<input type="checkbox"/> 3-5 ปี	<input type="checkbox"/> 6-10 ปี
<input type="checkbox"/> ไม่เคยใช้	<input type="checkbox"/> ไม่เคยได้ยิน	
4. ประสบการณ์ในระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ Integrated project delivery (IPD)
 

<input type="checkbox"/> 1-2 ปี	<input type="checkbox"/> 3-5 ปี	<input type="checkbox"/> 6-10 ปี
<input type="checkbox"/> ไม่เคยใช้	<input type="checkbox"/> ไม่เคยได้ยิน	
5. ท่านคิดว่าระบบการจัดจ้างโครงการแบบ IPD และ BIM มีประโยชน์และสามารถช่วยจัดการงานก่อสร้างต่าง ๆ และทำให้โครงการมีประสิทธิภาพมากขึ้น
 

<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่
------------------------------	---------------------------------

**คำชี้แจง** ชุดคำถามที่เกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ปัญหา และอุปสรรคของการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ โดยท่านคิดว่าปัจจัยในแต่ละข้อ ข้อไหนเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดในการนำระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการมาใช้ในประเทศไทย โดย

1 หมายถึง อุปสรรคที่เกิดขึ้นนั้น มีปัญหาน้อยที่สุดในการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมก่อสร้างของประเทศไทย เช่น ถ้าอุปสรรคด้านต้องใช้เงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา มีปัญหาน้อยที่สุด แสดงว่า ถ้าเราใช้ IPD แล้ว จะพบว่าอุปสรรคในด้านการเงินนี้ไม่ใช่ปัจจัยสำคัญ และไม่จำเป็นต้องแก้ไขถ้าหากต้องการใช้ระบบ IPD

2 หมายถึง อุปสรรคที่เกิดขึ้นนั้น มีปัญหาน้อย ไม่ค่อยมีปัญหาในการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทย เช่น ถ้าอุปสรรคด้านต้องใช้เงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมามีปัญหาน้อย แสดงว่า ถ้าเราใช้ IPD แล้ว จะพบว่าอุปสรรคในด้านการเงินนี้ควรตระหนักถึงมากขึ้น แต่ยังไม่จำเป็นต้องแก้ไขถ้าหากต้องการจะใช้ IPD

3 หมายถึง อุปสรรคที่เกิดขึ้นนั้น มีปัญหาปานกลาง ในการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทย เช่น ถ้าอุปสรรคด้านต้องใช้เงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมามีปัญหาปานกลาง แสดงว่า ถ้าเราใช้ IPD แล้ว จะพบว่าอุปสรรคในด้านการเงินนี้เริ่มมีปัญหา และเริ่มที่จะต้องแก้ไขถ้าหากต้องการจะใช้ IPD

4 หมายถึง อุปสรรคที่เกิดขึ้นนั้น มีปัญหามาก ในการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทย เช่น ถ้าอุปสรรคด้านต้องใช้เงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมามีปัญหามาก แสดงว่า ถ้าเราใช้ IPD แล้ว จะพบว่าอุปสรรคในด้านการเงินนี้ค่อนข้างมีปัญหา และควรจะต้องแก้ไขถ้าหากต้องการจะใช้ IPD

5 หมายถึง อุปสรรคที่เกิดขึ้นนั้น มีปัญหามากที่สุด ในการประยุกต์ใช้ระบบการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทย เช่น ถ้าอุปสรรคด้านต้องใช้เงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมามีปัญหามากที่สุด แสดงว่า ถ้าเราใช้ IPD แล้ว จะพบว่าอุปสรรคในด้านการเงินนี้มีปัญหามาก และควรจะต้องแก้ไขก่อนถ้าหากต้องการจะใช้ IPD

ชุดคำถาม	หัวข้อ	คำถาม	ให้คะแนน				
			5	4	3	2	1
C1	วัฒนธรรม	บริษัทเอกชนและองค์กรของรัฐยังไม่เห็นความสำคัญที่ต้องใช้ระบบ IPD					
C2		ยังคุ้นเคยกับระบบการจัดส่งโครงการแบบดั้งเดิม					
C3		ยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของระบบ IPD ในประเทศไทย จึงยังไม่มี ความเชื่อมั่นและเชื่อถือในระบบนี้					
C4		คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร					
C5		ไม่ต้องการใช้วิธีและการทำงานสัญญาแบบใหม่ ๆ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุด คำถาม	หัวข้อ	คำถาม	ให้คะแนน				
			5	4	3	2	1
C6	วัฒนธรรม	ขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการคนอื่น					
C7		ความไม่เต็มใจของเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา และผู้จัดหาวัสดุในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน					
C8		ประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายก็ยังอยู่ที่เจ้าของโครงการ					
C9	เทคนิค เทคโนโลยี และการทำงาน ร่วมกัน	แบบของโครงการอาจไม่เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการต้องการทุกประการ เพราะ บอกรายละเอียดหรือความต้องการของโครงการกว้าง ๆ เช่น พื้นที่ คุณภาพ เป็นต้น จึงอาจทำให้ผู้รับเหมาเอาเปรียบกับเจ้าของโครงการได้					
C10		บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน					
C11		ยังไม่มีศูนย์กลางในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร					
C12		ไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ และยังมีการเปลี่ยนแปลงการออกแบบในช่วงของการก่อสร้าง					
C13		ขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการการก่อสร้างของที่ปรึกษา					
C14		ยังมีการเปลี่ยนแปลงการออกแบบในช่วงของการก่อสร้าง					
C15		ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน					
C16	การเงิน	ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงาน ซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกันอีกด้วย					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุด คำถาม	หัวข้อ	คำถาม	ให้คะแนน				
			5	4	3	2	1
C17	การเงิน	ผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปัน ความเสี่ยงและรางวัลให้กับผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น					
C18		ไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงิน รางวัลต่าง ๆ					
C19		ด้านความโปร่งใสในการใช้จ่ายเงินของผู้รับเหมา					
C20		ต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของ ผู้รับเหมา					
C21		ความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่าง ๆ					
C22	กฎหมาย	ด้านความแตกต่างของกฎเกณฑ์ด้านการจัดการ ให้บริการ					
C23		ด้านการจัดสรรความเสี่ยง					
C24		การปฏิเสธในการออกกฎหมายเบื้องต้นโดยฝ่าย ต่าง ๆ และการขอความช่วยเหลือต่อศาล					
C25		สิทธิหน้าที่ของเจ้าของโครงการอยู่ในระดับสูง					
C26		ข้อกำหนดและกฎหมายไม่อนุญาตให้ใช้การจัดส่ง โครงการแบบบูรณาการ					
C27		ผู้รับเหมาไม่เต็มใจที่จะมีส่วนร่วมตั้งแต่ต้นโครงการ					
C28		สัญญาต่าง ๆ จะดำเนินการตามระยะเวลาโครงการ					
C29		ขาดความรู้เพียงพอในการแก้ไขปัญหาและความ ขัดแย้ง					
C30		รัฐบาลไม่สนับสนุนการใช้ IPD					
C31		การประกันภัย ภาระผูกพัน และข้อกำหนดทาง กฎหมาย					
C32		ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมาย ในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม					

### ข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง  
ผลการทดสอบแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แสดงตารางการวิเคราะห์ข้อมูลความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามด้วย  
วิธี Cronbach's Alpha ด้วยโปรแกรม SPSS**

**ตารางที่ 1** แสดงค่าความผิดพลาดของข้อมูลจาก 385 คนของกลุ่มตัวอย่าง

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	385	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	385	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

**ตารางที่ 2** แสดงค่าความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.957	.957	32

**ตารางที่ 3** แสดงค่าความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม

Item Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
1. ไม่เห็นความสำคัญที่ต้องใช้ระบบ IPD	3.38	.956	385
2. ยังกู้เคยกับระบบการจัดส่งโครงการแบบดั้งเดิม	3.52	.987	385
3. ยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของ IPD	3.43	.969	385
4. คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร	3.64	.950	385
5. การปฏิเสธแนวคิดในการใช้วิธีและการทำสัญญาแบบใหม่ ๆ	3.37	1.005	385

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Item Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
6. ขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการคนอื่น	3.33	.962	385
7. ความไม่เต็มใจในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน	3.40	.977	385
8. ประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายอยู่ที่เจ้าของโครงการ	3.54	.976	385
9. ในช่วงต้นแบบของโครงการอาจไม่เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการต้องการทุกประการ	3.51	.919	385
10. ต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำงานร่วมกัน	3.70	.936	385
11. ยังไม่มีคุ่นเคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร	3.57	.974	385
12. ไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ	3.41	.923	385
13. ขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการก่อสร้างของที่ปรึกษา	3.50	.944	385
14. ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง	3.64	.959	385
15. ผู้ออกแบบต้องเข้าใจถึงระบบBIMและระบบการทำงานร่วมกัน	3.71	.954	385
16. ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก	3.60	.960	385
17. ผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัล	3.46	.892	385
18. ไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงินรางวัลต่าง ๆ	3.44	.931	385
19. ผู้รับเหมาไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลในการจ่ายเงิน	3.39	.978	385

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Item Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
20. ต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา	3.53	.935	385
21. ความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่าง ๆ	3.48	.968	385
22. ด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ	3.51	.863	385
23. ด้านการจัดสรรความเสี่ยง	3.52	.936	385
24. ไม่มีการออกกฎหมายรองรับการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ	3.41	.900	385
25. กฎหมายคุ้มครองเจ้าของโครงการมากกว่าฝ่ายอื่น ๆ	3.50	.905	385
26. ข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้การจัดส่งโครงการแบบบูรณาการ	3.42	.889	385
27. ไม่มีกฎหมายรองรับหากผู้รับเหมาไม่มีเต็มใจเข้าร่วมในช่วงขั้นตอนของการออกแบบ	3.35	.992	385
28. สัญญาจะจบลงต่อเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้	3.46	.904	385
29. ขาดความรู้เพียงพอในการแก้ไขปัญหาและความขัดแย้ง	3.50	.875	385
30. รัฐบาลไม่สนับสนุนการใช้ IPD	3.50	.890	385
31. การประกันภัย ภาระผูกพัน และข้อกำหนดทางกฎหมาย	3.49	.887	385
32. ประเทศไทย IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม	3.62	.858	385

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ  
ผลการสำรวจ (ข้อมูลจริง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการสำรวจ(ข้อมูลจริง) จากโปรแกรม SPSS

ตารางที่ 1 ตารางแสดงความถี่ตามตำแหน่งหน้าที่ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตำแหน่งหน้าที่					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	เจ้าของโครงการ	49	12.7	12.7	12.7
	ผู้รับเหมา	119	30.9	30.9	43.6
	ผู้ออกแบบ	125	32.5	32.5	76.1
	ผู้จัดหาวัสดุ	25	6.5	6.5	82.6
	ที่ปรึกษา	67	17.4	17.4	100.0
	Total	385	100.0	100.0	

ตารางที่ 2 ตารางแสดงความถี่ด้านประสบการณ์การทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสบการณ์ทำงาน					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-2 ปี	167	43.4	43.4	43.4
	3-5 ปี	80	20.8	20.8	64.2
	6-10 ปี	52	13.5	13.5	77.7
	10 ปีขึ้นไป	86	22.3	22.3	100.0
	Total	385	100.0	100.0	

ตารางที่ 3 ตารางแสดงความถี่ด้านประสบการณ์ในการใช้ BIM ของผู้แบบสอบถาม

ประสบการณ์ในการใช้ BIM					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-2 ปี	122	31.7	31.7	81.3
	3-5 ปี	53	13.8	13.8	95.1
	6-10 ปี	19	4.9	4.9	100.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ประสบการณ์ในการใช้ BIM					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ไม่เคยใช้	136	35.3	35.3	35.3
	ไม่เคยได้ยิน	55	14.3	14.3	49.6
Total		385	100.0	100.0	

ตารางที่ 4 ตารางแสดงความถี่ด้านประสบการณ์ในการใช้ IPD ของผู้แบบสอบถาม

ประสบการณ์ในการใช้ IPD					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-2 ปี	85	22.1	22.1	87.3
	3-5 ปี	37	9.6	9.6	96.9
	6-10 ปี	12	3.1	3.1	100.0
	ไม่เคยใช้	162	42.1	42.1	42.1
	ไม่เคยได้ยิน	89	23.1	23.1	65.2
Total		385	100.0	100.0	

ตารางที่ 5 ตารางแสดงความถี่ด้านความคิดเห็นที่มีต่อประโยชน์ของ IPD และ BIM

ประโยชน์ BIM และ IPD					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ใช่	337	87.5	87.5	87.5
	ไม่ใช่	48	12.5	12.5	100.0
Total		385	100.0	100.0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 6** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านไม่เห็น  
ความสำคัญของระบบ IPD

อุปสรรคด้านไม่เห็นความสำคัญที่ต้องใช้ระบบ IPD					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	14	3.6	3.6	3.6
	น้อย	35	9.1	9.1	12.7
	ปานกลาง	179	46.5	46.5	59.2
	มาก	104	27.0	27.0	86.2
	มากที่สุด	53	13.8	13.8	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**ตารางที่ 7** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านยังคุ้นเคยกับ  
ระบบการจัดส่งโครงการแบบดั้งเดิม

อุปสรรคด้านยังคุ้นเคยกับระบบการจัดส่งโครงการแบบดั้งเดิม					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	13	3.4	3.4	3.4
	น้อย	31	8.1	8.1	11.4
	ปานกลาง	154	40.0	40.0	51.4
	มาก	118	30.6	30.6	82.1
	มากที่สุด	69	17.9	17.9	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 8** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของ IPD ในประเทศไทยจึงยังไม่มีเชื่อมั่นในระบบนี้

**อุปสรรคด้านยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของ IPD ในประเทศไทย  
จึงยังไม่มีเชื่อมั่นในระบบนี้**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	11	2.9	2.9	2.9
	น้อย	39	10.1	10.1	13.0
	ปานกลาง	170	44.2	44.2	57.1
	มาก	104	27.0	27.0	84.2
	มากที่สุด	61	15.8	15.8	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**ตารางที่ 9** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านคนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร

**อุปสรรคด้านคนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	9	2.3	2.3	2.3
	น้อย	24	6.2	6.2	8.6
	ปานกลาง	142	36.9	36.9	45.5
	มาก	132	34.3	34.3	79.7
	มากที่สุด	78	20.3	20.3	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 10** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านการปฏิเสศแนวคิดในการใช้วิธีและการทำสัญญารูปแบบใหม่ ๆ

อุปสรรคด้านการปฏิเสศแนวคิดในการใช้วิธีและการทำสัญญารูปแบบใหม่ ๆ					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	20	5.2	5.2	5.2
	น้อย	35	9.1	9.1	14.3
	ปานกลาง	167	43.4	43.4	57.7
	มาก	109	28.3	28.3	86.0
	มากที่สุด	54	14.0	14.0	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**ตารางที่ 11** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการคนอื่น

อุปสรรคด้านขาดความเชื่อถือและความไว้วางใจในผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการคนอื่น					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	13	3.4	3.4	3.4
	น้อย	49	12.7	12.7	16.1
	ปานกลาง	167	43.4	43.4	59.5
	มาก	109	28.3	28.3	87.8
	มากที่สุด	47	12.2	12.2	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 12** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านความไม่เต็มใจในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน

อุปสรรคด้านความไม่เต็มใจในการดำเนินโครงการแบบทีมและการทำงานร่วมกัน					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	13	3.4	3.4	3.4
	น้อย	42	10.9	10.9	14.3
	ปานกลาง	164	42.6	42.6	56.9
	มาก	110	28.6	28.6	85.5
	มากที่สุด	56	14.5	14.5	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**ตารางที่ 13** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายยังอยู่ที่เจ้าของโครงการ

ประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายยังอยู่ที่เจ้าของโครงการ					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	9	2.3	2.3	2.3
	น้อย	31	8.1	8.1	10.4
	ปานกลาง	164	42.6	42.6	53.0
	มาก	104	27.0	27.0	80.0
	มากที่สุด	77	20.0	20.0	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 14** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านในช่วงต้นแบบของโครงการอาจไม่เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการต้องการทุกประการ เพราะบอกเพียงแค่ว่าขอบเขตหรือความต้องการของโครงการกว้าง ๆ

**อุปสรรคด้านในช่วงต้นแบบของโครงการอาจไม่เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการต้องการทุกประการ เพราะ บอกเพียงแค่ว่าขอบเขตหรือความต้องการของโครงการกว้าง ๆ**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	6	1.6	1.6	1.6
	น้อย	32	8.3	8.3	9.9
	ปานกลาง	169	43.9	43.9	53.8
	มาก	114	29.6	29.6	83.4
	มากที่สุด	64	16.6	16.6	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**ตารางที่ 15** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านบุคคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีม และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำงานร่วมกัน

**อุปสรรคด้านบุคคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีม และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำงานร่วมกัน**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	7	1.8	1.8	1.8
	น้อย	20	5.2	5.2	7.0
	ปานกลาง	141	36.6	36.6	43.6
	มาก	130	33.8	33.8	77.4
	มากที่สุด	87	22.6	22.6	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 16** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านยังไม่มี  
ความคุ้นเคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร

อุปสรรคด้านยังไม่มีความคุ้นเคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	14	3.6	3.6	3.6
	น้อย	20	5.2	5.2	8.8
	ปานกลาง	156	40.5	40.5	49.4
	มาก	122	31.7	31.7	81.0
	มากที่สุด	73	19.0	19.0	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**ตารางที่ 17** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านไม่เชื่อมั่น  
ในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ

อุปสรรคด้านไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	13	3.4	3.4	3.4
	น้อย	34	8.8	8.8	12.2
	ปานกลาง	166	43.1	43.1	55.3
	มาก	128	33.2	33.2	88.6
	มากที่สุด	44	11.4	11.4	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 18** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการการก่อสร้างของที่ปรึกษา

อุปสรรคด้านขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการการก่อสร้างของที่ปรึกษา					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	8	2.1	2.1	2.1
	น้อย	37	9.6	9.6	11.7
	ปานกลาง	158	41.0	41.0	52.7
	มาก	120	31.2	31.2	83.9
	มากที่สุด	62	16.1	16.1	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**ตารางที่ 19** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง

อุปสรรคด้านยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	8	2.1	2.1	2.1
	น้อย	23	6.0	6.0	8.1
	ปานกลาง	154	40.0	40.0	48.1
	มาก	115	29.9	29.9	77.9
	มากที่สุด	85	22.1	22.1	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 20** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน

อุปสรรคด้านต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	7	1.8	1.8	1.8
	น้อย	24	6.2	6.2	8.1
	ปานกลาง	133	34.5	34.5	42.6
	มาก	131	34.0	34.0	76.6
	มากที่สุด	90	23.4	23.4	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**ตารางที่ 21** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงาน และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำงานร่วมกัน

อุปสรรคด้านต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงาน และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำงานร่วมกัน					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	12	3.1	3.1	3.1
	น้อย	23	6.0	6.0	9.1
	ปานกลาง	143	37.1	37.1	46.2
	มาก	135	35.1	35.1	81.3
	มากที่สุด	72	18.7	18.7	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22 ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไมยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัลให้กับผู้มีส่วน

อุปสรรคด้านผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไมยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัลให้กับผู้มีส่วน  
ได้เสียรายอื่น

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	7	1.8	1.8	1.8
	น้อย	35	9.1	9.1	10.9
	ปานกลาง	166	43.1	43.1	54.0
	มาก	128	33.2	33.2	87.3
	มากที่สุด	49	12.7	12.7	100.0
	<b>Total</b>	<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

ตารางที่ 23 ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงิน รางวัลต่าง ๆ

อุปสรรคด้านไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงิน รางวัลต่าง ๆ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	12	3.1	3.1	3.1
	น้อย	29	7.5	7.5	10.6
	ปานกลาง	177	46.0	46.0	56.6
	มาก	113	29.4	29.4	86.0
	มากที่สุด	54	14.0	14.0	100.0
	<b>Total</b>	<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24 ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านผู้รับเหมา  
ไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลในการจ่ายเงิน

อุปสรรคด้านผู้รับเหมาไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลในการจ่ายเงิน					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	15	3.9	3.9	3.9
	น้อย	37	9.6	9.6	13.5
	ปานกลาง	172	44.7	44.7	58.2
	มาก	105	27.3	27.3	85.5
	มากที่สุด	56	14.5	14.5	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

ตารางที่ 25 ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านต้องการ  
เงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา

อุปสรรคด้านต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	10	2.6	2.6	2.6
	น้อย	27	7.0	7.0	9.6
	ปานกลาง	161	41.8	41.8	51.4
	มาก	124	32.2	32.2	83.6
	มากที่สุด	63	16.4	16.4	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 26** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่าง ๆ

อุปสรรคด้านความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่าง ๆ					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	13	3.4	3.4	3.4
	น้อย	36	9.4	9.4	12.7
	ปานกลาง	147	38.2	38.2	50.9
	มาก	132	34.3	34.3	85.2
	มากที่สุด	57	14.8	14.8	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**ตารางที่ 27** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ

อุปสรรคด้านความแตกต่างในกฎเกณฑ์ของวิธีการจัดจ้างโครงการในแบบต่าง ๆ					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	8	2.1	2.1	2.1
	น้อย	23	6.0	6.0	8.1
	ปานกลาง	168	43.6	43.6	51.7
	มาก	138	35.8	35.8	87.5
	มากที่สุด	48	12.5	12.5	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 28 ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยง

อุปสรรคด้านการจัดสรรความเสี่ยง					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	13	3.4	3.4	3.4
	น้อย	22	5.7	5.7	9.1
	ปานกลาง	161	41.8	41.8	50.9
	มาก	130	33.8	33.8	84.7
	มากที่สุด	59	15.3	15.3	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

ตารางที่ 29 ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านไม่มีการออกกฎหมายรองรับการระบบ IPD

อุปสรรคด้านไม่มีการออกกฎหมายรองรับการระบบ IPD					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	9	2.3	2.3	2.3
	น้อย	35	9.1	9.1	11.4
	ปานกลาง	177	46.0	46.0	57.4
	มาก	117	30.4	30.4	87.8
	มากที่สุด	47	12.2	12.2	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 30** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านกฎหมาย  
 คู่ครองเจ้าของโครงการมากกว่าฝ่ายอื่น ๆ

อุปสรรคด้านกฎหมายคู่ครองเจ้าของโครงการมากกว่าฝ่ายอื่น ๆ					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	9	2.3	2.3	2.3
	น้อย	26	6.8	6.8	9.1
	ปานกลาง	169	43.9	43.9	53.0
	มาก	125	32.5	32.5	85.5
	มากที่สุด	56	14.5	14.5	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**ตารางที่ 31** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านข้อกำหนด  
 และข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ IPD

อุปสรรคด้านข้อกำหนดและข้อบังคับโครงการไม่อนุญาตให้ใช้ IPD					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	11	2.9	2.9	2.9
	น้อย	29	7.5	7.5	10.4
	ปานกลาง	177	46.0	46.0	56.4
	มาก	125	32.5	32.5	88.8
	มากที่สุด	43	11.2	11.2	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 32 ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านไม่มี  
กฎหมายรองรับหากผู้รับเหมาไม่มีเต็มใจเข้าร่วมในช่วงขั้นตอนของการออกแบบ

อุปสรรคด้านไม่มีกฎหมายรองรับหากผู้รับเหมาไม่มีเต็มใจเข้าร่วมในช่วงขั้นตอนของ  
การออกแบบ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	21	5.5	5.5	5.5
	น้อย	36	9.4	9.4	14.8
	ปานกลาง	161	41.8	41.8	56.6
	มาก	121	31.4	31.4	88.1
	มากที่สุด	46	11.9	11.9	100.0
	<b>Total</b>	<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

ตารางที่ 33 ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านสัญญาจะ  
จบลงต่อเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้

อุปสรรคด้านสัญญาจะจบลงต่อเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	8	2.1	2.1	2.1
	น้อย	31	8.1	8.1	10.1
	ปานกลาง	177	46.0	46.0	56.1
	มาก	115	29.9	29.9	86.0
	มากที่สุด	54	14.0	14.0	100.0
	<b>Total</b>	<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 34** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านขาดความรู้เพียงพอในการแก้ไขปัญหาและความขัดแย้ง

อุปสรรคด้านขาดความรู้เพียงพอในการแก้ไขปัญหาและความขัดแย้ง					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	7	1.8	1.8	1.8
	น้อย	26	6.8	6.8	8.6
	ปานกลาง	171	44.4	44.4	53.0
	มาก	129	33.5	33.5	86.5
	มากที่สุด	52	13.5	13.5	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**ตารางที่ 35** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านรัฐบาลไม่สนับสนุนการใช้ระบบ IPD

อุปสรรคด้านรัฐบาลไม่สนับสนุนการใช้ระบบ IPD					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	4	1.0	1.0	1.0
	น้อย	31	8.1	8.1	9.1
	ปานกลาง	179	46.5	46.5	55.6
	มาก	110	28.6	28.6	84.2
	มากที่สุด	61	15.8	15.8	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 36** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านการประกันภัย ภาระผูกพัน และข้อกำหนดทางกฎหมาย

อุปสรรคด้านการประกันภัย ภาระผูกพัน และข้อกำหนดทางกฎหมาย					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	8	2.1	2.1	2.1
	น้อย	25	6.5	6.5	8.6
	ปานกลาง	176	45.7	45.7	54.3
	มาก	122	31.7	31.7	86.0
	มากที่สุด	54	14.0	14.0	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**ตารางที่ 37** ตารางแสดงความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความคิดเห็นต่ออุปสรรคด้านประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม

อุปสรรคด้านประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยที่สุด	2	.5	.5	.5
	น้อย	21	5.5	5.5	6.0
	ปานกลาง	168	43.6	43.6	49.6
	มาก	125	32.5	32.5	82.1
	มากที่สุด	69	17.9	17.9	100.0
<b>Total</b>		<b>385</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลตามตำแหน่งหน้าที่

ตำแหน่งหน้าที่					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	เจ้าของโครงการ	49	12.7	12.7	12.7
	ผู้รับเหมา	119	30.9	30.9	43.6
	ผู้ออกแบบ	125	32.5	32.5	76.1
	ผู้จัดหาวัสดุ	25	6.5	6.5	82.6
	ที่ปรึกษา	67	17.4	17.4	100.0
	Total	385	100.0	100.0	

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลตามประสบการณ์การทำงาน

ประสบการณ์ทำงาน					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-2 ปี	167	43.4	43.4	43.4
	3-5 ปี	80	20.8	20.8	64.2
	6-10 ปี	52	13.5	13.5	77.7
	10 ปีขึ้นไป	86	22.3	22.3	100.0
	5.00	1	.3	.3	100.0
	Total	385	100.0	100.0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลตามประสบการณ์ในการใช้ BIM

ประสบการณ์ในการใช้ BIM					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-2 ปี	122	31.7	31.7	81.3
	3-5 ปี	53	13.8	13.8	95.1
	6-10 ปี	19	4.9	4.9	100.0
	ไม่เคยใช้	136	35.3	35.3	35.3
	ไม่เคยได้ยิน	55	14.3	14.3	49.6
Total		385	100.0	100.0	

ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลตามประสบการณ์ในการใช้ IPD

ประสบการณ์ในการใช้ IPD					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-2 ปี	85	22.1	22.1	87.3
	3-5 ปี	37	9.6	9.6	96.9
	6-10 ปี	12	3.1	3.1	100.0
	ไม่เคยใช้	162	42.1	42.1	42.1
	ไม่เคยได้ยิน	89	23.1	23.1	65.2
Total		385	100.0	100.0	

ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความคิดเห็นที่มีต่อประเด็นด้าน BIM และ IPD

ความคิดเห็นที่มีต่อประเด็นด้าน BIM และ IPD					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ใช่	336	87.3	87.3	87.3
	ไม่ใช่	48	12.5	12.5	99.7
	5.00	1	.3	.3	100.0
Total		385	100.0	100.0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านผู้ที่เคยใช้ IPD และ BIM

ใช้ IPD และ BIM					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ใช่	127	33.0	33.0	33.0
	ไม่ใช่	258	67.0	67.0	100.0
Total		385	100.0	100.0	

ตารางที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านผู้ที่เคยใช้ IPD แต่ไม่ใช่ BIM

ใช้ IPD ไม่ใช่ BIM					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ใช่	5	1.3	1.3	1.3
	ไม่ใช่	380	98.7	98.7	100.0
Total		385	100.0	100.0	

ตารางที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านผู้ที่เคยใช้ IPD แต่ไม่ใช่ BIM

ไม่เคยใช้ IPD ใช้ BIM					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ใช่	66	17.1	17.1	17.1
	ไม่ใช่	319	82.9	82.9	100.0
Total		385	100.0	100.0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านผู้ที่ไม่เคยใช้ IPD และไม่ใช่ BIM

ไม่เคยใช้ IPD และไม่ใช่ BIM					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ใช่	187	48.6	48.6	48.6
	ไม่ใช่	198	51.4	51.4	100.0
Total		385	100.0	100.0	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 1** แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มที่ใช้ IPD และ BIM, กลุ่มที่ใช้ IPD แต่ไม่ใช้ BIM และกลุ่มที่ไม่ใช้ IPD กับอุปสรรคต่าง ๆ ของการใช้ IPD ในประเทศไทย

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
C1	Between Groups	2.426	2	1.213	1.330	.266
	Within Groups	348.447	382	.912		
	Total	350.873	384			
C2	Between Groups	1.781	2	.891	.914	.402
	Within Groups	372.359	382	.975		
	Total	374.140	384			
C3	Between Groups	1.986	2	.993	1.059	.348
	Within Groups	358.300	382	.938		
	Total	360.286	384			
C4	Between Groups	1.666	2	.833	.922	.399
	Within Groups	345.149	382	.904		
	Total	346.816	384			
C5	Between Groups	2.864	2	1.432	1.422	.243
	Within Groups	384.762	382	1.007		
	Total	387.626	384			
C6	Between Groups	6.164	2	3.082	3.371	.035
	Within Groups	349.280	382	.914		
	Total	355.444	384			
C7	Between Groups	6.262	2	3.131	3.321	.037
	Within Groups	360.138	382	.943		
	Total	366.400	384			
C8	Between Groups	4.584	2	2.292	2.426	.090
	Within Groups	360.958	382	.945		
	Total	365.543	384			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
T9	Between Groups	4.311	2	2.156	2.574	.078
	Within Groups	319.860	382	.837		
	Total	324.171	384			
T10	Between Groups	4.274	2	2.137	2.456	.087
	Within Groups	332.376	382	.870		
	Total	336.649	384			
T11	Between Groups	1.148	2	.574	.604	.547
	Within Groups	363.138	382	.951		
	Total	364.286	384			
T12	Between Groups	2.689	2	1.344	1.584	.206
	Within Groups	324.101	382	.848		
	Total	326.790	384			
T13	Between Groups	.369	2	.185	.206	.814
	Within Groups	341.875	382	.895		
	Total	342.244	384			
T14	Between Groups	2.987	2	1.494	1.631	.197
	Within Groups	349.828	382	.916		
	Total	352.816	384			
T15	Between Groups	.533	2	.266	.292	.747
	Within Groups	348.885	382	.913		
	Total	349.418	384			
F16	Between Groups	.813	2	.407	.440	.645
	Within Groups	353.384	382	.925		
	Total	354.197	384			
F17	Between Groups	.170	2	.085	.106	.899
	Within Groups	305.456	382	.800		
	Total	305.626	384			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
F18	Between Groups	3.522	2	1.761	2.044	.131
	Within Groups	329.169	382	.862		
	Total	332.691	384			
F19	Between Groups	4.504	2	2.252	2.370	.095
	Within Groups	363.054	382	.950		
	Total	367.558	384			
F20	Between Groups	1.747	2	.873	.998	.370
	Within Groups	334.217	382	.875		
	Total	335.964	384			
F21	Between Groups	4.104	2	2.052	2.202	.112
	Within Groups	355.958	382	.932		
	Total	360.062	384			
L22	Between Groups	4.684	2	2.342	3.178	.043
	Within Groups	281.550	382	.737		
	Total	286.234	384			
L23	Between Groups	6.321	2	3.160	3.661	.027
	Within Groups	329.783	382	.863		
	Total	336.104	384			
L24	Between Groups	3.987	2	1.993	2.479	.085
	Within Groups	307.172	382	.804		
	Total	311.158	384			
L25	Between Groups	3.036	2	1.518	1.864	.157
	Within Groups	311.213	382	.815		
	Total	314.249	384			
L26	Between Groups	5.945	2	2.972	3.816	.023
	Within Groups	297.562	382	.779		
	Total	303.506	384			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
L27	Between Groups	10.532	2	5.266	5.479	.005
	Within Groups	367.130	382	.961		
	Total	377.662	384			
L28	Between Groups	3.777	2	1.888	2.329	.099
	Within Groups	309.766	382	.811		
	Total	313.543	384			
L29	Between Groups	1.575	2	.787	1.028	.359
	Within Groups	292.675	382	.766		
	Total	294.249	384			
L30	Between Groups	4.618	2	2.309	2.944	.054
	Within Groups	299.632	382	.784		
	Total	304.249	384			
L31	Between Groups	6.799	2	3.400	4.396	.013
	Within Groups	295.419	382	.773		
	Total	302.218	384			
L32	Between Groups	1.733	2	.866	1.177	.309
	Within Groups	281.140	382	.736		
	Total	282.873	384			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงผลค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธีการ LSD ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

Multiple Comparisons								
LSD								
Dependent Variable	(I) การใช้ IPD และ BIM	(J) การใช้ IPD และ BIM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
						Lower Bound	Upper Bound	
C6	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.535	.436	.220	-1.39	.32	
		ไม่ใช้ IPD	.214*	.104	.039	.01	.42	
	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ใช้ IPD และ BIM	.535	.436	.220	-.32	1.39	
		ไม่ใช้ IPD	.749	.432	.084	-.10	1.60	
	ไม่ใช้ IPD	ใช้ IPD และ BIM	-.214*	.104	.039	-.42	-.01	
		ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.749	.432	.084	-1.60	.10	
	C7	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.935*	.443	.035	-1.81	-.06
			ไม่ใช้ IPD	.119	.105	.261	-.09	.33
ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM		ใช้ IPD และ BIM	.935*	.443	.035	.06	1.81	
		ไม่ใช้ IPD	1.053*	.439	.017	.19	1.92	
ไม่ใช้ IPD		ใช้ IPD และ BIM	-.119	.105	.261	-.33	.09	
		ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-1.053*	.439	.017	-1.92	-.19	
L22		ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.595*	.391	.129	-1.36	.17
			ไม่ใช้ IPD	.162	.093	.082	-.02	.35
	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ใช้ IPD และ BIM	.595*	.391	.129	-.17	1.36	
		ไม่ใช้ IPD	.758*	.388	.051	.00	1.52	
	ไม่ใช้ IPD	ใช้ IPD และ BIM	-.162	.093	.082	-.35	.02	
		ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.758*	.388	.051	-1.52	.00	
L23	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.110	.424	.795	-.94	.72	
		ไม่ใช้ IPD	.264*	.101	.009	.07	.46	
	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ใช้ IPD และ BIM	.110	.424	.795	-.72	.94	
		ไม่ใช้ IPD	.374	.420	.374	-.45	1.20	
	ไม่ใช้ IPD	ใช้ IPD และ BIM	-.264*	.101	.009	-.46	-.07	
		ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.374	.420	.374	-1.20	.45	

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับใช้ในการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Dependent Variable	(I) การใช้ IPD และ BIM	(J) การใช้ IPD และ BIM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
L26	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.226	.402	.574	-1.02	.56
		ไม่ใช้ IPD	.247*	.096	.010	.06	.43
	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ใช้ IPD และ BIM	.226	.402	.574	-.56	1.02
		ไม่ใช้ IPD	.473	.399	.236	-.31	1.26
	ไม่ใช้ IPD	ใช้ IPD และ BIM	-.247*	.096	.010	-.43	-.06
		ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.473	.399	.236	-1.26	.31
L27	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.673	.447	.133	-1.55	.21
		ไม่ใช้ IPD	.284*	.106	.008	.08	.49
	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ใช้ IPD และ BIM	.673	.447	.133	-.21	1.55
		ไม่ใช้ IPD	.957*	.443	.031	.09	1.83
	ไม่ใช้ IPD	ใช้ IPD และ BIM	-.284*	.106	.008	-.49	-.08
		ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.957*	.443	.031	-1.83	-.09
L31	ใช้ IPD และ BIM	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.133	.401	.740	-.92	.65
		ไม่ใช้ IPD	.272*	.095	.005	.08	.46
	ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ใช้ IPD และ BIM	.133	.401	.740	-.65	.92
		ไม่ใช้ IPD	.406	.397	.308	-.38	1.19
	ไม่ใช้ IPD	ใช้ IPD และ BIM	-.272*	.095	.005	-.46	-.08
		ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	-.406	.397	.308	-1.19	.38

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 1** ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุปสรรคต่าง ๆ ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม

		Correlation Matrix																															
Correlation	t1	C2	C3	C4	C5	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C24	C25	C28	C29	C30	C32								
t1	1.000	.478	.481	.442	.376	.310	.336	.299	.383	.468	.401	.387	.382	.373	.340	.433	.358	.339	.309	.314	.347	.337	.331	.319	.319	.400							
C2	.478	1.000	.462	.521	.338	.427	.323	.432	.388	.441	.345	.388	.489	.366	.291	.389	.247	.344	.351	.361	.406	.418	.284	.413	.413	.455							
C3	.481	.462	1.000	.420	.410	.392	.360	.440	.397	.493	.391	.425	.471	.332	.356	.326	.304	.398	.342	.416	.381	.406	.389	.400	.400	.407							
C4	.442	.521	.420	1.000	.388	.388	.401	.426	.423	.455	.406	.474	.504	.396	.313	.296	.275	.332	.324	.356	.453	.332	.422	.396	.400	.469							
C5	.376	.338	.410	.388	1.000	.337	.396	.242	.404	.459	.402	.417	.335	.349	.383	.382	.291	.355	.276	.319	.383	.316	.384	.291	.327	.327							
C8	.310	.427	.392	.383	.337	1.000	.458	.429	.421	.420	.330	.466	.478	.414	.437	.332	.266	.339	.392	.362	.446	.439	.370	.420	.419	.419							
C9	.336	.323	.360	.401	.398	.458	1.000	.458	.471	.500	.444	.486	.477	.459	.454	.382	.321	.317	.259	.355	.500	.459	.485	.346	.435	.435							
C10	.299	.432	.440	.426	.242	.429	.458	1.000	.442	.385	.439	.454	.547	.392	.380	.284	.292	.323	.379	.347	.432	.448	.383	.377	.404	.404							
C11	.383	.388	.397	.423	.404	.421	.471	.442	1.000	.513	.549	.470	.498	.416	.446	.417	.372	.423	.428	.356	.463	.389	.415	.381	.380	.380							
C12	.468	.441	.493	.455	.459	.420	.500	.385	.513	1.000	.510	.563	.463	.429	.453	.449	.384	.461	.339	.433	.436	.388	.493	.405	.397	.397							
C13	.401	.345	.391	.406	.402	.320	.444	.439	.549	.510	1.000	.567	.487	.445	.462	.429	.323	.405	.412	.382	.419	.289	.439	.385	.437	.437							
C14	.387	.388	.425	.474	.417	.466	.486	.454	.470	.563	.567	1.000	.614	.579	.438	.486	.309	.400	.416	.402	.471	.335	.418	.359	.452	.452							
C15	.382	.489	.471	.504	.335	.478	.477	.547	.488	.463	.487	.614	1.000	.587	.451	.484	.331	.409	.469	.382	.471	.496	.393	.464	.516	.516							
C16	.373	.366	.332	.366	.349	.414	.459	.392	.416	.429	.445	.579	.587	1.000	.387	.556	.301	.483	.440	.427	.449	.384	.448	.377	.454	.454							
C17	.340	.291	.356	.313	.383	.437	.454	.380	.446	.453	.452	.438	.451	.387	1.000	.532	.510	.520	.381	.423	.517	.446	.454	.444	.417	.417							
C18	.433	.389	.326	.296	.362	.332	.382	.384	.417	.449	.429	.486	.484	.556	.532	1.000	.419	.504	.430	.401	.463	.400	.396	.370	.414	.414							
C19	.358	.247	.304	.275	.291	.266	.321	.292	.372	.384	.323	.309	.331	.301	.510	.419	1.000	.509	.443	.474	.435	.411	.349	.388	.277	.277							
C20	.339	.344	.388	.332	.355	.339	.317	.323	.423	.461	.405	.480	.459	.483	.520	.504	.509	1.000	.555	.482	.481	.373	.417	.476	.394	.394							
C21	.309	.351	.342	.324	.276	.392	.259	.379	.428	.339	.412	.416	.469	.440	.381	.430	.443	.555	1.000	.566	.433	.428	.383	.413	.342	.342							
C24	.314	.361	.416	.356	.319	.362	.355	.347	.356	.433	.382	.402	.382	.427	.423	.401	.474	.482	.586	1.000	.533	.467	.436	.487	.429	.429							
C25	.347	.406	.381	.453	.383	.446	.500	.432	.463	.436	.419	.471	.471	.449	.517	.463	.435	.481	.433	.533	1.000	.499	.511	.454	.502	.502							
C28	.337	.418	.406	.332	.316	.439	.459	.448	.389	.368	.289	.335	.496	.384	.446	.400	.411	.373	.428	.467	.499	1.000	.526	.514	.447	.447							
C29	.331	.284	.369	.422	.384	.370	.485	.383	.415	.493	.439	.418	.393	.448	.454	.396	.349	.417	.383	.436	.511	.526	1.000	.405	.512	.512							
C30	.319	.413	.400	.366	.291	.420	.346	.377	.381	.405	.385	.359	.464	.377	.444	.370	.388	.476	.413	.487	.454	.514	.405	1.000	.483	.483							
C32	.400	.455	.407	.469	.327	.419	.435	.464	.380	.397	.437	.452	.516	.454	.417	.414	.277	.394	.342	.429	.502	.447	.512	.483	1.000	.483							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงค่า KMO and Bartlett's Test ของ กลุ่มที่เคยใช้ IPD และBIM กลุ่มที่ใช้ IPD แต่  
ไม่ใช้ BIM และกลุ่มที่ไม่เคยใช้ IPD

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.954
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	4842.780
	df	300
	Sig.	.000

ตารางที่ 3 แสดงความแปรปรวนโดยสรุปของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม

Total Variance Explained							
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings <sup>a</sup>
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	10.942	43.768	43.768	10.942	43.768	43.768	8.833
2	1.358	5.434	49.201	1.358	5.434	49.201	7.591
3	1.114	4.455	53.656	1.114	4.455	53.656	1.781
4	1.015	4.061	57.717	1.015	4.061	57.717	6.935
5	.955	3.822	61.539				
6	.786	3.142	64.681				
7	.737	2.949	67.630				
8	.694	2.776	70.406				
9	.625	2.502	72.908				
10	.619	2.476	75.384				
11	.580	2.321	77.704				
12	.553	2.210	79.914				
13	.536	2.143	82.058				
14	.506	2.022	84.080				
15	.484	1.935	86.015				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

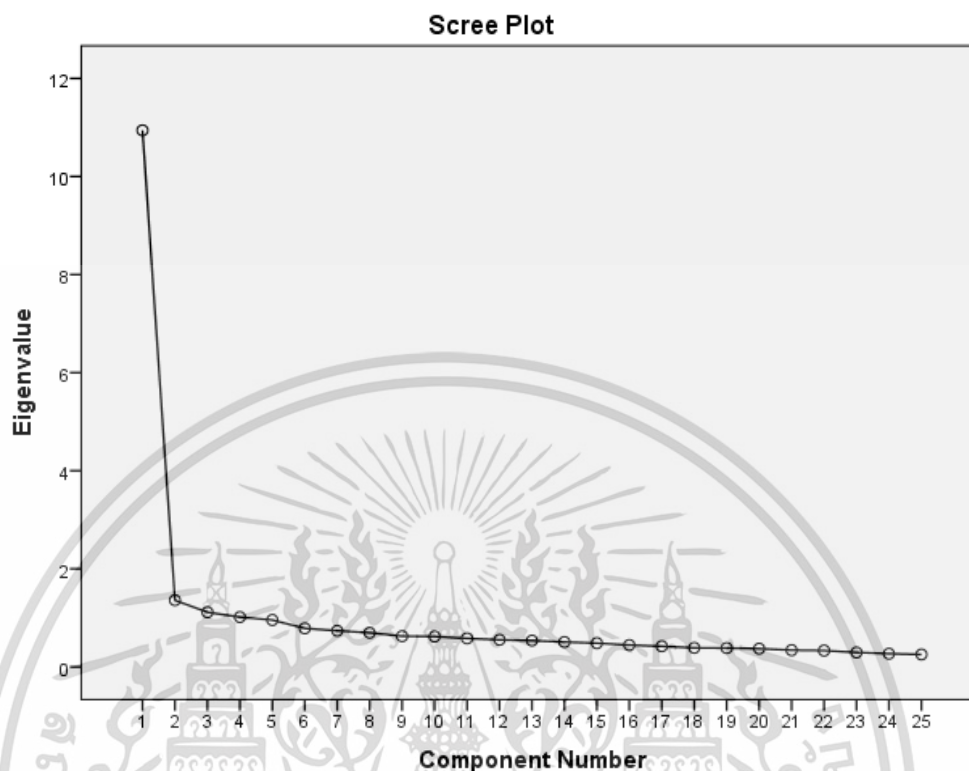
ตารางที่ 3 (ต่อ)

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings <sup>a</sup>
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
16	.446	1.783	87.798				
17	.420	1.679	89.477				
18	.388	1.553	91.030				
19	.382	1.529	92.559				
20	.372	1.490	94.048				
21	.340	1.360	95.409				
22	.332	1.330	96.739				
23	.294	1.176	97.915				
24	.268	1.073	98.987				
25	.253	1.013	100.000				

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. When components are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดง Scree Plot ของผู้ตอบแบบสอบถาม 3 กลุ่ม

ตารางที่ 4 แสดง Component Matrix ของทั้ง 3 กลุ่ม

	Component Matrix <sup>a</sup>			
	Component 1	Component 2	Component 3	Component 4
T15	.749			
T14	.723			
L25	.723			
T12	.711			
F16	.685			
L32	.682			
T11	.681			
F17	.681			
F20	.679	.372		
T13	.673		-.318	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

	Component			
	1	2	3	4
L29	.669			
F18	.665			
L28	.661		.405	
T9	.661			-.376
L24	.660	.344		
L30	.651		.321	
C4	.641	-.358		
C3	.637			.342
T10	.636			
F21	.635	.360		
C8	.634			
C2	.624	-.308		.362
C1	.597			.470
F19	.575	.490		
C5	.572		-.319	

Extraction Method: Principal Component Analysis.  
a. 4 components extracted.

ตารางที่ 5 แสดง Component Matrix ของผู้ที่เคยใช้ IPD

	Component Matrix <sup>a</sup>		
	1	2	3
T15	.783		
L28	.783		
T9	.772		
T12	.762	.427	
L22	.756		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 (ต่อ)

	Component		
	1	2	3
F16	.753		
C4	.739		-.339
F18	.736		
C1	.735		
T10	.734		
L25	.722		.318
F20	.721		
L24	.721		
T13	.719	.336	
T14	.717		
F21	.708	-.397	
C5	.705		
C3	.699		
F17	.697		.357
C8	.687		
C7	.681	.496	
T11	.678		
L32	.672		
L29	.659		
C2	.653		-.460

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดง Pattern Matrix ของทั้ง 3 กลุ่ม

Pattern Matrix <sup>a</sup>				
	Component			
	1	2	3	4
T9	.806			
T14	.742			
T13	.656			
F16	.635			
T11	.544			
T15	.518			
L29	.502			
T12	.452			.362
T10	.451		.413	
C8	.411		.328	
C5	.367			.353
L32	.355		.320	
F19		.823		
L24		.701		
F20		.696		
F21		.691		
F17	.420	.519		
L30		.500	.322	
L18	.374	.457		
L25	.364	.405		
L28		.448	.460	
C2				.794
c1				.751
C3				.690
C4				.605

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 31 iterations.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงค่า Initial Communalities ของทั้ง 3 กลุ่ม

Communalities		
	Initial	Extraction
C1	1.000	.643
C2	1.000	.672
C3	1.000	.578
C4	1.000	.571
C5	1.000	.470
C8	1.000	.491
T9	1.000	.610
T10	1.000	.573
T11	1.000	.510
T12	1.000	.602
T13	1.000	.578
T14	1.000	.650
T15	1.000	.603
F16	1.000	.536
F17	1.000	.575
F18	1.000	.563
F19	1.000	.615
F20	1.000	.632
F21	1.000	.551
L24	1.000	.599
L25	1.000	.569
L28	1.000	.628
L29	1.000	.501
L30	1.000	.563
L32	1.000	.543

Extraction Method: Principal Component Analysis.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงความแปรปรวนโดยสรุปหลังจากทำการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax

Component	Total Variance Explained								
	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	10.942	43.768	43.768	10.942	43.768	43.768	4.076	16.305	16.305
2	1.358	5.434	49.201	1.358	5.434	49.201	3.827	15.309	31.614
3	1.114	4.455	53.656	1.114	4.455	53.656	3.778	15.114	46.728
4	1.015	4.061	57.717	1.015	4.061	57.717	2.747	10.989	57.717
5	.955	3.822	61.539						
6	.786	3.142	64.681						
7	.737	2.949	67.630						
8	.694	2.776	70.406						
9	.625	2.502	72.908						
10	.619	2.476	75.384						
11	.580	2.321	77.704						
12	.553	2.210	79.914						
13	.536	2.143	82.058						
14	.506	2.022	84.080						
15	.484	1.935	86.015						
16	.446	1.783	87.798						
17	.420	1.679	89.477						
18	.388	1.553	91.030						
19	.382	1.529	92.559						
20	.372	1.490	94.048						
21	.340	1.360	95.409						
22	.332	1.330	96.739						
23	.294	1.176	97.915						
24	.268	1.073	98.987						
25	.253	1.013	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 9** แสดงการจัดกลุ่มองค์ประกอบของปัจจัยที่มีผลต่ออุปสรรคในการใช้ IPD ด้วยวิธีหมุนแกนแบบ Varimax

Rotated Component Matrix <sup>a</sup>				
	Component			
	1	2	3	4
T14	.683			
T13	.661			
T9	.573	.519		
T12	.571			
F16	.564			
T11	.550			
C5	.521			
F18	.521		.501	
T10		.667		
L28		.626		
L32		.584		
C8		.583		
T15		.533		
L25				
L29				
F19			.741	
F20			.673	
L24			.656	
F21			.647	
F17			.538	
C30				
C1				.699
C2				.695
C3				.633
C4				.557

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 10 iterations.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงค่า Rotation Matrix ด้วยวิธีหมุนแกนแบบ Varimax

Component Transformation Matrix				
Component	1	2	3	4
1	.549	.526	.505	.408
2	-.197	-.214	.827	-.481
3	-.725	.686	.034	.049
4	-.366	-.454	.246	.774

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

ตารางที่ 11 ผลวิเคราะห์อุปสรรคด้านเทคนิค วิธีการทำงาน และการทำงานร่วมกันแบบ IPD

อุปสรรคด้านเทคนิค วิธีการทำงาน และการทำงานร่วมกันแบบ IPD	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง	3.64	.959	มาก
2. ขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการก่อสร้างของที่ปรึกษา	3.50	.944	มาก
3. ในช่วงต้นแบบของโครงการอาจไม่เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการต้องการทุกประการ เพราะบอกเพียงแค่ขอบเขตหรือความต้องการของโครงการกว้าง ๆ เช่น พื้นที่ คุณภาพ เป็นต้น จึงอาจทำให้ผู้รับเหมาเอาเปรียบกับเจ้าของโครงการได้	3.51	.919	มาก
4. ไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ	3.41	.923	ปานกลาง
5. ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงานและซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน	3.60	.960	มาก
6. ไม่คุ้นเคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร	3.57	.974	มาก
7. การปฏิเสธแนวคิดในการใช้ และวิธีการทำสัญญาแบบใหม่ ๆ	3.37	1.005	ปานกลาง
8. ไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงิน รางวัลต่าง ๆ	3.44	.931	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 ผลวิเคราะห์อุปสรรคด้านเทคนิค วิธีการทำงาน และการทำงานร่วมกันแบบ IPD

อุปสรรคด้านกฎหมาย และระบบการทำงานร่วมกัน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน	3.70	.936	มาก
2. สัญญาจะจบลงต่อเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้	3.46	.904	ปานกลาง
3. ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม	3.62	.858	มาก
4. ประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายก็ยังอยู่ที่เจ้าของโครงการ	3.54	.976	มาก
5. ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน	3.71	.954	มาก

ตารางที่ 13 ผลวิเคราะห์อุปสรรคด้านการเงินที่เกี่ยวข้องกับ IPD

อุปสรรคด้านการเงินที่เกี่ยวข้องกับ IPD	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. อุปสรรคด้านผู้รับเหมาไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลในการจ่ายเงิน	3.39	.978	ปานกลาง
2. อุปสรรคด้านต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา	3.53	.935	มาก
3. อุปสรรคด้านไม่มีการออกกฎหมายรองรับการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ	3.41	.900	ปานกลาง
4. อุปสรรคด้านความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่าง ๆ	3.48	.968	ปานกลาง
5. อุปสรรคด้านผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัลให้กับผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น	3.46	.892	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 ผลวิเคราะห์อุปสรรคด้านวัฒนธรรม

อุปสรรคด้านวัฒนธรรม	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. อุปสรรคด้านบริษัทเอกชนและองค์กรของรัฐยังไม่เห็นความสำคัญที่ต้องใช้ระบบ IPD	3.38	.956	ปานกลาง
2. อุปสรรคด้านคุ้นเคยกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม	3.52	.987	มาก
3. อุปสรรคด้านยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของระบบ IPD ในประเทศไทย จึงยังไม่มี ความเชื่อมั่นและเชื่อถือในระบบนี้	3.43	.969	ปานกลาง
4. อุปสรรคด้านคนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร	3.64	.950	มาก

ตารางที่ 15 แสดงผลค่าเฉลี่ยโดยสรุปของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่มจากมากไปน้อยในอุปสรรคที่มีทัศนคติเหมือนกัน

อุปสรรค (25 ตัว)	ค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ใช้ IPD และ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ใช้ IPD ไม่ใช้ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ไม่ใช่ IPD	ค่าเฉลี่ยกลุ่มรวม
1. ต้องมีผู้ออกแบบที่เข้าใจถึงระบบ BIM และระบบการทำงานร่วมกัน	3.68	4.00	3.72	3.71
2. บุคลากรต้องมีความเข้าใจในระบบการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกัน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน	3.66	4.60	3.71	3.70
3. คนส่วนใหญ่ไม่รู้ถึงหลักการและประโยชน์ของระบบ IPD เท่าที่ควร	3.61	4.20	3.64	3.64
4. ยังมีการเปลี่ยนแปลงแบบในช่วงของการก่อสร้าง	3.61	4.40	3.64	3.64
5. ประเทศไทยระบบ IPD ยังไม่แพร่หลาย กฎหมายในระบบนี้จึงยังไม่ครอบคลุม	3.62	4.20	3.61	3.62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 (ต่อ)

อุปสรรค (25 ตัว)	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ที่ใช้ IPD และ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ที่ใช้ IPD ไม่ ใช้ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ที่ไม่ใช่ IPD	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม รวม
6. ต้องใช้งบประมาณในการเรียนรู้ระบบใหม่ และใช้เงินลงทุนมาก ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรมพนักงานและ ซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกัน	3.59	4.00	3.60	3.60
7. ยังไม่มีคืบเคยในระบบแบบจำลองข้อมูลอาคาร	3.64	3.80	3.53	3.57
8. ประเด็นการตัดสินใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายก็ยังคงอยู่ที่เจ้าของโครงการ	3.47	4.40	3.57	3.54
9. ต้องการเงินทุนจำนวนมากในการทำโครงการของผู้รับเหมา	3.62	3.60	3.48	3.53
10. คืบเคยกับระบบการจัดจ้างโครงการแบบดั้งเดิม	3.57	4.00	3.48	3.52
11. ในช่วงต้นแบบของโครงการอาจไม่เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการต้องการทุกประการ เพราะ บอกเพียงแค่ขอบเขตหรือความต้องการของโครงการกว้าง ๆ เช่น พื้นที่ คุณภาพ เป็นต้น จึงอาจทำให้ผู้รับเหมาเอาเปรียบกับเจ้าของโครงการได้	3.60	4.42	3.45	3.51
12. ขาดความรู้เพียงพอในการออกแบบและวิธีการก่อสร้างของที่ปรึกษา	3.53	3.60	3.47	3.50
13. กฎหมายคุ้มครองเจ้าของโครงการมากกว่าฝ่ายอื่น ๆ	3.61	3.80	3.44	3.50
14. ขาดความรู้เพียงพอในการแก้ไขปัญหาและความขัดแย้ง	3.53	4.00	3.47	3.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 (ต่อ)

อุปสรรค (25 ตัว)	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ที่ใช้ IPD และ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ที่ใช้ IPD ไม่ ใช้ BIM	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ที่ไม่ใช่ IPD	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม รวม
15. รัฐบาลไม่สนับสนุนการจัดส่งโครงการแบบบูรณาการ	3.60	4.20	3.44	3.50
16. อุปสรรคด้านความแตกต่างของระบบบัญชีของฝ่ายต่าง ๆ	3.59	4.00	3.41	3.48
17. สัญญาจะจบลงต่อเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้	3.56	4.00	3.39	3.46
18. ผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการไม่ยินดีที่จะแบ่งปันความเสี่ยงและรางวัลให้กับผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น	3.49	4.00	3.45	3.46
19. ไม่มีแผนเฉพาะในการสนับสนุนด้านการเงิน รางวัลต่าง ๆ	3.57	3.60	3.37	3.44
20. ยังไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จของระบบ IPD ในประเทศไทย จึงยังไม่มี的信心และเชื่อถือในระบบนี้	3.38	4.00	3.44	3.43
21. ไม่มีการออกกฎหมายรองรับการจัดจ้างโครงการแบบบูรณาการ	3.47	4.20	3.37	3.41
22. ไม่เชื่อมั่นในกิจกรรมทั้งหมดของทีมงานของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ	3.47	4.00	3.36	3.41
23. ผู้รับเหมาไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลในการจ่ายเงิน	3.53	3.60	3.31	3.39
24. บริษัทเอกชนและองค์กรของรัฐยังไม่เห็นความสำคัญที่ต้องใช้ระบบ IPD	3.47	3.80	3.33	3.38
25. การปฏิเสธแนวคิดในการใช้ และวิธีการทำสัญญารูปแบบใหม่ ๆ	3.43	4.00	3.33	3.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	สุริยวัชร พันธน์รา
วัน เดือน ปีเกิด	1 มีนาคม พ.ศ. 2537
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	55/308 หมู่ 1 หมู่บ้านภัสสร 8 ถนนบางใหญ่ – บางคูวัด ตำบลบางใหญ่ อำเภอบางใหญ่ นนทบุรี 11140
ประวัติการศึกษา	2555 เอกภาษาจีน ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนจิตรลดา 2556 เอกภาษาจีน มหาวิทยาลัยภาษาและวัฒนธรรมปักกิ่ง ประเทศจีน 2558 ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาภาษาจีนธุรกิจ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง 2558 เอกภาษาจีนธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประเทศจีน 2566 วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการจัดการงานก่อสร้าง และการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้