ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง
เนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

FACTORS CAUSING DELAYS IN CONSTRUCTION PROJECTS DUE TO
THE MATERIAL MANAGEMENT PROCESS IN CONSTRUCTION

ณัฐวุฒิ ช่วยศรี

NATTAWOOT CHUAISRI

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2567

KMITL-2023-EN-M-097-231

FACTORS CAUSING DELAYS IN CONSTRUCTION PROJECTS DUE TO THE MATERIAL MANAGEMENT PROCESS IN CONSTRUCTION

NATTAWOOT CHUAISRI

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF ENGINEERING IN CIVIL ENGINEERING ENVIRONMENTAL ENGINEERING

AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKUT’S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2024

KMITL-2023-EN-M-097-231

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง เนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง
นักศึกษา	นายณัฐวุฒิ ช่วยศรี
รหัสประจำตัว	65016034
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง
พ.ศ.	2567
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ	รศ.ดร.จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและเป็นปัจจัยชี้วัดความเจริญของประเทศ ในการก่อสร้างแต่ละโครงการจะประกอบด้วยหลายขั้นตอน จึงอาจทำให้โครงการก่อสร้างเกิดความล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ ทำให้งบประมาณบานปลาย และในส่วนของวัสดุก่อสร้างก็มีความสำคัญเช่นกัน เนื่องจากคิดเป็น 60 – 70% ของต้นทุนค่าก่อสร้าง ซึ่งหากเกิดความล่าช้าขึ้น เนื่องจากปัญหากระบวนการจัดการวัสดุก็จะส่งผลเสียต่อองค์กรผู้รับจ้างก่อสร้างนั้น ๆ เมื่อเป็นเช่นนั้นมีนักวิจัยหลายท่านศึกษาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างแบบมองภาพรวมทั้งกระบวนการก่อสร้าง แต่ยังไม่พบงานวิจัยใดที่จะศึกษาเจาะจงเฉพาะส่วนของกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้างโดยการจัดทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยจากผู้จัดการโครงการ วิศวกรโครงการ วิศวกรสนาม สถาปนิกผู้ออกแบบ วิศวกรผู้ออกแบบ วิศวกรสำนักงาน และเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อของบริษัทรับจ้างก่อสร้างอาคารในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โครงสร้างปัจจัยเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis, CFA) เพื่อยืนยันว่าโมเดลที่ถูกสร้างในงานวิจัยนี้มีความสอดคล้องตรงกับข้อมูลที่สำรวจมาและมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานจริงได้ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแบ่งกลุ่มปัจจัยออกเป็น 4 กลุ่มปัจจัยหลักพร้อมน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ (28.35%) ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการถอดปริมาณวัสดุ (27.44%) ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการคัดเลือกซัพพลายเออร์ การจัดซื้อและการขนส่ง (25.30%) และปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการวางแผนงานวัสดุ (18.90%) ผลการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อองค์กรผู้รับเหมางานก่อสร้าง ซึ่งสามารถนำผลการศึกษาไปปรับปรุงแก้ไขไม่ให้เกิดปัญหาความล่าช้าซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง และนำไปพัฒนาแนวทางการหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าว

คำสำคัญ: ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้า, โครงการก่อสร้าง, กระบวนการจัดการวัสดุ, การวิเคราะห์โครงสร้างปัจจัยเชิงยืนยัน

Thesis	Factors causing delays in construction projects due to the material management process in construction
Student	Mr.Nattawoot Chuaisri
Student ID.	65016034
Degree	Master of Engineering
Program	Civil Engineering Environmental Engineering and Construction Management
Year	2024
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr.Jakrapong Pongpeng

ABSTRACT

The construction industry is crucial in driving the economy and reflects the country's prosperity. Each construction project involves multiple stages, which may experience delays, unexpected issues, and budget overruns. In the construction phase, materials are crucial as they account for 60-70% of construction costs. Thus, any delay due to issues in the material management process can harm the contractor organization. As such, numerous researchers study the causes of construction project delays by analyzing the overall construction process. However, there is scant research specifically focused on the material management process in construction. Therefore, this research aims to identify the factors that cause delays in construction projects due to construction material management processes. The research uses a questionnaire to survey the importance of each factor from project managers, project engineers, field engineers, architectural designers, engineer designers, office engineers, and purchasing staff of building contractors in Bangkok and surrounding areas. The obtained data were then analyzed using a confirmatory factor analysis (CFA) to confirm that the model created in this research is consistent with the collected data. From the results of data analysis, factors can be structured into 4 main groups with importance weights as follows: factors resulting from the process of managing material use and storage (28.35%), factors resulting from the process of removing material quantities (27.44%), factors resulting from the supplier selection process purchasing and transportation (25.30%), and factors resulting from the material planning process (18.90%). The findings of this research will be advantageous for construction contractor organizations, which can be utilized to enhance and mitigate delays caused by material management processes in construction and can be used to establish guidelines for preventing such issues.

Keywords: Delay factors, Construction projects, Material management process, Confirmatory factor analysis

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จาก รศ.ดร.จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง ท่านเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งคอยให้คำปรึกษาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ให้ความรู้ ตลอดจนคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาเพื่อให้งานวิจัยนี้สำเร็จ ข้าพเจ้าจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระที่ช่วยให้คำแนะนำ เพื่อปรับปรุงการค้นคว้าอิสระให้มีความถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์ และคณาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้างทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ทั้งด้านวิชาการ ความรู้ทั่วไป ประสบการณ์ และคำแนะนำสำหรับการค้นคว้าอิสระให้แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณพี่ ๆ และเพื่อน ๆ ที่คอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการทำวิจัย รวมถึงการแลกเปลี่ยนความรู้ตลอดระยะเวลาที่ได้เข้ามาศึกษาในสาขาวิชานี้

ขอขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่ได้กรุณาให้ข้อมูลเพื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระของข้าพเจ้าด้วยความเป็นจริงและครบถ้วน

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในการศึกษาเล่าเรียนของข้าพเจ้ามาโดยตลอด หากไม่มีท่านคอยสนับสนุน การศึกษาค้นคว้าอิสระเล่มนี้คงไม่สามารถเกิดขึ้นได้ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในพระคุณเป็นอย่างสูง

ณัฐวุฒิ ช่วยศรี

สารบัญ

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

สารบัญตาราง

สารบัญรูป

หน้า

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันเศรษฐกิจของประเทศไทยอยู่ในช่วงฟื้นตัวจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ซึ่งภาคส่วนของการก่อสร้างก็เช่นกัน อุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและเป็นปัจจัยชี้วัดความเจริญของประเทศ ในการก่อสร้างแต่ละโครงการจะประกอบด้วยหลายขั้นตอน เช่น การออกแบบ การประกวดราคาหาผู้รับจ้าง การก่อสร้าง และส่งมอบผลิตภัณฑ์ เป็นต้น และต้องประสานงานกับบุคลากรหลายฝ่าย จึงอาจทำให้โครงการก่อสร้างเกิดปัญหาไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจทำให้โครงการเกิดความเสียหายในส่วนของงบประมาณที่สูงขึ้น และทำให้ต้องขยายเวลาการทำงานออกไปเกิดความล่าช้าของโครงการได้ Patel (2011) [1] กล่าวว่าวัสดุก่อสร้างคิดเป็น 60 ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนทางตรงของโครงการก่อสร้างทั่วไป ดังนั้นหากเกิดความล่าช้าเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้างอาจจะส่งผลกระทบต่อโครงการก่อสร้าง ทั้งด้านของงบประมาณที่บานปลาย ระยะเวลาที่ล่วงเลยกำหนดการ และคุณภาพของสิ่งก่อสร้างไม่ได้ตามาตรฐาน

จากงานวิจัยที่ผ่านมามีนักวิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาถึงสาเหตุและปัจจัยของความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง ดังนี้ Fashina (2021) [2] ศึกษาปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความล่าช้าในโครงการก่อสร้างถนนและอาคารในฮาร์เกซา พบว่าความล่าช้าในการชำระเงิน การประเมินต้นทุนโครงการต่ำเกินไปหรือสูงเกินไป และความล่าช้าในการอนุมัติการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในขอบเขตงาน ได้รับการจัดอันดับเป็นสาเหตุหลักสามประการของความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง ส่วน วงศกร วศินธรรม (2014) [3] พบว่าสาเหตุของความล่าช้าของผู้รับเหมาในงานก่อสร้างอาคารในเขตกรุงเทพมหานคร เกิดจาก ปัจจัยด้านเอกสารและสัญญา ปัจจัยด้านการจัดหาทรัพยากร ปัจจัยด้านการจัดการ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมโครงการ ปัจจัยด้านประสบการณ์ ปัจจัยด้านการเงินและปัจจัยด้านการออกแบบ ส่วน Suliman (2019) [4] ศึกษาสาเหตุของความล่าช้าในโครงการก่อสร้างสาธารณะของซาอุดีอาระเบีย พบว่าปัจจัยที่สำคัญสุดที่ที่ส่งผลต่อความล่าช้า คือ การคัดเลือกผู้รับเหมาที่เสนอราคาต่ำสุด การคัดเลือกผู้รับเหมาที่เคยสะดุดล้มจากโครงการอื่น การขาดการฝึกอบรมและพัฒนาวิศวกร และการขาดการวางแผน ส่วน สมัคร ต้นโลห์ และณรงค์ เหลืองบุตรนาค (2009) [5] พบว่าปัจจัยที่ส่งผลกระทบทำให้โครงการก่อสร้างของหน่วยงานราชการของประเทศไทยเกิดความล่าช้า คือ ปัญหาด้านการจ่ายเงินค่าก่อสร้างและปัญหาด้านการจัดหาวัสดุโดยตรงจากเจ้าของโครงการ ปัญหาด้านการเงินของผู้รับเหมา ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน/วัสดุ/เครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง ปัญหาการหยุดงานของแรงงาน ปัจจัยที่เกิดจากการล้มละลายของผู้รับจ้างเหมารายย่อย ปัญหาตลาดขาดแคลนวัสดุ ปัจจัยที่เกิดจากการคัดค้านหรือการต่อต้านจากประชาชนในพื้นที่ก่อสร้างและการแทรกแซงจากนักการเมือง ส่วน Aziz (2016) [6] พบว่าสาเหตุของความล่าช้าในการก่อสร้างถนนในอียิปต์ 10 อันดับแรก คือ การขาดแคลนอุปกรณ์/จำนวนไม่เพียงพอ ประสบการณ์ผู้รับเหมาไม่เพียงพอทำให้เกิดข้อผิดพลาด การขาดแคลนในวัสดุก่อสร้าง อุปกรณ์ขัดข้อง ข้อผิดพลาดในการออกแบบ ข้อผิดพลาดในการตรวจสอบดิน ประสิทธิภาพของผู้รับเหมาช่วงไม่ดี การทำงานซ้ำเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงการออกแบบ การจัดการไซต์และการกำกับดูแลที่ไม่ดีโดยผู้รับเหมา ส่วน Zhang (2020) [7] ศึกษาความล่าช้าในโครงการก่อสร้างอุโมงค์

รถไฟใต้ดินในประเทศจีน พบว่ามีปัจจัยที่ทำให้เกิดความล่าช้า เช่น ในการชำระเงินของเจ้าของโครงการ แรงงานไม่มีประสิทธิภาพ การขาดแคลนแรงงาน/วัสดุ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง การขาดแคลนแรงงานก่อสร้างที่มีฝีมือ การเลื่อนเวลาของโครงการก่อสร้างโดยเจ้าของโครงการ ความล่าช้าในการจัดหาวัสดุโดยเจ้าของโครงการ ความล่าช้าในการตัดสินใจของเจ้าของโครงการ การจัดตารางเวลาของโครงการที่ไม่มีประสิทธิภาพโดยผู้รับเหมา การเปลี่ยนแปลงประเภทวัสดุและรายละเอียดระหว่างการก่อสร้าง การเปลี่ยนแปลงคำสั่งโดยเจ้าของในระหว่างการก่อสร้าง เป็นต้น

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในงานก่อสร้าง พบว่ามีบทความจำนวนมากได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างแบบมองภาพรวมทั้งกระบวนการก่อสร้าง แต่ยังไม่พบงานวิจัยใดที่จะศึกษาเจาะจงเฉพาะส่วนของกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง ซึ่งผลการศึกษาสามารถนำมาไปปรับปรุงแก้ไขปัญหาความล่าช้าซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง และนำไปพัฒนาแนวทางการหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าว

1.2 ปัญหางานวิจัย

ความล่าช้าในโครงการก่อสร้างมีหลายสาเหตุ หนึ่งในนั้นคือกระบวนการจัดการวัสดุที่ส่งผลกระทบต่อโครงการก่อสร้างทั้งในเรื่องของการขยายระยะเวลาออกไปทำให้เกิดค่าใช้จ่ายเกินงบประมาณ และอาจทำให้งานก่อสร้างที่เกิดขึ้นไม่ได้คุณภาพที่กำหนดไว้ ทำให้ผู้วิจัยอยากจะศึกษาสาเหตุของปัญหานี้ จึงทำการศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในงานก่อสร้าง พบว่า มีบทความจำนวนมากได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างทั้งกระบวนการก่อสร้าง แต่ยังไม่พบงานวิจัยใดที่จะศึกษาเจาะจงเฉพาะส่วนของกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง จึงเป็นที่มาของการศึกษาครั้งนี้

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้แบบสอบถามสำรวจบริษัทรับจ้างก่อสร้างอาคารในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

1.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้จัดการโครงการ วิศวกรโครงการ วิศวกรสนาม สถาปนิกผู้ออกแบบ วิศวกรผู้ออกแบบ วิศวกรสำนักงาน และเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ ของบริษัทตามหัวข้อที่ 1.4.1

1.4.3 ช่วงเวลาในการดำเนินการเก็บข้อมูล ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2567 ถึง 30 เมษายน พ.ศ. 2567

1.5 วิธีการวิจัย

1.5.1 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างจากบทความทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ

1.5.2 วางกรอบแนวความคิดของปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้างโดยอาศัยงานวิจัยจากผลการทบทวนวรรณกรรมจากข้อ 1.5.1

1.5.3 กำหนดรูปแบบของงานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยสร้างแบบสอบถามตามกรอบแนวความคิดที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม เพื่อสำรวจปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

1.5.4 ทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม โดยนำแบบสอบถามไปทดสอบกับผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแบบสอบถามให้มีความถูกต้องครบถ้วนตรงประเด็นและมีความสมบูรณ์มากขึ้น

1.5.5 ทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างและความเชื่อถือได้ของแบบสอบถาม โดยการส่งแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปยังกลุ่มประชากรที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS

1.5.6 ส่งแบบสอบถามที่สมบูรณ์แล้วให้แก่ ผู้จัดการโครงการ วิศวกรโครงการ วิศวกรสนาม สถาปนิกผู้ออกแบบ วิศวกรผู้ออกแบบ วิศวกรสำนักงาน และเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ ของบริษัทรับจ้างก่อสร้าง ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อให้การตอบแบบสอบถามนั้นได้ข้อมูลที่เป็นจริงและสมบูรณ์มากที่สุด

1.5.7 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS ร่วมกับโปรแกรม AMOS เพื่อหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

1.5.8 สรุปผลการวิจัย

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงโครงสร้างปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

1.7 ประโยชน์/คุณค่าที่คาดว่าจะได้จากงานวิจัย

งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อองค์กรผู้รับจ้างงานก่อสร้างและองค์กรอื่นๆในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ซึ่งสามารถนำผลการศึกษาไปปรับปรุงแก้ไขไม่ให้เกิดปัญหาความล่าช้าซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง และนำไปพัฒนาแนวทางการหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าว

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม

ในการศึกษา “ปัจจัยที่ส่งผลต่อความล่าช้าเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง ” มีการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องของนักวิจัยและบทความทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายและประเภทของความล่าช้าในงานก่อสร้าง และความหมายและขั้นตอนของกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง รวมถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในงานก่อสร้างที่สำคัญเพื่อนำมาสร้างกรอบแนวความคิดของการศึกษาในครั้งนี้โดยจะอธิบายรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

2.1 ความหมายและประเภทของความล่าช้าในงานก่อสร้าง

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับความล่าช้าในโครงการก่อสร้างผู้เขียนบทความแต่ละฉบับได้อธิบายและให้คำจำกัดความของความล่าช้าในโครงการก่อสร้างในมุมมองที่แตกต่างกันดังต่อไปนี้

Ptel (2002) [8] ได้อธิบายความหมายของความล่าช้าว่า หมายถึงการก่อสร้างที่ไม่แล้วเสร็จในระยะเวลาที่กำหนดหรือที่ระบุไว้ในสัญญา รวมไปถึงในระหว่างการก่อสร้างโครงการได้ทำสัญญาหรือขอบเขตของงานเพิ่มเติม แต่ต้องแล้วเสร็จภายในระยะเวลาตามสัญญาเดิม ซึ่งเกิดจาก 3 สาเหตุ (1) ความล่าช้าที่ไม่ได้เกิดจากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง เช่น สภาพอากาศแปรปรวน สภาพภูมิประเทศไม่เป็นตามที่คาดการณ์ไว้ ภัยพิบัติทางธรรมชาติ รวมไปถึงการนัดหยุดงานของแรงงาน และการขอความร่วมมือหยุดการก่อสร้างโครงการชั่วคราวของหน่วยงานรัฐ ความล่าช้าจากสาเหตุดังกล่าว เจ้าของโครงการจะต้องขยายระยะเวลาการดำเนินงานก่อสร้างตามสัญญาเดิมให้กับผู้รับเหมาและไม่สามารถเรียกร้องค่าปรับ/ค่าชดเชย/ค่าเสียหายจากการดำเนินการล่าช้าได้ (2) ความล่าช้าที่เกิดจากเจ้าของโครงการ เช่น แผนงานการดำเนินการก่อสร้างไม่ชัดเจน มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เจ้าของโครงการอนุมัติแบบก่อสร้างล่าช้า การทำสัญญาหรือขอบเขตของงานเพิ่มแต่ระยะเวลาการก่อสร้างโครงการยังเหมือนเดิม และเจ้าของโครงการไม่อนุญาตให้เข้าพื้นที่หน้างานอย่างเพียงพอ จากสาเหตุความล่าช้าดังกล่าว เจ้าของโครงการจะต้องขยายระยะเวลาการดำเนินการก่อสร้างโครงการและจ่ายค่าชดเชยที่เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมที่เกิดจากความล่าช้าให้ผู้รับเหมา และ (3) ความล่าช้าที่เกิดจากผู้รับเหมา เช่น ผู้รับเหมาบริหารจัดการที่ผิดพลาด แรงงาน/ผู้รับเหมาช่วงไม่มีฝีมือ แรงงาน/ผู้รับเหมาช่วงไม่เหมาะสมกับประเภทของงงาน ขาดแคลนแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ขาดตลาด ทั้งนี้หากผู้รับเหมดำเนินการไม่เสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด เจ้าของโครงการมีสิทธิเรียกร้องค่าชดเชยจากผู้รับเหมาได้

Tawfew (2018) [9] ได้แบ่งประเภทความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเป็น 5 สาเหตุ (1) ความล่าช้าที่สำคัญ เป็นความล่าช้าที่มีผลต่อระยะเวลาที่แล้วเสร็จของโครงการก่อสร้าง (2) ความล่าช้าที่ไม่สำคัญ เป็นความล่าช้าที่ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาที่แล้วเสร็จของโครงการก่อสร้าง (3) ความล่าช้าที่ยอมรับได้ ซึ่งเกิดจากเหตุการณ์ที่ผู้รับเหมาไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ภัยพิบัติธรรมชาติ สภาพภูมิอากาศ และการนัดหยุดงานของแรงงาน เป็นต้น ทั้งนี้ ถ้าในสัญญาได้ระบุประเภทความล่าช้าที่เกิดจากเจ้าของโครงการ ผู้รับเหมามีสิทธิจะขยายระยะเวลาดำเนินการและได้รับค่าชดเชยเพิ่มเติม แต่ถ้าความล่าช้าเกิดจากผู้รับเหมาหรือบุคคลที่ 3 ผู้รับเหมามีสิทธิ

จะขยายระยะเวลาดำเนินการได้แต่ไม่สามารถเรียกค่าชดเชยได้ (4) ความล่าช้าที่ไม่สามารถยอมรับได้เกิดจากการควบคุมของผู้รับเหมาที่ไม่สามารถยอมรับหรือไม่สามารถขยายระยะเวลาเรียกค่าชดเชยจากเจ้าของโครงการได้ เช่น ร้านค้าส่งวัสดุล่าช้า วัสดุ อุปกรณ์ หรือแรงงาน ไม่เพียงพอ แรงงานของผู้รับเหมานัดหยุดงาน และผู้รับเหมาช่วงดำเนินการไม่แล้วเสร็จในระยะเวลาที่กำหนด เป็นต้น และ (5) ความล่าช้าที่เกิดขึ้นพร้อมกัน เป็นเหตุการณ์ ตั้งแต่ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป ส่งผลให้เกิดความล่าช้าพร้อมกัน เช่น เจ้าของโครงการไม่สามารถส่งมอบพื้นที่การทำงานให้ผู้รับเหมาได้ครบทุกพื้นที่ และผู้รับเหมามีแรงงานไม่เพียงพอในการดำเนินการ

Fisk (1997) [10] อธิบายความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง ว่าหมายถึง ระยะเวลาของโครงการก่อสร้างขยายออกไปเกินกว่าแผนงานที่กำหนดไว้ เนื่องจากดำเนินการไม่แล้วเสร็จหรือเกิดเหตุสุดวิสัย ซึ่งมีสาเหตุที่ก่อให้เกิดความล่าช้า 3 ประเภท (1) ความล่าช้าประเภทต้องชดเชย ที่เกิดจากเจ้าของโครงการ เช่น เจ้าของโครงการมีคำสั่งให้หยุด/ชะลอการดำเนินการก่อสร้าง มีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดการดำเนินงาน การตัดสินใจของเจ้าของโครงการ รวมไปถึงการจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมา (2) ความล่าช้าประเภทยอมรับได้ ความล่าช้านี้เกิดขึ้นโดยฉับพลัน เช่น การประท้วงหยุดงาน สภาพอากาศแปรปรวน เป็นต้น และ (3) ความล่าช้าประเภทยอมรับไม่ได้ที่เกิดจากผู้รับเหมา เช่น การดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนงาน ขาดแคลนช่างฝีมือ จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ในการก่อสร้างล่าช้า และประสานงานกับผู้รับเหมาช่วงคลาดเคลื่อน เป็นต้น

จากบทความที่กล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความล่าช้าในการก่อสร้าง หมายถึง การที่กระทำกิจกรรมต่างๆของงานก่อสร้างเสร็จไม่ทันตามระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งเกิดขึ้นจากหลายปัจจัย ได้แก่ สิ่งที่เกิดจากการกระทำภายในโครงการ เช่น เจ้าของมีการเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้าง ผู้รับเหมาขาดประสบการณ์ เป็นต้น หรือเกิดจากปัจจัยภายนอกโครงการ เช่น ภัยพิบัติธรรมชาติ การเกิดสงคราม เป็นต้น และประเภทของความล่าช้าแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ ความล่าช้าที่เกิดจากฝ่ายของเจ้าของงาน ความล่าช้าที่เกิดจากฝ่ายของผู้รับจ้าง และความล่าช้าที่ไม่ได้เกิดจากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง

2.2 ความหมาย และขั้นตอนของกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

Kohli (2021) [11] กล่าวว่ากระบวนการจัดซื้อประกอบด้วยการระบุข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์หรือบริการ แนวทางทั่วไปในการจัดซื้อจัดจ้างมีขั้นตอนทั่วไปหลายขั้นตอน ซึ่งเริ่มต้นด้วยการที่ผู้ซื้อระบุความต้องการวัสดุและสิ้นสุดด้วยการส่งมอบของผู้ขาย โดยแบ่งขั้นตอนของกระบวนการจัดซื้อเป็น 11 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1.สำรวจตลาด 2.การระบุซัพพลายเออร์ที่มีศักยภาพ 3.การสร้างรายชื่อผู้ซัพพลายเออร์ที่ได้รับการคัดเลือก 4.การประเมินความต้องการภายใน 5.การเตรียมใบสั่งซื้อ 6.การขอข้อเสนอและการประเมินใบเสนอราคา 7.การเลือกซัพพลายเออร์ที่เหมาะสมและการเจรจาต่อรอง 8.การรับสินค้าและดำเนินการตรวจสอบคุณภาพ 9.การพัฒนาและการจัดการสัญญา 10.การได้รับการอนุมัติใบแจ้งหนี้และปฏิบัติตามเงื่อนไขการชำระเงิน 11.การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับซัพพลายเออร์

Patel (2011) [1] การจัดการวัสดุเป็นกระบวนการในการวางแผน ซึ่งมีเป้าหมายว่าวัสดุก่อสร้างพร้อมใช้งานเมื่อจำเป็น มีคุณภาพและปริมาณที่ถูกต้อง รวมไปถึงราคาสมเหตุสมผล วัสดุถือเป็นค่าใช้จ่ายหลัก

ในการก่อสร้าง ถ้าการจัดการวัสดุไม่ดีอาจส่งผลให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง หากซื้อวัสดุเร็วเกินไปอาจเสื่อมสภาพระหว่างการจัดเก็บหรือถูกขโมย หรือทุนอาจจะไม่เพียงพอสำหรับกิจกรรมบางอย่างที่จำเป็นต้องใช้กะทันหัน การวางแผนการจัดการวัสดุ ควรแบ่งระบบการจัดการวัสดุออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินการก่อสร้างจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งมี 6 องค์ประกอบ 1.การประมาณปริมาณวัสดุ การจัดทำงบประมาณ 2.การกำหนดเวลาการจัดซื้อ และการจัดซื้อจัดจ้าง 3.การรับและการตรวจสอบ 4.การควบคุมสินค้าคงคลัง และการจัดเก็บสินค้า 5.การจัดการขนส่งวัสดุ และ 6.การจัดการของเสีย

Ajayi (2018) [12] การจัดการห่วงโซ่อุปทานวัสดุก่อสร้างเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนซึ่งรวมผู้คน เทคโนโลยี กระบวนการ และฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการวางแผน การประมาณการ การระบุซัพพลายเออร์ การจัดซื้อ การขนส่ง และการจัดเก็บวัสดุสำหรับกิจกรรมการก่อสร้าง การประสานงานอย่างมีประสิทธิผลของกระบวนการทั้งหมดสามารถทำให้เกิดการประหยัดต้นทุน ความปลอดภัย คุณภาพ และผลผลิตที่เพิ่มขึ้นในกิจกรรมการก่อสร้าง ดังนั้นจึงแบ่งขั้นตอนของการจัดการโลจิสติกส์เป็น 7 ขั้นตอนดังนี้ 1.การวางแผนและการสื่อสาร 2.การถอดปริมาณวัสดุ 3.การประเมินและคัดเลือกผู้จำหน่าย 4.รูปแบบการจัดซื้อ 5.การเร่งกระบวนการจัดซื้อและจัดส่ง 6.การขนส่งและการจัดเก็บในคลัง และ 7.การจัดการการใช้วัสดุ และจัดการของเสีย

จากบทความที่กล่าวมาข้างต้นความหมายของกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง คือ การวางแผนเพื่อให้ได้วัสดุมาในเวลาที่เหมาะสม ในราคาที่สมเหตุสมผล และทันสำหรับการใช้งาน โดยต้องควบคุมคุณภาพ ปริมาณ และสเปคของวัสดุ ให้เป็นไปตามที่ถูกกำหนด ซึ่งแบ่งได้เป็น 4 กระบวนการหลัก ๆ ได้แก่ 1.การวางแผนงานวัสดุ เริ่มต้นด้วยการระบุสเปคของวัสดุ การวางแผนกำหนดวัน-เวลาซื้อวัสดุที่เหมาะสม และการวางแผนการขนส่งวัสดุจากซัพพลายเออร์ไปที่หน้างาน 2.การถอดปริมาณวัสดุ ซึ่งเป็นขั้นตอนคำนวณปริมาณของวัสดุที่ต้องการใช้งานของโครงการ 3.การคัดเลือกซัพพลายเออร์ การจัดซื้อและการขนส่ง ซึ่งการเลือกซัพพลายเออร์นั้นต้องพิจารณาในเรื่องต่างๆ ได้แก่ คุณภาพวัสดุ ความเชื่อถือได้ในการจัดส่ง ราคาวัสดุ การบริการ และประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์ เมื่อเลือกซัพพลายเออร์แล้วหลังจากนั้นจึงทำการจัดซื้อวัสดุ และทางซัพพลายเออร์ทำการขนส่งวัสดุตามกำหนด 4.การจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บเป็นการบริหารจัดการการใช้วัสดุ และดูแลเกี่ยวกับการจัดเก็บวัสดุในคลังเพื่อให้มั่นใจว่าวัสดุมีใช้อย่างเพียงพอที่หน้างาน

2.3 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในงานก่อสร้าง

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมและบทความส่วนใหญ่มักจะระบุสาเหตุของความล่าช้าในโครงการก่อสร้างจากการทบทวนวรรณกรรมและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และแบ่งปัจจัยของความล่าช้าออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับผู้เขียนบทความแต่ละฉบับ ดังต่อไปนี้

Fashina (2021) [2] ,ศึกษาปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความล่าช้าในโครงการก่อสร้างถนนและอาคารในฮาร์เกซา โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสำคัญ (Relative Importance Index ,RII) จากการสำรวจผู้รับเหมาบริษัทเอกชนและมหาชน โดยแบ่งกลุ่มปัจจัยออกเป็น 7 กลุ่มหลัก ได้แก่ 1.สาเหตุความล่าช้าของเจ้าของงาน 2.สาเหตุความล่าช้าของผู้รับเหมา 3.สาเหตุความล่าช้าของที่ปรึกษา 4.สาเหตุความล่าช้า

ของแรงงาน 5.สาเหตุความล่าช้าของวัสดุ 6.สาเหตุความล่าช้าของอุปกรณ์เครื่องมือ และ 7.ความล่าช้าของปัจจัยภายนอก ซึ่งสามารถแบ่งปัจจัยย่อยออกเป็น 51 ปัจจัย ดังนี้ 1.1 เจ้าของจ่ายเงินล่าช้า (RII=0.846) 1.2 เจ้าของส่งมอบพื้นที่ก่อสร้างล่าช้า (RII=0.742) 1.3 เจ้าของตัดสินใจล่าช้า (RII=0.658) 1.4 แบบก่อสร้างและสเปคมีความผิดพลาด (RII=0.696) 1.5 ความล่าช้าในการแก้ไขและอนุมัติเอกสารการออกแบบ (RII=0.729) 1.6 มีการสื่อสารและประสานงานที่ไม่ดีต่อคู่สัญญา (RII=0.767) 1.7 ความยากในการเข้าถึงวงเงินสินเชื่อ (RII=0.683) 1.8 เจ้าของเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง (RII=0.792) 1.9 มีข้อขัดแย้งระหว่างเจ้าของด้วยกัน (RII=0.708) 1.10 การก่อสร้างถูกระงับโดยเจ้าของ (RII=0.696) 1.11 ขาดเอกสารที่ครบถ้วนก่อนเริ่มโครงการ (RII=0.642) 1.12 ความล่าช้าในการอนุมัติวัสดุตัวอย่าง (RII=0.625) 2.1 ความยากในการจัดหาเงินทุน (RII=0.783) 2.2 ข้อผิดพลาดระหว่างการก่อสร้าง (RII=0.696) 2.3การวางแผนและการเตรียมการที่ไม่เหมาะสมระหว่างโครงการก่อสร้าง (RII=0.721) 2.4 การจัดการและการประสานงานของไซต์งานไม่ดี (RII=0.700) 2.5 ความล่าช้าในการทำงานของผู้รับเหมาช่วง (RII=0.779) 2.6 ประเมินต้นทุนโครงการต่ำเกินไปหรือสูงเกินไป (RII=0.808) 2.7 ข้อขัดแย้งระหว่างผู้รับเหมากับบุคคลอื่น (RII=0.746) 2.8 ความล่าช้าในการระดมคนงาน (RII=0.650) 2.9 การเปลี่ยนแปลงเจ้าหน้าที่ด้านเทคนิคของผู้รับเหมาช่วงเป็นประจำ (RII=0.746) 2.10 ความขัดแย้งในกำหนดการของผู้รับเหมาช่วงในการดำเนินโครงการ (RII=0.692) 2.11 การประเมินระยะเวลาของโครงการต่ำเกินไป (RII=0.763) 3.1 ความล่าช้าในการอนุมัติงานของที่ปรึกษา (RII=0.800) 3.2 การสื่อสารและการประสานงานไม่ดีของที่ปรึกษา (RII=0.767) 3.3 ขาดประสบการณ์ที่สำคัญในการเป็นที่ปรึกษา (RII=0.750) 3.4 ข้อผิดพลาดและความคลาดเคลื่อนในเอกสารสัญญา (RII=0.700) 3.5 ความล่าช้าในการสร้างเอกสารการออกแบบ (RII=0.733) 3.6 การสำรวจพื้นที่และรวบรวมข้อมูลก่อนการออกแบบไม่เพียงพอ (RII=0.713) 3.7 ที่ปรึกษาออกคำสั่งล่าช้า(RII=0.671) 3.8การตีเอกสารกลับของที่ปรึกษา (RII=0.692) 4.1 ขาดแคลน/ขาดแคลนแรงงาน (RII=0.763) 4.2 การนัดหยุดงานของแรงงาน (RII=0.688) 4.3 ความขัดแย้งส่วนบุคคลระหว่างแรงงาน (RII=0.679) 4.4 ขาดแรงงานฝีมือ (RII=0.742) 5.1 ความยากในการจัดหาวัสดุ (RII=0.763) 5.2 การขาดแคลน/ขาดวัสดุในตลาด (RII=0.758) 5.3 การเพิ่มขึ้น/ความผันผวนของราคาวัสดุ (RII=0.792) 5.4 ความล่าช้าในการส่งมอบวัสดุ (RII=0.738) 5.5 การเปลี่ยนแปลงประเภทวัสดุระหว่างการก่อสร้าง (RII=0.708) 5.6 ความเสียหายของวัสดุในการเก็บ (RII=0.650) 6.1 การขาดแคลน/ขาดอุปกรณ์ (RII=0.767) 6.2 อุปกรณ์พัง (RII=0.721) 6.3 ทักษะของผู้ควบคุมอุปกรณ์ระดับต่ำ (RII=0.696) 6.4 ความท้าทายด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของอุปกรณ์ (RII=0.704) 7.1 สภาพไซต์ที่ไม่เอื้ออำนวย (RII=0.763) 7.2 การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (RII=0.733) 7.3 ความล่าช้าในการขอใบอนุญาต (RII=0.675) 7.4 อุบัติเหตุระหว่างก่อสร้าง (RII=0.725) 7.5 การแนะนำนโยบาย กฎระเบียบ และกฎหมายของรัฐบาลใหม่ (RII=0.708) 7.6 ความล่าช้าในการให้บริการของผู้ให้บริการสาธารณูปโภค (RII=0.696)

วงศกร วศินธรรม (2014) [3] ศึกษาความล่าช้าของผู้รับเหมาในงานก่อสร้างอาคารในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามรวบรวมข้อมูลจากวิศวกรและผู้ควบคุมงานในโครงการก่อสร้างอาคารในเขตกรุงเทพมหานคร จากการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจได้แบ่งกลุ่มปัจจัยออกเป็น 7 กลุ่ม คือ ปัจจัยด้านเอกสารและสัญญา ปัจจัยด้านการจัดหาทรัพยากร ปัจจัยด้านการจัดการ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม

โครงการ ปัจจัยด้านประสบการณ์ ปัจจัยด้านการเงินและปัจจัยด้านการออกแบบ ตามลำดับ และได้มีการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงยืนยันโดยวิธีวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง(Construct Validity) ซึ่งมีปัจจัยย่อยทั้งหมด 23 ปัจจัย ดังนี้ 1.การขาดแคลนวัสดุที่หน้างาน (C.R.=14.081) 2.การขาดแคลนอุปกรณ์เครื่องมือที่หน้างาน (C.R.=8.830) 3.สภาพอากาศ 4.ภัยธรรมชาติ (C.R.=5.969) 5.สภาวะหน้างานที่ไม่คาดคิด (C.R.=-) 6.ความล่าช้าในการอนุมัติเอกสาร (C.R.=6.225) 7.การส่งมอบ (C.R.=6.335) 8.การสื่อสารและการประสานงานไม่ดี (C.R.=-) 9.ขาดประสบการณ์ของหัวหน้างาน (C.R.=6.330) 10.ทักษะผู้รับเหมาไม่เพียงพอ (C.R.=-) 11.เจ้าของตรวจช้า (C.R.=7.975) 12.ข้อมูลผิดโดยเจ้าของ (C.R.=7.790) 13.การเปลี่ยนแปลงขอบเขตงาน (C.R.=8.156) 14.เอกสารสัญญาผิดพลาดหรือละเลย (C.R.=8.498) 15.วิธีการก่อสร้างหรือการเปลี่ยนแปลงลำดับ (C.R.=8.877) 16.เริ่มโครงการช้ากว่าแผนงาน (C.R.=-) 17.ความไม่สอดคล้องกันระหว่างเงื่อนไขของหน้างานและผลการออกแบบ (C.R.=8.749) 18.การออกแบบที่ซับซ้อน (C.R.=10.164) 19.รายละเอียดในแบบร่างไม่ชัดเจนและไม่เพียงพอ (C.R.=-) 20.ขาดดุลงบประมาณ (C.R.=7.400) 21.ปัญหาทางการเงินของผู้รับเหมา (C.R.=8.802) 22.เจ้าของจ่ายเงินช้า (C.R.=-) 23.ขาดคนงาน (C.R.=-)

Suliman (2019) [4] ศึกษาสาเหตุของความล่าช้าในโครงการก่อสร้างสาธารณะของซาอุดีอาระเบีย สาเหตุของความล่าช้าแบ่งตามขั้นตอนต่างๆ ของโครงการก่อสร้าง 4ขั้นตอน ได้แก่ 1. ปัจจัยก่อนการตัดสินประกวดราคา 2. ปัจจัยระหว่างการตัดสินการประกวดราคา 3. ปัจจัยหลังการตัดสินประกวดราคา และ 4.ปัจจัยทั่วไป การศึกษานี้ระบุปัจจัยความล่าช้า 50 ปัจจัย ดังนี้ 1.วิสัยทัศน์ของหน่วยงานภาครัฐในโครงการไม่มีความชัดเจน 2.หน่วยงานของรัฐขาดการวางแผน 3.ขาดความแม่นยำในการศึกษาหน้างาน 4.ขาดเอกสารและการศึกษาเรื่องดิน 5.ขาดการประสานงานกับกระทรวงและบริษัทอื่น ๆ 6.การขาดความแม่นยำในการศึกษาปริมาณ ข้อมูลจำเพาะ และแบบร่าง 7.ขาดความถูกต้องในการทบทวนการศึกษา 8.การขาดการอ้างอิงข้อจำเพาะและราคาของหน่วยงานภาครัฐทั้งหมด 9.ระยะเวลาของการศึกษาโครงการไม่เพียงพอ 10.มีวิศวกรไม่เพียงพอที่จะศึกษาโครงการ 11.มีความล้มเหลวของผู้รับเหมาในการศึกษาสถานที่ก่อสร้างและแบบฟอร์มประกวดราคา 12.การมุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ทางการเงินและการมอบรางวัลให้กับผู้เสนอราคาต่ำสุด 13.การวิเคราะห์ทางเทคนิคที่อ่อนแอของคู่แข่ง 14.การคัดเลือกผู้รับเหมาที่มีโครงการอื่นสะดุด 15.การมอบงานให้กับผู้รับเหมาที่ไม่มีศักยภาพทางการเงินและทางเทคนิค 16.คณะกรรมการตรวจสอบการประกวดราคาได้รับการแก้ไขและไม่เปลี่ยนแปลง 17.เอกสารการประกวดราคาจำกัดเฉพาะผู้รับเหมาเฉพาะรายและไม่ได้มอบให้กับผู้อื่น 18.มีความล่าช้าในการส่งมอบสถานที่ 19.ข้อพิพาทเกี่ยวกับพื้นที่ที่จัดสรรให้กับโครงการ 20.ประสิทธิภาพและประสบการณ์ที่อ่อนแอในการกำกับดูแลด้านเทคนิคสำหรับหน่วยงานภาครัฐ 21.ขาดสำนักงานบริหารโครงการ (PMO) 22.ฐานข้อมูลที่อ่อนแอของกระทรวงและบริษัทเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐาน 23.การประสานงานที่ไม่ดีระหว่างผู้ให้บริการที่เกี่ยวข้องกับงานโครงการ 24.การจ้างสำนักงานที่ปรึกษาที่ไม่มีคุณสมบัติ 25.การไว้วางใจจากภาครัฐต่อบริษัทที่ปรึกษา 26.ขาดวิศวกรและหัวหน้าช่างเทคนิคประจำไซต์งาน 27.จำนวนวิศวกรไม่เพียงพอ 28.จำนวนหัวหน้างานด้านเทคนิคไม่เพียงพอ 29.ความล่าช้าของที่ปรึกษาในการอนุมัติงานและวัสดุ 30.การเกิดขึ้นของคำสั่งเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลาโครงการ 31.ข้อพิพาทบ่อยครั้งระหว่างแต่ละฝ่ายในโครงการ 32.ขาดความสนใจในตารางเวลาและอัปเดต

สถานะงาน 33.ความล้มเหลวของหน่วยงานภาครัฐในการถอนโครงการล่าช้าจากผู้รับเหมาที่สะดุดล้ม 34.ประสิทธิภาพที่อ่อนแอในหมู่สมาชิกของคณะกรรมการส่งมอบหลักและขั้นสุดท้าย 35.การขาดคณะกรรมการรับขั้นต้นและขั้นสุดท้ายจากกระทรวงอื่น 36.จุดอ่อนในความสามารถทางการเงินและทางเทคนิคของผู้รับเหมาบางราย 37.แนวโน้มของบริษัทรับเหมาก่อสร้างบางแห่งในการนำวิศวกรจบใหม่ที่ไม่มีความรู้และประสบการณ์ในการดำเนินโครงการและบริหารจัดการโครงการ 38.ความล้มเหลวของผู้รับเหมาในการส่งการนับปริมาณทั้งหมดและการทบทวนแบบและข้อมูลจำเพาะเมื่อเริ่มต้นโครงการ 39.การล่าช้าของผู้รับเหมาในการส่งตัวอย่างและขอพัสดุ 40.การขยายการใช้ผู้รับเหมาช่วงที่ไม่มีคุณสมบัติ 41.ความล่าช้าของหน่วยงานของรัฐในการให้สิทธิทางการเงินแก่ผู้รับเหมา 42.ความไม่เต็มใจที่จะจัดหาเงินทุนสำหรับโครงการก่อสร้างระหว่างธนาคารพาณิชย์ของซาอุดีอาระเบียบางแห่ง 43.ความยากลำบากในขั้นตอนการขอวีซ่ากระทรวงแรงงาน 44.มีจุดอ่อนในการฝึกอบรมและพัฒนาวิศวกร 45.จุดอ่อนของประสบการณ์ของวิศวกรบางคนในการศึกษาและการนิเทศ 46.ปัญหาเงินเดือนที่ไม่ดีและแรงจูงใจทางการเงินสำหรับวิศวกรที่นำไปสู่การขาดการดูแลเอาใจใส่ 47.การทุจริตในการประมาณปริมาณ ราคา ต้นทุน และการกำกับดูแล 48.จุดอ่อนของการควบคุมทางการเงินและทางเทคนิคภายนอก 49.การขาดความสนใจระหว่างกระทรวงในการพัฒนาภาควิศวกรรม และ 50.ไม่มีสำนักงานเช่นกระทรวงโยธาธิการ

สมัครต้นโลห์และ ณรงค์เหลืองบุตรนาค (2009) [5] ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบทำให้โครงการก่อสร้างของหน่วยงานราชการของประเทศไทยเกิดความล่าช้าโดยใช้วิธีวิเคราะห์ค่าดัชนีชี้วัดค่าเฉลี่ยน้ำหนักจากการสำรวจผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการก่อสร้างของภาครัฐจากการศึกษา พบว่าปัจจัยที่ส่งผลทำให้โครงการก่อสร้างเกิดความล่าช้าเกิดจาก 7 ปัจจัยหลักประกอบด้วย 13 ปัจจัยย่อย คือ 1.ปัจจัยที่เกิดจากเจ้าของโครงการประกอบด้วย ปัญหาด้านการจ่ายเงินค่าก่อสร้าง (ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก= 0.87) และปัญหาด้านการจัดหาวัสดุโดยตรง (ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก= 0.83) 2.ปัจจัยที่เกิดจากผู้รับเหมา ประกอบด้วยปัญหาด้านการเงิน (ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก= 0.86) ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน (ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก= 0.86) ปัญหาการขาดแคลนวัสดุ (ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก= 0.85) ปัญหาการหยุดงานของแรงงาน (ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก= 0.85) ปัญหาการขาดแคลนเครื่องจักร (ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก= 0.84) 3.ปัจจัยด้านการเงินที่เกิดจากการขาดแหล่งเงินกู้ (ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก= 0.85) 4.ปัจจัยด้านการบริหารจัดการที่เกิดจากการล้มละลายของผู้รับจ้างเหมารายย่อย (ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก= 0.94) 5.ปัจจัยด้านวัสดุที่เกิดจากปัญหาตลาดขาดแคลนวัสดุ (ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก= 0.83) 6.ปัจจัยด้านสังคมที่เกิดจากการคัดค้านหรือการต่อต้านจากประชาชนในพื้นที่ก่อสร้าง (ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก= 0.88) 7.ปัจจัยด้านการเมืองประกอบด้วยการแทรกแซงจากนักการเมืองระดับประเทศ (ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก= 0.86) และการแทรกแซงจากนักการเมืองท้องถิ่น (ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก= 0.82)

Aziz (2016) [6] ศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุของความล่าช้าในการก่อสร้างถนนในอียิปต์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสำคัญ (Relative Importance Index ,RII) ในการศึกษาสามารถสรุปปัจจัยที่มีค่าดัชนีความสำคัญ 20 อันดับแรก ดังนี้ 1.ปัญหาทางการเงินของเจ้าของ/การเงินของลูกค้า/ความสามารถทางเศรษฐกิจสำหรับโครงการ การจัดหาเงินทุน (RII=0.886) 2.การขาดแคลนอุปกรณ์/จำนวนไม่เพียงพอ (RII= 0.824) 3.ประสบการณ์ผู้รับเหมาไม่เพียงพอทำให้เกิดข้อผิดพลาด ผู้รับเหมา (RII= 0.816)

4.การขาดแคลนวัสดุก่อสร้าง (RII=0.814) 5.อุปกรณ์ขัดข้อง (พัง) (RII=0.813) 6.ข้อผิดพลาดในการออกแบบเนื่องจากไม่คุ้นเคยกับสภาพและสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น (RII=0.810) 7.ข้อผิดพลาดในการตรวจสอบดิน (RII=0.808) 8.ประสิทธิภาพของผู้รับเหมาช่วงไม่ดี (RII=0.805) 9.การทำงานซ้ำเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงการออกแบบ (RII=0.804) 10.การจัดการไซต์และการกำกับดูแลที่ไม่ดีโดยผู้รับเหมา (RII=0.797) 11.การออกแบบที่ผิดหรือไม่เหมาะสม (RII=0.797) 12.เอกสารการตรวจสอบดินที่ผิดพลาด (RII=0.795) 13.ขาดผู้ปฏิบัติงานที่มีทักษะสำหรับอุปกรณ์เฉพาะ (RII=0.794) 14.การเวนคืนที่ดินช้าเนื่องจากการต่อต้านจากผู้ครอบครอง (RII=0.791) 15.ความขัดแย้ง สงคราม การปฏิวัติ การจลาจล และศัตรูสาธารณะ (RII=0.791) 16.การทำงานซ้ำเนื่องจากข้อบกพร่องในวัสดุก่อสร้าง (RII=0.788) 17.การออกแบบเปลี่ยนแปลงโดยเจ้าของหรือตัวแทนระหว่างการก่อสร้าง (RII=0.783) 18.สิ่งกีดขวางทางกายภาพ (RII=0.781) 19.ความล่าช้าในการส่งการออกแบบจากที่ปรึกษา (RII=0.781) 20.สภาพใต้ดินที่ไม่คาดคิด (RII=0.780) และมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องวัสดุอีก 3ปัจจัย ได้แก่ 1.การเปลี่ยนแปลงวัสดุประเภทและข้อมูลจำเพาะระหว่างการก่อสร้าง (RII=0.769) 2.วัสดุก่อสร้างคุณภาพต่ำ (RII=0.760) 3.ส่งวัสดุช้า (RII=0.759)

Zhang (2020) [7] ศึกษาสาเหตุของความล่าช้าในโครงการก่อสร้างอุโมงค์รถไฟใต้ดินในประเทศจีน โดยใช้วิธีวิเคราะห์ค่าดัชนี ความรุนแรง (Severity Index, SI) จากการสำรวจผู้รับเหมาและที่ปรึกษางานก่อสร้างซึ่งสามารถจำแนกประเภทสาเหตุของความล่าช้าออกเป็น 9 ประเภท คือ 1. ความล่าช้าที่เกิดจากเจ้าของโครงการ 2.ความล่าช้าที่เกิดจากผู้ออกแบบ 3.ความล่าช้าที่เกิดจากผู้รับเหมา 4.ความล่าช้าที่เกิดจากที่ปรึกษางานก่อสร้าง 5.ความล่าช้าที่เกิดจากแรงงานก่อสร้าง 6.ความล่าช้าที่เกิดจากสภาพแวดล้อม 7.ความล่าช้าที่เกิดจากวัสดุก่อสร้าง 8.ความล่าช้าที่เกิดจากอุปกรณ์ก่อสร้าง 9.ความล่าช้าที่เกิดจากปัจจัยภายนอก จากการศึกษา พบว่าสาเหตุของความล่าช้าจำนวน 49 ปัจจัย คือ นโยบายในการก่อสร้างอุโมงค์รถไฟใต้ดิน (SI = 75.17%) ความซับซ้อนของสภาพทางธรณีวิทยา (SI = 74.00%) ความล่าช้าในการจ่ายเงินงวดของเจ้าของโครงการ (SI = 72.19%) การให้งานโครงการแก่ผู้ที่เสนอราคาต่ำที่สุด (SI = 71.61%) การขาดแคลนอุปกรณ์การก่อสร้าง (SI = 70.30%) ผลิตภาพของแรงงานไม่ดี (SI = 69.43%) การขาดแคลนวัสดุก่อสร้าง(SI = 68.38%) การเลื่อนโครงการก่อสร้างโดยเจ้าของโครงการ (SI = 68.30%) ความล่าช้าในการจัดหาวัสดุโดยเจ้าของโครงการ (SI = 67.92%) การขาดประสิทธิภาพของอุปกรณ์ (SI = 67.17%) สภาพภูมิประเทศและคุณภาพชั้นหินไม่ดี (SI = 66.91%) เจ้าของส่งมอบที่ดินล่าช้าให้ผู้รับเหมา (SI = 66.25%) พื้นที่ก่อสร้างจำกัด (SI = 65.14%) เทคโนโลยีที่ล้าหลัง (SI = 64.36%) ความล่าช้าในการตัดสินใจของเจ้าของโครงการ (SI = 64.16%) การจัดตารางเวลาของโครงการที่ไม่มีประสิทธิภาพโดยผู้รับเหมา (SI = 63.95%) การขาดแคลนแรงงานก่อสร้าง (SI = 63.65%) การเปลี่ยนแปลงประเภทวัสดุและรายละเอียดระหว่างการก่อสร้าง (SI = 62.58%) การขาดแคลนแรงงานก่อสร้างที่มีฝีมือ (SI = 62.47%) ความขัดแย้งระหว่างผู้รับเหมาและฝ่ายอื่นๆ (SI = 62.05%) และการเปลี่ยนแปลงคำสั่งโดยเจ้าของโครงการในระหว่างการก่อสร้าง (SI = 61.54%) สถานะทางการเงินที่ไม่ดีของเจ้าของ (SI = 61.12%) ความยากลำบากในการจัดหาเงินทุนโครงการโดยผู้รับเหมา (SI = 61.01%) การสูญเสียวัสดุระหว่างการขนส่ง (SI = 60.17%) ความเสียหายร้ายแรงต่ออุปกรณ์ (SI = 59.85%) การสื่อสารไม่ดีระหว่างเจ้าของและฝ่ายก่อสร้างอื่น (SI = 57.95%)

ความล่าช้าในการตรวจสอบโดยที่ปรึกษา (SI = 57.58%) ราคาวัสดุที่เพิ่มขึ้น (SI = 56.3%) ไม่ได้กำหนดขอบเขตการทำงาน (SI = 54.62%) ความไม่ยืดหยุ่นของที่ปรึกษา (SI = 53.86%) การเปลี่ยนแปลงนโยบายสินเชื่อของธนาคาร (SI = 52.72%) งานออกแบบล่าช้า (SI = 52.51%) เจ้าของออกเอกสารอนุมัติล่าช้า (SI = 52.38%) ความขัดแย้งส่วนตัวระหว่างคนงาน (SI = 50.37%) การสื่อสารไม่ดีระหว่างที่ปรึกษาและฝ่ายก่อสร้างอื่น ๆ (SI = 49.25%) งานปรับปรุงเนื่องจากข้อผิดพลาดระหว่างการก่อสร้าง (SI = 48.71%) การสื่อสารที่ไม่ดีระหว่างผู้รับเหมากับฝ่ายก่อสร้างอื่น (SI = 47.18%) การเข้าถึงไซต์ไม่สะดวก (SI = 47.06%) ความขัดแย้งระหว่างคนงานและผู้บริหาร (SI = 46.91%) ข้อผิดพลาดในการออกแบบ (SI = 46.58%) วิธีการก่อสร้างที่ไม่เหมาะสม (SI = 46.38%) สภาพอากาศแปรปรวน (SI = 46.14%) การรบกวนกิจกรรมสาธารณะ (SI = 44.25%) การจัดการทรัพยากรไม่ดี (SI = 42.4%) ส่งผลเสียต่อระบบระบายน้ำ (SI = 41.86%) การควบคุมดูแลสถานที่ไม่ดีโดยผู้รับเหมา (SI = 41.18%) การออกแบบที่ไม่เหมาะสม (SI = 40.69%) ภัยธรรมชาติ (SI = 38.15%) ผู้ตรวจสอบที่ไร้ความสามารถและไม่เพียงพอ (SI = 36.85%)

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องการกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง สามารถจัดหมวดหมู่สรุปความถี่ของการแนะนำปัจจัยดังกล่าวได้ดังตารางที่2.1

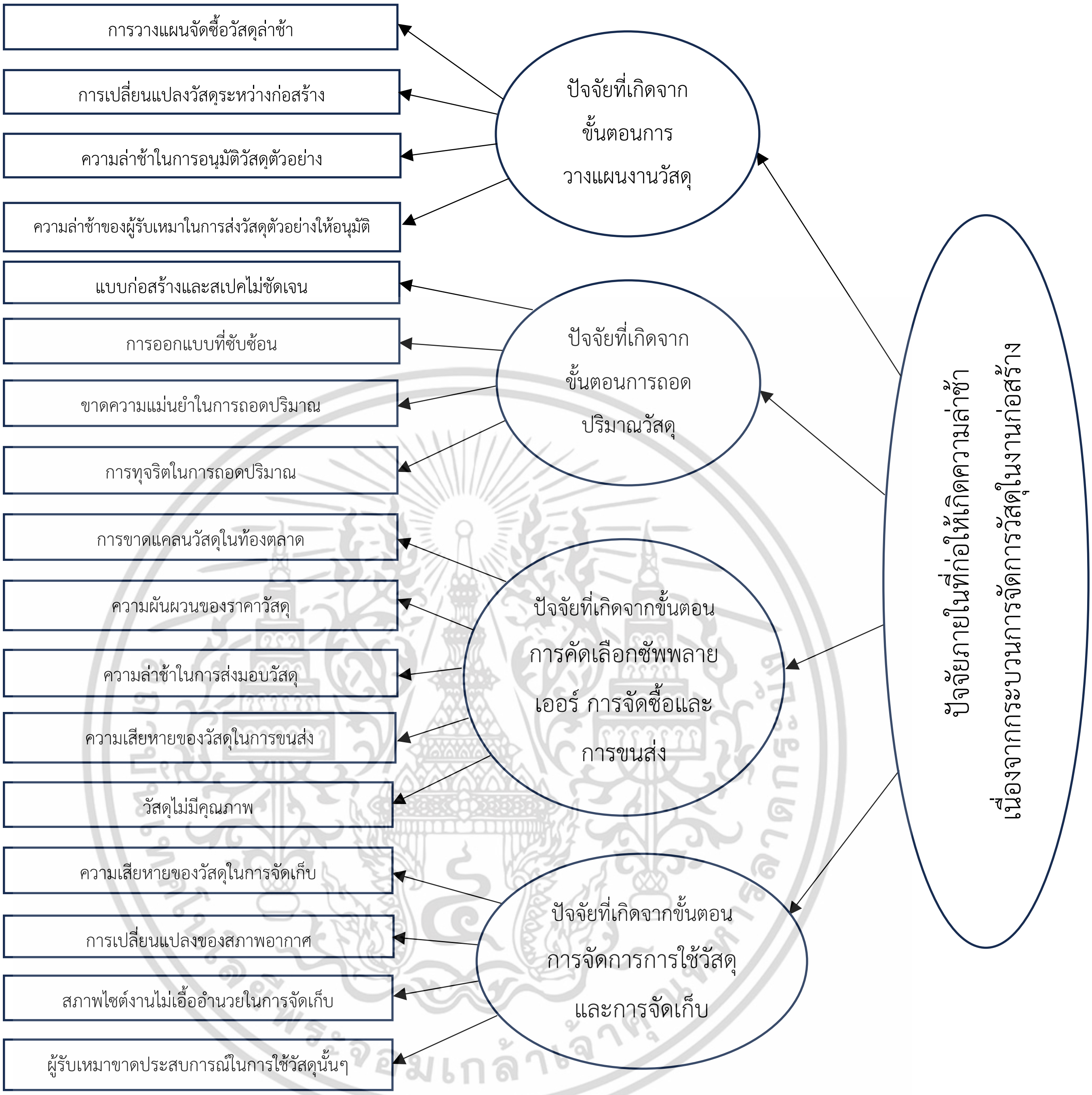
ตาราง 2.1 การจัดหมวดหมู่ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องการกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อยจากวรรณกรรม	การทบทวนวรรณกรรม						
		Adebayo A. (2021)	วงศกร วศินธรรม (2014)	Jawad A. (2019)	สมัครต้นโลห์ (2009)	Remon F. (2016)	Zhang et al. (2020)	**ความถี่**
การวางแผนงานวัสดุ	การวางแผนจัดซื้อวัสดุล่าช้า	1	1				1	**3**
	การเปลี่ยนแปลงวัสดุระหว่างก่อสร้าง	1				1	1	**3**
	ความล่าช้าในการอนุมัติวัสดุตัวอย่าง	1	1	1			1	**4**
	การล่าช้าของผู้รับเหมาในการส่งวัสดุตัวอย่างให้อนุมัติ			1				**1**
การถอดปริมาณวัสดุ	แบบก่อสร้างและสเปคไม่ชัดเจน	1	1					**2**
	การออกแบบที่ซับซ้อน		1					**1**
	ขาดความแม่นยำในการถอดปริมาณ			1				**1**
	การทุจริตในการถอดปริมาณ			1				**1**
[illegible]	การขาดแคลนวัสดุในท้องตลาด	1			1	1	1	**4**

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อยจากวรรณกรรม	การทบทวนวรรณกรรม						
		Adebayo A. (2021)	วงศกร วศินธรรม (2014)	Jawad A. (2019)	สมัครรัตน์โลห์ (2009)	Remon F. (2016)	Zhang et al. (2020)	**ความถี่**
	ความผันผวนของราคาวัสดุ	1					1	**2**
	ความล่าช้าในการส่งมอบวัสดุ	1				1		**2**
	ความเสียหายของวัสดุในการขนส่ง						1	**1**
	วัสดุไม่มีคุณภาพ					1		**1**
การจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ	ความเสียหายของวัสดุในการจัดเก็บ	1						**1**
	การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ	1	1					**2**
	สภาพไซต์งานไม่เอื้ออำนวยในการจัดเก็บ	1					1	**2**
	ผู้รับเหมาขาดประสบการณ์ในการใช้วัสดุนั้นๆ					1	1	**2**

2.4 กรอบแนวความคิดของปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง ได้แก่ เจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา ที่ปรึกษา และซัพพลายเออร์ เพื่อที่จะพัฒนาแนวทางในการหลีกเลี่ยงหรือป้องกันไม่ให้โครงการก่อสร้างเกิดความล่าช้า ในการศึกษานี้ได้พัฒนาโครงสร้างปัจจัยโดยอ้างอิงจากการทบทวนวรรณกรรมมาตั้งสมมติฐานได้ว่าปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุประกอบด้วยปัจจัยหลัก 4 ปัจจัย โดยจะแบ่งตามขั้นตอนของกระบวนการจัดการวัสดุ คือ 1.การวางแผนงานวัสดุ 2.การถอดปริมาณวัสดุ 3.การคัดเลือกซัพพลายเออร์ การจัดซื้อและการขนส่ง และ4.การจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ ดังแสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 กรอบแนวความคิดของปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

บทที่ 3
ระเบียบวิธีการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในงานก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง ดังนั้นในการดำเนินการศึกษาจึงเลือกใช้วิธีการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยการจัดทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โครงสร้างปัจจัยเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis, CFA) เพื่อยืนยันว่าโมเดลที่ถูกสร้างในงานวิจัยนี้มีความสอดคล้องตรงกับข้อมูลที่เก็บมาและมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานจริงได้

3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 แหล่งข้อมูล

แหล่งที่มาของข้อมูล(Source of Data) ซึ่งจำแนกตามแหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) หมายถึงข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมขึ้นมาเป็นครั้งแรกจากแหล่งข้อมูลโดยตรง ซึ่งวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลอาจใช้วิธีการสัมภาษณ์การสังเกตการณ์ การทดสอบ ซึ่งข้อมูลที่ได้นี้ยังไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์หรือการสังเคราะห์ สำหรับงานวิจัยนี้ได้ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถามที่ได้จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในงานก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) หมายถึงข้อมูลที่ไม่ได้เก็บรวบรวมจากแหล่งข้อมูลโดยตรงเอง แต่มีผู้อื่นได้เก็บรวบรวมไว้แล้วอย่างเป็นระเบียบ เช่น รายงาน บทความ หนังสือพิมพ์ วารสาร เป็นต้น สำหรับงานวิจัยนี้ได้ข้อมูลทุติยภูมิจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในงานก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หรือสังเคราะห์แล้วนำมาสร้างกรอบแนวความคิดการวิจัย

3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

รายละเอียดของประชากรและกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัย มีดังนี้

1. ประชากร (Population) ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ วิศวกรโครงการ วิศวกรสนาม สถาปนิกผู้ออกแบบ วิศวกรผู้ออกแบบ วิศวกรสำนักงาน และเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อของบริษัทรับจ้างก่อสร้างอาคารในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จากจำนวน 10 บริษัทที่มีทุนจดทะเบียน 100 ล้านบาทขึ้นไป บริษัทละ 500 คน รวมทั้งหมดจำนวน 5,000 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง (Sample) จะกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สมการคำนวณของ Taro Yamane ดังสมการที่ 3.1 เนื่องจากทราบขนาดของประชากรที่แน่นอน (N=5000) และกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ให้มีค่าร้อยละ 10 (e=10%)

$$n = \frac{\mathrm{N}}{1+(\mathrm{Ne}^2)} \qquad (3.1)$$

$$n = \frac{5000}{1+(5000*0.1^2)}$$

$$n = 98$$ คน

ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ ผู้จัดการโครงการ วิศวกรโครงการ วิศวกรสนาม สถาปนิกผู้ออกแบบ วิศวกรผู้ออกแบบ วิศวกรสำนักงาน และเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ ของบริษัทรับเหมาก่อสร้างอาคารในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 98 คน

3.2.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งเป็นการสุ่มตัวอย่างแบบอาศัยความน่าจะเป็น (Probability Sampling) โดยเก็บข้อมูลจากผู้จัดการโครงการ วิศวกรโครงการ วิศวกรสนาม สถาปนิกผู้ออกแบบ วิศวกรผู้ออกแบบ และวิศวกรสำนักงานของบริษัทรับจ้างก่อสร้างในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ช่วงเวลาในการดำเนินการเก็บข้อมูลเริ่มตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2567 ถึง 30 เมษายน พ.ศ. 2567 ซึ่งใช้วิธีการส่งแบบสอบถามออนไลน์ไปยังผู้ตอบแบบสอบถาม

3.3 เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยหรือเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือแบบสอบถาม (Questionnaire) ดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

<u>ส่วนที่ 1</u> แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยคำถามในส่วนนี้เป็นคำถามปลายปิด (Close-Ended Question) ประเภทแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) ร่วมกับคำถามปลายเปิด (Open-Ended Question) ซึ่งคำถามปลายปิด (Close-Ended Question) เป็นคำถามที่มีโครงสร้าง (Structured Question) คือคำถามที่มีทางเลือกของคำตอบกำหนดไว้คงที่ และให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกคำตอบจากตัวเลือกที่กำหนด ส่วนคำถามปลายเปิด (Open-Ended Question) เป็นคำถามที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Question) ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเลือกตอบได้อย่างอิสระ โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจและความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังตัวอย่างคำถามในส่วนที่1 ข้อที่ 2.2

2.2 หน้าที่/ภาระงานที่ได้รับ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ การบริหารโครงการ ☐ การวางแผนงานก่อสร้าง
☐ การควบคุมงานก่อสร้าง ☐ การออกแบบงานวิศวกรรม
☐ การออกแบบงานสถาปัตยกรรม ☐ การจัดซื้อจัดจ้าง
☐ อื่นๆ.................................

<u>ส่วนที่ 2</u> แบบสอบถามปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง ประกอบด้วยคำถามตามกลุ่มปัจจัย 4 กลุ่มและแยกปัจจัยย่อยตามกลุ่มของปัจจัยนั้น ๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.1 โดยเป็นการสอบถามระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยซึ่งคำถามในส่วนนี้เป็นคำถามปลายปิด (Close-Ended Question) ที่ใช้มาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert Rating Scales) โดยแบ่งระดับความสำคัญออกเป็น 5 ระดับดังนี้

1 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยอยู่ในระดับ**ต่ำมาก** หรือ**ไม่มี**ความสำคัญที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง

2 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยอยู่ในระดับ**ต่ำ** ที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง

3 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยอยู่ในระดับ**ปานกลาง** ที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง

4 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยอยู่ในระดับ**สูง** ที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง

5 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยอยู่ในระดับ**สูงมาก** ที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างแบบสอบถามปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง		**ระดับความสำคัญ**				
		สูงมาก........................ต่ำมาก				
ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการวางแผนงานวัสดุ						
1	**การวางแผนจัดซื้อวัสดุล่าช้า** (หมายถึง ผู้มีหน้าที่วางแผนการจัดซื้อวัสดุได้กำหนดวันในการจัดซื้อช้ากว่าความต้องการใช้วัสดุ ทำให้เกิดความล่าช้าในการที่จะใช้วัสดุ อาจเนื่องมาจากการสื่อสารภายในองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพ)	5	4	3	2	1
2	**การเปลี่ยนแปลงแบบและวัสดุระหว่างก่อสร้าง** (หมายถึง มีการเปลี่ยนแปลงแบบในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง เช่น เจ้าของโครงการมีการปรับแบบแปลนห้อง, แบบแต่ละส่วนงานมีความขัดแย้งกัน เป็นต้น หรือมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุจากชนิดหนึ่งที่ได้กำหนดแบบก่อสร้างเป็นอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น วัสดุมีราคาแพง, วัสดุขาดแคลน เป็นต้น)	5	4	3	2	1
3	**ความล่าช้าในการอนุมัติวัสดุตัวอย่าง** (หมายถึง กระบวนการตัดสินใจของเจ้าของโครงการใช้เวลานาน จึงทำให้การดำเนินการอนุมัติวัสดุเกิดความล่าช้า)	5	4	3	2	1
4	**ความล่าช้าของผู้รับเหมาในการส่งวัสดุตัวอย่างให้อนุมัติ** (หมายถึง ผู้รับเหมามีความล่าช้าในการส่งตัวอย่างวัสดุให้กับทางเจ้าของโครงการอนุมัติ)	5	4	3	2	1
5	อื่นๆ โปรดระบุ..	5	4	3	2	1

3.3.2 การทดสอบแบบสอบถาม

ต้องทำการทดสอบแบบสอบถามก่อนที่ทำการแจกให้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยจะต้องทดสอบหาความตรง (Validity) และความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.3.2.1 ความตรง (Validity) หมายถึงความถูกต้องแม่นยำของแบบสอบถามที่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ หรือความสามารถของแบบสอบถามที่สามารถสะท้อนความหมายที่แท้จริงของแนวคิดที่ต้องการศึกษาได้อย่างสมบูรณ์และถูกต้อง ซึ่งในงานวิจัยนี้กำหนดการทดสอบความตรง (Validity) 2 ประเด็น คือ

1.) การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการนำแบบสอบถามไปทดสอบกับผู้เชี่ยวชาญที่มี ประสบการณ์ในบริษัทรับเหมาก่อสร้างอาคารไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

- ทดสอบว่าข้อความในแบบสอบถามมีความเข้าใจหรือไม่ (ถ้าไม่ควรแก้ไขอย่างไร)
- ปัจจัยที่แสดงในแบบสอบถามเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความล่าช้าเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้างหรือไม่
- มีปัจจัยอื่น ๆ เพิ่มเติมหรือไม่
- ท่านเห็นด้วยกับการจัดกลุ่มปัจจัยตามแบบสอบถามหรือไม่ (ถ้าไม่ควรปรับปรุงอย่างไร)

หลังจากการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหากับผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์สูงแล้วจึงทำการปรับแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำ แล้วนำแบบสอบถามให้ที่ปรึกษางานวิจัยพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างงานวิจัยจำนวน 30 ชุดเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างและความเชื่อถือได้ของสเกลที่ใช้วัดปัจจัยต่อไป

2) การทดสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยก่อนการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต้องทำการตรวจสอบการแจกแจงความถี่ของข้อมูลด้วยค่าความเบ้ (Skewness) ดังแสดงในสมการที่ 3.3 เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) หรือมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ (Non-Normal Distribution)

$$\text{ความเบ้ของตัวอย่าง} = \frac{n\sum(X_i-\bar{X})}{(n-1)(n-2)s^3}^{3} \qquad (3.3)$$

โดยที่ ค่าความเบ้ที่คำนวณได้เป็นศูนย์ แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ
ค่าความเบ้ที่คำนวณได้เป็นบวก แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ
ค่าความเบ้ที่คำนวณได้เป็นลบ แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

ซึ่งจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ (Non-Normal Distribution) จึงใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติแบบไม่ใช้พารามิเตอร์(Nonparametric Statistics) โดยทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้วยการหาค่าสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman’s Rank Correlation Coefficient) [14] ดังแสดงในสมการที่ 3.4 เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ร่วมระหว่างปัจจัยและตรวจสอบความมีเหตุผลของปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้น

$$\mathbf{r_s} = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} . d_i^2}{(n^2-1)} \qquad 3.4$$

โดยที่ r_s = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน ซึ่ง $-1 \le r_s \le 1$
di = ผลต่างของลาดับที่ของตัวอย่างที่ i
n = จำนวนข้อมูล

ถ้าค่า r_s เป็นบวก แสดงว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

ถ้าค่า r_s เป็นลบ แสดงว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน

ถ้าค่า r_s มีค่าใกล้ +1 หรือ –1 แสดงว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์กันมาก

ถ้าค่า r_s มีค่าใกล้ 0 แสดงว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์น้อยหรือไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman's Rank Correlation Coefficient) ด้วยโปรแกรม SPSS พบว่าค่า r_s ทุกปัจจัยมีความสัมพันธ์กันจึงสามารถใช้เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างได้ [14] แสดงผลดังตารางในภาคผนวก ค

3.3.2.2 การทดสอบความเชื่อถือได้ของสเกล (Reliability) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ซึ่งเป็นเทคนิคการวัดความสอดคล้องภายในชุดเดียวกัน (Internal Consistency) ดังแสดงในสมการที่ 3.5

$$\alpha = \frac{\text{k covariance/variance}}{1+(\text{k}-1)\text{covariance/variance}} \qquad 3.5$$

โดยที่ k = จำนวนคำถาม

covariance = ค่าเฉลี่ยของค่าแปรปรวนระหว่างคำถามต่างๆ

variance = ค่าเฉลี่ยของค่าแปรปรวนของคำถาม

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ด้วยโปรแกรม SPSS พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.926 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.80 [13] จึงถือว่าสเกลหรือเครื่องมือวัดมีความน่าเชื่อถือและสามารถนาไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงได้ แสดงผลดังตารางในภาคผนวก ค หลังจากการทดสอบความตรงและความเชื่อถือได้ผ่านเป็นที่เรียบร้อยแล้วจึงเข้าสู่ขั้นตอนการสำรวจแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างวิจัยต่อไป

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้ข้อมูลจากแบบสอบถามแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS และโปรแกรม AMOS โดยแบ่งวิเคราะห์เป็นส่วนๆ ตามหัวข้อหลักของแบบสอบถาม ดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการนำข้อมูลที่ได้มาทำการหาค่าความถี่ และค่าร้อยละด้วยโปรแกรม SPSS จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบและวิจารณ์ผลที่ได้

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2: ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

การวิเคราะห์หาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลที่บันทึกจากโปรแกรม SPSS ร่วมกับโปรแกรม AMOS ในการสร้าง

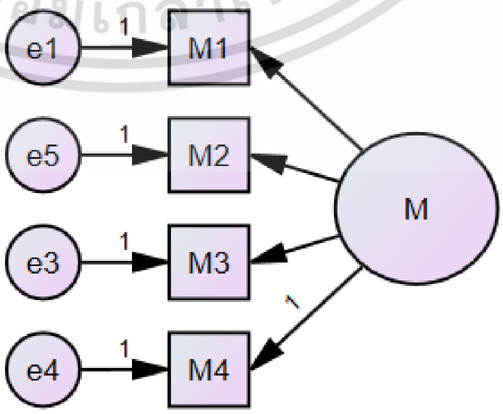
โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling, SEM) ของปัจจัยภายในที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis, CFA) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของโมเดลที่ถูกสร้างในงานวิจัยนี้ว่ามีความสอดคล้องตรงกับข้อมูลที่เก็บมาหรือไม่ ซึ่งยอมรับความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5% โดยมีเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องที่ต้องนำมาใช้ในการพิจารณา 4 เกณฑ์ [13] ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง [13]

หัวข้อการประเมินความสอดคล้อง	เกณฑ์	การพิจารณา
(1) ค่าระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์ Chi-square Probability Level, CMIN-p	> 0.05	ค่า p ต้องมากกว่า 0.05 ค่า p ยิ่งมากยิ่งดี
(2) ค่าไคสแควร์สัมพันธ์ Relative Chi-square, CMIN/df	< 3.00	ค่า CMIN/df ต้องน้อยกว่า 3.00 ค่า CMIN/df เข้าใกล้ 0 ยิ่งดี
(3) ค่าดัชนีระดับความสอดคล้อง Goodness of Fit Index, GFI	< 0.90	ค่า GFI ต้องมากกว่า 0.90 ค่า GFI เข้าใกล้ 1 ยิ่งดี
(4) ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA	< 0.08	ค่า RMSEA ต้องน้อยกว่า 0.08 ค่า RMSEA เข้าใกล้ 0 ยิ่งดี

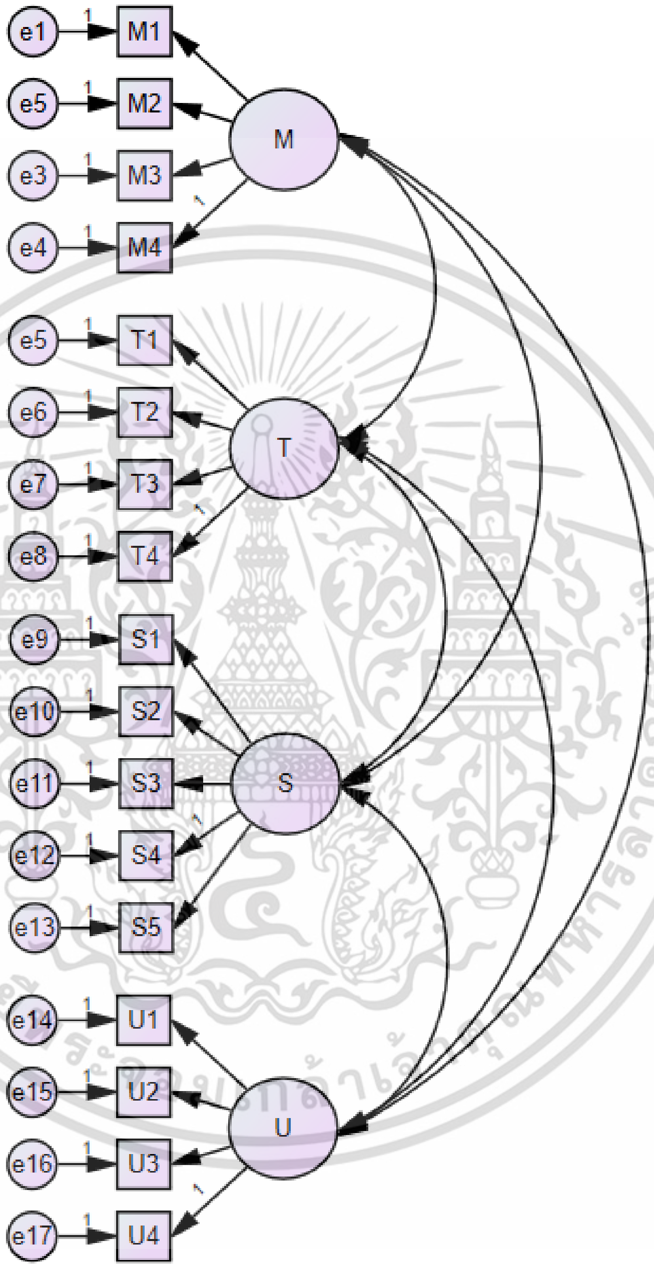
ซึ่งในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม AMOS มีขั้นตอน ดังนี้

(1) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของกลุ่มปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง ทีละกลุ่มตามกรอบแนวความคิดที่วางไว้ โดยสร้างโมเดลในโปรแกรม AMOS ดังแสดงในรูปที่ 3.1



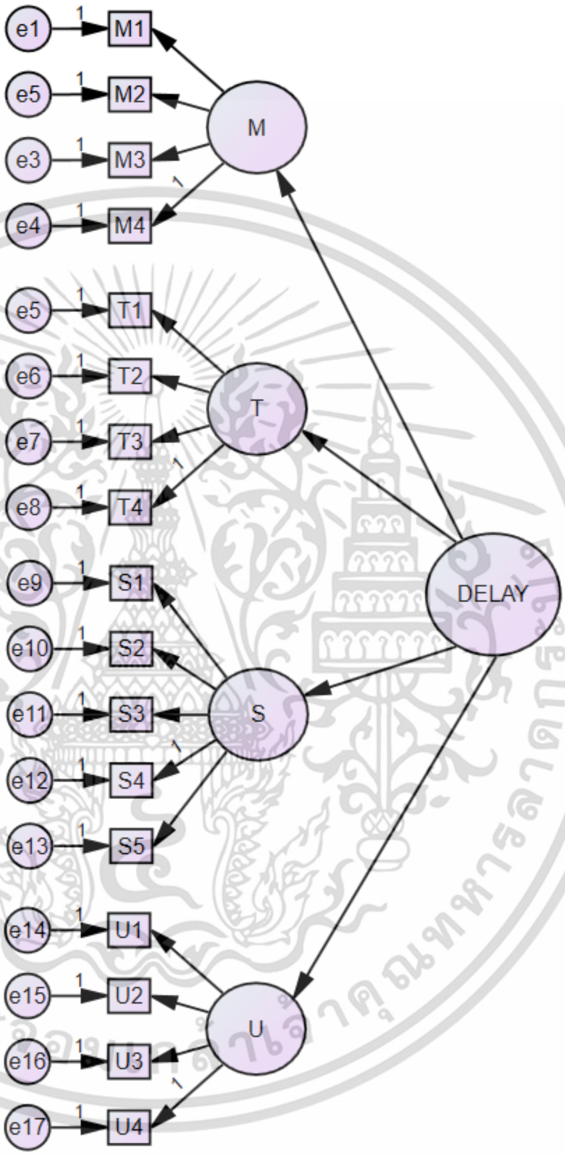
รูปที่ 3.1 การสร้างโมเดลวิเคราะห์ทีละกลุ่มปัจจัยในโปรแกรม AMOS

(2) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 เพื่อยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง โดยสร้างโมเดลในโปรแกรม AMOS ดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 การสร้างองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 ในโปรแกรม AMOS

(3) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 เพื่อยืนยันโครงสร้างปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง โดยสร้างโมเดลในโปรแกรม AMOS ดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 การสร้างองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 ในโปรแกรม AMOS

การวิเคราะห์ผลจากค่าทางสถิติในโปรแกรม AMOS ร่วมกับข้อมูลที่บันทึกจากโปรแกรม SPSS โดยพิจารณาตามเกณฑ์วัดระดับความสอดคล้องที่กำหนดไว้เมื่อผ่านเกณฑ์แล้วจึงจะสามารถรายงานผลการวิเคราะห์ได้หากไม่ผ่านเกณฑ์ต้องมีการปรับแต่งโมเดลจนกว่าจะผ่านเกณฑ์ทั้งหมด ซึ่งผลการวิเคราะห์โมเดลปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้างแสดงไว้ในบทถัดไป

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 บทนำ

เมื่อทำการเก็บข้อมูลปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง จากการสำรวจผ่านแบบสอบถามออนไลน์ (Google form) จากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้จัดการโครงการ วิศวกรโครงการ วิศวกรสนาม สถาปนิกผู้ออกแบบ วิศวกรผู้ออกแบบ วิศวกรสำนักงานและเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ ของบริษัทรับเหมาก่อสร้างอาคารในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 103 คน จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ร่วมกับโปรแกรม AMOS โดยแบ่งเป็นส่วน ๆ ตามหัวข้อหลักของแบบสอบถาม ดังนี้

(1) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการหาค่าความถี่ และค่าร้อยละ จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบ และวิจารณ์ผลที่ได้

(2) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2: ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจากโมเดลสมการโครงสร้าง

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

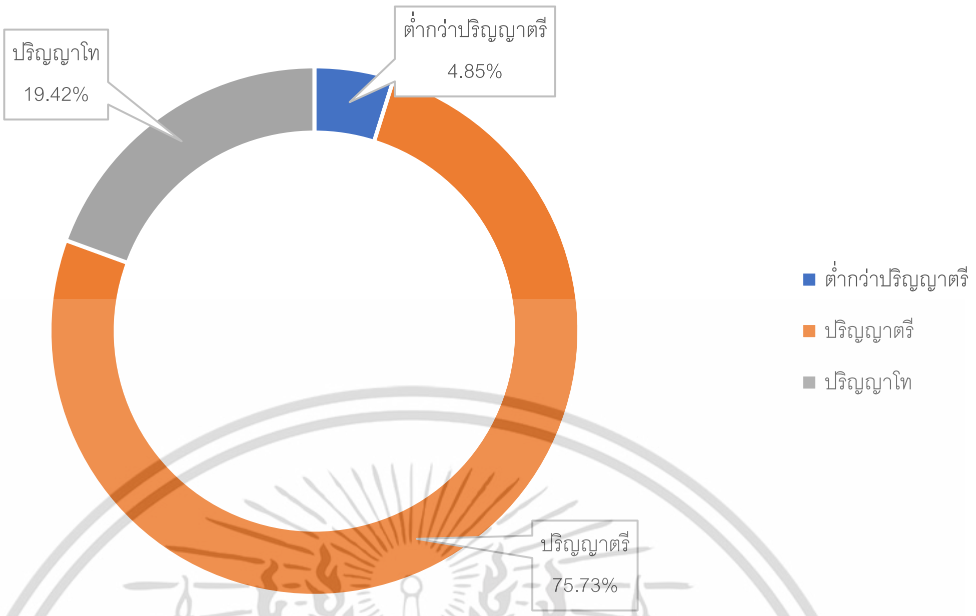
การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามส่วนนี้โดยการหาค่าความถี่และค่าร้อยละ ซึ่งคำถามเหล่านี้ถามเพื่อต้องการทราบคุณสมบัติของผู้ตอบแบบสอบถาม มีจำนวน 6 ข้อ ดังนี้

4.2.1 ระดับการศึกษาที่สำเร็จ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับการศึกษาที่สำเร็จแสดงผลดังตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงระดับการศึกษาที่สำเร็จของผู้ตอบแบบสอบถาม

ระดับการศึกษาที่สำเร็จ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่าปริญญาตรี	5	4.85
ปริญญาตรี	78	75.73
ปริญญาโท	20	19.42
รวม	**103**	**100.00**



รูปที่ 4.1 แสดงค่าร้อยละของระดับการศึกษาที่สำเร็จของผู้ตอบแบบสอบถาม

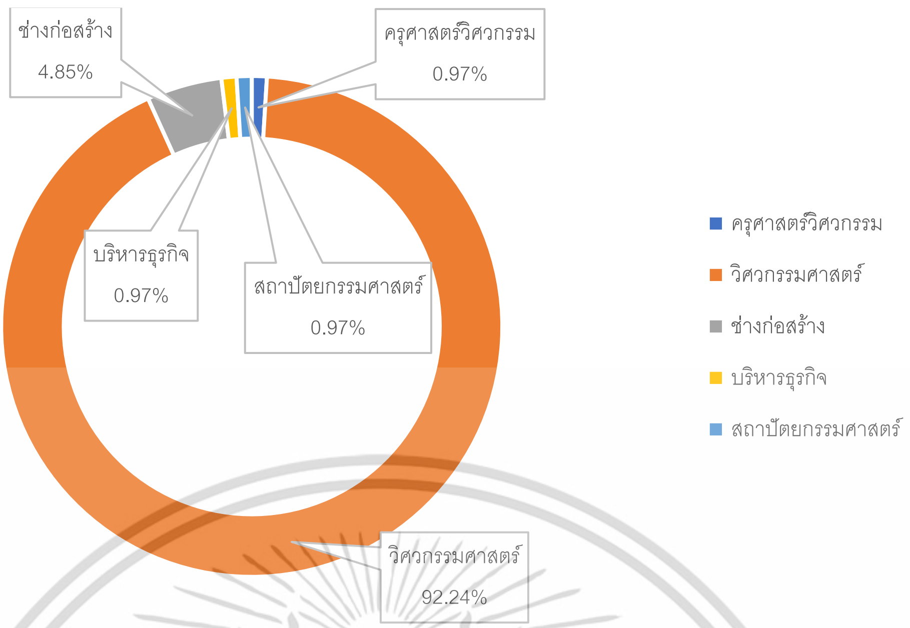
จากตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 75.73 รองลงมาคือระดับปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 19.42 และระดับต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 4.85 ตามลำดับ

4.2.2 สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสาขาวิชาที่สำเร็จแสดงผลดังตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ครุศาสตร์วิศวกรรม	1	0.97
วิศวกรรมศาสตร์	95	92.23
ช่างก่อสร้าง	5	4.85
บริหารธุรกิจ	1	0.97
สถาปัตยกรรมศาสตร์	1	0.97
รวม	**103**	**100**



รูปที่ 4.2 แสดงค่าร้อยละของสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

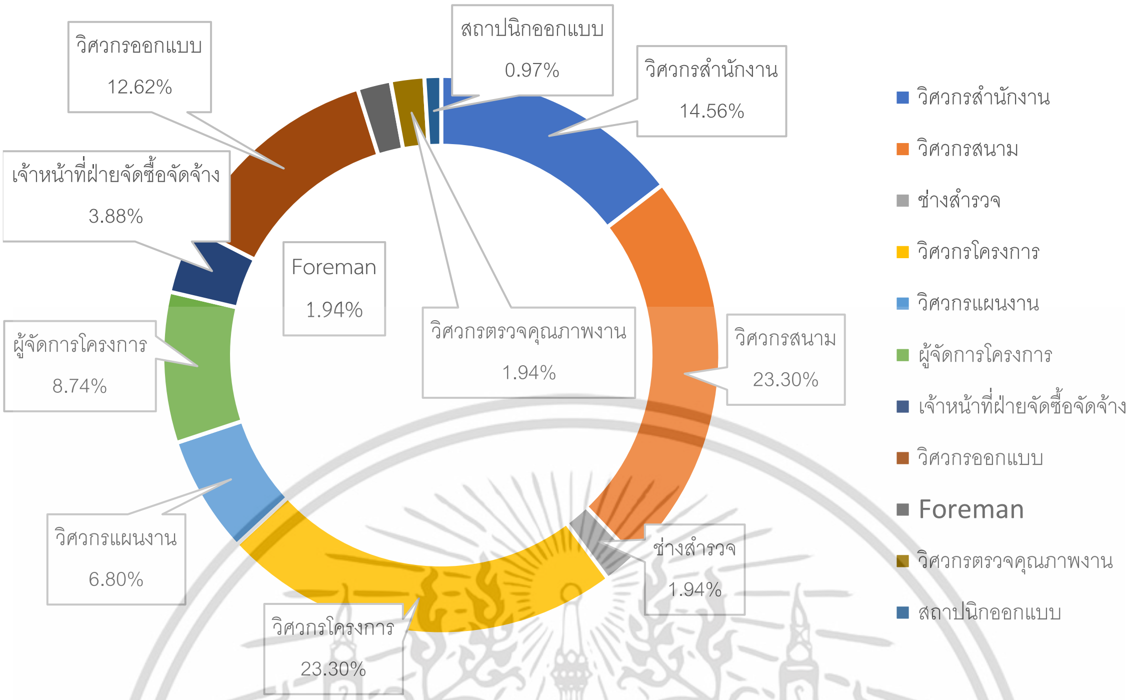
จากตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามจบการศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 92.24 จบการศึกษาสาขาช่างก่อสร้าง คิดเป็นร้อยละ 4.85 ที่เหลือ ได้แก่ สาขาครุศาสตร์วิศวกรรม คิดเป็นร้อยละ 0.97 สาขาสถาปัตยกรรม คิดเป็นร้อยละ 0.97 และสาขาบริหารธุรกิจ คิดเป็นร้อยละ 0.97

4.2.3 ตำแหน่งปัจจุบันในองค์กรของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับการศึกษาที่สำเร็จแสดงผลดังตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงตำแหน่งปัจจุบันในองค์กรของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตำแหน่งปัจจุบันในองค์กร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
วิศวกรสำนักงาน	15	14.56
วิศวกรสนาม	24	23.30
ช่างสำรวจ	2	1.94
วิศวกรโครงการ	24	23.30
วิศวกรแผนงาน	7	6.80
ผู้จัดการโครงการ	9	8.74
เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อจัดจ้าง	4	3.88
วิศวกรออกแบบ	13	12.62
โฟร์แมน	2	1.94
วิศวกรตรวจคุณภาพงาน	2	1.94
สถาปนิกออกแบบ	1	0.97
รวม	**103**	**100.00**



รูปที่ 4.3 แสดงค่าร้อยละของตำแหน่งปัจจุบันในองค์กรของผู้ตอบแบบสอบถาม

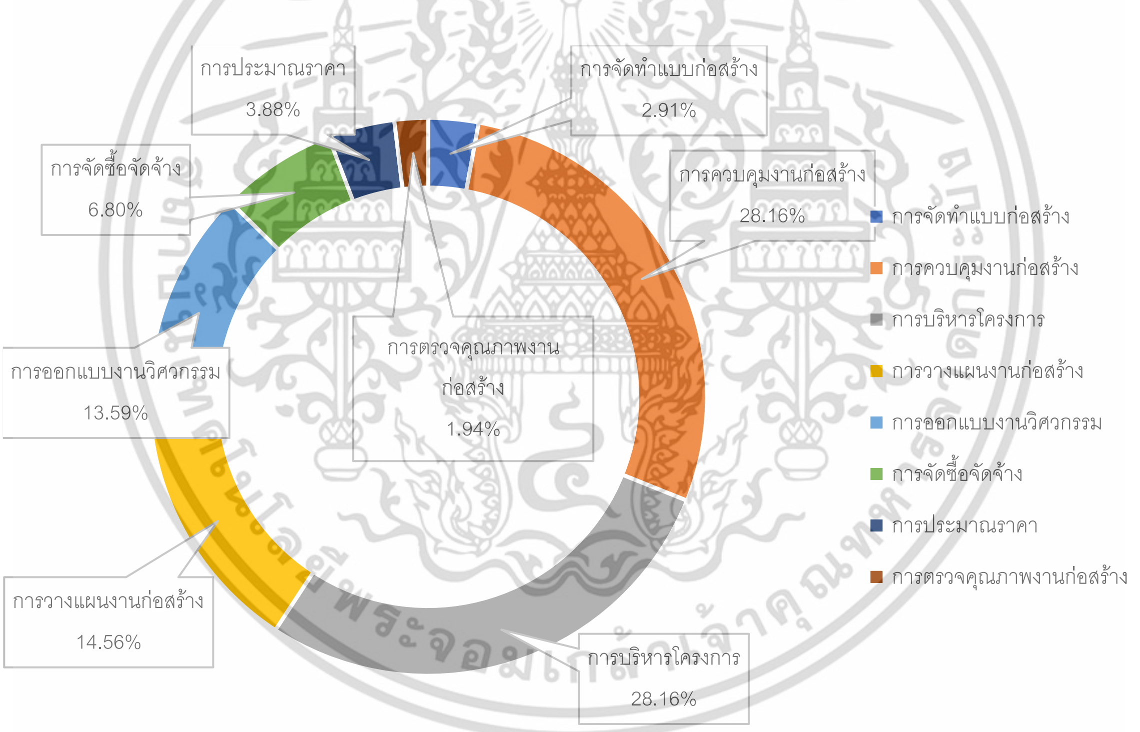
จากตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.3 พบว่าตำแหน่งปัจจุบันในองค์กรของผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด คือ วิศวกรโครงการ และวศวกรสนาม คิดเป็นตำแหน่งละ 23.30% รองลงมาตามลำดับคือ วิศวกรสำนักงาน คิดเป็น 14.56% วิศวกรออกแบบ คิดเป็น 12.62% ผู้จัดการโครงการ คิดเป็น 8.74% วิศวกรแผนงาน คิดเป็น 6.80% เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อจัดจ้าง คิดเป็น 3.88% วิศวกรตรวจคุณภาพ คิดเป็น 1.94% ช่างสำรวจ คิดเป็น 1.94% โฟร์แมน คิดเป็น 1.94% และสถาปนิกออกแบบ คิดเป็น 0.97%

4.2.4 หน้าที่/ภาระงานที่ได้รับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่/ภาระงานที่ได้รับมอบหมายของผู้ตอบแบบสอบถาม แสดงผลดังตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงหน้าที่/ภาระงานที่ได้รับของผู้ตอบแบบสอบถาม

หน้าที่/ภาระงานที่ได้รับ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การจัดทำแบบก่อสร้าง	3	2.91
การควบคุมงานก่อสร้าง	29	28.16
การบริหารโครงการ	29	28.16
การวางแผนงานก่อสร้าง	15	14.56
การออกแบบงานวิศวกรรม	14	13.59
การจัดซื้อจัดจ้าง	7	6.80
การประมาณราคา	4	3.88
การตรวจคุณภาพงานก่อสร้าง	2	1.94
รวม	**103**	**100.00**



รูปที่ 4.4 แสดงค่าร้อยละของหน้าที่/ภาระงานที่ได้รับมอบหมายของผู้ตอบแบบสอบถาม

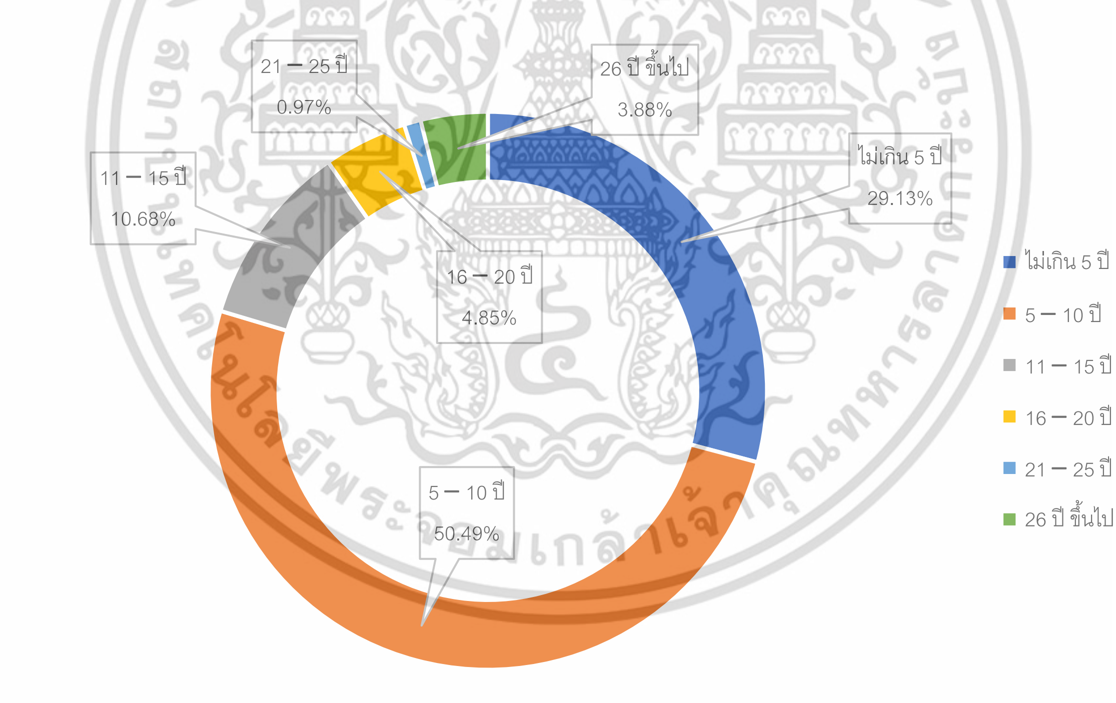
จากตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.4 พบว่าหน้าที่/ภาระงานที่ได้รับของผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด คือ การบริหารโครงการ และการควบคุมงานก่อสร้าง คิดเป็นร้อยละอย่างละ 28.16 รองลงมาตามลำดับ คือ การวางแผนงานก่อสร้าง คิดเป็นร้อยละ 14.56 การออกแบบงานวิศวกรรม คิดเป็นร้อยละ 13.59 การจัดซื้อจัดจ้าง คิดเป็นร้อยละ 6.80% การประมาณราคา คิดเป็นร้อยละ 3.88 การจัดทำแบบก่อสร้าง คิดเป็นร้อยละ 2.91% และการตรวจคุณภาพงานก่อสร้าง คิดเป็นร้อยละ 1.94

4.2.5 ประสบการณ์ทำงาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ระยะเวลาการทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม แสดงผลดังตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงประสบการณ์ทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสบการณ์ทำงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่เกิน 5 ปี	30	29.13
5 – 10 ปี	52	50.49
11 – 15 ปี	11	10.68
16 – 20 ปี	5	4.85
21 – 25 ปี	1	0.97
26 ปี ขึ้นไป	4	3.88
รวม	103	100.00



รูปที่ 4.5 แสดงค่าร้อยละของระยะเวลาประสบการณ์ทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม

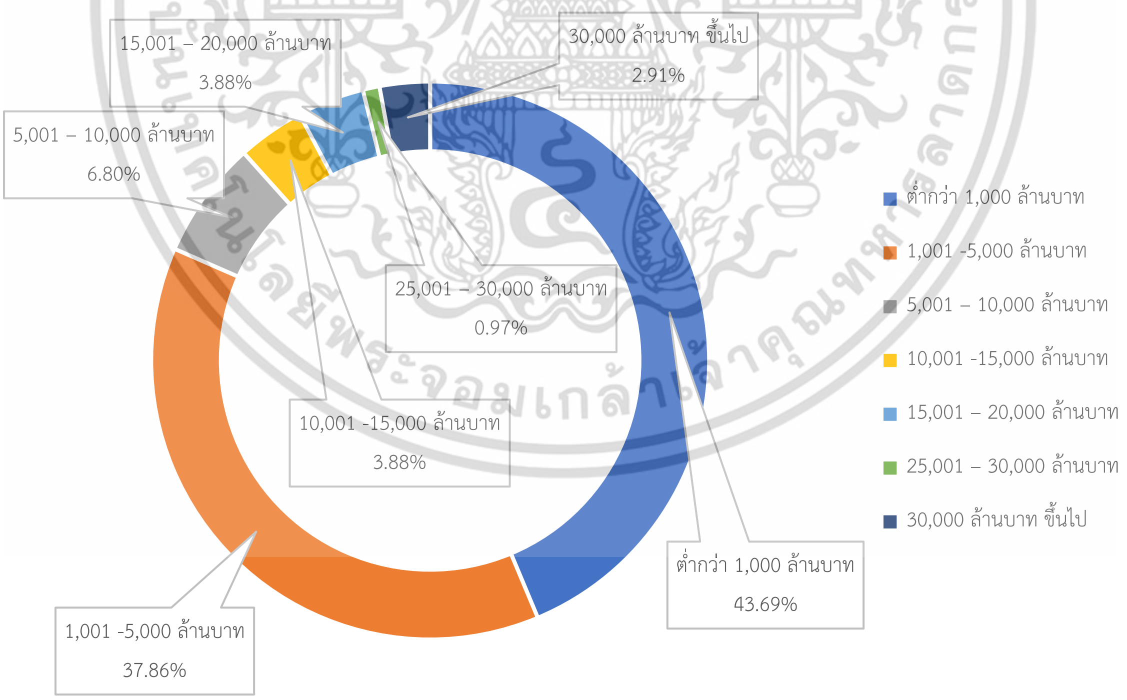
จากตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.5 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีประสบการณ์ทำงาน 5-10 ปี เป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50.49 รองลงมา ได้แก่ ประสบการณ์ไม่เกิน 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 29.13 ประสบการณ์ 11 - 15 ปี คิดเป็นร้อยละ 10.68 ประสบการณ์ 16 - 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 4.85 ประสบการณ์ 26 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 3.88 และประสบการณ์ 21-25 ปี คิดเป็นร้อยละ 0.97

4.2.6 มูลค่าของงานที่องค์กรของผู้ตอบแบบสอบถามทำโดยเฉลี่ยต่อปี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าของโครงการที่องค์กรทำโดยเฉลี่ยต่อปี แสดงผลดังตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงมูลค่าของโครงการที่องค์กรผู้ตอบแบบสอบถามทำโดยเฉลี่ยต่อปี

มูลค่าของโครงการที่องค์กรผู้ตอบแบบสอบถามทำโดยเฉลี่ยต่อปี	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 1,000 ล้านบาท	45	43.69
1,001 -5,000 ล้านบาท	39	37.86
5,001 – 10,000 ล้านบาท	7	6.80
10,001 -15,000 ล้านบาท	4	3.88
15,001 – 20,000 ล้านบาท	4	3.88
20,001 -25,000 ล้านบาท	0	0
25,001 – 30,000 ล้านบาท	1	0.97
30,000 ล้านบาท ขึ้นไป	3	2.91
รวม	**103**	**100.00**



รูปที่ 4.6 แสดงค่าร้อยละของมูลค่าของโครงการที่องค์กรผู้ตอบแบบสอบถามทำโดยเฉลี่ยต่อปี

จากตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.6 พบว่ามูลค่าของโครงการที่องค์กรผู้ตอบแบบสอบถามทำโดยเฉลี่ยต่อปี มากที่สุด คือ ต่ำกว่า 1,000 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 43.69 รองลงมาได้แก่ มูลค่า 1,001 - 5,000 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 37.86 มูลค่า 5,001 – 10,000 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 6.80 มูลค่า 10,001 - 15,000 ล้านบาท

คิดเป็นร้อยละ 3.88 มูลค่า 15,001 – 20,000 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 3.88 มูลค่า 30,000 ล้านบาทขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 2.91 และมูลค่า 25,001 – 30,000 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.97

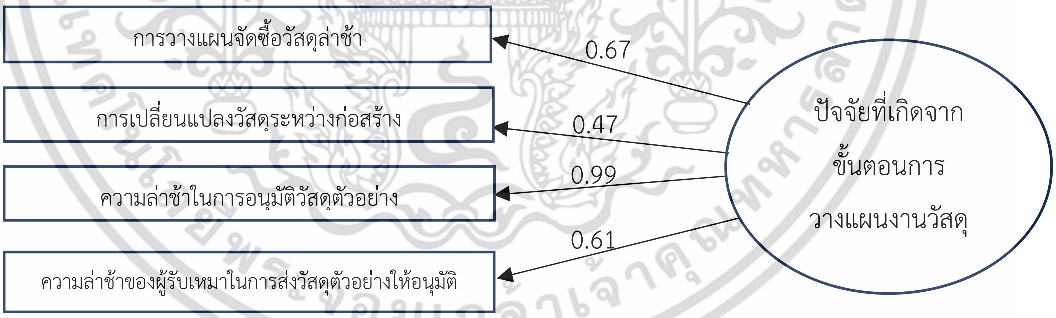
4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2: ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

การวิเคราะห์หาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis, CFA) ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียด ดังนี้

4.3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของกลุ่มปัจจัย

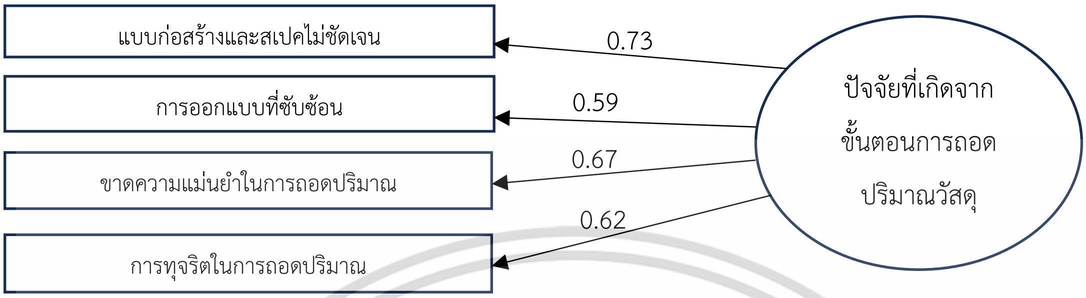
การวิเคราะห์องค์ประกอบแต่ละกลุ่มปัจจัย โดยแบ่งกลุ่มปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้างตามกรอบแนวความคิดที่วางไว้ออกเป็น 4 กลุ่ม คือ ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการวางแผนงานวัสดุ ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการถอดปริมาณวัสดุ ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการคัดเลือกซัพพลายเออร์/การจัดซื้อและการขนส่ง และปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ

(1) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการวางแผนงานวัสดุ พบว่า ค่า CMIN-p= 0.591, CMIN/df = 0.289, GFI = 0.999, RMSEA = 0.000 ซึ่งค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบมีความเหมาะสม ดังแสดงในรูปที่ 4.7



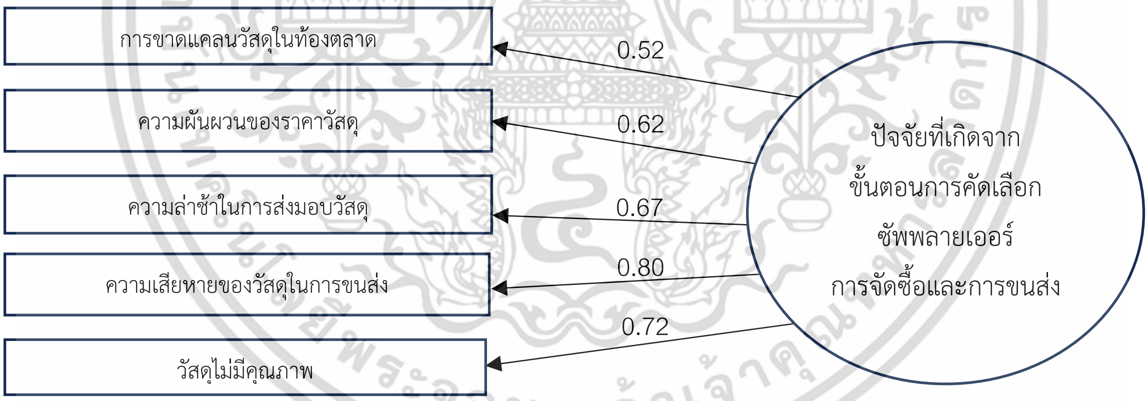
รูปที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ของปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการวางแผนงานวัสดุ

(2) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการถอดปริมาณวัสดุ พบว่าค่า CMIN-p= 0.678, CMIN/df = 0.389, GFI = 0.996, RMSEA = 0.000 ซึ่งค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบมีความเหมาะสม ดังแสดงในรูปที่ 4.8



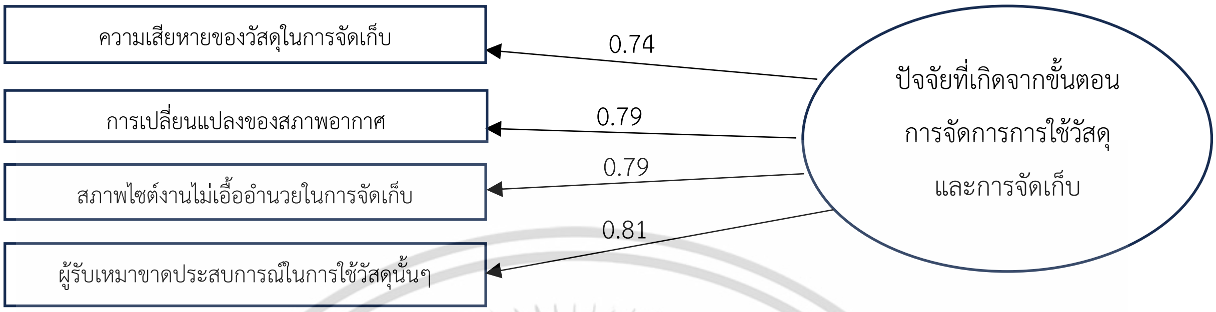
รูปที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ของปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการถอดปริมาณวัสดุ

(3) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการคัดเลือกซัพพลายเออร์/การจัดซื้อและการขนส่ง พบว่าค่าCMIN-p= 0.488, CMIN/df = 0.888, GFI = 0.983, RMSEA = 0.000 ซึ่งค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบมีความเหมาะสม ดังแสดงในรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ของปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการคัดเลือกซัพพลายเออร์/การจัดซื้อและการขนส่ง

(4) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ พบว่าค่าCMIN-p= 0.805, CMIN/df = 0.061, GFI = 1.000, RMSEA = 0.000 ซึ่งค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบมีความเหมาะสม ดังแสดงในรูปที่ 4.10



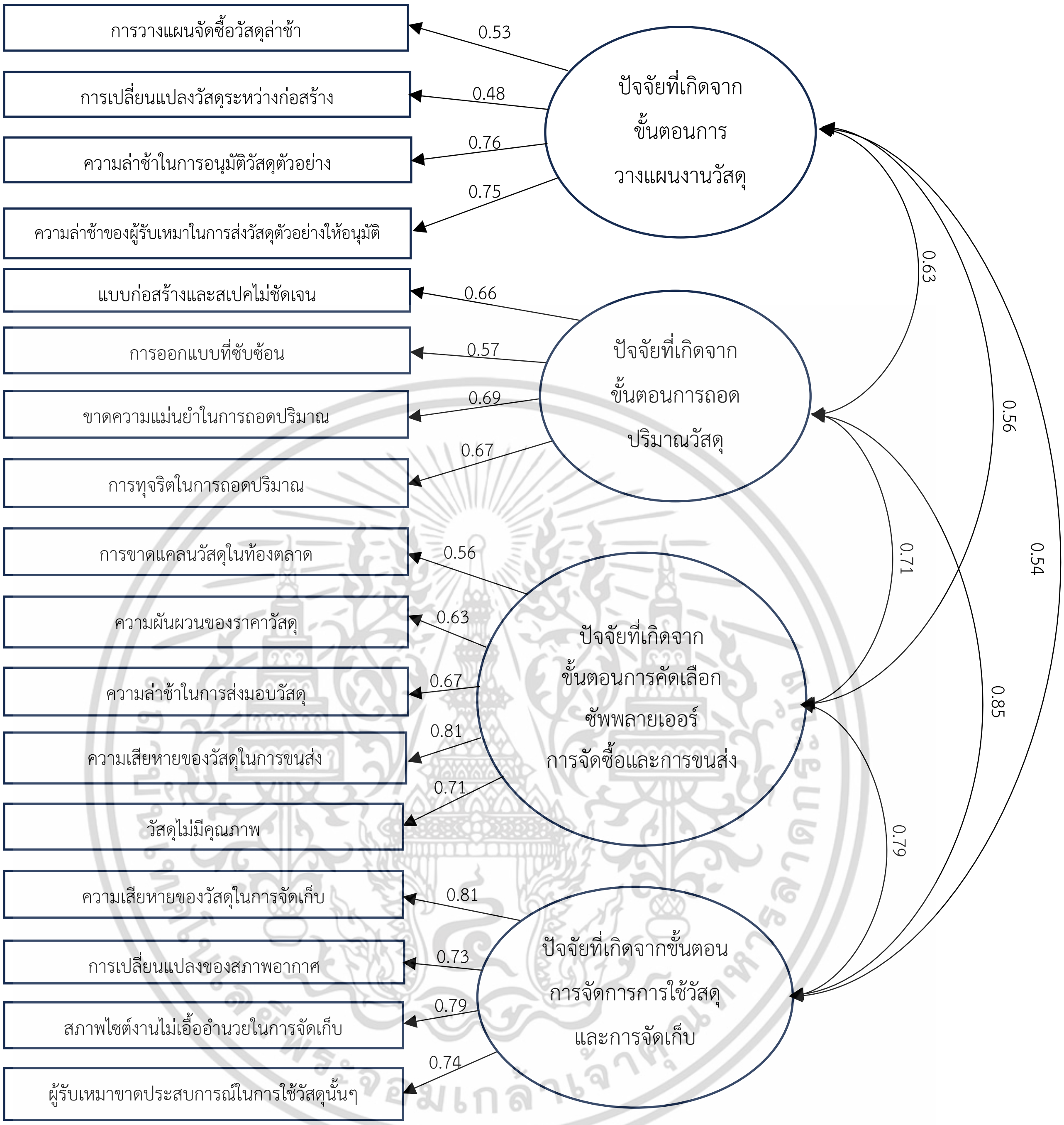
รูปที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ของปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ

4.3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1

ผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง พบว่าโมเดลยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บมา ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับแต่งองค์ประกอบด้วยวิธีการเชื่อมเส้นลูกศร จากการพิจารณาค่า Modification Indices (MI) ที่มากที่สุดตามลำดับ [13] เมื่อปรับแต่งองค์ประกอบแล้วพบว่าค่าสถิติมีความสอดคล้องตรงกับข้อมูลที่เก็บมา แสดงผลดังตารางที่ 4.7 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโครงสร้างของกลุ่มปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บมาดังแสดงในรูปที่ 4.11

ตารางที่ 4.7 ความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 กับข้อมูลที่เก็บมา

ค่าดัชนี	เกณฑ์	ค่าสถิติ	ผลการพิจารณา
(1) CMIN-p	> 0.05	0.463	ผ่านเกณฑ์
(2) CMIN/df	< 3.00	1.007	ผ่านเกณฑ์
(3) GFI	> 0.90	0.902	ผ่านเกณฑ์
(4) RMSEA	< 0.08	0.008	ผ่านเกณฑ์



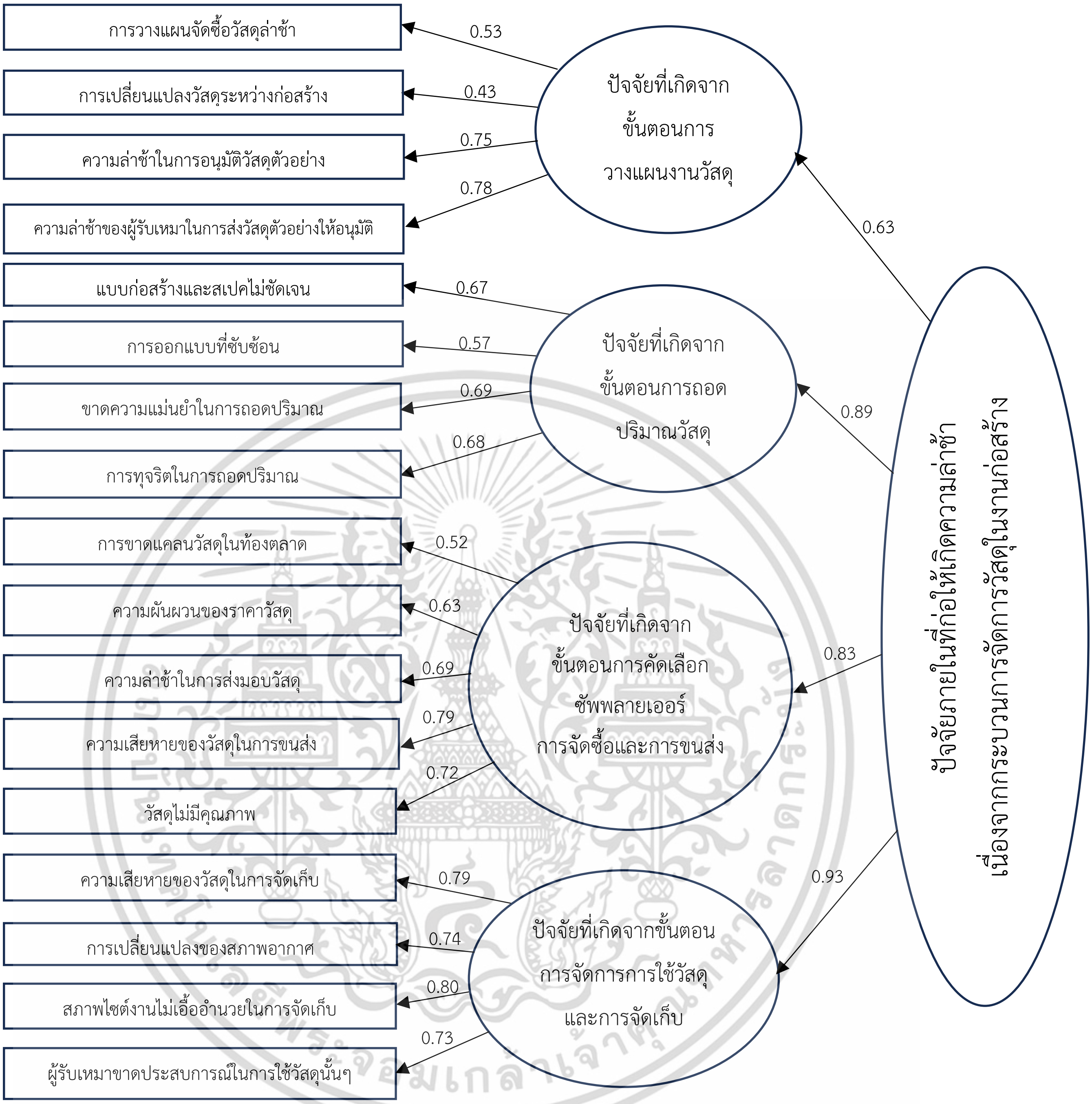
รูปที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1

4.3.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2

ผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง พบว่าโมเดลยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บมา ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับแต่งองค์ประกอบด้วยวิธีการเชื่อมเส้นลูกศร จากการพิจารณาค่า Modification Indices (MI) ที่มากที่สุดตามลำดับ [13] เมื่อปรับแต่งองค์ประกอบแล้วพบว่าค่าสถิติมีความสอดคล้องตรงกับข้อมูลที่เก็บมา แสดงผลดังตารางที่ 4.8 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทั้งหมด หมายความว่าโครงสร้างของกลุ่มปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บมา แสดงว่าปัจจัยเหล่านี้สามารถบ่งชี้ความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง ดังแสดงในรูปที่ 4.12

ตารางที่ 4.8 ความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 กับข้อมูลที่เก็บมา

ค่าดัชนี	เกณฑ์	ค่าสถิติ	ผลการพิจารณา
(1) CMIN-p	> 0.05	0.346	ผ่านเกณฑ์
(2) CMIN/df	< 3.00	1.051	ผ่านเกณฑ์
(3) GFI	> 0.90	0.901	ผ่านเกณฑ์
(4) RMSEA	< 0.08	0.022	ผ่านเกณฑ์



รูปที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2

ซึ่งการจัดลำดับความสำคัญขององค์ประกอบปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง จำนวน 4 องค์ประกอบ โดยเรียงจากมากไปน้อย คือ ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการถอดปริมาณวัสดุ ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการคัดเลือกซัพพลายเออร์/การจัดซื้อและการขนส่ง และปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการวางแผนงานวัสดุ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.9 น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง	**น้ำหนักถดถอย**	**น้ำหนักความสำคัญ**
ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ	0.93	28.35%
ความเสียหายของวัสดุในการจัดเก็บ	0.79	25.82%
การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ	0.74	24.18%
สภาพไซต์งานไม่เอื้ออำนวยในการจัดเก็บ	0.80	26.14%
ผู้รับเหมาขาดประสบการณ์ในการใช้วัสดุนั้นๆ	0.73	23.86%
ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการถอดปริมาณวัสดุ	0.89	27.13%
แบบก่อสร้างและสเปคไม่ชัดเจน	0.67	25.67%
การออกแบบที่ซับซ้อน	0.57	21.84%
ขาดความแม่นยำในการถอดปริมาณ	0.69	26.44%
การทุจริตในการถอดปริมาณ	0.68	26.05%
ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการคัดเลือกซัพพลายเออร์ การจัดซื้อและการขนส่ง	0.83	25.30%
การขาดแคลนวัสดุในท้องตลาด	0.52	15.52%
ความผันผวนของราคาวัสดุ	0.63	18.81%
ความล่าช้าในการส่งมอบวัสดุ	0.69	20.60%
ความเสียหายของวัสดุในการขนส่ง	0.79	23.58%
วัสดุไม่มีคุณภาพ	0.72	21.49%
ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการวางแผนงานวัสดุ	0.63	19.21%
การวางแผนจัดซื้อวัสดุล่าช้า	0.53	21.29%
การเปลี่ยนแปลงแบบและวัสดุระหว่างก่อสร้าง	0.43	17.27%
ความล่าช้าในการอนุมัติวัสดุตัวอย่าง	0.75	30.12%
ความล่าช้าของผู้รับเหมาในการส่งวัสดุตัวอย่างให้อนุมัติ	0.78	31.32%
รวม		100%

ผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญจากค่าน้ำหนักถดถอย (Regression Weight) ของปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง แสดงดังตารางที่ 4.9 พบว่าค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.63 – 0.93 ดังนี้ ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการวางแผนงานวัสดุ (0.63, 19.21%) ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการถอดปริมาณวัสดุ (0.89, 27.13%) ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการคัดเลือกซัพพลายเออร์ การจัดซื้อและการขนส่ง (0.83, 25.30%) และปัจจัยที่เกิดจาก

ขั้นตอนการจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ (0.93, 28.35%) จะเห็นได้ว่าปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้างที่มีความสำคัญที่สุด อาจเป็นเพราะว่าการจัดการวัสดุภายในพื้นที่ก่อสร้างมีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง เช่น หากจัดเก็บวัสดุไม่ถูกวิธีหรือขาดความระมัดระวังในการเคลื่อนย้ายวัสดุ ก็อาจทำให้วัสดุเกิดความเสียหายและต้องเสียเวลาดำเนินการจัดซื้อใหม่ เป็นต้น ดังนั้นผู้รับเหมาจึงควรให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกในการหาวิธีป้องกันความล่าช้าที่เกิดจากขั้นตอนการจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ เพื่อที่จะลดปัญหาของความล่าช้าที่จะเกิดขึ้นในงานก่อสร้าง

4.4 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง จะเป็นประโยชน์ต่อองค์กรผู้รับเหมางานก่อสร้าง ซึ่งสามารถนำผลการศึกษาไปปรับปรุงแก้ไขไม่ให้เกิดปัญหาความล่าช้าซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้างและนำไปพัฒนาแนวทางการหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าว โดยผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างของปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้างที่ถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มปัจจัย เรียงตามน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ (28.35%) ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการถอดปริมาณวัสดุ (27.13%) ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการคัดเลือกซัพพลายเออร์ การจัดซื้อและการขนส่ง (25.30%) และปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการวางแผนงานวัสดุ (19.21%)

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

งานวิจัยนี้เกิดขึ้นเนื่องจากผู้วิจัยพบว่า อุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและเป็นปัจจัยชี้วัดความเจริญของประเทศ ในการก่อสร้างแต่ละโครงการจะประกอบด้วยหลายขั้นตอน จึงอาจทำให้โครงการก่อสร้างเกิดความล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ ทำให้งบประมาณบานปลาย และในส่วนของวัสดุก่อสร้างก็มีความสำคัญเช่นกัน เนื่องจากคิดเป็น 60 – 70% ของต้นทุนค่าก่อสร้าง ซึ่งหากเกิดความล่าช้าขึ้นเนื่องจากปัญหากระบวนการจัดการวัสดุก็จะส่งผลเสียต่อองค์กรผู้รับจ้างก่อสร้างนั้น ๆ ดังนั้น องค์กรผู้รับจ้างก่อสร้างจึงต้องมีการศึกษาและค้นหาสาเหตุความล่าช้าเพื่อนำผลการศึกษามาปรับปรุงแก้ไขปัญหาความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง และนำไปพัฒนาแนวทางการหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าวในอนาคต

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในงานก่อสร้าง พบว่ามีบทความจำนวนมากได้ทำการศึกษาปัจจัยภายในที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างแบบมองภาพรวมทั้งกระบวนการก่อสร้าง แต่ยังไม่พบงานวิจัยใดที่จะศึกษาเจาะจงเฉพาะส่วนของกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

การศึกษาเริ่มด้วยการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง จากนั้นวางกรอบแนวความคิดของโครงสร้างปัจจัยซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มปัจจัยหลัก และ 17 ปัจจัยย่อย คือ กลุ่มปัจจัยที่หนึ่ง **“ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการวางแผนงานวัสดุ”** (มี 4 ปัจจัยย่อย ดังนี้ การวางแผนจัดซื้อวัสดุล่าช้า การเปลี่ยนแปลงแบบและวัสดุระหว่างก่อสร้าง ความล่าช้าในการอนุมัติวัสดุตัวอย่าง ความล่าช้าของผู้รับเหมาในการส่งวัสดุตัวอย่างให้อนุมัติ) กลุ่มปัจจัยที่สอง **“ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการถอดปริมาณวัสดุ”**(มี 4 กลุ่มปัจจัยย่อย ดังนี้ แบบก่อสร้างและสเปคไม่ชัดเจน การออกแบบที่ซับซ้อน ขาดความแม่นยำในการถอดปริมาณ การทุจริตในการถอดปริมาณ) กลุ่มปัจจัยที่สาม **“ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการคัดเลือกซัพพลายเออร์/การจัดซื้อและการขนส่ง”** (มี 5 ปัจจัยย่อย ดังนี้ การขาดแคลนวัสดุในท้องตลาด ความผันผวนของราคาวัสดุ ความล่าช้าในการส่งมอบวัสดุ ความเสียหายของวัสดุในการขนส่ง วัสดุไม่มีคุณภาพ) และกลุ่มปัจจัยที่สี่ **“ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ”** (มี 4 กลุ่มปัจจัยย่อย ดังนี้ ความเสียหายของวัสดุในการจัดเก็บ การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ สภาพไซต์งานไม่เอื้ออำนวยในการจัดเก็บ ผู้รับเหมาขาดประสบการณ์ในการใช้วัสดุนั้น ๆ)

จากนั้นสร้างแบบสอบถามเพื่อสำรวจระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย ซึ่งก่อนนำแบบสอบถามไปสำรวจนั้นได้ทำการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำไปทำสอบกับผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 3 คน เพื่อปรับปรุงแบบสอบถามเพื่อให้แบบสอบถามมีเนื้อหาถูกต้องครอบคลุมและตรงประเด็นมากขึ้นเกี่ยวกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง จากนั้นทำการแจกแบบสอบถามจำนวน 30 ชุดเพื่อต้องการนำผลมาทดสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) และทดสอบความเชื่อถือได้ของสเกล (Reliability)

ซึ่งผลการทำสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดยการหาค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman พบว่าทุกปัจจัยมีความสัมพันธ์กันซึ่งอธิบายได้ว่าปัจจัยทุกตัวบ่งชี้ถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง และผลการทดสอบความเชื่อถือได้ของสเกลโดยใช้วิธี Cronbach’s Alpha ได้ค่า 0.926 แสดงว่าสเกลของแบบสอบถามนี้มีความเชื่อถือได้

การแจกแบบสอบถามโดยการสร้างแบบสอบถามวัดระดับความสำคัญของปัจจัยจากกลุ่มตัวอย่าง (Sample) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้ง คือ ผู้จัดการโครงการ วิศวกรโครงการ วิศวกรสนาม สถาปนิกผู้ออกแบบ วิศวกรผู้ออกแบบ วิศวกรสำนักงาน และเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ ของบริษัทรับเหมาก่อสร้างอาคารในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งมีการตอบกลับแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 103 คน ซึ่งจากผลขอองแบบสอบถามที่วิเคราะห์มาสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้วิจัยขอนำเสนอการสรุปผลการวิจัยในส่วนของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นภาพรวม ดังนี้

(1) ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(2) ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ดำรงตำแหน่งวิศวกรโครงการ และวิศวกรสนาม ซึ่งมีหน้าที่/ภาระงานในการบริหารงานก่อสร้าง และควบคุมงานก่อสร้าง และมีประสบการณ์การทำงานอยู่ในช่วง 5-10 ปี ซึ่งทำงานอยู่ในองค์กรที่มีมูลค่างานเฉลี่ยต่อปี ต่ำกว่า 1,000 ล้านบาท

5.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2: ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

เมื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 เพื่อยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มปัจจัยจากผลการวิเคราะห์โครงสร้างปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้างพบว่า ค่าCMIN-p = 0.463 ซึ่งมากกว่า 0.05, CMIN/df = 1.007 ซึ่งน้อยกว่า 3.00, GFI = 0.902 ซึ่งมากกว่า 0.900 และ RMSEA = 0.008 ซึ่งน้อยกว่า 0.08 ค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด หมายความว่า โครงสร้างของกลุ่มปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บมา

เมื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 เพื่อยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มปัจจัยจากผลการวิเคราะห์โครงสร้างปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้างพบว่า ค่าCMIN-p = 0.346 ซึ่งมากกว่า 0.05, CMIN/df = 1.051 ซึ่งน้อยกว่า 3.00, GFI = 0.901 ซึ่งมากกว่า 0.900 และ RMSEA = 0.022 ซึ่งน้อยกว่า 0.08 ค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด หมายความว่า โครงสร้างของกลุ่มปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บมา แสดงว่าปัจจัยเหล่านี้สามารถบ่งชี้ความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

จากการวิเคราะห์ พบว่าปัจจัยที่มีความสำคัญ**ลำดับที่หนึ่ง** คือ ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ (28.35%) อาจเป็นเพราะว่าโครงการก่อสร้างแต่ละโครงการจะมีความเฉพาะไม่เหมือนกัน เช่น ตำแหน่งที่ตั้ง ขนาดพื้นที่ก่อสร้าง สภาพอากาศของพื้นที่นั้นๆ การใช้วัสดุที่แตกต่างจากที่เคยใช้ ทำให้ไม่สามารถที่จะยึดถือวิธีปฏิบัติของโครงการก่อนหน้าได้ทั้งหมด ทำให้เกิดปัญหาของความล่าช้าที่มาจากการจัดการวัสดุและการใช้วัสดุขึ้น เช่น เขตก่อสร้างมีพื้นที่ขนาดเล็กไม่เพียงพอต่อการสร้างโรงเก็บวัสดุ

ทำให้ต้องจัดเก็บวัสดุที่อื่นซึ่งห่างไกลจากหน้างาน ทำให้เสียเวลาในการเคลื่อนย้ายวัสดุ หรือผู้รับเหมาขาดทักษะและความรู้ความสามารถในการใช้วัสดุนั้นๆ ทำให้วัสดุเกิดความเสียหายและต้องเสียเวลาดำเนินการจัดซื้อใหม่ เป็นต้น กลุ่มปัจจัยที่มีความสำคัญ**ลำดับที่สอง** คือ ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการถอดปริมาณวัสดุ (27.13%) ซึ่งหากปริมาณวัสดุที่ถอดออกมาน้อยกว่าความต้องการใช้งานก็จะส่งผลให้เกิดความล่าช้า เนื่องจากต้องสั่งวัสดุเพิ่มเติม และหากสั่งมามากเกินความจำเป็นก็จะทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณ เปลืองพื้นที่จัดเก็บ การที่จะได้ปริมาณวัสดุที่มีสเป็คถูกต้องและแม่นยำนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น แบบก่อสร้างต้องมีความสมบูรณ์ ผู้ถอดปริมาณต้องมีความละเอียดรอบคอบ เป็นต้น กลุ่มปัจจัยที่มีความสำคัญ**ลำดับที่สาม** คือ ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการคัดเลือกซัพพลายเออร์ การจัดซื้อและการขนส่ง (25.30%) ปัญหานี้อาจจะเกิดจากการคัดเลือกซัพพลายเออร์ที่ไม่มีคุณภาพ ซึ่งไม่สามารถจัดหาวัสดุได้ตามจำนวนที่ต้องการทำให้การก่อสร้างล่าช้าเนื่องจากต้องรอวัสดุ หรือซัพพลายเออร์อาจจะไม่มีประสิทธิภาพในด้านการขนส่ง ทำให้เกิดความเสียหายแก่วัสดุ และกลุ่มปัจจัยที่มีความสำคัญ**ลำดับที่สี่** คือ ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการวางแผนงานวัสดุ (19.21%) อาจเกิดจากผู้มีหน้าที่วางแผนการจัดซื้อวัสดุได้กำหนดวันในการจัดซื้อช้ากว่าความต้องการใช้วัสดุ ทำให้เกิดความล่าช้าในการที่จะใช้วัสดุ อาจเนื่องมาจากการสื่อสารภายในองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพ หรือมีการเปลี่ยนแปลงแบบหรือวัสดุระหว่างก่อสร้างก็จะทำให้เกิดความล่าช้าเนื่องจากต้องวางแผนงานวัสดุใหม่

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยต่อไป

5.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง

สำหรับองค์กรผู้รับจ้างก่อสร้าง หรือองค์กรอื่นๆในอุตสาหกรรมก่อสร้างสามารถนำปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้างที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์แล้วนั้นนำไปปรับใช้ให้เข้ากับองค์กร เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาหรือป้องกันองค์กรเกี่ยวกับความล่าช้าซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยต่อไป

(1) สำหรับงานวิจัยในอนาคตที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง สามารถนำโครงสร้างปัจจัยนี้ไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับปัจจัยหรือสิ่งก่อสร้างประเภทอื่นๆ รวมถึงการศึกษากระบวนการอื่นๆ เช่น ความล่าช้าที่เกิดจากกระบวนการออกแบบ เป็นต้น

(2) สำหรับปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง ควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากขึ้น เพื่อให้ได้ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมและผลการวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

(3) สำหรับผู้ที่สนใจงานวิจัยปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง สามารถใช้เครื่องมือในการวิจัยหรือวิธีการแบบอื่นๆ ในการวิเคราะห์ผลเพิ่มเติมได้

(4) ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยสอบถามผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีความคิดเห็นอย่างไรต่อผลการวิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญของปัจจัย

เอกสารอ้างอิง

[1] K. V. Patel. “CONSTRUCTION MATERIALS MANAGEMENT ON PROJECT SITES” Master of Engineering in Construction Eng. & Management, B.V.M. Engineering College, May 2011.

[2] A. A. Fashina, M. A. Omar, A. A. Sheikh, F. F. Fakunle. “Exploring the significant factors that influence delays in construction projects in Hargeisa” Heliyon, Vol. 7, No. 4, Apr. 2021. Pp. 1-9.

[3] วงศกร วศนธรรม และคณะ. “ปัจจัยที่ส่งผลต่อความล่าช้าของผู้รับเหมาในงานก่อสร้างอาคาร” การประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่52 สาขาสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม กรุงเทพมหานคร 2557 หน้า 314-321.

[4] J. A. Alsuliman. “Causes of delay in Saudi public construction projects” Alexandria Engineering Journal, Vol. 58, No. 2, Jun. 2019. Pp. 801-808.

[5] สมัคร ต้นโลห์, ณรงค์ เหลืองบุตรนาค. “ปัญหา, ปัจจัยและการปรับปรุงงานก่อสร้างที่ล่าช้า ของงานราชการ” สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2550.

[6] R.F. Aziz. “Exploringdelaycausesofroadconstruction projects inEgypt” Alexandria Engineering Journal, Vol. 55, No. 2, Jun. 2016. Pp. 1515-1539.

[7] D. Zhang, H. Zhang, T. Cheng. “Causes of Delay in the Construction Projects of Subway Tunnel” Advances in Civil Engineering, Vol. 2020, No. 2, Nov. 2020. Pp. 1-14.

[8] Samantha. IP. “AN OVERVIEW OF CONSTRUCTION CLAIMS HOW THEY ARISE AND HOW TO AVOID THEM”, The Lorman Seminar for ConstructionContracting for Public Entities in British Columbia, Oct 2002.

[9] A. M. Tawfek. “Delay in Construction Projects: Types, Causes and Effects” Civil Engineering, KIIT University, Yemen.

[10] E. R. Fisk. Construction Project Administration. 5th ED. New Jersey : Prentice Hall. 1997.

[11] R. Kohli. “Logistics Management: Components”, Unit 5 “PROCUREMENT OF MATERIAL AND INVENTORY CONTROL”, Indira Gandhi National Open University, New Delhi, 2021.

[12] S. O. Ajayi. “Waste-efficient materials procurement for construction projects: A structural equation modelling of critical success factors”, Elsevier journal, Waste Management Vol. 75, May. 2018. Pp. 60-69.

[13] ธานินทร์ ศิลป์จารุ. “การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยSPSS และ AMOS.” พิมพ์ครั้งที่ 18. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนสามัญบิสซิเนสอาร์แอนด์ดี. 2563.

[14] กัลยา วานิชย์บัญชา. “การใช้SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล” พิมพ์ครั้งที่28. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สามลดา. 2559.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

นิยามเชิงปฏิบัติกา

นิยามเชิงปฏิบัติการ

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้างสามารถอธิบายได้ ดังนี้

- **ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการวางแผนงานวัสดุ**
    - การวางแผนจัดซื้อวัสดุล่าช้า หมายถึง ผู้มีหน้าที่วางแผนการจัดซื้อวัสดุได้กำหนดวันในการจัดซื้อช้ากว่าความต้องการใช้วัสดุ อาจเนื่องมาจากการสื่อสารภายในองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดความล่าช้าในการที่จะใช้วัสดุ
    - การเปลี่ยนแปลงวัสดุระหว่างก่อสร้าง หมายถึง การเปลี่ยนวัสดุจากชนิดหนึ่งที่ได้กำหนดแบบก่อสร้างเป็นอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น วัสดุมีราคาแพง วัสดุขาดแคลน เป็นต้น
    - ความล่าช้าในการอนุมัติวัสดุตัวอย่าง หมายถึง กระบวนการตัดสินใจของเจ้าของโครงการใช้เวลานาน จึงทำให้การดำเนินการอนุมัติวัสดุเกิดความล่าช้า
    - ความล่าช้าของผู้รับเหมาในการส่งวัสดุตัวอย่างให้อนุมัติ หมายถึง ผู้รับเหมามีความล่าช้าในการส่งตัวอย่างวัสดุให้กับทางเจ้าของโครงการอนุมัติ
- **ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการถอดปริมาณวัสดุ**
    - แบบก่อสร้างและสเปคไม่ชัดเจน หมายถึง แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบต่าง ๆ มีความไม่สมบูรณ์ รายละเอียดไม่ครบถ้วน ซึ่งจะต้องสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมภายหลัง ทำให้เกิดความล่าช้าในการถอดปริมาณ
    - การออกแบบที่ซับซ้อน หมายถึง การที่ผู้ออกแบบได้ออกแบบและจัดทำแบบก่อสร้างที่ซับซ้อน มีความยาก ทำให้ให้ผู้มีหน้าที่ถอดปริมาณวัสดุเกิดความไม่เข้าใจแบบก่อสร้างนั้น และถอดปริมาณออกมาไม่ครบถ้วน ส่งผลให้ปริมาณวัสดุไม่เพียงพอต่อการใช้งาน และต้องเสียเวลาจัดซื้อเพิ่มเติม
    - ขาดความแม่นยำในการถอดปริมาณ หมายถึง ผู้มีหน้าที่ถอดปริมาณวัสดุไม่มีความละเอียดรอบคอบในการถอดปริมาณวัสดุ ทำให้ถอดปริมาณออกมาไม่ครบถ้วน ส่งผลให้ปริมาณวัสดุไม่เพียงพอต่อการใช้งานและต้องเสียเวลาจัดซื้อเพิ่มเติม
    - การทุจริตในการถอดปริมาณ หมายถึง ผู้มีหน้าที่ถอดปริมาณวัสดุมีความไม่โปร่งใส คดโกงในการถอดปริมาณวัสดุ ทำให้วัสดุที่ได้มาไม่ถูกต้อง เช่น สเปควัสดุไม่ตรงกับเอกสารสัญญา เมื่อนำไปใช้งานทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่คุณภาพ ส่งผลให้ต้องเสียเวลาในการแก้ไขงาน
- **ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการคัดเลือกซัพพลายเออร์ การจัดซื้อและการขนส่ง**
    - การขาดแคลนวัสดุในท้องตลาด หมายถึง ปริมาณวัสดุในท้องตลาดไม่เพียงพอในการใช้ก่อสร้าง ทำให้การก่อสร้างล่าช้าเนื่องจากต้องรอวัสดุ
    - ความผันผวนของราคาวัสดุ หมายถึง ราคาของวัสดุมีความไม่แน่นนอน ราคาสูงขึ้น ส่งผลกระทบต่อต้นทุนของโครงการก่อสร้าง ทำให้เกิดการชะลอการจัดซื้อ

- ความล่าช้าในการส่งมอบวัสดุ หมายถึง ผู้ขายวัสดุจัดส่งสินค้าให้แก่เจ้าของโครงการหรือผู้รับเหมาล่าช้า หรือไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในสัญญาซื้อขาย
- ความเสียหายของวัสดุในการขนส่ง หมายถึง วัสดุมีสภาพไม่สมบูรณ์ ไม่สามารถใช้งานได้ เนื่องจากการขนส่งที่ไม่มีประสิทธิภาพ เช่น การจัดเรียงสินค้าหรือห่อหุ้มสินค้าไม่ดี เกิดอุบัติเหตุในระหว่างขนส่ง สภาพเส้นทางไม่เอื้ออำนวย ทำให้วัสดุเกิดความเสียหาย ส่งผลให้เกิดความล่าช้าเนื่องจากต้องรอการขนส่งวัสดุอีกครั้ง
- วัสดุไม่มีคุณภาพ หมายถึง วัสดุที่มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายต่อการก่อสร้าง ส่งผลให้เกิดความล่าช้า

- **ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ**
  - ความเสียหายของวัสดุในการจัดเก็บ หมายถึง วัสดุมีสภาพไม่สมบูรณ์ ไม่สามารถใช้งานได้ เนื่องจากการจัดเก็บที่ไม่มีประสิทธิภาพ เช่น การจัดเก็บวัสดุไม่ถูกวิธี ขาดความระมัดระวังในการเคลื่อนย้ายวัสดุ ทำให้วัสดุเกิดความเสียหายและต้องเสียเวลาดำเนินการจัดซื้อใหม่
  - การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศ เช่น อุณหภูมิเปลี่ยนแปลง การเกิดพายุฝน การเกิดวาตภัย เป็นต้น ซึ่งก่อให้เกิดความเสียต่อวัสดุที่จัดเก็บไว้ ทำให้ต้องเสียเวลาดำเนินการจัดซื้อใหม่
  - สภาพไซต์งานไม่เอื้ออำนวยในการจัดเก็บ หมายถึง เขตก่อสร้างมีพื้นที่ขนาดเล็กไม่เพียงพอต่อการสร้างโรงเก็บวัสดุ จึงต้องจัดเก็บวัสดุที่อื่นซึ่งห่างไกลจากหน้างาน ทำให้เสียเวลาในการเคลื่อนย้ายวัสดุ
  - ผู้รับเหมาขาดประสบการณ์ในการใช้วัสดุนั้นๆ หมายถึง ผู้รับเหมาขาดทักษะและความรู้ความสามารถในการใช้วัสดุนั้นๆ ทำให้วัสดุเกิดความเสียหายและต้องเสียเวลาดำเนินการจัดซื้อใหม่

ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

Factors causing delays in construction projects due to

the material management process in construction

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

ขอมูลที่ได้จากแบบสอบถามจะถูกใชเพื่อการศึกษาเทานั้นและจะถูกเก็บไวเปนความลับไม่มีทางเป็นไปได้ที่จะระบุหรืออางอิงถึงทานผูตอบแบบสอบถามได้เลย หลังจากที่การศึกษานี้เสร็จสิ้นลงขอมูลที่ไดจากทานจะถูกทำลายทันทีการตอบแบบสอบถามนี้แบงเปน2 สวน ใชเวลาประมาณ 15-20 นาที

ขอบพระคุณอยางสูงในการตอบแบบสอบถามของทาน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง: กรุณาเติมเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หรือเติมข้อความลงไปในช่องว่างตามความเป็นจริง

1.ข้อมูลการศึกษา

1.1 ระดับการศึกษาที่สำเร็จ

☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท ☐ สูงกว่าปริญญาโท

1.2 สาขาวิชาที่สำเร็จ

☐ วิศวกรรมศาสตร์ ☐ สถาปัตยกรรมศาสตร์

☐ อื่นๆ...

2.ข้อมูลการทำงาน

2.1 ตำแหน่งปัจจุบันในองค์กร/โครงการ

☐ ผู้จัดการโครงการ ☐ วิศวกรโครงการ

☐ สถาปนิกโครงการ ☐ เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อจัดจ้าง

☐ วิศวกรสนาม ☐ วิศวกรแผนงาน

☐ วิศวกรออกแบบโครงสร้าง ☐ อื่นๆ..........................

2.2 หน้าที่/ภาระงานที่ได้รับ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ การบริหารโครงการ ☐ การวางแผนงานก่อสร้าง

☐ การควบคุมงานก่อสร้าง ☐ การออกแบบงานวิศวกรรม

☐ การออกแบบงานสถาปัตยกรรม ☐ การจัดซื้อจัดจ้าง

☐ อื่นๆ...............................

2.3ประสบการณ์ทำงาน

☐ ไม่เกิน 5 ปี ☐ 5 – 10 ปี ☐ 11 – 15 ปี

☐ 16 - 20 ปี ☐ 21 – 25 ปี ☐ 26 ปี ขึ้นไป

2.4 มูลค่าของโครงการที่องค์กรท่านทำโดยเฉลี่ยต่อปี

☐ ต่ำกว่า 1,000 ล้านบาท ☐ 1,001 -5,000 ล้านบาท

☐ 5,001 – 10,000 ล้านบาท ☐ 10,001 -15,000 ล้านบาท

☐ 15,001 – 20,000 ล้านบาท ☐ 20,001 -25,000 ล้านบาท

☐ 25,001 – 30,000 ล้านบาท ☐ 30,000 ล้านบาท ขึ้นไป

ส่วนที่ 2 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง

คำชี้แจง: เพื่อแสดงทัศนคติหรือความคิดเห็นของท่านที่มีต่อระดับความสำคัญของปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง กรุณาเติมเครื่องหมาย ○ รอบตัวเลข 1 - 5 ที่กำหนดให้เพียงหนึ่งตัวต่อหนึ่งปัจจัย โดยตัวเลขนี้หมายถึง

1 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยอยู่ในระดับ**ต่ำมาก** หรือ**ไม่มี**ความสำคัญที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง

2 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยอยู่ในระดับ**ต่ำ** ที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง

3 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยอยู่ในระดับ**ปานกลาง** ที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง

4 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยอยู่ในระดับ**สูง** ที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง

5 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยอยู่ในระดับ**สูงมาก** ที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง		**ระดับความสำคัญ**				
		สูงมาก........................ต่ำมาก				
ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการวางแผนงานวัสดุ						
1	**การวางแผนจัดซื้อวัสดุล่าช้า** (หมายถึง ผู้มีหน้าที่วางแผนการจัดซื้อวัสดุได้กำหนดวันในการจัดซื้อช้ากว่าความต้องการใช้วัสดุ ทำให้เกิดความล่าช้าในการที่จะใช้วัสดุ อาจเนื่องมาจากการสื่อสารภายในองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพ)	5	4	3	2	1
2	**การเปลี่ยนแปลงแบบและวัสดุระหว่างก่อสร้าง** (หมายถึง มีการเปลี่ยนแปลงแบบในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง เช่น เจ้าของโครงการมีการปรับแบบแปลนห้อง, แบบแต่ละส่วนงานมีความขัดแย้งกัน เป็นต้น หรือมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุจากชนิดหนึ่งที่ได้กำหนดแบบก่อสร้างเป็นอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น วัสดุมีราคาแพง, วัสดุขาดแคลน เป็นต้น)	5	4	3	2	1
3	**ความล่าช้าในการอนุมัติวัสดุตัวอย่าง** (หมายถึง กระบวนการตัดสินใจของเจ้าของโครงการใช้เวลานาน จึงทำให้การดำเนินการอนุมัติวัสดุเกิดความล่าช้า)	5	4	3	2	1

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง		ระดับความสำคัญ สูงมาก........................ต่ำมาก				
4	**ความล่าช้าของผู้รับเหมาในการส่งวัสดุตัวอย่างให้อนุมัติ** (หมายถึง ผู้รับเหมามีความล่าช้าในการส่งตัวอย่างวัสดุให้กับทางเจ้าของโครงการอนุมัติ)	5	4	3	2	1
5	อื่นๆ โปรดระบุ..	5	4	3	2	1
ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการถอดปริมาณวัสดุ						
6	**แบบก่อสร้างและสเปคไม่ชัดเจน** (หมายถึง แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบต่าง ๆ มีความไม่สมบูรณ์ รายละเอียดไม่ครบถ้วน ซึ่งจะต้องสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมภายหลังทำให้เกิดความล่าช้าในการถอดปริมาณ)	5	4	3	2	1
7	**การออกแบบที่ซับซ้อน** (หมายถึง การที่ผู้ออกแบบได้ออกแบบและจัดทำแบบก่อสร้างที่มีความซับซ้อน ส่งผลให้ผู้มีหน้าที่ถอดปริมาณวัสดุเกิดความไม่เข้าใจแบบก่อสร้างนั้น ทำให้ถอดปริมาณออกมาไม่ครบถ้วน ส่งผลให้ปริมาณวัสดุไม่เพียงพอต่อการใช้งานและต้องเสียเวลาจัดซื้อเพิ่มเติม)	5	4	3	2	1
8	**ขาดความแม่นยำในการถอดปริมาณ** (หมายถึง ผู้มีหน้าที่ถอดปริมาณวัสดุไม่มีความละเอียด รอบคอบในการถอดปริมาณวัสดุ ทำให้ถอดปริมาณออกมาไม่ครบถ้วน ส่งผลให้ปริมาณวัสดุไม่เพียงพอต่อการใช้งานและต้องเสียเวลาจัดซื้อเพิ่มเติม)	5	4	3	2	1
9	**การทุจริตในการถอดปริมาณ** (หมายถึง ผู้มีหน้าที่ถอดปริมาณวัสดุมีความไม่โปร่งใส คดโกงในการถอดปริมาณวัสดุ ทำให้ปริมาณและสเปควัสดุที่ได้มาไม่ถูกต้อง เช่น สเปควัสดุไม่ตรงกับเอกสารสัญญา เมื่อนำไปใช้งานทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่คุณภาพ ส่งผลให้ต้องเสียเวลาในการแก้ไขงาน)	5	4	3	2	1
10	อื่นๆ โปรดระบุ..	5	4	3	2	1
ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการคัดเลือกซัพพลายเออร์ การจัดซื้อและการขนส่ง						
11	**การขาดแคลนวัสดุในท้องตลาด** (หมายถึง ปริมาณวัสดุในท้องตลาดไม่เพียงพอในการใช้ก่อสร้าง ทำให้การก่อสร้างล่าช้าเนื่องจากต้องรอวัสดุ)	5	4	3	2	1

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง		ระดับความสำคัญ สูงมาก........................ต่ำมาก				
12	**ความผันผวนของราคาวัสดุ** (หมายถึง ราคาของวัสดุมีความไม่แน่นอน ราคาสูงขึ้น ส่งผลกระทบต่อต้นทุนของโครงการก่อสร้าง ทำให้เกิดการชะลอการจัดซื้อ)	5	4	3	2	1
13	**ความล่าช้าในการส่งมอบวัสดุ** (หมายถึง ผู้ขายวัสดุจัดส่งสินค้าให้แก่เจ้าของโครงการหรือผู้รับเหมาล่าช้า หรือไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในสัญญาซื้อขาย)	5	4	3	2	1
14	**ความเสียหายของวัสดุในการขนส่ง** (หมายถึง วัสดุมีสภาพไม่สมบูรณ์ ไม่สามารถใช้งานได้ เนื่องจากการขนส่งที่ไม่มีประสิทธิภาพ เช่น การจัดเรียงสินค้าหรือห่อหุ้มสินค้าไม่ดี, เกิดอุบัติเหตุในระหว่างขนส่ง, สภาพเส้นทางไม่เอื้ออำนวยทำให้วัสดุเกิดความเสียหาย เป็นต้น ส่งผลให้เกิดความล่าช้าเนื่องจากต้องรอการขนส่งวัสดุอีกครั้ง)	5	4	3	2	1
15	**วัสดุไม่มีคุณภาพ** (หมายถึง วัสดุที่มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายต่อการก่อสร้าง ส่งผลให้เกิดความล่าช้า)	5	4	3	2	1
16	อื่นๆ โปรดระบุ...	5	4	3	2	1
ปัจจัยที่เกิดจากขั้นตอนการจัดการการใช้วัสดุและการจัดเก็บ						
17	**ความเสียหายของวัสดุในการจัดเก็บ** (หมายถึง วัสดุมีสภาพไม่สมบูรณ์ ไม่สามารถใช้งานได้ เนื่องจากการจัดเก็บที่ไม่มีประสิทธิภาพ เช่น การจัดเก็บวัสดุไม่ถูกวิธี, ขาดความระมัดระวังในการเคลื่อนย้ายวัสดุ เป็นต้น ทำให้วัสดุเกิดความเสียหายและต้องเสียเวลาดำเนินการจัดซื้อใหม่)	5	4	3	2	1
18	**การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ** (หมายถึง การเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศ เช่น อุณหภูมิเปลี่ยนแปลง, การเกิดพายุฝน, การเกิดวาตภัย เป็นต้น ซึ่งก่อให้เกิดความเสียต่อวัสดุที่จัดเก็บไว้ ทำให้ต้องเสียเวลาดำเนินการจัดซื้อใหม่)	5	4	3	2	1
19	**สภาพไซต์งานไม่เอื้ออำนวยในการจัดเก็บ** (หมายถึง เขตก่อสร้างมีพื้นที่ขนาดเล็กไม่เพียงพอต่อการสร้างโรงเก็บวัสดุ ทำให้ต้องจัดเก็บวัสดุที่อื่นซึ่งห่างไกลจากหน้างาน ทำให้เสียเวลาในการเคลื่อนย้ายวัสดุ)	5	4	3	2	1
20	**ผู้รับเหมาขาดประสบการณ์ในการใช้วัสดุนั้นๆ** (หมายถึง ผู้รับเหมาขาดทักษะและความรู้ความสามารถในการใช้วัสดุนั้นๆ ทำให้วัสดุเกิดความเสียหายและต้องเสียเวลาดำเนินการจัดซื้อใหม่)	5	4	3	2	1

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้าง		ระดับความสำคัญ สูงมาก........................ต่ำมาก				
21	อื่นๆ โปรดระบุ...	5	4	3	2	1

ภาคผนวก ค

การทดสอบเครื่องมือ

การทดสอบเครื่องมือ

1. การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา

การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการนำแบบสอบถามไปทดสอบกับผู้เชี่ยวชาญที่มี ประสบการณ์ในบริษัทรับเหมาก่อสร้างอาคารไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่านโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

- ทดสอบว่าข้อความในแบบสอบถามมีความเข้าใจหรือไม่ (ถ้าไม่ควรแก้ไขอย่างไร)

- ปัจจัยที่แสดงในแบบสอบถามเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความล่าช้าเนื่องจากกระบวนการจัดการวัสดุในงานก่อสร้างหรือไม่

- มีปัจจัยอื่นๆ เพิ่มเติมหรือไม่

- ท่านเห็นด้วยกับการจัดกลุ่มปัจจัยตามแบบสอบถามหรือไม่ (ถ้าไม่ควรปรับปรุงอย่างไร)

จากการสรุปและรวบรวมข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน จึงได้ทำการหารือกับอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามก่อนที่จะนำไปแจกให้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. การทดสอบความตรงเชิงโครงสร้าง

การทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบสอบถามในงานวิจัยนี้ด้วยโปรแกรม SPSS พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ จึงใช้การวิเคราะห์ด้วยการหาค่าสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman’s Rank Correlation Coefficient) สามารถสรุปผลได้ดังตารางภาคผนวกที่ 1

3. การทดสอบความเชื่อถือได้ของสเกล

การทดสอบความเชื่อถือได้ของแบบสอบถามในงานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach’s Alpha Coefficient) ด้วยโปรแกรม SPSS สามารถสรุปผลได้ดังตารางภาคผนวกที่ 2

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมนด้วยโปรแกรม SPSS

Correlations

			M1	M2	M3	M4	T1	T2	T3	T4	S1	S2	S3	S4	S5	U1	U2	U3	U4
Spearman's rho	M1	Correlation Coefficient	1.000	.344	.582**	.658**	.337	.346	.350	.486**	.088	-.034	.364*	.397*	.240	.487**	.360	.233	.386*
		Sig. (2-tailed)	.	.063	<.001	<.001	.069	.061	.058	.006	.643	.860	.048	.030	.202	.006	.051	.216	.035
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	M2	Correlation Coefficient	.344	1.000	.521**	.395*	.620**	.627**	.445*	.342	.438*	.309	.161	.249	.331	.359	.309	.271	.132
		Sig. (2-tailed)	.063	.	.003	.031	<.001	<.001	.014	.064	.016	.097	.396	.185	.074	.052	.096	.148	.486
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	M3	Correlation Coefficient	.582**	.521**	1.000	.769**	.618**	.632**	.652**	.432*	.309	-.012	.466**	.330	.337	.449*	.224	.382*	.304
		Sig. (2-tailed)	<.001	.003	.	<.001	<.001	<.001	<.001	.017	.097	.951	.009	.075	.069	.013	.234	.037	.102
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	M4	Correlation Coefficient	.658**	.395*	.769**	1.000	.378*	.475**	.410*	.214	.180	-.110	.270	.229	.149	.494**	.249	.419*	.301
		Sig. (2-tailed)	<.001	.031	<.001	.	.039	.008	.024	.255	.341	.562	.149	.224	.433	.006	.185	.021	.106
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	T1	Correlation Coefficient	.337	.620**	.618**	.378*	1.000	.745**	.591**	.464**	.371*	.291	.335	.239	.332	.378*	.345	.364*	.247
		Sig. (2-tailed)	.069	<.001	<.001	.039	.	<.001	<.001	.010	.043	.118	.070	.203	.073	.040	.062	.048	.189
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	T2	Correlation Coefficient	.346	.627**	.632**	.475**	.745**	1.000	.531**	.484**	.520**	.338	.309	.422*	.284	.377*	.401*	.533**	.324
		Sig. (2-tailed)	.061	<.001	<.001	.008	<.001	.	.003	.007	.003	.068	.097	.020	.128	.040	.028	.002	.081
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	T3	Correlation Coefficient	.350	.445*	.652**	.410*	.591**	.531**	1.000	.578**	.566**	.319	.715**	.536**	.578**	.656**	.487**	.589**	.415*
		Sig. (2-tailed)	.058	.014	<.001	.024	<.001	.003	.	<.001	.001	.086	<.001	.002	<.001	<.001	.006	<.001	.023
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	T4	Correlation Coefficient	.486**	.342	.432*	.214	.464**	.484**	.578**	1.000	.365*	.286	.487**	.600**	.608**	.420*	.412*	.241	.590**
		Sig. (2-tailed)	.006	.064	.017	.255	.010	.007	<.001	.	.047	.125	.006	<.001	<.001	.021	.024	.199	<.001
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	S1	Correlation Coefficient	.088	.438*	.309	.180	.371*	.520**	.566**	.365*	1.000	.437*	.500**	.382*	.454*	.438*	.322	.297	.213
		Sig. (2-tailed)	.643	.016	.097	.341	.043	.003	.001	.047	.	.016	.005	.037	.012	.015	.083	.110	.259
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	S2	Correlation Coefficient	-.034	.309	-.012	-.110	.291	.338	.319	.286	.437*	1.000	.415*	.411*	.476**	.362*	.493**	.258	.261
		Sig. (2-tailed)	.860	.097	.951	.562	.118	.068	.086	.125	.016	.	.022	.024	.008	.049	.006	.169	.164
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	S3	Correlation Coefficient	.364*	.161	.466**	.270	.335	.309	.715**	.487**	.500**	.415*	1.000	.559**	.676**	.605**	.491**	.395*	.289
		Sig. (2-tailed)	.048	.396	.009	.149	.070	.097	<.001	.006	.005	.022	.	.001	<.001	<.001	.006	.031	.122
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	S4	Correlation Coefficient	.397*	.249	.330	.229	.239	.422*	.536**	.600**	.382*	.411*	.559**	1.000	.622**	.671**	.602**	.374*	.620**
		Sig. (2-tailed)	.030	.185	.075	.224	.203	.020	.002	<.001	.037	.024	.001	.	<.001	<.001	<.001	.042	<.001
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	S5	Correlation Coefficient	.240	.331	.337	.149	.332	.284	.578**	.608**	.454*	.476**	.676**	.622**	1.000	.445*	.611**	.330	.341
		Sig. (2-tailed)	.202	.074	.069	.433	.073	.128	<.001	<.001	.012	.008	<.001	<.001	.	.014	<.001	.075	.065
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	U1	Correlation Coefficient	.487**	.359	.449*	.494**	.378*	.377*	.656**	.420*	.438*	.362*	.605**	.671**	.445*	1.000	.539**	.401*	.608**
		Sig. (2-tailed)	.006	.052	.013	.006	.040	.040	<.001	.021	.015	.049	<.001	<.001	.014	.	.002	.028	<.001
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	U2	Correlation Coefficient	.360	.309	.224	.249	.345	.401*	.487**	.412*	.322	.493**	.491**	.602**	.611**	.539**	1.000	.667**	.525**
		Sig. (2-tailed)	.051	.096	.234	.185	.062	.028	.006	.024	.083	.006	.006	<.001	<.001	.002	.	<.001	.003
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	U3	Correlation Coefficient	.233	.271	.382*	.419*	.364*	.533**	.589**	.241	.297	.258	.395*	.374*	.330	.401*	.667**	1.000	.480**
		Sig. (2-tailed)	.216	.148	.037	.021	.048	.002	<.001	.199	.110	.169	.031	.042	.075	.028	<.001	.	.007
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	U4	Correlation Coefficient	.386*	.132	.304	.301	.247	.324	.415*	.590**	.213	.261	.289	.620**	.341	.608**	.525**	.480**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.035	.486	.102	.106	.189	.081	.023	<.001	.259	.164	.122	<.001	.065	<.001	.003	.007	.
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

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

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราหะค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคด้วยโปรแกรม SPSS

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded[a]	0	.0
	Total	30	100.0

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

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.926	17

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
M1	52.90	163.886	.517	.925
M2	52.80	161.545	.607	.922
M3	52.93	161.513	.686	.920
M4	53.27	165.030	.504	.925
T1	53.00	157.172	.670	.921
T2	53.63	158.792	.720	.919
T3	53.13	159.637	.799	.918
T4	53.20	158.028	.707	.920
S1	52.93	165.237	.528	.924
S2	53.40	170.386	.399	.927
S3	52.90	161.748	.621	.922
S4	53.60	160.386	.692	.920
S5	53.70	159.114	.642	.921
U1	53.40	159.421	.719	.919
U2	53.83	162.006	.682	.920
U3	53.77	162.392	.600	.922
U4	53.20	163.545	.567	.923

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	นายณัฐวุฒิ ช่วยศรี
วัน เดือน ปีเกิด	19 มกราคม พ.ศ. 2537 ที่ตรัง
ที่อยู่	189/293 ม.1 ต.บางขะแยง อ.เมืองปทุมธานี จ.ปทุมธานี 12000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2553 – 2555	โรงเรียนห้วยยอด จังหวัดตรัง
พ.ศ. 2556 – 2560	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
พ.ศ. 2565 – ปัจจุบัน	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง