ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล

BARRIERS TO THE CONSTRUCTION OF ENERGY-EFFICIENT BUILDINGS IN BANGKOK AND METHOPOLITAN AREA

นายธนากร อินคง

THANAGORN INKONG

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2566
KMITL-2023-EN-M-097-152

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BARRIERS TO THE CONSTRUCTION OF ENERGY-EFFICIENT BUILDINGS FROM CONSTRUCTION PROJECTS IN BANGKOK AND METROPOLITAN AREA

THANAGORN INKONG

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
2023

KMITL-2023-EN-M-097-152

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2023

SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบรับรองความถูกต้องของค้นคว้าอิสระ

หัวข้อค้นคว้าอิสระ	ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล
INDEPENDENT STUDY Title	BARRIERS TO THE CONSTRUCTION OF ENERGY-EFFICIENT BUILDINGS IN BANGKOK AND METHOPOLITAN AREA
นักศึกษา	นายธนากร อินคง
รหัสประจำตัว	64601220
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง
อาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระ	ผศ.ดร.วุฒิชัย ชาติพัฒนานันท์
หมายเลขค้นคว้าอิสระ	KMITL-2023-EN-M- 097-152

ข้าพเจ้าในฐานะอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**ขอรับรองความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ตามข้อบังคับสถาบันว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ปี พ.ศ. ๒๕๖๕**

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

.....

(ผศ.ดร. วุฒิชัย ชาติพัฒนานันท์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

วันที่ 13 เดือน พ.ย. พ.ศ 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งคณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่ 1036.1 /2566

เรื่อง แต่งตั้งกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ นายธนากร อินคง

ตามที่ นายธนากร อินคง รหัสประจำตัว 64601220 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อมและการจัดการงานก่อสร้าง ขอสอบการค้นคว้าอิสระ เรื่อง "ปัญหาและอุปสรรคต่อการสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานในส่วนของโครงการก่อสร้างในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล (BARRIERS TO THE CONSTRUCTION OF ENERGY-EFFICIENT BUILDINGS FROM CONSTRUCTION PROJECTS IN BANGKOK AND METROPOLITAN AREA)" โดยมี ผศ.ดร.วุฒิชัย ชาติพัฒนานันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ทั้งนี้ตามที่ประชุมคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ โดยผ่านการเวียนตามบันทึกข้อความที่ อว 7002(4)/e1720 ในวันที่ 17 ตุลาคม 2566 มีมติแต่งตั้งกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. รศ.ดร.ศลิษา ไชยพุทธ ประธานกรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน)
2. รศ.ดร.ชลิดา อู่ตะเภา กรรมการ
3. ผศ.ดร.วุฒิชัย ชาติพัฒนานันท์ กรรมการและเลขานุการ

ทั้งนี้ ให้ดำเนินการจัดสอบในวันพฤหัสบดีที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 เวลา 15.00 – 16.00 น. ณ อาคาร ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ห้อง ภาควิชาวิศวกรรมโยธา (แบบ onsite)

สั่ง ณ วันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2566

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมยศ เกียรติวนิชวิไล)

คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล
นักศึกษา	นายธนากร อินคง
รหัสประจำตัว	64601220
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง
พ.ศ.	2566
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ	ผศ.ดร. วุฒิชัย ชาติพัฒนานันท์

บทคัดย่อ

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงมีส่วนช่วยในการขับเคลื่อนเทคโนโลยีให้พัฒนาไปได้อย่างอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในโครงการก่อสร้างเองก็มีความจำเป็นที่ต้องใช้พลังงานในการดำเนินกิจกรรมไม่ว่าจะอยู่ในช่วงของ การออกแบบ/วางแผน ในระหว่าการก่อสร้าง หรือการใช้งานสิ่งก่อสร้างนั้น ๆ ย่อมมีการปล่อยของเสียที่เกิดจากการใช้พลังงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ในส่วนของอุตสาหกรรมการก่อสร้างจึงต้องตระหนักถึงปัญหาโดยมีแนวคิดที่จะทำสิ่งก่อสร้างนั้นให้กลายเป็นอาคารอนุรักษ์พลังงาน ในส่วนของประเทศไทยเองก็มีความตระหนักถึงผลกระทบดังกล่าวเช่นกันจึงได้ออกกฎหมายเพื่อบังคับใช้ให้อาคารที่จะทำการก่อสร้างใหม่หรือดัดแปลงนั้นต้องทำให้อาคารดังกล่าวกลายเป็นอาคารอนุรักษ์พลังงาน ดังนั้นนักวิจัยจึงเล็งเห็นส่วนสำคัญที่ทำให้โครงการก่อสร้างดังกล่าวพัฒนาไปได้อย่างไม่ราบรื่นนัก นั่นคือ ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน โดยผู้วิจัยมีจุดประสงค์เพื่อหาปัจจัยดังกล่าวในมุมมองของผู้มีประสบการณ์ก่อสร้างตามเกณฑ์มาตรฐานอาคารด้านพลังงาน ได้แก่ วิศวกร(โยธา ไฟฟ้า และเครื่องกล) และสถาปนิก ที่มีใบประกอบวิชาชีพ ที่ทำงานในโครงการก่อสร้างในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล โดยการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องยังไม่พบว่ามีนักวิจัยท่านใดได้ทำการวิจัยเกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าว จึงได้เลือกทำงานวิจัยในหัวข้อนี้จากนั้นทำการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ประกอบด้วย การวิเคราะห์เพื่อจัดองค์ประกอบของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันโดยใช้ Exploratory factor analysis การวิเคราะห์เปรียบเทียบลำดับความคิดเห็นและแปลความหมายจากแบบสอบถามนั้น โดยสามารถจัดองค์ประกอบได้ 6 องค์ประกอบ ซึ่งแบ่งออกเป็นด้านต่าง ๆ คือ ด้านการปรับเปลี่ยนนโยบายและข้อบังคับเพื่อสนับสนุนนวัตกรรม ด้านการสนับสนุนในการจัดการอุตสาหกรรมการก่อสร้าง ด้านการพัฒนามาตรฐานเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการลงทุนเพื่อพัฒนาความสามารถสำหรับเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน ด้านการสร้างแรงจูงใจจากภาครัฐสู่เศรษฐกิจ และด้านความคุ้มค่าในการลงทุน

คำสำคัญ : ปัญหาและอุปสรรค, อาคารอนุรักษ์พลังงาน, โครงการก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Independent Study	BARRIERS TO THE CONSTRUCTION OF ENERGY-EFFICIENT BUILDINGS IN BANGKOK AND METHOPOLITAN AREA
Student	Mr.Thanagorn Inkong
Student ID.	64601220
Degree	Master of Engineering
Program	Civil Engineering Environmental Engineering and Construction Management
Year	2023
Independent Study Advisor	Asst. Prof. Dr. Vuttichai Chatpattananan

Abstract

Energy is a crucial factor in economic and social development, as well as a driving force behind continuous technological advancement. In construction projects, the use of energy is necessary at various stages, whether it's during the design and planning phase, construction phase, or the operational phase of the resulting structures. In all these phases, there is inevitably energy waste due to inefficient energy usage. In the construction industry, it is essential to address these issues and aim to transform buildings into energy-efficient buildings. Thailand, as a country, is well aware of these impacts and has introduced legislation to enforce energy-efficient building standards for new constructions and renovations. Researchers acknowledge the importance of these measures in promoting the smooth development of construction projects, with a focus on the challenges and obstacles related to constructing energy-efficient buildings. However, despite a review of the existing literature, there is limited research available on this topic. Therefore, this research project aims to identify the factors relevant to experienced professionals in the construction industry in the Bangkok metropolitan area. This research involves professionals such as civil engineers, electrical engineers, mechanical engineers, and architects who hold professional licenses and work on construction projects in the Bangkok and metropolitan area. Data collection is conducted through surveys, and the analysis will involve exploratory factor analysis to identify six key components: policy and regulatory adjustments to support innovation, support for construction industry management, standard development for energy conservation, investments in energy-efficient technology development, motivation from the government sector to the economy, and the value of energy-efficient investments.

Keywords : Barriers, Energy-efficient buildings, Construction projects

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งจาก ผศ.ดร.วุฒิชัย ชาติพัฒนานันท์ ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำพร้อมปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ให้ความรู้ความเข้าใจและคอยช่วยแก้ไขปัญหาระหว่างการทำค้นคว้าอิสระครั้งนี้จนประสบความสำเร็จ ข้าพเจ้าจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระทุกท่านที่ช่วยให้คำแนะนำ เพื่อปรับปรุงให้การค้นคว้าอิสระมีความถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์ และคณาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโยธาสิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้างทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้และประสบการณ์ ตลอดจนให้คำแนะนำสำหรับการค้นคว้าอิสระให้แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ ที่คอยให้คำแนะนำ ให้กำลังใจ และช่วยเหลือในการทำค้นคว้าอิสระ รวมถึงการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ตลอดระยะเวลาที่ได้เข้ามาศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่กรุณาให้ข้อมูลเพื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระของข้าพเจ้าด้วยความเป็นจริงและครบถ้วนสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในการศึกษาเล่าเรียนของข้าพเจ้า หากไม่มีท่านคอยให้การสนับสนุน การศึกษาค้นคว้าอิสระเล่มนี้คงไม่สามารถเกิดขึ้นได้ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ธนากร อินคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง VI
สารบัญรูป VIII
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญ 1
1.2 ปัญหางานวิจัย 4
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4
1.4 วิธีการวิจัย 4
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 5
1.6 ประโยชน์/คุณค่าที่คาดว่าจะได้จากงานวิจัย 5
1.7 ขอบเขตของการวิจัย 5
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม 7
2.1 บทนำ 7
2.2 ความหมายและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 7
2.3 การทบทวนวรรณกรรม 14
2.4 กรอบแนวความคิด 33
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย 34
3.1 รูปแบบการวิจัย 34
3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 34
3.2.1 แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย 34
3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 34
3.2.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง 35
3.3 เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล 36
3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 36
3.3.2 การทดสอบเครื่องมือ 39
3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล 42
3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปและประสบการณ์ทำงาน 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2 : ความคิดเห็นเกี่ยวกับ "ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน" 42

3.4.3 การแปลความหมายตามค่าเฉลี่ยของความคิดเห็น 45

บทที่ 4 ผลการวิจัย 46

4.1 บทนำ 46

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนที่ 1 43

4.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยจากแบบสอบถามส่วนที่ 2 54

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนที่ 2 63

4.5 สรุปผลการวิจัย 79

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 82

5.1 สรุปผลการวิจัย 82

5.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปและประสบการณ์ทำงาน 83

5.1.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยจากแบบสอบถามส่วนที่ 2 83

5.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนที่ 2 ตามองค์ประกอบของปัจจัย 85

5.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาแต่ละสาขา 86

5.2 ข้อเสนอแนะ 88

เอกสารอ้างอิง 89

ภาคผนวก ก. นิยามเชิงปฏิบัติการ 91

ภาคผนวก ข. แบบสอบถาม 96

ภาคผนวก ค. จำนวนประชากร 103

ภาคผนวก ง. การทดสอบเครื่องมือ 105

ภาคผนวก จ. การวิเคราะห์ Exploratory Factor Analysis 113

ประวัติผู้เขียน 118

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 คำอธิบายขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการก่อสร้างของสวีเดน 15
ตารางที่ 2.2 กลุ่มปัญหาและอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมาใช้ในภาคอาคาร 20
ตารางที่ 2.3 แสดงปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน 31
ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างแบบสอบถาม ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน 37
ตารางที่ 4.1 แสดงเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม 47
ตารางที่ 4.2 แสดงช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม 47
ตารางที่ 4.3 แสดงระดับการศึกษาสูงสุดที่สำเร็จของผู้ตอบแบบสอบถาม 48
ตารางที่ 4.4 แสดงสาขาที่สำเร็จการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม 48
ตารางที่ 4.5 แสดงประสบการณ์ทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม 49
ตารางที่ 4.6 แสดงบทบาทหน้าที่ในโครงการของผู้ตอบแบบสอบถาม 49
ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนโครงการที่เคยทำมาแล้วของผู้ตอบแบบสอบถาม 50
ตารางที่ 4.8 แสดงประเภทอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้างมาแล้วของผู้ตอบแบบสอบถาม 51
ตารางที่ 4.9 แสดงขนาดพื้นที่ของอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้างของผู้ตอบแบบสอบถาม 52
ตารางที่ 4.10 แสดงความสูงของอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้าง ของผู้ตอบแบบสอบถาม 52
ตารางที่ 4.11 แสดงมูลค่าของโครงการที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้างของผู้ตอบแบบสอบถาม 53
ตารางที่ 4.12 แสดงสถานที่ตั้งของอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้างของผู้ตอบแบบสอบถาม 54
ตารางที่ 4.13 แสดงค่า Total Variance Explained 55
ตารางที่ 4.14 แสดง Rotated Component Matrix 56
ตารางที่ 4.15 แสดงชื่อองค์ประกอบและปัจจัยภายใน 59
ตารางที่ 4.16 แสดงลำดับความคิดเห็นของปัจจัยภายในองค์ประกอบที่ 1 63
ตารางที่ 4.17 แสดงลำดับความคิดเห็นของปัจจัยภายในองค์ประกอบที่ 2 64
ตารางที่ 4.18 แสดงลำดับความคิดเห็นของปัจจัยภายในองค์ประกอบที่ 3 65
ตารางที่ 4.19 แสดงลำดับความคิดเห็นของปัจจัยภายในองค์ประกอบที่ 4 66
ตารางที่ 4.20 แสดงลำดับความคิดเห็นของปัจจัยภายในองค์ประกอบที่ 5 66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.21 แสดงลำดับความคิดเห็นของปัจจัยภายในองค์ประกอบที่ 6 67
ตารางที่ 4.22 แสดงลำดับความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาสถาปัตยกรรม 68
ตารางที่ 4.23 แสดงลำดับความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิศวกรรมโยธา 71
ตารางที่ 4.24 แสดงลำดับความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า 74
ตารางที่ 4.25 แสดงลำดับความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกล 77
ตารางที่ ค.1 จำนวนบุคลากรที่ทำงานในโครงการ จากฝ่ายเจ้าของอาคาร 104
ตารางที่ ค.2 จำนวนบุคลากรที่ทำงานในโครงการ จากฝ่ายผู้รับเหมาโครงการ 104
ตารางที่ ง.1 ผลประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ของแบบสอบถามส่วนที่ 1 106
ตารางที่ ง.2 ผลประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ของแบบสอบถามส่วนที่ 2 107
ตารางที่ ง.3 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมนด้วยโปรแกรม SPSS 110
ตารางที่ ง.4 การทดสอบความเชื่อถือได้ของแบบสอบถาม 112
ตารางที่ จ.1 แสดงค่า KMO and Bartlett's Test 114
ตารางที่ จ.2 แสดงค่า Communalities 114
ตารางที่ จ.3 แสดงค่า Total Variances Explained ฉบับเต็ม 115
ตารางที่ จ.4 แสดงค่า Component Matrix 116
ตารางที่ จ.5 แสดงค่า Component Transformation Matrix 117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 มาตรฐานและหลักเกณฑ์ในการออกแบบอาคาร 9

ภาพที่ 2.2 เป้าหมายการลดใช้พลังงานในอาคารตามแผน EEP 2018 10

ภาพที่ 2.3 กำหนดการในการบังคับใช้ BEC 11

ภาพที่ 2.4 เกณฑ์มาตรฐานการอนุรักษ์พลังงาน 6 ระบบ 12

ภาพที่ 2.5 อาคาร 9 ประเภท ที่อยู่ในขอบเขตการบังคับใช้กฎหมาย 13

ภาพที่ 2.6 การสร้างกรอบของระบบวิเคราะห์อุปสรรค 25

ภาพที่ 2.7 กรอบแนวความคิดปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน 33

ภาพที่ 4.1 แผนภูมิ Scree Plot 56

ภาพที่ 4.2 องค์ประกอบของปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน 62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ตลอดระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา “พลังงาน” เป็นหนึ่งในปัจจัยที่มีความสำคัญที่ช่วยในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยขับเคลื่อนเทคโนโลยีให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง หนึ่งในกิจกรรมที่ใช้พลังงานคือ “การก่อสร้าง” ไม่ว่าจะเป็นในระหว่างการออกแบบ การก่อสร้าง หรือการใช้งานสิ่งก่อสร้างนั้น ย่อมมีการปล่อยของเสียที่เกิดจากการใช้พลังงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นในส่วนของภาคอุตสาหกรรมการก่อสร้างนั้น ต้องตระหนักถึงการใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อที่จะปล่อยของเสียซึ่งก่อให้เกิดมลพิษให้ได้ปริมาณที่น้อยที่สุด ในปัจจุบันประเทศไทยได้ตระหนักถึงปัญหาเกี่ยวกับการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้ออกกฎกระทรวงเพื่อมาใช้ควบคุมอาคารที่จะก่อสร้างใหม่นี้ให้กลายเป็น “อาคารอนุรักษ์พลังงาน”

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน [1] ได้ออกกฎกระทรวงกำหนดขนาดและประเภทของอาคาร หลักเกณฑ์รวมถึงวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน (Energy-efficient buildings) ในปี 2563 ตามเกณฑ์มาตรฐานอาคารด้านพลังงาน (Building Energy Code หรือ BEC) ซึ่งในแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 ถึงปี พ.ศ. 2580 (Energy Efficiency Plan: EEP2018) โดยได้ใช้ดัชนีความเข้มของการใช้พลังงาน (Energy Intensity, EI) หรือพลังงานที่ใช้ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ต่อหน่วยผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) เป็นแนวทางกำหนดนโยบายและจัดทำแผนอนุรักษ์พลังงานของประเทศในระยะยาว และได้กำหนดเป้าหมายเพื่อลดความเข้มของการใช้พลังงาน ให้ลดลงร้อยละ 30 ให้ได้ภายในปี พ.ศ. 2580 โดยเทียบกับปี พ.ศ. 2553 ซึ่งเป็นเป้าหมายการประหยัดพลังงานให้ได้ 49,064 ktoe ของปริมาณการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศจากทั้งหมด และวางแผนงานพร้อมจัดทำยุทธศาสตร์เพื่อการขับเคลื่อนแผนลดการใช้พลังงานสู่ภาคปฏิบัติให้ได้ทุกภาคส่วน ซึ่งในภาคอาคารเองถือเป็นการดำเนินกลยุทธ์ในภาคบังคับที่กำกับดูแลผู้ใช้พลังงานรายใหญ่ในทุก ๆ ภาคส่วน โดยการกำกับในภาคอาคารเป็นการใช้เกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy Code) ซึ่งต้องการมุ่งเน้นให้ผลักดันและบังคับใช้กฎหมายซึ่งเป็นมาตรการเพื่อบังคับใช้มาตรฐานอาคารที่ทำการก่อสร้างใหม่ให้อนุรักษ์พลังงาน รวมถึงหลักเกณฑ์และวิธีการในการออกแบบและการอนุรักษ์พลังงานให้เหมาะสม โดยมุ่งเน้นการลดใช้พลังงานไฟฟ้าคิดเป็น 1,574 ktoe และได้วางกลยุทธ์การทำงานตามแผนอนุรักษ์พลังงาน EEP2018 ตามกฎกระทรวง ซึ่งได้มีการบูรณาการในการทำงานและประสานงานกับกรมโยธาธิการและผังเมือง ให้บังคับเกณฑ์มาตรฐาน BEC เป็นข้อบังคับในการขออนุญาตก่อสร้าง และดำเนินงานกับหน่วยงาน อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Jakob และ Patrik. [3] ได้รายงานว่า คณะกรรมการระหว่างรัฐบาล ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC) คาดการว่าโลกจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น 1.5 °C ถึง 2 °C ในช่วงศตวรรษที่ 21 การลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยบรรเทาภาวะโลกร้อน เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอาคาร ทั้งขั้นตอนการก่อสร้างและในระหว่างการใช้งานของอาคาร การใช้พลังงานการใช้งานของอาคารขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น พฤติกรรมของผู้พักอาศัย คุณสมบัติทางเทอร์โมฟิสิกส์ของอาคาร รายละเอียดการก่อสร้างทางเทคนิค สภาพอากาศกลางแจ้ง และการบำรุงรักษาและคุณภาพของระบบทำความร้อน การระบายอากาศ และการปรับอากาศ หากอาคารต้องการที่จะประหยัดพลังงานให้มากขึ้น จำเป็นต้องพิจารณาประเด็นเหล่านี้ทั้งหมด ภายในอุตสาหกรรมการก่อสร้างมีช่องว่างประสิทธิภาพด้านพลังงาน สาเหตุของช่องว่างดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทที่แตกต่างกัน ได้แก่ การออกแบบ การก่อสร้าง และการใช้งาน ช่องว่างที่พบมากที่สุด คือความแตกต่างระหว่างการใช้พลังงานที่คำนวณ/การจำลองในระหว่างขั้นตอนการออกแบบ เปรียบเทียบกับการใช้พลังงานจริงของอาคารที่สร้างเสร็จแล้ว นอกจากนี้ยังมีช่องว่างด้านประสิทธิภาพพลังงานระหว่างระดับการใช้พลังงานที่เหมาะสมกับระดับจริง ซึ่งเกิดขึ้นจากการไม่ได้ใช้มาตรการที่คุ้มค่า เช่น การระบายอากาศที่ประหยัดพลังงานมากขึ้น โดยสหภาพยุโรปมีเป้าหมายที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างน้อย 40% เมื่อเทียบกันในปี ค.ศ. 1990 ถึงปี ค.ศ. 2030 อย่างไรก็ตาม มีได้ข้อเสนอให้เพิ่มความทะเยอทะยานให้ลดลงที่ 55% เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 1990 ประมาณ 12% ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสหภาพยุโรปมาจากภาคที่อยู่อาศัยและการพาณิชย์/สถาบัน ประมาณ 41% ของการใช้พลังงานมาจากอาคาร ภาคที่อยู่อาศัยและบริการคิดเป็นประมาณ 40% ของการใช้พลังงานทั้งหมดของสวีเดน กฎระเบียบที่เป็นที่รู้จักมากที่สุดสำหรับการก่อสร้างอาคารในสวีเดนคือกฎการก่อสร้างของคณะกรรมการการเคหะ อาคาร และการวางแผนแห่งชาติ (BBR) นอกเหนือจากกฎและข้อบังคับเหล่านี้แล้ว ยังขึ้นอยู่กับลูกค้าหรือผู้พัฒนาในการตัดสินใจเกี่ยวกับข้อกำหนดสำหรับอาคาร ภาคการก่อสร้างประกอบด้วยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆ มากมายในห่วงโซ่คุณค่าที่ยาวนานและ รวมถึงโครงสร้างของโครงการที่ทำให้ทั้งการมองสิ่งต่าง ๆ ในระยะยาวและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์มีความซับซ้อน ภาคส่วนอาคารจำเป็นต้องหลีกเลี่ยงจากวิธีการแบบดั้งเดิมและแบบทั่วไป และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดจำเป็นต้องเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับมาตรการที่สามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในกระบวนการก่อสร้าง

Cristino และคณะ. [4] ได้รายงานว่า พลังงานเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญที่สุดสำหรับการพัฒนาทางสังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยีทั่วโลก จึงเป็นสาเหตุให้ต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ตามข้อมูลของ IPCC ความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศทั่วโลกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญนับตั้งแต่ยุคก่อนอุตสาหกรรม มีการประมาณการว่าภาคอุตสาหกรรม การขนส่ง และอาคารมีส่วนต้องรับผิดชอบต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 24%, 16%, 18% ตามลำดับ โลกกำลังเผชิญกับปัญหาร้ายแรงที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบด้านสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ การเมือง การจัดการธุรกิจ และวิถีชีวิตของสังคม ดังนั้นจึงเป็นเรื่องเร่งด่วนที่ต้องดำเนินมาตรการเพื่อลดการใช้พลังงานของโลก ดังนั้น การอนุรักษ์พลังงาน เป็นเครื่องมือที่เข้าถึงได้มากที่สุดเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน และมักถูกระบุว่าเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญในการบรรเทาภาวะโลกร้อนและการอนุรักษ์ทรัพยากรที่ไม่หมุนเวียน ในขณะเดียวกันก็ลดการใช้พลังงานโดยไม่กระทบต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ ของประเทศ ดังนั้น ประสิทธิภาพการใช้พลังงานจึงกลายเป็นเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ของนโยบายพลังงานทั่วโลก การศึกษาจำนวนมากทั่วโลก รายงานว่า อาคารใหม่ๆ ที่ใช้เทคโนโลยี Building Energy Efficiency (BEE) สามารถประหยัดพลังงานได้สูงสุดถึง 50% นอกจากนี้ การปรับปรุงอาคารที่มีอยู่เดิมโดยนำเทคโนโลยี BEE มาใช้ สามารถช่วยประหยัดพลังงานได้ 30%

Abhishek และคณะ. [5] ได้รายงานว่า การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภาคการก่อสร้างมีบทบาทที่สำคัญ จึงไม่สามารถละเลยต่อการเติบโตของประเทศได้ซึ่งความต้องการโครงสร้างพื้นฐานและกิจกรรมการก่อสร้างได้รับการพัฒนาภายใต้การเพิ่มขึ้นของประชากรโลก เนื่องจากอุตสาหกรรมการก่อสร้างถูกบูรณาการเข้ากับองค์ประกอบทางเศรษฐกิจทั้งหมด ประเทศจึงต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมการก่อสร้างมีผลกระทบร้ายแรงต่อสิ่งแวดล้อมจึงจำเป็นต้องมีการจัดการที่เข้มงวด

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นจะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมการก่อสร้างอาคารมีบทบาทที่สำคัญในการพัฒนาประเทศและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มปริมาณขึ้นเรื่อย ๆ ตามปริมาณของประชากร และในขณะเดียวกันการก่อสร้างอาคารไม่ว่าจะอยู่ในระหว่าง การออกแบบ การก่อสร้าง และการใช้งานอาคารนั้น ย่อมมีการนำพลังงานมาใช้ด้วยกันทั้งสิ้น ซึ่งการนำพลังงานงานมาใช้นั้นมักจะมีการปล่อยของเสียจากการนำมาใช้งานได้อย่างไร้ประสิทธิภาพออกมา และเป็นสาเหตุของการเกิดก๊าซเรือนกระจกที่มีผลกับสภาพแวดล้อมของโลกโดยตรง ซึ่งเป็นผลเสียต่อการดำรงชีวิตของสิ่งต่าง ๆ ในอนาคต เราจึงจำเป็นต้องเริ่มป้องกันการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศที่อาจจะส่งผลเลวร้ายต่อความเป็นอยู่ของประชากรในอนาคต โดยเริ่มจากสิ่งใกล้ตัวคือการอนุรักษ์พลังงานโดยการใช้อย่างคุ้มค่าและลดมลพิษที่อาจจะเกิดขึ้นให้ได้มากที่สุด โดยในประเทศไทยนั้นก็ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวเช่นกันจึงได้มีการออกกฎหมายเพื่ออนุรักษ์พลังงานมาทำการบังคับใช้ในภาคของอาคาร โดยมีการบังคับให้อาคารที่มีการก่อสร้างใหม่ หรือต้องการปรับปรุงอาคารนั้นที่เข้าข่ายอาคาร 9 ประเภท ที่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้งานพลังงานจำนวนมากให้เริ่มมีการออกแบบให้ใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าและลดการปล่อยพลังงานเหลือทิ้งให้ได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ปัญหาการวิจัย

จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมนั้น การก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน(Energy-efficient buildings) ซึ่งเป็นการก่อสร้างที่ต้องการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ยังคงมีปัญหาและอุปสรรคเป็นปัจจัยสำคัญซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อโครงการก่อสร้าง และกระทรวงพลังงานได้ออกกฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2563 ให้สามารถกำกับดูแลและควบคุมการออกแบบอาคารที่ก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคาร ให้มีการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษา ซึ่งในประเทศไทยเองก็ได้มีการบังคับใช้กฎหมายดังกล่างแล้วแต่ยังไม่มีงานวิจัยใดที่ศึกษาในส่วนนี้ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญที่ควรวิจัยและศึกษาปัญหาดังกล่าว เพื่อเป็นแนวทางในการช่วยลดผลกระทบต่อโครงการก่อสร้างที่อาจเกิดมาในอนาคต

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน (Energy-efficient buildings) ในมุมมองของผู้มีประสบการณ์ทำงานในโครงการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน

1.3.2 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคของสถาปนิกและวิศวกรในสาขาต่าง ๆ ที่ทำงานในโครงการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน

1.4 วิธีการวิจัย

1.4.1 กำหนดหัวข้องานวิจัยที่สนใจ และต้องการศึกษา

1.4.2 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับหัวข้อที่สนใจ ซึ่งค้นคว้าจากวารสารวิชาการทั้งจากในประเทศไทยและต่างประเทศ

1.4.3 วางกรอบแนวความคิดของปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานในมุมมองของผู้มีประสบการณ์ทำงานในโครงการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน

1.4.4 กำหนดรูปแบบของงานวิจัยให้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ โดยสร้างแบบสอบถามตามกรอบแนวความคิดที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม

1.4.5 ทดสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามกับผู้เชี่ยวชาญที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรม และสถาปัตยกรรม ที่มีประสบการณ์ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป จำนวน 5 คน จากนั้นทำการปรับปรุงแบบสอบถาม เพื่อให้แบบสอบถามมีเนื้อหาถูกต้อง และตรงประเด็น

1.4.6 ทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามโดยการส่งแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วให้กลุ่มตัวอย่างงานวิจัยจำนวนไม่น้อยกว่า 30 ชุดและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ด้วยโปรแกรม SPSS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.7 ส่งแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ให้กับผู้มีประสบการณ์ในการทำงานก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน ได้แก่ สถาปนิก, วิศวกรโยธา, วิศวกรไฟฟ้า และวิศวกรเครื่องกล ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล เพื่อให้ได้ข้อมูลสมบูรณ์และเป็นจริงมากที่สุด

1.4.8 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS เพื่อหาปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน

1.4.9 สรุปผลการวิจัย

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน (Energy-efficient buildings) ในมุมมองของผู้มีประสบการณ์ทำงาน ตามเกณฑ์มาตรฐานอาคารด้านพลังงาน (Building Energy Code หรือ BEC) โดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

1.6 ประโยชน์และคุณค่าจากงานวิจัย

1.6.1 ทำให้ทราบถึงสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน

1.6.2 ทำให้ทราบถึงแนวทางในการป้องกันรวมถึงการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานได้

1.6.3 เจ้าของ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานสามารถนำข้อมูลจากงานวิจัยนี้ไปใช้เพื่อวางแผนและเตรียมความพร้อมในการก่อสร้างอาคารได้

1.7 ขอบเขตการวิจัย

1.7.1 งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Quantitative Research) โดยการสำรวจจากผู้มีประสบการณ์ทำงานก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล ตามข้อมูลจากเว็ปไซต์ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ที่มีการขออนุญาตก่อสร้าง ทั้งหมด 1,632 อาคาร (สืบค้นเมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2566)

1.7.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ วิศวกร (วิศวกรโยธา, วิศวกรไฟฟ้า, และวิศวกรเครื่องกล) และสถาปนิก ที่ทำงานก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล ทั้งหมด 1,632 อาคาร จำนวนไม่น้อยกว่า 100 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.3 ช่วงเวลาในการดำเนินการเก็บข้อมูลเริ่มตั้งแต่วันที่ 15 กรกฎาคม 2566 ถึง 15 กันยายน 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

2.1 บทนำ

ในเนื้อหาของบทนี้จะกล่าวถึงการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าเนื้อหานั้นจะมาจากวารสารทั้งจากต่างประเทศหรือในประเทศไทย วิทยานิพนธ์ที่มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือใกล้เคียง มาตรฐานต่าง ๆ และรวมถึงกฎหมายที่มีผลบังคับใช้ ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยมุ่งเน้นไปที่การศึกษาปัจจัยเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโครงการก่อสร้างนั้น ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

2.2 ความหมายและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 โครงการก่อสร้าง

กวี หวังนิเวศน์กุล [14] ได้ให้ความหมายของโครงการว่า โครงการ คือ กิจกรรมที่มีการนำทรัพยากรมาใช้เพื่อหวังผลประโยชน์ตอบแทน โดยกิจกรรมดังกล่าวนั้นจะต้องเป็นหน่วยอิสระและต้องทำการวิเคราะห์ได้ มีการวางแผนและบริหารจัดการได้ มีการระบุช่วงเวลาที่ชัดเจน รู้จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกิจกรรมนั้น ๆ จึงต้องมีการวางแผน ต้องจัดสรรทรัพยากร และดำเนินงานได้อย่างเป็นระบบและมีระเบียบ รวมถึงต้องแสดงที่ตั้งของโครงการให้ชัดเจน

ดังนั้นโครงการก่อสร้างจึงหมายถึง การนำทรัพยากรมาลงทุนเพื่อให้ได้ซึ่งผลตอบแทนจากสิ่งก่อสร้างนั้น ๆ โดยจะต้องมีการระบุช่วงเวลาที่ใช้ดำเนินการและสถานที่ตั้งให้ชัดเจน รวมถึงต้องมีการวางแผนและบริหารทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้ลงทุน

โดยทั่วไปแล้วงานก่อสร้างจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

- เป็นการก่อสร้างที่ถือว่าเป็นงานจ้างทำของ ตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์
- เป็นงานที่ใช้ระยะเวลาการผลิตที่ยาวนาน แต่ละพื้นที่ในการผลิตมีลักษณะแตกต่างกันอยู่ในพื้นที่โล่งแจ้ง ส่วนใหญ่ไม่มีโรงเรือนปกคลุม ทำให้ยากต่อการควบคุมคุณภาพ ปริมาณ ต้นทุน และเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เป็นการผลิตที่ใช้ระยะเวลายาวนาน จึงมีความเสี่ยงสูงจากสภาวะเศรษฐกิจ และการเกิดภัยพิบัติตามธรรมชาติ
- เป็นงานที่ต้องใช้บุคลากรหลากหลายประเภทและหลายระดับ มีการโยกย้ายทรัพยากรบุคคลได้ง่ายและบ่อยครั้ง จึงต้องมีการวางแผนและปรับเปลี่ยนแผนงานให้ทันเหตุการณ์อยู่ตลอดเวลา
- เป็นงานผลิตที่ต้องทำให้ได้ตามรูปแบบที่มีการคำนวณออกแบบอย่างเคร่งครัด ไม่สามารถปรับเปลี่ยนให้ผิดแปลกไปจากรูปแบบเดิมได้ เนื่องจากมีกฎหมายควบคุมเพื่อความปลอดภัยในขั้นตอนการผลิต

2.2.2 ประเภทของงานก่อสร้าง

งานก่อสร้างถือว่าเป็นหนึ่งในปัจจัย 4 ที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ การก่อสร้างจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญเพื่อตอบสนองกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การรักษาพยาบาล การศึกษา การประกอบธุรกิจเชิงพาณิชย์ การอยู่อาศัย กิจกรรมเพื่อความบันเทิง การสาธารณูปโภค ซึ่งกิจกรรมที่ได้กล่าวมาข้างต้นก่อให้เกิดการก่อสร้างประเภทต่าง ๆ ดังนี้ [14]

1. ประเภทอาคารพักอาศัย (Residential Construction) เป็นการก่อสร้างเพื่อใช้เป็นอาคารพักอาศัย
2. ประเภทอาคารสาธารณะ (Public/Construction Construction) เป็นการก่อสร้างเพื่อรองรับปริมาณผู้ใช้งานในปริมาณมากเข้ามาใช้งานพร้อมกัน
3. ประเภทงานโยธา (Civil/Heavy Construction) เป็นการก่อสร้างในแนวพื้นราบเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการสาธารณูประโภคของประชาชนทั่วไป
4. ประเภทงานอุตสาหกรรม (Industrial Construction) เป็นการก่อสร้างโรงงานต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นแหล่งผลิตสินค้าในเชิงอุตสาหกรรม เป็นงานเกี่ยวเกี่ยวพันกับงานระบบเป็นส่วนใหญ่

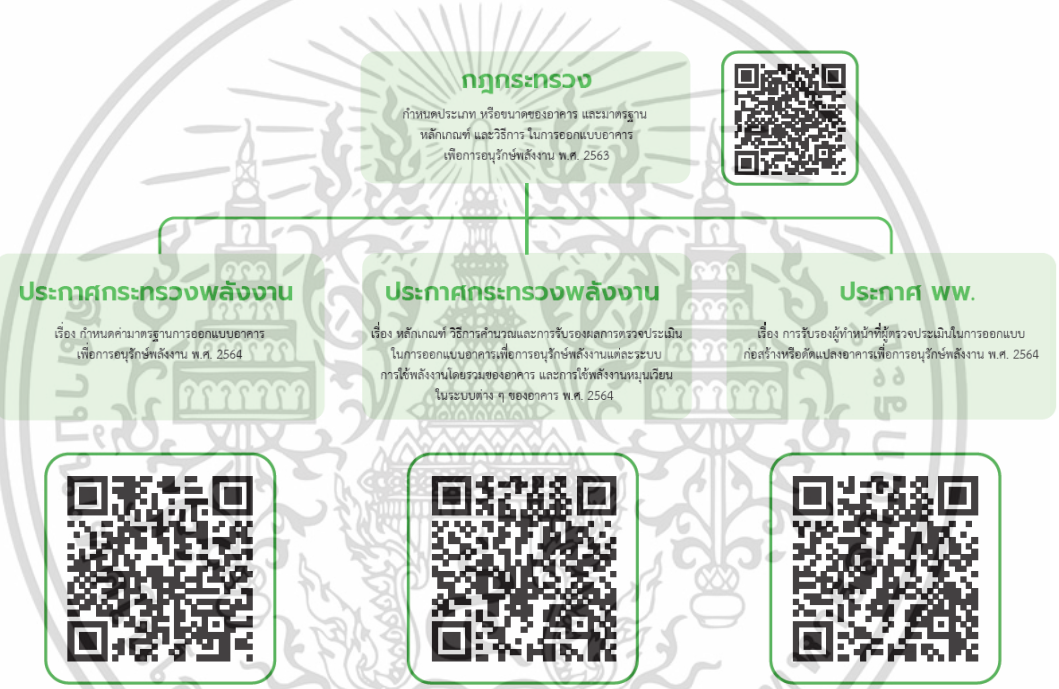
ซึ่งงานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นไปที่การก่อสร้างอาคารเป็นหลัก ทั้งอาคารสำหรับใช้เป็นที่พักอาศัยและไม่ใช่ที่พักอาศัย ที่ต้องใช้พลังงานที่ได้จากการผลิตออกมาให้คุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ

2.2.3 อาคารอนุรักษ์พลังงาน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน [1] ในฐานะที่เป็นหน่วยงานของรัฐ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน ตามเกณฑ์มาตรฐานอาคารด้านพลังงาน (Building Energy Code หรือ BEC) และได้มีการบังคับใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายใต้กฎหมายอาคารอนุรักษ์พลังงาน โดยออกเป็นกฎกระทรวง ตาม พ.ร.บ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โดยให้ความหมายของอาคารอนุรักษ์พลังงานไว้ว่า อาคารอนุรักษ์พลังงาน คือ อาคารที่มีการออกแบบอาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงให้เป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งกำหนดให้วิศวกรและสถาปนิก ที่มีใบประกอบวิชาชีพและมีความเข้าใจเป็นผู้ดำเนินการออกแบบอาคารนั้น ๆ และต้องคำนึงถึงบทบาทของผู้ใช้งานอาคารให้สามารถใช้พลังงานได้อย่างประหยัด มีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด โดยหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการรับรองผลตรวจประเมินค่าอนุรักษ์พลังงาน ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ดังภาพที่ 2.1

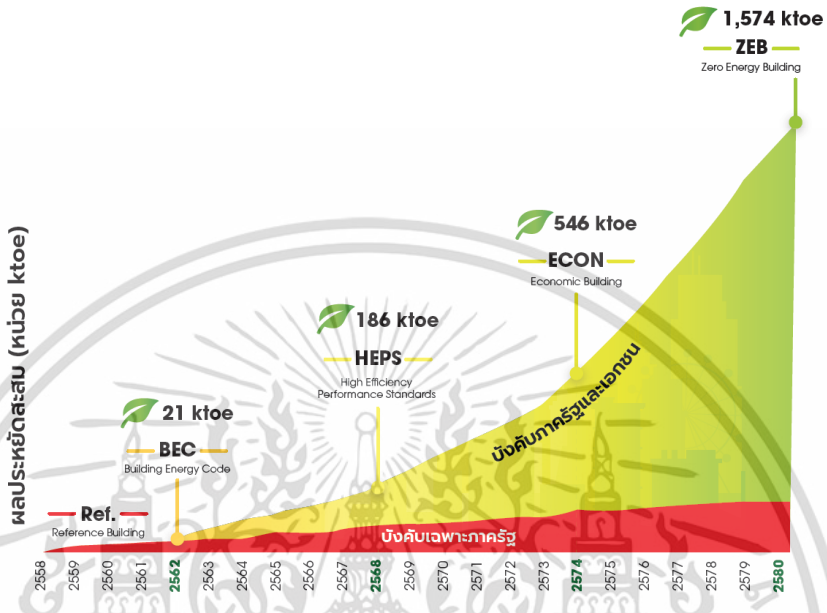


ภาพที่ 2.1 มาตรฐานและหลักเกณฑ์ในการออกแบบอาคาร [1]

จากแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2561 ถึงปี พ.ศ. 2580 (Energy Efficiency Plan: EEP2018) ได้กำหนดแนวทางการในการกำหนดนโยบายและจัดทำแผนอนุรักษ์พลังงานในระยะยาวของประเทศไทยโดยใช้ใช้ดัชนีความเข้มของการใช้พลังงาน (Energy Intensity, EI) หรือพลังงานที่ใช้ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ต่อหน่วยผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ในการกำหนดนโยบายและจัดทำแผนอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทยในระยะยาว โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

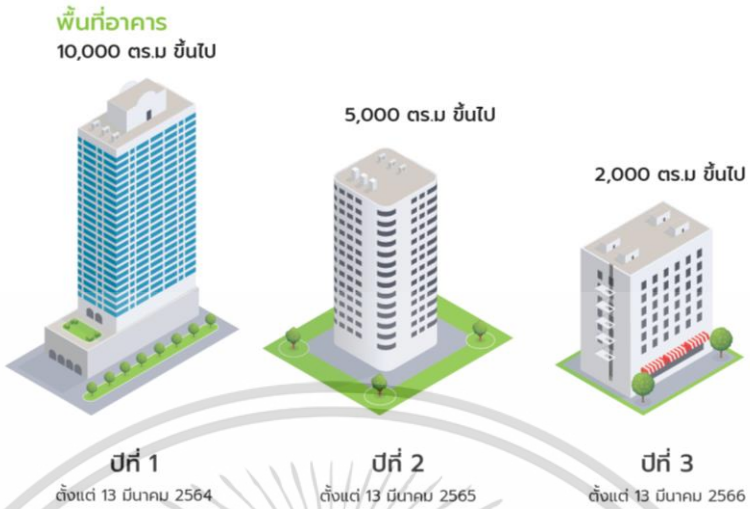
ต้องลดความเข้มของการใช้พลังงานของประเทศให้ลดลง 30% ภายในปี พ.ศ. 2580 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 และได้วางกลยุทธ์การทำงานตามแผน EEP2018 ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 เป้าหมายการลดใช้พลังงานในอาคารตามแผน EEP 2018 [1]

จากกฎกระทรวงที่ได้ประกาศลงในราชกิจจานุเบกษาเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563 ได้มีการบังคับใช้กับอาคารที่กำลังจะก่อสร้างหรือดัดแปลงทั้ง 9 ประเภท โดยปีแรกที่มีการบังคับใช้นั้นจะกำหนดให้ใช้กับอาคารที่มีขนาดพื้นที่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป ตั้งแต่ พ.ศ. 2564 จากนั้นเมื่อพ้นระยะเวลาไปแล้ว 1 ปี จึงเริ่มบังคับใช้กับอาคารที่มีขนาดพื้นที่ตั้งแต่ 5,000 ตารางเมตรขึ้นไป ในปี พ.ศ. 2565 และให้ใช้กับอาคารที่มีขนาดพื้นที่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ตั้งแต่วันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2566 เป็นต้นไป ซึ่งพื้นที่ที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นกำหนดให้เป็นขนาดพื้นที่ที่รวมกันทุกชั้นภายในอาคารหลังเดียวสุดท้ายนี้ระยะเวลาที่เริ่มบังคับให้ใช้นั้น ขึ้นอยู่กับความเห็นชอบของคณะกรรมการควบคุมอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

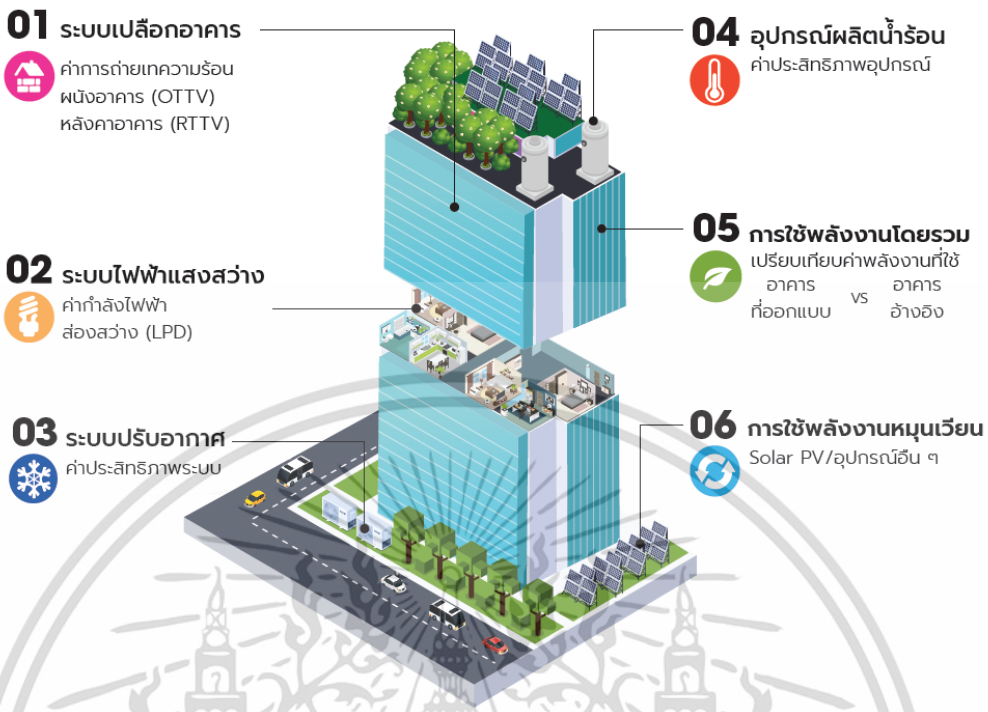


ภาพที่ 2.3 กำหนดการในการบังคับใช้ BEC [1]

จากสาระสำคัญของการกำหนดค่ามาตรฐานในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานนั้น ตามประกาศกระทรวง เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2564 และประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการคำนวณและการรับรองผลการตรวจประเมินในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานแต่ละระบบ การใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร และการใช้พลังงานหมุนเวียนในระบบต่าง ๆ ของอาคาร พ.ศ. 2564 ได้มีการกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน จำนวนทั้งสิ้น 6 ระบบด้วยกันดังนี้ [1]

1. ระบบเปลือกอาคาร (OTTV, RTTV)
2. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง (LPD)
3. ระบบปรับอากาศ
4. อุปกรณ์ผลิตน้ำร้อน
5. การใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร
6. การใช้พลังงานหมุนเวียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



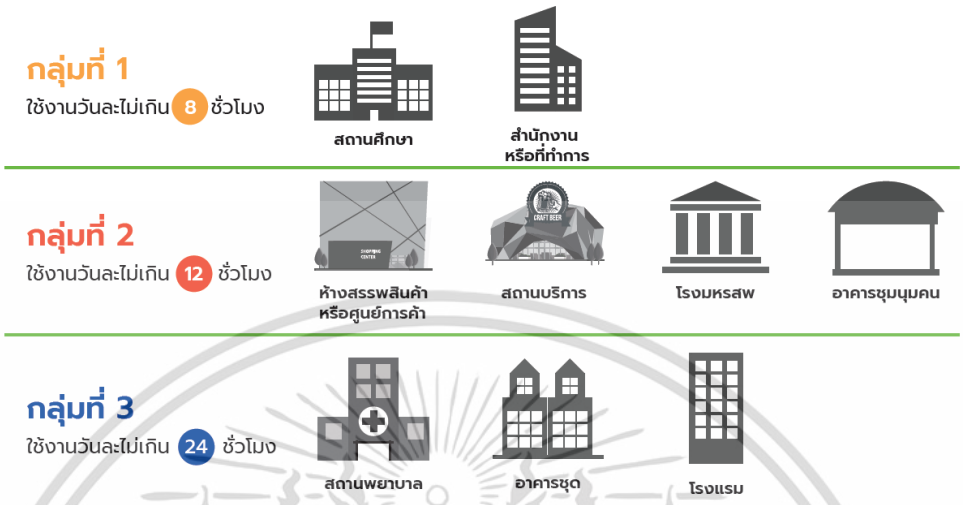
ภาพที่ 2.4 เกณฑ์มาตรฐานการอนุรักษ์พลังงาน 6 ระบบ [1]

โดยตัวกำหนดว่าอาคารใดบ้างที่เข้าข่ายเป็นอาคารอนุรักษ์พลังงานนั้นปัจจุบันได้มีการกำหนดไว้เป็นกฎกระทรวง ซึ่งได้กำหนดไว้ทั้งหมด 9 ประเภทของอาคาร ที่จะก่อสร้างใหม่หรือต้องการดัดแปลงอาคารให้ใช้งานเข้าข่ายอาคารทั้ง 9 นั้น โดยมีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ซึ่งเป็นการคิดรวมกันของพื้นที่ทุกชั้นที่อยู่ภายในอาคารและส่วนยื่นของอาคาร ได้แก่

1. โรงมหรสพ
2. โรงแรม
3. สถานบริการ
4. สถานพยาบาล
5. สถานศึกษา
6. สำนักงานหรือที่ทำการ
7. ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า
8. อาคารชุด
9. อาคารชุมนุมคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยได้แบ่งกลุ่มตามชั่วโมงการใช้งานได้ทั้งหมด 3 กลุ่ม ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 อาคาร 9 ประเภท ที่อยู่ในขอบเขตการบังคับใช้กฎหมาย [1]

จากคำกล่าวในข้างต้นนั้นจะเห็นว่าในประเทศไทยนั้นได้ตระหนักถึงผลเสียจากการใช้พลังงานที่ไม่มีประสิทธิภาพในการใช้งานและการก่อสร้างอาคารจึงได้ออกกฎหมายเพื่อควบคุมในการก่อสร้างเพิ่มเติม ส่งผลให้อาคารที่กำลังจะสร้างใหม่หรือต้องการดัดแปลงนั้นได้รับผลกระทบไปด้วยซึ่งกฎหมายที่ออกมาบังคับนั้น ก็เป็นตัวกำหนดมาตรฐานอาคารที่เป็นอาคารอนุรักษ์พลังงานไว้อยู่แล้วและได้ระบุไว้อย่างชัดเจนและมีแนวโน้มที่จะตีกรอบบังคับใช้ให้แคบลงและอีกไม่นานอาคารส่วนใหญ่ในประเทศอาจจะกลายเป็นอาคารอนุรักษ์พลังงาน

2.3.4 ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง

การก่อสร้างในอดีตนั้นมักก่อสร้างเพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัยเพียงเท่านั้น ผู้ที่มีทรัพย์สินหรือพื้นที่ของตนเองก็สามารถสร้างที่อยู่อาศัยเองได้ ส่วนผู้มีรายได้น้อยมักกู้ยืมเพื่อมาใช้ก่อสร้างหรือทำการเช่าอาศัยผู้อื่นอยู่ เมื่อเศรษฐกิจและสังคมมีการเจริญเติบโตขึ้น ธุรกิจการค้าต่าง ๆ ย่อมต้องการอาคารที่มีขนาดใหญ่โตเพียงพอที่จะดำเนินธุรกิจและรองรับผู้คนได้ รวมถึงในภาคการศึกษาเองก็มีการให้ความสำคัญมากขึ้นทำให้เกิดสถานศึกษาขึ้นเป็นจำนวนมากตามนโยบายของกระทรวงการศึกษา มีการตัดถนนหนทางขึ้นมามากย่อมเกิดการรวมตัวเพื่อผลประโยชน์ต่าง ๆ ขึ้นมากด้วยเช่นกัน ทำให้เกิดการลงทุนด้านอุตสาหกรรมการก่อสร้างอาคารเพื่อให้ได้รับผลประโยชน์ตอบแทนในลักษณะต่าง ๆ เพราะฉะนั้นการดำเนินโครงการก่อสร้างให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีนั้น ต้องมีการดำเนินการโดยผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่ายดังนี้ [14]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เจ้าของโครงการ (Owner) เป็นผู้ก่อให้เกิดโครงการขึ้น เป็นผู้ลงทุนในการก่อสร้างเพื่อหวังผลประโยชน์ตอบแทน อาจจะเป็นบุคคลธรรมดา นิติบุคคลประเภทธุรกิจทางการค้า หรือนิติบุคคลประเภทหน่วยงานของรัฐเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน
2. ที่ปรึกษาโครงการ (Consultant) เป็นที่ปรึกษา เปรียบเสมือนตัวแทนเจ้าของอาคาร ทำหน้าที่ควบคุมและตรวจสอบคุณภาพของงานก่อสร้าง ให้มีความถูกต้อง มั่นคง แข็งแรง ตรงตามวัตถุประสงค์ที่เจ้าของต้องการ จึงจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชายเฉพาะด้าน
3. ผู้ออกแบบ (Designer) เป็นผู้นำแนวคิดจากเจ้าของผู้ลงทุนพัฒนาให้เป็นรูปแบบตามจุดประสงค์และอยู่ในงบประมาณที่ตั้งไว้ ตอบสนองการใช้งาน มั่นคงแข็งแรง เกิดประโยชน์สูงสุดตามที่ต้องการ โดยผู้ออกแบบจะมีหลายสาขา เช่น สถาปนิก วิศวกร และนักวางผังเมือง
4. ผู้บริหารงานก่อสร้าง (Construction Manager) เป็นผู้ควบคุมโครงการที่มีความยากและสลับซับซ้อน เปรียบเสมือนเจ้าของโครงการที่มีความรู้ความสามารถและเป็นมืออาชีพ ทำหน้าที่บริหารทั้งด้านเวลา งบประมาณ แก้ปัญหาและอุปสรรคเพื่อให้โครงการเดินต่อไปได้ กลั่นกรองและลดขั้นตอนการทำงานให้เหมาะสม เพื่อให้โครงการเดินหน้าได้อย่างราบรื่น
5. ผู้รับเหมาโครงการ (Contractor) เป็นผู้สร้างผลงานจากการออกแบบให้เกิดขึ้นเป็นอาคารจริง เพื่อตอบสนองความต้องการขั้นสุดท้ายตามที่เจ้าของโครงการได้คาดหวังเอาไว้ได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามแบบแผนที่ได้กำหนดเอาไว้

2.3 การทบทวนวรรณกรรม

2.3.1 การศึกษาปัญหาและอุปสรรคการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานในการก่อสร้างอาคาร ในประเทศสวีเดน

Jakob และ Patrik [3] ได้ศึกษาปัญหาอุปสรรคการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานในการการก่อสร้าง มีจุดมุ่งหมายเพื่อแยกแยะอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานภายในโครงการก่อสร้าง และเชื่อมต่ออุปสรรคกับขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการก่อสร้างของสวีเดน โดยวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งใช้การสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกจากบุคคลจำนวนไม่มาก ผู้ตอบแบบสอบถามทำงานในโครงการก่อสร้างเขตเมืองใหม่ที่เรียกว่า “เอบเบพาร์ค” ขณะนี้อยู่ในระหว่างการวางแผนและสร้างขึ้นในเมือง “ลินเชอปิง” ประเทศสวีเดน ในกรณีนี้ลูกค้าเป็นผู้พัฒนาและผู้จัดการสิ่งอำนวยความสะดวกด้วย ลูกค้า/นักพัฒนา/ผู้จัดการสิ่งอำนวยความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะดวก เป็นบริษัทอสังหาริมทรัพย์ที่เทศบาลเป็นเจ้าของ ซึ่งมีภารกิจในการส่งเสริมการพัฒนาและการเติบโตในเมืองลินเชอปิง เอบเบพาร์คตั้งอยู่ใจกลางเมืองลินเชอปิง คาดว่าจะกลายเป็น "เมืองภายในเมือง" โดยตั้งใจให้เป็นเขตที่มีอาคารพักอาศัย อาคารสำนักงาน ร้านค้า และร้านอาหาร รวมถึงอาคารสาธารณะบางแห่ง เช่น โรงเรียน และการพัฒนาทั้งหมดในเขตนี้ควรเกี่ยวข้องกับคำหลักสามคำ: Dare ,Share และCare อาคารใหม่ที่กำลังก่อสร้างควรจะแทนที่อาคารสำนักงานเก่าส่วนใหญ่ และแทนที่อาคารอุตสาหกรรมเก่าในเขตเมืองทั้งหมด เป้าหมายการใช้พลังงานสำหรับสำนักงานและอาคารสาธารณะตั้งไว้ที่ น้อยกว่า 49 กิโลวัตต่อตารางเมตรต่อปี และสำหรับอาคารที่พักอาศัยไว้ที่ น้อยกว่า 63 กิโลวัตต่อตารางเมตรต่อปี เป้าหมายการใช้พลังงานประกอบด้วยพลังงานสำหรับการทำความร้อนในพื้นที่ การทำความเย็นในพื้นที่ น้ำร้อนในครัวเรือน และไฟฟ้าสำหรับปั๊ม การระบายอากาศ และแสงสว่างในพื้นที่ส่วนกลาง โครงการของเอบเบพาร์ค ขึ้นอยู่กับกระบวนการก่อสร้างทั่วไปของสวีเดน และขั้นตอนของกระบวนการก่อสร้างแสดงไว้ใน ตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คำอธิบายขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการก่อสร้างของสวีเดน [3]

ช่วงการทำงาน	คำอธิบาย
การศึกษาความเป็นไปได้	การศึกษาความเป็นไปได้เริ่มต้นเมื่อนักพัฒนาตัดสินใจจะสร้างบางสิ่ง จากนั้นจึงถามคำถามต่อไปนี้: จะสร้างอะไร? จะสร้างที่ไหน? มีความต้องการอะไรบ้าง? เงื่อนไขเบื้องต้นสำหรับโครงการอาคารได้รับการแผนภาพเพื่อกำหนดความต้องการ และผลที่ตามมาทางเศรษฐกิจของโครงการ การศึกษาความเป็นไปได้ดำเนินการโดยนักพัฒนาร่วมกับบุคคลที่มีความสามารถในด้านเทคนิคการก่อสร้างและเศรษฐศาสตร์
โปรแกรมการวางแผน	มีการดำเนินการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับอาคาร เช่น พื้นที่ สิ่งแวดล้อม และอื่นๆ จะเจาะลึก เสริม และขยายเนื้อหาที่ทำในการศึกษาความเป็นไปได้ เป้าหมายและข้อกำหนดเกี่ยวกับอาคารและ/หรือระดับเขต ถูกกำหนดจากข้อกำหนดและกฎหมาย รวมถึงข้อกำหนดของลูกค้า/ผู้พัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ช่วงการทำงาน	คำอธิบาย
การวางแผนโครงการ	งานจะเสร็จสิ้นด้วยการออกแบบสถาปัตยกรรม และการออกแบบการก่อสร้าง และการค้นคว้าข้อมูลของสิ่งที่จะสร้าง มีการนำเสนอข้อเสนอโซลูชันและภาพร่างที่แตกต่างกัน และนักพัฒนาตัดสินใจว่าจะใช้ทางเลือกใดในการทำงานต่อไป มีการประสานงานด้านเอกสารต่างๆ เช่น แบบก่อสร้าง แบบติดตั้ง และแบบออกแบบ ในสวีเดน การวางแผนโครงการมักจะเป็นไปตามรูปแบบที่เป็นระบบทีละขั้นตอน เริ่มต้นด้วยคำถามทั่วไป เพื่อเจาะลึกคำถามที่ละเอียดและแม่นยำมากขึ้นตามโครงการที่ดำเนินไป และการตัดสินใจใหม่ๆ จึงมีการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในระหว่างโครงการ
การก่อสร้างและการติดตามผล	เมื่อเทศบาลได้ออกใบอนุญาตก่อสร้างอาคารและได้รับการตัดสินใจในการเริ่มต้นแล้ว การก่อสร้างก็สามารถเริ่มต้นได้ หลังจากที่อาคารสร้างแล้วเสร็จจะมีการติดตามผลโดยหารือร่วมกับเทศบาล เทศบาลจะแจ้งครั้งสุดท้ายโดยแจ้งว่าอาคารได้รับการเคลียร์เพื่อใช้งานแล้ว ขณะนี้ถึงเวลาที่ฝ่ายบริหารอาคารจะเข้ามารับช่วงต่อและกระบวนการก่อสร้างเสร็จสิ้นแล้ว

หลังจากศึกษาขั้นตอนการก่อสร้างของโครงการแล้วเสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้ดำเนินการการตรวจสอบทฤษฎีและภูมิหลังเกี่ยวกับอุปสรรคโดยทั่วไปและอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานในอาคารโดยเฉพาะ หลังจากนั้นก็มีการสัมภาษณ์ก่อน ข้อค้นพบในการทบทวนวรรณกรรม พร้อมด้วยคำถามสามข้อ “ทำไม” “อะไร” และ “อย่างไร” ช่วยในการสร้างคำถามสำหรับก่อนการสัมภาษณ์ ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ก่อนการสัมภาษณ์ช่วยแก้ไขคำถามในเทมเพลตการ ที่ใช้สำหรับการสัมภาษณ์ต่อไปนี้ การสัมภาษณ์ต่อไปนี้ใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์เพื่อทำความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของสวีเดนโดยทั่วไป และโครงการ เอบเบพาร์ค โดยเฉพาะมุมมองที่แตกต่างกันที่ได้รับการตรวจสอบคือมุมมองของผู้จัดการสิ่งอำนวยความสะดวก ลูกค้า ผู้พัฒนาที่ปรึกษา ผู้วางแผนโครงการ และผู้รับเหมา การสัมภาษณ์จะดำเนินการแบบตัวต่อตัวหรือผ่านทางคอมพิวเตอร์โดยใช้ Zoom การสัมภาษณ์เป็นแบบบันทึกเสียงหรือบันทึกเสียงและวดีโอแล้วจึงถอดเสียงออกมาเพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูล จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้ 6 ขั้นตอนต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดระเบียบและการเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์
- อ่านข้อมูลซ้ำๆ เพื่อทำความเข้าใจข้อมูลทั่วไป
- การเข้ารหัส
- คำอธิบายของลักษณะ
- บริบทและการค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อต่างๆ
- การตีความข้อมูล

หลังจากทำการวิเคราะห์ข้อมูลปัญหาและอุปสรรคการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานในการก่อสร้างอาคาร ในประเทศสวีเดนเรียบร้อยแล้ว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ปัญหาและอุปสรรค 4 ด้าน ดังนี้

1) อุปสรรคทางเศรษฐกิจ
2) อุปสรรคด้านพฤติกรรม
3) อุปสรรคขององค์กร
4) ข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐาน

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าแท้จริงแล้วการขาดความรู้ เป็นอุปสรรคสำคัญในการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานในโครงการก่อสร้าง แม้ว่าจะมีข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ แต่การขาดความรู้ก็เป็นอุปสรรคต่อการหลอมรวมข้อมูล การศึกษานี้จึงมีความพิเศษตรงที่นำเสนอหมวดหมู่ปัญหาและอุปสรรคใหม่ 2 ประเภท ได้แก่การขาดความรู้และความกลัวและยังขยายแรงจูงใจแบบแยกส่วนเป็นแรงจูงใจแบบแยกหลายส่วนอีกด้วย ปัญหาและอุปสรรคบางประการส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมไม่เพียงแต่ภายใน แต่ยังอยู่นอกขอบเขตของโครงการก่อสร้าง การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าปัญหาและอุปสรรคมักจะแตกต่างกันระหว่างขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการก่อสร้าง ระยะที่ปัญหาและอุปสรรคส่วนใหญ่ดูเหมือนจะเกิดขึ้นคือ ระยะการวางแผนโครงการ ขั้นตอนของโครงการก่อสร้างอาจแตกต่างกันในชื่อและขอบเขตระหว่างประเทศและองค์กร อย่างไรก็ตามงานที่ทำในระยะต่างๆ จะทำในโครงการก่อสร้างส่วนใหญ่โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่คำนึงถึงประเทศหรือองค์กร ทำให้การศึกษานี้สามารถสรุปได้โดยทั่วไปสำหรับโครงการก่อสร้างส่วนใหญ่

2.3.2 จากการศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมาใช้ในภาคอาคารจากการสำรวจในประเทศบราซิล

Cristino และคณะ [4] ได้ศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีในภาคอาคารโดยพยายามในการตรวจสอบ ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอุปสรรคที่ขัดขวางการนำเทคโนโลยีประหยัดพลังงานมาใช้ โดยเฉพาะในบริบทของบราซิล ดังนั้นขั้นตอนแรกของการตรวจสอบนี้คือการระบุและจำแนกอุปสรรคต่อเทคโนโลยีเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน ผ่านการทบทวนวรรณกรรมที่ครอบคลุมโดยพิจารณาจากลักษณะของภาคส่วนอาคารและเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน การศึกษาในส่วนนี้เผยแพร่โดย Cristino และคณะ ด้วยเหตุนี้ จึงมีการระบุอุปสรรค 27 ประการที่ขัดขวางการนำเทคโนโลยีเทคโนโลยีประหยัดพลังงานไปใช้ไว้ในบทความ 450 รายการ ที่ตีพิมพ์ระหว่างปี 2543-2561 อุปสรรคถูกแบ่งออกเป็นหกกลุ่มตามอนุกรมวิธานที่มีอยู่ (ภาครัฐ/การเมือง/กฎระเบียบ การเงิน/เศรษฐกิจ ตลาด วิชาชีพ/เทคนิค วัฒนธรรม/สังคม/พฤติกรรมและเทคโนโลยี)

อย่างไรก็ตาม แม้เทคโนโลยีเทคโนโลยีประหยัดพลังงานจะมีประโยชน์มากมาย แต่ยังไม่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ดังนั้นศักยภาพในการลดการใช้พลังงานจึงยังไม่บรรลุผลเต็มที่ ทำให้เกิดช่องว่างด้านประสิทธิภาพพลังงาน ปรากฏการณ์นี้ได้รับความสนใจจากการวิจัยเป็นอย่างมาก และการศึกษาหลายชิ้นแสดงให้เห็นว่ามีสาเหตุมาจากปัญหาอุปสรรคที่ทำหน้าที่เป็นกลไกยับยั้งที่ขัดขวางการนำเทคโนโลยีเทคโนโลยีประหยัดพลังงานมาใช้ เพื่อที่จะเอาชนะอุปสรรคดังกล่าว จำเป็นต้องรู้จักสิ่งเหล่านั้นก่อน จึงมีการวิจัยจำนวนมหาศาลทั่วโลกเพื่อระบุและจำแนกอุปสรรคดังกล่าวตลอดหลายปีที่ผ่านมา

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงใช้แบบสอบถามที่มีโครงสร้างใช้เพื่อรวบรวมการรับรู้ของผู้เชี่ยวชาญชาวบราซิลเกี่ยวกับความสำคัญ/ความเกี่ยวข้องของปัญหาและอุปสรรคที่รวบรวมจากวรรณกรรมสำหรับสถานการณ์ของบราซิล วิธีการดังกล่าวช่วยให้สามารถสำรวจหัวข้อนี้ได้ในวงกว้าง และเสนอความเป็นไปได้ในการวิเคราะห์ทางสถิติของข้อมูลที่รวบรวมได้ ซึ่งแบบสอบถามได้รับการออกแบบเป็นภาษาโปรตุเกสใน Google ฟอร์ม (เครื่องมือออนไลน์ฟรีสำหรับสร้างแบบสำรวจ) และแบ่งออกเป็นสามส่วน ส่วนแรกมีการนำเสนอข้อความเกริ่นนำเพื่อปรับบริบทให้กับผู้ตอบแบบสอบถาม ต่อมานำเสนอข้อความแก่นของแบบสอบถามได้นำเสนอปัญหาและอุปสรรค 27 ข้อที่พบถึงผู้ตอบแบบสอบถาม ในส่วนนี้ผู้ตอบแบบสอบถามได้รับเชิญให้ระบุใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเห็นของพวกเขาถึงความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคทั้ง 27 ประการด้วยความเป็นจริง โดยทั่วไปการเลือกระดับการตอบสนองถือเป็นการตัดสินใจที่สำคัญที่สุดเพื่อให้มั่นใจในความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่รวบรวมด้วยการใช้แบบสอบถามและจะยังคงขึ้นอยู่กับเกณฑ์บางอย่าง เช่น สิ่งอำนวยความสะดวกที่ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถปรับความเป็นอัตวิสัยของการตอบคำถามและความเพียงพอของเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลที่จะใช้ดีกว่าถ้าใช้สเกลที่ใหญ่กว่า เนื่องจากจะทำให้เข้าใจและตีความได้ง่ายกว่าแล้ว ยังช่วยให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความยืดหยุ่นในการแสดงความคิดเห็นมากกว่าสเกลที่เล็กกว่าอย่างมาก นอกจากนี้ สเกลขนาดใหญ่ยังแสดงความแปรปรวนในการตอบสนองที่เพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้เหมาะสำหรับเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยสถิติขั้นสูง

ดังนั้นจึงเลือกระดับการตอบสนอง 11 ระดับ ดังนั้นผู้ตอบแบบสอบถามสามารถระบุได้ว่าปัญหาและอุปสรรคมีความสำคัญหรือเกี่ยวข้องเพียงใด ตั้งแต่ 0 (ไม่สำคัญ) ถึง 10 (สำคัญมาก) นอกจากนี้ ในตอนท้ายของส่วนนี้ หากผู้ตอบแบบสอบถามรู้สึกว่ายังมีปัญหาและอุปสรรคที่ไม่ได้ระบุไว้ ก็สามารถระบุปัญหาและอุปสรรคนั้นไว้ในช่องว่างใต้แบบสอบถามได้

สุดท้ายนี้ ส่วนสุดท้ายของแบบสอบถามมุ่งหวังที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น วุฒิการศึกษา ประเภทบริษัทที่พวกเขาทำงาน ตลอดจนประสบการณ์และความรู้ในสาขาเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน โดยใช้ผู้ตอบแบบสอบถาม 20 คน (นักวิชาการ 12 คนจากมหาวิทยาลัย 3 แห่งในบราซิล และผู้เชี่ยวชาญ 8 คนที่ทำงานในศูนย์วิจัย) ได้ดำเนินการทดสอบความเข้าใจล่วงหน้าและความเหมาะสมของแบบสอบถาม ดังนั้นผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละคนจึงได้รับเชิญให้ตอบแบบสอบถาม หลังจากสิ้นสุดการสัมภาษณ์แต่ละครั้ง จะมีการวิเคราะห์คำตอบของแบบสอบถาม และหากจำเป็น ก็จะมีการปรับเปลี่ยนคำถาม กระบวนการนี้ถูกทำซ้ำจนกว่าจะมีการกำหนดแบบสอบถามในเวอร์ชันสุดท้าย

จากนั้นทำการส่งแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ไปยังกลุ่มตัวอย่างเพื่อตอบแบบสอบถามซึ่งกำหนดจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน ในด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมไฟฟ้า/อิเล็กทรอนิกส์ และวิศวกรรมเครื่องกลที่สมัครเป็นสมาชิกเครือข่ายโซเชียล LinkedIn และหลังจากทำการวิเคราะห์แบบสอบถามเสร็จเรียบร้อยแล้วได้ผลสรุป คือ ปัญหาและอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานทั้ง 27 ประการ สามารถนำมาจัดกลุ่มได้ 6 กลุ่ม ดังนี้

1) ปัญหาและอุปสรรคทางการเงิน/เศรษฐกิจ
2) ปัญหาและอุปสรรคของรัฐบาล/การเมือง/กฎระเบียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ปัญหาและอุปสรรคทางวัฒนธรรม/สังคม/พฤติกรรม

4) ปัญหาและอุปสรรคทางการตลาด

5) ปัญหาและอุปสรรคทางวิชาชีพ/ทางเทคนิค

6) ปัญหาและอุปสรรคทางเทคโนโลยี

โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยปัญหาและอุปสรรคดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 กลุ่มปัญหาและอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมาใช้ในภาคอาคาร [4]

หมายเลขกลุ่ม	ชื่อกลุ่ม	รหัสตัวแปร	ชื่อของปัญหาและอุปสรรค
1	อุปสรรคทางการเงิน/เศรษฐกิจ	BAR_11	ระยะเวลาคืนทุนยาวนาน
		BAR _01	การลงทุนสูง
		BAR _12	เข้าถึงแหล่งเงินทุนของธนาคารได้ยาก
		BAR _24	ข้อจำกัดทางการเงินของเจ้าของ
		BAR _14	ความเสี่ยงจากการลงทุน
		BAR _20	ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ
2	อุปสรรคของรัฐบาล/การเมือง/กฎระเบียบ	BAR _04	รหัส/ข้อบังคับ/มาตรฐาน BEE ที่ไม่มีประสิทธิภาพ
		BAR _16	ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ
		BAR _23	ขาดการเผยแพร่รหัส/กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ
		BAR _06	นโยบายการคลังที่บิดเบือน
		BAR _27	ขาดความรู้เรื่องประสิทธิภาพพลังงานจากผู้ออกกฎหมายและผู้กำกับดูแล
		BAR _09	ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน
		BAR _18	นโยบายไม่ได้กล่าวถึงผลกระทบทางการเงิน
3	อุปสรรคทางวัฒนธรรม/สังคม/พฤติกรรม	BAR _02	ขาดความมั่นใจ
		BAR _19	ความกลัว/การต่อต้านการเปลี่ยนแปลง
		BAR _13	ขาดข้อมูล/การศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยี BEE
		BAR _22	ขาดแรงจูงใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

หมายเลขกลุ่ม	ชื่อกลุ่ม	รหัสตัวแปร	ชื่อของปัญหาและอุปสรรค
4	อุปสรรคทางการตลาด	BAR _03	ขาดความต้องการของตลาดสำหรับเทคโนโลยี BEE
		BAR _17	ขาดนักลงทุนในโครงการ BEE
		BAR _07	ความรู้ที่จำกัดเกี่ยวกับศักยภาพทางการตลาด
		BAR _25	ขาดกลยุทธ์ทางการตลาดที่ดี
5	อุปสรรคทางวิชาชีพ/ทางเทคนิค	BAR _05	ขาดการมีส่วนร่วมทางวิชาชีพ
		BAR _15	ขาดความสามารถด้านเทคนิค
		BAR _26	ความไม่น่าเชื่อในส่วนของนักออกแบบ
6	อุปสรรคทางเทคโนโลยี	BAR _08	ขาดการสาธิตเทคโนโลยี
		BAR _21	ขาดข้อมูลที่เชื่อถือได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพของเทคโนโลยี BEE
		BAR _10	เทคโนโลยี BEE ไม่เพียงพอ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความสำคัญของอุปสรรค 27 ประการที่พบในวรรณกรรม ต่อการนำเทคโนโลยีประหยัดพลังงานมาใช้ในภาคอาคารของบราซิล ตามวรรณกรรม การวิเคราะห์แบบกลุ่มเผยให้เห็นว่าอุปสรรคถูกกระจายออกเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ อุปสรรคทางการเงิน/เศรษฐกิจ อุปสรรคของรัฐบาล/การเมือง/กฎระเบียบ อุปสรรคทางวัฒนธรรม/สังคม/พฤติกรรม อุปสรรคด้านตลาด อุปสรรคทางวิชาชีพ/ทางเทคนิค และอุปสรรคทางเทคโนโลยี ดังนั้นการรับรู้ของผู้เชี่ยวชาญชาวบราซิลเกี่ยวกับอุปสรรคในการนำเทคโนโลยี BEE มาใช้จึงสอดคล้องกับสิ่งที่ได้รับการศึกษาในวรรณกรรมในช่วงหลายปีที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่าสังคมบราซิลมีความคาดหวังสูงเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของรัฐบาลในเรื่องนี้

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าอุปสรรคในการนำเทคโนโลยี BEE มาใช้ที่เน้นในวรรณกรรมได้รับการยอมรับว่าใช้ได้สำหรับสถานการณ์ของบราซิล ดังนั้นการสนับสนุนทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญของการวิจัยครั้งนี้คือการรวมแบบจำลองทางทฤษฎีสำหรับอุปสรรคในการนำเทคโนโลยี BEE มาใช้ในภาคอาคารของบราซิล เป็นที่น่าสังเกตว่าการสนับสนุนนี้สามารถช่วยเติมเต็มช่องว่างทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ได้ นอกจากนี้ผลการวิจัยนี้สามารถช่วยให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยงานภาครัฐ นักวิจัย และผู้เชี่ยวชาญมีวิจารณญาณในการกำหนดนโยบายสาธารณะ โครงการ และกลยุทธ์ที่มุ่งเน้นการเอาชนะอุปสรรคดังกล่าว

สุดท้ายนี้ ข้อจำกัดบางประการก็ควรค่าแก่การกล่าวถึง บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อระบุอุปสรรคในการนำเทคโนโลยี BEE มาใช้ อย่างไรก็ตามยังไม่มีการหารือถึงกลยุทธ์ในการเอาชนะสิ่งเหล่านี้ ดังนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องทำการวิจัยนี้ต่อไปเพื่อพัฒนาแนวทางในการเพิ่มการนำเทคโนโลยี BEE ไปใช้ในประเทศบราซิล ยังเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะดำเนินการวิเคราะห์นี้อีกครั้งโดยพิจารณาแยกชั้นต่างๆ ของสังคม เช่น นักวิชาการ วิศวกร ผู้กำหนดนโยบาย เจ้าของ ผู้ครอบครองอาคาร ฯลฯ เพื่อประเมินว่ากลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามดังกล่าวมีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ การวิเคราะห์การรับรู้ทั้งหมดเหล่านี้อย่างครอบคลุมอาจดึงข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่เฉพาะเจาะจงและมีความหมายมากขึ้น

อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดดังกล่าวไม่ได้ขัดขวางจุดมุ่งหมายของการศึกษานี้ และอาจเป็นทิศทางที่น่าสนใจสำหรับการวิจัยในอนาคต

2.3.3 การระบุอุปสรรค การวิเคราะห์ และแนวทางแก้ไขในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานพลังงานสะอาดในชนบทของประเทศจีน : มุมมองของรัฐบาล

Yunna และคณะ [5] ได้ศึกษาปัญหาและอุปสรรคที่ถูกรวบรวมในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาด เนื่องจากสถานะปัจจุบันของโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบทยังล้าหลัง จากสาเหตุหลายประการ ปริมาณการใช้พลังงานของที่อยู่อาศัยในชนบท ต่อหัวจะเท่ากับปริมาณการใช้พลังงานในเขตเมือง การปล่อยก๊าซคาร์บอนจึงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เหตุผลส่วนใหญ่มีสองเท่า ในด้านหนึ่งมีการกระจายอำนาจอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงานและการปล่อยก๊าซคาร์บอนมากขึ้น ในทางกลับกันการพัฒนาเศรษฐกิจทำให้เกิดการเติบโตของการใช้พลังงาน หากไม่มีโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบทที่ดี พลังงานฟอสซิลแบบดั้งเดิมที่มากขึ้นก็หมายถึงการปล่อยก๊าซคาร์บอนมากขึ้น โครงการโครงสร้างพื้นฐานในชนบทมีผลกำไรน้อยกว่าแม้ไม่แสวงหาผลกำไร ดังนั้นทุนทางสังคมจึงมีแรงจูงใจในการลงทุนเพียงเล็กน้อย ในสถานการณ์เช่นนี้รัฐบาลจึงมีความจำเป็นต้องกลายเป็นนักลงทุน เนื่องจากจุดประสงค์หลักคือเพื่อตอบสนองความต้องการของชีวิตสาธารณะ อย่างไรก็ตามภาครัฐยังขาดความรู้ด้านการบริหารงานก่อสร้างอย่างมืออาชีพในฐานะนักลงทุน และมีปัญหาในการกำกับดูแล และจัดการโครงการนอกสถานที่ ดังนั้นรัฐบาลจึงต้องการคำแนะนำและการอ้างอิงที่เกี่ยวข้องอย่างเร่งด่วนเพื่อเปลี่ยนแปลงแนวโน้มการปล่อยก๊าซคาร์บอนที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในเขตพื้นที่ชนบท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการสรุปและการวิเคราะห์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การค้นพบหลักดำเนินการ ดังนี้

1. การศึกษาที่มีอยู่มีแนวโน้มที่จะมุ่งเน้นไปที่แหล่งพลังงานสะอาดเฉพาะหรือสถานการณ์การใช้งานเฉพาะ ไม่มีการพิจารณาโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบท อย่างครอบคลุม

2. ระบบปัจจัยที่สร้างขึ้นในการศึกษาที่มีอยู่ยังไม่ได้รับการพิจารณาอย่างดี พวกเขาแทบจะไม่คำนึงถึงปัญหาการจัดการในระหว่างกระบวนการก่อสร้างและรูปแบบการใช้พลังงานของชาวชนบท ฯลฯ

3. การศึกษาที่มีอยู่ยังไม่ได้วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้องภายใต้มุมมองของผู้เข้าร่วมที่สำคัญที่สุด ซึ่งก็คือรัฐบาล

4. ขาดคำแนะนำเฉพาะในการศึกษาที่มีอยู่

เพื่อตอบสนองต่อข้อค้นพบข้างต้น บทความนี้จึงมีการปรับปรุงที่สอดคล้องกัน การมีส่วนร่วมของบทความนี้สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. จัดทำกรอบการวิเคราะห์อุปสรรคที่ครอบคลุมสำหรับโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบท บูรณาการการวางแผน การก่อสร้าง และ O&M ของโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดทั้งหมด พิจารณาปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและสังคม

2. มีการกำหนดรายการอุปสรรคของโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบทที่สมบูรณ์มากขึ้น ปัญหาในการจัดการการก่อสร้าง รูปแบบการใช้พลังงานในชนบท และระบบการบริหาร ฯลฯ ล้วนถูกนำมาพิจารณาด้วย และมีการแนะนำอุปสรรคแต่ละอย่างอย่างละเอียด

3. อุปสรรคหลักที่นักลงทุนภาครัฐอาจเผชิญในการลงทุนโครงการโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบทได้รับการระบุ และความสำคัญของอุปสรรคดังกล่าวได้รับการชี้แจงเพื่อให้นักลงทุนใช้อ้างอิง

4. มีข้อเสนอแนะเฉพาะจาก 3 ประเด็นเพื่อส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบทและวิเคราะห์แนวทางผลกระทบ

ความแปลกใหม่ของการศึกษาครั้งนี้สะท้อนให้เห็นในวัตถุประสงค์และวิธีการเป็นหลัก วัตถุประสงค์ของการศึกษามีความครอบคลุมมากขึ้นและปัจจัยที่พิจารณามีความครอบคลุมมากขึ้น กรอบการวิเคราะห์ทั้งหมดได้รับการแก้ไขเพื่อปรับให้เข้ากับวัตถุประสงค์ของการศึกษา ความคิดริเริ่มเฉพาะของบทความนี้สามารถสรุปได้ดังนี้: (1) นับเป็นครั้งแรกที่มีการระบุและสร้างรายการอุปสรรคการลงทุนจากมุมมองของนักลงทุนภาครัฐ และอุปสรรคแต่ละอย่างโดยละเอียด (2) คำศัพท์ภาษาศาสตร์คลุมเครือลังเลที่ได้รับการแก้ไขชุด (HFLTS) และหมายเลขฟัซซี่สี่เหลี่ยม

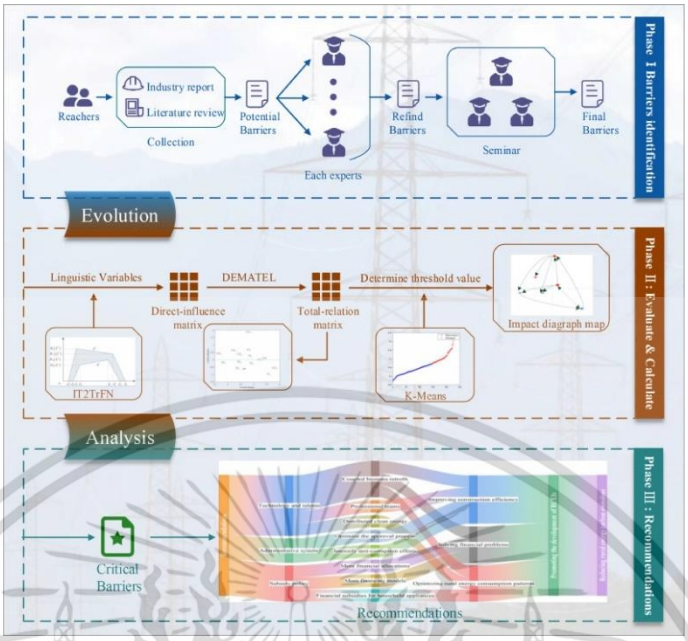
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คางหมูช่วงประเภท II (IT2TrFN) ถูกนำมาใช้เป็นวิธีการแสดงข้อมูลเพื่อสะท้อนความคิดในการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญอย่างเต็มที่และปรับปรุงการใช้ข้อมูล (3) อัลกอริธึมการเรียนรู้ของเครื่องที่ไม่ได้รับการดูแลที่เรียกว่า K-Means ถูกนำมาใช้เพื่อปรับปรุงความเป็นกลางของการตัดสินใจ (4) มีการเสนอข้อเสนอแนะสามด้านเพื่อช่วยผู้ลงทุนภาครัฐในการบรรเทาหรือขจัดอุปสรรคที่สำคัญเหล่านี้ ในด้านต่างๆ ได้แก่ นโยบายการอุดหนุน เทคโนโลยีและความสามารถ ระบบการบริหารงาน และวิเคราะห์แนวทางอิทธิพลของข้อเสนอแนะเหล่านี้

การศึกษาครั้งนี้ได้นำทฤษฎีพื้นฐานสองทฤษฎีของ IT2TrFN และ K-mean ก่อน ซึ่งจำเป็นสำหรับการปรับเปลี่ยน DEMATEL จากนั้นจึงแนะนำแนวทาง DEMATEL แบบฟัซซี่ที่ได้รับการแก้ไขทีละขั้นตอน กรอบการวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นจะสรุปไว้ในส่วนสุดท้าย โดยได้ดำเนินการดังนี้ 1. ช่วงตัวเลขฟัซซี่สี่เหลี่ยมคางหมูประเภท II ในฐานะวิธีการแสดงข้อมูล IT2TrFN ได้รับการอธิบายโดยสมาชิกระดับที่หนึ่งและสองเพื่อให้มีอิสระและความยืดหยุ่นมากขึ้น ซึ่งช่วยให้สามารถรักษาความคลุมเครือและความไม่แน่นอนของข้อมูลเชิงอัตนัยในการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 2. อัลกอริธึมการจัดกลุ่ม K-Means เป็นอัลกอริทึมแบบไม่มีลำดับชั้นสำหรับการจัดกลุ่มข้อมูลตามค่าเฉลี่ย โดยการปรับค่าเฉลี่ยของระยะทางซ้ำๆ ให้เหมาะสม โดยจัดกลุ่มข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่ K เนื่องจากอัลกอริธึมการเรียนรู้ของเครื่องแบบไม่มีผู้ดูแลจึงเหมาะสำหรับการปรับปรุงความเป็นกลางของค่าเกณฑ์ 3. แก้ไขวิธี DEMATEL แบบคลุมเครือใน DEAMTEL แบบดั้งเดิม การตัดสินเชิงคุณภาพในตัวแปรทางภาษาไม่สามารถแปลงเป็นตัวเลขที่คมชัดได้โดยตรง เนื่องจากความคลุมเครือและความลังเลในการคิดของมนุษย์โดยธรรมชาติ นอกจากนี้ค่าเกณฑ์ยังกำหนดโดยประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นเรื่องยากมากที่จะสมเหตุสมผลและแม่นยำ ในการวิจัยนี้ วิธี DEMATEL ได้รับการปรับปรุงในสองด้านต่อไปนี้ : (1) ใช้ IT2TrFN เพื่อเป็นตัวแทนของการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสามารถถ่ายทอดข้อมูลเพิ่มเติมได้ (2) ค่าเกณฑ์ได้รับการปรับให้เหมาะสมโดยอัลกอริธึมการจัดกลุ่ม K-means แทนที่จะใช้วิจารณญาณของผู้เชี่ยวชาญ ขั้นตอนโดยละเอียดของ DEMATEL แบบฟัซซี่ที่ได้รับการแก้ไข

งานานวิจัยนี้จัดทำระบบการวิเคราะห์อุปสรรคการลงทุนของโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบท ที่ครอบคลุมด้วยวิธีการที่กล่าวมาข้างต้น การวิจัยทั้งหมดส่วนใหญ่ประกอบด้วยสามขั้นตอน: (1) การระบุอุปสรรค รายการอุปสรรคในการลงทุนได้รับการระบุตามการทบทวนวรรณกรรม การให้คำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ และเอกสารอื่นๆ (2) ประเมินและคำนวณ วิธี DEMATEL ที่ได้รับการแก้ไขนั้นใช้เพื่อแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งกีดขวาง (3) วิเคราะห์และข้อเสนอแนะ โดยการวิเคราะห์ผลการทดลองได้ให้คำแนะนำ 3 ด้านแก่ผู้ลงทุนภาครัฐเพื่อรับมือกับความเสี่ยงในการลงทุน กรอบการวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นจะแสดงในภาพที่ 2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6 การสร้างกรอบของระบบวิเคราะห์อุปสรรค [5]

การวิเคราะห์ผลกระทบของอุปสรรคภายในแต่ละ Quadrant จากนั้นจึงวิเคราะห์ความสำคัญและความสัมพันธ์ของอุปสรรค 15 ประการ และได้ให้กลยุทธ์ที่สอดคล้องกันจากแง่มุมต่างๆ

Quadrant 1 (การบริหารไม่เพียงพอ (C11), ต้นทุนการก่อสร้างสูง (C3), การขาดแคลนทรัพยากรที่ดิน (C4)) โดยที่ C11 เป็นปัจจัยเชิงสาเหตุพื้นฐานที่สุด C3 มีค่าผลกระทบโดยตรงที่ 0.71 บน C1 มีประชากรอาศัยอยู่น้อยในพื้นที่ชนบท โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบทที่ยากจน ผลการแผ่รังสีของโครงสร้างพื้นฐานอยู่ในระดับต่ำ ในขณะที่ต้นทุนการก่อสร้างค่อนข้างสูงกว่า ซึ่งลดความเต็มใจของเงินทุนในการลงทุนลงอย่างมากและทำให้ช่องทางการจัดหาเงินทุนแคบลง โครงการโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบทสามารถออกแบบได้หากไม่มีเงินทุนและที่ดินเพียงพอ และการบริหารจัดการที่ไม่เพียงพอจะนำไปสู่ปัญหาอื่น ๆ อีกมากมาย

Quadrant 2 (ต้นทุน O&M สูง (C12) ระยะเวลาการก่อสร้างที่ยาวนาน (C14) ปัจจัยเหตุสุดวิสัยหลายประการ (C15)) C14 มีผลกระทบต่อ C9 ในระหว่างกระบวนการก่อสร้างระยะยาว เนื่องจากฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการเริ่มคุ้นเคยกัน พวกเขาจึงมีแนวโน้มที่จะสร้างวิธีการสื่อสารที่สะดวกยิ่งขึ้นแต่มีความโปร่งใสน้อยลง การสื่อสารประเภทนี้จะนำไปสู่การทุจริตเพื่อแสวงหาค่าเช่า (C9) ในที่สุดคุณภาพของการก่อสร้างจะได้รับผลกระทบ เพื่อหลีกเลี่ยงสถานการณ์เช่นนี้ รัฐบาลจะต้องเปิดเผยกระบวนการทำงานและเรื่องอื่นๆ และกำหนดมาตรการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งต้องปรับปรุงกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการลงโทษผู้ประพฤติทุจริตด้วย

Quadrant 3 (ความล้าหลังทางเทคโนโลยี (C5) การขาดนโยบายเงินอุดหนุน (C6) การขาดความสามารถทางวิชาชีพ (C8) การทุจริตในการแสวงหาค่าเช่า (C9)) C8 และ C7 มีผลกระทบต่อ C2 มากขึ้น โครงการโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบทมีความยืดหยุ่นมากในกระบวนการดำเนินการ แต่หากไม่คำนึงถึงความต้องการในทางปฏิบัติของคนในท้องถิ่นอย่างถี่ถ้วน โครงการที่เสร็จสมบูรณ์อาจถูกยกเลิกและถูกทิ้งร้างในที่สุด เพื่อปรับปรุงการยอมรับโครงการจากคนในท้องถิ่น จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์เชิงลึกและคำแนะนำในการก่อสร้างโครงการโดยผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องและผู้นำท้องถิ่น สิ่งนี้ต้องการความสามารถระดับมืออาชีพมากขึ้นและความสามารถที่ดีขึ้นของผู้นำท้องถิ่น อย่างไรก็ตามยังมีช่องว่างขนาดใหญ่ในการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบทและความสามารถของผู้นำท้องถิ่นไม่ได้มีคุณสมบัติเหมาะสมเสมอไป

Quadrant 4 (การเข้าถึงทางการเงินอย่างจำกัด(C1); การยอมรับมวลชนในท้องถิ่นต่ำ (C2); การขาดโครงสร้างพื้นฐานอื่นๆ (C7); รูปแบบการใช้พลังงาน (C10); เงินทุนจากรัฐบาลไม่เพียงพอ (C13)) มีสิ่งกีดขวาง 12 และ 13 อันที่ส่งผลต่อ C1 และ C13 ตามลำดับ เพื่อที่จะแก้ไขปัจจัยอุปสรรคทั้งสองนี้ จำเป็นต้องเริ่มจากอุปสรรคอื่นๆ ในหลายทิศทาง C13 ได้รับอิทธิพลจาก C12 ในขณะที่สร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบทใหม่ รัฐบาลยังจำเป็นต้องดำเนินการและบำรุงรักษาโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ด้วย โครงสร้างพื้นฐานใหม่จะเพิ่มต้นทุนการดำเนินงานและการบำรุงรักษาต่อไป

จะเห็นได้ว่า C13 เป็นอุปสรรคที่สำคัญที่สุด การลงทุนของโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบทได้รับผลตอบแทนต่ำ ความต้องการลงทุนภาคเอกชนต่ำ และการพึ่งพาการเงินของรัฐบาลมากขึ้น ที่แย่กว่านั้นตามรายงานการพัฒนาที่เกี่ยวข้อง สามารถวิเคราะห์ได้ว่าการเงินของรัฐบาลในพื้นที่ยากจนมักจะไม่เพียงพอเนื่องจากรายได้ภาษีและหนี้สินที่จำกัด ทำให้การดำเนินการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานในระดับภูมิภาคทำได้ยากขึ้น นอกจากนี้ C10, C7 และ C11 ล้วนเป็นอุปสรรคที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการก่อสร้างโครงการ ซึ่งล้วนเกี่ยวข้องกับระดับการบริหารจัดการโครงการขนาดใหญ่ และเป็นปัจจัยสำคัญในการบริหารจัดการต่อความสำเร็จของโครงการ จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น ได้มีการกำหนดความสำคัญและความสัมพันธ์ของอุปสรรคทั้ง 15 ประการไว้อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษานี้ให้ระเบียบวิธีที่สมบูรณ์สำหรับการวิจัยการวิเคราะห์อุปสรรค กล่าวคือ การระบุอุปสรรค การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ และการวิเคราะห์ข้อมูล และมีการอ้างอิงโดยละเอียดสำหรับแต่ละขั้นตอน การศึกษานี้ยังให้ข้อมูลอ้างอิงถึงอุปสรรคในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทุกประเภท โครงสร้างพื้นฐานประเภทต่างๆ มีสิ่งที่เหมือนกันหลายประการ เช่น ปัญหาทางการเงิน คำแนะนำด้านนโยบาย และอื่นๆ การศึกษานี้ยังมีเทคนิคการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์เป็นส่วนช่วยเพื่อที่จะเอาชนะข้อบกพร่องของวิธี DEMATEL แบบดั้งเดิม จึงมีการปรับเปลี่ยนสองด้าน (1) สภาพแวดล้อมในการตัดสินใจขยายไปยัง IT2TrFN ซึ่งถ่ายทอดข้อมูลการประเมินเพิ่มเติม (2) อัลกอริธึมการเรียนรู้ของเครื่องแบบไม่มีผู้ดูแลที่เรียกว่า K-Means ถูกนำมาใช้เพื่อกำหนดค่าเกณฑ์ ซึ่งจะช่วยปรับปรุงความเป็นกลางของการตัดสินใจ คำแนะนำที่เกี่ยวข้องที่เสนอในการศึกษานี้ยังสามารถช่วยรัฐบาลในด้านการก่อสร้างอื่นๆ อีกมากมาย เช่น การคมนาคมและการสื่อสาร

โครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบท มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุดของจีนและเป้าหมายความเป็นกลางของคาร์บอน เชื่อกันว่าเป็นรากฐานของการพัฒนาเศรษฐกิจในชนบท การศึกษาครั้งนี้ช่วยเติมเต็มช่องว่างในการลงทุนของโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบท และจะช่วยรัฐบาลซึ่งเป็นผู้ลงทุนหลักในการส่งเสริมการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาดในชนบท อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ยังคงมีข้อจำกัด ในด้านหนึ่ง รายการอุปสรรคที่กำหนดไว้ในการศึกษานี้เป็นรายการทั่วไป อาจต้องมีการเพิ่มเติมหรือการปรับเปลี่ยนในสถานการณ์จริง ในทางกลับกัน การศึกษานี้พิจารณาเพียงสองมิติ "ผลกระทบ" และ "ไม่มีผลกระทบ" ในการศึกษาในอนาคต ผลลัพธ์การวิเคราะห์ในบริบท ที่แตกต่างกันสามารถรับได้โดยการเพิ่มรายละเอียดเกณฑ์หรือการพิจารณาความต้องการของผู้มีอำนาจตัดสินใจ

2.3.4 ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียว : กรณีศึกษาอาคารเขียวในประเทศไทย

กชกร อาจน้อย และ ปิยนุช เวทย์วิวรณ์ [9] ได้ศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทย ตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES) โดยเก็บข้อมูลจากกรณีศึกษา 3 กรณีศึกษา พร้อมทั้งสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงการ ทั้งสถาปนิก วิศวกรโยธา วิศวกรงานระบบ ผู้บริหารโครงการ จำนวน 10 ท่าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์มาตรฐานเพื่อรองรับการออกแบบและก่อสร้างอาคารเขียว คือ LEED ของอเมริกา BREEAM ของอังกฤษ และ CASBEE ของญี่ปุ่น มีเป้าหมายครอบคลุมด้านคุณภาพชีวิต ความปลอดภัย สภาวะแวดล้อมภายในและภายนอกอาคาร รวมถึงการพัฒนาที่จะนำไปสู่ความสมดุลของการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม จากการเก็บข้อมูลจากกรณีศึกษา 3 กรณี ประกอบด้วย อาคารชุดพักอาศัย อาคารสำนักงาน และอาคารโรงงาน ใช้วิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเป็นเครื่องมือ ซึ่งมีการกำหนดรายละเอียดหัวข้อที่จะใช้ในการสัมภาษณ์ โดยที่แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลส่วนตัวของผู้ให้สัมภาษณ์ ส่วนที่ 2 สอบถามเหตุปัจจัยที่ก่อให้เกิดการพัฒนาอาคารเขียว ส่วนที่ 3 สอบถามปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อการออกแบบอาคารเขียว ส่วนที่ 4 ให้ระบุระดับความยากของเกณฑ์การออกแบบอาคารเขียวไทยและหน้าที่รับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง

จากผลการสัมภาษณ์ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยในส่วนของเหตุผล และความจำเป็นที่จะต้องนำการออกแบบอาคารเขียวมาใช้ที่ก่อให้เกิดการพัฒนาอาคารเขียวในประเทศ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบอาคารเขียวโดยรวมมากที่สุดคือ ความต้องการของเจ้าของโครงการ เนื่องการก่อสร้างอาคารเขียวส่วนใหญ่ในประเทศไทยต้องใช้เงินลงทุนที่มากกว่าการก่อสร้างอาคารปกติ ดังนั้นการลงทุนต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้บริหารระดับสูง จึงทำให้ผู้บริหารโครงการ หรือเจ้าของโครงการ มีบทบาทสำคัญในการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทย รองลงมาได้แก่ เพื่อเพิ่มระดับความน่าเชื่อถือขององค์กร เนื่องจากเพื่อการสร้างภาพลักษณ์ขององค์กรในการสร้างความน่าเชื่อถือและคำนึงถึงความยั่งยืนในพลังงาน และอีกปัจจัยที่สำคัญคือนโยบายขององค์กร เหตุเพราะมีการส่งเสริมจากภาครัฐบาลให้มีการดำเนินการในภาคอุตสาหกรรมที่ต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมเป็นหลัก จึงทำให้องค์กรหันมาใส่ใจด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น สำหรับปัญหาที่มีผลต่อการออกแบบอาคารเขียว ผู้วิจัยแบ่งระดับปัญหาและอุปสรรคของการออกแบบอาคารเขียวตามปัจจัยหลัก 6 ด้าน ได้แก่ ด้านเทคนิค ด้านนโยบายและทัศนคติ ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาด ด้านทรัพยากร และด้านเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้เป็นเครื่องมือ โดยแบ่งพิจารณาจากประเภทของกลุ่มปัจจัยพบว่า

1. ปัจจัยปัญหาด้านเทคนิคมากที่สุด คือไม่มีขั้นตอนการปฏิบัติงาน (ไม่มีการระบุขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างชัดเจนและเข้าใจได้ทั้งในด้านติดตั้งอุปกรณ์) เนื่องจากที่ผ่านมาการ ออกแบบอาคารเขียวในประเทศไทยเป็นการออกแบบโดยอาศัยบริษัทที่ปรึกษา จึงทำให้ไม่มีองค์ความรู้ในขั้นตอนในการปฏิบัติงาน
2. ปัจจัยปัญหาด้านนโยบายและทัศนคติมากที่สุด คือ ขาดการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง เนื่องจากผู้บริหารไม่มีความรู้ ขาดความสนใจ หรือขาด การติดตามงานอย่างจริงจัง คำนึงถึงแนวทางการปฏิบัติ จริงเป็นหลัก
3. ปัจจัยปัญหาด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด คือ ขาดการบังคับใช้ด้านกฎหมายจากรัฐบาล เนื่องจากยังไม่มีกฎหมายอาคารเขียวบังคับใช้ ปัจจุบัน เป็นแค่ความสนใจความสมัครใจของผู้เกี่ยวข้องเท่านั้น
4. ปัจจัยปัญหาด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาดมากที่สุด คือ ต้นทุนในการพัฒนาโครงการอาคารยั่งยืนมีค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีระดับของปัญหาสูงที่สุดของปัจจัยปัญหาทั้งหมดในการศึกษาครั้งนี้ด้วยเนื่องจากต้นทุนค่าวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีราคาสูง ต้องใช้ทักษะและเทคโนโลยีช่วยในการก่อสร้างมากงานสาธารณูปโภคต้องทำตามข้อกำหนดของอาคารเขียวมีค่าใช้จ่ายสูง ทำให้มีต้นทุนสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่าการก่อสร้างแบบธรรมดามาก จึงส่งผลต่อการตัดสินใจของกลุ่มลูกค้า เหตุเพราะต้นทุนมีราคาสูงกว่าการก่อสร้างแบบทั่วไป

5. ปัจจัยปัญหาด้านทรัพยากรมากที่สุด คือ ขาดแคลนด้านผู้ผลิตวัสดุก่อสร้างและวัสดุอื่นๆ ที่ผ่าน ตามมาตรฐานอาคารเขียว เนื่องจากมาตรฐานอาคาร เขียวเพิ่งจะกำหนดขึ้นมา และอาคารเขียวยังมีน้อย จึง ไม่คุ้มค่าต่อการที่ผู้ผลิตวัสดุก่อสร้างจะลงทุน สร้าง ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และอีกปัจจัยขาด แรงจูงใจในการออกแบบแบบบูรณาการ เหตุเพราะ ทรัพยากรที่ผ่านตามมาตรฐานอาคารเขียวมีน้อย ส่งผลให้ขาดแรงจูงใจในการออกแบบ
6. ปัจจัยปัญหาด้านเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้เป็นเครื่องมือมากที่สุด คือ มาตรฐาน TREES ของสถาบันอาคารเขียวไทยเพิ่งจะเริ่มมีการใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินอาคารเขียว ทำให้ขาดความรู้ความเข้าใจในเกณฑ์ นำไปสู่ปัญหาความน่าเชื่อถือ ทั้งนี้เกณฑ์ที่ใช้ยัง จะต้องปรับปรุงเพิ่มเติมอีกจากปัญหา อุปสรรคเมื่อมีการใช้งานจริงไประยะหนึ่ง โดยอาคารที่ยื่นขอมาตรฐาน TREES ปัจจุบันยังมีน้อย ในประเทศไทยอาคารที่มุ่งสู่การเป็นอาคารเขียวจะยื่นขอมาตรฐานLEED เป็นส่วนมาก เพราะส่วนมากเจ้าขององค์กรเป็นกลุ่มชาวต่างชาติ หรือมีการติดต่อซื้อขายกับต่างชาติ เกณฑ์ LEED เป็นที่ยอมรับจากสากลมากกว่า

2.3.5 การศึกษาปัญหาและอุปสรรคงานก่อสร้างอาคารในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

จันทิมา มณีโชติวงศ์ และคณะ [21] ได้ศึกษาการศึกษาปัญหาและอุปสรรคงานก่อสร้างอาคารในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ที่มักจะเกิดขึ้นอยู่เป็นประจำคือความล่าช้าของงานก่อสร้างที่ไม่แล้วเสร็จตามสัญญา ส่งผลให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ และส่งผลกับประชาชนที่อาศัยอยู่ใน บริเวณนั้น รวมถึงผู้ที่ใช้ประโยชน์จากอาคารสถานที่ได้รับ ความเดือดร้อน เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคงานก่อสร้างอาคาร และหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคงานก่อสร้างอาคาร ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน โดยศึกษางานก่อสร้างอาคาร ในวิทยาเขตสกลนคร วิทยาเขตสุรินทร์ วิทยาเขตขอนแก่นและศูนย์กลางนครราชสีมา โครงการก่อสร้างมูลค่าตั้งแต่ 200 ล้านขึ้นไปจำนวนทั้งหมด 4 โครงการ คือ โครงการก่อสร้างอาคารเรียนรวม วิทยาเขตสกลนคร โครงการก่อสร้างอาคารเรียนรวม คณะเทคโนโลยีการจัดการ วิทยาเขตสุรินทร์ โครงการก่อสร้างอาคารปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตขอนแก่น และโครงการก่อสร้างอาคารกิจการนักศึกษาและนันทนาการ ศูนย์กลางนครราชสีมา

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการศึกษาวิเคราะห์เชิงสำรวจ (Survey Research) โดยใช้แบบสอบถาม เพื่อรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือ ฝ่ายราชการ ได้แก่ วิศวกรควบคุมงาน 2 คนและผู้ตรวจการจ้าง 1 คน และฝ่ายเอกชน ได้แก่ ผู้ควบคุมงาน 2 คน และผู้รับเหมา 1 คน ซึ่งใช้คำถามเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้เกิดปัญหาและอุปสรรคงานก่อสร้างอาคาร ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ซึ่งเกิดได้จากปัจจัยหลายด้านที่มาเกี่ยวข้องโดยสามารถแบ่งได้ 6 ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ บุคลากรที่เกี่ยวข้อง (Man) การเงิน (Money) วัสดุและอุปกรณ์ (Material) เครื่องจักรในการก่อสร้าง (Machine) ขั้นตอนวิธีการก่อสร้าง (Method) และอื่นๆ

จากการสรุปการศึกษาปัญหาและอุปสรรคงานก่อสร้างอาคาร ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานทั้ง 6 ด้าน ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ทาให้เกิดปัญหาและอุปสรรคงานก่อสร้างอาคาร ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ที่มีผลกระทบมากที่สุด 5 อันดับแรก โดยเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ แรงงานไม่เพียงพอต่อปริมาณงาน ซึ่งมีค่าผลกระทบอยู่ในระดับมาก แรงงานหยุดงานเนื่องจากช่วงเทศกาล ซึ่งมีค่าผลกระทบอยู่ในระดับมาก ฝนตก(ทำให้ทำงานไม่ได้ หรือทำงานไม่สะดวก) ซึ่งมีค่าผลกระทบอยู่ในระดับมาก ผู้รับเหมาเริ่มงานช้าทำให้ทำงานล่าช้า ซึ่งมีค่าผลกระทบอยู่ในระดับมาก การขาดสภาพคล่องทางการเงินของบริษัทรับเหมา ซึ่งมีค่าผลกระทบอยู่ในระดับมาก ซึ่งทั้งหมดเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาและอุปสรรคงานก่อสร้างอาคาร ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ที่มีผลกระทบมากที่สุด

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องนั้นได้แสดงให้เห็นถึงปัญหาและอุปสรรคได้หลากหลายมุมมองและวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคที่เกี่ยวข้องสำหรับโครงการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน และวิธีดำเนินการวิจัยที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถสรุปปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานและที่มาของแต่ละปัจจัยที่ได้ทำการรวบรวมไว้แล้วนั้น ดังตารางที่ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน

รหัสตัวแปร	ปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรค	รายชื่อนักวิจัยและวรรณกรรม
BAR_1	ขาดเงินทุนสนับสนุน	Jakob and Patrik, 2023
BAR_2	เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง	Jakob and Patrik, 2023
BAR_3	การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า	Jakob and Patrik, 2023
BAR_4	ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก	Jakob and Patrik, 2023
BAR_5	ระยะเวลาในการคืนทุนนาน	Cristino et al., 2021
BAR_6	ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง	Cristino et al., 2021
BAR_7	ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ	Cristino et al., 2021
BAR_8	ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ	Cristino et al., 2021
BAR_9	ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ	Cristino et al., 2021
BAR_10	ผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ	Cristino et al., 2021
BAR_11	ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน	Cristino et al., 2021
BAR_12	ขาดนักลงทุนในโครงการ	Cristino et al., 2021
BAR_13	ขาดความสามารถทางเทคนิค	Cristino et al., 2021
BAR_14	ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ	Abhishek et al., 2022
BAR_15	ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง	Abhishek et al., 2022
BAR_16	ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ	Abhishek et al., 2022
BAR_17	ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว	Abhishek et al., 2022
BAR_18	ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน	Abhishek et al., 2022
BAR_19	ความไม่พร้อมของทรัพยากร	Abhishek et al., 2022
BAR_20	ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ	Abhishek et al., 2022

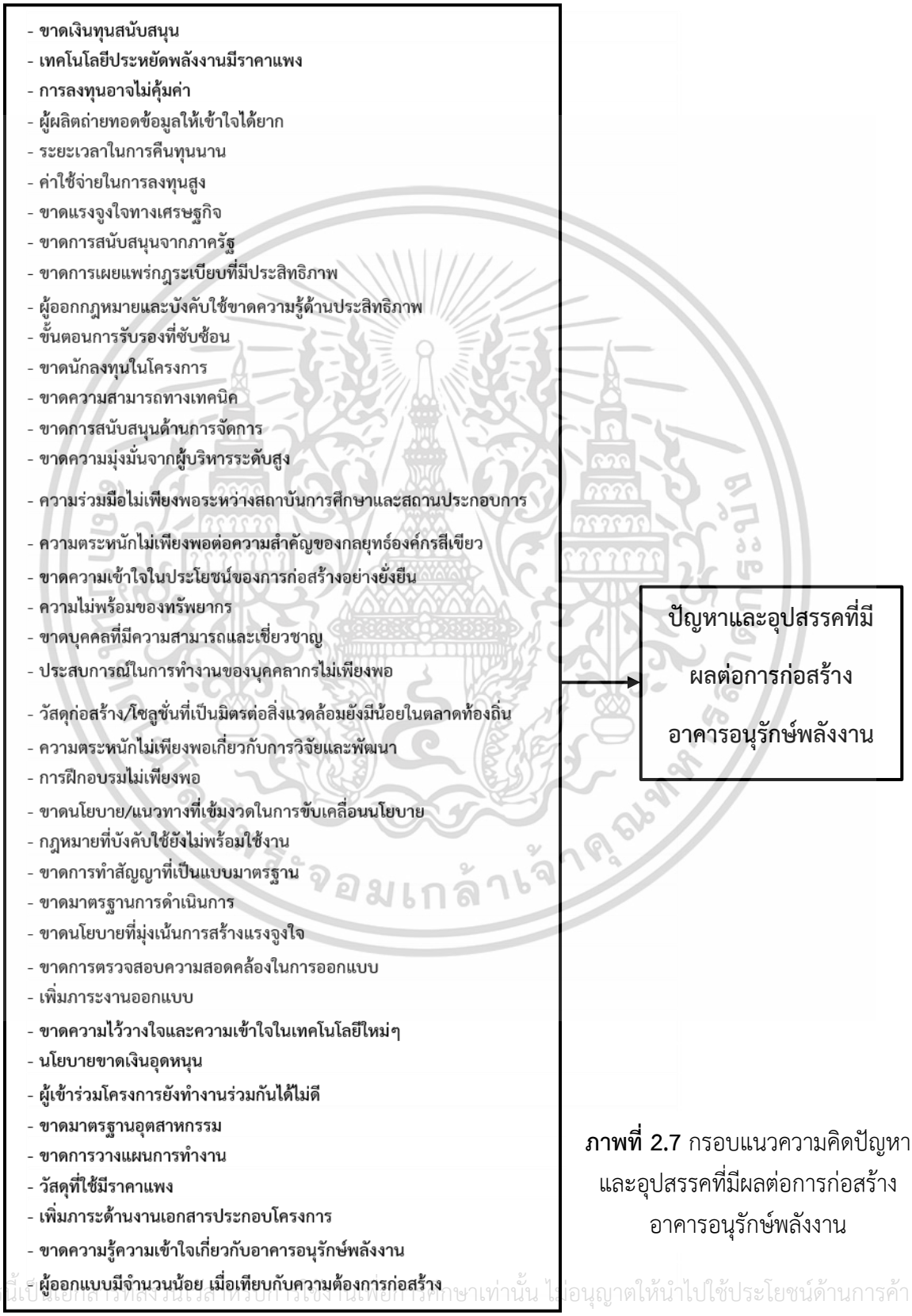
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

รหัสตัวแปร	ปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรค	รายชื่อนักวิจัยและวรรณกรรม
BAR_21	ประสบการณ์ในการทำงานของบุคคลากรไม่เพียงพอ	Abhishek et al., 2022
BAR_22	วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น	Abhishek et al., 2022
BAR_23	ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา	Abhishek et al., 2022
BAR_24	การฝึกอบรมไม่เพียงพอ	Abhishek et al., 2022
BAR_25	ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย	Abhishek et al., 2022
BAR_26	กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน	Abhishek et al., 2022
BAR_27	ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน	Hongyu et al., 2023
BAR_28	ขาดมาตรฐานการดำเนินการ	Hongyu et al., 2023
BAR_29	ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ	Hongyu et al., 2023
BAR_30	ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ	Hongyu et al., 2023
BAR_31	เพิ่มภาระงานออกแบบ	Hongyu et al., 2023
BAR_32	ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ	Hongyu et al., 2023
BAR_33	นโยบายขาดเงินอุดหนุน	Yunna et al., 2022)
BAR_34	ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี	Daniel et al., 2022
BAR_35	ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม	Daniel et al., 2022
BAR_36	ขาดการวางแผนการทำงาน	กชกร และปิยนุช, 2557
BAR_37	วัสดุที่ใช้มีราคาแพง	กชกร และปิยนุช, 2557
BAR_38	เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ	กชกร และปิยนุช, 2557
BAR_39	ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน	กชกร และปิยนุช, 2557
BAR_40	ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง	ผู้วิจัยเสนอเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 กรอบแนวความคิด



ภาพที่ 2.7 กรอบแนวความคิดปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน ในส่วนของโครงการก่อสร้างในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล จึงเลือกใช้แบบสอบถามแบบปลายปิด (Closed-ended form) โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตัวเลือกที่กำหนดไว้ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย โดยทำการสำรวจจากประชากรที่ทำงานในโครงการก่อสร้างอาคาร ทั้ง 9 ประเภท ตามกฎกระทรวง เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ผล เปรียบเทียบ และจัดลำดับความสำคัญของแต่ละตัวแปรที่ได้กำหนดไว้

3.2 วิธีการเก็บรวมรวมข้อมูล

3.2.1 แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ได้กำหนดแหล่งข้อมูล (Source of Data) ตามแหล่งที่มาของข้อมูลได้ 2 ประเภท ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) ข้อมูลประเภททุติยภูมิ (Secondary Data) คือ ข้อมูลที่ไม่ได้เก็บมาจากแหล่งข้อมูลดิบโดยตรง แต่จะใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ใหม่ จากนั้นจึงนำมาใช้ประกอบกับการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน
2) ข้อมูลประเภทปฐมภูมิ (Primary Data) คือ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากแหล่งข้อมูลดิบโดยตรง นั่นคือกลุ่มตัวอย่างที่สนใจ เป็นข้อมูลที่ยังไม่ผ่านการวิเคราะห์หรือสังเคราะห์ ซึ่งถือเป็นข้อมูลที่มีความถูกต้อง ทันสมัย และเป็นปัจจุบัน โดยการวิจัยในครั้งนี้จะเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เจ้าของโครงการ, ที่ปรึกษาโครงการ, ผู้รับเหมาโครงการ, นักวางแผนโครงการ, ผู้ออกแบบอาคาร และผู้ผลิตพลังงานและไฟฟ้าภายในอาคาร ที่ปฏิบัติงานโดยตรงในโครงการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน

3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ไว้ดังนี้

1) ประชากร (Population) ที่กำหนดไว้ คือ วิศวกร (วิศวกรโยธา, วิศวกรไฟฟ้า, และวิศวกรเครื่องกล) และสถาปนิก ที่มีใบประกอบวิชาชีพ และทำงานในโครงการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน ที่มีการเก็บข้อมูลไว้ในระบบฐานข้อมูลของกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล จำนวนทั้งหมด 1,632 อาคาร โดยเฉลี่ยมีผู้รับผิดชอบอาคารละ 18 คน รวมประชากรทั้งสิ้น 29,376 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง (Sample) ที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ วิศวกร (วิศวกรโยธา, วิศวกรไฟฟ้า, และวิศวกรเครื่องกล) และสถาปนิก ที่ทำงานในโครงการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน จำนวน 100 คน ที่ได้จากประชากร 29,376 คน ที่ทำงานในโครงการก่อสร้างในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล โดยหาได้จากสูตรคำนวณของ Taro Yamane [13] ดังแสดงในสมการที่ 3.1 เนื่องจากทราบขนาดของประชากรที่แน่นอนแล้ว (N = 29,376) และกำหนดค่าระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เท่ากับ 10% (e = 0.10) จำนวนตัวอย่างคำนวณได้ดังนี้

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

$$n = \frac{29{,}376}{1+(29{,}376)(0.10^2)} = 100 \text{ คน}$$

ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้ต้องเลือกใช้ตัวอย่าง ไม่น้อยกว่า 100 คนในการทำแบบสอบถาม เพื่อใช้เป็นตัวแทนของประชากรทั้ง 29,376 คน ที่ทำงานในโครงโครงการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ทั้งหมด 1,632 อาคาร

3.2.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยในครั้งนี้ได้เลือกใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งเป็นการสุ่มที่เหมาะสมกับประชากรที่มีลักษณะใกล้เคียงกันหรือจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะใช้ได้กับประชากรที่ทราบจำนวนแน่นอน รู้ขนาดประชากรที่ชัดเจน โดยเลือกสุ่มจากวิศวกร (วิศวกรโยธา, วิศวกรไฟฟ้า, และวิศวกรเครื่องกล) และสถาปนิก ที่ทำงานในโครงการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล โดยเลือกจากกลุ่มคนที่มีบทบาทหน้าที่ คือ เจ้าของโครงการ, ที่ปรึกษาโครงการ, นักวางแผนโครงการ, ผู้รับเหมาโครงการ และผู้ผลิตพลังงานและไฟฟ้าในโครงการ โดยใช้ตัวอย่างไม่น้อยกว่า 100 คน จากประชากร 29,376 คน ที่ทำงานก่อสร้างอาคารทั้ง 1,632 อาคาร โดยช่วงเวลที่ดำเนินการเก็บข้อมูล เริ่มตั้งแต่วันที่ 16 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2566 ซึ่งมีวิธีส่งแบบสอบถามไปยังผู้ตอบดังนี้

1) ส่งแบบสอบถาม Google form ผ่าน Gmail ไปยังผู้ออกแบบอาคารอนุรักษ์พลังงาน
2) ส่งแบบสอบถาม Google form ผ่านกลุ่มพัฒนาวิชาชีพด้านวิศวกรรมโยธา
3) ส่งแบบสอบถาม Google form ผ่านกลุ่มวิชาชีพด้านสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ส่งแบบสอบถาม Google form ผ่านกลุ่มวิศวกรรมด้านระบบภายในอาคาร
5) ลงพื้นที่เพื่อส่งแบบสอบถามบริเวณที่ทำการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน

3.3 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เนื่องจากงานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลเชิงสถิติเป็นหลัก ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งได้แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปและประสบการณ์ทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นข้อมูลส่วนบุคคลที่ถามถึงคุณสมบัติเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้แบบสอบถามปลายปิด (Close - end response Question) ซึ่งกำหนดตัวเลือกคงที่ไว้ และให้ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้เลือกคำตอบด้วยตนเองเพียง 1 คำตอบ หรือให้ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้เลือกคำตอบด้วยตนเองได้หลายคำตอบ เพื่อระบุให้แน่ชัดว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีประสบการณ์จริงตามที่กำหนดไว้

ส่วนที่ 2 : ความคิดเห็นเกี่ยวกับ "ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน" ส่วนนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้มีประสบการณ์ตรงในการก่อสร้างอาคาร โดยกำหนดหัวข้อปัญหาและอุปสรรคไว้เป็นข้อ ๆ ซึ่งเลือกใช้แบบสอบถามปลายปิด (Close - end response Question) ที่ใช้สเกลความคิดเห็น โดยกำหนดช่วงวัดที่มีค่าต่อเนื่องกัน 5 ระดับแบบลิเคิร์ท (Likert Rating Scale) [17] และแต่ละระดับให้ความหมายต่างกัน ดังนี้

1	หมายถึง	**ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง** เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน
2	หมายถึง	**ไม่เห็นด้วย** เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน
3	หมายถึง	**ไม่แน่ใจ** เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคปานกลางต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน
4	หมายถึง	**เห็นด้วย** เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน
5	หมายถึง	**เห็นด้วยอย่างยิ่ง** เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน

โดยข้อมูลของปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน ได้แสดงในตารางตัวอย่างที่ 3.1 เพื่อขอทราบความคิดเห็นของผู้มีประสบการณ์ในแต่ละหัวข้อ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มานั้นไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างแบบสอบถาม ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้าง อาคารอนุรักษ์พลังงาน

ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน		ระดับความคิดเห็น				
ข้อที่	รายการปัญหาและอุปสรรค	เห็นด้วย.....ไม่เห็นด้วย				
1	ขาดเงินทุนสนับสนุน	5	4	3	2	1
2	เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง	5	4	3	2	1
3	การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า	5	4	3	2	1
4	ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก	5	4	3	2	1
5	ระยะเวลาในการคืนทุนนาน	5	4	3	2	1
6	ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง	5	4	3	2	1
7	ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ	5	4	3	2	1
8	ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ	5	4	3	2	1
9	ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ	5	4	3	2	1
10	ผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ	5	4	3	2	1
11	ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน	5	4	3	2	1
12	ขาดนักลงทุนในโครงการ	5	4	3	2	1
13	ขาดความสามารถทางเทคนิค	5	4	3	2	1
14	ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ	5	4	3	2	1
15	ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง	5	4	3	2	1
16	ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ	5	4	3	2	1
17	ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว	5	4	3	2	1
18	ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน	5	4	3	2	1
19	ความไม่พร้อมของทรัพยากร	5	4	3	2	1
20	ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ	5	4	3	2	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน		ระดับความคิดเห็น				
ข้อที่	**รายการปัญหาและอุปสรรค**	**เห็นด้วย.....ไม่เห็นด้วย**				
21	ประสบการณ์ในการทำงานของบุคคลากรไม่เพียงพอ	5	4	3	2	1
22	วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น	5	4	3	2	1
23	ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา	5	4	3	2	1
24	การฝึกอบรมไม่เพียงพอ	5	4	3	2	1
25	ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย	5	4	3	2	1
26	กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน	5	4	3	2	1
27	ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน	5	4	3	2	1
28	ขาดมาตรฐานการดำเนินการ	5	4	3	2	1
29	ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ	5	4	3	2	1
30	ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ	5	4	3	2	1
31	เพิ่มภาระงานออกแบบ	5	4	3	2	1
32	ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ	5	4	3	2	1
33	นโยบายขาดเงินอุดหนุน	5	4	3	2	1
34	ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี	5	4	3	2	1
35	ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม	5	4	3	2	1
36	ขาดการวางแผนการทำงาน	5	4	3	2	1
37	วัสดุที่ใช้มีราคาแพง	5	4	3	2	1
38	เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ	5	4	3	2	1
39	ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน	5	4	3	2	1
40	ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง	5	4	3	2	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การทดสอบเครื่องมือ

ก่อนส่งแบบสอบถามให้ผู้ตอบแบบสอบสอบถามนั้นจำเป็นต้องทำการทดสอบหาความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามก่อน โดยหาได้ดังนี้

3.3.2.1 ความตรง (Validity) หมายถึง ความแม่นยำของเครื่องมือวิจัยที่จะวัดในสิ่งที่ต้องการวัด โดยเครื่องมือที่วัดต้องสอดคล้องกับ ทฤษฎีหรือนิยามศัพท์ที่ได้กำหนดไว้แล้วล่วงหน้า [14] หรือความถูกต้องแม่นยำของแบบสอบถามที่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นความสามารถของ ซึ่งแบบสอบถามที่สามารถสะท้อนความหมายที่แท้จริงของแนวคิดที่ต้องการศึกษาได้อย่างสมบูรณ์และถูกต้อง โดยกำหนดการทดสอบดังนี้

(1) การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นคุณสมบัติของคำถามที่ สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัด เมื่อรวบรวมคำถามทุกข้อเป็น เครื่องมือทั้งฉบับจะต้องวัดได้ครอบคลุมทั้งหมด ต้องการวัดโดยนำแบบสอบถามไปทดสอบกับผู้มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรม และสถาปัตยกรรม ที่มีประสบการณ์การทำงานไม่ต่ำกว่า 15 ปี จำนวน 5 ท่าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาว่าข้อคำถามที่วัดได้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการจะวัดหรือไม่ โดยพิจารณาให้คะแนนแต่ละข้อดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่า ปัญหาและอุปสรรคที่กล่าวมานั้นมีความ**เกี่ยวข้อง**กับเนื้อหา

0 เมื่อ**ไม่แน่ใจ**ว่า ปัญหาและอุปสรรคที่กล่าวมานั้นมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

-1 เมื่อแน่ใจว่า ปัญหาและอุปสรรคที่กล่าวมานั้นมีความ**ไม่เกี่ยวข้อง**กับเนื้อหา

จากนั้นนำคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับเนื้อหา โดยใช้สูตรหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence หรือ IOC) [15] ดังแสดงในสมการที่ 3.2

$$IOC = \frac{\Sigma R}{N} \qquad (3.2)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถาม ดังนี้

1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5-1.0 คัดเลือกไว้ใช้ได้
2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำากว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

หลังจากการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหากับผู้เชี่ยวชาญแล้ว จึงทำการแก้ไขและปรับปรุงแบบสอบถาม แล้วนำแบบสอบถามให้ที่ปรึกษางานวิจัยพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่าง

(2) การทดสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) เป็นการทดสอบก่อนตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย ซึ่งขั้นแรกจะทำการตรวจสอบการแจกแจงความถี่ของข้อมูลด้วยค่าความเบ้ (Skewness) ดังแสดงในสมการที่ 3.3 เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) หรือมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ (Un-normal Distribution)

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

โดยที่ ค่าความเบ้ที่ได้เป็นศูนย์ แปลว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ
ค่าความเบ้ที่ได้เป็นบวก (+) แปลว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ
ค่าความเบ้ที่ได้เป็นลบ (-) แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

หากการกระจายตัวของข้อมูลนั้น ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติจะใช้การหาความสัมพันธ์โดยใช้เครื่องมือทางสถิติแบบไร้พารามิเตอร์ (Nonparametric Statistics) โดยใช้การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้วยการหาค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (The Spearman's Rank Correlation Coefficient) [18]

(3) การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย โดยหาค่าการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้วยค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (Spearman's Rank Correlation Coefficient) [18] ดังแสดงในสมการที่ 3.4 เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ร่วมระหว่างปัจจัยและตรวจสอบความมีเหตุผลของปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้น

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ r_s แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Spearman ซึ่ง $-1 \leq r_s \leq +1$

d_i แทน ผลต่างของลำดับที่ของตัวอย่างที่ i

n แทน จำนวนข้อมูล

หากค่า r_s เป็นบวก แปลว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน
หากค่า r_s เป็นลบ แปลว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน
หากค่า r_s มีค่าใกล้เคียง +1 หรือ -1 แปลว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์กันมาก
หากค่า r_s มีค่าใกล้ 0 แปลว่าปัจจัยไม่มีความสัมพันธ์กันเลยหรือมีความสัมพันธ์น้อย
หากค่า r_s ที่มีค่าสูงไม่เกิน 0.80 จะไม่รวมปัจจัยคู่นั้นเข้าด้วยกันในการวิเคราห์ต่อไป

3.3.2.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง คุณสมบัติ ของเครื่องมือวิจัยที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เมื่อนำไปใช้ในการวัดสิ่งเดียวกันในเวลาที่ต่างกัน นั่นคือไม่ว่าจะนำเครื่องมือไปวัดกี่ครั้งค่าที่ได้จากการวัดจะไม่ต่างกัน

การทดสอบเพื่อหาความเชื่อมั่นนั้นจะทำได้หลังจากได้รับความเห็นจากอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยว่า แบบสอบถามที่ได้รวบรวมมานั้นสามารถนำไปใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลได้แล้ว โดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่าง 30 คนแรก มาทำการทดสอบโดยใช้ ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาที่ได้รับการพัฒนาจากครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) [16] ดังแสดงในสมการที่ 3.5

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

เมื่อ k แทน จำนวนคำถาม
Covariance แทน ค่าเฉลี่ยของค่าแปรปราวนระหว่างคำถามต่างๆ
Variance แทน ค่าเฉลี่ยของค่าแปรปรวนของคำถาม

ในกรณีที่มีการ Standardized แต่ละคำถาม ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) จะกลายเป็น ดังแสดงในสมการที่ 3.6

$$\alpha = \frac{\mathrm{k}\bar{\mathrm{r}}}{1+(\mathrm{k}-1)\bar{\mathrm{r}}} \qquad (3.6)$$

โดยที่ $\bar{r}$ แทน ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคำถามต่างๆ

หลังจากการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความเชื่อมั่นผ่านแล้ว สามารถนำแบบสอบถามไปสู่ขั้นตอนการสำรวจจากตัวอย่างต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามที่ส่งให้กลุ่มตัวอย่างแล้ว ได้รวบรวมข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ โดยวิเคราะห์เป็นส่วน ๆ ดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปและประสบการณ์ทำงาน

การนำข้อมูลทั่วไปและประสบการณ์ทำงาน จากส่วนที่ 1 มาหาค่าร้อยละ และค่าความถี่ทางสถิติประมวลผลและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตารางค่าร้อยละ (Percentage) และค่าความถี่ (Frequency) ทางสถิติ

3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2 : ความคิดเห็นเกี่ยวกับ "ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน"

3.4.2.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เพื่อใช้ในการจัดระเบียบและอธิบายกลุ่มตัวแปรที่ได้ทำการรวมรวมไว้อย่างเหมาะสม ด้วยการศึกษาน้ำหนักของตัวแปรในองค์ประกอบร่วม (Exploratory Factor Analysis Model: EFA) โดยที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่าง ตัวแปรต้น(ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน) และเพื่อพิจารณาน้ำหนักของตัวแปรในองค์ประกอบ(น้ำหนักของคำถาม) ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ไว้ว่า ถ้าตัวแปรใดมีน้ำหนักองค์ประกอบน้อยกว่า 0.05 จะนำตัวแปรนั้นออก [11]

ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบมีขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างเมตริกซ์สหสัมพันธ์ (Covariance Matrix or Correlation Matrix) ของตัวแปรทุกคู่ ด้วยการใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation Coefficient) เพื่อจัดกลุ่มตัวแปรด้วยหลักเกณฑ์ 1) หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรคู่ใดมีค่าใกล้เคียง +1 หรือ -1 แสดงว่า ตัวแปรคู่นั้นมีความสัมพันธ์กันมาก ควรให้อยู่ในองค์ประกอบ (Factor) เดียวกัน 2) หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรคู่ใดมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าตัวแปรคู่นั้นไม่มีความสัมพันธ์กันหรือมีความสัมพันธ์กันน้อยมาก ควรอยู่คนละองค์ประกอบ (Factor) และ 3) หากตัวแปรนั้นไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นหรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นที่เหลือน้อยมาก ควรอยู่คนละองค์ประกอบ (Factor) หรือควรตัดตัวแปรนั้นออกจากการวิเคราะห์

2. การสกัดองค์ประกอบ (Factor Extraction) ทำเพื่อหาจำนวนองค์ประกอบที่ใช้แทนตัวแปรทั้งหมดทุกตัวได้ ด้วยวิธีองค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis: PCA) เป็นเทคนิคที่ใช้หลักความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรที่ใช้เป็นข้อมูลองค์ประกอบหลัก โดยสร้างการรวมกันของตัวแปรเชิงเส้น (Linear Combination) ซึ่งองค์ประกอบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเป็น Linear Combination แรก และอธิบายความผันแปรได้มากที่สุดหรือมีความแปรปรวนสูงสุด และองค์ประกอบที่ 2 จะเป็น Linear Combination ของตัวแปร และอธิบายความผันแปรได้อันดับที่สอง โดยองค์ประกอบที่ 2 จะต้องตั้งฉาก (orthogonal) กับองค์ประกอบที่ 1 กล่าวคือ องค์ประกอบทั้งสองนั้นไม่มีความสัมพันธ์กัน ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบจะช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับจำนวนขององค์ประกอบ โดยพิจารณาจากค่า Eigenvalue > 1

3.การหมุนแกนองค์ประกอบ (Factor Rotation) ก่อนการหมุนแกนตัวแปรแต่ละตัวมีค่า Factor loading สูง ทำให้สามารถจัดเป็นสมาชิกขององค์ประกอบได้มากกว่า 1 องค์ประกอบ การหมุนแกนจึงเป็นขั้นตอนในการดำเนินการแยกตัวแปรให้ชัดว่าตัวแปรนั้นควรจัดอยู่ในกลุ่มหรือในองค์ประกอบใด เนื่องจากในการสกัดองค์ประกอบหรือปัจจัยจะได้องค์ประกอบหลายองค์ประกอบ และแต่ละองค์ประกอบจะเกิดการรวมของตัวแปรเชิงเส้นตรง การหมุนแกนจึงเป็นวิธีการที่จะทำให้สมาชิกของแต่ละตัวแปรในองค์ประกอบหรือปัจจัยมีความชัดเจนขึ้น โดยการหมุนแกนปัจจัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ 1) การหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal) เป็นวิธีการหมุนแกนแบบที่ให้แกนของปัจจัยหมุนจากตำแหน่งเดิมในลักษณะตั้งฉากกันตลอดเวลาที่มีการหมุนแกน เรียกว่า เป็นการหมุนแบบที่ปัจจัยแต่ละปัจจัยไม่มีความสัมพันธ์กันเลย 2) การหมุนแกนแบบมุมแหลม (Oblique Rotation) เป็นวิธีการหมุนแกนแบบสามารถที่ระบุระดับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยโดยการกำหนดจำนวนองศาของมุมแหลมตั้งแต่ 0 ถึง 90 องศา (หากกำหนดเป็น 0 องศา แสดงว่าให้ปัจจัยมีความสัมพันธ์กันสูงสุด และหากกำหนดเป็น 90 องศา แสดงว่าให้ปัจจัยไม่มีความสัมพันธ์กันเลยและกลายเป็นการหมุนแกนแบบมุมฉาก)

4. การแปลผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ ในขั้นตอนสุดท้ายนั้น การให้ความหมายแต่ละองค์ประกอบด้วยการกำหนดชื่อ โดยพิจารณาว่า ในปัจจัยนั้นๆ ประกอบด้วยตัวแปรอะไรบ้างเป็นสมาชิกอยู่หรืออาจตั้งชื่อตามความคล้ายคลึงกันของทุกตัวแปรที่อยู่ในองค์ประกอบหรือตามโครงสร้างของทฤษฎีที่ได้ศึกษามาหรืออาจตั้งชื่อใหม่สอดคล้องกันตามแนวคิดของผู้วิจัยเอง

3.4.2.2 การทดสอบระดับความคิดเห็นของปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลระดับความคิดเห็นของ ปัจจัยต่างๆ ของปัญหาและอุปสรรคในงานก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน จากส่วนที่ 3 โดยใช้วิธีการทางสถิติที่คำนวณค่าต่างๆ เพื่อประมวลผลและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตาราง ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) [10,11] และใช้ตัวชี้ระดับความคิดเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Comment Index) ตามทฤษฎีเทียบเคียงของ Lehmann 1989 [20] ดังแสดงในสมการที่ 3.7

$$\text{ตัวชี้ระดับความคิดเห็น} = \frac{\text{ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น}}{\text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}} \qquad (3.7)$$

สำหรับค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญซึ่งเป็นการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency) ของระดับความสำคัญของปัจจัยจะหาได้จากผลรวมของระดับความสำคัญของปัจจัยหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในสมการที่ 3.8

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^{n} X_i \qquad (3.8)$$

เมื่อ $\bar{X}$ *แทน ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ*

Xi *แทน ระดับความสำคัญของปัจจัยของกลุ่มตัวอย่างที่* i

i *แทน กลุ่มตัวอย่างที่* 1, 2, 3, ..., n

n *แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง*

สำหรับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*Standard Deviation)* ซึ่งเป็นการวัดการกระจายของข้อมูล (*Measures of Variability)* ถ้าข้อมูลที่มีการกระจายมากจะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าข้อมูลที่มีการกระจายน้อย ดังแสดงในสมการที่ 3.9

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \qquad (3.9)$$

เมื่อ S.D. *แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง*

Xi *แทน ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ*

Xi *แทน ระดับความสำคัญของปัจจัยของกลุ่มตัวอย่างที่* i

i *แทน กลุ่มตัวอย่างที่* 1, 2, 3, ..., n

n *แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 การแปลความหมายตามค่าเฉลี่ยของความคิดเห็น

การจัดลำดับโดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ตามที่คำนวณได้ ตามเกณฑ์คะแนน ดังดังแสดงในสมการที่ 3.10

$$\frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \qquad (3.10)$$

$$= \frac{5-1}{5} = 0.80$$

โดยให้ความหมาย ดังนี้

(ก) ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.24 – 5.04 หมายความว่า มีปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด

(ข) ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.43 – 4.23 หมายความว่า มีปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์ มาก

(ค) ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.62 – 3.42 หมายความว่า มีปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง

(ง) ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.81 – 2.61 หมายความว่า มีปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์ น้อย

(จ) ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.80 หมายความว่า มีปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์ น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 บทนำ

เมื่อทำการเก็บข้อมูลปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้จำนวนแบบสอบถาม จำนวน 150 ชุด ได้รับการตอบรับ 112 ชุด คิดเป็นร้อยละ 74.67 โดยส่งแบบสอบถาม Google form ให้แก่ผู้มีประสบการณ์ก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยแยกเป็นส่วน ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปและประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งจะทำการหาค่าความถี่ ร้อยละ และเปรียบเทียบเพื่อการวิจารณ์ผลที่ได้
2. วิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยจากแบบสอบถามส่วนที่ 2 : เป็นการรวมกลุ่มปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอนุรักษ์พลังงานที่มีความสัมพันธ์ไว้ในกลุ่มปัจจัยหรือองค์ประกอบเดียวกัน
3. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนที่ 2 : วิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งจะทำการเรียงลำดับ และแปลความหมายตามค่าเฉลี่ย

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนที่ 1

การวิเคราะห์โดยการหาค่าความถี่และร้อยละ ซึ่งคำถามเหล่านี้ได้ถามเพื่อต้องการทราบข้อมูลทั่วไปและประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถามของผู้มีประสบการณ์ก่อสร้างการก่อสร้างอนุรักษ์พลังงาน เขตกรุงเทพฯและปริมณฑล

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามข้อที่ 1.1 เพศ (กำหนดให้เลือกเพียงคำตอบเดียว)

ตารางที่ 4.1 แสดงเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

	สถานภาพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	87	77.68
	หญิง	25	22.32
	รวม	**112**	**100.00**

จากการเก็บข้อมูลเพศจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด พบว่าเป็นเพศชายจำนวน 87 คน คิดเป็นร้อยละ 77.68 และเพศหญิง จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 22.32 ดังแสดงในตารางที่ 4.1

คำถามข้อที่ 1.2 ช่วงอายุ (กำหนดให้เลือกเพียงคำตอบเดียว)

ตารางที่ 4.2 แสดงช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ช่วงอายุ	21 - 30 ปี	23	20.54
	31 - 40 ปี	38	33.93
	41 - 50 ปี	31	27.68
	51 - 60 ปี	16	14.29
	มากกว่า 60 ปี	4	3.57
	รวม	**112**	**100.00**

จากการเก็บข้อมูลช่วงอายุจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด พบว่าส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 31 – 10 ปี จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 33.93 ช่วงอายุ 41 – 50 ปี จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 27.68 ช่วงอายุ 21 – 30 ปี จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 20.54 ช่วงอายุ 51 – 60 ปี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 และอายุมากกว่า 60 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 3.57 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามข้อที่ 1.3 ระดับการศึกษาสูงสุดที่สำเร็จ (กำหนดให้เลือกเพียงคำตอบเดียว)
ตารางที่ 4.3 แสดงระดับการศึกษาสูงสุดที่สำเร็จของผู้ตอบแบบสอบถาม

	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระดับการศึกษาสูงสุดที่สำเร็จ	ปริญญาตรี	78	69.64
	ตั้งแต่ ปริญญาโท ขึ้นไป	34	30.36
	รวม	**112**	**100.00**

จากการเก็บข้อมูลระดับการศึกษาสูงสุดที่สำเร็จจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด พบว่ามีผู้จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 69.64 และจบการศึกษาตั้งแต่ ปริญญาโท ขึ้นไป จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 30.36 ดังแสดงในตารางที่ 4.3

คำถามข้อที่ 1.4 สาขาที่สำเร็จการศึกษา (กำหนดให้เลือกเพียงคำตอบเดียว)
ตารางที่ 4.4 แสดงสาขาที่สำเร็จการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สาขาที่สำเร็จการศึกษา	สถาปัตยกรรม	14	12.50
	วิศวกรรมโยธา	71	63.39
	วิศวกรรมไฟฟ้า	12	10.71
	วิศวกรรมเครื่องกล	15	13.39
	รวม	**112**	**100.00**

จากการเก็บข้อมูลสาขาที่สำเร็จการศึกษาจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด พบว่าส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษา สาขาวิศวกรรมโยธา จำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 63.39 สาขาวิศวกรรมเครื่องกล จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 13.39 สาขาสถาปัตยกรรม จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 12.50 และสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 10.71 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามข้อที่ 1.5 ประสบการณ์ทำงาน (กำหนดให้เลือกเพียงคำตอบเดียว)

ตารางที่ 4.5 แสดงประสบการณ์ทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม

	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประสบการณ์ทำงาน	ไม่เกิน 5 ปี	28	25.00
	6 - 10 ปี	39	34.82
	11 - 15 ปี	27	24.11
	มากกว่า 15 ปี ขึ้นไป	18	16.07
	รวม	**112**	**100.00**

จากการเก็บข้อมูลประสบการณ์ทำงานจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด พบว่าส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานอยู่ในช่วง 6 – 10 ปี จำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 34.82 ประสบการณ์ทำงานไม่เกิน 5 ปี จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 ประสบการณ์ทำงานอยู่ในช่วง 11 – 15 ปี จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 24.11 และประสบการณ์ทำงานมากกว่า 15 ปี ขึ้นไป จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 16.07 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.5

คำถามข้อที่ 1.6 บทบาทหน้าที่ในโครงการ (กำหนดให้เลือกเพียงคำตอบเดียว)

ตารางที่ 4.6 แสดงบทบาทหน้าที่ในโครงการของผู้ตอบแบบสอบถาม

	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
บทบาทหน้าที่ในโครงการ	เจ้าของโครงการ	18	16.07
	ที่ปรึกษาโครงการ	16	14.29
	นักวางแผนโครงการ	18	16.07
	ผู้รับเหมาโครงการ	58	51.79
	ผู้ผลิตพลังงานและไฟฟ้าในโครงการ	2	1.79
	รวม	**112**	**100.00**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการเก็บข้อมูลบทบาทหน้าที่ในโครงการจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด พบว่าส่วนใหญ่เป็นผู้รับเหมาโครงการ จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 51.79 เป็นเจ้าของโครงการและนักวางแผนโครงการ จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 16.07 เป็นที่ปรึกษาโครงการ จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 และผู้ผลิตพลังงานและไฟฟ้าในโครงการ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 1.79 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.6

คำถามข้อที่ 1.7 จำนวนโครงการที่เคยทำมาแล้ว (กำหนดให้เลือกเพียงคำตอบเดียว)

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนโครงการที่เคยทำมาแล้วของผู้ตอบแบบสอบถาม

	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
จำนวนโครงการที่เคยทำมาแล้ว	กำลังทำ โครงการแรก	6	5.36
	1 - 2 โครงการ	21	18.75
	3 - 4 โครงการ	19	16.96
	ตั้งแต่ 5 โครงการ ขึ้นไป	66	58.93
	รวม	**112**	**100.00**

จากการเก็บข้อมูลจำนวนโครงการที่เคยทำมาแล้วจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด พบว่าส่วนใหญ่เคยทำมาแล้ว ตั้งแต่ 5 โครงการ ขึ้นไป จำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 58.93 เคยทำมาแล้วอยู่ในช่วง 1 – 2 โครงการ 21 คน คิดเป็นร้อยละ 18.75 เคยทำมาแล้วอยู่ในช่วง 3 - 4 โครงการ จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 16.96 และกำลังทำ โครงการแรก จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 5.36 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามข้อที่ 1.8 ประเภทอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้าง (กำหนดให้เลือกหลายคำตอบ)

ตารางที่ 4.8 แสดงประเภทอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้างมาแล้วของผู้ตอบแบบสอบถาม

	รายการ	**จำนวน (อาคาร)**	**ร้อยละ**
ประเภทอาคาร	สำนักงานหรือที่ทำการ	49	19.84
	สถานศึกษา	21	8.50
	สถานพยาบาล	28	11.34
	อาคารชุด	71	28.74
	อาคารชุมนุมคน	12	4.86
	โรงมหรสพ	4	1.62
	โรงแรม	23	9.31
	ศูนย์การค้าหรือห้างสรรพสินค้า	19	7.69
	สถานบริการ	20	8.10
	รวม	**247**	**100.00**

จากการเก็บข้อมูลประเภทอาคารจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด พบว่าส่วนใหญ่ก่อสร้างอาคารประเภทอาคารชุด จำนวน 71 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 28.74 อาคารประเภทสำนักงานหรือที่ทำการ จำนวน 49 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 19.84 อาคารประเภทสถานพยาบาล จำนวน 28 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 11.34 อาคารประเภทโรงแรม จำนวน 23 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 9.31 อาคารประเภทสถานศึกษา จำนวน 21 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 8.50 อาคารประเภทสถานบริการ จำนวน 20 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 8.10 อาคารประเภทศูนย์การค้าหรือห้างสรรพสินค้า จำนวน 19 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 7.69 อาคารประเภทอาคารชุมนุมคน จำนวน 12 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 4.86 และอาคารประเภทโรงมหรสพ จำนวน 4 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 1.62 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามข้อที่ 1.9 ขนาดพื้นที่ของอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้าง (กำหนดให้เลือกหลายคำตอบ)

ตารางที่ 4.9 แสดงขนาดพื้นที่ของอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้างของผู้ตอบแบบสอบถาม

	รายการ	จำนวน (อาคาร)	ร้อยละ
ขนาดพื้นที่ของอาคาร	200 - 1,000 ตร.ม.	39	19.60
	1,001 - 2,000 ตร.ม.	44	22.11
	2,001 - 5,000 ตร.ม.	36	18.09
	5,001 - 10,000 ตร.ม.	43	21.61
	มากกว่า 10,000 ตร.ม.	37	18.59
	รวม	**199**	**100.00**

จากการเก็บข้อมูลขนาดพื้นที่ของอาคารจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด พบว่าส่วนใหญ่ก่อสร้างอาคารขนาดพื้นที่อยู่ในช่วง 1,001 - 2,000 ตร.ม. จำนวน 44 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 22.11 ช่วง 5,001 - 10,000 ตร.ม. จำนวน 43 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 21.61 ช่วง 21.61 200 - 1,000 ตร.ม. จำนวน 39 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 19.60 มากกว่า 10,000 ตร.ม. จำนวน 37 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 18.59 และช่วง 2,001 - 5,000 ตร.ม. จำนวน 36 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 18.09 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.9

คำถามข้อที่ 1.10 ความสูงของอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้าง (กำหนดให้เลือกหลายคำตอบ)

ตารางที่ 4.10 แสดงความสูงของอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้าง ของผู้ตอบแบบสอบถาม

	รายการ	จำนวน (อาคาร)	ร้อยละ
ความสูงของอาคาร	น้อยกว่า 9 เมตร	38	22.75
	9 - 15 เมตร	64	38.32
	16 - 32 เมตร	19	11.38
	ตั้งแต่ 23 เมตร ขึ้นไป	46	27.54
	รวม	**167**	**100.00**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการเก็บข้อมูลความสูงของอาคารจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด พบว่าส่วนใหญ่ก่อสร้างอาคารสูงช่วง 9 - 15 เมตร จำนวน 64 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 38.32 อาคารสูงตั้งแต่ 23 เมตร ขึ้นไป จำนวน 46 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 27.54 อาคารสูงน้อยกว่า 9 เมตร จำนวน 38 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 22.75 และช่วง 16 - 32 เมตร จำนวน 19 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 11.38 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.10

คำถามข้อที่ 1.11 มูลค่าของโครงการที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้าง (กำหนดให้เลือกหลายคำตอบ)
ตารางที่ 4.11 แสดงมูลค่าของโครงการที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้างของผู้ตอบแบบสอบถาม

	รายการ	จำนวน (โครงการ)	ร้อยละ
มูลค่าของโครงการ	1 - 10 ล้านบาท	35	19.02
	11 - 100 ล้านบาท	62	33.70
	101 - 1,000 ล้านบาท	47	25.54
	มากกว่า 1,000 ล้านบาท	40	21.74
	รวม	**184**	**100.00**

จากการเก็บข้อมูลมูลค่าของโครงการจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด พบว่าส่วนใหญ่ก่อสร้างอาคารมูลค่าอยู่ในช่วง 11 - 100 ล้านบาท จำนวน 62 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 33.70 อยู่ในช่วง 101 - 1,000 ล้านบาท จำนวน 47 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 25.54 มูลค่ามากกว่า 1,000 ล้านบาท จำนวน 40 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 21.74 และมูลค่าอยู่ในช่วง 1 - 10 ล้านบาท จำนวน 35 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 19.02 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามข้อที่ 1.12 สถานที่ตั้งของอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้าง (กำหนดให้เลือกหลายคำตอบ)

ตารางที่ 4.12 แสดงสถานที่ตั้งของอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้างของผู้ตอบแบบสอบถาม

	รายการ	จำนวน (อาคาร)	ร้อยละ
สถานที่ตั้งของอาคาร	กรุงเทพฯ	76	41.99
	นนทบุรี	22	12.15
	นครปฐม	8	4.42
	ปทุมธานี	11	6.08
	สมุทรปราการ	58	32.04
	สมุทรสาคร	6	3.31
	รวม	**181**	**100.00**

จากการเก็บข้อมูลมูลค่าของโครงการจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด พบว่าส่วนใหญ่ก่อสร้างอาคารอยู่ในจังหวัดกรุงเทพฯ จำนวน 76 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 41.99 อยู่ในจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 58 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 32.04 อยู่ในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 22 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 12.15 อยู่ในจังหวัดปทุมธานี จำนวน 11 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 6.08 อยู่ในจังหวัดนครปฐม จำนวน 8 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 4.42 และอยู่ในจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 6 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 3.31 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.12

4.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยจากแบบสอบถามส่วนที่ 2

จากข้อมูลของผู้มีประสบการณ์ก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน โครงการก่อสร้างในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล จำนวน 112 ตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์เพื่อหาจำนวนองค์ประกอบ (Component) ได้ดังนี้

4.3.1 การวิเคราะห์เพื่อหาจำนวนองค์ประกอบที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 แสดงค่า Total Variance Explained

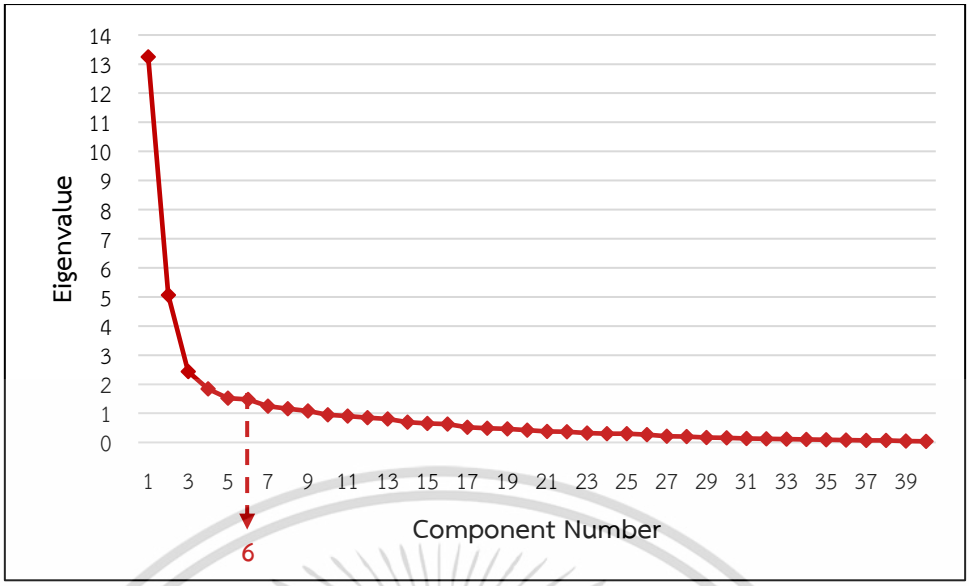
Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	13.25	33.12	33.12	13.25	33.12	33.12
2	5.07	12.67	45.79	5.07	12.67	45.79
3	2.44	6.09	51.88	2.44	6.09	51.88
4	1.84	4.60	56.48	1.84	4.60	56.48
5	1.52	3.80	60.28	1.52	3.80	60.28
6	1.48	3.69	63.97	1.48	3.69	63.97
7	1.25	3.12	67.09	1.25	3.12	67.09
8	1.15	2.89	69.98	1.15	2.89	69.98
9	1.09	2.72	72.69	1.09	2.72	72.69
10	0.95	2.38	75.07			
11	0.90	2.26	77.33			
12	0.85	2.13	79.46			
13	0.80	2.00	81.47			
14	0.70	1.74	83.21			
15	0.65	1.63	84.84			

* แสดงจำนวน Component ถึงแค่ลำดับที่ 15 จากทั้งหมด 40 Component

Extraction Method: Principal Component Analysis.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 แผนภูมิ Scree Plot

จากการวิเคราะห์เพื่อหาจำนวนองค์ประกอบที่เหมาะสมด้วยโปรแกรม SPSS ดังแสดงในตารางที่ 4.13 และ ภาพที่ 4.1 จำนวนองค์ประกอบที่ได้มีทั้งหมด 9 องค์ประกอบ อธิบายความแปรปรวนสะสมได้ที่ 72.69 % แต่เนื่องจาก 9 องค์ประกอบนั้นมีจำนวนมากเกินไปและยากต่อการตั้งชื่อองค์ประกอบ จึงได้เลือกใช้จำนวนองค์ประกอบเพียง 6 องค์ประกอบ ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนสะสมได้ที่ 63.97 %

4.3.2 การวิเคราะห์ปัจจัยภายในองค์ประกอบ

ตารางที่ 4.14 แสดง Rotated Component Matrix

Rotated Component Matrix[a]							
		Component					
		1	2	3	4	5	6
Component_1	BAR_24	0.749	0.176	0.313	-0.010	0.078	-0.094
	BAR_25	0.744	0.187	0.134	0.063	0.076	0.040
	BAR_33	0.734	0.088	0.139	0.112	0.131	0.311
	BAR_22	0.729	0.162	0.088	0.180	0.097	0.303
	BAR_26	0.670	0.064	0.482	0.119	0.171	0.156
	BAR_29	0.665	0.089	0.376	0.133	-0.043	-0.125
	BAR_21	0.644	0.221	0.266	-0.114	-0.043	0.050
	BAR_23	0.641	0.209	0.264	0.142	0.118	0.080
	BAR_31	0.598	0.049	0.320	0.102	0.071	0.348
	BAR_32	0.588	0.030	0.386	0.055	0.043	0.108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

Rotated Component Matrix[a]							
		Component					
		1	2	3	4	5	6
Component_2	BAR_18	0.163	0.805	0.172	0.139	-0.022	-0.022
	BAR_20	0.124	0.734	0.090	0.077	0.027	0.066
	BAR_17	0.230	0.724	-0.014	0.030	0.109	0.040
	BAR_16	0.140	0.714	-0.005	0.173	0.224	-0.070
	BAR_19	0.029	0.713	0.314	0.151	-0.041	0.162
	BAR_15	0.124	0.651	0.131	0.327	0.094	0.061
	BAR_14	0.252	0.556	0.017	0.474	-0.215	-0.125
	BAR_11	0.075	0.526	-0.027	0.502	0.216	0.360
Component_3	BAR_39	0.231	0.093	0.742	-0.031	0.060	0.174
	BAR_40	0.222	0.082	0.714	0.003	0.011	0.298
	BAR_35	0.553	0.065	0.689	0.176	0.000	0.065
	BAR_27	0.393	0.210	0.684	0.056	0.033	-0.114
	BAR_34	0.399	0.171	0.666	0.071	0.208	-0.018
	BAR_28	0.506	0.143	0.651	0.123	-0.101	-0.092
	BAR_30	0.388	0.093	0.566	0.286	-0.128	-0.008
	BAR_38	0.417	-0.085	0.544	0.073	-0.018	0.510
	BAR_36	0.447	0.160	0.497	0.340	-0.108	0.025
Component_4	BAR_2	0.039	-0.018	0.054	0.812	0.081	0.013
	BAR_12	0.113	0.359	-0.024	0.750	0.040	0.175
	BAR_1	0.041	0.181	0.108	0.707	0.275	0.196
	BAR_3	0.007	0.013	0.363	0.684	0.246	0.096
	BAR_13	0.244	0.340	0.018	0.605	-0.175	-0.048
	BAR_10	0.035	0.317	0.066	0.555	0.261	0.114
	BAR_4	0.135	0.448	0.081	0.544	0.225	-0.070

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

Rotated Component Matrix[a]							
		Component					
		1	2	3	4	5	6
Comp_5	BAR_8	0.215	0.200	-0.053	0.240	0.808	-0.077
	BAR_7	-0.056	0.233	0.043	0.062	0.778	0.049
	BAR_9	0.190	-0.129	0.036	0.260	0.592	0.101
Comp_6	BAR_37	0.316	-0.021	0.054	0.114	-0.069	0.756
	BAR_6	-0.008	0.420	0.205	0.159	0.155	0.454
	BAR_5	0.104	0.325	0.095	0.345	0.268	0.438

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
a. Rotation converged in 16 iterations.

จากตารางที่ 4.14 มีองค์ประกอบด้วยกันทั้งหมด 6 องค์ประกอบ โดยแต่ละองค์ประกอบมีปัจจัยภายใน ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ประกอบด้วย 10 ปัจจัย ได้แก่ BAR_24 ,BAR_25 ,BAR_33 ,BAR_22 ,BAR_26 ,BAR_29 ,BAR_21 ,BAR_23 ,BAR_31 และBAR_32 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 2 ประกอบด้วย 8 ปัจจัย ได้แก่ BAR_18 ,BAR_20 ,BAR_17 ,BAR_16 ,BAR_19 ,BAR_15 ,BAR_14 และBAR_11 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 3 ประกอบด้วย 9 ปัจจัย ได้แก่ BAR_39 ,BAR_40 ,BAR_35 ,BAR_27 ,BAR_34 ,BAR_28 ,BAR_30 ,BAR_38 และBAR_36 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 4 ประกอบด้วย 7 ปัจจัย ได้แก่ BAR_2 ,BAR_12 ,BAR_1 ,BAR_3 ,BAR_13 ,BAR_10 และBAR_4 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 5 ประกอบด้วย 3 ปัจจัย ได้แก่ BAR_8 ,BAR_7 และBAR_49 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 6 ประกอบด้วย 3 ปัจจัย ได้แก่ BAR_37 ,BAR_6 และBAR_5 ตามลำดับ

เมื่อรวมปัจจัยในองค์ประกอบของปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานเข้าด้วยกันแล้ว และได้ทำการตั้งชื่อองค์ประกอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาภายในได้ดังแสดงในตารางที่ 4.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 แสดงชื่อองค์ประกอบและปัจจัยภายใน

	รายการปัญหาและอุปสรรค
องค์ประกอบที่ 1	**ด้านการปรับเปลี่ยนนโยบายและข้อบังคับเพื่อสนับสนุนนวัตกรรม**
	BAR_24 การฝึกอบรมไม่เพียงพอ
	BAR_25 ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย
	BAR_33 นโยบายขาดเงินอุดหนุน
	BAR_22 วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น
	BAR_26 กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน
	BAR_29 ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ
	BAR_21 ประสบการณ์ในการทำงานของบุคคลากรไม่เพียงพอ
	BAR_23 ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา
	BAR_31 เพิ่มภาระงานออกแบบ
	BAR_32 ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ
องค์ประกอบที่ 2	**ด้านการสนับสนุนในการจัดการอุตสาหกรรมการก่อสร้าง**
	BAR_18 ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน
	BAR_20 ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ
	BAR_17 ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว
	BAR_16 ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ
	BAR_19 ความไม่พร้อมของทรัพยากร
	BAR_15 ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง
	BAR_14 ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ
	BAR_11 ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

	รายการปัญหาและอุปสรรค	
องค์ประกอบที่ 3	**ด้านการพัฒนามาตรฐานเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน**	
	BAR_39	ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน
	BAR_40	ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง
	BAR_35	ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม
	BAR_27	ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน
	BAR_34	ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี
	BAR_28	ขาดมาตรฐานการดำเนินการ
	BAR_30	ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ
	BAR_38	เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ
	BAR_36	ขาดการวางแผนการทำงาน
องค์ประกอบที่ 4	**ด้านการลงทุนเพื่อพัฒนาความสามารถสำหรับเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน**	
	BAR_2	เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง
	BAR_12	ขาดนักลงทุนในโครงการ
	BAR_1	ขาดเงินทุนสนับสนุน
	BAR_3	การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า
	BAR_13	ขาดความสามารถทางเทคนิค
	BAR_10	ผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ
	BAR_4	ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก
องค์ประกอบที่ 5	**ด้านการสร้างแรงจูงใจจากภาครัฐสู่เศรษฐกิจ**	
	BAR_8	ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ
	BAR_7	ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ
	BAR_9	ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

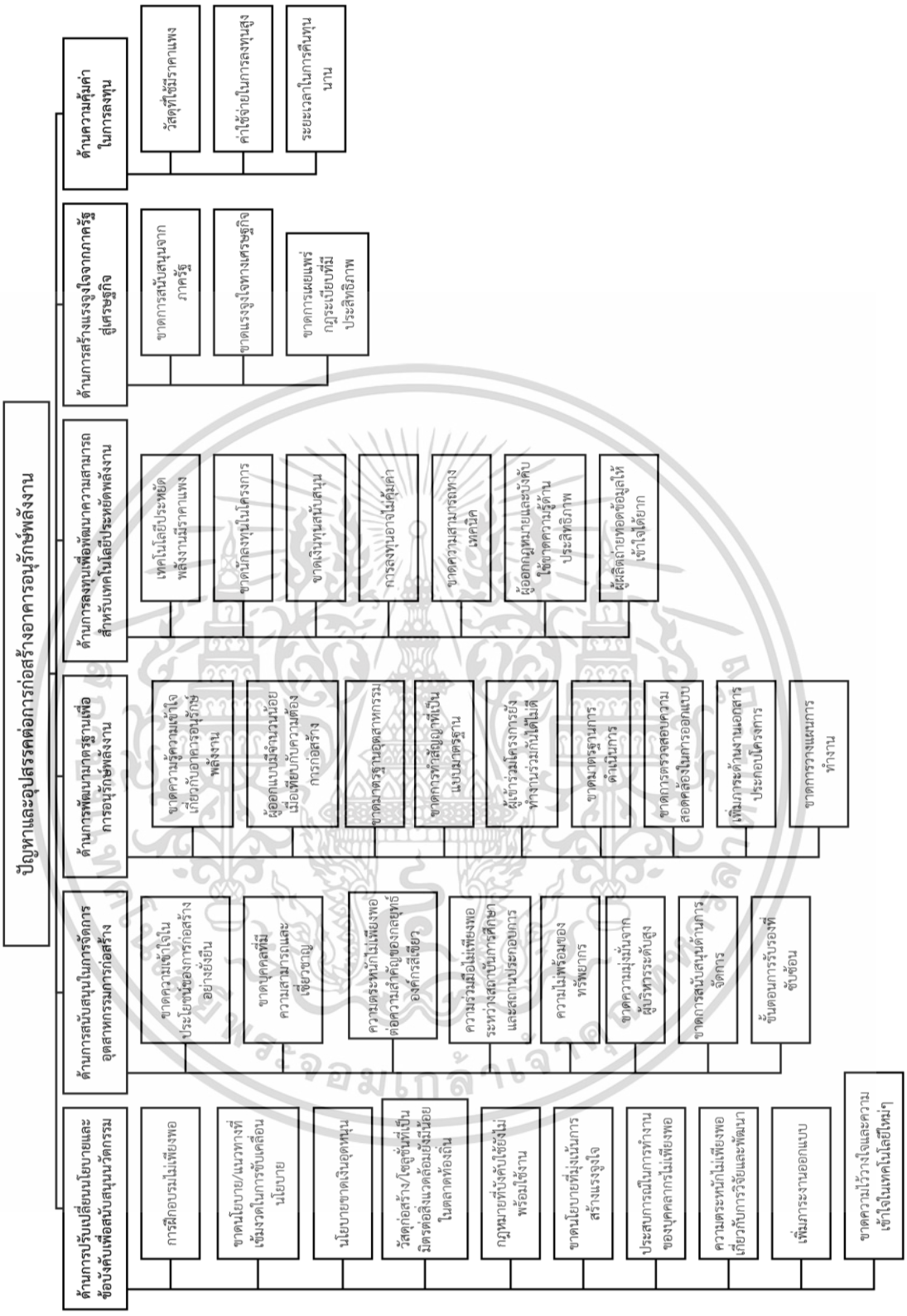
ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

รายการปัญหาและอุปสรรค

องค์ประกอบที่ 6	**ด้านความคุ้มค่าในการลงทุน**	
	BAR_37	วัสดุที่ใช้มีราคาแพง
	BAR_6	ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง
	BAR_5	ระยะเวลาในการคืนทุนนาน

จากการรวบรวมปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานทั้งหมด 40 ตัวแปร แล้วทำการจัดองค์ประกอบที่เหมาะสมของแต่ละตัวแปรได้ทั้งหมด 6 องค์ประกอบ โดยใช้วิธี Factor Analysis (Principal Component Analysis. และ Varimax with Kaiser Normalization.) โดยใช้โปรแกรม SPSS จึงสามารถจัดองค์ประกอบและเขียนแผนภูมิความสัมพันธ์ได้ ดังภาพที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 องค์ประกอบของปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนที่ 2

ระดับความคิดเห็นของปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน โดยเปรียบเทียบจากระดับความคิดเห็น (C.I.) จากนั้นทำการจัดลำดับ (Rank) และให้ระดับความหมาย (Level) ของแต่ละปัจจัยโดยอ้างอิงจากค่าเฉลี่ย (Mean)

4.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลด้านการปรับเปลี่ยนนโยบายและข้อบังคับเพื่อสนับสนุนนวัตกรรม

ตารางที่ 4.16 แสดงลำดับความคิดเห็นของปัจจัยภายในองค์ประกอบที่ 1

รายการปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน	Mean	S.D.	C.I.	Rank	Level
ด้านการปรับเปลี่ยนนโยบายและข้อบังคับเพื่อสนับสนุนนวัตกรรม					
การฝึกอบรมไม่เพียงพอ	4.18	0.71	5.89	1	มาก
ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย	4.15	0.80	5.19	7	มาก
นโยบายขาดเงินอุดหนุน	3.88	0.72	5.39	6	มาก
วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น	4.07	0.76	5.36	4	มาก
กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน	4.04	0.71	5.69	3	มาก
ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ	3.95	0.73	5.41	5	มาก
ประสบการณ์ในการทำงานของบุคคลากรไม่เพียงพอ	3.93	0.77	5.10	8	มาก
ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา	4.15	0.73	5.68	2	มาก
เพิ่มภาระงานออกแบบ	3.86	0.85	4.54	10	มาก
ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ	3.85	0.81	4.75	9	มาก

จากการวิเคราะห์พบว่า ด้านการปรับเปลี่ยนนโยบายและข้อบังคับเพื่อสนับสนุนนวัตกรรม นำมาเรียงลำดับโดยใช้ระดับความคิดเห็นได้ผลดังนี้ การฝึกอบรมไม่เพียงพอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 (S.D. = 0.71) ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 (S.D. = 0.73) กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 (S.D. = 0.71) วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 (S.D. = 0.76) ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.95 (S.D. = 0.73) นโยบายขาดเงินอุดหนุน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 (S.D. = 0.72) ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 (S.D. = 0.80) ประสบการณ์ในการทำงานของบุคลากรไม่เพียงพอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 (S.D. = 0.77) ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 (S.D. = 0.81) และเพิ่มภาระงานออกแบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 (S.D. = 0.85) ตามลำดับ ซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์ มาก ดังแสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.17 แสดงลำดับความคิดเห็นของปัจจัยภายในองค์ประกอบที่ 2

รายการปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน	Mean	S.D.	C.I.	Rank	Level
ด้านการสนับสนุนในการจัดการอุตสาหกรรมการก่อสร้าง					
ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน	3.95	0.67	5.90	3	มาก
ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ	4.06	0.56	7.25	1	มาก
ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว	4.12	0.60	6.87	2	มาก
ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ	4.09	0.70	5.84	5	มาก
ความไม่พร้อมของทรัพยากร	4.04	0.72	5.61	6	มาก
ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง	4.02	0.79	5.09	8	มาก
ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ	4.11	0.70	5.87	4	มาก
ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน	4.16	0.77	5.40	7	มาก

จากการวิเคราะห์พบว่า ด้านการสนับสนุนในการจัดการอุตสาหกรรมการก่อสร้าง นำมาเรียงลำดับโดยใช้ระดับความคิดเห็นได้ผลดังนี้ ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 (S.D. = 0.56) ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 (S.D. = 0.60) ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 (S.D. = 0.67) ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 (S.D. = 0.70) ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 (S.D. = 0.70) ความไม่พร้อมของทรัพยากร 4.04 (S.D. = 0.72) ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน 4.16 (S.D. = 0.77) และขาดความมุ่งมั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผู้บริหารระดับสูง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 (S.D. = 0.79) ตามลำดับ ซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์ มาก ดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.18 แสดงลำดับความคิดเห็นของปัจจัยภายในองค์ประกอบที่ 3

รายการปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน	Mean	S.D.	C.I.	Rank	Level
ด้านการพัฒนามาตรฐานเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน					
ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน	3.96	0.78	5.08	3	มาก
ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง	4.07	0.87	4.68	8	มาก
ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม	3.97	0.76	5.22	2	มาก
ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน	4.03	0.72	5.60	1	มาก
ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี	3.88	0.81	4.79	7	มาก
ขาดมาตรฐานการดำเนินการ	4.15	0.85	4.88	5	มาก
ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ	3.79	0.76	4.99	4	มาก
เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ	3.94	0.87	4.53	9	มาก
ขาดการวางแผนการทำงาน	4.01	0.83	4.83	6	มาก

จากการวิเคราะห์พบว่า ด้านการพัฒนามาตรฐานเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน นำมาเรียงลำดับโดยใช้ระดับความคิดเห็นได้ผลดังนี้ ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 (S.D. = 0.72) ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 (S.D. = 0.76) ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96 (S.D. = 0.78) ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 (S.D. = 0.76) ขาดมาตรฐานการดำเนินการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 (S.D. = 0.85) ขาดการวางแผนการทำงาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 (S.D. = 0.83) ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 (S.D. = 0.81) ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 (S.D. = 0.87) และเพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.94 (S.D. = 0.87) ตามลำดับ ซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์ มาก ดังแสดงในตารางที่ 4.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 แสดงลำดับความคิดเห็นของปัจจัยภายในองค์ประกอบที่ 4

รายการปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน	Mean	S.D.	C.I.	Rank	Level
ด้านการลงทุนเพื่อพัฒนาความสามารถสำหรับเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน					
เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง	4.24	0.62	6.84	1	มากที่สุด
ขาดนักลงทุนในโครงการ	4.20	0.76	5.53	4	มาก
ขาดเงินทุนสนับสนุน	3.97	0.94	4.22	7	มาก
การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า	4.05	0.84	4.82	5	มาก
ขาดความสามารถทางเทคนิค	4.17	0.71	5.87	3	มาก
ผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ	4.05	0.64	6.33	2	มาก
ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก	3.84	0.88	4.36	6	มาก

จากการวิเคราะห์พบว่า ด้านการลงทุนเพื่อพัฒนาความสามารถสำหรับเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน นำมาเรียงลำดับโดยใช้ระดับความคิดเห็นได้ผลดังนี้ เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.24 (S.D. = 0.62) ซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด ส่วนผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 (S.D. = 0.64) ขาดความสามารถทางเทคนิค ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 (S.D. = 0.71) ขาดนักลงทุนในโครงการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 (S.D. = 0.76) การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 (S.D. = 0.84) ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.84 (S.D. = 0.88) และขาดเงินทุนสนับสนุนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 (S.D. = 0.94) ตามลำดับ ซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์ มาก ดังแสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.20 แสดงลำดับความคิดเห็นของปัจจัยภายในองค์ประกอบที่ 5

รายการปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน	Mean	S.D.	C.I.	Rank	Level
ด้านการสร้างแรงจูงใจจากภาครัฐสู่เศรษฐกิจ					
ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ	4.16	0.78	5.33	3	มาก
ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ	4.14	0.72	5.75	2	มาก
ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ	4.15	0.59	7.03	1	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์พบว่า ด้านการสร้างแรงจูงใจจากภาครัฐสู่เศรษฐกิจ นำมาเรียงลำดับโดยใช้ระดับความคิดเห็นได้ผลดังนี้ ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 (S.D. = 0.59) ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 (S.D. = 0.72) และขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 (S.D. = 0.78) ตามลำดับ ซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์ มาก ดังแสดงในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.21 แสดงลำดับความคิดเห็นของปัจจัยภายในองค์ประกอบที่ 6

รายการปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน	Mean	S.D.	C.I.	Rank	Level
ด้านความคุ้มค่าในการลงทุน					
วัสดุที่ใช้มีราคาแพง	4.34	0.64	6.78	1	มากที่สุด
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง	4.15	0.63	6.59	2	มาก
ระยะเวลาในการคืนทุนนาน	4.07	0.68	5.99	3	มาก

จากการวิเคราะห์พบว่า ด้านความคุ้มค่าในการลงทุน นำมาเรียงลำดับโดยใช้ระดับความคิดเห็นได้ผลดังนี้ วัสดุที่ใช้มีราคาแพง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 (S.D. = 0.64) ซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด ส่วนค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 (S.D. = 0.63) และระยะเวลาในการคืนทุนนาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 (S.D. = 0.68) ตามลำดับ ซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์ มาก ดังแสดงในตารางที่ 4.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 แสดงลำดับความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาสถาปัตยกรรม

รายการปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน	Mean	S.D.	C.I.	Rank
ในมุมมองของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาสถาปัตยกรรม				
ขาดเงินทุนสนับสนุน	4.43	0.65	6.85	27
เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง	4.36	0.50	8.76	7
การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า	4.29	0.73	5.90	35
ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก	4.14	1.03	4.03	39
ระยะเวลาในการคืนทุนนาน	4.29	0.47	9.14	3
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง	4.21	0.43	9.90	2
ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ	4.14	1.03	4.03	39
ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ	4.07	1.00	4.08	38
ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ	4.36	0.50	8.76	7
ผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ	4.14	0.66	6.25	31
ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน	4.43	0.51	8.62	12
ขาดนักลงทุนในโครงการ	4.36	0.50	8.76	7
ขาดความสามารถทางเทคนิค	4.43	0.65	6.85	27
ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ	4.36	0.63	6.88	25
ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง	4.21	0.70	6.03	33
ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ	4.07	0.92	4.44	37
ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว	4.21	0.43	9.90	1
ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน	4.07	0.62	6.61	30
ความไม่พร้อมของทรัพยากร	4.14	0.53	7.75	15
ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ	4.29	0.47	9.14	3
ประสบการณ์ในการทำงานของบุคคลากรไม่เพียงพอ	4.21	0.70	6.03	33
วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น	4.29	0.47	9.14	3
ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา	4.43	0.51	8.62	12
การฝึกอบรมไม่เพียงพอ	4.29	0.61	7.01	21
ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย	4.43	0.65	6.85	27
กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน	4.36	0.50	8.76	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 (ต่อ)

รายการปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน	Mean	S.D.	C.I.	Rank
ในมุมมองของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาสถาปัตยกรรม				
ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน	4.14	0.66	6.25	31
ขาดมาตรฐานการดำเนินการ	4.50	0.65	6.92	24
ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ	4.21	0.58	7.28	18
ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ	4.00	0.55	7.21	19
เพิ่มภาระงานออกแบบ	4.14	0.53	7.75	15
ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ	4.29	0.61	7.01	21
นโยบายขาดเงินอุดหนุน	4.00	0.55	7.21	19
ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี	4.14	0.53	7.75	15
ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม	4.29	0.61	7.01	21
ขาดการวางแผนการทำงาน	4.36	0.63	6.88	25
วัสดุที่ใช้มีราคาแพง	4.50	0.52	8.67	11
เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ	4.29	0.73	5.90	35
ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน	3.93	0.47	8.28	14
ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง	4.29	0.47	9.14	3

จากการวิเคราะห์พบว่า ในมุมมองของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาสถาปัตยกรรม นำมาเรียงลำดับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานโดยใช้ระดับความคิดเห็นได้ผลดังนี้ ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 (S.D. = 0.43) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 (S.D. = 0.43) ระยะเวลาในการคืนทุนนาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 (S.D. = 0.47) ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 (S.D. = 0.47) วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 (S.D. = 0.47) ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 (S.D. = 0.47) เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 (S.D. = 0.50) ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 (S.D. = 0.50) ขาดนักลงทุนในโครงการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 (S.D. = 0.50) กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 (S.D. = 0.50) วัสดุที่ใช้มีราคาแพง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 (S.D. = 0.52) ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 (S.D. = 0.51) ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจัยและพัฒนา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 (S.D. = 0.51) ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 (S.D. = 0.47) ความไม่พร้อมของทรัพยากร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 (S.D. = 0.53) เพิ่มภาระงานออกแบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 (S.D. = 0.53) ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 (S.D. = 0.53) ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 (S.D. = 0.58) ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 0.55) นโยบายขาดเงินอุดหนุน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 0.55) การฝึกอบรมไม่เพียงพอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 (S.D. = 0.61) ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 (S.D. = 0.61) ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 (S.D. = 0.61) ขาดมาตรฐานการดำเนินการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 (S.D. = 0.65) ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 (S.D. = 0.63) ขาดการวางแผนการทำงาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 (S.D. = 0.63) ขาดเงินทุนสนับสนุน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 (S.D. = 0.65) ขาดความสามารถทางเทคนิค ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 (S.D. = 0.65) ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 (S.D. = 0.65) ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 (S.D. = 0.62) ผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 (S.D. = 0.66) ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 (S.D. = 0.66) ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 (S.D. = 0.70) ประสบการณ์ในการทำงานของบุคคลากรไม่เพียงพอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 (S.D. = 0.70) การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 (S.D. = 0.73) เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 (S.D. = 0.73) ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 (S.D. = 0.92) ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 (S.D. = 1.00) ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 (S.D. = 1.03) และขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 (S.D. = 1.03) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 แสดงลำดับความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิศวกรรมโยธา

รายการปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน	Mean	S.D.	C.I.	Rank
ในมุมมองของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิศวกรรมโยธา				
ขาดเงินทุนสนับสนุน	3.97	0.91	4.37	40
เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง	4.25	0.55	7.69	1
การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า	4.04	0.76	5.29	26
ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก	3.87	0.86	4.50	38
ระยะเวลาในการคืนทุนนาน	4.10	0.72	5.69	17
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง	4.15	0.60	6.91	3
ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ	4.13	0.65	6.32	9
ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ	4.15	0.79	5.28	28
ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ	4.11	0.62	6.61	6
ผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ	4.04	0.62	6.52	7
ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน	4.15	0.71	5.85	12
ขาดนักลงทุนในโครงการ	4.21	0.75	5.58	21
ขาดความสามารถทางเทคนิค	4.21	0.67	6.25	10
ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ	4.13	0.74	5.61	20
ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง	4.03	0.81	4.97	32
ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ	4.04	0.71	5.73	14
ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว	4.11	0.60	6.87	4
ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน	3.90	0.70	5.57	22
ความไม่พร้อมของทรัพยากร	4.04	0.71	5.73	14
ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ	4.01	0.60	6.72	5
ประสบการณ์ในการทำงานของบุคคลากรไม่เพียงพอ	3.92	0.73	5.35	25
วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น	4.04	0.76	5.29	26
ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา	4.13	0.70	5.93	11
การฝึกอบรมไม่เพียงพอ	4.18	0.66	6.32	8
ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย	4.10	0.78	5.27	29
กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน	3.99	0.69	5.81	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 (ต่อ)

รายการปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน	Mean	S.D.	C.I.	Rank
ในมุมมองของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิศวกรรมโยธา				
ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน	4.03	0.72	5.62	19
ขาดมาตรฐานการดำเนินการ	4.13	0.86	4.79	35
ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ	3.89	0.69	5.65	18
ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ	3.77	0.74	5.10	31
เพิ่มภาระงานออกแบบ	3.69	0.82	4.49	39
ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ	3.73	0.79	4.71	36
นโยบายขาดเงินอุดหนุน	3.87	0.72	5.41	23
ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี	3.83	0.77	4.95	33
ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม	3.97	0.70	5.70	16
ขาดการวางแผนการทำงาน	4.06	0.75	5.38	24
วัสดุที่ใช้มีราคาแพง	4.37	0.62	7.10	2
เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ	3.87	0.83	4.68	37
ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน	4.01	0.78	5.12	30
ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง	4.10	0.83	4.93	34

จากการวิเคราะห์พบว่า ในมุมมองของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิศวกรรมโยธา นำมาเรียงลำดับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานโดยใช้ระดับความคิดเห็นได้ผลดังนี้ เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 (S.D. = 0.55) วัสดุที่ใช้มีราคาแพง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 (S.D. = 0.62) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 (S.D. = 0.60) ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 (S.D. = 0.60) ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 (S.D. = 0.60) ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 (S.D. = 0.62) ผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 (S.D. = 0.62) การฝึกอบรมไม่เพียงพอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 (S.D. = 0.66) ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 (S.D. = 0.65) ขาดความสามารถทางเทคนิค ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 (S.D. = 0.67) ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 (S.D. = 0.70) ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 (S.D. = 0.71) กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 (S.D. =

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.69) ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 (S.D. = 0.71) ความไม่พร้อมของทรัพยากร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 (S.D. = 0.71) ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 (S.D. = 0.70) ระยะเวลาในการคืนทุนนาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 (S.D. = 0.72) ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.89 (S.D. = 0.69) ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 (S.D. = 0.72) ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 (S.D. = 0.74) ขาดนักลงทุนในโครงการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 (S.D. = 0.75) ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 (S.D. = 0.70) นโยบายขาดเงินอุดหนุน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 (S.D. = 0.72) ขาดการวางแผนการทำงาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 (S.D. = 0.75) ประสบการณ์ในการทำงานของบุคคลากรไม่เพียงพอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 (S.D. = 0.73) การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 (S.D. = 0.76) วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 (S.D. = 0.76) ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 (S.D. = 0.79) ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 (S.D. = 0.78) ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 (S.D. = 0.78) ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.77 (S.D. = 0.74) ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 (S.D. = 0.81) ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 (S.D. = 0.77) ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 (S.D. = 0.83) ขาดมาตรฐานการดำเนินการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 (S.D. = 0.86) ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 (S.D. = 0.79) เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 (S.D. = 0.83) ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 (S.D. = 0.86) เพิ่มภาระงานออกแบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.69 (S.D. = 0.82) และขาดเงินทุนสนับสนุน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 (S.D. = 0.91) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.24 แสดงลำดับความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

รายการปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน	Mean	S.D.	C.I.	Rank
ในมุมมองของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า				
ขาดเงินทุนสนับสนุน	3.75	1.29	2.91	40
เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง	4.17	1.11	3.74	38
การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า	4.00	1.13	3.55	39
ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก	3.42	0.67	5.11	27
ระยะเวลาในการคืนทุนนาน	3.92	0.51	7.61	4
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง	4.33	0.65	6.65	11
ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ	4.17	0.72	5.81	23
ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ	4.08	0.67	6.11	17
ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ	4.17	0.58	7.22	6
ผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ	3.92	0.51	7.61	4
ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน	4.00	0.95	4.20	33
ขาดนักลงทุนในโครงการ	4.00	0.95	4.20	33
ขาดความสามารถทางเทคนิค	3.58	0.79	4.52	32
ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ	3.83	0.58	6.64	12
ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง	4.08	0.67	6.11	17
ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ	4.42	0.51	8.58	1
ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว	4.17	0.72	5.81	23
ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน	4.08	0.51	7.93	2
ความไม่พร้อมของทรัพยากร	4.08	0.90	4.54	31
ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ	4.08	0.51	7.93	2
ประสบการณ์ในการทำงานของบุคคลากรไม่เพียงพอ	3.92	0.67	5.86	21
วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น	4.25	0.62	6.84	9
ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา	4.25	0.62	6.84	9
การฝึกอบรมไม่เพียงพอ	4.00	0.60	6.63	13
ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย	4.17	0.72	5.81	23
กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน	4.17	0.58	7.22	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.24 (ต่อ)

รายการปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน	Mean	S.D.	C.I.	Rank
ในมุมมองของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า				
ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน	4.00	0.60	6.63	13
ขาดมาตรฐานการดำเนินการ	4.17	0.58	7.22	6
ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ	3.92	0.67	5.86	21
ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ	3.83	0.72	5.34	26
เพิ่มภาระงานออกแบบ	4.33	0.89	4.88	29
ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ	4.08	0.67	6.11	17
นโยบายขาดเงินอุดหนุน	3.75	0.62	6.03	20
ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี	3.92	1.00	3.93	35
ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม	4.00	0.60	6.63	13
ขาดการวางแผนการทำงาน	3.50	0.90	3.87	36
วัสดุที่ใช้มีราคาแพง	4.25	0.87	4.91	28
เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ	4.42	0.67	6.61	16
ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน	4.00	0.85	4.69	30
ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง	4.00	1.04	3.83	37

จากการวิเคราะห์พบว่า ในมุมมองของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า นำมาเรียงลำดับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานโดยใช้ระดับความคิดเห็นได้ผลดังนี้ ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 (S.D. = 0.51) ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 (S.D. = 0.51) ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 (S.D. = 0.51) ระยะเวลาในการคืนทุนนาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 (S.D. = 0.51) ผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 (S.D. = 0.51) ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 (S.D. = 0.58) กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 (S.D. = 0.58) ขาดมาตรฐานการดำเนินการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 (S.D. = 0.58) วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 (S.D. = 0.62) ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 (S.D. = 0.62) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 (S.D. = 0.65) ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ ค่าเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 3.83 (S.D. = 0.58) การฝึกอบรมไม่เพียงพอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 0.60) ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 0.60) ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 0.60) เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 (S.D. = 0.67) ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 (S.D. = 0.67) ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 (S.D. = 0.67) ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 (S.D. = 0.67) นโยบายขาดเงินอุดหนุน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 (S.D. = 0.62) ประสบการณ์ในการทำงานของบุคคลากรไม่เพียงพอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 (S.D. = 0.67) ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 (S.D. = 0.67) ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 (S.D. = 0.72) ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 (S.D. = 0.72) ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 (S.D. = 0.72) ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 (S.D. = 0.72) ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.42 (S.D. = 0.67) วัสดุที่ใช้มีราคาแพง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 (S.D. = 0.87) เพิ่มภาระงานออกแบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 (S.D. = 0.89) ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 0.85) ความไม่พร้อมของทรัพยากร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 (S.D. = 0.90) ขาดความสามารถทางเทคนิค ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 (S.D. = 0.79) ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 0.95) ขาดนักลงทุนในโครงการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 0.95) ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 (S.D. = 1.00) ขาดการวางแผนการทำงาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 (S.D. = 0.90) ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 1.04) เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 (S.D. = 1.11) การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 1.13) และขาดเงินทุนสนับสนุน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 (S.D. = 1.29) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.25 แสดงลำดับความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกล

รายการปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน	Mean	S.D.	C.I.	Rank
ในมุมมองของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกล				
ขาดเงินทุนสนับสนุน	3.73	0.96	3.88	26
เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง	4.13	0.52	8.00	2
การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า	3.93	1.03	3.81	29
ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก	3.73	0.88	4.22	18
ระยะเวลาในการคืนทุนนาน	3.87	0.74	5.20	12
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง	3.93	0.88	4.45	16
ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ	4.20	0.77	5.42	11
ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ	4.33	0.62	7.02	4
ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ	4.13	0.52	8.00	2
ผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ	4.13	0.83	4.96	13
ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน	4.07	1.03	3.94	21
ขาดนักลงทุนในโครงการ	4.13	0.83	4.96	13
ขาดความสามารถทางเทคนิค	4.20	0.68	6.21	7
ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ	4.00	0.65	6.11	8
ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง	3.73	0.88	4.22	18
ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ	4.07	0.59	6.85	5
ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว	4.00	0.65	6.11	8
ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน	3.93	0.70	5.59	10
ความไม่พร้อมของทรัพยากร	3.87	0.83	4.64	15
ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ	4.07	0.46	8.88	1
ประสบการณ์ในการทำงานของบุคคลากรไม่เพียงพอ	3.73	1.03	3.61	34
วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น	3.87	0.99	3.90	22
ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา	3.93	1.03	3.81	29
การฝึกอบรมไม่เพียงพอ	4.20	1.08	3.88	28
ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย	4.13	1.06	3.90	25
กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน	3.87	0.99	3.90	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.25 (ต่อ)

รายการปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน	Mean	S.D.	C.I.	Rank
ในมุมมองของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกล				
ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน	3.93	0.88	4.45	16
ขาดมาตรฐานการดำเนินการ	3.93	1.10	3.58	35
ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ	4.00	1.07	3.74	33
ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ	3.60	1.06	3.41	37
เพิ่มภาระงานออกแบบ	4.00	1.00	4.00	20
ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ	3.80	1.01	3.75	31
นโยบายขาดเงินอุดหนุน	3.87	0.99	3.90	22
ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี	3.80	1.01	3.75	31
ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม	3.67	1.18	3.12	40
ขาดการวางแผนการทำงาน	3.87	1.13	3.44	36
วัสดุที่ใช้มีราคาแพง	4.13	0.64	6.46	6
เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ	3.53	1.13	3.14	39
ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน	3.73	0.96	3.88	26
ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง	3.80	1.15	3.31	38

จากการวิเคราะห์พบว่า ในมุมมองของผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า นำมาเรียงลำดับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานโดยใช้ระดับความคิดเห็นได้ผลดังนี้ ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 (S.D. = 0.46) ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 (S.D. = 0.52) เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 (S.D. = 0.52) ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 (S.D. = 0.62) ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 (S.D. = 0.59) วัสดุที่ใช้มีราคาแพง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 (S.D. = 0.64) ขาดความสามารถทางเทคนิค ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 (S.D. = 0.68) ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 0.65) ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 0.65) ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 (S.D. = 0.70) ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 (S.D. = 0.77) ระยะเวลาในการคืนทุนนาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 (S.D. = 0.74) ขาดนักลงทุนในโครงการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.13 (S.D. = 0.83) ผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 (S.D. = 0.83) ความไม่พร้อมของทรัพยากร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 (S.D. = 0.83) ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 (S.D. = 0.88) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 (S.D. = 0.88) ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 (S.D. = 0.88) ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 (S.D. = 0.88) เพิ่มภาระงานออกแบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 1.00) ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 (S.D. = 1.03) นโยบายขาดเงินอุดหนุน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 (S.D. = 0.99) กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 (S.D. = 0.99) วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 (S.D. = 0.99) ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 (S.D. = 1.06) ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 (S.D. = 0.96) ขาดเงินทุนสนับสนุน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 (S.D. = 0.96) การฝึกอบรมไม่เพียงพอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 (S.D. = 1.08) ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 (S.D. = 1.03) การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 (S.D. = 1.03) ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 (S.D. = 1.01) ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 (S.D. = 1.01) ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 1.07) ประสบการณ์ในการทำงานของบุคคลากรไม่เพียงพอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 (S.D. = 1.03) ขาดมาตรฐานการดำเนินการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 (S.D. = 1.10) ขาดการวางแผนการทำงาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 (S.D. = 1.13) ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 (S.D. = 1.06) ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 (S.D. = 1.15) เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 (S.D. = 1.13) และขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 (S.D. = 1.18) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.25

4.5 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน (Energy-efficient buildings) ในมุมมองของผู้มีประสบการณ์ทำงานในโครงการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน ตามเกณฑ์มาตรฐานอาคารด้านพลังงาน (Building Energy Code หรือ BEC) โดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่ด้านปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน ได้ถูกแบ่งออกเป็น 6 องค์ประกอบ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบที่หนึ่ง ด้านการปรับเปลี่ยนนโยบายและข้อบังคับเพื่อสนับสนุนนวัตกรรม เรียงลำดับปัจจัยภายในได้ ดังนี้ การฝึกอบรมไม่เพียงพอ ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ นโยบายขาดเงินอุดหนุน ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย ประสบการณ์ในการทำงานของบุคลากรไม่เพียงพอ ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ และเพิ่มภาระงานออกแบบ ทั้งหมด 10 ปัจจัย ซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์มาก

องค์ประกอบที่สอง ด้านการสนับสนุนในการจัดการอุตสาหกรรมการก่อสร้าง เรียงลำดับปัจจัยภายในได้ ดังนี้ ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ ความไม่พร้อมของทรัพยากร ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน และขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง ทั้งหมด 8 ปัจจัย ซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์มาก

องค์ประกอบที่สาม ด้านการพัฒนามาตรฐานเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน เรียงลำดับปัจจัยภายในได้ ดังนี้ ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ ขาดมาตรฐานการดำเนินการ ขาดการวางแผนการทำงาน ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง และเพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ ทั้งหมด 9 ปัจจัย ซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์มาก

องค์ประกอบที่สี่ ด้านการลงทุนเพื่อพัฒนาความสามารถสำหรับเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน เรียงลำดับปัจจัยภายในได้ ดังนี้ เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง เป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ส่วนผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ ขาดความสามารถทางเทคนิค ขาดนักลงทุนในโครงการ การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก และขาดเงินทุนสนับสนุน เป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์มาก ทั้งหมด 7 ปัจจัย

องค์ประกอบที่ห้า ด้านการสร้างแรงจูงใจจากภาครัฐสู่เศรษฐกิจ เรียงลำดับปัจจัยภายในได้ ดังนี้ ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ และขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ ทั้งหมด 3 ปัจจัย ซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบที่หก ด้านความคุ้มค่าในการลงทุน เรียงลำดับปัจจัยภายในได้ ดังนี้ วัสดุที่ใช้มีราคาแพง เป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ส่วนค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง และระยะเวลาในการคืนทุนนาน เป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอยู่ในเกณฑ์มาก ทั้งหมด 3 ปัจจัย

จากการวิเคราะห์ปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานทั้งหมด 40 ปัจจัย นั้นได้ทำการแบ่งองค์ประกอบโดยการใช้ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบสอบถามเป็นตัวกำหนดจำนวนองค์ประกอบและความเหมาะสมของแต่ละปัจจัย เพื่อแบ่งองค์ประกอบในการวิเคราะห์ผลภายในองค์ประกอบต่าง ๆ จากนั้นได้ทำการจัดเรียงตามระดับความคิดเห็นของแต่ละปัจจัยแล้วจึงแปลความหมายตามค่าเฉลี่ยของปัจจัยนั้น ๆ แต่การเรียงลำดับระหว่างองค์ประกอบทั้ง 6 องค์ประกอบนั้น เป็นพียงการจัดลำดับตามความเหมาะสมตามระดับความสัมพันธ์กันเท่านั้น เพราะฉะนั้นการเรียงลำลับขององค์ประกอบ จึงไม่สามารถบ่งบอกได้ว่าองค์ประกอบใดมีความสำคัญหรืออยู่ในระดับมากกว่าองค์ประกอบใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนเทคโนโลยีให้มีการพัฒนาไปได้อย่างต่อเนื่อง รวมถึงมีส่วนช่วยในการพัฒนาเศรษกิจและสังคม ในส่วนของภาคอุตสาหกรรมการก่อสร้างนั้นก็มีความจำเป็นที่ต้องใช้พลังงานงานมาช่วยเพื่อดำเนินกิจกรรมไม่ว่าจะอยู่ในช่วง การวางแผน/เตรียมความพร้อม ในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง จนแล้วเสร็จจนถึงขณะใช้งานสิ่งก่อสร้างนั้นก็ตาม ดังนั้นเมื่อเกิดการผลิตพลังงานขึ้นมาใช้แล้ว ไม่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพย่อมเกิดของเสียจากพลังงานด้วยเช่นกัน ปัจจุบันจึงต้องมีการตระหนักถึงการใช้พลังงานให้คุ้มค่า มีประสิทธิภาพ และใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทำให้เกิดแนวคิดริเริ่มจากสิ่งใกล้ตัวอย่าง 1 ในปัจจัยทั้ง 4 ได้แก่ อาคาร ที่มีการใช้งานอยู่เป็นประจำ ก่อให้เกิดสิ่งที่เรียกว่า “อาคารอนุรักษ์พลังงาน” ขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่จะอนุรักษ์พลังงานอย่างแพร่หลายในแต่ละประเทศเพื่อชะลอความเสียหายให้แก่โลกใบนี้ ซึ่งประเทศไทยนั้นก็ได้ตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเช่นกัน จึงได้ดำเนินการออกกฎ/ระเบียบมาเพื่อใช้บังคับให้การก่อสร้าง หรือดัดแปลงใหม่นั้นต้องทำให้อาคารดังกล่าวกลายเป็นอาคารอนุรักษ์พลังงาน โดยกำหนดให้กระทรวงพลังงานเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการออกกฎ/ระเบียบนั้นมาใช้ควบคู่กับกฎหมายควบคุมอาคารที่มีอยู่เดิมแล้ว ให้เป็นไปตามแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 จนถึงปี พ.ศ. 2580 ให้มีการใช้พลังงานลดลง ร้อยละ 30 โดยเทียบกับปี พ.ศ. 2553 ซึ่งเป็นเป้าหมายให้ลดการใช้พลังงานให้ได้ 49,064 ktoe ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมดในขั้นสุดท้ายของประเทศ ซึ่งบังคับใช้กับอาคารทั้ง 9 ประเภท ได้แก่ โรงมหรสพ โรงแรม สถานบริการ สถานพยาบาล สถานศึกษา สำนักงานหรือที่ทำการ ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า อาคารชุด และอาคารชุมนุมคน

การศึกษาเริ่มต้นด้วยการทบทวนวรรณกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งที่สนใจทั้งในประเทศไทยและงานวิจัยจากต่างประเทศ รวมถึงปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งจากการศึกษายังไม่พบนักวิจัยท่านใดได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน โดยอ้างอิงจากกฎกระทรวง

จากนั้นได้ทำการวางกรอบแนวความคิดของโครงสร้างปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานในแต่ละปัจจัย เพื่อพัฒนาโครงสร้างของปัจจัยได้นำปัจจัยจากการทบทวนวรรณกรรมและจากความคิดของผู้วิจัยไปทำการออกแบบสอบถามเพื่อสำรวจระดับความคิดเห็นของแต่ละปัจจัย ซึ่งก่อนนำแบบสอบถามไปสำรวจนั้นได้ทำการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบสอบถามไปทำสอบกับผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวน 5 ท่าน เพื่อปรับปรุงแบบสอบถามให้มีเนื้อหาถูกต้อง ครอบคลุม และตรงประเด็นกับปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานมากขึ้น จากนั้นทำการแจกแบบสอบถามจำนวน 30 ชุด เพื่อนำผลการสำรวจมาทดสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) และทดสอบความเชื่อถือได้ของสเกล (Reliability) ซึ่งผลการทำสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดยการหาค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman พบว่าทุกปัจจัยมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งอธิบายได้ว่าปัจจัยทุกตัวบ่งชี้ถึงปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน และผลการทดสอบความเชื่อถือได้ของสเกลโดยใช้วิธี Cronbach's Alpha ของได้ค่า 0.974 แสดงว่าสเกลของแบบสอบถามนี้มีความเชื่อถือได้

การแจกแบบสอบถามที่ทำการออกแบบเพื่อวัดระดับความคิดเห็นของปัจจัยจากกลุ่มตัวอย่าง(Sample) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือเก็บข้อมูลจากวิศวกร (วิศวกรโยธา, วิศวกรไฟฟ้า, และวิศวกรเครื่องกล) และสถาปนิก ที่มีใบประกอบวิชาชีพ และทำงานในโครงการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล ซึ่งจำนวนแบบสอบถามที่ได้รับการตอบรับจำนวน 112 ชุด คิดเป็นร้อยละ 74.67 จากผลของแบบสอบถามที่ทำการวิเคราะห์สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปและประสบการณ์

วิเคราะห์โดยการหาค่าความถี่และร้อยละเพศ ช่วงอายุ ระดับการศึกษาสูงสุดที่สำเร็จ สาขาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์ทำงาน บทบาทหน้าที่ในโครงการ จำนวนโครงการที่เคยทำ ประเภทอาคารที่กำลังก่อสร้างหรือเคยก่อสร้าง ขนาดพื้นที่ของอาคารที่กำลังก่อสร้างหรือเคยก่อสร้าง ความสูงของอาคารที่กำลังก่อสร้างหรือเคยก่อสร้าง มูลค่าของโครงการที่กำลังก่อสร้างหรือเคยก่อสร้าง สถานที่ตั้งของอาคารที่กำลังก่อสร้างหรือเคยก่อสร้าง โดยส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุอยู่ในช่วง 31 – 40 ปี สำเร็จการศึกษาสูงสุดที่ระดับปริญญาตรี สำเร็จการศึกษาในสาขาวิศวกรรมโยธามีประสบการณ์ทำงานอยู่ในช่วง 6 – 10 ปี มีบทบาทหน้าที่เป็นผู้รับเหมาโครงการ เคยทำงานมาแล้วมากกว่า 5 โครงการ กำลังก่อสร้างหรือเคยก่อสร้างอาคารประเภทอาคารชุด มีขนาดพื้นที่อาคารอยู่ในช่วง 1,001 – 2,000 ตร.ม. อาคารสูงอยู่ในช่วง 9 – 15 เมตร มีมูลค่าโครงการอยู่ในช่วง 11 – 100 ล้านบาท และก่อสร้างอยู่ในเขตกรุงทพฯ

5.1.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยจากแบบสอบถามส่วนที่ 2

วิเคราะห์เพื่อหาจำนวนและจัดองค์ประกอบที่เหมาะสมให้แต่ละปัจจัยตามความสัมพันธ์โดยใช้ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis ,EFA) สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคด้านการปรับเปลี่ยนนโยบายและข้อบังคับเพื่อสนับสนุนนวัตกรรม ประกอบด้วย การฝึกอบรมไม่เพียงพอ ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย นโยบายขาดเงินอุดหนุน วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ ประสบการณ์ในการทำงานของบุคลากรไม่เพียงพอ ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา เพิ่มภาระงานออกแบบ และขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ ตามลำดับ โดยเรียงจากค่าความสัมพันธ์จากมากไปน้อย

ปัญหาและอุปสรรคด้านการสนับสนุนในการจัดการอุตสาหกรรมการก่อสร้าง ประกอบด้วย ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ ความไม่พร้อมของทรัพยากร ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการและขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน ตามลำดับ โดยเรียงจากค่าความสัมพันธ์จากมากไปน้อย

ปัญหาและอุปสรรคด้านการพัฒนามาตรฐานเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ประกอบด้วย ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี ขาดมาตรฐานการดำเนินการ ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการและขาดการวางแผนการทำงาน ตามลำดับ โดยเรียงจากค่าความสัมพันธ์จากมากไปน้อย

ปัญหาและอุปสรรคด้านการลงทุนเพื่อพัฒนาความสามารถสำหรับเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน ประกอบด้วย เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง ขาดนักลงทุนในโครงการ ขาดเงินทุนสนับสนุน การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า ขาดความสามารถทางเทคนิค ผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ และผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก ตามลำดับ โดยเรียงจากค่าความสัมพันธ์จากมากไปน้อย

ปัญหาและอุปสรรคด้านการสร้างแรงจูงใจจากภาครัฐสู่เศรษฐกิจ ประกอบด้วย ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ และขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ ตามลำดับ โดยเรียงจากค่าความสัมพันธ์จากมากไปน้อย

ปัญหาและอุปสรรคด้านความคุ้มค่าในการลงทุน ประกอบด้วย วัสดุที่ใช้มีราคาแพง ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง และระยะเวลาในการคืนทุนนาน ตามลำดับ โดยเรียงจากค่าความสัมพันธ์จากมากไปน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนที่ 2 ตามองค์ประกอบของปัจจัย

วิเคราะห์เพื่อจัดลำดับโดยวัดจากระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามและทำการแปลความหมายจากข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาใช้ประกอบการพิจารณา สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

องค์ประกอบที่หนึ่ง ด้านการปรับเปลี่ยนนโยบายและข้อบังคับเพื่อสนับสนุนนวัตกรรม สามารถจัดลำดับและแปลความหมายได้ คือ **ลำดับที่หนึ่ง** การฝึกอบรมไม่เพียงพอ อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่สอง** ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่สาม** กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่สี่** วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่ห้า** ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่หก** นโยบายขาดเงินอุดหนุน อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่เจ็ด** ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่แปด** ประสบการณ์ในการทำงานของบุคลากรไม่เพียงพอ อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่เก้า** ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ อยู่ในเกณฑ์มาก และ**ลำดับที่สิบ** เพิ่มภาระงานออกแบบ อยู่ในเกณฑ์มาก

องค์ประกอบที่สอง ด้านการสนับสนุนในการจัดการอุตสาหกรรมการก่อสร้าง สามารถจัดลำดับและแปลความหมายได้ คือ **ลำดับที่หนึ่ง** ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่สอง** ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่สาม** ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่สี่** ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่ห้า** ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่หก** ความไม่พร้อมของทรัพยากร อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่เจ็ด** ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน อยู่ในเกณฑ์มาก **และลำดับที่แปด** ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง อยู่ในเกณฑ์มาก

องค์ประกอบที่สาม ด้านการพัฒนามาตรฐานเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน สามารถจัดลำดับและแปลความหมายได้ คือ **ลำดับที่หนึ่ง** ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่สอง** ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่สาม** ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่สี่** ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่ห้า** ขาดมาตรฐานการดำเนินการ อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่หก** ขาดการวางแผนการทำงาน อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่เจ็ด** ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่แปด** ผู้ออกแบบมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนน้อยเมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง อยู่ในเกณฑ์มาก **และลำดับที่เก้า** เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ อยู่ในเกณฑ์มาก

องค์ประกอบที่สี่ ด้านการลงทุนเพื่อพัฒนาความสามารถสำหรับเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน จัดลำดับและแปลความหมายได้ คือ **ลำดับที่หนึ่ง** เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด **ลำดับที่สอง** ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่สาม** ขาดความสามารถทางเทคนิค อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่สี่** ขาดนักลงทุนในโครงการ อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่ห้า** การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่หก** ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก อยู่ในเกณฑ์มาก **และลำดับที่เจ็ด** ขาดเงินทุนสนับสนุน อยู่ในเกณฑ์มาก

องค์ประกอบที่ห้า ด้านการสร้างแรงจูงใจจากภาครัฐสู่เศรษฐกิจ จัดลำดับและแปลความหมายได้ คือ **ลำดับที่หนึ่ง** ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่สอง** ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ อยู่ในเกณฑ์มาก **และลำดับที่สาม** ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ อยู่ในเกณฑ์มาก

องค์ประกอบที่หก ด้านความคุ้มค่าในการลงทุน จัดลำดับและแปลความหมายได้ คือ **ลำดับที่หนึ่ง** วัสดุที่ใช้มีราคาแพง อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด อยู่ในเกณฑ์มาก **ลำดับที่สอง** ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง อยู่ในเกณฑ์มาก **และลำดับที่สาม** ระยะเวลาในการคืนทุนนาน อยู่ในเกณฑ์มาก

จากการวิเคราะห์ จัดลำดับ และแปลความหมายในข้างต้นนี้ ปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานที่โดดเด่นมีอยู่ 2 ปัจจัย ได้แก่ เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง และวัสดุที่ใช้มีราคาแพง แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีใหม่ที่มีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมเอง ก็ต้องใช้งบประมาณค่อนข้างมากเพื่อที่จะทำการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นด้านการเงินจึงเป็นสิ่งที่สำคัญในการตัดสินใจลงทุนของเจ้าของโครงการ หรือผู้มีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการ อีกทั้งในส่วนของ ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง ที่ผู้วิจัยทำการเสนอขึ้นมาเองนั้นก็มีส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนโครงการด้วยเช่นกันซึ่งจำเป็นที่ต้องตระหนักถึงส่วนนี้

5.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาแต่ละสาขา

วิเคราะห์เพื่อจัดลำดับโดยวัดจากระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามจากผู้สำเร็จการศึกษาแต่ละสาขา โดยข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ จะใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาใช้ประกอบการพิจารณา สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้สำเร็จการศึกษาจากสาขาสถาปัตยกรรม 5 ลำดับแรก คือ ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง ระยะเวลาในการคืนทุนนาน ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ และวัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น

ผู้สำเร็จการศึกษาจากสาขาวิศวกรรมโยธา 5 ลำดับแรก คือ เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง วัสดุที่ใช้มีราคาแพง ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว และขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ

ผู้สำเร็จการศึกษาจากสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า 5 ลำดับแรก คือ ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ ระยะเวลาในการคืนทุนนาน และผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ

ผู้สำเร็จการศึกษาจากสาขาวิศวกรรมเครื่องกล 5 ลำดับแรก คือ ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ และความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ

เนื่องด้วยอาคารอนุรักษ์พลังงานนั้นเป็นอาคารที่มีจุดมุ่งหมายในการจัดการพลังงานภายในอาคารทำให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องด้วยมากที่สุด คือ วิศวกรไฟฟ้าที่ทำงานเกี่ยวข้องกับพลังงานโดยตรง เมื่อทำการวิเคราะห์โดยแยกสสาขาของผู้จบการศึกษาแล้วจะเห็นได้ชัดว่าวิศวกรไฟฟ้านั้นมีความคิดเห็นว่า ในการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานนั้นยังขาดผู้มีความรู้ความเข้าใจถึงหลักการของอาคารอนุรักษ์พลังงานมากพอและไม่มีการร่วมมือระหว่างองค์กรด้านการศึกษาและวิจัยกับองค์กรของผู้ปฏิบัติการเกี่ยวกับอาคาร ซึ่งในส่วนของผู้สำเร็จการศึกษาอื่น ๆ ก็ได้มีการตระหนักถึงเช่นเดียวกัน ในส่วนที่รองลงลมาและทุกผู้สำเร็จการศึกษาก็ได้มีความเห็นเช่นเดียวกันว่า อาคารอรุรักษ์พลังงานนั้นเป็นอาคารที่ต้องลงทุนสูงกว่าอาคารปกติทั่วไปไม่ว่าจะเป็น วัสดุและเทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง ระยะเวลาในการคืนทุนนาน รวมถึงโซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีจำนวนน้อยน้อย และเมื่อสรุปรวมกันแล้วทำให้เห็นได้ว่า แม้ในประเทศไทยจะให้ความสำคัญกับอาคารอนุรักษ์พลังงานก็ตาม แต่ในการทำงานจริงยังขาดผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ รวมถึงปริมาณวัสดุที่มีในประเทศยังมีจำนวนน้อยอยู่ทำให้ต้นทุนที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานสูงขึ้นตามไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับอุตสาหกรรมการก่อสร้าง

เนื่องด้วยอุตสาหกรรมการก่อสร้างนั้นได้มีการเจริญเติบโตขึ้นมาเป็นอย่างมาก เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ จึงมีความจำเป็นที่ต้องตระหนักถึงผลกระทบต่อการก่อสร้างด้วยเช่นกัน โดยการก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารให้เป็นอาคารอนุรักษ์พลังงาน เพื่อบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของโครงการที่เป็นส่วนสำคัญยิ่งสำหรับการอนุรักษ์พลังงานตามแผนในอนาคต ปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคจึงเป็นส่วนสำคัญในการขัดขวางเส้นทางสู่ความสำเร็จของโครงการ ผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินโครงการนั้น สามารถนำปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน ที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ไปแล้วนั้นนำไปเพื่อหาแนวทางแก้ไข เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จของแนวคิดการอนุรักษ์พลังงานผ่านอุตสาหกรรมการก่อสร้างและการใช้งานอาคารในอนาคตได้

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

- สำหรับงานวิจัยในอนาคตที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน สามารถนำปัจจัยที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนี้ไปใช้กับประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ทำโครงการการก่อสร้างนอกเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลได้
- สำหรับงานวิจัยในอนาคตที่มีการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานจำนวนมากขึ้น ควรมีการสัมภาษณ์จากวิศวกร หรือสถาปนิก ที่ดูแลโครงการโดยตรง เพื่อหาปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานอื่น ๆ ที่อาจพบเจอในเฉพาะบางพื้นที่ เพื่อทำให้ปัจจัยที่ได้มีการรวบรวมมาแล้วนั้นครอบคลุมพื้นที่ภายในประเทศเพิ่มขึ้น
- สำหรับงานวิจัยในอนาคตหากมีการเปลี่ยนแปลงกฎหมายในการปรับเปลี่ยนประเภทของอาคาร อาจต้องทำการนำปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานที่เคยรวบรวมมานั้น ไปทำการวิจัยซ้ำกับประเภทอาคารใหม่ที่ถูกกำหนดขึ้นมา เนื่องจากอาคารประเภทต่าง ๆ ได้ถูกกำหนดการใช้งานไว้แตกต่างกัน ในด้านเทคนิคอาจมีบางส่วนที่ต้องทำงานต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. **ข้อกำหนดของ กฎหมายอาคารอนุรักษ์พลังงาน BEC.** เข้าถึงข้อมูลได้จาก : https://bec.dede.go.th/requirements-of-the-law/

[2] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2566. **คู่มือแนวทางการตรวจสอบการออกแบบและก่อสร้างอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน สำหรับเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร**. พิมพ์ครั้งที่ 2 (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ : กองกำกับและอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน.

[3] Jakob Carlander and Patrik Thollander. 2023. “Barriers to implementation of energy-efficient technologies in building construction projects— Results from a Swedish case study.” **Resources, Environment and Sustainability.** 11 : 100097.

[4] Cristino, T.M. et. al. 2021. “Barriers to the adoption of energy-efficient technologies in the building sector: A survey of Brazil.” **Energy & Buildings**. 252 : 111452.

[5] Abhishek Mojumder et. al. 2022. “Mitigating the barriers to green procurement adoption: An exploratory study of the Indian construction industry.” **Journal of Cleaner Production.** 372 : 133505.

[6] Hongyu Xu et. al. 2023. “Interaction mechanism of BIM application barriers in prefabricated construction and driving strategies from stakeholders.” perspectives” **Ain Shams Engineering Journal**. 14 : 101821.

[7] Yunna Wu et. al. 2022. “Barriers identification, analysis and solutions to rural clean energy infrastructures development in China: Government perspective.” **Sustainable Cities and Society.** 86 : 104106.

[8] Daniel W.M. Chan et. al. 2019. “Perceived benefits of and barriers to Building Information Modelling (BIM) implementation in construction: The case of Hong Kong.” **Journal of Building Engineering.** 25 : 100764.

[9] กชกร อาจน้อยและปิยะนุช เวทย์วิวรณ์. 2557. “ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียว : กรณีศึกษาอาคารเขียวในประเทศไทย.” หน้า 33 - 46. **วิศวกรรมสาร มก.**

[10] วรรณวรางค์ รัตนานิคม และสยาม ยิ้มศิริ. 2564. “ปัญหาการควบคุมงานก่อสร้างประเภทงานอาคารขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น.” หน้า CEM-24-1 - CEM-24-5. ใน **การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 26.** การประชุมรูปแบบออนไลน์.

[11] ธีระดา ภิญโญ. 2561. “เทคนิคการแปลผลการวิเคราะห์องค์ประกอบสำหรับงานวิจัย.” หน้า 292 – 304. **วารสารปัญญาภิวัฒน์.** ปีที่ 10. ฉบับพิเศษ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[12] Barbara DiCicco-Bloom and Benjamin F Crabtree. 2006. “The qualitative research Interview.” Making sense of qualitative research. 40 : 314–321.

[13] Nattawat Tangkhunsombat. **“Taro Yamane: การกำหนดกลุ่มจำนวนประชากรสำหรับการวิจัย.”** เข้าถึงได้จาก:https://www.uxresearchlab.com/2021/09/20/taroyamane-การกำหนดกลุ่มจำนวนปร/. 2001.

[14] กวี หวังนิเวศน์กุล. **การบริหารงานวิศวกรรมก่อสร้าง.** พิมพ์ครั้งแรก. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).

[15] อนุวัติ คูณแก้ว. **สถิติเพื่อการวิจัย.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[16] กรรณิการ์ ภิรมย์รัตน. **สื่อประกอบการสอน EDP4101 วิชาการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้**. เข้าถึงข้อมูลได้จาก : https://eledu.ssru.ac.th/kannika_bh/course/view.php?id=3

[17] ธานินทร์ ศิลป์จารุ. 2563. **การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS.** พิมพ์ครั้งที่ 18. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนสามัญบิสซิเนสอาร์แอนด์ดี.

[18] กัลยา วานิชย์บัญชา. 2559. **การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล.** พิมพ์ครั้งที่ 28. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สามลดา.

[19] บุญใจ ศรีสถิตย์นรากูร. 2550. **ระเบียบวิธีการวิจัย : แนวทางปฏิบัติสู่ความสำเร็จ.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ยูแอนด์ไอ อินเตอร์ มีเดีย.

[20] Lehmann, D. R. 1989. **Market research and analysis**, 3rd ed., USA:Irwin

[21] จันทิมา มณีโชติวงศ์ และคณะ. 2566. “การศึกษาปัญหาและอุปสรรคงานก่อสร้างอาคารในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.” หน้า CEM20-1 - CEM20-10. ใน **การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 28.** จังหวัดภูเก็ต.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
คำนิยามปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยามปฏิบัติการ

แนวคิดและคำนิยามตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

- **อาคาร** หมายความว่า ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน แพ คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่น ซึ่งบุคคลอาจ เข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้
- **ก่อสร้าง** หมายความว่า สร้างอาคารขึ้นใหม่ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นการสร้างขึ้นแทนของเดิมหรือไม่
- **ดัดแปลง** หมายความว่า เปลี่ยนแปลงต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยายซึ่งลักษณะขอบเขต แบบรูปทรง สัดส่วน น้ำหนัก เนื้อที่ ของโครงสร้างของอาคารหรือส่วนต่างๆ ของอาคารซึ่งได้ก่อสร้างไว้แล้วให้ผิดไปจากเดิม และมิใช่การซ่อมแซมหรือการ ดัดแปลงที่กำหนดในกฎกระทรวง
- **ซ่อมแซม** หมายความว่า ซ่อมหรือเปลี่ยนส่วนต่างๆ ของอาคารให้คงสภาพเดิม
- **รื้อถอน** หมายความว่า รื้อส่วนอันเป็นโครงสร้างของอาคารออกไป เช่น เสา คาน ตง หรือส่วนอื่นของโครงสร้าง
- **อาคารสูง** หมายความว่า อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ที่มีความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตรขึ้นไป การวัด ความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด
- **อาคารขนาดใหญ่พิเศษ** หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้พื้นที่อาคารหรือส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัย หรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000.00 ตารางเมตรขึ้นไป

แนวคิดและคำนิยามตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535

- **พลังงาน** หมายความว่า ความสามารถในการทำงานซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งที่อาจให้งานได้ ได้แก่ พลังงานหมุนเวียน และพลังงานสิ้นเปลืองและให้หมายความรวมถึงสิ่งที่อาจให้งานได้ เช่น เชื้อเพลิง ความร้อนและไฟฟ้า เป็นต้น
- **พลังงานหมุนเวียน** หมายความรวมถึง พลังงานที่ได้จากไม้ฟน แกลบ กากอ้อย ชีวมวล น้ำ แสงอาทิตย ความร้อนใตพิภพ ลม และคลื่น เป็นต้น
- **พลังงานสิ้นเปลือง** หมายความรวมถึง พลังงานที่ได้จากถ่านหิน หินน้ำมัน ทรายน้ำมัน น้ำมันดิบ น้ำมันเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติและนิวเคลียร เป็นต้น
- **อนุรักษ์พลังงาน** หมายความวา ผลิตและใชพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยามของอาคาร 9 ประเภท ตามกฎกระทรวงฯ

- **โรงมหรสพ** ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร คือ อาคารหรือส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสถานที่สำหรับฉายภาพยนตร์ แสดงละคร แสดง ดนตรี หรือการแสดงรื่นเริงอื่นใด และมีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดให้สาธารณชนเข้าชมการแสดงนันเป็นปกติธุระ โดยจะมี ค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม
- **โรงแรม** ตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม คือ สถานที่พักที่จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงคในทางธุรกิจเพื่อใหบริการที่พักชั่วคราวสำหรับคนเดินทางหรือบุคคลอื่นใดโดยมีคาตอบแทน ทั้งนี้ไม่รวมถึง สถานที่พักที่จัดตั้งขึ้นเพื่อใหบริการที่พักชั่วคราว ซึ่งดำเนินการโดยสวนราชการรัฐวิสาหกิจ องคการมหาชน หรือหน่วยงานอื่นของรัฐ หรือเพื่อการกุศล หรือการศึกษา ทั้งนี้โดยมิใช่เป็นการหาผลกำไรหรือรายได้มาแบงปันกัน, สถานที่พักที่จัดตั้งขึ้นโดยมวัตถุประสงคเพื่อใหบรการที่พักอาศัยโดยคิดค่าบริการเป็นรายเดือนขึ้นไปเทานั้น และสถานที่พักอื่นใดตามที่กำหนดในกฎกระทรวง
- **สถานบริการ** ตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ คือ สถานที่ที่ตั้งขึ้นเพื่อให้บริการโดยหวังประโยชน์ในทางการค้า เช่น เต้นรำ รำวง หรือรองเง็ง เป็นปกติธุระประเภทที่มีและประเภทที่ไม่มีคู่บริการ รวมถึงสถานที่ที่มีอาหาร สุรา น้ำชา หรือเครื่องดื่มอย่างอื่นจำหน่ายและบริการ โดยมีผู้บำเรอสำหรับปรนนิบัติลูกค้า และสถานอาบน้ำ นวด หรืออบตัว ซึ่งมีผู้บริการให้แก่ลูกค้า
- **สถานพยาบาล** ตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล คือ สถานที่รวมตลอดถึงยานพาหนะซึ่งจัดไว้เพื่อการประกอบโรคศิลปะตามกฎหมายว่าด้วยการประกอบโรคศิลปะ การประกอบวิชาชพเวชกรรมตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชพเวชกรรม การประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภตามกฎหมายวาด้วยวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ การประกอบวิชาชีพทันตกรรมตามกฎหมายวาด้วยวิชาชีพ ทันตกรรม การประกอบวิชาชพกายภาพบำบัดตามกฎหมายวาด้วยวิชาชีพกายภาพบำบัด หรือการ ประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ตามกฎหมายวาด้วยวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ ทั้งนี้โดยกระทำเป็นปกติธุระไม่วาจะได้รับประโยชนตอบแทนหรือไม่ แต่ไม่รวมถึงสถานที่ขายยาตามกฎหมายวด้วยยาซึ่งประกอบธุรกิจการขายยาโดยเฉพาะ
- **สถานศึกษา** ตามกฎหมายว่าด้วยการศึกษาแห่งชาติ คือ สถานพัฒนาเด็กปฐมวัย โรงเรียน ศูนย์การเรียน วิทยาลัย สถาบัน มหาวิทยาลัย หน่วยงานการศึกษา หรือหน่วยงานอื่นของรัฐหรือของเอกชน ที่มีอำนาจหน้าที่หรือมีวัตถุประสงค์ในการจัดการศึกษา
- **สำนักงานหรือที่ทำการ** ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร คือ อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสำนักงานหรือที่ทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า** คือ ร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ ตกแต่งหรูหราให้บริการครบครัน ขายสินค้าครบทุกประเภทโดยจัดแบ่งเป็นแผนกและหมวดหมู่ของสินค้าอย่างชัดเจน ทำให้ลูกค้าสนุกสนาน และเพลินเพลินในการซื้อสินค้าในลักษณะ One-Stop Shopping นอกจากนี้ในบริเวณศูนย์การค้าขนาดใหญ่ซึ่งเป็นที่ตั้งของห้างสรรพสินค้ายังมีสิ่งอำนวยความสะดวก และกิจกรรมมากมายที่จะสามารถทำให้สมาชิก
- **อาคารชุด** ตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด คือ อาคารที่บุคคลสามารถแยกการถือกรรมสิทธิ์ออกได้ เป็นส่วน ๆ โดยแต่ละส่วนประกอบด้วยกรรมสิทธิ์ในทรัพย์ส่วนบุคคลและกรรมสิทธิ์ร่วมในทรัพย์ ส่วนกลาง
- **อาคารชุมนุมคน** ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร คือ อาคารหรือส่วนใดของอาคารที่บุคคลอาจเข้าไปภายในเพื่อประโยชน์ในการชุมนุม คนที่มีพื้นที่ตั้งแต่หนึ่งพันตารางเมตรขึ้นไป หรือชุมนุมคนได้ตังแต่ห้าร้อยคนขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
แบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน
ในส่วนของโครงการก่อสร้างในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล
BARRIERS TO THE CONSTRUCTION OF ENERGY-EFFICIENT BUILDINGS
FROM CONSTRUCTION PROJECTS IN BANGKOK AND ITS VICINITY

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลในหัวข้อ ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน : มุมมองของผู้มีประสบการณ์ก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจะถูกใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น และจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ
ไม่มีทางเป็นไปได้ที่จะระบุหรืออ้างอิงถึงท่านผู้ตอบแบบสอบถามได้เลย
หลังจากที่การศึกษานี้เสร็จสิ้นลง ข้อมูลที่ได้จากท่านจะถูกทำลายทันที
การตอบแบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน ใช้เวลาประมาณ 10 - 20 นาที

ขอบพระคุณอย่างสูงในการตอบแบบสอบถามของท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : กรุณาเติมเครื่องหมาย ✓ ลงไปใน ช่องว่าง ตามความเป็นจริง

1. เพศ
   - ☐ ชาย
   - ☐ หญิง

2. ช่วงอายุ
   - ☐ 21 - 30 ปี
   - ☐ 31 - 40 ปี
   - ☐ 41 - 50 ปี
   - ☐ 51 - 60 ปี
   - ☐ มากกว่า 60 ปี

3. ระดับการศึกษาสูงสุดที่สำเร็จ
   - ☐ ปริญญาตรี
   - ☐ ตั้งแต่ ปริญญาโท ขึ้นไป

4. สาขาที่สำเร็จการศึกษา
   - ☐ สถาปัตยกรรม
   - ☐ วิศวกรรมโยธา
   - ☐ วิศวกรรมไฟฟ้า
   - ☐ วิศวกรรมเครื่องกล

5. ประสบการณ์ทำงาน
   - ☐ ไม่เกิน 5 ปี
   - ☐ 6 - 10 ปี
   - ☐ 11 - 15 ปี
   - ☐ มากกว่า 15 ปี ขึ้นไป

6. บทบาทหน้าที่ในโครงการ
   - ☐ เจ้าของโครงการ
   - ☐ ที่ปรึกษาโครงการ
   - ☐ นักวางแผนโครงการ
   - ☐ ผู้รับเหมาโครงการ
   - ☐ ผู้ผลิตพลังงานและไฟฟ้าในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. จำนวนโครงการที่เคยทำมาแล้ว
   - ☐ กำลังทำ โครงการแรก
   - ☐ 1 - 2 โครงการ
   - ☐ 3 - 4 โครงการ
   - ☐ ตั้งแต่ 5 โครงการ ขึ้นไป

8. ประเภทอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้างมาแล้ว (เลือกได้มากกว่า 1)
   - ☐ สำนักงานหรือที่ทำการ
   - ☐ สถานศึกษา
   - ☐ สถานพยาบาล
   - ☐ อาคารชุด
   - ☐ อาคารชุมนุมคน
   - ☐ โรงมหรสพ
   - ☐ โรงแรม
   - ☐ ศูนย์การค้าหรือห้างสรรพสินค้า
   - ☐ สถานบริการ

9. ขนาดพื้นที่ของอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้าง (เลือกได้มากกว่า 1)
   - ☐ 200 - 1,000 ตร.ม.
   - ☐ 1,001 - 2,000 ตร.ม.
   - ☐ 2,001 - 5,000 ตร.ม.
   - ☐ 5,001 - 10,000 ตร.ม.
   - ☐ มากกว่า 10,000 ตร.ม.

10. ความสูงของอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้าง (เลือกได้มากกว่า 1)
    - ☐ น้อยกว่า 9 เมตร
    - ☐ 9 - 15 เมตร
    - ☐ 16 - 22 เมตร
    - ☐ ตั้งแต่ 23 เมตร ขึ้นไป

11. มูลค่าของโครงการที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้าง (เลือกได้มากกว่า 1)
    - ☐ 1 - 10 ล้านบาท
    - ☐ 11 - 100 ล้านบาท
    - ☐ 101 - 1,000 ล้านบาท
    - ☐ มากกว่า 1,000 ล้านบาท

12. สถานที่ตั้งของอาคารที่กำลังก่อสร้าง หรือเคยก่อสร้าง (เลือกได้มากกว่า 1)
    - ☐ กรุงเทพฯ
    - ☐ นนทบุรี
    - ☐ นครปฐม
    - ☐ ปทุมธานี
    - ☐ สมุทรปราการ
    - ☐ สมุทรสาคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับ "ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้าง อาคารอนุรักษ์พลังงาน"

คำชี้แจง : เพื่อให้การแสดงความคิดเห็นเป็นไปตามความเป็นจริง เกี่ยวกับปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้าง อาคารอนุรักษ์พลังงาน

*โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน ช่องว่าง ของแต่ละหัวข้อที่กำหนดให้ เพียงหนึ่งตัวต่อหนึ่งปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคเท่านั้น ตามความคิดเห็นของท่าน

1	หมายถึง	**ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง** เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน
2	หมายถึง	**ไม่เห็นด้วย** เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน
3	หมายถึง	**ไม่แน่ใจ** เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคปานกลางต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน
4	หมายถึง	**เห็นด้วย** เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน
5	หมายถึง	**เห็นด้วยอย่างยิ่ง** เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน

หัวข้อของปัจจัยเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรค มีด้วยกันทั้งสิ้น 40 ข้อ ดังแสดงในตาราง ขอความกรุณาผู้ทำแบบสอบถามช่วยทำให้ครบทั้งหมด ก่อนส่งแบบสอบถามคืนแก่ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน		ความคิดเห็นที่มีต่อปัญหาและอุปสรรค				
ข้อที่	รายการปัญหาและอุปสรรค	5	4	3	2	1
1	ขาดเงินทุนสนับสนุน					
2	เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง					
3	การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า					
4	ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก					
5	ระยะเวลาในการคืนทุนนาน					
6	ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง					
7	ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ					
8	ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ					
9	ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ					
10	ผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ					
11	ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน					
12	ขาดนักลงทุนในโครงการ					
13	ขาดความสามารถทางเทคนิค					
14	ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ					
15	ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง					
16	ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ					
17	ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว					
18	ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน					
19	ความไม่พร้อมของทรัพยากร					
20	ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน		ความคิดเห็นที่มีต่อปัญหาและอุปสรรค				
ข้อที่	รายการปัญหาและอุปสรรค	5	4	3	2	1
21	ประสบการณ์ในการทำงานของบุคคลากรไม่เพียงพอ					
22	วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น					
23	ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา					
24	การฝึกอบรมไม่เพียงพอ					
25	ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย					
26	กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน					
27	ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน					
28	ขาดมาตรฐานการดำเนินการ					
29	ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ					
30	ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ					
31	เพิ่มภาระงานออกแบบ					
32	ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ					
33	นโยบายขาดเงินอุดหนุน					
34	ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี					
35	ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม					
36	ขาดการวางแผนการทำงาน					
37	วัสดุที่ใช้มีราคาแพง					
38	เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ					
39	ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน					
40	ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค
จำนวนประชากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนประชากร

1.1 การหาจำนวนประชากร

การศึกษาปัญหาและอุปสรรคต่อการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงานนั้น ได้มุ่งเน้นไปที่การศึกษาจากประชากรจริงที่ได้ทำงานในโครงการก่อสร้างอาคาร ที่เป็นอาคารอนุรักษ์พลังงานตามที่ได้ระบุไว้ตามกฎกระทรวง และได้ทำการก่อสร้างภายในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล

เนื่องจากการหาข้อมูลบุคลากร ได้แก่ สถาปนิก วิศวกร(โยธา ไฟฟ้า และเครื่องกล) นั้นทำการสืบค้นได้ยาก ผู้วิจัยจึงใช้วิธีสุ่มสอบถามผู้ที่เคยทำงานในโครงการก่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน โดยแบ่งสอบถามจากฝ่ายเจ้าของโครงการ และผู้รับเหมาโครงการ ฝ่ายละ 3 ราย แสดงดังตารางที่ ค. 1 และตารางที่ ค.2

ตารางที่ ค.1 จำนวนบุคลากรที่ทำงานในโครงการ จากฝ่ายเจ้าของอาคาร

ลำดับ		จำนวน	หน่วย
1	=	8	คน
2	=	5	คน
3	=	6	คน
เฉลี่ย	=	6.33	คน
เลือกใช้จำนวน		**7**	**คน**

ตารางที่ ค.2 จำนวนบุคลากรที่ทำงานในโครงการ จากฝ่ายผู้รับเหมาโครงการ

ลำดับ		จำนวน	หน่วย
1	=	9	คน
2	=	12	คน
3	=	10	คน
เฉลี่ย	=	10.33	คน
เลือกใช้จำนวน		**11**	**คน**

เมื่อนำจำนวนบุคลากรของทั้งฝ่ายเจ้าของโครงการ และผู้รับเหมาโครงการ มารวมกันทำให้ได้จำนวนผู้ทำงานในโครงการจำนวนทั้งหมด 18 คน/อาคาร เมื่อทำการรวมกับอาคารอนุรักษ์พลังงานที่มีการเก็บข้อมูลไว้ในระบบฐานข้อมูลของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล จำนวนทั้งหมด 1,632 อาคาร (สืบค้นเมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2566) จึงได้จำนวนประชากรทั้งหมด 29,376 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.
การทดสอบเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบเครื่องมือ

1.1 การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา

การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถามในงานวิจัยนี้เป็นการทดสอบโดยนำแบบสอบถามไปทดสอบกับผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมที่มีประสบการณ์การทำงานไม่ต่ำกว่า 15 ปี จำนวน 5 ท่าน เพื่อทดสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item Object Congruence ,IOC) ตามแนวความคิดของ Rowinelli และ Hambleton ดังแสดงในตารางที่ ง.1 และ ตารางที่ ง.2

ตารางที่ ง.1 ผลประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ของแบบสอบถามส่วนที่ 1

รายการปัญหาและอุปสรรค	คะแนนความสอดคล้อง					IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5		
เพศ	1	-1	1	1	1	0.60	ใช้ได้
ช่วงอายุ	1	1	-1	1	1	0.60	ใช้ได้
ระดับการศึกษาสูงสุดที่สำเร็จ	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
สาขาที่สำเร็จการศึกษา	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ประสบการณ์ทำงาน	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
บทบาทหน้าที่ในโครงการ	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
จำนวนโครงการที่เคยทำมาแล้ว	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ประเภทอาคารที่กำลังก่อสร้างหรือเคยก่อสร้างมาแล้ว	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ขนาดพื้นที่ของอาคารที่กำลังก่อสร้างหรือเคยก่อสร้าง	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ความสูงของอาคารที่กำลังก่อสร้างหรือเคยก่อสร้าง	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
มูลค่าของโครงการที่กำลังก่อสร้างหรือเคยก่อสร้าง	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
สถานที่ตั้งของอาคารที่กำลังก่อสร้างหรือเคยก่อสร้าง	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 ผลประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ของแบบสอบถามส่วนที่ 2

รายการปัญหาและอุปสรรค	คะแนนความสอดคล้อง					IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5		
ขาดเงินทุนสนับสนุน	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
เทคโนโลยีประหยัดพลังงานมีราคาแพง	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
ผู้ผลิตถ่ายทอดข้อมูลให้เข้าใจได้ยาก	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ระยะเวลาในการคืนทุนนาน	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ	0	1	1	1	0	0.60	ใช้ได้
ขาดการเผยแพร่กฎระเบียบที่มีประสิทธิภาพ	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ขาดความรู้ด้านประสิทธิภาพ	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ขั้นตอนการรับรองที่ซับซ้อน	0	0	1	1	1	0.60	ใช้ได้
ขาดนักลงทุนในโครงการ	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ขาดความสามารถทางเทคนิค	0	0	1	1	1	0.60	ใช้ได้
ขาดการสนับสนุนด้านการจัดการ	1	0	1	1	0	0.60	ใช้ได้
ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ความร่วมมือไม่เพียงพอระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ	0	0	1	1	1	0.60	ใช้ได้
ความตระหนักไม่เพียงพอต่อความสำคัญของกลยุทธ์องค์กรสีเขียว	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ขาดความเข้าใจในประโยชน์ของการก่อสร้างอย่างยั่งยืน	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ความไม่พร้อมของทรัพยากร	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ขาดบุคคลที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญ	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

รายการปัญหาและอุปสรรค	คะแนนความสอดคล้อง					IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5		
ประสบการณ์ในการทำงานของบุคคลากรไม่เพียงพอ	1	0	1	0	1	0.60	ใช้ได้
วัสดุก่อสร้าง/โซลูชั่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังมีน้อยในตลาดท้องถิ่น	1	-1	1	1	1	0.60	ใช้ได้
ความตระหนักไม่เพียงพอเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา	1	0	1	1	0	0.60	ใช้ได้
การฝึกอบรมไม่เพียงพอ	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ขาดนโยบาย/แนวทางที่เข้มงวดในการขับเคลื่อนนโยบาย	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
กฎหมายที่บังคับใช้ยังไม่พร้อมใช้งาน	0	1	1	0	1	0.60	ใช้ได้
ขาดการทำสัญญาที่เป็นแบบมาตรฐาน	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ขาดมาตรฐานการดำเนินการ	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ขาดนโยบายที่มุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจ	1	0	1	1	0	0.60	ใช้ได้
ขาดการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
เพิ่มภาระงานออกแบบ	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ขาดความไว้วางใจและความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
นโยบายขาดเงินอุดหนุน	1	1	-1	1	1	0.60	ใช้ได้
ผู้เข้าร่วมโครงการยังทำงานร่วมกันได้ไม่ดี	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ขาดมาตรฐานอุตสาหกรรม	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ขาดการวางแผนการทำงาน	0	1	1	1	0	0.60	ใช้ได้
วัสดุที่ใช้มีราคาแพง	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
เพิ่มภาระด้านงานเอกสารประกอบโครงการ	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารอนุรักษ์พลังงาน	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ผู้ออกแบบมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับความต้องการก่อสร้าง	0	0	1	1	1	0.60	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลในตารางที่ ง.1 และตารางที่ ง.2 พบว่าแบบสอบถามส่วนที่ 1 มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) ตั้งแต่ 0.60 – 1.00 ซึ่งมากกว่า 0.5 แสดงว่า แบบสอบส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 นี้มีความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งหากว่าน้อยกว่า 0.5 แสดงว่า แบบสอบถามควรต้อง ปรับปรุง/แก้ไข

1.2 การทดสอบบความตรงเชิงโครงสร้าง

การทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบสอบถามในงานวิจัยนี้ด้วยโปรแกรม SPSS พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ จึงใช้การวิเคราะห์ด้วยการหาค่าสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman’s Rank Correlation Coefficient) สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ ง.3

1.3 การทดสอบความเชื่อถือได้ของสเกล

การทดสอบความเชื่อถือได้ของแบบสอบสามในงานวิจัยเป็นการวิเคราะห์ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach’s Alpha Coefficient) ด้วยโปรแกรม SPSS สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ ง.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมนด้วยโปรแกรม SPSS

Correlations

Spearman's rho

		BAR_1	BAR_2	BAR_3	BAR_4	BAR_5	BAR_6	BAR_7	BAR_8	BAR_9	BAR_10	BAR_11	BAR_12	BAR_13	BAR_14	BAR_15	BAR_16	BAR_17	BAR_18	BAR_19	BAR_20
BAR_1	Correlation Coefficient	1.000	.530**	0.323	.495**	0.091	0.091	0.214	.390*	.414*	0.311	.457*	.610**	.620**	0.253	0.257	.386*	0.297	0.096	0.144	0.317
	Sig. (2-tailed)		0.003	0.082	0.005	0.633	0.631	0.256	0.033	0.023	0.094	0.011	0.000	0.000	0.177	0.171	0.035	0.111	0.615	0.447	0.088
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_2	Correlation Coefficient	.530**	1.000	.426*	0.349	0.006	-0.046	0.144	.397*	.389*	.364*	0.347	.634**	.521**	0.323	0.145	0.148	0.148	0.189	0.114	0.053
	Sig. (2-tailed)	0.003		0.019	0.059	0.977	0.808	0.447	0.030	0.034	0.048	0.060	0.000	0.003	0.082	0.443	0.435	0.435	0.316	0.548	0.781
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_3	Correlation Coefficient	0.323	.426*	1.000	.432*	0.025	0.314	0.240	0.198	0.176	0.356	0.238	0.334	.394*	0.274	0.293	0.170	-0.038	0.002	0.340	-0.027
	Sig. (2-tailed)	0.082	0.019		0.017	0.895	0.092	0.202	0.294	0.352	0.054	0.205	0.071	0.031	0.142	0.116	0.369	0.841	0.993	0.066	0.889
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_4	Correlation Coefficient	.495**	0.349	.432*	1.000	.397*	0.098	0.295	0.294	0.222	.400*	.425*	.538**	.620**	.445*	0.215	.453*	0.290	0.237	0.151	0.312
	Sig. (2-tailed)	0.005	0.059	0.017		0.030	0.606	0.113	0.115	0.238	0.028	0.019	0.002	0.000	0.014	0.255	0.012	0.120	0.208	0.427	0.093
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_5	Correlation Coefficient	0.091	0.006	0.025	.397*	1.000	0.291	0.108	0.296	0.337	0.284	0.337	0.329	0.164	0.173	-0.030	0.314	0.105	0.276	0.291	.434*
	Sig. (2-tailed)	0.633	0.977	0.895	0.030		0.119	0.570	0.112	0.069	0.128	0.069	0.076	0.387	0.361	0.877	0.091	0.582	0.139	0.119	0.017
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_6	Correlation Coefficient	0.091	-0.046	0.314	0.098	0.291	1.000	0.332	0.267	0.107	0.340	.434*	0.225	0.315	0.147	0.318	0.280	0.258	.440*	.517**	0.322
	Sig. (2-tailed)	0.631	0.808	0.092	0.606	0.119		0.073	0.154	0.574	0.066	0.017	0.232	0.090	0.440	0.087	0.134	0.168	0.015	0.003	0.083
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_7	Correlation Coefficient	0.214	0.144	0.240	0.295	0.108	0.332	1.000	.517**	0.234	0.293	.489**	0.241	.362*	0.107	0.296	.389*	0.287	.389*	0.175	0.214
	Sig. (2-tailed)	0.256	0.447	0.202	0.113	0.570	0.073		0.003	0.213	0.116	0.006	0.200	0.049	0.575	0.113	0.033	0.124	0.034	0.356	0.256
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_8	Correlation Coefficient	.390*	.397*	0.198	0.294	0.296	0.267	.517**	1.000	.712**	0.306	.383*	.437*	0.328	0.269	0.107	.433*	.421*	0.248	0.092	0.126
	Sig. (2-tailed)	0.033	0.030	0.294	0.115	0.112	0.154	0.003		0.000	0.100	0.037	0.016	0.077	0.151	0.574	0.017	0.021	0.186	0.628	0.500
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_9	Correlation Coefficient	.414*	.389*	0.176	0.222	0.337	0.107	0.234	.712**	1.000	0.281	0.350	0.295	0.187	0.269	-0.052	0.244	0.137	0.032	0.126	0.103
	Sig. (2-tailed)	0.023	0.034	0.352	0.238	0.069	0.574	0.213	0.000		0.132	0.058	0.114	0.322	0.151	0.784	0.193	0.471	0.869	0.507	0.587
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_10	Correlation Coefficient	0.311345	.364*	0.356	.400*	0.284	0.340	0.293	0.306357	0.281	1.000	.688**	0.342	.544**	.559**	0.099	0.029	0.176	0.157	0.318	0.204
	Sig. (2-tailed)	0.094	0.048	0.054	0.028	0.128	0.066	0.116	0.100	0.13198		0.000	0.065	0.002	0.001	0.604	0.879	0.353	0.407	0.086	0.280
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_11	Correlation Coefficient	.457*	0.347	0.238	.425*	0.337	.434*	.489**	.383*	0.350	.688**	1.000	.504**	.487**	.382*	.367*	.460*	0.343	0.356	.487**	.463**
	Sig. (2-tailed)	0.011	0.060	0.205	0.019	0.069	0.017	0.006	0.037	0.058	0.000		0.005	0.006	0.037	0.046	0.010	0.064	0.054	0.006	0.010
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_12	Correlation Coefficient	.610**	.634**	0.334	.538**	0.329	0.225	0.241	.437*	0.295	0.342	.504**	1.000	.607**	0.310	0.188	0.338	0.189	.395*	0.348	0.294
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.071	0.002	0.076	0.232	0.200	0.016	0.114	0.065	0.005		0.000	0.095	0.321	0.068	0.318	0.031	0.060	0.115
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_13	Correlation Coefficient	.620**	.521**	.394*	.620**	0.164	0.315	.362*	0.328	0.187	.544**	.487**	.607**	1.000	.375*	0.147	0.188	0.291	0.356	0.248	0.323
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.003	0.031	0.000	0.387	0.090	0.049	0.077	0.322	0.002	0.006	0.000		0.041	0.440	0.321	0.118	0.053	0.187	0.082
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_14	Correlation Coefficient	0.253	0.323	0.274	.445*	0.173	0.147	0.107	0.269	0.269	.559**	.382*	0.310	.375*	1.000	.433*	0.344	0.327	.377*	.420*	.420*
	Sig. (2-tailed)	0.177	0.082	0.142	0.014	0.361	0.440	0.575	0.151	0.151	0.001	0.037	0.095	0.041		0.017	0.063	0.078	0.040	0.021	0.021
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_15	Correlation Coefficient	0.257	0.145	0.293	0.215	-0.030	0.318	0.296	0.107	-0.052	0.099	.367*	0.188	0.147	.433*	1.000	.690**	.480**	.416*	.449*	.481**
	Sig. (2-tailed)	0.171	0.443	0.116	0.255	0.877	0.087	0.113	0.574	0.784	0.604	0.046	0.321	0.440	0.017		0.000	0.007	0.022	0.013	0.007
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_16	Correlation Coefficient	.386*	0.148	0.170	.453*	0.314	0.280	.389*	.433*	0.244	0.029	.460*	0.338	0.188	0.344	.690**	1.000	.675**	.491**	0.341	.614**
	Sig. (2-tailed)	0.035	0.435	0.369	0.012	0.091	0.134	0.033	0.017	0.193	0.879	0.010	0.068	0.321	0.063	0.000		0.000	0.006	0.065	0.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_17	Correlation Coefficient	0.297	0.148	-0.038	0.290	0.105	0.258	0.287	.421*	0.137	0.176	0.343	0.189	0.291	0.327	.480**	.675**	1.000	.507**	0.340	.513**
	Sig. (2-tailed)	0.111	0.435	0.841	0.120	0.582	0.168	0.124	0.021	0.471	0.353	0.064	0.318	0.118	0.078	0.007	0.000		0.004	0.066	0.004
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_18	Correlation Coefficient	0.096	0.189	0.002	0.237	0.276	.440*	.389*	0.248	0.032	0.157	0.356	.395*	0.356	.377*	.416*	.491**	.507**	1.000	.633**	.713**
	Sig. (2-tailed)	0.615	0.316	0.993	0.208	0.139	0.015	0.034	0.186	0.869	0.407	0.054	0.031	0.053	0.040	0.022	0.006	0.004		0.000	0.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_19	Correlation Coefficient	0.144	0.114	0.340	0.151	0.291	.517**	0.175	0.092	0.126	0.318	.487**	0.348	0.248	.420*	.449*	0.341	0.340	.633**	1.000	.634**
	Sig. (2-tailed)	0.447	0.548	0.066	0.427	0.119	0.003	0.356	0.628	0.507	0.086	0.006	0.060	0.187	0.021	0.013	0.065	0.066	0.000		0.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_20	Correlation Coefficient	0.317	0.053	-0.027	0.312	.434*	0.322	0.214	0.128	0.103	0.204	.463**	0.294	0.323	.420*	.481**	.614**	.513**	.713**	.634**	1.000
	Sig. (2-tailed)	0.088	0.781	0.889	0.093	0.017	0.083	0.256	0.500	0.587	0.280	0.010	0.115	0.082	0.021	0.007	0.000	0.004	0.000	0.000	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

		BAR_21	BAR_22	BAR_23	BAR_24	BAR_25	BAR_26	BAR_27	BAR_28	BAR_29	BAR_30	BAR_31	BAR_32	BAR_33	BAR_34	BAR_35	BAR_36	BAR_37	BAR_38	BAR_39	BAR_40
BAR_1	Correlation Coefficient	.383*	0.225	0.108	0.243	0.316	0.285	0.195	0.250	0.251	.377*	0.325	0.142	0.355	0.157	.399*	.455*	.419*	.428*	0.159	.426*
	Sig. (2-tailed)	0.037	0.232	0.571	0.196	0.089	0.126	0.303	0.184	0.180	0.040	0.080	0.453	0.054	0.408	0.029	0.012	0.021	0.018	0.400	0.019
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_2	Correlation Coefficient	-0.020	0.160	0.013	0.082	0.287	.389*	0.186	0.298	0.334	0.337	0.066	0.329	0.273	0.231	.521**	.547**	0.307	0.303	0.340	0.009
	Sig. (2-tailed)	0.916	0.397	0.945	0.667	0.125	0.034	0.326	0.110	0.072	0.069	0.730	0.076	0.145	0.220	0.003	0.002	0.099	0.104	0.066	0.963
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_3	Correlation Coefficient	-0.074	0.025	0.199	0.206	0.115	.367*	.433*	.467**	0.305	0.183	0.189	0.277	0.226	0.221	.564**	0.240	0.262	0.264	0.290	0.207
	Sig. (2-tailed)	0.697	0.896	0.293	0.274	0.547	0.046	0.017	0.009	0.101	0.332	0.317	0.138	0.230	0.240	0.001	0.201	0.162	0.159	0.120	0.271
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_4	Correlation Coefficient	0.270	0.342	0.023	0.227	.571**	.362*	0.350	.366*	.457*	.458*	0.219	0.209	.493**	0.093	.463*	.374*	.389*	0.199	0.104	0.114
	Sig. (2-tailed)	0.149	0.065	0.905	0.228	0.001	0.049	0.058	0.046	0.011	0.011	0.244	0.268	0.006	0.625	0.010	0.042	0.034	0.291	0.584	0.550
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_5	Correlation Coefficient	0.306	.471**	0.074	0.162	0.358	0.303	0.248	0.253	0.300	0.265	0.190	0.254	.410*	0.203	0.168	0.143	.422*	0.195	0.132	0.042
	Sig. (2-tailed)	0.100	0.009	0.698	0.392	0.052	0.104	0.185	0.178	0.108	0.156	0.316	0.176	0.024	0.281	0.375	0.450	0.020	0.301	0.485	0.826
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_6	Correlation Coefficient	0.161	.421*	0.292	0.358	.386*	.377*	.612**	0.271	0.195	0.197	.401*	0.185	0.223	.468**	0.297	0.085	0.177	0.306	.384*	0.250
	Sig. (2-tailed)	0.394	0.021	0.118	0.052	0.035	0.040	0.000	0.147	0.301	0.298	0.028	0.327	0.237	0.009	0.111	0.656	0.349	0.100	0.036	0.183
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_7	Correlation Coefficient	0.273	0.284	0.224	0.328	.372*	.532**	.375*	0.199	0.287	0.149	0.270	0.272	.470**	.427*	.583**	0.181	0.166	.424*	.593**	0.357
	Sig. (2-tailed)	0.145	0.128	0.233	0.076	0.043	0.002	0.041	0.292	0.124	0.432	0.148	0.146	0.009	0.019	0.001	0.339	0.380	0.020	0.001	0.053
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_8	Correlation Coefficient	0.170	.418*	0.060	0.273	.505**	.363*	0.206	-0.050	0.326	0.209	0.181	0.305	.478**	0.305	0.315	0.168	.367*	0.181	.369*	0.141
	Sig. (2-tailed)	0.369	0.022	0.752	0.145	0.004	0.049	0.275	0.795	0.079	0.267	0.339	0.101	0.008	0.101	0.090	0.374	0.046	0.339	0.045	0.457
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_9	Correlation Coefficient	0.063	0.246	-0.029	0.050	0.320	0.332	0.081	-0.009	0.264	-0.035	0.003	0.278	.456*	0.128	0.191	0.082	.408*	0.199	.369*	0.222
	Sig. (2-tailed)	0.739	0.190	0.879	0.791	0.085	0.073	0.669	0.962	0.158	0.856	0.989	0.137	0.011	0.502	0.312	0.667	0.025	0.292	0.045	0.239
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_10	Correlation Coefficient	-0.038	.408*	0.150	0.126	.389*	.455*	0.220	0.334	0.291	0.176	.424*	.478**	0.279014	0.347	.401*	.531**	0.283934	0.136	0.116884	0.157
	Sig. (2-tailed)	0.841	0.025	0.429	0.509	0.033	0.012	0.243	0.071	0.119	0.353	0.020	0.008	0.135	0.061	0.028	0.003	0.128	0.473	0.538	0.408
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_11	Correlation Coefficient	0.210	.597**	0.340	0.244	.434*	.490**	0.299	0.268	0.292	0.318	.684**	.506**	.425*	.479**	.487**	0.352	.488**	.620**	0.273	0.260
	Sig. (2-tailed)	0.265	0.000	0.066	0.194	0.017	0.006	0.108	0.152	0.117	0.087	0.000	0.004	0.019	0.007	0.006	0.057	0.006	0.000	0.145	0.165
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_12	Correlation Coefficient	0.275	.490**	0.156	0.208	.519**	.362*	0.229	0.315	.444*	.558**	0.205	0.208	.369*	0.118	.417*	.370*	0.350	0.315	0.113	-0.031
	Sig. (2-tailed)	0.141	0.006	0.410	0.271	0.003	0.050	0.223	0.090	0.014	0.001	0.276	0.271	0.045	0.535	0.022	0.044	0.058	0.090	0.553	0.870
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_13	Correlation Coefficient	0.296	0.290	0.066	0.180	.507**	.443*	.522**	.639**	.545**	.448*	.371*	0.350	0.305	0.231	.569**	.620**	0.250	0.257	0.163	0.185
	Sig. (2-tailed)	0.112	0.120	0.728	0.341	0.004	0.014	0.003	0.000	0.002	0.013	0.043	0.058	0.102	0.219	0.001	0.000	0.182	0.170	0.390	0.327
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_14	Correlation Coefficient	0.332	.606**	.480**	.464**	.536**	.504**	.394*	.366*	0.346	0.166	0.256	0.298	.443*	.387*	.450*	.544**	0.317	0.170	0.047	-0.046
	Sig. (2-tailed)	0.073	0.000	0.007	0.010	0.002	0.005	0.031	0.046	0.061	0.380	0.172	0.110	0.014	0.035	0.013	0.002	0.088	0.368	0.805	0.811
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_15	Correlation Coefficient	.475**	.447*	.701**	.636**	.427*	.588**	.435*	0.312	0.173	0.210	.475**	0.163	.409*	.567**	.523**	0.155	0.200	.554**	0.292	0.343
	Sig. (2-tailed)	0.008	0.013	0.000	0.000	0.019	0.001	0.016	0.093	0.361	0.266	0.008	0.390	0.025	0.001	0.003	0.414	0.289	0.001	0.117	0.064
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_16	Correlation Coefficient	.595**	.536**	.475**	.622**	.595**	.412*	0.344	0.136	0.355	.410*	.421*	0.199	.566**	.450*	.503**	0.129	.483**	.532**	0.269	0.321
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.002	0.008	0.000	0.001	0.024	0.063	0.473	0.054	0.025	0.021	0.292	0.001	0.013	0.005	0.497	0.007	0.002	0.150	0.084
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_17	Correlation Coefficient	.512**	.504**	.462*	.679**	.595**	0.304	0.228	0.197	0.335	0.239	.444*	.405*	.462*	0.356	.379*	.387*	0.329	0.217	0.202	0.305
	Sig. (2-tailed)	0.004	0.005	0.010	0.000	0.001	0.102	0.225	0.297	0.070	0.204	0.014	0.026	0.010	0.053	0.039	0.035	0.076	0.248	0.285	0.102
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_18	Correlation Coefficient	.707**	.483**	.414*	.569**	.641**	.495**	.540**	.505**	.446*	.395*	0.326	0.346	.460*	.519**	.492**	0.360	0.179	.376*	.425*	0.243
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.007	0.023	0.001	0.000	0.005	0.002	0.004	0.014	0.031	0.078	0.061	0.011	0.003	0.006	0.051	0.343	0.041	0.019	0.195
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_19	Correlation Coefficient	.458*	.527**	.670**	.430*	0.294	.478**	.551**	.602**	0.263	0.231	.423*	.521**	0.346	.476**	.486**	.393*	0.345	.486**	0.323	.391*
	Sig. (2-tailed)	0.011	0.003	0.000	0.018	0.115	0.008	0.002	0.000	0.160	0.218	0.020	0.003	0.061	0.008	0.006	0.032	0.061	0.007	0.082	0.033
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
BAR_20	Correlation Coefficient	.831**	.462*	.496**	.569**	.554**	.477**	.449*	.493**	.371*	0.335	.481**	.420*	.397*	.538**	.406*	0.349	0.242	.473**	0.197	.395*
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.010	0.005	0.001	0.001	0.008	0.013	0.006	0.044	0.070	0.007	0.021	0.030	0.002	0.026	0.059	0.198	0.008	0.297	0.031
	N	30	30	30	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).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 การทดสอบความเชื่อถือได้ของแบบสอบถาม

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded[a]	0	0.0
	Total	30	100.0

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

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0.974	0.974	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ.

การวิเคราะห์ Exploratory Factor Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 แสดงค่า KMO and Bartlett's Test

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.797
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	3542.542
	df	780
	Sig.	0.000

ตารางที่ จ.2 แสดงค่า Communalities

Communalities

	Initial	Extraction		Initial	Extraction
BAR_1	1.000	0.660	BAR_21	1.000	0.552
BAR_2	1.000	0.671	BAR_22	1.000	0.699
BAR_3	1.000	0.670	BAR_23	1.000	0.565
BAR_4	1.000	0.577	BAR_24	1.000	0.705
BAR_5	1.000	0.508	BAR_25	1.000	0.617
BAR_6	1.000	0.474	BAR_26	1.000	0.752
BAR_7	1.000	0.671	BAR_27	1.000	0.683
BAR_8	1.000	0.806	BAR_28	1.000	0.733
BAR_9	1.000	0.483	BAR_29	1.000	0.626
BAR_10	1.000	0.495	BAR_30	1.000	0.578
BAR_11	1.000	0.711	BAR_31	1.000	0.600
BAR_12	1.000	0.737	BAR_32	1.000	0.512
BAR_13	1.000	0.575	BAR_33	1.000	0.692
BAR_14	1.000	0.660	BAR_34	1.000	0.681
BAR_15	1.000	0.576	BAR_35	1.000	0.820
BAR_16	1.000	0.615	BAR_36	1.000	0.601
BAR_17	1.000	0.591	BAR_37	1.000	0.693
BAR_18	1.000	0.725	BAR_38	1.000	0.743
BAR_19	1.000	0.659	BAR_39	1.000	0.647
BAR_20	1.000	0.573	BAR_40	1.000	0.655

Extraction Method: Principal Component Analysis.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.3 แสดงค่า Total Variances Explained ฉบับเต็ม

Total Variance Explained									
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	13.246	33.116	33.116	13.246	33.116	33.116	6.595	16.488	16.488
2	5.069	12.673	45.789	5.069	12.673	45.789	5.074	12.686	29.174
3	2.435	6.089	51.878	2.435	6.089	51.878	5.015	12.538	41.711
4	1.840	4.600	56.477	1.840	4.600	56.477	4.494	11.236	52.947
5	1.521	3.802	60.279	1.521	3.802	60.279	2.348	5.870	58.817
6	1.477	3.693	63.972	1.477	3.693	63.972	2.062	5.155	63.972
7	1.247	3.118	67.089						
8	1.154	2.886	69.976						
9	1.086	2.716	72.692						
10	0.952	2.381	75.072						
11	0.903	2.258	77.330						
12	0.853	2.134	79.464						
13	0.801	2.003	81.467						
14	0.697	1.743	83.211						
15	0.653	1.632	84.842						
16	0.630	1.575	86.418						
17	0.520	1.300	87.717						
18	0.489	1.222	88.939						
19	0.467	1.167	90.106						
20	0.420	1.050	91.157						
21	0.373	0.933	92.090						
22	0.364	0.909	92.999						
23	0.327	0.818	93.817						
24	0.303	0.757	94.574						
25	0.299	0.748	95.322						
26	0.262	0.656	95.978						
27	0.208	0.519	96.497						
28	0.202	0.504	97.002						
29	0.168	0.421	97.423						
30	0.154	0.384	97.806						
31	0.137	0.344	98.150						
32	0.130	0.325	98.475						
33	0.117	0.292	98.767						
34	0.102	0.256	99.023						
35	0.090	0.224	99.248						
36	0.077	0.193	99.440						
37	0.072	0.181	99.621						
38	0.066	0.166	99.787						
39	0.047	0.118	99.905						
40	0.038	0.095	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.4 แสดงค่า Component Matrix

Component Matrix[a]						
	Component					
	1	2	3	4	5	6
BAR_35	0.786	-0.396	0.046	-0.147	-0.101	0.108
BAR_26	0.776	-0.345	0.123	0.113	-0.046	-0.028
BAR_28	0.706	-0.373	-0.130	-0.198	-0.180	0.085
BAR_36	0.705	-0.159	-0.006	-0.268	-0.075	-0.021
BAR_34	0.700	-0.267	-0.003	0.029	-0.205	0.276
BAR_22	0.699	-0.138	0.094	0.204	0.171	-0.334
BAR_23	0.699	-0.166	-0.018	0.138	-0.047	-0.167
BAR_24	0.678	-0.343	-0.145	0.177	-0.185	-0.200
BAR_33	0.677	-0.228	0.133	0.239	0.159	-0.286
BAR_27	0.671	-0.305	-0.149	-0.100	-0.225	0.238
BAR_31	0.662	-0.288	0.147	0.106	0.192	-0.098
BAR_29	0.651	-0.335	-0.083	-0.045	-0.207	-0.194
BAR_30	0.645	-0.233	-0.002	-0.306	-0.106	0.054
BAR_25	0.644	-0.220	-0.077	0.211	-0.045	-0.319
BAR_32	0.612	-0.356	0.045	0.053	-0.019	-0.077
BAR_38	0.611	-0.412	0.252	-0.062	0.334	0.144
BAR_40	0.583	-0.342	0.055	-0.110	0.153	0.399
BAR_21	0.580	-0.339	-0.225	0.160	0.023	-0.155
BAR_39	0.578	-0.358	0.011	-0.078	0.025	0.422
BAR_18	0.569	0.361	-0.510	0.025	0.031	0.092
BAR_15	0.564	0.443	-0.237	-0.006	0.026	0.064
BAR_19	0.556	0.313	-0.379	-0.067	0.178	0.269
BAR_4	0.538	0.497	0.012	-0.059	-0.190	-0.035
BAR_14	0.522	0.382	-0.317	-0.271	-0.059	-0.253
BAR_3	0.503	0.281	0.449	-0.292	-0.158	0.163
BAR_5	0.501	0.348	0.204	0.110	0.268	0.098
BAR_1	0.501	0.484	0.387	-0.153	-0.024	0.009
BAR_13	0.497	0.350	-0.064	-0.340	-0.050	-0.289
BAR_20	0.475	0.354	-0.436	0.108	0.109	0.089
BAR_17	0.474	0.342	-0.427	0.247	0.071	-0.014
BAR_6	0.443	0.274	0.015	0.082	0.353	0.267
BAR_11	0.545	0.590	0.087	0.042	0.238	-0.001
BAR_12	0.532	0.568	0.167	-0.256	0.070	-0.180
BAR_10	0.459	0.492	0.191	-0.059	-0.046	0.026
BAR_16	0.470	0.476	-0.339	0.210	-0.087	0.031
BAR_9	0.286	0.124	0.503	0.310	-0.190	0.016
BAR_2	0.366	0.405	0.419	-0.385	-0.154	-0.159
BAR_8	0.386	0.370	0.303	0.539	-0.370	0.034
BAR_7	0.233	0.363	0.241	0.532	-0.211	0.317
BAR_37	0.389	-0.117	0.286	0.050	0.657	-0.112

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 6 components extracted.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.5 แสดงค่า Component Transformation Matrix

Component Transformation Matrix						
Component	1	2	3	4	5	6
1	0.614	0.421	0.494	0.380	0.148	0.191
2	-0.428	0.540	-0.419	0.533	0.253	0.012
3	-0.037	-0.684	0.013	0.451	0.453	0.347
4	0.267	0.160	-0.318	-0.535	0.707	0.128
5	-0.066	0.125	-0.151	-0.153	-0.350	0.901
6	-0.602	0.144	0.676	-0.241	0.295	0.123

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายธนากร อินคง
วัน เดือน ปีเกิด	26 กุมพาพันธ์ 2542 ที่กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่	19/2 หมู่ 9 ตำบลบางแตน อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี 25150 โทร. 087-4857147

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2554 – 2556	โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 5
พ.ศ. 2557 – 2559	โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
พ.ศ. 2560 – 2564	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธาและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
พ.ศ. 2564 - ปัจจุบัน	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประสบการณ์ทำงาน

กรกฎาคม - ตุลาคม พ.ศ. 2563	BIM Modeler : บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)
พ.ศ. 2564 – ปัจจุบัน	ผู้ช่วยวิศวกรโยธา : เทศบาลตำบลบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้