การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้าง: มุมมองของเจ้าของ

EVALUATING COMPETENCE OF GREEN CONTRACTORS IN THE CONTRACTOR INDUSTRY: OWNER'S PERSPECTIVE

เรืองกิตติ์ ลีลาเชี่ยวชาญกุล

RUENGKIT LEELACHEAWCHANKUL

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นสวนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดลอม และการจัดการงานก่อสร้าง

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2567

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EVALUATING COMPETENCE OF GREEN CONTRACTORS IN THE CONTRACTOR INDUSTRY: OWNER'S PERSPECTIVE

RUENGKIT LEELACHEAWCHANKUL

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF ENGINEERING IN CIVIL ENGINEERING ENVIRONMENTAL ENGINEERING

AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2024

SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้าง: มุมมองของเจ้าของ
นักศึกษา	นายเรืองกิตติ์ ลีลาเชี่ยวชาญกุล
รหัสประจำตัว	65016079
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง
พ.ศ.	2566
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ	รศ.ดร.จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง

บทคัดย่อ

การพัฒนาประเทศแบบดั้งเดิมในหลาย ๆ ประเทศคือการใช้อุตสาหกรรมก่อสร้างเพิ่มความเติบโตทางเศรษฐกิจ ระหว่างขั้นตอนการพัฒนานี้แหล่งทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกใช้ไปในปริมาณมาก สร้างผลกระทบที่เป็นลูกโซ่ต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม ปัจจุบันทั้งในประเทศและต่างประเทศจึงได้มีแนวทางและหลักเกณฑ์สำหรับการก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไว้หลากหลายเกณฑ์ ซึ่งมีนักวิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาและให้ความสำคัญเกี่ยวกับด้านความยั่งยืนและด้านเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของโครงการก่อสร้าง แต่ยังไม่พบงานวิจัยใด ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของในประเทศไทย ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างในมุมมองของเจ้าของ โดยการสำรวจผ่านแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์และในองค์กรที่ปรึกษาภายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย (1) การวิเคราะห์โครงสร้างของเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างในมุมมองของเจ้าของ (2) การหาค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างในมุมมองของเจ้าของ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแบ่งเกณฑ์ออกเป็น 5 ด้าน พร้อมน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ “ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม” (21.59%), “ด้านชุมชน” (21.37%), “ด้านการคมนาคม” (19.38%), “ด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม” (19.38%) และ “ด้านการจัดการโครงการ” (18.28%) ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางการคัดเลือกผู้รับเหมาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์และองค์กรที่ปรึกษา

คำสำคัญ: การประเมินความสามารถ, การก่อสร้างสีเขียว, ผู้รับเหมาด้านสีเขียว, เจ้าของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INDEPENDENT STUDY	EVALUATING COMPETENCE OF GREEN CONTRACTORS IN THE CONTRACTOR INDUSTRY: OWNER'S PERSPECTIVE
NAME	Mr. Ruengkit Leelacheawchankul
Student No.	65016079
Degree	Master of Engineering
Program	Civil Engineering Environmental Engineering and Construction Management
Year	2024
Independent Study Advisor	Assoc. Prof. Dr. Jakrapong Pongpeng

Abstract

Many countries use the construction industry to drive economic growth during their national development. However, this has led to a large consumption of natural resources, which in turn has had a chain impact on the environment, both directly and indirectly. As a result, there are now guidelines and criteria in place for environmentally-friendly construction. While many researchers have studied the developmental and environmental aspects of construction projects, few have explored the criteria for evaluating the green capabilities of contractors in the Thai construction industry from the owners' perspective. Therefore, this research aims to study such criteria by using a questionnaire to survey the opinions of executives and practitioners working in the real estate and consulting organizations within Bangkok metropolitan areas and its vicinity. The data analysis steps include (1) analyzing the criteria structure for evaluating green contractor competence in the construction industry and (2) determining the importance of criteria for evaluating contractors' green capabilities in the construction industry. From the results of data analysis, the criteria can be divided into 5 groups with their weights of relative importance: "resource aspect and environmental impact" (21.59%), "community aspect" (21.37%), "transportation aspect" (19.38%), "water and innovation aspect" (19.38%), and "project management aspect" (18.28%). The results of this study can be used as a guideline for selecting contractors that are friendly to the environment for real estate development organizations and consulting organizations.

Keywords: Evaluating competence, Green construction, Green contractor, Owner

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รศ.ดร.จักรพงษ พงษเพ็ง ท่านเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งคอยให้คำปรึกษาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ให้ความรู้ตลอดจนคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาเพื่อให้งานวิจัยนี้สำเร็จ ข้าพเจาจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระที่ช่วยให้คำแนะนำ เพื่อปรับปรุงการค้นคว้าอิสระให้มีความถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์ และคณาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้างทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ทั้งด้านวิชาการ ความรู้ทั่วไป ประสบการณ์ และคำแนะนำสำหรับการค้นคว้าอิสระให้แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณพี่ ๆ และเพื่อน ๆ ที่คอยให้คำนะนำและช่วยเหลือในการทำวิจัย รวมถึงการแลกเปลี่ยนความรู้ตลอดระยะเวลาที่ได้เขามาศึกษาในสาขาวิชานี้

ขอขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่ได้กรุณาให้ข้อมูลเพื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระของข้าพเจ้าด้วยความเป็นจริงและครบถ้วน

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในการศึกษาของข้าพเจ้ามาโดยตลอด หากไม่มีท่านคอยสนับสนุน การศึกษาค้นคว้าอิสระเล่มนี้คงไม่สามารถเกิดขึ้นได้ ข้าพเจ้าซาบซึ้งในพระคุณเป็นอย่างสูง

เรืองกิตติ์ ลีลาเชี่ยวชาญกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... II

กิตติกรรมประกาศ..... III

สารบัญ..... IV

สารบัญตาราง..... VI

สารบัญรูป..... VII

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 ปัญหาการวิจัย..... 2

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา..... 3

1.4 วิธีการวิจัย..... 3

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ..... 4

1.6 ประโยชน์และคุณค่าจากงานวิจัย..... 4

1.7 ขอบเขตการวิจัย..... 4

บทที่ 2 ทบทวนงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... 5

2.1 นิยาม แนวคิด เกณฑ์การประเมินหลักและเกณฑ์การประเมินรองของอาคารเขียว..... 5

2.2 นิยาม แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับมาตรฐานสิ่งแวดล้อม..... 14

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 18

2.4 กรอบแนวคิด..... 21

บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย..... 22

3.1 รูปแบบการวิจัย..... 22

3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 23
3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล..... 27
บทที่ 4 ผลการวิจัย..... 31
4.1 บทนำ..... 31
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 31
4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2: เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมา 35
ด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ.....
4.4 สรุปผลการวิจัย..... 43
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ..... 44
5.1 บทสรุป..... 44
5.2 ข้อเสนอแนะ..... 48
เอกสารอ้างอิง..... 49
ภาคผนวก ก. นิยามเชิงปฏิบัติการ..... 52
ภาคผนวก ข. แบบสอบถาม..... 56
ภาคผนวก ค. การทดสอบเครื่องมือ..... 66
ประวัติผู้เขียน..... 72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

2.1 ตารางเกณฑ์การประเมินหลักของ LEED BD+C..... 7

2.2 ตารางเกณฑ์การประเมินหลักของ TREES..... 8

2.3 ตารางเกณฑ์การประเมินหลักของ CEEQUAL V.4..... 9

2.4 ตารางเกณฑ์การประเมินของ Envision Rating System for Sustainable Infrastructure..... 11

2.5 ตารางแสดงความถี่ของเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์จากการทบทวนวรรณกรรมก่อนทำการรวมปัจจัย 20

3.1 ตารางแสดงตัวอย่างแบบสอบถามเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อย..... 24

3.2 ตารางเกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง..... 28

4.1 ตารางแสดงตำแหน่งปัจจุบันในองค์กรหรือโครงการของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 31

4.2 ตารางแสดงประสบการณ์การทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 32

4.3 ตารางแสดงหน้าที่การทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 32

4.4 ตารางแสดงสาขาการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 33

4.5 ตารางแสดงลักษณะของสิ่งก่อสร้างขององค์กรผู้ตอบแบบสอบถาม..... 33

4.6 ตารางแสดงมูลค่าของโครงการเฉลี่ยต่อปีขององค์กรผู้ตอบแบบสอบถาม..... 34

4.7 ตารางแสดงรูปแบบการลงทุนของโครงการขององค์กรผู้ตอบแบบสอบถาม..... 34

4.8 ตารางแสดงความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 กับข้อมูลที่เก็บมา..... 39

4.9 ตารางแสดงความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 กับข้อมูลที่เก็บมา..... 40

4.10 ตารางแสดงน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ..... 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

2.1 กรอบแนวความคิดของเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ..... 21

3.1 การสร้างโมเดลวิเคราะห์ทีละกลุ่มเกณฑ์หลักในโปรแกรม AMOS..... 29

3.2 การสร้างองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 ในโปรแกรม AMOS..... 29

3.3 การสร้างองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 ในโปรแกรม AMOS..... 30

4.1 ผลการวิเคราะห์ของเกณฑ์ด้านชุมชน..... 35

4.2 ผลการวิเคราะห์ของเกณฑ์ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม..... 36

4.3 ผลการวิเคราะห์ของเกณฑ์ด้านคมนาคม..... 36

4.4 ผลการวิเคราะห์ของเกณฑ์ด้านน้ำและพลังงาน..... 36

4.5 ผลการวิเคราะห์ของเกณฑ์ด้านการจัดการโครงการ..... 37

4.6 โครงสร้างองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 ก่อนคัดเกณฑ์ย่อยที่มีค่าน้ำหนักต่ำกว่า 0.7 ออก..... 38

4.7 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1..... 39

4.8 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2..... 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เป้าหมายหนึ่งของการพัฒนาแบบดั้งเดิมในหลาย ๆ ประเทศคือการเพิ่มความเติบโตทาง เศรษฐกิจ ระหว่างขั้นตอนการพัฒนานี้แหล่งทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกใช้ไปในปริมาณมาก สร้างผลกระทบที่เป็นลูกโซ่ต่อสิ่งแวดล้อม กิจกรรมหลายประเภทของมนุษย์ยังอาจเป็นอันตรายต่อระบบนิเวศจนเป็นผลเสียต่อสภาพความเป็นอยู่และทำให้การเติบโตทางเศรษฐกิจลดลงอีกด้วย เนื่องจากอุตสาหกรรมก่อสร้างมีส่วนสนับสนุนการพัฒนาประเทศ อุตสาหกรรมก่อสร้างจึงมีบทบาทสำคัญในการตอบสนองความต้องการและปรับปรุงคุณภาพชีวิตของผู้คนในสังคมทั้งปัจจุบันและอนาคตทั่วโลก (Tam et al., 2004) [1] อย่างไรก็ตามกิจกรรมก่อสร้าง การดำเนินงานในอุตสาหกรรมก่อสร้างมีส่วนทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม เนื่องจากในการใช้พลังงานและวัสดุจำนวนมากนี้ทำให้ต้องสิ้นเปลืองทรัพยากรธรรมชาติ อีกทั้ง มีการสร้างขยะขึ้นมาเป็นจำนวนมากก่อให้เกิดมลภาวะทั้งทางดิน น้ำ และอากาศ โดยมีรายงานว่าอุตสาหกรรมการก่อสร้างในสวีเดนมีการใช้พลังงาน 155 ล้านกิโลวัตต์/ชั่วโมง ใช้วัสดุ 75,000 ตัน/ปี ใช้ผลิตภัณฑ์เคมี 3,000 ตัน/ปี และก่อให้เกิดของเสียประมาณ 5,000 ตัน/ต่อปี (Varnas et al., 2009) [2] นอกจากนี้แล้วยังมีรายงานว่าผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการจัดซื้อจัดจ้างวัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสามารถลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ได้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2556) [3]

Varnas et al. (2009) [2] ได้รายงานว่าในปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกได้ให้ความสำคัญกับการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว (Green Procurement) ซึ่งเป็นการจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีการบูรณาการด้านสิ่งแวดล้อมในการซื้อผลิตภัณฑ์ งาน และบริการ ทั้งองค์กรภาครัฐและเอกชนซึ่ง สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในภาคเอกชน นอกจากนี้แล้วยัง พบว่าในการดำเนินงานของอุตสาหกรรมการก่อสร้างในสวีเดนส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยพบว่าภาคการก่อสร้างมีการใช้พลังงานและวัสดุประมาณร้อยละ 40 ของการใช้พลังงานและวัสดุทั้งหมดในสวีเดน นอกจากนี้แล้วยังก่อให้เกิดขยะประมาณร้อยละ 30–50 ของขยะที่เกิดขึ้นทั้งหมดในประเทศ จากนั้นได้มีการศึกษาแนวปฏิบัติ ปัญหา และโอกาสในการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของสวีเดน และได้พบว่าอุตสาหกรรมการก่อสร้างได้ให้ความสำคัญกับการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวแต่ก็มีข้อจำกัดบาง ประการ เช่น 1) ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอาจไม่มีจำหน่ายเสมอไป 2) ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อมอาจมีราคาแพงทำให้ต้นทุนโครงการสูงและอาจมีผลต่อการประกวดราคาที่ยากขึ้น

Shen et al. (2017) [4] ได้รายงานว่าการจัดหาและใช้วัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมถือเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ด้านอสังหาริมทรัพย์ และได้พบว่านักพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในเมืองฉงชิ่งประเทศจีนมีความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวและวัสดุก่อสร้างสีเขียวน้อยมาก และมีเพียงไม่กี่รายที่มีประสบการณ์ในการนำกลยุทธ์การจัดซื้อจัดจ้างสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขียวมาใช้ ซึ่งอุปสรรคที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดปัญหานี้ ได้แก่ ผลประโยชน์ทางการตลาดที่มีค่อนข้างน้อย และการขาดนโยบายจูงใจในการสนับสนุนจากภาครัฐ

Krajansri and Pongpeng (2017) [5] ได้รายงานว่าการประเมินความยั่งยืนของโครงสร้างพื้นฐานมีอิทธิพลโดยตรงต่อความสำเร็จของโครงการ และการประเมินความยั่งยืนของโครงสร้างพื้นฐานมีอิทธิพลทางอ้อมกับผลประโยชน์ต่อเจ้าของโครงการผ่านทางความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง เจ้าของโครงการจึงควรพิจารณาดำเนินโครงการที่รวมประเด็นด้านความยั่งยืนไว้ในการวางแผน ออกแบบและก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานซึ่งจะเพิ่มโอกาสในความสำเร็จโดยที่การพิจารณาวัดความสำเร็จของโครงการควรคำนึงถึงประเด็นที่สงเสริมความยั่งยืนอย่างประเด็นความปลอดภัย ความพึงพอใจของลูกค้า ชุมชน และสิ่งแวดล้อม

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นจะเห็นได้ว่าในงานวิจัยแต่ละเรื่องนักวิจัยได้ทำการศึกษาและให้ความสำคัญเกี่ยวกับด้านความยั่งยืนและด้านเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของโครงการก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้าง การบูรณาการด้านสิ่งแวดล้อมในการซื้อผลิตภัณฑ์ งาน และบริการ และการประเมินความยั่งยืนของโครงสร้างพื้นฐาน ที่มุ่งเน้นให้เห็นถึงความสำคัญของการนำเรื่องความยั่งยืนและด้านสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ในโครงการก่อสร้าง สำหรับในประเทศไทยพบว่ายังไม่พบนักวิจัยท่านใด ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย ถึงแม้จะมีนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว (Green Procurement) มาปฏิบัติตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 (องค์กรธุรกิจเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน, 2560) [6] แต่ในทางปฏิบัติการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวในประเทศไทยยังมีข้อจำกัดหลายด้าน เช่น การสื่อสารนโยบายเป็นไปอย่างไม่ทั่วถึง บุคคลที่รับรู้เกี่ยวกับนโยบายมีน้อยมาก ผู้ปฏิบัติคำนึงถึงเรื่องราคาก่อนคำนึงถึงความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้สนใจศึกษาเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้าง : มุมมองของเจ้าของ เพื่อนำผลการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติเพื่อการประเมินเพื่อคัดเลือกผู้รับเหมาด้านสีเขียวให้แก่เจ้าของ องค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ได้สามารถดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

1.2 ปัญหาการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าองค์กรในอุตสาหกรรมก่อสร้างมีการนำการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวและการประเมินด้านความยั่งยืนมาใช้ในโครงการก่อสร้าง แต่ยังไม่พบงานวิจัยใดในประเทศไทยที่ศึกษาเกี่ยวกับเกณฑ์การประเมินผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างเพื่อนำมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในมุมมองของเจ้าของ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการคัดเลือกผู้รับเหมาเข้ามาบริหารและดำเนินงานโครงการให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกณฑ์การประเมินผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้าง เพื่อนำมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในมุมมองของเจ้าของ และนำไปสู่การพัฒนาแนวทางการคัดเลือกผู้รับเหมาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

1.4 วิธีการวิจัย

1.4.1 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศไทยและงานวิจัยในต่างประเทศ

1.4.2 วางกรอบแนวความคิดของเกณฑ์การประเมินผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้าง เพื่อมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในมุมมองของเจ้าของ โดยอาศัยทฤษฎี และการวิจัยจากผลการทบทวนวรรณกรรมจากข้อ 1.4.1

1.4.3 กำหนดรูปแบบของงานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยสร้างแบบสอบถามตามกรอบแนวความคิดตามที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม เพื่อสำรวจปัจจัยที่เป็นนำมาใช้เป็นเกณฑ์การประเมินผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในมุมมองของเจ้าของ

1.4.4 ก่อนนำแบบสอบถามไปสำรวจได้ทำการทดสอบแบบสอบถามกับผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การประเมินผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในมุมมองของเจ้าของ จำนวน 3 ท่านเพื่อปรับปรุงแบบสอบถามให้กระชับ ชัดเจน ตรงประเด็นมากยิ่งขึ้นและเพื่อทดสอบความตรงของแบบสอบถาม

1.4.5 การแจกแบบสอบถามนั้นจะเป็นการแจกแบบสุ่มอย่างง่ายให้กับผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน ในบริษัทผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และเนื่องจากเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับผู้บริหารและผู้ปฏิบัติการจึงจำเป็นต้องทำการสำรวจกับผู้บริหารและผู้ปฏิบัติการในบริษัทผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ก่อสร้างโดยตรงเพื่อให้การตอบแบบสอบถามนั้นมีความเป็นจริง

1.4.6 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ ด้วยโปรแกรม SPSS เริ่มต้นด้วยการทดสอบความน่าเชื่อถือของสเกลและการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัย จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล 3 วิธี ดังนี้

(1) เปรียบเทียบระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย

(2) วิเคราะห์โครงสร้างปัจจัยสำหรับเกณฑ์การประเมินผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้าง

(3) หาโครงสร้างของเกณฑ์การประเมินผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างเพื่อนำมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนา อสังหาริมทรัพย์และการก่อสร้างในมุมมองของเจ้าของ

1.4.7 สรุปการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทำให้ทราบโครงสร้างของเกณฑ์การประเมินผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างเพื่อนำมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในมุมมองของเจ้าของได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

1.6 ประโยชน์และคุณค่าจากงานวิจัย

1.6.1 องค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ได้ทราบถึงเกณฑ์การประเมินผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรเพื่อวางแผนสำหรับองค์กร

1.6.2 มีแนวทางร่วมกันในการคัดเลือกผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างสำหรับองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์เพื่อหลีกเลี่ยงความไม่ชัดเจนในการประเมินผู้รับเหมาร่วมกันภายในองค์กรสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาด้านสีเขียว

1.7 ขอบเขตการวิจัย

1.7.1 งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยการสำรวจบริษัทผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

1.7.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ องค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทบทวนงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 นิยาม แนวคิด เกณฑ์การประเมินหลักและเกณฑ์การประเมินรองของอาคารเขียว

อาคารสีเขียวหรือที่เรียกว่าอาคารที่ยั่งยืนหรือเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึงการออกแบบ การก่อสร้าง และการดำเนินงานในลักษณะที่ช่วยลดผลกระทบด้านลบต่อสิ่งแวดล้อม ขณะเดียวกันก็ส่งเสริมสถานที่ที่ดีต่อสุขภาพและใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับผู้ที่จะอยู่อาศัยหรือทำงาน หลักการของอาคารสีเขียวครอบคลุมแง่มุมต่างๆ รวมถึงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การอนุรักษ์ทรัพยากร ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นอยู่ที่ดีของผู้อยู่อาศัย US Environmental Protection Agency: USEPA ให้คำจำกัดความของ “อาคารเขียว” ว่าเป็นแนวทางปฏิบัติในการก่อสร้างและใช้ขั้นตอนที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม และมีประสิทธิภาพทางทรัพยากรตลอดอายุการใช้งานอาคาร ตั้งแต่การเลือกทำเลที่ตั้ง ออกแบบ ก่อสร้าง ใช้งาน บำรุงรักษา ปรับปรุงและรื้อถอนอาคาร US Green Building Council [7] ให้คำจำกัด ความว่าอาคารเขียวเป็นแนวคิดองค์รวมที่เริ่มต้นจากความเข้าใจว่าการก่อสร้างอาจส่งผลกระทบที่ลึกซึ้งทั้งในแง่บวกและลบต่อสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ รวมทั้งผู้คนที่อาศัยอยู่ในอาคารเหล่านั้นทุกวัน อาคารเขียวจึงเป็นความพยายามที่จะเพิ่มผลกระทบแงบวกและลดผลกระทบแง่ลบเหล่านี้ตลอดอายุการใช้งานอาคาร Clements-Croome [8] กล่าวว่ามีหลายความพยายามที่จะพัฒนา ระบบประเมินประสิทธิภาพทางสิ่งแวดล0อมของอาคารตลอดอายุการใช้งาน ระบบเหล่านี้ถูก พัฒนาขึ้นเพื่อประเมินความสำเร็จของการพัฒนาโครงการเมื่อเทียบกับความสมดุลของการใช้พลังงาน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศ โดยพิจารณาประเด็นทางสังคมและเทคโนโลยีของโครงการด้วย จากแนวคิดดังกล่าวนี้พบว่ามีความพยายามที่จะปรับปรุงวิธีการก่อสร้างเพื่อลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเนื่องจากประสิทธิภาพของอาคารกลายเป็นประเด็นสำคัญของผู้เกี่ยวข้องในวงการก่อสร้าง โดยการประเมินประสิทธิภาพทางสิ่งแวดล้อมของอาคารเป็นหนึ่งในประเด็นสำคัญของการก่อสร้างที่ยั่งยืน Forsberg and Malmborg [9] เมื่อพิจารณา ความสำคัญของอาคารเขียวที่มีต่อการก่อสร้างที่ยั่งยืนแล้ว จึงมีความจำเป็นที่ต้องแนะนำให้สถาปนิก, วิศวกรและผู้พัฒนาโครงการรู้จักระบบประเมินประสิทธิภาพทางสิ่งแวดล้อมเพื่อที่จะนำไปใช้ตลอดระยะเวลาก่อสร้างอาคาร Reijnders and Roekel [10] จึงจัดกลุ่มระบบปรับปรุง ประสิทธิภาพทางสิ่งแวดล้อมของอาคารออกเป็น 2 กลุ่มหลักคือ ระบบที่เป็นข้อกำหนดของรัฐ และ ระบบที่เป็นแนวทางในการก่อสร้าง โดยระบบที่เป็นแนวทางในการก่อสร้างนี้ยังสามารถแบ่งย่อยได้อีก 2 กลุ่มคือระบบที่มีพื้นฐานอยู่บนการให้คะแนนตามเกณฑ์ประเมิน และระบบที่ใช้การพิจารณาวงจรชีวิตทางกายภาพของอาคารร่วมกับข้อมูลอินพุตและเอาต์พุตของพลังงานและวัสดุที่ใช้

ระบบที่เป็นที่รู้จักและยอมรับในระดับนานาชาติ เช่น Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) จากสหราชอาณาจักร, Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) จากสหรัฐอเมริกา, Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (CASBEE) จาก ญี่ปุ่น, Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสหภาพยุโรป, Green Building Certification Criteria (KGBCC) จากเกาหลี และ Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability (TREES) จากไทย คือคู่มือสำหรับเกณฑ์ การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย ของสถาบันอาคารเขียวไทย วัตถุประสงค์หลักของเกณฑ์เหล่านี้คือเพื่อลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการออกแบบ ก่อสร้าง ใช้งาน บำรุงรักษาและรื้อถอนอาคารในระดับท้องถิ่นและระดับภูมิภาค ลำดับต่อไปจะเป็น การทบทวนวรรณกรรมของระบบประเมินอาคารเขียวที่ถูกใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิด สำหรับการศึกษาครั้งนี้

2.1.1 Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)

Leadership in Energy and Environmental Design หรือ LEED ถูกจัดทำโดย U.S.Green Building Council (USGBC) [7] สหรัฐอเมริกาในปี 1996 โดยทำหน้าที่เสมือนแนวทางในการออกแบบก่อสร้างและใช้งานอาคารที่มีประสิทธิภาพทางสิ่งแวดล้อมสูง เพื่อแก้ปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เป็นผลมาจากการก่อสร้างด้วยการประเมินประสิทธิภาพทางสิ่งแวดล้อมของอาคารและส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยสามารถใช้ได้กับอาคารพาณิชย์สถาบัน อาคารพักอาศัย และการพัฒนาชุมชน LEED พยายามหาแนวทางในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิด ประโยชน์สูงสุด ส่งเสริมกลยุทธ์ในการปรับปรุงและนำกลับมาใช้ใหม่ และลดผลกระทบต่อสุขอนามัย ของผู้ใช้อาคารเพื่อให้เกิดสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่ดี LEED ยังเน้นย้ำเรื่องการออกแบบที่ผสาน งานต่างๆเข้าด้วยกัน การเลือกใช้เทคโนโลยีในปัจจุบันให้เหมาะสมเพื่อส่งเสริมความก้าวหน้าในด้านอาคารเขียว นอกจากเป็นระบบประเมินที่เป็นสากลแล้ว LEED ยังถูกใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนา ระบบประเมินอาคารเขียวของประเทศอื่นๆด้วย LEED จัดประเภทของการประเมินเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่

1. Building Design + Construction
2. Interior Design + Construction
3. Building Operations + Maintenance
4. Neighborhood Development
5. Homes

ในการศึกษาครั้งนี้จะพิจารณาเกณฑ์ LEED V.4.1 Building Design + Construction เป็นหลักซึ่งเป็น เกณฑ์การประเมินสำหรับอาคารก่อสร้างใหม่ หรือการปรับปรุงครั้งใหญ่ โดยหมวดการประเมิน ถูกแบ่งออกเป็น 9 หมวดหลัก ดังแสดงในตารางที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินหลักของ LEED BD+C

ลำดับ	เกณฑ์การประเมินหลักของ LEED BD+C	คะแนน
1	การทำงานเป็นองค์รวม (Integrative Process)	1
2	ที่ตั้งและการคมนาคม (Location and Transportation)	16
3	สถานที่ก่อสร้างที่ยั่งยืน (Sustainable Sites)	10
4	ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Water Efficiency)	11
5	พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	33
6	วัสดุและทรัพยากร (Materials and Resources)	13
7	คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality)	16
8	นวัตกรรม (Innovation)	6
9	ความสำคัญต่อภูมิภาค (Regional Priority)	4
	รวมคะแนน	110

LEED Building Design + Construction จัดระดับการรับรองอาคารที่เข้าร่วมประเมินออกเป็น 4 ระดับ ตามช่วงของคะแนนที่ได้รับดังนี้

Platinum 80 คะแนน ขึ้นไป

Gold 60-79 คะแนน

Silver 50-59 คะแนน

Certified 40-49 คะแนน

ทุกระดับต้องผ่านคะแนนข้อบังคับ (Prerequisite) 16 ข้อ

นอกจากนี้ LEED Building Design + Construction ยังได้กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการเข้าร่วมประเมินสำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ซึ่งทุกโครงการต้องผ่านคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ต้องเป็นอาคารถาวรที่ไม่มีวัตถุประสงค์เคลื่อนย้ายไปสถานที่อื่น
2. ต้องเป็นโครงการที่มีพื้นที่ขอบเขตเหมาะสมและชัดเจน
3. ต้องมีพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารอย่างน้อย 1,000 ตารางฟุต (93 ตารางเมตร)

2.1.2 Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability (TREES)

เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย หรือ TREES (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability) ที่จัดทำโดยสถาบันอาคารเขียวไทยในปี พศ.2555 โดยมุ่งหวังที่จะให้เกณฑ์นี้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการออกแบบ ก่อสร้างและใช้งานอาคารได้อย่างครอบคลุม ซึ่งสามารถใช้ได้กับอาคารเก่าและใหม่ แต่เน้นไปที่การก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลัก อาคารที่เหมาะสมในการประเมินคืออาคารที่ถูกออกแบบและก่อสร้างใหม่หมด หรืออาคารเก่าที่มีการปรับปรุงครั้งใหญ่ โดยวัตถุประสงค์ของเกณฑ์ TREES ถูกออกแบบมาให้เหมาะกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย ทั้งในแงของการใช้งานคู่มือ การประเมิน ขั้นตอนการประเมิน ความสะดวกในการประสานงานกับสถาบัน ฯ อัตราคาธรรมเนียม โดยพิจารณาประเด็นทางสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจตามบริบทของประเทศไทยเป็นหลัก แต่ยังไม่มีการพิจารณาประเด็นทางสังคม ในการศึกษาครั้งนี้จะพิจารณาเกณฑ์ TREES-NC V2 [11] แบ่งหมวดการประเมินออกเป็น 8 หมวดหลัก ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การประเมินหลักของ TREES

ลำดับ	เกณฑ์การประเมินหลักของ TREES	คะแนน
1	การบริหารจัดการอาคาร (Building management)	3
2	ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Site & Landscape)	18
3	การประหยัดน้ำ (Water Conservation)	6
4	พลังงานและบรรยากาศ (Energy & Atmosphere)	31
5	วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง (Materials & Resources)	13
6	คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality)	18
7	การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Protection)	5
8	นวัตกรรมสีเขียว (Green innovation)	6
	รวมคะแนน	100

การประเมินตามเกณฑ์ TREES จะมีการให้คะแนนอยู่ 2 ประเภทคือ คะแนนหัวข้อบังคับ (Prerequisite) ซึ่งโครงการที่เข้าประเมินต้องทำคะแนนผ่านทั้ง 9 หัวข้อบังคับในกลุมนี้มิฉะนั้นจะถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินเลย อีกประเภทคือคะแนนที่วัดตามระดับความสำเร็จในการปฏิบัติตามเกณฑ์ซึ่งมีคะแนนรวม 100 คะแนน TREES จัดระดับการรับรองอาคารที่เข้าร่วมประเมินออกเป็น 4 ระดับ ตามช่วงของคะแนนที่ได้รับดังนี้

Platinum 81 คะแนน ขึ้นไป

Gold 46-60 คะแนน

Silver 38-45 คะแนน

Certified 30-37 คะแนน

ทุกระดับต้องผ่านคะแนนข้อบังคับ (Prerequisite) 9 ข้อ

TREES ได้กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการเข้ารวมประเมินสำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ซึ่งทุกโครงการต้องผ่านคุณสมบัติดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ต้องเป็นอาคารที่ถูกกฎหมาย
2. ต้องเป็นอาคารถาวรที่ไม่มีวัตถุประสงค์เคลื่อนย้ายไปสถานที่อื่น
3. ต้องเป็นโครงการที่มีพื้นที่ขอบเขตเหมาะสมและชัดเจน
4. พื้นที่ใช้สอยภายในอาคารต้องไม่น้อยกว่า 100 ตารางเมตร
5. ต้องมีผู้ใช้อาคารประจำอย่างน้อย 1 คน
6. พื้นที่ใช้สอยภายในอาคารต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของพื้นที่โครงการ
7. เกณฑ์ TREES ไม่สามารถใช้ประเมินบ้านพักหรืออาคารที่มีความสูงน้อยกว่า 3 ชั้นได้

2.1.3 Civil Engineering Environmental Quality Assessment and Awards Scheme (CEEQUAL)

Civil Engineering Environmental Quality Assessment and Awards Scheme หรือ CEEQUAL [12] เป็นระบบประเมิน จัดระดับและให้รางวัลในด้านความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อมของโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นผลงานจากความร่วมมือระหว่างสถาบันวิศวกรโยธาและรัฐบาลของสหราชอาณาจักร CEEQUAL โดยมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการตระหนักถึงประสิทธิภาพความยั่งยืนสำหรับโครงการ ส่งเสริมการปรับปรุงประสิทธิภาพด้านความยั่งยืน และเพื่อให้บรรลุประสิทธิภาพ ทางสังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจที่ดียิ่งขึ้นของโครงสร้างพื้นฐาน ในการศึกษานี้จะพิจารณาเฉพาะรูปแบบ CEEQUAL for ProjectsVersion 4 โดยหมวดการประเมินถูกแบ่งออกเป็น 12 หมวดหลัก ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การประเมินหลักของ CEEQUAL V.4

ลำดับ	เกณฑ์การประเมินหลัก	คะแนน	ร้อยละของคะแนนรวม
1	การจัดการโครงการ (Project Management)	20	9.6
2	การใช้ที่ดิน (Land Use)	19	9.1
3	ภูมิสถาปัตยกรรม (Landscape Issue)	15	7.2
4	ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ (Ecology and Biodiversity)	15	7.2
5	สภาพแวดล้อมทางประวัติศาสตร์ (The Historic Environment)	16	7.7
6	แหล่งน้ำธรรมชาติและสภาพแวดล้อมแหล่งน้ำ (Water Resources and the Water Environment)	15	7.2
7	พลังงานและคาร์บอน (Energy and Carbon)	16	7.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การประเมินหลักของ CEEQUAL V.4 (ต่อ)

ลำดับ	เกณฑ์การประเมินหลัก	คะแนน	ร้อยละของคะแนนรวม
8	การใช้วัสดุ (Material Use)	26	12.5
9	การจัดการของเสีย (Waste Management)	20	9.6
10	การคมนาคม (Transport)	14	6.7
11	ผลกระทบตอพื้นที่แวดล้อม (Effects on Neighbors)	18	8.7
12	ความสัมพันธ์กับชุมชนท้องถิ่นและผู้มีส่วนได้เสีย (Relations with the Local Community and Other Stakeholders)	14	6.7
รวมคะแนน		208	100

CEEQUAL จะจัดระดับการให้รางวัลจากร้อยละของคะแนนรวมที่ได้เป็น 4 ระดับคือ

Excellent มากกว่าร้อยละ 75

Very good มากกว่าร้อยละ 60

Good มากกว่าร้อยละ 40

Pass มากกว่าร้อยละ 25

การนำ CEEQUAL มาใช้ประเมินโครงการก่อให้เกิดประโยชน์หลายด้าน เช่น เป็นการแสดงให้เห็นความมุงมั่นต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพโครงการด้วยการใช้วิธีออกแบบก่อสร้างที่ดีที่สุด ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้องค์กร

2.1.4 Envision Rating System for Sustainable Infrastructure

ในปี 2012 Zofnass Program for Sustainable Infrastructure ของ Harvard University's Graduate School of Design และ the Institute for Sustainable Infrastructure ได้ร่วมกันจัดทำ Envision Rating System for Sustainable Infrastructure [13] ระบบประเมินโครงสร้างพื้นฐานที่ยั่งยืนขึ้น เพื่อเป็นแนวทางและสิ่งกระตุ้นให้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพโครงสร้างพื้นฐานต่อสภาพแวดล้อม เป็นระบบแรกที่ถูกจัดทำให้เป็นกรอบการทำงานที่มีความครอบคุลมรอบด้านเพื่อประเมินผลประโยชน์ด้านสังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจของโครงสร้างพื้นฐาน Envision ถูกออกแบบให้เป็นมากกว่าระบบประเมินโครงสร้างพื้นฐาน การนำระบบไปใช้กับโครงการนอกจากช่วยลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมแล้วยังช่วยปกป้องคุณภาพชีวิตของผู้มีส่วนได้เสียของโครงการด้วย Envision แบ่งการประเมินออกเป็น 5 กลุ่ม 14 เกณฑ์การประเมินหลักและ 60 เกณฑ์การประเมินรอง ดังแสดงในตารางที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 เกณฑ์การประเมินของ Envision Rating System for Sustainable Infrastructure

กลุ่ม	เกณฑ์การประเมินหลัก	เกณฑ์การประเมินรอง	คะแนนเต็ม
คุณภาพชีวิต (Quality of life)	วัตถุประสงค์ (Purpose)	การปรับปรุงคุณภาพชีวิตชุมชน (Improve community quality of lift)	20
		การกระตุ้นการเติบโตและการพัฒนาที่ยั่งยืน (Stimulate sustainable growth and development)	13
		การพัฒนาทักษะและความสามารถของท้องถิ่น (Develop local skills and capabilities)	12
	ความเป็นอยู่ (Wellbeing)	การส่งเสริมสุขอนามัยและความปลอดภัยสาธารณะ (Enhance public health and safety)	16
		การลดเสียงและความสั่นสะเทือน (Minimize noise and vibration)	8
		การลดมลภาวะจากแสง (Minimize light pollution)	8
		การปรับปรุงการสัญจรและเข้าถึงชุมชน (Improve community mobility and access)	14
		การสนับสนุนรูปแบบคมนาคมทางเลือก (Encourage alternative modes of transportation)	12
		การปรับปรุงการเข้าถึง, ความปลอดภัย และการค้นหา (Improve accessibility, safety and wayfinding)	12
	ชุมชน (Community)	การอนุรักษ์มรดกทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม (Preserve historic and cultural resources)	13
		การอนุรักษ์ทัศนียภาพและคุณลักษณะท้องถิ่น (Preserve views and local character)	11
		การเพิ่มพื้นที่สาธารณะ (Enhance public space)	11
ภาวะผู้นำ (Leadership)	ความร่วมมือ (Collaboration)	ความเป็นผู้นำที่มีประสิทธิภาพและความยึดมั่น (Provide effective leadership and commitment)	17
		การจัดตั้งระบบจัดการความยั่งยืน (Establish a sustainability management system)	14
		การสร้างเสริมความร่วมมือและการทำงานเป็นทีม (Foster collaboration and teamwork)	15
		การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสีย (Provide for stakeholder involvement)	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 เกณฑ์การประเมินของ Envision Rating System for Sustainable Infrastructure (ต่อ)

กลุ่ม	เกณฑ์การประเมินหลัก	เกณฑ์การประเมินรอง	คะแนนเต็ม
ภาวะผู้นำ (Leadership)	การจัดการ (Management)	เสาะหาโอกาสจากผลิตภัณฑ์พลอยได้ (Pursue by-product synergy opportunities)	12
		การปรับปรุงการผสานโครงสร้างพื้นฐาน (Improve infrastructure integration)	13
	การวางแผน (Planning)	การวางแผนติดตามและบำรุงรักษาระยะยาว (Plan long-term maintenance and monitoring)	10
		การแก้ไขข้อกำหนดและนโยบายที่ขัดแย้ง (Address conflicting regulations and policies)	8
		ยืดอายุการใช้งาน (Extend useful life)	12
การจัดสรรทรัพยากร (Resource allocation)	วัสดุ (Materials)	การลดพลังงานสะสมรวม (Reduce net embodied energy)	18
		การส่งเสริมการจัดหาที่ยั่งยืน (Support sustainable procurement practices)	9
		การใช้วัสดุรีไซเคิล (Use recycled materials)	14
		การใช้วัสดุพื้นถิ่น (Use regional materials)	10
		การเบี่ยงเบนของเสียจากพื้นที่ถมดิน (Divert waste from landfills)	11
		การลดดินขุดที่นำออกนอกพื้นที่ก่อสร้าง (Reduce excavated materials taken off site)	6
		การรื้อถอนและการรีไซเคิล (Provide for deconstruction and recycling)	12
	พลังงาน (Energy)	การลดใช้พลังงาน (Reduce energy consumption)	18
		การใช้พลังงานหมุนเวียน (Use renewable energy)	16
		การใช้งานและติดตามระบบพลังงาน (Commission and monitor energy systems)	11
	น้ำ (Water)	การปกป้องแหลงน้ำจืด (Protect fresh water availability)	17
		การลดใช้น้ำประปา (Reduce potable water consumption)	17
		การติดตามระบบน้ำประปา (Monitor water systems)	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 เกณฑ์การประเมินของ Envision Rating System for Sustainable Infrastructure (ต่อ)

กลุ่ม	เกณฑ์การประเมินหลัก	เกณฑ์การประเมินรอง	คะแนนเต็ม
โลกธรรมชาติ (Natural world)	ทำเลที่ตั้ง (Siting)	การอนุรักษ์พื้นที่อยู่อาศัยหลัก (Preserve prime habitat)	14
		การอนุรักษ์พื้นที่ชุมน้ำและน้ำผิวดิน (Preserve wetlands and surface water)	14
		การอนุรักษ์พื้นที่เกษตรกรรมหลัก (Preserve prime farmland)	12
		การหลีกเลี่ยงสภาพธรณีวิทยาที่ไม่เหมาะสม (Avoid adverse geology)	5
		การรักษาหน้าที่ของที่ราบน้ำท่วมถึง (Preserve floodplain functions)	14
		การหลีกเลี่ยงการพัฒนาที่ไม่เหมาะสม บนเนินชัน (Avoid unsuitable development on steep slopes)	6
		การอนุรักษ์พื้นที่สีเขียว (Preserve greenfield)	15
	ที่ดินและน้ำ (Land and water)	การจัดการน้ำฝนไหลล้น (Manage stormwater)	17
		การลดผลกระทบจากยาฆ่าแมลงและปุ๋ย (Reduce pesticides and fertilizer impacts)	9
		การป้องกันการปนเปื้อนของน้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน (Prevent surface and groundwater contamination	14
	ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity)	การอนุรักษ์ความหลากหลายของสปีชีส (Preserve species biodiversity)	13
		การควบคุมสปีชีสคุกคาม (Control invasive species)	9
		การฟื้นฟูสภาพดิน (Restore disturbed soils)	8
		การรักษาการทำงานของน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำและน้ำผิวดิน (Maintain wetland and surface water functions)	15
สภาพอากาศและความเสี่ยง (Climate and risk)	การปล่อยก๊าซ (Emissions)	การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Reduce greenhouse gas emissions)	18
		การลดการปล่อยมลภาวะในอากาศ (Reduce air pollutant emissions)	12
	การปรับตัว (Resilience)	การประเมินภัยคุกคามของสภาพอากาศ (Assess climate threat)	15
		การหลีกเลี่ยงกับดักและจุดอ่อน (Avoid traps and vulnerabilities)	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 เกณฑ์การประเมินของ Envision Rating System for Sustainable Infrastructure (ต่อ)

กลุ่ม	เกณฑ์การประเมินหลัก	เกณฑ์การประเมินรอง	คะแนนเต็ม
สภาพอากาศและความเสี่ยง (Climate and risk)	การปรับตัว (Resilience)	การเตรียมตัวสำหรับการปรับตัวระยะยาว(Prepare for long-term adaptability)	16
		การเตรียมตัวสำหรับภัยระยะสั้น (Prepare for short-term hazards)	17
		การจัดการปรากฏการเกาะความร้อน (Manage heat island effects)	6

การให้คะแนนโครงการตามระดับความยั่งยืน 5 ระดับ คือ improved enhanced superior conserving และ restorative การคิดคะแนนโครงการต้องบรรลุความสำเร็จในระดับต่ำกว่าก่อนถึงจะสามารถเก็บคะแนนในระดับสูงขึ้นไปได้ อย่างไรก็ตามบางหัวข้อคะแนนไม่ได้มีระดับความสำเร็จถึง 5 ระดับ คะแนนรวมที่ได้จะถูกแปลงเป็นร้อยละ และจะจัดระดับการให้รางวัลจากร้อยละของคะแนนรวมที่ได้เป็น 4 ระดับคือ

Platinum ร้อยละ 50
Gold ร้อยละ 40
Silver ร้อยละ 30
Bronze ร้อยละ 20

2.2 นิยาม แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับมาตรฐานสิ่งแวดล้อม

2.2.1 ระบบจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14000

1) ความรู้เกี่ยวกับองค์การมาตรฐานสากล (ISO)

ISO ก่อตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 1947 มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่กรุงเจนิวา ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ ISO จัดเป็นองค์กรพิเศษที่ไม่ใช่หน่วยงานรัฐบาล เป็นสถาบันที่เกิดจากการรวมตัวระหว่างองค์กร อุตสาหกรรมนานาชาติ โดยมีพันธะสัญญาที่จะพัฒนามาตรฐานอุตสาหกรรมปัจจุบันมีสมาชิก 136 ประเทศ แต่ละประเทศจะมีหน่วยงานทางด้านมาตรฐานหรือองค์กรมาตรฐานของประเทศนั้นๆ เป็น ตัวแทน นอกจากนี้ยังได้มีการกำหนดให้ทุกๆ วันที่ 14 ตุลาคม ของทุกปีเป็นวันมาตรฐานโลกด้วย ISO ไม่ ได้มาจากตัวย่อขององค์การมาตรฐานสากล (International Organization Standardization) แต่มาจาก คำในภาษากรีกว่า “Isos” แปลว่า “เท่ากัน” (เช่น Isobar, Isotherm, Isosceles, Isotope, Isometric, Isomer) ISO จึงมีความหมายถึง เจตนารมณ์ขององค์การที่ต้องการสร้างมาตรฐานให้เท่าเทียมเหมือนกัน ทั่วโลก การใช้คำว่า ISO ยังช่วยให้เป็นตัวย่อเดียวกันในทุกประเทศเมื่อแปลเป็นภาษาต่างๆ แล้ว วัตถุประสงค์ของ ISO คือ การส่งเสริมมาตรฐานการออกแบบและการปฏิบัติงานทั่วโลกเพื่อให้มีการ ปรับปรุงด้านความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ซึ่งจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยในการซื้อขายสินค้าและบริการระหว่างประเทศ นอกจากนั้น ISO ยังมุ่งที่จะผนึกความร่วมมือในการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และเศรษฐกิจด้วย เช่นกัน มาตรฐาน ISO ทั้งหมดจะเป็นมาตรฐานที่มีลักษณะตามความสมัครใจ ไม่ใช่มาตรฐานบังคับ โดย ส่วนใหญ่ของมาตรฐานจะมุ่งเน้นให้ความสำคัญเกี่ยวกับสุขภาพ ความปลอดภัย หรือสิ่งแวดล้อม จะถูก นำเข้าไปเป็นกฎ แนวทางของแต่ละประเทศ หรือใช้เป็นแนวทางด้านเทคนิคในการตัดสินใจของหน่วยงาน ที่ควบคุมกฎระเบียบ หรือภาคราชการในการติดตามตรวจสอบดูว่าการปฏิบัติสอดคล้องกับมาตรฐาน หรือไม่ ไม่ใช่หน้าที่ของหน่วยงาน ISO แต่เป็นหน้าที่ของผู้ซื้อ ผู้ขาย หน่วยงานในองค์กรที่คอยคุม กฎระเบียบ หรือภาคราชการ แต่ในความจริงจะมีหน่วยงานตรวจสอบองค์กรที่มีความเป็นกลาง เรียกว่า “Third Party” จะทำหน้าที่ตรวจพิสูจน์ผลิตภัณฑ์ บริการ หรือระบบ เทียบกับข้อกำหนดของ ISO ซึ่ง Third Party จะดำเนินการภายใต้การควบคุมของหน่วยงานที่ควบคุมกฎระเบียบ หรือราชการ การดำเนินการอาจจะเป็นเชิงธุรกิจเพื่อสร้างความมั่นใจให้ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย หรือในบางประเทศตัวแทน ISO ของประเทศนั้นๆ จะเป็นผู้ดำเนินการควบคุมตรวจสอบการนำมาตรฐานไปปฏิบัติเองในนามรัฐบาล โดยหน่วยงาน ISO ไม่มีอำนาจในการควบคุมกิจการเหล่านี้ได้ แต่สิ่งที่หน่วยงาน ISO สามารถทำได้คือ กำหนดแนวทางร่วมกับ IEC (International Electrotechnical Commission) เพื่อเป็นแนวทางการ ตรวจการนำมาตรฐานไปปฏิบัติที่เรียกว่า ISO/IEC Guide เพื่อให้มีการปฏิบัติไปในแนวทางเดียวกันและ สม่ำเสมอในการนำมาตรฐานไปใช้ให้สอดคล้องตามข้อกำหนด

2) มาตรฐาน ISO

มาตรฐาน ISO หมายถึง ข้อตกลงที่จัดทำเป็นเอกสารประกอบด้วยรายละเอียด ข้อกำหนดทางเทคนิค หรือเกณฑ์อื่นอย่างชัดเจนสำหรับใช้เป็นข้อบังคับ แนวทางปฏิบัติ หรือคำจำกัด ความของลักษณะต่างๆ เพื่อเป็นหลักประกันว่าวัสดุ ผลิตภัณฑ์ การะบวนการผลิต และบริการจะเป็นไป ตามวัตถุประสงค์ในปี ค.ศ. 2000 ISO ได้พัฒนามาตรฐานมาแล้วรวม 13,000 มาตรฐาน ส่วนมากใช้กับ อุตสาหกรรมการผลิตบริการ หรือมาตรฐานที่รู้จักกันแพร่หลายอย่าง เช่น

1. ความเร็วของฟิล์มถ่ายภาพ (ISO 100,200,400)
2. ความหนาและขนาดของบัตรโทรศัพท์และบัตรเครดิต
3. ขนาดและแบบตู้คอนเทนเนอร์ขนส่งสินค้าทางเรือ รถไฟและรถยนต์
4. มาตรฐานเกลียวของตะปูเกลียวและตัวน็อตเพื่อให้ใช้ได้ทั่วโลก
5. ขนาดของกระดาษสำนักงาน (เช่น A4, letter, legal)
6. ตัวเลข ISBN ที่ปกในของหนังสือเพื่อบอกหัวเรื่องและคำสำคัญของหนังสือ
7. การสุ่มตัวอย่างและการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ISO 9000 สำหรับระบบคุณภาพที่ออกในปี ค.ศ. 1987 และปรับปรุงปี ค.ศ. 1994 และ ค.ศ.2000 กับ ISO 14000 สำหรับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมในปี ค.ศ. 1996 และปรับปรุงใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปี ค.ศ. 2001 นับเป็นมาตรฐานสองอย่างที่ผิดแผกไปจากมาตรฐานต่างๆ ที่เคยมีมามาตรฐาน ISO 9000 และ ISO 14000 จะไม่กำหนดเป็นตัวเลขที่เจาะจง

3) มาตรฐาน ISO 14000

ISO 14000 คือ มาตรฐานเพื่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการ ปัญหาสิ่งแวดล้อม (Environmental aspects) ขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควบคู่ไปกับการรักษาสิ่งแวดล้อม การป้องกันมลพิษและการดำเนินธุรกิจของ องค์กร ISO 14000 ที่ใช้เป็นแนวทางให้องค์กรหรือหน่วยงานสามารถจัดระบบการจัดการของตนเพื่อให้บรรลุนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมที่กำหนดไว้ ดังนั้นระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมจึงเป็นระบบที่มีโครงสร้างหน้าที่ ความรับผิดชอบที่ชัดเจน มีวิธีการ กระบวนการและทรัพยากรอย่างเพียงพอในการดำเนินการ ภายใต้หลักเกณฑ์ PDCA มาตรฐาน ISO 14000 นี้ สามารถใช้ได้กับทั้งอุตสาหกรรมการผลิตและการบริการ เพราะในแต่ละองค์กรมีผลกระทบ ทางสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น และสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ได้นำมาประกาศใช้ใน ประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ. 2540 ในชื่อ “อนุกรมมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม มอก. – ISO 14000” อนุกรมมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม มอก. – ISO 14000 มีเนื้อหาแบ่งออกได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

(1) มาตรฐานระบบการบริหาร (Environmental Management Systems: EMS)

- ISO 14001 (ระบบมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม) มาตรฐานนี้กำหนด รายละเอียดเกี่ยวกับข้อกำหนดของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่องค์กรใดๆ หากเป็นผู้ผลิตสินค้าหรือ บริการจะต้องปฏิบัติตามในการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วยการกำหนดนโยบาย การวางแผนการตรวจสอบ และการทบทวนปรับปรุงระบบเพื่อให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

- ISO 14004 (ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม) มาตรฐานนี้เป็นส่วนขยายของ ISO 14001 โดยจะแนะนำว่าจะมีแนวทางการปฏิบัติอย่างไรให้บรรลุวัตถุประสงค์ ตามข้อกำหนดของ ISO 14001

(2) มาตรฐานการตรวจประเมินและวัดผล เป็นมาตรฐานกำหนดวิธีการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

2.1) มาตรฐานการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Auditing: EA) ได้แก่

- ISO 14010 (แนวทางการตรวจประเมิน) มาตรฐานนี้กำหนดวิธีการตรวจ ประเมินด้านสิ่งแวดล้อมทุกประเภท มีวัตถุประสงค์ให้องค์กรผู้ถูกประเมิน ผู้ประเมิน และองค์กรผู้รับการ ประเมินมีความเข้าใจตรงกันในหลักการตรวจสอบสิ่งแวดล้อม

- ISO 14011 (แนวทางการตรวจประเมิน) มาตรฐานนี้กำหนดวิธีการตรวจ ประเมินด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมขององค์กร ว่าเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานระบบการ จัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001) หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ISO 14012 (แนวทางการตรวจประเมิน) มาตรฐานนี้กำหนดเกณฑ์ คุณสมบัติของผู้ตรวจประเมิน และหัวหน้าคณะผู้ตรวจประเมิน โดยใช้ได้กับผู้ตรวจประเมินภายใน (Internal Auditor) และผู้ตรวจประเมินภายนอก (External Auditor)

2.2) มาตรฐานการวัดผลปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance Evaluation: EPE) ได้แก่

- ISO 14012 ซึ่งเป็นหลักการนำไปวัดผลปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อม

(3) มาตรฐานเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย

3.1) มาตรฐานฉลากสิ่งแวดล้อม (Environmental Labeling: EL) เป็น มาตรฐานการติดฉลากผลิตภัณฑ์ที่ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่

- ISO 14020 เป็นหลักการพื้นฐานในการติดฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม
- ISO 14021 เป็นการกำหนดหลักเกณฑ์และสัญลักษณ์ให้ผู้ผลิตสินค้าและ บริการสามารถประกาศรับรองตนเองว่าได้ผลิตสินค้าและบริการที่ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- ISO 14022 เป็นวิธีการใช้สัญลักษณ์ของฉลากผลิตภัณฑ์
- ISO 14023 เป็นวิธีการตรวจสอบและรับรองผลิตภัณฑ์ที่จะใช้ฉลากผลิตภัณฑ์
- ISO 14024 เป็นหลักการ ระเบียบปฏิบัติ ข้อกำหนดและวิธีการรับรอง ผลิตภัณฑ์ เพื่อสิ่งแวดล้อมของหน่วยรับรอง

3.2) มาตรฐานการประเมินวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA) เป็นมาตรฐานวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์นับแต่ขั้นวัตถุดิบ จนกระทั่งเลิกใช้ ได้แก่

- ISO 14040 เป็นหลักการพื้นฐานและกรอบดำเนินการ
- ISO 14041 เป็นการรวบรวมข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม
- ISO 14042 เป็นการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- ISO 14043 เป็นการแปรผลที่ได้จากข้อมูล

4) ความสำคัญและประโยชน์ของการรับรองมาตรฐาน ISO 14000

พรวิวาห์ กีกก้อง (2560) [14] ได้อธิบายว่า ในอดีตที่ผ่านมา มาตรการความร่วมมือทางด้าน สิ่งแวดล้อมเพียงอย่างเดียวนั้นไม่อาจประสบผลสำเร็จได้เท่าที่ควร ดังนั้นจึงมีการนำมาตรการทางการค้า เข้ามาเชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อมด้วย เพื่อให้คนหันมาสนใจเรื่องสิ่งแวดล้อมกันมากขึ้น ทำให้การพัฒนาสิ่งแวดล้อมประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ขององค์การสหประชาชาติ โดยที่องค์กรการค้าโลก (World Trade Organization: WTO) ก็ได้จัดตั้งคณะกรรมการการค้าและสิ่งแวดล้อม (Committee on Trade and Environment) ให้มีการพิจารณาประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในการค้าระหว่างประเทศ ขึ้นด้วย นอกจากนี้กลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วมักออกข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดเพื่อกีดกัน ประเทศคู่แข่ง ดังนั้นการนำ ISO 14000 มาใช้จึงถือว่าเป็นการสร้างความเป็นธรรมในการแข่งขัน และ หากผู้ประกอบการใดไม่ปฏิบัติตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไขก็จะไม่สามารถเข้าสู่ตลาดได้ประโยชน์ของการรับรองมาตรฐาน ISO 14000 การรับรองมาตรฐาน ISO 14000 มีประโยชน์ต่อองค์กรและสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. ส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและบริหารงานด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีระบบ
2. เกิดสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดี รวมทั้งป้องกันกรณีมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น
3. เป็นที่ยอมรับและเชื่อถือของตลาดโลก ปราศจากการกีดกันทางการค้า
4. เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกันด้านตลาด
5. เกิดภาพลักษณ์ที่ดีต่อองค์กร
6. ลดภาระค่าใช้จ่าย เนื่องจากมีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น การจัดการทรัพยากร การจัดการของเสีย ฯลฯ

สรุปแล้วมาตรฐาน ISO 14000 ไม่ใช้ข้อกำหนดทางวิชาการ แต่เป็นการเสนอให้มีการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างมีระบบในองค์กรทุกประเภทและทุกขนาดด้วยความสมัครใจ โดยเน้นให้มีความมุ่งมั่นใน การจัดการสิ่งแวดล้อมจากระดับผู้บริหารสูงขององค์กร และให้มีขั้นตอนในการตรวจประเมินผล เพื่อ ปรับปรุงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้นเรื่อยๆ โดยให้มีการจัดทำขั้นตอนการเก็บข้อมูล และเปิดช่อง การสื่อสารข้อมูลของระบบการจัดการทั้งภายในและภายนอกองค์กร และสามารถปรับปรุงให้เข้ากับความ ต้องการตามกฎหมายและข้อกำหนดของท้องถิ่นได้ด้วย โดยที่มาตรฐาน ISO 14001 เป็นมาตรฐานที่ สำคัญที่สุด เพราะเป็นข้อกำหนดที่จำเป็นต้องปฏิบัติตาม เพื่อให้ได้รับการรับรองมาตรฐาน ส่วน ISO อื่นๆ เป็นเพียงข้อเสนอแนะ (Guidelines) เท่านั้น ไม่จำเป็นต้องปฏิบัติตามก็ได้ แต่เสนอไว้ให้เป็นแนวทางใน การปฏิบัติเพื่อให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Krajangsri and Pongpeng [5] ได้ศึกษาเรื่อง Effect of Sustainable Infrastructure Assessments on Construction Project Success Using Structural Equation Modeling ซึ่งมีวัตถุประสงค์ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของเกณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการประเมินการประเมินโครงสร้างพื้นฐานที่ยั่งยืนและความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงปริมาณโดยใช้แบบสอบถาม จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การสร้างแบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองโครงสร้างที่ใช้ในการกำหนดผลกระทบของการประเมินโครงสร้างพื้นฐานที่ยั่งยืน โมเดล SEM และได้เกณฑ์ของหัวข้อต่างๆ ดังนี้ (1) การประเมินโครงสร้างพื้นฐานที่ยั่งยืนสามารถอธิบายได้ด้วยเกณฑ์แปดประการ (เช่น ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่อพื้นที่โดยรอบ การคมนาคม ชุมชน พลังงานและน้ำ สถานที่ตั้ง การจัดการโครงการ การจัดการของเสีย และวัสดุและทรัพยากร) (2) ความสำเร็จของโครงการก่อสร้างสามารถอธิบายได้ด้วยเกณฑ์ 6 ประการ (เช่น สิ่งแวดล้อม คุณภาพ ความปลอดภัย เวลา ต้นทุน และความพึงพอใจของลูกค้า) (3) การประเมินโครงสร้างพื้นฐานที่ยั่งยืนส่งผลโดยตรงต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง (น้ำหนักถดถอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.83) ผลการวิจัยนี้ระบุว่าการประเมินโครงสร้างพื้นฐานที่ยั่งยืนส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง และสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการโครงสร้างพื้นฐานที่ยั่งยืนได้

Kosanoglu and Kus [15] ได้ศึกษาเรื่อง Sustainable supply chain management in construction industry: a Turkish case ซึ่งมีวัตถุประสงค์เสนอรูปแบบการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่ยั่งยืนสำหรับอุตสาหกรรมการก่อสร้างในบริบทของตุรกี ซึ่งพิจารณากระบวนการก่อสร้างทุกระดับ แบบจำลองที่นำเสนอขึ้นอยู่กับการประเมินวัฏจักรชีวิตของอาคารและใช้มิติด้านความยั่งยืน 3 ประการ ได้แก่ สิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ วิธีกระบวนการวิเคราะห์เครือข่ายเพื่อประเมินระดับความยั่งยืนของการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่ยั่งยืนในการก่อสร้างในตุรกี โดยใช้หลักการของระบบการจัดอันดับประสิทธิภาพอาคารสีเขียว (LEED) ผลการวิจัยนี้ระบุว่า “การก่อสร้าง” “การดำเนินงาน" และ "การผลิต" เป็นทางเลือกที่สำคัญที่สุดสำหรับอุตสาหกรรมการก่อสร้าง ซึ่งคาดว่าจะเกิดขึ้นเนื่องจากทางเลือกเหล่านี้ส่งผลต่อความยั่งยืนทั้งสามมิติ นอกจากนี้ เนื่องจาก "การก่อสร้าง" และ "การผลิต" เป็นทางเลือกที่ใช้ทรัพยากรมากที่สุด บริษัทจึงให้ความสำคัญกับแนวทางปฏิบัติด้านความยั่งยืนที่ทางเลือกเหล่านี้นอกเหนือจากต้นทุนและการใช้ทรัพยากร ในทำนองเดียวกัน ทางเลือก "การดำเนินงาน" ก็มีความสำคัญเช่นกันเนื่องจากการใช้พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติสูง เนื้อหาในเอกสารนี้แสดงความสำคัญขององค์ประกอบการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่ยั่งยืนในการก่อสร้าง สาเหตุของความยั่งยืนไม่เพียงพอ และกรอบการทำงานเพื่อปรับปรุงการบูรณาการด้านความยั่งยืน

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ทราบว่าในการการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวนั้น มีปัจจัยหลายอย่างทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยพบว่ามีปัจจัยด้านชุมชนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ขนส่ง วัสดุและทรัพยากร การจัดการของเสีย น้ำและพลังงาน ที่ตั้ง การจัดการโครงการ และนวัตกรรมและเทคโนโลยี ซึ่งสามารถสรุปความถี่ของการแนะนำปัจจัยดังกล่าวได้ดังตารางที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

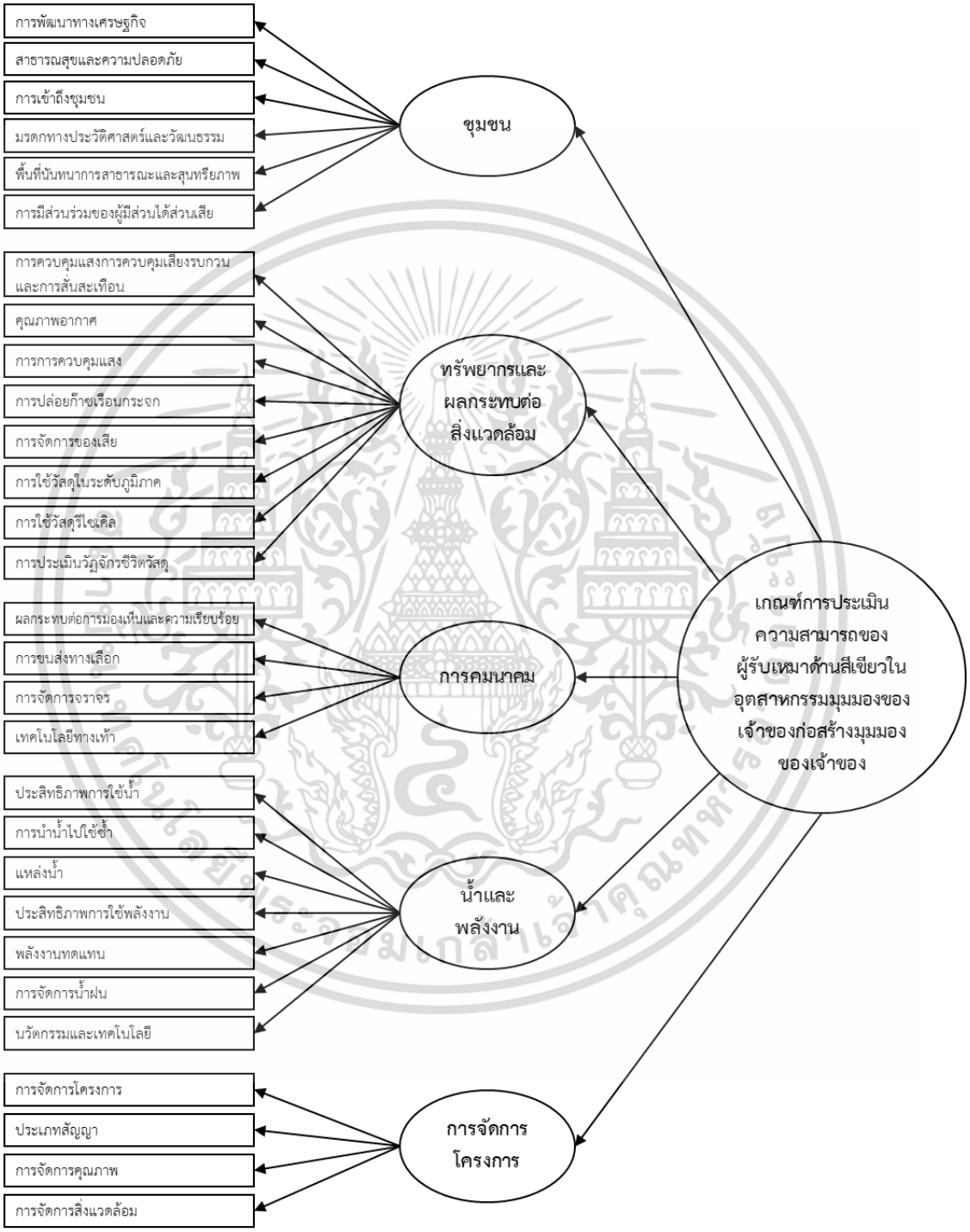
ตารางที่ 2.5 แสดงความถี่ของเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ จากการทบทวนวรรณกรรมก่อนทำการรวมปัจจัย

เกณฑ์การประเมินหลัก	เกณฑ์การประเมินรอง	LEED v4.1 (2022)	TREES NC (2020)	Kosanoglu and Kus (2021)	Krajansri and Pongpeng (2017)	ISI (2012)	CEEQUAL (2012)	Greenroads (2011)	GreenLITES (2012)	Ugwu and Haupt (2007)	F.-Sanchez et al. (2010)	M'Ikiugu et al. (2012)	Frquency	Total
ชุมชน	การพัฒนาทางเศรษฐกิจ	-	-		1	1	1	-	-	1	1	1	6	49
	สาธารณสุขและความปลอดภัย	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-	9	
	การเข้าถึงชุมชน	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	9	
	มรดกและวัฒนธรรม	1	1		-	1	1	1	-	1	1	1	8	
	พื้นที่นันทนาการสาธารณะ	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	10	
	การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	-	-	1	-	1	1	1	1	-	1	1	7	
ทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน	-	-		1	1	1	1	1	1	1	1	8	69
	คุณภาพอากาศ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	
	การควบคุมแสง	1	1		1	1	1	1	1	1	1	-	9	
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	1	1		1	1	1	1	-	1	-	1	8	
	การจัดการของเสีย	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-	8	
	การใช้วัสดุในระดับภูมิภาค	1	1		-	1	1	1	1	1	1	-	8	
	การใช้วัสดุรีไซเคิล	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	10	
	การประเมินวัฏจักรชีวิต	1	-		1	1	-	1	1	1	1	-	7	
การคมนาคม	ผลกระทบต่อการมองเห็นและความเรียบร้อย	-	-		-	-	1	1	1	1	1	-	5	22
	การขนส่งทางเลือก	1	1		1	1	1	1	1	-	-	-	7	
	การจัดการจราจร	-	-		1	1	1	1	1	1	1	-	7	
	เทคโนโลยีทางเท้า	-	-		-	1	-	1	1	-	-	-	3	
น้ำ พลังงานและนวัตกรรม	ประสิทธิภาพการใช้น้ำ	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	-	9	50
	การนำน้ำไปใช้ซ้ำ	-	-		-	1	1	1	1	1	-	1	6	
	แหล่งน้ำ	-	-		-	1	1	1	1	1	1	-	6	
	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	1	1	1	-	1	1	1	1	-	1	1	9	
	พลังงานทดแทน	1	1	1	-	1	1	-	-	-	1	1	7	
	การจัดการน้ำฝน	1	1		1	1	1	1	1	-	-	1	8	
	นวัตกรรมและเทคโนโลยี	1	1	1	-	1	-	-	1	-	-	-	5	
การจัดการโครงการ	การจัดการโครงการ	1	1		-	-	1	1	-	1	1	-	6	21
	ประเภทสัญญา	-	-		-	-	1	1	-	1	1	-	4	
	การจัดการคุณภาพ	-	1		1	-	-	1	-	1	1	-	5	
	การจัดการสิ่งแวดล้อม	-	1		1	1	1	1	-	-	1	-	6	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 กรอบแนวคิด

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างเพื่อนำมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในมุมมองของเจ้าของ



รูปที่ 2.1 กรอบแนวความคิดของเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างในมุมมองของเจ้าของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
ระเบียบวิธีการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์มุมมองของเจ้าของ การดำเนินการวิจัยนี้จึงเลือกใช้การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ด้วยวิธีการสำรวจ (Survey Method) โดยการจัดทำแบบสอบถามขึ้นมาเพื่อสำรวจระดับความถี่และความสำคัญของเกณฑ์แต่ละด้านที่ส่งผลต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis, CFA) เพื่อพิสูจน์และยืนยันว่าโมเดลที่ถูกสร้างในงานวิจัยนี้มีความสอดคล้องตรงกับข้อมูลที่เก็บมาและมีความ เหมาะสมที่จะนาไปใช้งานได้จริง

3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

แหล่งข้อมูล (Source of Data) ซึ่งจำแนกตามแหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) ข้อมูลทุติยภูมิ(Secondary Data) หมายถึง ข้อมูลที่ไม่ได้เก็บรวบรวมจาก แหล่งข้อมูลโดยตรง ในที่นี้คือข้อมูลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ มาวิเคราะห์หรือสังเคราะห์แล้วนำมาสร้างกรอบแนวความคิดการวิจัยครั้งนี้

(2) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) หมายถึง เป็นข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมขึ้นมาเป็นครั้งแรกจากกลุ่มตัวอย่างโดยตรง ซึ่งยังไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์หรือสังเคราะห์เป็นเอกสาร สำหรับงานวิจัยนี้ ได้เก็บข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถามที่ได้ถามกลุ่มผู้มีความเกี่ยวข้องกับเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ องค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ และองค์กรที่ปรึกษา

3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ไว้ดังนี้

(1) ประชากร (Population) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้บริหาร (ผู้จัดการโครงการ ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ วิศวกรโครงการ) และผู้ปฏิบัติงาน (วิศวกรสนาม เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อจัดจ้าง วิศวกรสำนักงาน) ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์และในองค์กรที่ปรึกษาภายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่นำการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวมาใช้ในองค์กร จำนวน 175 คน จาก จำนวนบริษัท 7 บริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) กลุ่มตัวอย่าง (Sample) ที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์และองค์กรที่ปรึกษาภายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวนบริษัท 7 บริษัท ที่มีมูลค่าบริษัทมากกว่า 1,000 ล้านบาทขึ้นไป บริษัทละ 25 คน รวมทั้งสิ้น 175 คน โดยการหาจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัยครั้งนี้ คือ โดยใช้สูตรคำนวณของ Taro Yamane [16] ดังแสดงในสมการที่ 3.1 เนื่องจากทราบขนาดของประชากรที่แน่นอน (N = 175) และกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้คือ (e = 0.1) จำนวนกลุ่มตัวอย่างสามารถ คำนวณได้ดังนี้

(3.1)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{175}{1 + (175)(0.1)^2} = 64 \text{ คน}$$

ดังนั้นจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์และองค์กรที่ปรึกษาในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 64 คน

3.2.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ใช้วิธีการเลือกตัวอย่างสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งก็คือ ผู้บริหาร และผู้ปฏิบัติงานในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์และองค์กรที่ปรึกษาภายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยช่วงเวลาในการดำเนินการเก็บข้อมูล เริ่มตั้งแต่วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2567 ถึง 19 เมษายน 2567 ซึ่งมีวิธีการส่งแบบสอบถามไปยังผู้ตอบ ดังนี้

1. ส่งแบบสอบถาม Google form ผ่าน Gmail
2. แจกแบบสอบถามโดยตรงกับผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานของแต่ละบริษัท

3.3 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยหรือเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งได้แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1: ข้อมูลส่วนบุคคล เป็นการถามถึงคุณสมบัติของผู้ตอบแบบสอบถาม ชนิดปลายปิด (Close - end response Question) และปลายเปิด (Open response Question) ที่มีทางเลือกของ คำตอบกำหนดไว้คงที่ และให้ผู้ตอบคำถามได้เลือกเองเพียง 1 คำตอบ หรือเป็นคำถามที่คำตอบไม่ได้ กำหนดไว้คงที่ซึ่งคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ตอบคำถาม

ส่วนที่ 2 : ข้อมูลที่เกี่ยวกับเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ส่วนนี้แยกคำถามออกตามกลุ่มของเกณฑ์ 5 เกณฑ์และแยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็น เกณฑ์ย่อยตามกลุ่มของเกณฑ์นั้น ๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.1 โดยเป็นการสอบถามระดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ ในส่วนนี้เป็นคำถามลักษณะปลายปิด (Close - end response Question) ที่ใช้สเกลความสำคัญ (Importance Scale) โดยกำหนดช่วงวัดที่มีค่าต่อเนื่องกัน 5 ระดับแบบ ไลเคิร์ท (Likert Scale) [17] ดังนี้

1 หมายถึง ระดับความสำคัญของเกณฑ์นั้นอยู่ในระดับต่ำมากหรือไม่มีความสำคัญเลยต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว

2 หมายถึง ระดับความสำคัญของเกณฑ์นั้นอยู่ในระดับต่ำต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว

3 หมายถึง ระดับความสำคัญของเกณฑ์นั้นอยู่ในระดับปานกลางต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว

4 หมายถึง ระดับความสำคัญของเกณฑ์นั้นอยู่ในระดับสูงต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว

5 หมายถึง ระดับความสำคัญของเกณฑ์นั้นอยู่ในระดับสูงมากต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว

โดยข้อมูลที่เป็นเกณฑ์สำหรับประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ดังแสดงในตารางตัวอย่างที่ 3.1 เพื่อขอทราบระดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ในลำดับต่อไป และในส่วนนี้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเพิ่มเติม ปัจจัยอื่น ๆ หากเห็นว่าปัจจัยที่กำหนดไว้ยังไม่ครบถ้วน

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างแบบสอบถามเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อย

เกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยที่มีความสำคัญต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว		**ระดับความสำคัญ**				
		1 (ต่ำมาก)	**2 (ต่ำ)**	**3 (ปานกลาง)**	**4 (สูง)**	**5 (สูงมาก)**
ด้านชุมชน						
1	**การพัฒนาทางเศรษฐกิจ** (หมายถึง การส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนให้เติบโต โดยสนับสนุนวัตถุดิบหรือแรงงานในชุมชน)					
2	**สาธารณสุขและความปลอดภัย** (หมายถึง การลดผลกระทบต่อสุขอนามัยและส่งเสริมความปลอดภัยให้ชุมชนระหว่างการก่อสร้างโครงการ)					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยที่มีความสำคัญต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว		ระดับความสำคัญ				
		1 (ต่ำมาก)	2 (ต่ำ)	3 (ปานกลาง)	4 (สูง)	5 (สูงมาก)
3	**การเข้าถึงชุมชน** (การประชาสัมพันธ์ แจ้งให้ผู้คนในชุมชนได้รับทราบถึงรายละเอียดต่างๆ ของโครงการ)					
4	**มรดกทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม** (หมายถึง การอนุรักษ์และลดผลกระทบของการก่อสร้างที่มีต่อพื้นที่ที่มีความสมบูรณ์ทางธรรมชาติ ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม)					
5	**พื้นที่นันทนาการสาธารณะและสุนทรียภาพ** (หมายถึง การอนุรักษ์และส่งเสริมพื้นที่นันทนาการทัศนียภาพของชุมชนโดยรอบโครงการ)					
6	**การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย** (การจัดการประชุมและเปิดรับฟังความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหรือคนในชุมชน และจัดทำมาตรการเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิต)					
7	**อื่นๆ**					

(1) การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการนำแบบสอบถามไปทดสอบกับผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม ที่มีประสบการณ์การทำงานไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

- ทดสอบว่าข้อความในแบบสอบถามมีความเข้าใจหรือไม่ (ถ้าไม่ควรแก้ไขอย่างไร)
- เกณฑ์ที่แสดงในแบบสอบถามเป็นปัจจัยที่บ่งชี้ถึงเกณฑ์ประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์หรือไม่
- มีปัจจัยอื่น ๆ เพิ่มเติมหรือไม่
- ท่านเห็นด้วยกับการจัดกลุ่มเกณฑ์ตามแบบสอบถามหรือไม่ (ถ้าไม่ควรปรับปรุง อย่างไร)

หลังจากการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหากับผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์สูงแล้ว จึงทำการปรับแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำ แล้วนำแบบสอบถามให้ที่ปรึกษางานวิจัยพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างงานวิจัยจำนวน 30 ชุด เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างและความเชื่อถือได้ของสเกลที่ใช้วัดปัจจัยต่อไป

(2) การทดสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยก่อนการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์ โดยขั้นแรกจะทำการตรวจสอบการแจกแจงความถี่ของข้อมูลด้วยค่าความเบ้ (Skewness) ดังแสดงในสมการที่ 3.2 เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) หรือมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ (Un-normal Distribution)

$$\text{ความเบ้ของตัวอย่าง} = \frac{n\sum(xi-x)^3}{(n-1)(n-2)S^3} \quad (3.2)$$

โดยที่ ค่าความเบ้ที่คานวณได้เป็นศูนย์ แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ
ค่าความเบ้ที่คานวณได้เป็นบวก แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ
ค่าความเบ้ที่คานวณได้เป็นลบ แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

ซึ่งจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS พบว่าการกระจายตัวของข้อมูลไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้เทคนิคการหาความสัมพันธ์โดยใช้เครื่องมือทางสถิติแบบไร้พารามิเตอร์ (Nonparametric Statistics) โดยทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ ระหว่างปัจจัยด้วยการหาค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (The Spearman's Rank Correlation Coefficient) [18]

(3) การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้วยการหาค่าการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้วยการหาค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (Spearman's Rank Correlation Coefficient) ดังแสดงในสมการที่ 3.3 เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ร่วมระหว่างเกณฑ์และตรวจสอบความมีเหตุผลของเกณฑ์ที่ได้พัฒนาขึ้น

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_1^2}{n(n^2-1)} \quad (3.3)$$

โดยที่ r_s = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Spearman
di = ผลต่างของลำดับที่ของตัวอย่างที่ i
n = จำนวนข้อมูล

ถ้าค่า r_s เป็นบวกแสดงว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน
ถ้าค่า r_s เป็นลบแสดงว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน
ถ้าค่า r_s มีค่าใกล้เคียง +1 หรือ -1 แสดงว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์กันมาก
ถ้าค่า r_s มีค่าใกล้ 0 แสดงว่าปัจจัยไม่มีความสัมพันธ์กันเลยหรือมีความสัมพันธ์น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman's Rank Correlation Coefficient) ด้วยโปรแกรม SPSS พบว่าค่า r_s เป็นบวก และตัวแปรแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นอย่างมีนัยยะสำคัญ แสดงว่าทุกเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์มุมมองของเจ้าของได้ [18] แสดงผลดังตารางในภาคผนวก ค

(4) การทดสอบความเชื่อถือได้ของสเกล (Reliability) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) [18] ซึ่งเป็น เทคนิคการวัดความสอดคล้องภายในชุดเดียวกัน (Internal Consistency) ดังแสดงในสมการที่ 3.4

$$\alpha = \frac{k\ covariance/variance}{1+(k-1)\ covariance/variance} \quad (3.4)$$

โดยที่ k = จำนวนคำถาม

covariance = ค่าเฉลี่ยของค่าแปรปรวนระหว่างคำถามต่าง ๆ

variance = ค่าเฉลี่ยของค่าแปรปรวนของคำถาม

กรณีที่มีการ Standardized แต่ละปัจจัย ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) จะกลายเป็น ดังแสดงในสมการที่ 3.5

$$\alpha = \frac{k\bar{r}}{1+(k-1)\bar{r}} \quad (3.5)$$

โดยที่ $\bar{r}$ = ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคำถามต่างๆ

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ด้วยโปรแกรม SPSS พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.965 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.80 จึงถือว่าสเกลหรือเครื่องมือวัดมีความน่าเชื่อถือและสามารถนาไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงได้ [17] แสดงผลดังตารางในภาคผนวก ค

หลังจากการทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างและความเชื่อถือได้ของสเกลผ่านแล้ว ก็เข้าสู่ขั้นตอนการสำรวจแบบสอบถามจากตัวอย่างวิจัยต่อไป

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้ข้อมูลจากการสำรวจแล้วทำการวิเคราะห์ โดยวิเคราะห์เป็นส่วน ๆ ดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1: ข้อมูลส่วนบุคคล

ทำการวิเคราะห์ในทุกข้อคำถามในส่วนที่ 1 โดยการหาค่าความถี่ ร้อยละ เปรียบเทียบ และการวิจารณ์ผลที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2: เกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยที่มีความสำคัญต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว

การวิเคราะห์หาเกณฑ์ที่มีความสำคัญต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้ ใช้ข้อมูลที่บันทึกจากโปรแกรม SPSS ร่วมกับโปรแกรม AMOS ในการสร้างโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling, SEM) ของเกณฑ์ที่มีความสำคัญต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis, CFA) เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องของโมเดลที่ถูกสร้างในงานวิจัยนี้ว่ามีความสอดคล้องตรงกับข้อมูลที่เก็บมาหรือไม่ ซึ่งยอมรับความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5% โดยมีเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องที่ต้องนำมาใช้ในการพิจารณา 4 เกณฑ์ [17] ดังแสดงในตารางที่ 3.2

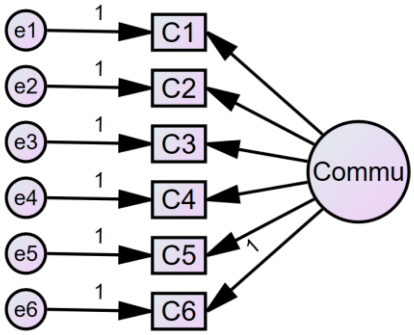
ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง

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

ซึ่งในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม AMOS มีขั้นตอน ดังนี้

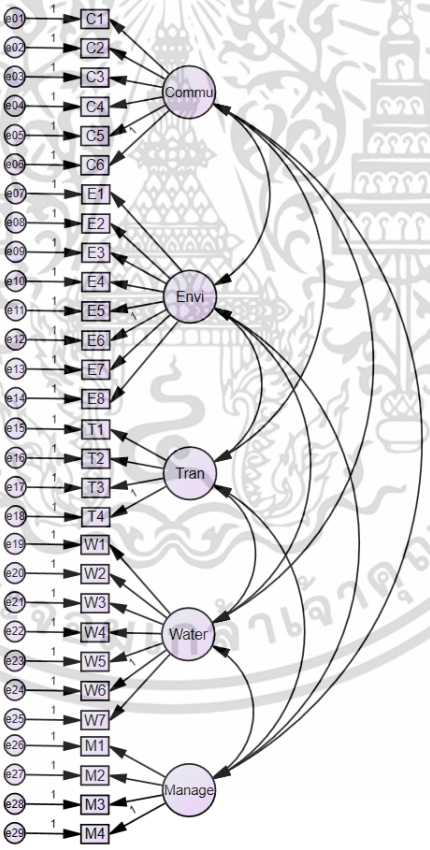
(1) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของเกณฑ์ที่มีความสำคัญต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวทีละกลุ่มตามกรอบแนวความคิดที่วางไว้ โดยสร้างโมเดลในโปรแกรม AMOS ดังแสดงในรูปที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 การสร้างโมเดลวิเคราะห์ทีละกลุ่มเกณฑ์หลักในโปรแกรม AMOS

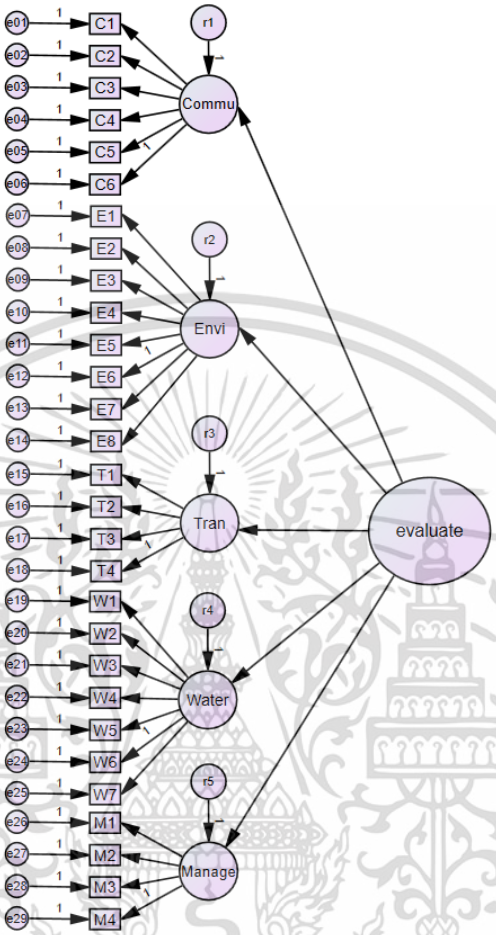
(2) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 เพื่อยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์หลักที่มีความสำคัญต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวโดยสร้างโมเดลในโปรแกรม AMOS ดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 การสร้างองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 ในโปรแกรม AMOS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 เพื่อยืนยันโครงสร้างเกณฑ์ที่มีความสำคัญต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว โดยสร้างโมเดลในโปรแกรม AMOS ดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 การสร้างองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 ในโปรแกรม AMOS

การวิเคราะห์ผลจากค่าทางสถิติในโปรแกรม AMOS ร่วมกับข้อมูลที่บันทึกจากโปรแกรม SPSS โดยพิจารณาตามเกณฑ์วัดระดับความสอดคล้องที่กำหนดไว้ เมื่อผ่านเกณฑ์แล้วจึงจะสามารถรายงานผลการวิเคราะห์ได้ หากไม่ผ่านเกณฑ์ต้องมีการปรับแต่งโมเดลจนกว่าจะผ่านเกณฑ์ทั้งหมด ซึ่งผลการวิเคราะห์โมเดลเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์มุมมองของเจ้าของ แสดงไว้ในบทถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 บทนำ

เมื่อทำการเก็บข้อมูลเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์มุมมองของเจ้าของ จากการสำรวจผ่านแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็น ผู้จัดการโครงการ ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ วิศวกรโครงการ วิศวกรสนาม เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อจัดจ้าง วิศวกรสำนักงานในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์และในองค์กรที่ปรึกษาภายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 64 คน จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ร่วมกับโปรแกรม AMOS โดยแบ่งเป็นส่วน ๆ ตามหัวข้อหลักของแบบสอบถาม ดังนี้

(1) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการหาค่าความถี่ และค่าร้อยละ จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบและวิจารณ์ผลที่ได้

(2) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2: เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์มุมมองของเจ้าของ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจากโมเดลสมการโครงสร้าง

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

เป็นการวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยและร้อยละ ซึ่งคำถามเหล่านี้ได้ถามเพื่อต้องการทราบข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยมีทั้งหมด 7 ข้อ ดังนี้

4.2.1 ตำแหนงปัจจุบันในองค์กร (หรือตำแหน่งในโครงการ)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหนงปัจจุบันในองค์กรหรือโครงการ แสดงผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงตำแหน่งปัจจุบันในองค์กรหรือโครงการของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตำแหน่งในองค์กร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ผู้จัดการโครงการ	11	17.20
วิศวกรโครงการ	19	29.70
ผู้จัดการฝ่ายต่าง ๆ	3	4.70
วิศวกรสำนักงาน	14	21.90
วิศวกรสนาม	12	18.80
สถาปนิก	4	6.30
เจ้าหน้าที่ตรวจรับ	1	1.60
รวม	**64**	**100.00**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ตำแหน่งงานปัจจุบันในองค์กรหรือโครงการของผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด ได้แก่ วิศวกรโครงการ คิดเป็นร้อยละ 29.70 รองลงมา ได้แก่ วิศวกรสำนักงาน คิดเป็นร้อยละ 21.90 วิศวกรสนาม คิดเป็นร้อยละ 18.80 ผู้จัดการโครงการ คิดเป็นร้อยละ 17.20 สถาปนิก คิดเป็นร้อยละ 6.30 และเจ้าหน้าที่ตรวจรับ คิดเป็นร้อยละ 1.60 ตามลำดับ

4.2.2 ข้อมูลด้านประสบการณ์การทำงานของท่าน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์การทำงาน แสดงผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงประสบการณ์การทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสบการณ์การทำงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่เกิน 5 ปี	18	28.13
5 - 10 ปี	40	62.50
11 - 15 ปี	4	6.25
16 - 20 ปี	2	3.13
รวม	**64**	**100.00**

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ประสบการณ์การทำงานของผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด ได้แก่ ประสบการณ์ 5 – 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 62.50 รองลงมา ได้แก่ ประสบการณ์ไม่เกิน 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.13 ประสบการณ์ 11 – 15 ปี คิดเป็นร้อยละ 6.25 และประสบการณ์ 16 – 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 3.13 ตามลำดับ

4.2.3 หน้าที่ปัจจุบันในองค์กรของท่าน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่ปัจจุบันในองค์กรแสดงผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงหน้าที่การทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม

หน้าที่ในองค์กร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การบริหารโครงการ	34	53.13
การบริหารทรัพยากร	3	4.68
การควบคุมงานก่อสร้าง	12	18.75
การปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	7	10.94
ประมาณราคาและจัดทำงบประมาณโครงการ	8	12.50
รวม	**64**	**100**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.3 พบว่า หน้าที่การทำงานปัจจุบันในองค์กรของผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด ได้แก่ การบริหารโครงการ คิดเป็นร้อยละ 53.13 รองลงมา ได้แก่ การควบคุมงานก่อสร้าง คิดเป็นร้อยละ 18.75 ประมาณราคาและจัดทำงบประมาณโครงการ คิดเป็นร้อยละ 12.50 การปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย คิดเป็นร้อยละ 10.94 และการบริหารทรัพยากร คิดเป็นร้อยละ 4.68 ตามลำดับ

4.2.4 สาขาการศึกษาของท่าน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสาขาการศึกษาแสดงผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงสาขาการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

สาขาการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
วิศวกรรมศาสตร์	57	89.10
สถาปัตยกรรม	4	6.30
วิศวกรรมศาสตร์และกฎหมาย	3	4.70
รวม	**64**	**100.00**

จากตารางที่ 4.4 พบว่า สาขาการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด ได้แก่ สาขาวิศวกรรมศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 89.10 รองลงมา ได้แก่ สาขาสถาปัตยกรรม คิดเป็นร้อยละ 6.30 สาขาวิศวกรรมศาสตร์และกฎหมาย คิดเป็นร้อยละ 4.70 ตามลำดับ

4.2.5 ลักษณะของสิ่งก่อสร้างที่องค์กรของท่านทำโดยเฉลี่ยต่อปี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งก่อสร้าง แสดงผลดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงลักษณะของสิ่งก่อสร้างขององค์กรผู้ตอบแบบสอบถาม

ลักษณะของสิ่งก่อสร้าง	จำนวน (โครงการ)	ร้อยละ
อาคาร	58	45.31
โรงงาน	15	11.72
ระบบสาธารณูปโภค	20	15.63
ถนน	18	14.06
สะพาน	10	7.81
อุโมงค์	7	5.47
รวม	**128**	**100.00**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ลักษณะของสิ่งก่อสร้างขององค์กรผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด ได้แก่ อาคาร คิดเป็นร้อยละ 45.31 รองลงมา ได้แก่ ระบบสาธารณูปโภค คิดเป็นร้อยละ 15.63 ถนน คิดเป็นร้อยละ 14.06 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 11.72 สะพาน คิดเป็นร้อยละ 7.81 และอุโมงค์ คิดเป็นร้อยละ 5.47 ตามลำดับ

4.2.6 มูลค่าของโครงการที่องค์กรของท่านทำโดยเฉลี่ยต่อปี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าของโครงการเฉลี่ยต่อปี แสดงผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงมูลค่าของโครงการเฉลี่ยต่อปีขององค์กรผู้ตอบแบบสอบถาม

มูลค่าของโครงการเฉลี่ยต่อปี	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 1,000 ล้านบาท	47	73.40
1,001 – 5,000 ล้านบาท	12	18.80
5,001 – 10,000 ล้านบาท	5	7.80
รวม	**64**	**100.00**

จากตารางที่ 4.6 พบว่า มูลค่าของโครงการเฉลี่ยต่อปีขององค์กรผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด ได้แก่ มูลค่าเฉลี่ยต่อปีต่ำกว่า 1,000 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 73.40 รองลงมา ได้แก่ มูลค่าเฉลี่ยต่อปี 1,001 – 5,000 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 18.80 ถนน และมูลค่าเฉลี่ยต่อปี 5,001 – 10,000 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 7.80 ตามลำดับ

4.2.7 รูปแบบการลงทุนของโครงการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการลงทุนของโครงการ แสดงผลดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงรูปแบบการลงทุนของโครงการขององค์กรผู้ตอบแบบสอบถาม

รูปแบบการลงทุนของโครงการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
โครงการลงทุนภาครัฐ	20	31.30
โครงการลงทุนภาคเอกชน	42	65.60
โครงการร่วมลงทุนรัฐและเอกชน	2	3.10
รวม	**64**	**100.00**

จากตารางที่ 4.7 พบว่า รูปแบบการลงทุนของโครงการขององค์กรผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด ได้แก่ โครงการลงทุนภาคเอกชน คิดเป็นร้อยละ 65.60 รองลงมา ได้แก่ โครงการลงทุนภาครัฐ คิดเป็นร้อยละ 31.30 และโครงการร่วมลงทุนรัฐและเอกชน คิดเป็นร้อยละ 3.10 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

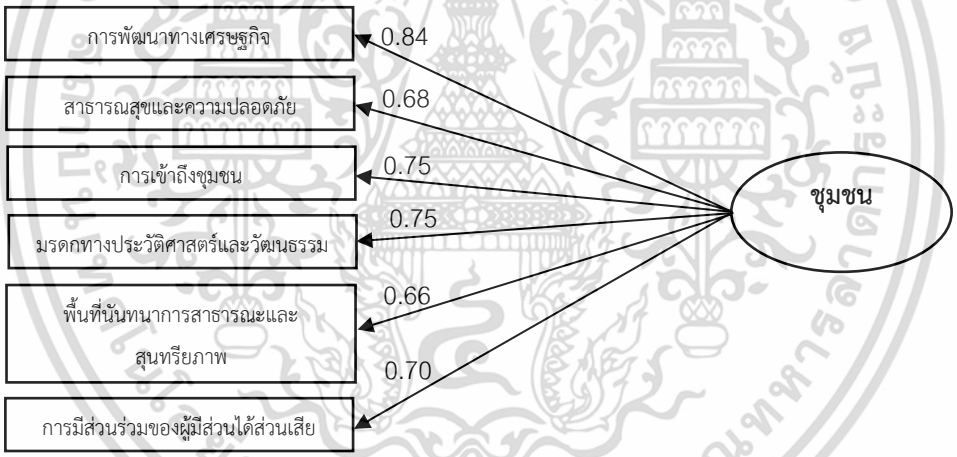
4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2: เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างในมุมมองของเจ้าของ

การวิเคราะห์หาเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์มุมมองของเจ้าของ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis, CFA) ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียด ดังนี้

4.3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของเกณฑ์หลัก

การวิเคราะห์องค์ประกอบเกณฑ์หลักแต่ละด้าน โดยแบ่งเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างตามกรอบแนวความคิดที่วางไว้ออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านชุนชน ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ด้านการคมนาคม ด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม และด้านการจัดการโครงการ

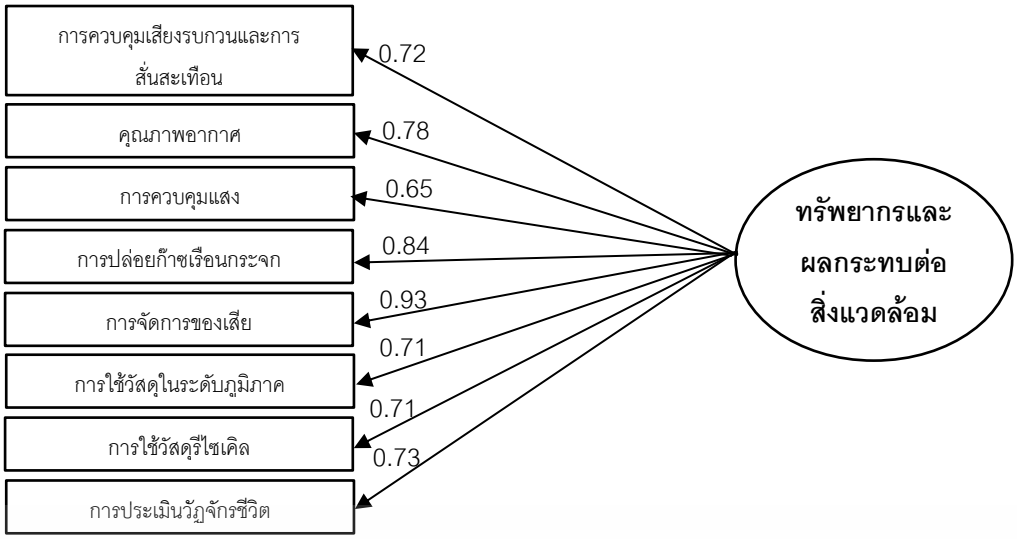
(1) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของเกณฑ์ด้านชุนชน พบว่าค่า CMIN-p = 0.115, CMIN/df = 1.578, GFI = 0.934, RMSEA = 0.076 ซึ่งค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบมีความเหมาะสม ดังแสดงในรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ของเกณฑ์ด้านชุมชน

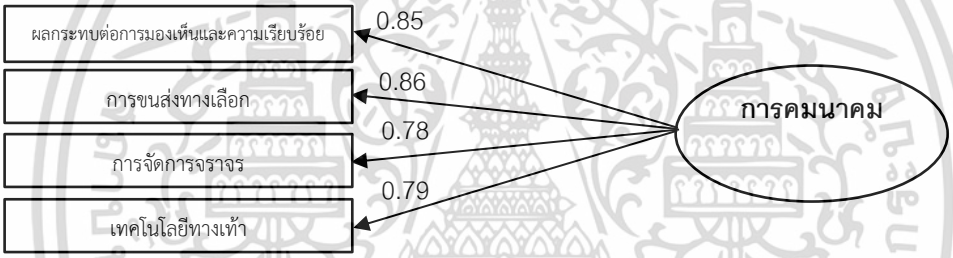
(2) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของเกณฑ์ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม พบว่าค่า CMIN-p = 0.133, CMIN/df = 1.408, GFI = 0.924, RMSEA = 0.080 ซึ่งค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบมีความเหมาะสม ดังแสดงในรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



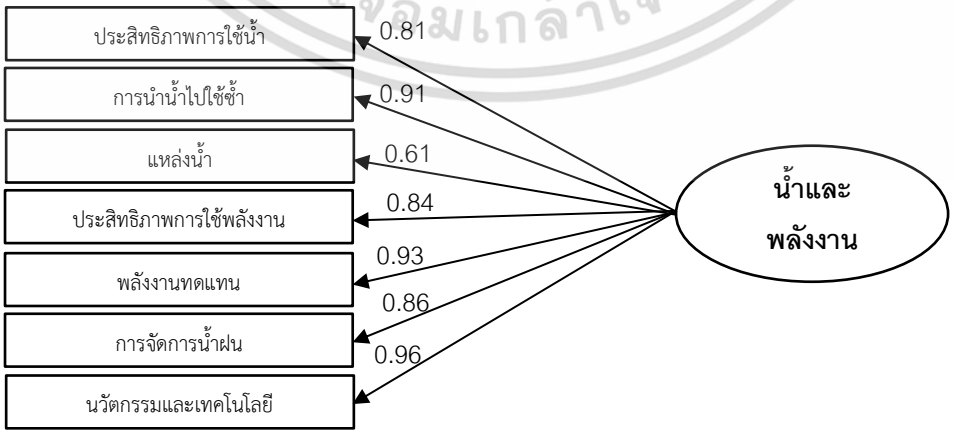
รูปที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ของเกณฑ์ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

(3) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของเกณฑ์ด้านคมนาคม พบว่าค่า CMIN-p = 0.918, CMIN/df = 1.020, GFI = 0.980, RMSEA = 0.021 ซึ่งค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบมีความเหมาะสม ดังแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ของเกณฑ์ด้านคมนาคม

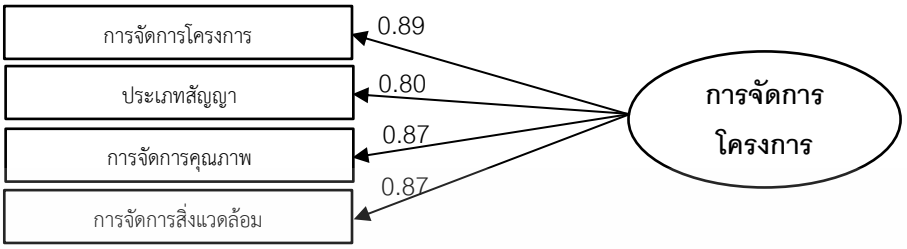
(4) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของเกณฑ์ด้านด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม พบว่าค่า CMIN-p = 0.223, CMIN/df = 1.279, GFI = 0.939, RMSEA = 0.067 ซึ่งค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบมีความเหมาะสม ดังแสดงในรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ของเกณฑ์ด้านน้ำและพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของเกณฑ์ด้านการจัดการโครงการ พบว่าค่า CMIN-p = 0.252, CMIN/df = 1.380, GFI = 0.977, RMSEA = 0.078 ซึ่งค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบมีความเหมาะสม ดังแสดงในรูปที่ 4.5

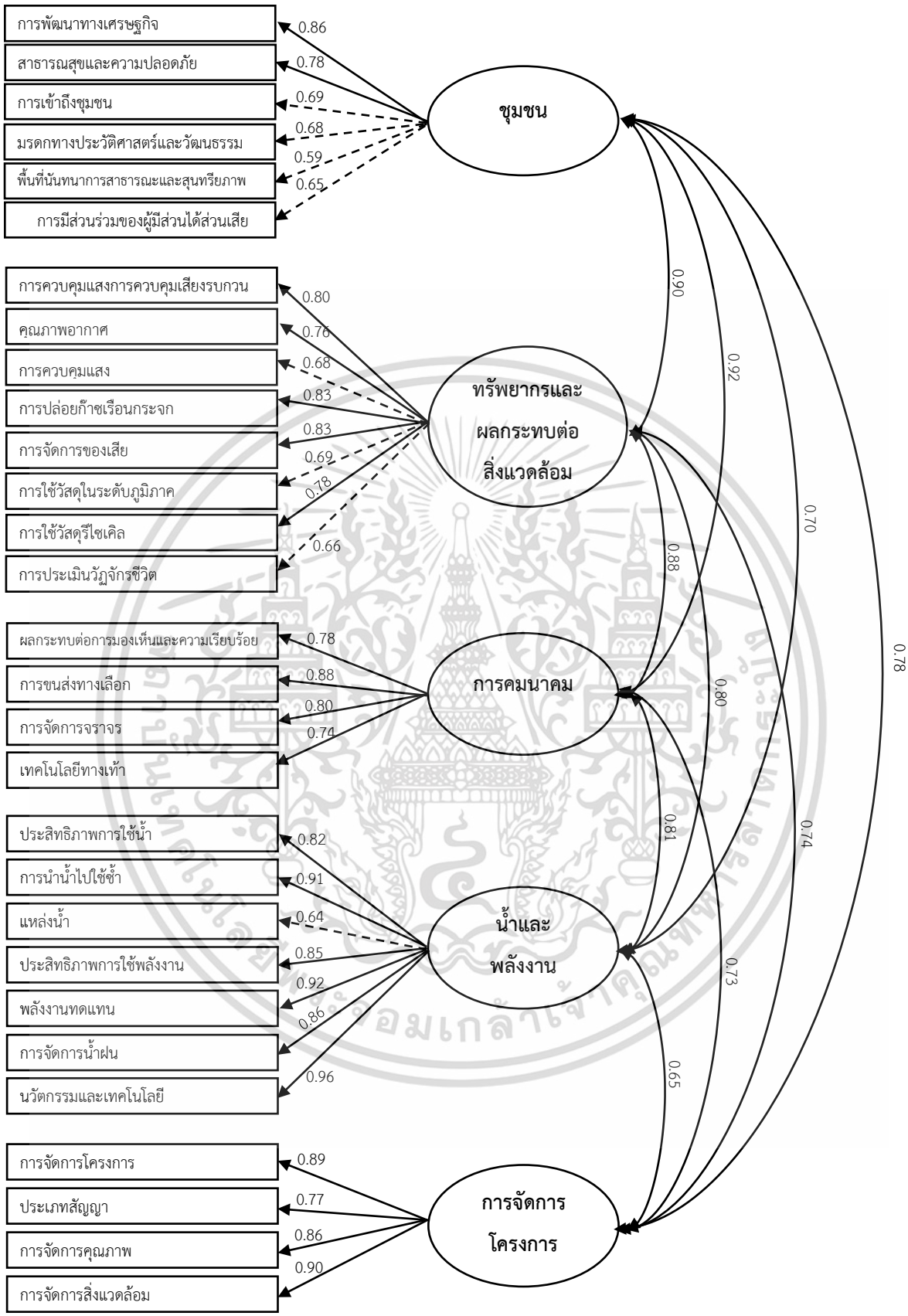


รูปที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ของเกณฑ์ด้านการจัดการโครงการ

4.3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1

ผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของพบว่า โมเดลยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บมา ผู้วิจัยจึงได้ทำการคัดเกณฑ์การประเมินย่อยที่มีค่าน้ำหนักต่ำกว่า 0.7 ออกจากโมเดล [19] แสดงดังรูปที่ 4.6 โดยเกณฑ์ย่อยที่ถูกคัดออกมีทั้งหมด 8 เกณฑ์ย่อย อยู่ภายใต้เกณฑ์หลัก 3 ด้าน ได้แก่ 1.ด้านชุมชน เกณฑ์ย่อยที่ถูกคัดออกประกอบด้วย การเข้าถึงชุมชน มรดกทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม พื้นที่นันทนาการสาธารณะและสุนทรียภาพ และการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผู้วิจัยพิจารณาแล้วว่าเหมาะสมที่จะตัดเกณฑ์ย่อยเหล่านี้ออกเนื่องจากส่วนใหญ่อยู่นอกเหนือขอบเขตงานโดยตรงของผู้รับเหมา 2.ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เกณฑ์ย่อยที่ถูกคัดออกประกอบด้วย การควบคุมแสง การใช้วัสดุในระดับภูมิภาค และการประเมินวัฏจักรชีวิต ผู้วิจัยพิจารณาแล้วว่าเหมาะสมที่จะตัดเกณฑ์ย่อยเหล่านี้ออกเนื่องจากการควบคุมแสงสามารถรวมอยู่ในเกณฑ์ย่อยสาธารณสุขและความปลอดภัยได้ การใช้วัสดุในระดับภูมิภาคสามารถรวมอยู่ในเกณฑ์ย่อยการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการประเมินวัฏจักรชีวิตส่วนใหญ่จะถูกกำหนดจากขั้นตอนการออกแบบและเกณฑ์การออกแบบก่อนที่จะมาสู่ผู้รับเหมา 3.ด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม เกณฑ์ย่อยที่ถูกคัดออกได้แก่ แหล่งน้ำ โดยผู้วิจัยพิจารณาแล้วว่าเหมาะสมที่จะตัดเกณฑ์ย่อยนี้ออกเนื่องจากงานวิจัยนี้ทำงานสำรวจภายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งแหล่งน้ำส่วนใหญ่จะมาจากการประปานครหลวงและการประปาส่วนภูมิภาค หลังจากทำการคัดเกณฑ์ย่อยตามที่กล่าวมาออก ผู้วิจัยได้ทำการปรับแต่งองค์ประกอบด้วยวิธีการเชื่อมเส้นลูกศรจากการพิจารณาค่า Modification Indices (MI) ที่มากที่สุดตามลำดับ [17] เมื่อปรับแต่งองค์ประกอบแล้ว พบว่าค่าสถิติมีความสอดคล้องตรงกับข้อมูลที่เก็บมา แสดงผลดังตารางที่ 4.8 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทั้งหมด หมายความว่าโครงสร้างของเกณฑ์ที่ได้พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บมา แสดงว่าเกณฑ์เหล่านี้สามารถบ่งชี้ถึงการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของดังแสดงในรูปที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

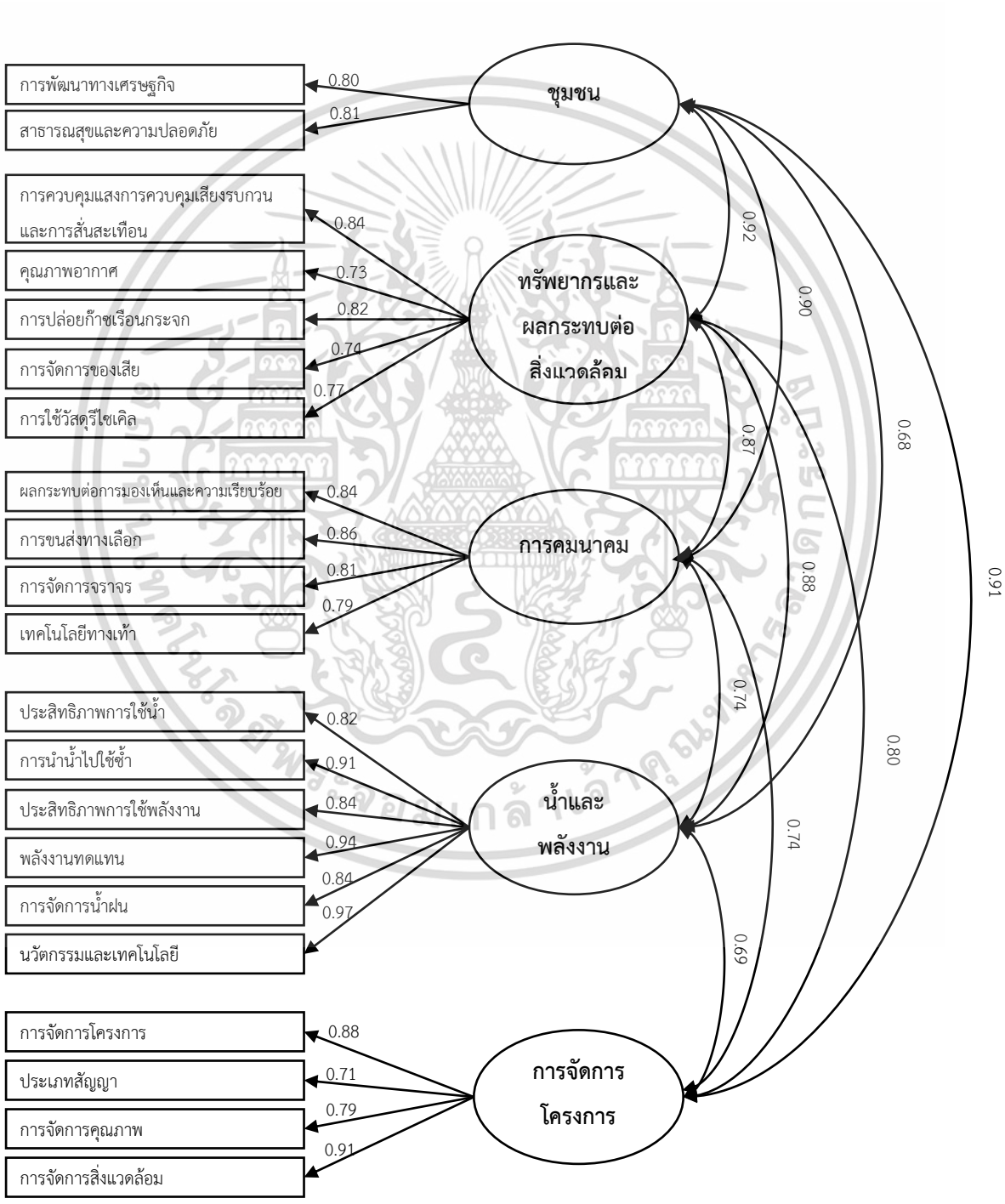


รูปที่ 4.6 โครงสร้างองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 ก่อนคัดเกณฑ์ย่อยที่มีค่าน้ำหนักต่ำกว่า 0.7 ออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 กับข้อมูลที่เก็บมา

ค่าดัชนี	เกณฑ์	ค่าสถิติ	ผลการพิจารณา
(1) CMIN-p	> 0.05	0.081	ผ่านเกณฑ์
(2) CMIN/df	< 3.00	1.175	ผ่านเกณฑ์
(3) GFI	> 0.90	0.943	ผ่านเกณฑ์
(4) RMSEA	< 0.08	0.053	ผ่านเกณฑ์



รูปที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2

ผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของพบว่า โมเดลยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บมา ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับแต่งองค์ประกอบด้วยวิธีการเชื่อมเส้นลูกศรจากการพิจารณาค่า Modification Indices (MI) ที่มากที่สุดตามลำดับ [17] เมื่อปรับแต่งองค์ประกอบแล้ว พบว่าค่าสถิติมีความสอดคล้องตรงกับข้อมูลที่เก็บมา แสดงผลดังตารางที่ 4.9 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทั้งหมด หมายความว่าโครงสร้างของเกณฑ์ที่ได้พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บมา แสดงว่าเกณฑ์เหล่านี้สามารถบ่งชี้ถึงการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของดังแสดงในรูปที่ 4.8

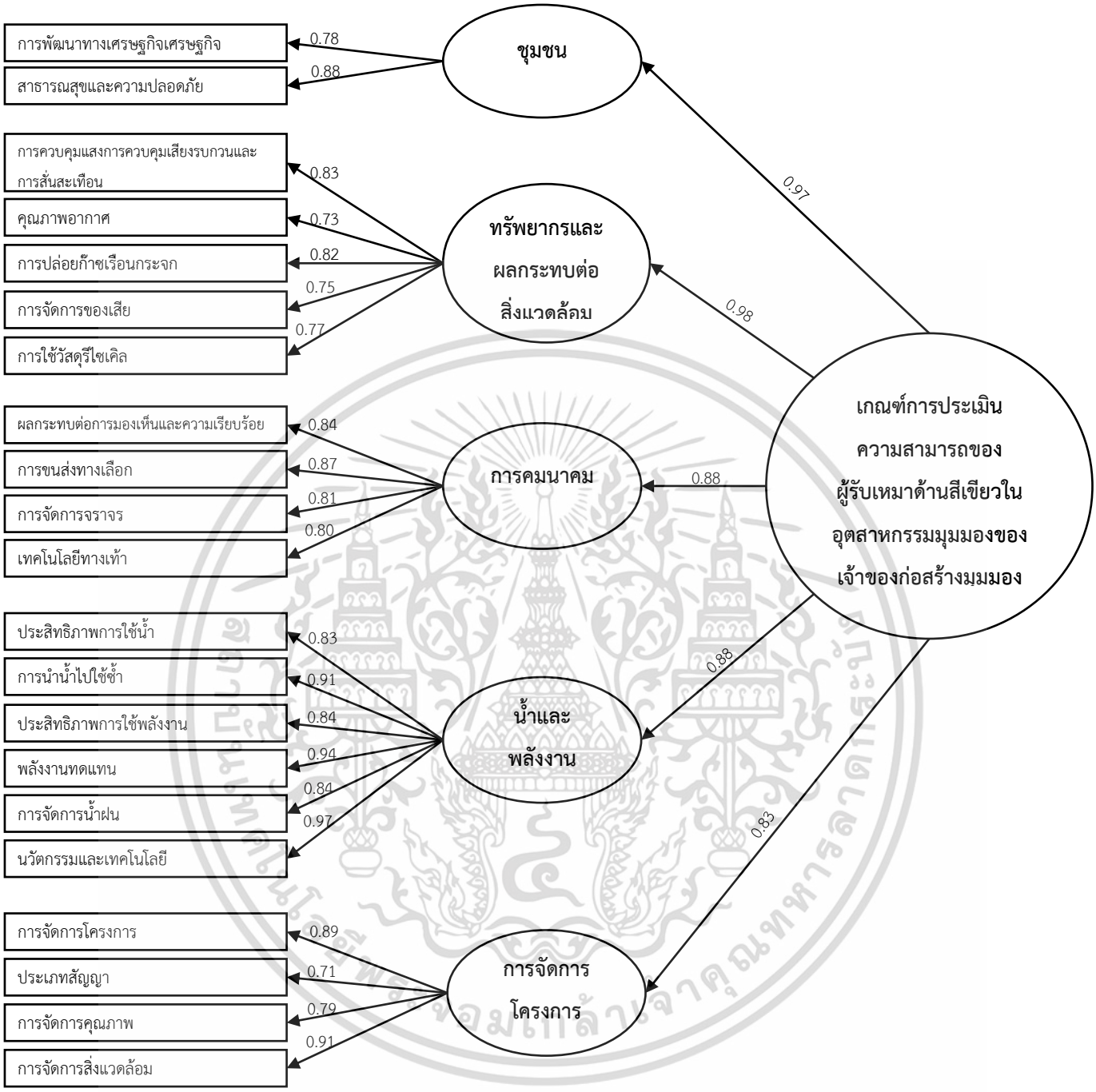
ตารางที่ 4.9 ความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 กับข้อมูลที่เก็บมา

ค่าดัชนี	เกณฑ์	ค่าสถิติ	ผลการพิจารณา
(1) CMIN-p	> 0.05	0.090	ผ่านเกณฑ์
(2) CMIN/df	< 3.00	1.166	ผ่านเกณฑ์
(3) GFI	> 0.90	0.934	ผ่านเกณฑ์
(4) RMSEA	< 0.08	0.051	ผ่านเกณฑ์

โดยการจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ จำนวน 5 ด้าน โดยเรียงจากเกณฑ์ที่มีค่าน้ำหนักมากไปน้อย คือ ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ด้านชุมชน ด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม ด้านการคมนาคม และด้านการจัดการโครงการ ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญจากค่าน้ำหนักถดถอย (Regression Weight) ของเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ ดังแสดงในตารางที่ 4.10 พบว่าค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.83 – 0.98 เมื่อพิจารณาเกณฑ์ทีละด้าน ดังนี้ ด้านชุมชน (0.97, 21.37%) ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (0.98, 21.59%) ด้านการคมนาคม (0.88, 19.38%) ด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม (0.88, 19.38%) และด้านการจัดการโครงการ (0.83, 18.28%) จะเห็นได้ว่าเกณฑ์ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญสูงที่สุดที่ส่งผลต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ อาจเป็นเพราะเป็นด้านที่ผู้รับเหมาเป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงและสามารถประเมินได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ

เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ	น้ำหนักถดถอย	น้ำหนักความสำคัญ
ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	**0.98**	**21.59%**
การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน	0.83	21.28%
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	0.82	21.03%
การใช้วัสดุรีไซเคิล	0.77	19.74%
การจัดการของเสีย	0.75	19.23%
คุณภาพอากาศ	0.73	18.72%
ด้านชุมชน	**0.97**	**21.37%**
สาธารณสุขและความปลอดภัย	0.88	53.01%
การเติบโตและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ	0.78	46.99%
ด้านการคมนาคม	**0.88**	**19.38%**
การขนส่งทางเลือก	0.87	26.20%
ผลกระทบต่อการมองเห็นและความเรียบร้อย	0.84	25.30%
การจัดการจราจร	0.81	24.40%
เทคโนโลยีทางเท้า	0.80	24.10%
ด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม	**0.88**	**19.38%**
นวัตกรรมและเทคโนโลยี	0.97	18.20%
พลังงานทดแทน	0.94	17.64%
การนำน้ำไปใช้ซ้ำ	0.91	17.07%
ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	0.84	15.76%
การจัดการน้ำฝน	0.84	15.76%
ประสิทธิภาพการใช้น้ำ	0.83	15.57%
ด้านการจัดการโครงการ	**0.83**	**18.28%**
การจัดการสิ่งแวดล้อม	0.91	27.58%
การจัดการโครงการ	0.89	26.97%
การจัดการคุณภาพ	0.79	23.94%
ประเภทสัญญา	0.71	21.52%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อทั้งองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์และที่ปรึกษาที่เป็นตัวแทนเจ้าของเพื่อที่จะหาแนวทางในการคัดเลือกผู้รับเหมาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างของเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของถูกแบ่งออกเป็น 5 ด้าน โดยเรียงตามน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้

ลำดับที่ 1 ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (21.59%) โดยประกอบด้วยเกณฑ์ย่อยเรียงลำดับตามน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก การใช้วัสดุรีไซเคิล การจัดการของเสีย และคุณภาพอากาศ

ลำดับที่ 2 ด้านชุมชน (21.37%) โดยประกอบด้วยเกณฑ์ย่อยเรียงลำดับตามน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ สาธารณสุขและความปลอดภัย และการเติบโตและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ลำดับที่ 3 ด้านการคมนาคม (19.38%) โดยประกอบด้วยเกณฑ์ย่อยเรียงลำดับตามน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ การขนส่งทางเลือก ผลกระทบต่อการมองเห็นและความเรียบร้อย การจัดการจราจร และเทคโนโลยีทางเท้า

ลำดับที่ 3 (ร่วม) ด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม (19.38%) โดยประกอบด้วยเกณฑ์ย่อยเรียงลำดับตามน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ นวัตกรรมและเทคโนโลยี พลังงานทดแทน การนำน้ำไปใช้ซ้ำ ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การจัดการน้ำฝน และประสิทธิภาพการใช้น้ำ

ลำดับที่ 5 ด้านการจัดการโครงการ (18.28%) โดยประกอบด้วยเกณฑ์ย่อยเรียงลำดับตามน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ การจัดการสิ่งแวดล้อม การจัดการโครงการ การจัดการคุณภาพ และประเภทสัญญา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

การพัฒนาประเทศแบบดั้งเดิมในหลาย ๆ ประเทศคือการใช้อุตสาหกรรมก่อสร้างเพิ่มความเติบโตทางเศรษฐกิจ ระหว่างขั้นตอนการพัฒนานี้แหล่งทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกใช้ไปในปริมาณมาก และยังก่อให้เกิดขยะและมวภาวะทั้งทางดิน น้ำ และอากาศเป็นจำนวนมาก สร้างผลกระทบที่เป็นลูกโซ่ต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม ปัจจุบันทั้งในประเทศและต่างประเทศจึงได้มีแนวทางและหลักเกณฑ์สำหรับการก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไว้หลากหลายเกณฑ์ ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่านักวิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาและให้ความสำคัญเกี่ยวกับด้านความยั่งยืนและด้านเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของโครงการก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้าง การบูรณาการด้านสิ่งแวดล้อมในการซื้อผลิตภัณฑ์ งาน และบริการ และการประเมินความยั่งยืนของโครงสร้างพื้นฐาน ที่มุ่งเน้นให้เห็นถึงความสำคัญของการนำเรื่องความยั่งยืนและด้านสิ่งแวดล้อมมาประยุทธ์ใช้ในโครงการก่อสร้าง สำหรับในประเทศไทยยังไม่พบนักวิจัยท่านใด ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย ถึงแม้จะมีนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ

การศึกษาเริ่มด้วยการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศไทยและงานวิจัยในต่างประเทศ รวมไปถึงเกณฑ์และมาตรฐานอาคารเขียว การก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การประเมินความยั่งยืนสำหรับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน จากนั้นจึงวางกรอบแนวคิดของเกณฑ์การประเมิน ความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ โดยเกณฑ์การประเมินสามารถแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านชุมชน (2) ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (3) ด้านการคมนาคม (4) ด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม และ (5) ด้านการจัดการโครงการ ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย 29 ด้าน ดังนี้ เกณฑ์ด้านที่หนึ่ง **“ด้านชุมชน”** ประกอบด้วย 6 เกณฑ์ย่อย คือ การพัฒนาทางเศรษฐกิจ สาธารณสุขและความปลอดภัย การเข้าถึงชุมชน มรดกทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม พื้นที่นันทนาการสาธารณะและสุนทรียภาพ และการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เกณฑ์ด้านที่สอง **“ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม”** ประกอบด้วย 8 เกณฑ์ย่อย คือ การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน คุณภาพอากาศ การควบคุมแสง การปล่อยก๊าซเรือนกระจก การจัดการของเสีย การใช้วัสดุในระดับภูมิภาค การใช้วัสดุรีไซเคิล และการประเมินวัฏจักรชีวิต เกณฑ์ด้านที่สาม **“ด้านการคมนาคม”** ประกอบด้วย 4 เกณฑ์ย่อย คือ ผลกระทบต่อการมองเห็นและความเรียบร้อย การขนส่งทางเลือก การจัดการจราจร และเทคโนโลยีทางเท้า เกณฑ์ด้านที่สี่ **“ด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม”** ประกอบด้วย 7 เกณฑ์ย่อย คือ ประสิทธิภาพการใช้น้ำ การนำน้ำไปใช้ซ้ำ แหล่งน้ำ ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน พลังงานทดแทน การจัดการน้ำฝน และนวัตกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเทคโนโลยี เกณฑ์ด้านที่ห้า **“ด้านการจัดการโครงการ”** ประกอบด้วย 4 เกณฑ์ย่อย คือ การจัดการโครงการ ประเภทสัญญา การจัดการคุณภาพ และการจัดการสิ่งแวดล้อม

เมื่อทำการทบทวนวรรณกรรมและวางกรอบแนวความคิดแล้ว จากนั้นสร้างแบบสอบถามเพื่อสำรวจระดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ และระดับความมีอิทธิพลของเกณฑ์ทั้งหมดที่มีต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ ซึ่งแบบสอบถามที่นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต้องผ่านการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยนำแบบสอบถามไปทดสอบกับทดสอบกับผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม ที่มีประสบการณ์การทำงานไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแบบสอบถามให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น จากนั้นนำมาทดสอบ ความตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีการหาค่าสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman’s Rank Correlation Coefficient) พบว่าตัวแปรแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นอย่างมีนัยยะสำคัญ แสดงว่าทุกเกณฑ์สามารถนำมาใช้ในการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของได้ และการทดสอบความเชื่อถือได้ของแบบสอบถามด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach’s Alpha Coefficient) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.965 แสดงว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงได้ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ ผู้บริหาร (ผู้จัดการโครงการ ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ วิศวกรโครงการ) และผู้ปฏิบัติงาน (วิศวกรสนาม เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อจัดจ้าง วิศวกรสำนักงาน) ในองค์กรผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์และในองค์กรที่ปรึกษาภายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งจากผลการวิเคราะห์แบบสอบถามทั้ง 2 ส่วน สามารถสรุปได้ ดังนี้

5.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการวิจัยในส่วนของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการหาค่าความถี่และร้อยละตำแหน่งปัจจุบันในองค์กรของผู้ตอบแบบสอบถาม, ประสบการณ์การทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม, หน้าที่ของผู้ตอบแบบสอบถาม, สาขาการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม, ลักษณะสิ่งก่อสร้างหรือโครงการที่องค์กรดำเนินการอยู่ของผู้ตอบแบบสอบถาม, มูลค่าของงานโดยเฉลี่ยต่อปีในองค์กรของผู้ตอบแบบสอบถาม และรูปแบบการลงทุนของโครงการขององค์กรผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นวิศวกรโครงการ วิศวกรสำนักงาน และผู้จัดการโครงการ จบการศึกษาสาขาวิศวกรรมศาตร์ ประสบการณ์การทำงานอยู่ระหว่าง 5-10 ปี ซึ่งมีหน้าที่ในการบริหารโครงการและควบคุมงานก่อสร้าง โดยมีลักษณะสิ่งก่อสร้างหรือโครงการที่เกี่ยวข้องกับงานอาคาร ระบบสาธารณูปโภค ถนนและโรงงาน ซึ่งโครงการเป็นรูปแบบลงทุนภาคเอกชน มูลค่าของโครงการเฉลี่ยต่ำกว่า 1,000 ล้านบาทต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2: เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ

เริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของเกณฑ์หลักแต่ละด้าน เพื่อยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อย โดยผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของเกณฑ์หลักทั้ง 5 ด้าน แสดงดังนี้

(1) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของเกณฑ์ด้านชุนชน พบว่าค่า CMIN-p = 0.115, CMIN/df = 1.578, GFI = 0.934, RMSEA = 0.076 ซึ่งค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบมีความเหมาะสม

(2) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของเกณฑ์ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม พบว่าค่า CMIN-p = 0.133, CMIN/df = 1.408, GFI = 0.924, RMSEA = 0.080 ซึ่งค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบมีความเหมาะสม

(3) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของเกณฑ์ด้านคมนาคม พบว่าค่า CMIN-p = 0.918, CMIN/df = 1.020, GFI = 0.980, RMSEA = 0.021 ซึ่งค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบมีความเหมาะสม

(4) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของเกณฑ์ด้านด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม พบว่าค่า CMIN-p = 0.223, CMIN/df = 1.279, GFI = 0.939, RMSEA = 0.067 ซึ่งค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบมีความเหมาะสม

(5) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของเกณฑ์ด้านการจัดการโครงการ พบว่าค่า CMIN-p = 0.252, CMIN/df = 1.380, GFI = 0.977, RMSEA = 0.078 ซึ่งค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบมีความเหมาะสม

เมื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 เพื่อยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์โครงสร้างเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของพบว่า โมเดลยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บมา ผู้วิจัยจึงได้ทำการคัดเกณฑ์การประเมินย่อยที่มีค่าน้ำหนักต่ำกว่า 0.7 ออกจากโมเดล โดยเกณฑ์ย่อยที่ถูกคัดออกมีทั้งหมด 8 เกณฑ์ย่อย อยู่ภายใต้เกณฑ์หลัก 3 ด้าน ได้แก่ 1.ด้านชุมชน เกณฑ์ย่อยที่ถูกคัดออกประกอบด้วย การเข้าถึงชุมชน มรดกทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม พื้นที่นันทนาการสาธารณะและสุนทรียภาพ และการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 2.ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เกณฑ์ย่อยที่ถูกคัดออกประกอบด้วย การควบคุมแสง การใช้วัสดุในระดับภูมิภาค และการประเมินวัฏจักรชีวิต 3.ด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม เกณฑ์ย่อยที่ถูกคัดออกได้แก่ แหล่งน้ำ โดยผู้วิจัยพิจารณาแล้วว่าเหมาะสมที่จะตัดเกณฑ์ย่อยเหล่านี้ออกเนื่องจากส่วนใหญ่อยู่นอกเหนือขอบเขตงานโดยตรงของผู้รับเหมา เมื่อปรับแต่งองค์ประกอบแล้วพบว่า ค่า CMIN-p = 0.081 ซึ่งมากกว่า 0.05, CMIN/df = 1.175 ซึ่งน้อยกว่า 3.00, GFI = 0.943 ซึ่งมากกว่า 0.90, RMSEA = 0.053 ซึ่งน้อยกว่า 0.08 ค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมดหมายความว่าโครงสร้างของเกณฑ์ที่ได้พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บมา แสดงว่าเกณฑ์เหล่านี้สามารถบ่งชี้ถึงการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 เพื่อยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์โครงสร้างเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของพบว่า ค่า CMIN-p = 0.090 ซึ่งมากกว่า 0.05, CMIN/df = 1.166 ซึ่งน้อยกว่า 3.00, GFI = 0.934 ซึ่งมากกว่า 0.90, RMSEA = 0.051 ซึ่งน้อยกว่า 0.08 ค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งหมดหมายความว่าโครงสร้างของเกณฑ์ที่ได้พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บมา แสดงว่า เกณฑ์เหล่านี้สามารถบ่งชี้ถึงการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ และผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง พบว่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ มีดังนี้ ด้านชุมชน (21.37%) ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (21.59%) ด้านการคมนาคม (19.38%) ด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม (19.38%) และด้านการจัดการโครงการ (18.28%)

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น พบว่าเกณฑ์ที่มีความสำคัญลำดับที่หนึ่ง คือ ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (21.59%) อาจเป็นเพราะเป็นเกณฑ์การประเมินที่มีผลกระทบด้านสีเขียวโดยตรงกับโครงการก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นในด้านของการควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก การใช้วัสดุรีไซเคิล การจัดการของเสีย และคุณภาพอากาศ เกณฑ์ที่มีความสำคัญลำดับที่สอง คือ ด้านชุมชน (21.37%) ซึ่งประกอบไปด้วยเกณฑ์ย่อยด้านสาธารณสุขและความปลอดภัย และการเติบโตและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ซึ่งอาจเป็นเพราะเป็นเกณฑ์การประเมินที่มีผลกระทบต่อชีวิต สุขภาพ และความปลอดภัยของผู้คนที่อยู่ในโครงการและโดยรอบโครงการโดยตรง เกณฑ์ที่มีความสำคัญลำดับที่สามพบว่ามี 2 เกณฑ์ที่มีความสำคัญเท่ากันคือ ด้านการคมนาคม (19.38%) และด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม (19.38%) ซึ่งด้านคมนาคมประกอบด้วยเกณฑ์ย่อยคือ การขนส่งทางเลือก ผลกระทบต่อการมองเห็นและความเรียบร้อย การจัดการจราจร และเทคโนโลยีทางเท้า ส่วนด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม ประกอบด้วยเกณฑ์ย่อยคือ นวัตกรรมและเทคโนโลยี พลังงานทดแทน การนำน้ำไปใช้ซ้ำ ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การจัดการน้ำฝนและประสิทธิภาพการใช้น้ำ ที่ทั้ง 2 เกณฑ์มีความสำคัญเท่า ๆ กัน อาจจะเป็นเพราะเมื่อพิจารณาเกณฑ์ย่อยแล้วส่วนใหญ่จะเป็นเกณฑ์ที่ส่งผลกระทบทางอ้อมด้านสีเขียวต่อผู้คนและโครงการ เกณฑ์ที่มีความสำคัญลำดับที่ห้า คือ ด้านการจัดการโครงการ (18.28%) ประกอบด้วยเกณฑ์ย่อยคือการจัดการสิ่งแวดล้อม การจัดการโครงการ การจัดการคุณภาพ และประเภทสัญญา ด้านการจัดการโครงการเป็นเกณฑ์ที่มีค่าความสำคัญน้อยที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการประเมินคัดเลือกผู้รับเหมาโดยทั่วไปจะต้องมีเกณฑ์ด้านการจัดการโครงการอยู่แล้วเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของอาจถูกเข้าใจว่าควรจะเป็นเกณฑ์พื้นฐานที่จะต้องอยู่ในเกณฑ์การประเมินอยู่แล้ว ซึ่งถ้าพิจารณาจากน้ำหนักความสำคัญ แม้เกณฑ์ด้านการจัดการโครงการจะมีค่าความสำคัญน้อยที่สุด แต่ค่าน้ำหนักความสำคัญไม่ได้มีความแตกต่างจากเกณฑ์ลำดับที่สามมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง

จากการวิจัยที่ได้ทำการวิเคราะห์และเรียงลำดับความสำคัญของเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ ในเชิงของเจ้าของ ตัวแทนเจ้าของหรือผู้ว่าจ้างสามารถนำเกณฑ์ต่าง ๆ เหล่านี้ไปปรับใช้และพัฒนาแนวทางการคัดเลือกผู้รับเหมาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อช่วยให้การคัดเลือกมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน นำไปสู่การดำเนินงานภายใต้ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) สำหรับงานวิจัยในอนาคตที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้าง สามารถนำโครงสร้างนี้ไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับปัจจัยอื่นๆ รวมถึงการศึกษาจากมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียฝ่ายอื่นเพิ่มเติม เช่น ผู้รับเหมาก่อสร้าง ผู้ออกแบบ เป็นต้น

2) สำหรับเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากขึ้น เพื่อให้ได้ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมและผลการวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

3) สำหรับผู้ที่สนใจเกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ สามารถใช้เครื่องมือในการวิจัยหรือวิธีการแบบอื่น ๆ ในการวิเคราะห์ผลเพิ่มเติมได้ เช่น การเปรียบเทียบความเหมือนและความต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] Tam, C. M., Tam, Vivian, W. Y. and Tsui, W. S., **"Green construction assessment for environmental management in the construction industry of HongKong."** J. Proj. Manage, 22, 563-571, DOI:10.1016/j.ijproman.2004.03.001. 2004.

[2] Varnas, A., Balfors, B., & Faith-Ell, C. **"Environmental consideration in procurement of construction contracts: current practice, problems and opportunities in green procurement in the Swedish construction industry."** Journal of Cleaner Production, 17(13), 1214-1222. 2009.

[3] กรมควบคุมมลพิษ **"Green Procurement การจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว"**, 2556. เข้าถึงได้จาก https://www.pcd.go.th

[4] Shen, L., Zhang, Z., and Long, Z. **"Significant barriers to green procurement in real estate development."** Resources, Conservation and Recycling, 116, 160-168. 2017.

[5] Krajansri,T. and Pongpeng,J. **"Effect of Sustainable Infrastructure Assessments on Construction Project Success Using Structural Equation Modeling"** J. Manage. Eng, 2017,33(3) DOI: 10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000509. 2017.

[6] องค์กรธุรกิจเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน **"คู่มือการจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในภาคเอกชน"**, 2560. เข้าถึงได้จาก www.tei.or.th/publications/2014-download.

[7] U.S. Green Building Council, USA, (http://www.usgbc.org).

[8] Clements-Croome, D., **"Intelligent Buildings Design, Management and Operation."**, Thomas Telford, London. 2004.

[9] Forsberg, A., and von Malmborg, F.**,"Tools for environmental assessment of the built environment."** Build. Environ., 39(2), 223–228. 2004.

[10] Reijnders, L. and Van Roekel, A.,**"Comprehensiveness and Adequacy of Tools for the Environmental Improvement of Buildings."** J. Clean. Prod., 7, Elsevier, 221-225. 2009.

[11] สถาบันอาคารเขียวไทย (Thai Green Building Institute) **"เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย"**, 2563. เข้าถึงได้จาก http://www.tgbi.or.th

[12] CEEQUAL (Civil Engineering Environmental Quality Assessment and Award Scheme). **"Assessment manual for projects in the UK and Ireland."** 2014.

[13] ISI (Institute for Sustainable Infrastructure). **"Envision: A rating system for sustainable infrastructure."** 2012. (http://www.sustainableinfrastructure.org).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[14] พรวิวาห์ กีกก้อง. **“สถานการณ์พลังงานของโลกและแห่งประเทศไทย.”** เข้าถึงได้จาก https://sites.google.com/site/resourcemanagemen00/sthankarnphlangngan-khxng-lok-laea-khxng-prathesthiy

[15] Kosanoglu,F. and Kus,H., **“Sustainable supply chain management in construction industry : A Turkish case.”**, Springer, Clean tech, 23:2589-2613 DOI: 10.1007/s10098-021-02175-z. 2021.

[16] Tangkhunsombat,N. **“Taro Yamane: การกำหนดกลุ่มจำนวนประชากรสำหรับการวิจัย”** เข้าถึงได้จาก : https://www.uxresearchlab.com/2021/09/20/taro-Yamane-การกำหนดกลุ่มจำนวนปร/. 2001.

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

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

[19] MacCallum,R., Widaman,K., Preacher,K. and Hong,S., **“Sample size in factor analysis: The role of model error.”** Multivariate Behavioral Research, Vol.36, 611-637. 2001.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

นิยามเชิงปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยามเชิงปฏิบัติการ

- **ชุมชน** หมายถึง การพิจารณาความเป็นอยู่ของผู้คนในชุมชนที่โครงการตั้งอยู่และในพื้นที่แวดล้อม
    - **การพัฒนาทางเศรษฐกิจเศรษฐกิจ** หมายถึง การส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนให้เติบโต โดยสนับสนุนวัตถุดิบหรือแรงงานในชุมชน
    - **สาธารณสุขและความปลอดภัย** หมายถึง การลดผลกระทบต่อสุขอนามัยและส่งเสริมความปลอดภัยให้ชุมชนระหว่างการก่อสร้างโครงการ
    - **การเข้าถึงชุมชน** หมายถึง การประชาสัมพันธ์ แจ้งให้ผู้คนในชุมชนได้รับทราบถึงรายละเอียดต่างๆ ของโครงการ
    - **มรดกทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม** หมายถึง การอนุรักษ์และลดผลกระทบของการก่อสร้างที่มีต่อพื้นที่ที่มีความสมบูรณ์ทางธรรมชาติ ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม
    - **พื้นที่นันทนาการสาธารณะและสุนทรียภาพ** หมายถึง การอนุรักษ์และส่งเสริมพื้นที่นันทนาการ ทัศนียภาพของชุมชนโดยรอบโครงการ
    - **การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย** หมายถึง การจัดการประชุมและเปิดรับฟังความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหรือคนในชุมชน และจัดทำมาตรการเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิต
- **ทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม** หมายถึง การใช้ทรัพยากรในการดำเนินโครงการและการพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง
    - **การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน** หมายถึง การพิจารณาผลกระทบจากเสียงและการสั่นสะเทือนที่มีต่อชุมชน และจัดทำมาตรการเพื่อลดผลกระทบอย่างมีประสิทธิภาพ
    - **คุณภาพอากาศ** หมายถึง การควบคุมมลพิษและฝุ่นละอองที่เกิดจากการก่อสร้างโครงการที่มีต่อพื้นที่ใกล้เคียง
    - **การควบคุมแสง** หมายถึง การควบคุมแสงสว่างได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมแก่การใช้งาน และการใช้แสงสว่างในการก่อสร้างช่วงเวลากลางคืน ไม่ให้มีผลกระทบต่อพื้นที่ใกล้เคียง ทั้งชุมชนและสิ่งแวดล้อม
    - **การปล่อยก๊าซเรือนกระจก** หมายถึง การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการก่อสร้างโครงการ โดยเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ได้รับฉลากเขียว วัสดุที่มีสารพิษต่ำ ไม่ใช้สารเคมีที่ทำลายชั้นโอโซนในระบบดับเพลิงและระบบปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **การจัดการของเสีย** หมายถึง การจัดการของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ การบริหารจัดการขยะและของเสีย จัดทำแผนและเตรียมพื้นที่แยกของเสียของโครงการ การปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียของโครงการก่อนระบายสู่สาธารณะ
- **การใช้วัสดุในระดับภูมิภาค** หมายถึง การใช้วัสดุที่ผลิต ประกอบในบริเวณรอบโครงการ ส่งเสริมวัตถุดิบในท้องถิ่นและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการคมนาคมขนส่ง
- **การใช้วัสดุรีไซเคิล** หมายถึง การนำวัสดุรีไซเคิลมาใช้ในโครงการ เพื่อเป็นการลดการใช้วัตถุดิบใหม่และลดปริมาณขยะ การจัดการกับเศษวัสดุที่เกิดจากการก่อสร้าง รื้อถอนจากเดิมที่นำไปทิ้งเป็นการนำกลับมาใช้ใหม่
- **การประเมินวัฏจักรชีวิต** หมายถึง การใช้องค์ประกอบหรือวัสดุที่มีอายุการใช้งานยืนยาว อายุการใช้งานของอาคารพื้นฐานต้องไม่น้อยกว่า 60 ปี และสามารถบำรุงรักษาได้

- **การคมนาคม** หมายถึง การสัญจรภายในพื้นที่โครงการและพื้นที่แวดล้อมของผู้คนและวัสดุอุปกรณ์ระหว่างดำเนินโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย การพิจารณาถึงความสอดคล้องกับระบบคมนาคมปัจจุบัน การจัดทำแผนจัดการจราจรระหว่างก่อสร้าง การส่งเสริมคมนาคมทางเลือก และการปรับปรุงการเข้าถึงและความปลอดภัยของการสัญจรในพื้นที่โครงการ
  - **ผลกระทบต่อการมองเห็นและความเรียบร้อย** หมายถึง การติดตั้งสัญญาณไฟให้เรียบร้อยและเพียงพอต่อการมองเห็นของการสัญจรในพื้นที่และรอบพื้นที่โครงการ
  - **การขนส่งทางเลือก** หมายถึง จัดมาตรการลดการใช้รถยนต์และจักรยนต์ส่วนตัว มีแผนบริการรถรับส่งไปยังระบบขนส่งมวลชนโดยรถประเภทไฟฟ้าหรือประเภทอื่นๆ ที่ลดการใช้น้ำมัน หรือสนับสนุนการใช้รถร่วมกัน (Carpool) และจัดให้มีที่จอดจักรยาน
  - **การจัดการจราจร** หมายถึง การจัดทำแผนจัดการจราจรระหว่างก่อสร้าง เพิ่มความปลอดภัยของการสัญจรในพื้นที่โครงการและลดผลกระทบต่อการสัญจรรอบพื้นที่โครงการ
  - **เทคโนโลยีทางเท้า** หมายถึง ส่งเสริมให้เกิดรูปแบบของวัฒนธรรมการเดินเท้าเพื่อลดปริมาณการใช้รถยนต์ส่วนตัว
- **น้ำ พลังงานและนวัตกรรม** หมายถึง การใช้น้ำ พลังงานในการดำเนินโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย การจัดทำแผนอนุรักษ์แหล่งน้ำและพลังงาน การจัดทำมาตรการลดการใช้น้ำและพลังงาน การจัดทำมาตรการติดตามการใช้น้ำและพลังงานระหว่างก่อสร้าง การนำนวัตกรรมเข้ามาช่วยส่งเสริมการลดการใช้น้ำและพลังงาน
  - **ประสิทธิภาพการใช้น้ำ** หมายถึง การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของโครงการ และ/หรือมีการบริหารจัดการการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดภาระในการใช้น้ำประปาและภาระในการบำบัดน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **การนำน้ำไปใช้ซ้ำ** หมายถึง การนำน้ำที่ใช้แล้วในโครงการ มาบำบัดแล้วนำมาใช้ซ้ำเป็นน้ำมือ 2 ในบางกิจกรรม ซึ่งสามารถช่วยลดการใช้น้ำประปา รวมถึงลดปริมาณน้ำเสีย
- **แหล่งน้ำ** หมายถึง การวางแผนและจัดหาแหล่งน้ำให้เพียงพอกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการ
- **ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน** หมายถึง การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโครงการ มีการวางแผนการใช้พลังงาน ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานเพื่อลดการใช้พลังงานและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- **พลังงานทดแทน** หมายถึง การให้ความสำคัญกับการใช้พลังงานทดแทน เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล เป็นต้น
- **การจัดการน้ำฝน** หมายถึง มีการใช้น้ำฝนซึ่งสะอาดและไม่มีค่าใช้จ่าย เพื่อลดภาระในการใช้น้ำประปา
- **นวัตกรรมและเทคโนโลยี** หมายถึง มีการนำเสนอนวัตกรรม แนวคิดเพื่อความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อม การนำเทคโนโลยีมาใช้ในโครงการเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำและพลังงาน หรือนำมาตรวจสอบการใช้น้ำและพลังงานเพื่อลดปริมาณการใช้

- **การจัดการโครงการ** หมายถึง การจัดเตรียมมาตรการต่างๆ ที่จะทำให้โครงการดำเนินงานได้อย่างราบรื่น ซึ่งประกอบด้วย การจัดทำแผนจัดการสิ่งแวดล้อม แผนความปลอดภัย แผนคุณภาพ การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการ และการพิจารณาผสานโครงการใหม่เข้ากับโครงการเดิมในพื้นที่
  - **ประเภทสัญญา** หมายถึง การเลือกและจัดทำประเภทของสัญญาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของโครงการ
  - **การจัดการคุณภาพ** หมายถึง การควบคุม ตรวจสอบความเป็นไปของโครงการว่าเป็นไปตามมาตรฐาน ข้อกำหนดหรือตามที่ตกลงกันไว้ในสัญญาหรือไม่ และการรับประกันผลงานตามระยะเวลาที่เหมาะสม
  - **การจัดการสิ่งแวดล้อม** หมายถึง การจัดทำแผนจัดการสิ่งแวดล้อม พิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง และจัดทำมาตรการเพื่อลดผลกระทบให้เหลือน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้าง:

มุมมองของเจ้าของ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา

สิ่งแวดล้อมและการจัดการงานก่อสร้าง

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรหาบัณฑิต ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจะถูกใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น และจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ ไม่มีทางเป็นไปได้ที่จะระบุหรืออ้างอิงถึงท่านผู้ตอบแบบสอบถามได้เลย หลังจากที่การศึกษานี้เสร็จสิ้นลง ข้อมูลที่ได้จากท่านจะถูกทำลายทันที การตอบแบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน ใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที

ขอบพระคุณอย่างสูงในการตอบแบบสอบถามของท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. คุณสมบัติของท่านและองค์กร

<u>คำแนะนำการตอบ</u> : กรุณาเติมคำในช่องว่างและเขียน ✓ ใน ☐ ตามความเปนจริง

(อาจเขียนมากกว่า 1 แห่ง ถ้าเหมาะสม)

1. ขอทราบคุณสมบัติของท่านดังนี้

1.1 ตำแหนงปัจจุบันในองค์กร (หรือตำแหน่งในโครงการ, ถ้ามี)

☐ ผู้จัดการโครงการ ☐ วิศวกรโครงการ ☐ ผู้จัดการฝ่ายต่าง ๆ

☐ วิศวกรสนาม ☐ วิศวกรสำนักงาน ☐ เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน

☐ อื่น ๆ.....

1.2 ระยะเวลาที่ดำรงตำแหน่งปัจจุบัน.....ปี.....เดือน

1.3 หน้าที่ปัจจุบันของท่านเกี่ยวข้องกับ

☐ การบริหารโครงการ ☐ การบริหารทรัพยากรบุคคล

☐ การควบคุมงาน ☐ การปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

☐ อื่น ๆ.....

1.4 สาขาการศึกษา

☐ วิศวกรรม ☐ สถาปัตยกรรม

☐ บริหารจัดการ ☐ การบัญชี

☐ อื่น ๆ.....

2. ขอทราบคุณสมบัติขององค์กรของท่านดังนี้

2.1 ลักษณะของสิ่งก่อสร้างที่บริษัทท่านทำโดยเฉลี่ยต่อปี (อาจเขียนมากกว่า 1 แหง)

☐ ถนน ☐ สะพาน ☐ อาคาร

☐ อุโมงค์ ☐ ระบบสาธารณูปโภค ☐ โรงงาน

☐ อื่น ๆ .....

2.2 มูลค่าของโครงการที่องค์กรของท่านทำโดยเฉลี่ยต่อปี

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

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

☐ 15,001 – 20,000 ล้านบาท ☐ 20,000 ล้านบาท ขึ้นไป

2.3 รูปแบบการลงทุนของโครงการ

☐โครงการลงทุนภาครัฐ ☐โครงการลงทุนภาคเอกชน ☐โครงการร่วมลงทุนรัฐและเอกชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้าง: มุมมองของเจ้าของ

คำแนะนำการตอบ: เพื่อแสดงทัศนคติหรือความคิดเห็นที่เกิดจากประสบการณของท่านที่มีต่อเกณฑ์ที่ควรพิจารณาในการการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้าง มุมมองของเจ้าของ กรุณาเขียน ✓ ในช่องตัวเลข 1 - 5 ที่ กำหนดใหเพียงหนึ่งตัวตอหนึ่งปจจัย โดยตัวเลขนี้หมายถึง

1 หมายถึง ระดับความสำคัญของเกณฑ์นั้นอยู่ในระดับต่ำมากหรือไม่มีความสำคัญเลยต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว

2 หมายถึง ระดับความสำคัญของเกณฑ์นั้นอยู่ในระดับต่ำต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว

3 หมายถึง ระดับความสำคัญของเกณฑ์นั้นอยู่ในระดับปานกลางต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว

4 หมายถึง ระดับความสำคัญของเกณฑ์นั้นอยู่ในระดับสูงต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว

5 หมายถึง ระดับความสำคัญของเกณฑ์นั้นอยู่ในระดับสูงมากต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว

มีเกณฑ์ดังแสดงข้างล่าง ขอทราบระดับความสำคัญของเกณฑ์เหล่านั้นที่ควรพิจารณาในการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของของหน่วยงานของท่านและขอทราบเกณฑ์อื่นๆ ที่ไม่ได้แสดงไว้แต่ท่านคิดวาเป็นปัจจัยที่บ่งชี้และมีความสำคัญต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างมุมมองของเจ้าของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ข.1 เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้าง : มุมมองของเจ้าของ

เกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยที่มีความสำคัญต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว		ระดับความสำคัญ				
		1 (ต่ำมาก)	2 (ต่ำ)	3 (ปานกลาง)	4 (สูง)	5 (สูงมาก)
ด้านชุมชน						
1	**การพัฒนาทางเศรษฐกิจ** (หมายถึง การส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนให้เติบโต โดยสนับสนุนวัตถุดิบหรือแรงงานในชุมชน)					
2	**สาธารณสุขและความปลอดภัย** (หมายถึง การลดผลกระทบต่อสุขอนามัยและส่งเสริมความปลอดภัยให้ชุมชนระหว่างการก่อสร้างโครงการ)					
3	**การเข้าถึงชุมชน** (การประชาสัมพันธ์ แจ้งให้ผู้คนในชุมชนได้รับทราบถึงรายละเอียดต่างๆ ของโครงการ)					
4	**มรดกทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม** (หมายถึง การอนุรักษ์และลดผลกระทบของการก่อสร้างที่มีต่อพื้นที่ที่มีความสมบูรณ์ทางธรรมชาติ ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม)					
5	**พื้นที่นันทนาการสาธารณะและสุนทรียภาพ** (หมายถึง การอนุรักษ์และส่งเสริมพื้นที่นันทนาการทัศนียภาพของชุมชนโดยรอบโครงการ)					
6	**การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย** (การจัดการประชุมและเปิดรับฟังความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหรือคนในชุมชน และจัดทำมาตรการเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิต)					
7	**อื่นๆ**					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยที่มีความสำคัญต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว		ระดับความสำคัญ				
		1 (ต่ำมาก)	2 (ต่ำ)	3 (ปานกลาง)	4 (สูง)	5 (สูงมาก)
ด้านทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม						
1	**การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน** (การพิจารณาผลกระทบจากเสียงและการสั่นสะเทือนที่มีต่อชุมชน และจัดทำมาตรการเพื่อลดผลกระทบอย่างมีประสิทธิภาพ)					
2	**คุณภาพอากาศ** (หมายถึง การควบคุมมลพิษและฝุ่นละอองที่เกิดจากการก่อสร้างโครงการที่มีต่อพื้นที่ใกล้เคียง)					
3	**การควบคุมแสง** (หมายถึง การควบคุมแสงสว่างได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมแก่การใช้งาน และการใช้แสงสว่างในการก่อสร้างช่วงเวลากลางคืน ไม่ให้มีผลกระทบต่อพื้นที่ใกล้เคียง ทั้งชุมชนและสิ่งแวดล้อม)					
4	**การปล่อยก๊าซเรือนกระจก** (หมายถึง การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการก่อสร้างโครงการ โดยเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ได้รับฉลากเขียว วัสดุที่มีสารพิษต่ำ ไม่ใช้สารเคมีที่ทำลายชั้นโอโซนในระบบดับเพลิงและระบบปรับอากาศ)					
5	**การจัดการของเสีย** (หมายถึง การจัดการของสียที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ การบริหารจัดการขยะและของเสีย จัดทำแผนและเตรียมพื้นที่แยกของเสียของโครงการ การปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียของโครงการก่อนระบายสู่สาธารณะ)					
6	**การใช้วัสดุในระดับภูมิภาค** (หมายถึง การใช้วัสดุที่ผลิต ประกอบในบริเวณรอบโครงการ ส่งเสริมวัตถุดิบในท้องถิ่นและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการคมนาคมขนส่ง)					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยที่มีความสำคัญต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว		ระดับความสำคัญ				
		1 (ต่ำมาก)	2 (ต่ำ)	3 (ปานกลาง)	4 (สูง)	5 (สูงมาก)
7	**การใช้วัสดุรีไซเคิล** (หมายถึง การนำวัสดุรีไซเคิลมาใช้ในโครงการ เพื่อเป็นการลดการใช้วัตถุดิบใหม่และลดปริมาณขยะ การจัดการกับเศษวัสดุที่เกิดจากการก่อสร้าง รื้อถอน จากเดิมที่นำไปทิ้งเป็นการนำกลับมาใช้ใหม่)					
8	**การประเมินวัฏจักรชีวิต** (หมายถึง การใช้องค์ประกอบหรือวัสดุที่มีอายุการใช้งานยืนยาว อายุการใช้งานของอาคารพื้นฐานต้องไม่น้อยกว่า 60 ปี และสามารถบำรุงรักษาได้)					
9	**อื่นๆ**					
ด้านการคมนาคม						
1	**ผลกระทบต่อการมองเห็นและความเรียบร้อย** (หมายถึง การติดตั้งสัญญาณไฟให้เรียบร้อยและเพียงพอต่อการมองเห็นของการสัญจรในพื้นที่และรอบพื้นที่โครงการ)					
2	**การขนส่งทางเลือก** (หมายถึง จัดมาตรการลดการใช้รถยนต์และจักรยนต์ส่วนตัว มีแผนบริการรถรับส่งไปยังระบบขนส่งมวลชน โดยรถประเภทไฟฟ้าหรือประเภทอื่นๆ ที่ลดการใช้น้ำมัน หรือสนับสนุนการใช้รถร่วมกัน (Carpool) และจัดให้มีที่จอดจักรยาน)					
3	**การจัดการจราจร** (หมายถึง การจัดทำแผนจัดการจราจรระหว่างก่อสร้าง เพิ่มความปลอดภัยของการสัญจรในพื้นที่โครงการและลดผลกระทบต่อการสัญจรรอบพื้นที่โครงการ)					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยที่มีความสำคัญต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว		ระดับความสำคัญ				
		1 (ต่ำมาก)	2 (ต่ำ)	3 (ปานกลาง)	4 (สูง)	5 (สูงมาก)
4	**เทคโนโลยีทางเท้า** (หมายถึง ส่งเสริมให้เกิดรูปแบบของวัฒนธรรมการเดินเท้าเพื่อลดปริมาณการใช้รถยนต์ส่วนตัว)					
5	**อื่นๆ**					
ด้านน้ำ พลังงานและนวัตกรรม						
1	**ประสิทธิภาพการใช้น้ำ** (หมายถึง การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของโครงการ และ/หรือ มีการบริหารจัดการการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดภาระในการใช้น้ำประปาและภาระในการบำบัดน้ำเสีย)					
2	**การนำน้ำไปใช้ซ้ำ** (หมายถึง การนำน้ำที่ใช้แล้วในโครงการ มาบำบัดแล้วนำมาใช้ซ้ำเป็นน้ำมือ 2 ในบางกิจกรรม ซึ่งสามารถช่วยลดการใช้น้ำประปา รวมถึงลดปริมาณน้ำเสีย)					
3	**แหล่งน้ำ** (หมายถึง การวางแผนและจัดหาแหล่งน้ำให้เพียงพอกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการ)					
4	**ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน** (หมายถึง การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโครงการ มีการวางแผนการใช้พลังงาน ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานเพื่อลดการใช้พลังงานและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม)					
5	**พลังงานทดแทน** (หมายถึง การให้ความสำคัญกับการใช้พลังงานทดแทนเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล เป็นต้น)					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยที่มีความสำคัญต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว		ระดับความสำคัญ				
		1 (ต่ำมาก)	2 (ต่ำ)	3 (ปานกลาง)	4 (สูง)	5 (สูงมาก)
6	**การจัดการน้ำฝน** (หมายถึง มีการใช้น้ำฝนซึ่งสะอาดและไม่มีค่าใช้จ่าย เพื่อลดภาระในการใช้น้ำประปา)					
7	**นวัตกรรมและเทคโนโลยี** (หมายถึง มีการนำเสนอนวัตกรรม แนวคิดเพื่อความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อม การนำเทคโนโลยีมาใช้ในโครงการเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำและพลังงาน หรือนำมาตรวจสอบการใช้น้ำและพลังงานเพื่อลดปริมาณการใช้)					
8	**อื่นๆ**					
ด้านการจัดการโครงการ						
1	**การจัดการโครงการ** (หมายถึง การจัดเตรียมมาตรการต่างๆ ที่จะทำให้โครงการดำเนินงานได้อย่างราบรื่น ซึ่งประกอบด้วย การจัดทำแผนจัดการสิ่งแวดล้อม แผนความปลอดภัย แผนคุณภาพ การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการ และการพิจารณาผสานโครงการใหม่เข้ากับโครงการเดิมในพื้นที่)					
2	**ประเภทสัญญา** (หมายถึง การเลือกและจัดทำประเภทของสัญญาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของโครงการ)					
3	**การจัดการคุณภาพ** (หมายถึง การควบคุม ตรวจสอบความเป็นไปของโครงการว่าเป็นไปตามมาตรฐาน ข้อกำหนดหรือตามที่ตกลงกันไว้ในสัญญาหรือไม่ และการรับประกันผลงานตามระยะเวลาที่เหมาะสม)					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยที่มีความสำคัญต่อการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาด้านสีเขียว		ระดับความสำคัญ				
		1 (ต่ำมาก)	2 (ต่ำ)	3 (ปานกลาง)	4 (สูง)	5 (สูงมาก)
4	**การจัดการสิ่งแวดล้อม** (หมายถึง การจัดทำแผนจัดการสิ่งแวดล้อม พิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง และจัดทำมาตรการเพื่อลดผลกระทบให้เหลือน้อยที่สุด)					
5	**อื่นๆ**					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

การทดสอบเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบเครื่องมือ

1.1 การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา

การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถามในงานวิจัยนี้เป็นการนำแบบสอบถามไปทดสอบกับผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม ที่มีประสบการณ์การทำงานไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้

(1) ในแบบสอบถามส่วนที่ 1 ควรเพิ่มโรงงานเข้าไปในหัวข้อลักษณะของสิ่งก่อสร้าง

(2) ในแบบสอบถามส่วนที่ 1 เพิ่มหัวข้อรูปแบบ/ประเภทการลงทุนของโครงการ โดยประกอบด้วย โครงการลงทุนภาครัฐ โครงการลงทุนภาคเอกชน และโครงการร่วมลงทุนภาครัฐและเอกชน

จากการสรุปและรวบรวมข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ จึงทำการปรับปรุงรายละเอียดของแบบสอบถามส่วนที่ 1 โดยการเพิ่มตัวเลือกโรงงานในหัวข้อลักษณะของสิ่งก่อสร้างและเพิ่มหัวข้อรูปแบบ/ประเภทการลงทุนของโครงการในแบบสอบถาม

1.2 การทดสอบความตรงเชิงโครงสร้าง

การทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบสอบถามในงานวิจัยนี้ด้วยโปรแกรม SPSS พบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ จึงใช้การวิเคราะห์ด้วยการหาค่าสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman’s Rank Correlation Coefficient) สามารถสรุปผลได้ดังตารางภาคผนวกที่ 2

1.3 การทดสอบความเชื่อถือได้ของสเกล

การทดสอบความเชื่อถือได้ของแบบสอบถามในงานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach’s Alpha Coefficient) ด้วยโปรแกรม SPSS สามารถ สรุปผลได้ดังตารางภาคผนวกที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมนด้วยโปรแกรม SPSS

Correlations

			C1	C2	C3	C4	C5	C6	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	T1	T2	T3	T4	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	M1	M2	M3	M4
Spearman's rho	C1	Correlation Coefficient	1.000	.692**	.695**	.595**	.516**	.605**	.454*	0.283	.601**	.577**	.430*	.698**	.660**	.585**	.642**	.735**	.669**	.604**	.485**	.518**	0.251	.499**	.556**	.514**	.569**	.505**	.394*	.508**	.659**
		Sig. (2-tailed)		0.000	0.000	0.001	0.003	0.000	0.012	0.130	0.000	0.001	0.018	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.003	0.181	0.005	0.001	0.004	0.001	0.004	0.031	0.004	0.000
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	C2	Correlation Coefficient	.692**	1.000	.550**	.511**	.463*	.596**	.627**	.669**	.619**	.736**	.716**	.673**	.569**	0.312	.853**	.767**	.552**	.536**	.432*	.521**	.363*	.488**	.567**	.595**	.547**	.392*	0.344	.528**	.585**
		Sig. (2-tailed)	0.000		0.002	0.004	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.093	0.000	0.000	0.002	0.002	0.017	0.003	0.048	0.006	0.001	0.001	0.002	0.032	0.062	0.003	0.001
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	C3	Correlation Coefficient	.695**	.550**	1.000	.520**	.509**	.649**	0.354	0.252	.430*	.417*	0.177	.456*	.387*	.439*	.467**	.621**	.577**	.373*	.466**	0.355	0.356	0.360	.401*	0.358	.450*	.490**	.432*	.428*	.438*
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.002		0.003	0.004	0.000	0.055	0.178	0.018	0.022	0.351	0.011	0.035	0.015	0.009	0.000	0.001	0.042	0.009	0.054	0.054	0.050	0.028	0.052	0.013	0.006	0.017	0.018	0.016
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	C4	Correlation Coefficient	.595**	.511**	.520**	1.000	.631**	.529**	0.285	0.271	0.246	.460*	0.265	.454*	.486**	.621**	.437*	.552**	.425*	.456*	.599**	.433*	.440*	.452*	.432*	.531**	.407*	.566**	.534**	.658**	.494**
		Sig. (2-tailed)	0.001	0.004	0.003		0.000	0.003	0.127	0.148	0.190	0.011	0.157	0.012	0.007	0.000	0.016	0.002	0.019	0.011	0.000	0.017	0.015	0.012	0.017	0.003	0.026	0.001	0.002	0.000	0.006
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	C5	Correlation Coefficient	.516**	.463*	.509**	.631**	1.000	.538**	0.276	0.314	0.122	0.332	0.244	.368*	.369*	.435*	0.323	.574**	0.288	.573**	.491**	.400*	0.226	0.338	.545**	.557**	.495**	0.288	0.287	.458*	.379*
		Sig. (2-tailed)	0.003	0.010	0.004	0.000		0.002	0.140	0.091	0.521	0.073	0.195	0.046	0.045	0.016	0.081	0.001	0.123	0.001	0.006	0.028	0.230	0.068	0.002	0.001	0.005	0.123	0.124	0.011	0.039
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	C6	Correlation Coefficient	.605**	.596**	.649**	.529**	.538**	1.000	.431*	.366*	0.219	.488**	0.302	.428*	0.360	0.358	.396*	.583**	.532**	0.331	0.347	.393*	0.213	.451*	.378*	.423*	.425*	.600**	0.301	.554**	.510**
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.001	0.000	0.003	0.002		0.017	0.046	0.245	0.006	0.105	0.018	0.051	0.052	0.030	0.001	0.002	0.074	0.060	0.032	0.257	0.012	0.039	0.020	0.019	0.000	0.106	0.002	0.004
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	E1	Correlation Coefficient	.454*	.627**	0.354	0.285	0.276	.431*	1.000	.883**	.464**	.589**	.784**	.554**	.658**	0.355	.547**	.566**	.411*	.382*	.513**	.648**	.371*	.593**	.584**	.599**	.770**	.526**	0.231	.479**	.623**
		Sig. (2-tailed)	0.012	0.000	0.055	0.127	0.140	0.017		0.000	0.010	0.001	0.000	0.001	0.000	0.054	0.002	0.001	0.024	0.037	0.004	0.000	0.044	0.001	0.001	0.000	0.000	0.003	0.219	0.007	0.000
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	E2	Correlation Coefficient	0.283	.669**	0.252	0.271	0.314	.366*	.883**	1.000	0.347	.600**	.826**	.469**	.526**	0.209	.542**	.531**	0.288	.370*	.439*	.579**	0.300	.468**	.588**	.599**	.692**	.437*	0.181	.456*	.495**
		Sig. (2-tailed)	0.130	0.000	0.178	0.148	0.091	0.046	0.000		0.060	0.000	0.000	0.009	0.003	0.267	0.002	0.003	0.122	0.044	0.015	0.001	0.107	0.009	0.001	0.000	0.000	0.016	0.339	0.011	0.005
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	E3	Correlation Coefficient	.601**	.619**	.430*	0.246	0.122	0.219	.464**	0.347	1.000	.588**	.584**	.516**	.516**	.374*	.659**	.473**	.397*	0.206	.376*	0.276	0.302	0.333	.403*	0.265	.386*	0.280	0.338	0.341	.489**
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.018	0.190	0.521	0.245	0.010	0.060		0.001	0.001	0.004	0.004	0.042	0.000	0.008	0.030	0.276	0.040	0.139	0.104	0.072	0.027	0.157	0.035	0.134	0.068	0.065	0.006
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	E4	Correlation Coefficient	.577**	.736**	.417*	.460*	0.332	.488**	.589**	.600**	.588**	1.000	.778**	.595**	.563**	.406*	.739**	.715**	.515**	.448*	.627**	.562**	0.325	.461*	.640**	.582**	.585**	.469**	0.320	.410*	.537**
		Sig. (2-tailed)	0.001	0.000	0.022	0.011	0.073	0.006	0.001	0.000	0.001		0.000	0.001	0.001	0.026	0.000	0.000	0.004	0.013	0.000	0.001	0.080	0.010	0.000	0.001	0.001	0.009	0.084	0.024	0.002
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

ตารางภาคผนวกที่ ค.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมนด้วยโปรแกรม SPSS (ต่อ)

Correlations

			C1	C2	C3	C4	C5	C6	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	T1	T2	T3	T4	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	M1	M2	M3	M4
Spearman's rho	E5	Correlation Coefficient	.430*	.716**	0.177	0.265	0.244	0.302	.784**	.826**	.584**	.778**	1.000	.619**	.609**	0.287	.693**	.628**	0.360	.409*	.493**	.570**	0.346	.472**	.598**	.510**	.646**	0.357	0.199	.386*	.574**
		Sig. (2-tailed)	0.018	0.000	0.351	0.157	0.195	0.105	0.000	0.000	0.001	0.000		0.000	0.000	0.125	0.000	0.000	0.051	0.025	0.006	0.001	0.061	0.008	0.000	0.004	0.000	0.053	0.291	0.035	0.001
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	E6	Correlation Coefficient	.698**	.673**	.456*	.454*	.368*	.428*	.554**	.469**	.516**	.595**	.619**	1.000	.662**	.595**	.572**	.633**	.536**	.468**	.528**	.537**	.440*	.652**	.449*	.529**	.532**	0.264	0.144	.410*	.497**
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.011	0.012	0.046	0.018	0.001	0.009	0.004	0.001	0.000		0.000	0.001	0.001	0.000	0.002	0.009	0.003	0.002	0.015	0.000	0.013	0.003	0.003	0.159	0.449	0.024	0.005
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	E7	Correlation Coefficient	.660**	.569**	.387*	.486**	.369*	0.360	.658**	.526**	.516**	.563**	.609**	.662**	1.000	.560**	.456*	.572**	.528**	.540**	.528**	.721**	.497**	.650**	.578**	.611**	.757**	.423*	0.187	.403*	.508**
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.001	0.035	0.007	0.045	0.051	0.000	0.003	0.004	0.001	0.000	0.000		0.001	0.011	0.001	0.003	0.002	0.003	0.000	0.005	0.000	0.001	0.000	0.000	0.020	0.322	0.027	0.004
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	E8	Correlation Coefficient	.585**	0.312	.439*	.621**	.435*	0.358	0.355	0.209	.374*	.406*	0.287	.595**	.560**	1.000	0.265	.469**	.415*	0.317	.497**	.383*	0.283	.504**	.362*	.390*	.426*	.422*	0.302	.417*	.370*
		Sig. (2-tailed)	0.001	0.093	0.015	0.000	0.016	0.052	0.054	0.267	0.042	0.026	0.125	0.001	0.001		0.158	0.009	0.023	0.087	0.005	0.037	0.130	0.005	0.049	0.033	0.019	0.020	0.105	0.022	0.044
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	T1	Correlation Coefficient	.642**	.853**	.467**	.437*	0.323	.396*	.547**	.542**	.659**	.739**	.693**	.572**	.456*	0.265	1.000	.812**	.629**	.475**	.462*	.419*	0.256	.395*	.531**	.462*	.483**	.396*	.377*	.496**	.699**
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.009	0.016	0.081	0.030	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.011	0.158		0.000	0.000	0.008	0.010	0.021	0.172	0.031	0.003	0.010	0.007	0.030	0.040	0.005	0.000
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	T2	Correlation Coefficient	.735**	.767**	.621**	.552**	.574**	.583**	.566**	.531**	.473**	.715**	.628**	.633**	.572**	.469**	.812**	1.000	.750**	.693**	.530**	.562**	0.277	.534**	.612**	.590**	.630**	.466**	0.250	.461*	.598**
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.001	0.001	0.003	0.008	0.000	0.000	0.000	0.001	0.009	0.000		0.000	0.000	0.003	0.001	0.139	0.002	0.000	0.001	0.000	0.009	0.182	0.010	0.000
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	T3	Correlation Coefficient	.669**	.552**	.577**	.425*	0.288	.532**	.411*	0.288	.397*	.515**	0.360	.536**	.528**	.415*	.629**	.750**	1.000	.640**	.574**	.616**	.435*	.646**	.543**	.500**	.576**	.627**	0.332	.475**	.629**
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.002	0.001	0.019	0.123	0.002	0.024	0.122	0.030	0.004	0.051	0.002	0.003	0.023	0.000	0.000		0.000	0.001	0.000	0.016	0.000	0.002	0.005	0.001	0.000	0.073	0.008	0.000
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	T4	Correlation Coefficient	.604**	.536**	.373*	.456*	.573**	0.331	.382*	.370*	0.206	.448*	.409*	.468**	.540**	0.317	.475**	.693**	.640**	1.000	.562**	.689**	.420*	.544**	.673**	.715**	.690**	0.359	0.140	.367*	.426*
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.002	0.042	0.011	0.001	0.074	0.037	0.044	0.276	0.013	0.025	0.009	0.002	0.087	0.008	0.000	0.000		0.001	0.000	0.021	0.002	0.000	0.000	0.000	0.052	0.462	0.046	0.019
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	W1	Correlation Coefficient	.485**	.432*	.466**	.599**	.491**	0.347	.513**	.439*	.376*	.627**	.493**	.528**	.528**	.497**	.462*	.530**	.574**	.562**	1.000	.745**	.751**	.742**	.783**	.712**	.770**	.624**	.539**	.555**	.601**
		Sig. (2-tailed)	0.007	0.017	0.009	0.000	0.006	0.060	0.004	0.015	0.040	0.000	0.006	0.003	0.003	0.005	0.010	0.003	0.001	0.001		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	W2	Correlation Coefficient	.518**	.521**	0.355	.433*	.400*	.393*	.648**	.579**	0.276	.562**	.570**	.537**	.721**	.383*	.419*	.562**	.616**	.689**	.745**	1.000	.625**	.814**	.878**	.901**	.919**	.485**	0.211	0.342	.536**
		Sig. (2-tailed)	0.003	0.003	0.054	0.017	0.028	0.032	0.000	0.001	0.139	0.001	0.001	0.002	0.000	0.037	0.021	0.001	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.264	0.064	0.002
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

ตารางภาคผนวกที่ ค.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมนด้วยโปรแกรม SPSS (ต่อ)

Correlations

			C1	C2	C3	C4	C5	C6	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	T1	T2	T3	T4	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	M1	M2	M3	M4
Spearman's rho	W3	Correlation Coefficient	0.251	.363*	0.356	.440*	0.226	0.213	.371*	0.300	0.302	0.325	0.346	.440*	.497**	0.283	0.256	0.277	.435*	.420*	.751**	.625**	1.000	.711**	.515**	.501**	.572**	.432*	.445*	.443*	.371*
		Sig. (2-tailed)	0.181	0.048	0.054	0.015	0.230	0.257	0.044	0.107	0.104	0.080	0.061	0.015	0.005	0.130	0.172	0.139	0.016	0.021	0.000	0.000		0.000	0.004	0.005	0.001	0.017	0.014	0.014	0.044
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	W4	Correlation Coefficient	.499**	.488**	0.360	.452*	0.338	.451*	.593**	.468**	0.333	.461*	.472**	.652**	.650**	.504**	.395*	.534**	.646**	.544**	.742**	.814**	.711**	1.000	.719**	.710**	.797**	.467**	0.137	.388*	.466**
		Sig. (2-tailed)	0.005	0.006	0.050	0.012	0.068	0.012	0.001	0.009	0.072	0.010	0.008	0.000	0.000	0.005	0.031	0.002	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.009	0.471	0.034	0.010
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	W5	Correlation Coefficient	.556**	.567**	.401*	.432*	.545**	.378*	.584**	.588**	.403*	.640**	.598**	.449*	.578**	.362*	.531**	.612**	.543**	.673**	.783**	.878**	.515**	.719**	1.000	.869**	.903**	.484**	0.311	.365*	.594**
		Sig. (2-tailed)	0.001	0.001	0.028	0.017	0.002	0.039	0.001	0.001	0.027	0.000	0.000	0.013	0.001	0.049	0.003	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000		0.000	0.000	0.007	0.095	0.047	0.001
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	W6	Correlation Coefficient	.514**	.595**	0.358	.531**	.557**	.423*	.599**	.599**	0.265	.582**	.510**	.529**	.611**	.390*	.462*	.590**	.500**	.715**	.712**	.901**	.501**	.710**	.869**	1.000	.846**	.412*	0.201	.375*	.500**
		Sig. (2-tailed)	0.004	0.001	0.052	0.003	0.001	0.020	0.000	0.000	0.157	0.001	0.004	0.003	0.000	0.033	0.010	0.001	0.005	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000		0.000	0.024	0.288	0.041	0.005
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	W7	Correlation Coefficient	.569**	.547**	.450*	.407*	.495**	.425*	.770**	.692**	.386*	.585**	.646**	.532**	.757**	.426*	.483**	.630**	.576**	.690**	.770**	.919**	.572**	.797**	.903**	.846**	1.000	.543**	0.225	.415*	.602**
		Sig. (2-tailed)	0.001	0.002	0.013	0.026	0.005	0.019	0.000	0.000	0.035	0.001	0.000	0.003	0.000	0.019	0.007	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000		0.002	0.231	0.023	0.000
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	M1	Correlation Coefficient	.505**	.392*	.490**	.566**	0.288	.600**	.526**	.437*	0.280	.469**	0.357	0.264	.423*	.422*	.396*	.466**	.627**	0.359	.624**	.485**	.432*	.467**	.484**	.412*	.543**	1.000	.701**	.762**	.768**
		Sig. (2-tailed)	0.004	0.032	0.006	0.001	0.123	0.000	0.003	0.016	0.134	0.009	0.053	0.159	0.020	0.020	0.030	0.009	0.000	0.052	0.000	0.007	0.017	0.009	0.007	0.024	0.002		0.000	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	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	M2	Correlation Coefficient	.394*	0.344	.432*	.534**	0.287	0.301	0.231	0.181	0.338	0.320	0.199	0.144	0.187	0.302	.377*	0.250	0.332	0.140	.539**	0.211	.445*	0.137	0.311	0.201	0.225	.701**	1.000	.748**	.652**
		Sig. (2-tailed)	0.031	0.062	0.017	0.002	0.124	0.106	0.219	0.339	0.068	0.084	0.291	0.449	0.322	0.105	0.040	0.182	0.073	0.462	0.002	0.264	0.014	0.471	0.095	0.288	0.231	0.000		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	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	M3	Correlation Coefficient	.508**	.528**	.428*	.658**	.458*	.554**	.479**	.456*	0.341	.410*	.386*	.410*	.403*	.417*	.496**	.461*	.475**	.367*	.555**	0.342	.443*	.388*	.365*	.375*	.415*	.762**	.748**	1.000	.715**
		Sig. (2-tailed)	0.004	0.003	0.018	0.000	0.011	0.002	0.007	0.011	0.065	0.024	0.035	0.024	0.027	0.022	0.005	0.010	0.008	0.046	0.001	0.064	0.014	0.034	0.047	0.041	0.023	0.000	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	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	M4	Correlation Coefficient	.659**	.585**	.438*	.494**	.379*	.510**	.623**	.495**	.489**	.537**	.574**	.497**	.508**	.370*	.699**	.598**	.629**	.426*	.601**	.536**	.371*	.466**	.594**	.500**	.602**	.768**	.652**	.715**	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.001	0.016	0.006	0.039	0.004	0.000	0.005	0.006	0.002	0.001	0.005	0.004	0.044	0.000	0.000	0.000	0.019	0.000	0.002	0.044	0.010	0.001	0.005	0.000	0.000	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	30	30	30	30	30	30	30	30	30

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

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

ตารางภาคผนวกที่ ค.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคด้วยโปรแกรม SPSS

Case Processing Summary

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

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

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.965	29

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
C1	98.47	443.016	.760	.963
C2	98.20	433.959	.783	.963
C3	98.60	451.903	.596	.964
C4	98.63	442.447	.625	.964
C5	98.67	446.851	.569	.965
C6	98.33	443.678	.642	.964
E1	98.20	446.924	.740	.963
E2	98.30	447.183	.654	.964
E3	98.40	449.145	.534	.965
E4	98.30	437.183	.726	.963
E5	98.20	442.648	.655	.964
E6	98.50	449.086	.698	.964
E7	98.70	440.838	.738	.963
E8	98.63	454.861	.518	.965
T1	98.27	443.306	.677	.964
T2	98.30	442.700	.805	.963
T3	98.07	446.133	.729	.963
T4	98.70	436.355	.675	.964
W1	98.43	439.564	.786	.963
W2	98.73	432.133	.783	.963
W3	98.43	446.530	.541	.965
W4	98.23	439.357	.726	.963
W5	98.60	427.766	.813	.963
W6	98.83	430.557	.780	.963
W7	98.57	428.392	.854	.962
M1	97.87	443.085	.659	.964
M2	98.13	454.671	.439	.965
M3	97.90	448.093	.677	.964
M4	98.00	437.103	.777	.963

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล	นายเรืองกิตติ์ ลีลาเชี่ยวชาญกุล
วัน เดือน ปีเกิด	14 กุมภาพันธ์ 2535
ที่อยู่	18/49 ถ.เฉลิมพระเกียรติ ร.9 ซอย 30 แขวงดอกไม้ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร 10250
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2550 – 2553	โรงเรียนเตรียมวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
พ.ศ. 2553 – 2557	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ประสบการณ์ทำงาน	
พ.ศ. 2557 – 2562	บริษัท ออเรคอน คอนซัลติ้ง (ประเทศไทย)
พ.ศ. 2562 – 2564	บริษัท โทเทิ่ล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด
พ.ศ. 2565 – ปัจจุบัน	บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้