

ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียว : กรณีศึกษาอาคารเขียวในประเทศไทย

Barriers in developing green buildings: Case studies in Thailand

กชกร อาจน้อย และ ปิยนุช เวทย์วิวัฒน์
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Email: barbar_kod1@hotmail.com, fengpyv@ku.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทย โดยศึกษาเหตุปัจจัยที่ทำให้เกิดการพัฒนาอาคารเขียว ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทย โดยเก็บข้อมูลจากกรณีศึกษา 3 กรณีศึกษา พร้อมทั้งสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงการ ทั้งสถาปนิก วิศวกรโยธา วิศวกรงานระบบ ผู้บริหารโครงการ จำนวน 10 ท่าน ผลการศึกษาพบว่า โครงการอาคารเขียวในประเทศไทยส่วนใหญ่ เกิดขึ้นจากความต้องการของเจ้าของโครงการเอง เนื่องจากเจ้าของโครงการมีความประสงค์ที่จะสร้างเสริมภาพลักษณ์ และความน่าเชื่อถือของ บริษัท และยังช่วยยกระดับความเป็นอยู่ของผู้อยู่อาศัย ด้วยปัจจัยนี้เองทำให้มีผลโดยตรงกับต้นทุนของโครงการ อุปสรรคของการพัฒนาอาคารเขียว เกิดจากค่าใช้จ่ายที่สูง การขาดความรู้ความเข้าใจในมาตรฐานของอาคารเขียว รวมถึงโครงการยังไม่ได้รับการตอบสนองจากผู้บริโภคมากนัก นอกจากนี้งานวิจัยนี้ ยังระบุถึง ผู้ที่จะต้องมีส่วนรับผิดชอบ ในแต่ละเกณฑ์ มาตรฐานต่างๆ ของมาตรฐานสถาบันอาคารเขียวไทย (TGBI) ได้ระบุไว้ด้วยเหตุนี้เองแต่ละเกณฑ์ มาตรฐานสถาบันอาคารเขียวไทย (TGBI) สามารถที่จะระบุผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาอาคารเขียวได้อย่างบูรณาการและเหมาะสม

คำสำคัญ

อาคารเขียว การออกแบบ เกณฑ์อาคารเขียวไทย

Abstract

This study aims to investigate barriers in developing green buildings in Thailand. The study explores factors that cause the developer to develop green building as well as problems in developing such buildings. Due to limited green buildings developed in Thailand, 3 case studies were investigated in this research. Structured interviews with 10 professionals involved in developing these three case studies including architects, civil engineers, mechanical engineers, and construction managers were conducted. The results indicated that green buildings in Thailand are mostly initiated by the owners themselves. The reasons of the owners are to increase public image of the company and also to increase quality of living of the occupants which may affect the productivity eventually. The barriers in developing green building were found to be high costs, lack of understanding in green building standards, and also the market has not responded to the concept yet. The study then goes further to identify the parties who should be responsible for each of the criteria according to TREES rating system developed by Thai Green Building Institute. Therefore, each criterion can be appropriately assigned to parties involved in developing the project.

Keywords

green building, design, TREES

1. บทนำ

กระแสโลกสีเขียวที่กำลังจะกลายเป็นมาตรฐานสำหรับปัจจัยในการออกแบบงานด้านอาคารในอนาคตคืออาคารเขียว โดยจะมีองค์ประกอบคุณสมบัติของอาคารที่เกื้อหนุนต่อธรรมชาติและมนุษย์ โดยที่อาคารเหล่านั้นถูกออกแบบมาเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร โดยการลดการใช้พลังงานให้น้อยลง มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม อาคารเขียว คืออาคารที่สร้างขึ้นโดยมุ่งเน้นให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เป็นอาคารประหยัดพลังงาน ประหยัดการใช้น้ำ ใช้วัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตร

กับสิ่งแวดล้อม ในต่างประเทศนั้นได้มีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานเพื่อรองรับการออกแบบและก่อสร้างอาคารเขียวมาเกือบ 2 ทศวรรษ เช่น LEED ของอเมริกา BREEAM ของอังกฤษ หรือ CASBEE ของญี่ปุ่น เป็นต้น โดยมีเป้าหมายที่จะครอบคลุมด้านคุณภาพชีวิต ความปลอดภัย สภาวะแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกอาคาร รวมทั้ง การพัฒนาที่จะนำไปสู่ความสมดุลของการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

ในประเทศไทย สถาบันอาคารเขียวไทยได้พัฒนา “เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES)” ขึ้น แต่เนื่องจากเกณฑ์ในการออกแบบอาคารเขียวของไทยซึ่งพัฒนาแล้วเสร็จในปี

2555 นั้น ยังไม่มีความชัดเจนมากนัก ดังเช่น น้ำหนักในการพิจารณาให้คะแนน มาตรฐานของคณะกรรมการให้คะแนน หรือแม้แต่น้ำที่ความรับผิดชอบของผู้ยื่นขอให้ประเมินเองก็ยังไม่แน่ชัด เนื่องจากเกณฑ์ในการออกแบบและก่อสร้างอาคารเขียวนั้น พิจารณาจากปัจจัยหลายด้าน ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาจึงไม่ใช่เฉพาะผู้ออกแบบ หรือผู้ก่อสร้างเท่านั้น หากมีการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียว จะส่งผลให้มีการพัฒนาโครงการที่เป็นมิตรต่อคนและสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเหตุปัจจัย รวมถึงปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทย โดยวิธีการมีศึกษาและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา โดยแบ่งหน้าที่รับผิดชอบตามเกณฑ์อาคารเขียวไทยแก่ผู้ออกแบบ และที่ปรึกษาโครงการให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นในตอนท้าย

2. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนท้ายของงานวิจัย ได้เลือกใช้เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อม ซึ่งพัฒนาโดย สถาบันอาคารเขียวไทย เพื่อใช้ในการระบุหน้าที่รับผิดชอบของผู้ออกแบบแต่ละส่วนและผู้บริหารโครงการ โดยเกณฑ์นี้ แบ่งออกเป็น 8 หมวด ได้แก่ หมวด 1 การบริหารจัดการอาคาร 3 คะแนน หมวด 2 ผังบริเวณและภูมิทัศน์ 16 คะแนน หมวด 3 การประหยัดน้ำ 6 คะแนน หมวด 4 พลังงานและบรรยากาศ 20 คะแนน หมวด 5 วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง 13 คะแนน หมวด 6 คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร 17 คะแนน หมวด 7 การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 5 คะแนน และ หมวด 8 นวัตกรรม 5 คะแนน โดยอาคารจะผ่านเกณฑ์เมื่อมีคะแนนสูงกว่า 30 คะแนน [1] การจัดการสิ่งแวดล้อม

ภายในมหาวิทยาลัยดัลเฮาซีในแคนาดา [2] ซึ่งพิจารณาจากกระบวนการประเมินการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย พบว่าอุปสรรคในการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย คือการพัฒนากระบวนการวัดการประเมินทำได้ยาก ขาดการฝึกอบรม และผู้ประเมินไม่ได้รับการยอมรับ ความแตกต่างของการตีความในการประเมินผล ความยากลำบากในการสร้างเกณฑ์การประเมิน และขาดความมุ่งมั่นในการจัดการ ส่วนการศึกษาอุปสรรคในการก่อสร้างอาคารเขียวภายในมหาวิทยาลัยวอเตอร์ลู การศึกษากระบวนการออกแบบแบบบูรณาการ พบปัญหาการไม่ยอมรับของผู้ออกแบบจากสาเหตุ 4 ประเด็น ประเด็นแรกคือ การขาดความเข้าใจในกระบวนการออกแบบแบบบูรณาการ ประเด็นที่สองคือ การขาดแรงจูงใจในการออกแบบแบบบูรณาการ ประเด็นที่สามคือ รูปแบบการจัดซื้อแบบดั้งเดิม นิยมใช้แบบ “การออกแบบ-การเสนอราคา-ก่อสร้าง” และประเด็นที่สี่คือไม่ได้รับการยอมรับจากองค์กรที่มีความรู้หรือน่าเชื่อถือ องค์กรเหล่านี้ไม่ได้สนับสนุนให้เกิดการออกแบบรูปแบบใหม่ร่วมกัน [3] ในการบำรุงรักษาอาคารในบอสวานา ในเรื่องของปัญหาด้านการวางแผนการทำงาน ปัญหาด้านการฝึกอบรม และทบทวนปัญหาด้านการขนส่งกรณีฉุกเฉิน พบปัญหาด้านงบประมาณ ค่าใช้จ่ายไม่เพียงพอ ปัญหาด้านขาดการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง ไม่มีขั้นตอนการปฏิบัติ ไม่มีคู่มือการบำรุงรักษา ไม่มีแบบประกอบ บุคลากรขาดทักษะ และบุคลากรไม่มีความรู้ ความสามารถ และขาดประสบการณ์ ปัญหาด้านการจัดเตรียมอะไหล่สำรอง สิ่งก่อสร้างมีอายุมากไม่ทันสมัย สิ่งก่อสร้างและสิ่งอำนวยความสะดวกไม่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ [4] ส่วนการศึกษาอุปสรรคในการก่อสร้างอาคารเขียวภายในมหาวิทยาลัยวอเตอร์ลู [5] โดยใช้วิธีการ

สัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เกี่ยวข้อง ที่มีส่วนสำคัญภายในมหาวิทยาลัยจำนวน 13 คน พบว่า อุปสรรคในการก่อสร้างอาคารเขียวภายในมหาวิทยาลัย คือ บุคลากรขาดความรู้ ความเข้าใจด้านอาคารเขียว ต้นทุนในการพัฒนาโครงการอาคารยั่งยืนมีค่าใช้จ่ายสูงกว่า ขาดแรงจูงใจด้านการเงิน เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านค่าใช้จ่าย ข้อจำกัดด้านงานสาธารณูปโภค เช่น ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อพื้นที่ ความคุ้มค่าด้านการเงินต่ำ และขาดเรื่องช่องทางการสื่อสารกับผู้เกี่ยวข้อง [6] ในการบำรุงรักษาอาคาร ในบอสวานา ปัญหาด้านการวางแผนการทำงาน ปัญหาด้านการฝึกอบรม และทบทวนปัญหาด้านการขนส่งกรณีฉุกเฉิน พบปัญหาด้านงบประมาณ ค่าใช้จ่ายไม่เพียงพอ ปัญหาด้านขาดการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง ไม่มีขั้นตอนการปฏิบัติ ไม่มีคู่มือการบำรุงรักษา ไม่มีแบบประกอบ บุคลากรขาดทักษะ และบุคลากรไม่มีความรู้ความสามารถ และขาดประสบการณ์ปัญหาด้านการจัดเตรียมอะไหล่สำรอง สิ่งก่อสร้างมีอายุมากไม่ทันสมัย สิ่งก่อสร้างและสิ่งอำนวยความสะดวกไม่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ 63 คน จากกรณีศึกษาการออกแบบก่อสร้างโครงการ 5 โครงการ ในประเทศอังกฤษ [7] พบอุปสรรค คือ ข้อจำกัดด้านโครงสร้างขัดแย้งกับนโยบายขององค์กร ข้อจำกัดด้านพื้นที่และสภาพแวดล้อม ราคาขายสิ่งก่อสร้างราคาสูงขึ้น มาตรฐานควบคุมเครื่องมือชัดเจน มาตรฐานเพิ่งจะเริ่มมีการใช้งานไม่เป็นที่ยอมรับ ปัญหาด้านระดับมาตรฐานการประเมิน ทางผู้วิจัยได้นำเอาปัญหาและอุปสรรคของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาจัดเป็นกลุ่มของปัญหา โดยแบ่งออกเป็น 6 ด้านคือ ด้านเทคนิค ด้านนโยบายและทัศนคติ ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาด ด้านทรัพยากร และด้านเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้เป็นเครื่องมือ ดังแสดงในตารางที่ 4

3. ระเบียบวิธีวิจัย

ในการวิจัยนี้จะเก็บข้อมูลจากกรณีศึกษา 3 กรณีศึกษา ประกอบด้วย กรณีศึกษาที่ 1 อาคารชุดพักอาศัย กรณีศึกษาที่ 2 อาคารสำนักงาน และกรณีศึกษาที่ 3 อาคารโรงงาน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ซึ่งมีการกำหนดรายละเอียดหัวข้อที่จะใช้ในการสัมภาษณ์ โดยที่แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลส่วนตัวของผู้ให้สัมภาษณ์ ส่วนที่ 2 สอบถามเหตุปัจจัยที่ก่อให้เกิดการพัฒนาอาคารเขียว ส่วนที่ 3 สอบถามปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อการออกแบบอาคารเขียว ส่วนที่ 4 ให้ระบุระดับความยากของเกณฑ์การออกแบบอาคารเขียวไทยและหน้าที่รับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง

แม้ว่าจำนวนชุดข้อมูลที่ตอบแบบสอบถามนี้มีเพียง 10 ท่าน การเก็บข้อมูลจึงเป็นเชิงคุณภาพ มิใช่เชิงปริมาณ แต่เพื่อให้สามารถเห็นภาพรวม และเปรียบเทียบเรียงลำดับได้ ผู้วิจัยจึงให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า โดยกำหนดระดับคะแนนออกเป็น 5 ระดับ โดย ระดับที่ 1 คือ น้อยที่สุด ระดับที่ 2 คือ น้อย ระดับที่ 3 คือ ปานกลาง ระดับที่ 4 คือ มาก และระดับที่ 5 คือ มากที่สุด

ในส่วนของผู้ให้สัมภาษณ์นั้นเป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงการทั้งในส่วนของการออกแบบ ฝ่ายก่อสร้าง และฝ่ายบริหารงาน เช่น สถาปนิก วิศวกรโยธา วิศวกรงานระบบ ผู้บริหาร รวมถึงผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ โดยจากการศึกษาผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ทำงานออกแบบอาคารเขียวมาแล้ว 1-3 โครงการ โดยโครงการที่ผ่านมามีการใช้เกณฑ์ประเมินอาคารเขียวของต่างประเทศ และทราบว่ามีเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES) ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่โดยสถาบัน

อาคารเขียวไทยแล้ว ข้อมูลกรณีศึกษาและผู้ตอบแบบสอบถาม มีรายละเอียดดังแสดงใน ตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2 ข้อปัจจัยที่เกิดอุปสรรคในการออกแบบอาคารเขียวในประเทศไทยที่ยึดตามเกณฑ์มาตรฐานของสถาบันอาคารเขียวไทย (TGBI) ในส่วนการแบ่ง

หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้องในสายงานอาชีพต่างๆ อาทิ สถาปนิก/มัณฑนากร วิศวกรออกแบบโยธา วิศวกรออกแบบงานระบบ ผู้บริหารโครงการ และอื่นๆ ได้รับการตรวจสอบและให้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านอาคารเขียว

ตารางที่ 1 ข้อมูลลักษณะโครงการที่ได้จากการสัมภาษณ์

ลำดับที่	ลักษณะอาคาร	พื้นที่ (ตร.ม.)	สภาพอาคาร	ผู้ให้สัมภาษณ์				มาตรฐานอ้างอิง
				AR	CE	ME	CM	
1.	อาคารชุดพักอาศัย	17,156	อยู่ระหว่างก่อสร้าง	✓	✓	✓	✓	TREES
2.	สำนักงาน	7,221	แล้วเสร็จ	✓	✓	✓		LEED
3.	โรงงาน	256,000	อยู่ระหว่างก่อสร้าง	✓	✓	✓		LEED

หมายเหตุ : AR = สถาปนิก, CE = วิศวกรโยธา, ME = วิศวกรงานระบบ, และ CM = ผู้บริหารโครงการ

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ที่	เพศ	อายุ	อาชีพ	ประสบการณ์ทำงานด้านการออกแบบ	จำนวนโครงการอาคารเขียวที่ท่านเคยออกแบบ	อาคาร	LEED AP
1	ชาย	21 - 30	AR	< 5	1 - 3 โครงการ	โรงงาน	
	ชาย	21 - 30	CE	<5	1 - 3 โครงการ	สำนักงาน	
3	ชาย	21 - 30	CE	6 - 10	มากกว่า 3 โครงการ	ที่พักอาศัย	LEED AP
4	ชาย	21 - 30	ME	6 - 10	มากกว่า 3 โครงการ	โรงงาน	
5	ชาย	31 - 40	CE	11 - 15	1 - 3 โครงการ	โรงงาน	
6	ชาย	31 - 40	ME	11 - 15	1 - 3 โครงการ	สำนักงาน	
7	ชาย	41 - 50	CM	> 15	มากกว่า 3 โครงการ	ที่พักอาศัย	
8	หญิง	21 - 30	ME	0 - 5	1 - 3 โครงการ	ที่พักอาศัย	
9	หญิง	21 - 30	AR	6 - 10	มากกว่า 3 โครงการ	สำนักงาน	LEED AP
10	หญิง	31 - 40	AR	11 - 15	มากกว่า 3 โครงการ	ที่พักอาศัย	LEED AP

หมายเหตุ : AR = สถาปนิก, CE = วิศวกรโยธา, ME = วิศวกรงานระบบ, และ CM = ผู้บริหารโครงการ

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลจากการสัมภาษณ์ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยในส่วนของเหตุผล และความจำเป็นที่จะต้องนำการออกแบบอาคารเขียวมาใช้ที่ก่อให้เกิดการพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทย ปรากฏดังในตารางที่ 3 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบอาคารเขียวโดยรวมมากที่สุดคือ ความต้องการของเจ้าของโครงการ เพราะการก่อสร้างอาคารเขียวส่วนใหญ่ในประเทศไทยต้องใช้งบลงทุนที่มากกว่าการก่อสร้างอาคารปกติส่วนใหญ่ ดังนั้น การลงทุนจึงต้องผ่าน หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้บริหารระดับสูง จึงทำให้ผู้บริหารโครงการ หรือเจ้าของโครงการ มีบทบาทสำคัญในการก่อสร้างอาคารเขียวใน

ประเทศไทย รองลงมาได้แก่ เพื่อเพิ่มระดับความน่าเชื่อถือขององค์กร เนื่องจากเพื่อการสร้างภาพลักษณ์ขององค์กรในการสร้างความน่าเชื่อถือและค่านึงถึงความยั่งยืนในพลังงาน และอีกปัจจัยที่สำคัญคือนโยบายขององค์กร เหตุเพราะมีการส่งเสริมจากภาครัฐบาลให้มีการดำเนินการในภาคอุตสาหกรรมที่ต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมเป็นหลัก จึงทำให้องค์กรหันมาใส่ใจด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น สำหรับปัญหาที่มีผลต่อการออกแบบอาคารเขียว ผู้วิจัยแบ่งระดับปัญหาและอุปสรรคของการออกแบบอาคารเขียวตามปัจจัยหลัก 6 ด้าน และสำรวจความคิดเห็น ดังปรากฏในตารางที่ 4

ตารางที่ 3 เหตุผลที่ก่อให้เกิดการพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทย

ปัจจัย	ภาพรวม	พักอาศัย	สำนักงาน	โรงงาน
ความต้องการของเจ้าของโครงการ	4.43	4.00	5.00	4.50
เพิ่มระดับความน่าเชื่อถือขององค์กร / บริษัท	4.29	4.33	4.50	4.00
นโยบายขององค์กร / บริษัท	4.29	3.67	4.50	5.00
การประหยัดน้ำ	4.14	4.00	4.00	4.50
เพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทางการค้า	4.14	4.00	4.00	4.50
ระเบียบกฎหมาย / ข้อบังคับ	4.00	3.67	4.50	4.00
ความปลอดภัย ความน่าสบายและสุขภาพของผู้บริโภค	4.00	3.67	4.00	4.50
การประหยัดพลังงาน	4.00	3.67	4.00	4.50
ผลการตอบรับหลังการใช้งานอาคารเขียว	4.00	3.67	4.50	4.00
ดำเนินโครงการให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล	4.00	4.00	3.50	4.50
แนวโน้มการเจริญเติบโตของอาคารเขียว	3.86	3.67	4.00	4.00
ความยั่งยืนของโครงการทั้งด้านสังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ	3.86	3.67	4.00	4.00
ความต้องการของผู้บริโภค	3.71	3.33	4.00	4.00
ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ	3.71	3.33	4.00	4.00
นวัตกรรมในการออกแบบและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3.71	4.00	3.00	4.00
บริบททางสังคมและชุมชน	3.57	3.33	4.00	3.50
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี	3.57	3.67	3.50	3.50
การใช้ประโยชน์ที่ดินและภูมิทัศน์อย่างยั่งยืน	3.43	3.00	3.50	4.00
ความยืดหยุ่น การปรับใช้และความพอเพียง	3.14	3.00	3.00	3.50

● ปัญหาด้านการวางแผนการทำงาน	3.14	3.00	3.50	3.00
● ใช้เวลาในการปรับปรุงประสิทธิภาพงาน (การออกแบบ การติดตั้ง การทดสอบการใช้งาน)	3.00	3.00	3.50	2.50
● ปัญหาด้านการขนส่ง	3.00	2.67	4.00	2.50
● ปัญหาด้านการฝึกอบรม	2.57	2.67	2.50	2.50
● ปัญหาด้านการประสานงาน	2.57	2.67	2.50	2.50
ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม	3			
● ขาดการบังคับใช้ด้านกฎหมายจากรัฐบาล	3.57	3.67	4.50	2.50
● ข้อจำกัดด้านพื้นที่และสภาพแวดล้อม	3.14	3.33	3.00	3.00
● ข้อจำกัดด้านงานสาธารณูปโภค ทำให้ขาดความสะดวกสบาย (เนื่องจาก Concept อาคารเขียวเน้นความพอเพียงและความยั่งยืนของอาคาร ทั้งด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก ไม่เน้นด้านความสะดวกสบาย เช่น อาคารที่ไม่ติดลิฟต์ ไม่ติดแอร์)	2.86	2.67	3.00	3.00
● สิ่งก่อสร้างและสิ่งอำนวยความสะดวกไม่เหมาะกับสภาพภูมิอากาศ	2.43	2.33	2.50	2.50
ด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาด	3.54			
● ต้นทุนในการพัฒนาโครงการอาคารยั่งยืนมีค่าใช้จ่ายสูง	4.29	4.00	5.00	4.00
● ขาดตลาดหรือกลุ่มลูกค้ารองรับ	3.86	3.67	4.50	3.50
● ขาดแรงจูงใจด้านการเงิน การลงทุน ความคุ้มค่าด้านการเงินต่ำ	3.57	3.67	3.50	3.50
● ปัญหาด้านงบประมาณค่าใช้จ่ายไม่เพียงพอ (เนื่องจากค่าใช้จ่ายต้นทุนของ Green Material จะสูงกว่าวัสดุก่อสร้างทั่วไป และต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการติดตั้ง รวมถึงค่าใช้จ่ายในการขอขึ้นทะเบียนอาคารเขียว ทำให้มีค่าใช้จ่ายสูงขึ้นจากงบประมาณเดิมที่ตั้งไว้)	3.43	3.33	3.50	3.50
● ราคาขายสิ่งก่อสร้างราคาสูงขึ้น	3.14	3.33	3.00	3.00
● ขาดเรื่องช่องทางการสื่อสารกับผู้เกี่ยวข้อง (สื่อด้าน Green Material มีน้อยไม่กว้างขวาง หรือช่องทางติดต่อทีมงานก่อสร้างที่เคยมีประสบการณ์ด้านการก่อสร้างอาคารเขียว เป็นต้น)	3.00	3.33	3.50	2.00
ด้านทรัพยากร	3.22			
● ขาดแคลนด้านผู้ผลิตวัสดุก่อสร้างและวัสดุอื่นๆที่ผ่านตามาตรฐานอาคารเขียว	3.29	3.00	4.00	3.00
● ขาดแรงจูงใจในการออกแบบแบบบูรณาการ (ผู้ออกแบบไม่ชอบการเปลี่ยนแปลง การรอคอยหรือแก้ไขแบบหลายครั้ง ผู้ออกแบบไม่เห็นประโยชน์ของการออกแบบอาคารเขียว)	3.29	2.67	3.50	4.00
● ขาดความเข้าใจในกระบวนการออกแบบแบบบูรณาการ (ผู้ออกแบบไม่มีความรู้ด้านอาคารเขียว ทำให้การออกแบบอาคารไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานอาคารเขียว หรือไม่สามารถประยุกต์แบบอาคารเดิมให้เป็นอาคารเขียวได้)	3.14	2.67	3.50	3.50
● ขาดแคลนบุคลากรด้านอาคารเขียวสนับสนุน	3.14	2.67	4.00	3.00
ด้านเครื่องมือ	3.48			
● มาตรฐาน TGBI เพิ่งจะเริ่มมีการใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินอาคารเขียว	4.00	4.00	4.00	4.00

ตารางที่ 4 ปัจจัยของปัญหาที่มีผลต่อการออกแบบอาคารเขียว

ปัจจัย	ภาพรวม	พักอาศัย	สำนักงาน	โรงงาน
ด้านเทคนิค	3.25			
● ไม่มีขั้นตอนการปฏิบัติ (ไม่มีขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการติดตั้ง ไม่ระบุเทคนิคการติดตั้ง)	3.71	3.33	4.00	4.00
● ไม่มีคู่มือการบำรุงรักษา	3.71	4.00	4.00	3.00
● บุคลากรไม่มีความสามารถ และขาดประสบการณ์	3.57	3.67	3.50	3.50
● ไม่มีแบบประกอบ (ผู้ออกแบบอาคารเขียวไม่ได้จัดทำแบบละเอียด ไม่มีแบบลักษณะอาคารเขียวมีเฉพาะแบบอาคารแบบเดิมๆ)	3.57	3.67	4.00	3.00
● ข้อจำกัดด้านโครงสร้าง(โครงสร้างขัดแย้งกับนโยบายขององค์กร)	3.43	3.67	3.50	3.00
● ขาดการสนับสนุนด้านเทคโนโลยีภายในองค์กร	3.43	3.33	4.50	2.50
● ขาดความรู้ความเข้าใจด้านอาคารเขียว (ไม่รู้ว่าการเขียวคืออาคารประเภทใด มีเกณฑ์ หรือมาตรฐานอย่างไร ทำการออกแบบหรือการก่อสร้างให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินไม่ได้)	3.29	3.33	3.50	3.00
● บุคลากรไม่มีทักษะและขาดการฝึกอบรมความรู้	3.29	3.00	3.50	3.50
● ขาดแคลนผู้รับเหมา หรือผู้ที่เกี่ยวข้องที่มีความรู้	3.29	3.00	4.50	2.50
● เพิ่มภาระด้านงานเอกสาร (เอกสารด้านการออกแบบ เอกสารด้านคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ เอกสารด้านการขออนุญาต เอกสารการขึ้นทะเบียนอาคารเขียว)	3.14	3.33	2.50	3.50
● ขาดการฝึกอบรม (เนื่องจากการฝึกอบรมเพิ่งเริ่มและยังมีน้อยอยู่)	3.57	3.67	3.50	3.50
● ความยากลำบากในการสร้างเกณฑ์การประเมิน (การสร้างเกณฑ์การประเมินต้องเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่โดยส่วนใหญ่จะใช้เกณฑ์การประเมินของต่างประเทศที่ได้รับการยอมรับมาเป็นต้นแบบ)	3.43	3.00	3.50	4.00
● การพัฒนากระบวนการวัดการประเมินทำได้ยาก การกำหนดขอบเขตข้อบังคับข้อจำกัดให้เหมาะสม และสามารถนำไปใช้งานได้จริงทำได้ยาก เพราะมีอาคารที่สนใจเข้าร่วมน้อยไม่จูงใจ เพิ่มค่าใช้จ่าย ทำให้การพัฒนาเกณฑ์เป็นไปได้ยาก)	3.29	3.00	3.00	4.00

จากตารางที่ 4 หากพิจารณาแบ่งตามประเภทของกลุ่มปัจจัยของปัญหาในภาพรวมพบว่า

1. ปัจจัยปัญหาด้านเทคนิคมากที่สุด คือไม่มีขั้นตอนการปฏิบัติงาน (ไม่มีการระบุขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างชัดเจนและเข้าใจได้ในด้านการออกแบบและการติดตั้งอุปกรณ์) เนื่องจากที่ผ่านมามีการออกแบบอาคารเขียวในประเทศไทยเป็นการออกแบบโดยอาศัยบริษัทที่ปรึกษา จึงทำให้ไม่มีองค์ความรู้ในขั้นตอนในการปฏิบัติงาน

2. ปัจจัยปัญหาด้านนโยบายและทัศนคติมากที่สุด คือ ขาดการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง เนื่องจากผู้บริหารไม่มีความรู้ ความสนใจ หรือขาดการติดตามงานอย่างจริงจัง คำนึงถึงแนวทางการปฏิบัติจริงเป็นหลัก

3. ปัจจัยปัญหาด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด คือ ขาดการบังคับใช้ด้านกฎหมายจากรัฐบาล เนื่องจากยังไม่มีกฎหมายอาคารเขียวบังคับใช้ ปัจจุบันเป็นแค่ความสนใจความสมัครใจของผู้เกี่ยวข้องเท่านั้น

4. ปัจจัยปัญหาด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาดมากที่สุด คือ ต้นทุนในการพัฒนาโครงการอาคารที่ยั่งยืนมีค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีระดับของปัญหาสูงที่สุดของปัจจัยปัญหาทั้งหมดในการศึกษาคั้งนี้ด้วย เนื่องจากต้นทุนค่าวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีราคาสูง ต้องใช้ทักษะและเทคโนโลยีช่วยในการก่อสร้างมาก งานสาธารณูปโภคต้องทำตามข้อกำหนดของอาคารเขียวมีค่าใช้จ่ายสูง ทำให้มีต้นทุนสูงกว่าการก่อสร้างแบบธรรมดาตามมาก จึงส่งผลต่อการตัดสินใจของกลุ่มลูกค้า เหตุเพราะต้นทุนมีราคาสูงกว่าการก่อสร้างแบบทั่วไป

5. ปัจจัยปัญหาด้านทรัพยากรมากที่สุด คือ ขาดแคลนด้านผู้ผลิตวัสดุก่อสร้างและวัสดุอื่นๆ ที่ผ่านตามาตรฐานอาคารเขียว เนื่องจากมาตรฐานอาคารเขียวเพิ่งจะกำหนดขึ้นมา และอาคารเขียวยังมีน้อย จึงไม่คุ้มค่าต่อการที่ผู้ผลิตวัสดุก่อสร้างจะลงทุน สร้างผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และอีกปัจจัยขาดแรงจูงใจในการออกแบบแบบบูรณาการ เหตุเพราะทรัพยากรที่ผ่านตามาตรฐานอาคารเขียวยังมีน้อย

ส่งผลให้ขาดแรงจูงใจในการออกแบบ

6. ปัจจัยปัญหาด้านเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้เป็นเครื่องมือมากที่สุด คือ มาตรฐาน TREES ของสถาบันอาคารเขียวไทยเพิ่งจะเริ่มมีการใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินอาคารเขียว ทำให้ขาดความรู้ความเข้าใจในเกณฑ์ นำไปสู่ปัญหาความน่าเชื่อถือ ทั้งนี้เกณฑ์ที่ใช้อย่างนี้ จะต้องปรับปรุงเพิ่มเติมอีกจากปัญหา อุปสรรคเมื่อมีการใช้งานจริงไประยะหนึ่ง โดยอาคารที่ยื่นขอมาตรฐาน TREES ปัจจุบันยังมีน้อยในประเทศไทย อาคารที่มุ่งสู่การเป็นอาคารเขียวจะยื่นขอมาตรฐาน LEED เป็นส่วนมาก เพราะส่วนมากเจ้าขององค์กรเป็นกลุ่มชาวต่างชาติ หรือมีการติดต่อซื้อขายกับต่างชาติ เกณฑ์ LEED เป็นที่ยอมรับจากสากลมากกว่า

หากพิจารณาระดับความยากในการออกแบบอาคารเขียว และหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้องตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยทั้ง 8 หมวดของสถาบันอาคารเขียวไทย ปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ระดับปัญหาและอุปสรรคในการออกแบบอาคารเขียวและหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง

credit	เกณฑ์มาตรฐานของ TGBI	ระดับความยาก	หน้าที่ความรับผิดชอบ						
			AR	CE	ME	CM	PD	CT	อื่นๆ
หมวดการบริหารจัดการอาคาร									
BMP1	การเตรียมความพร้อมความเป็นอาคารเขียว	3.29	●			●	●		
BM3	การติดตามประเมินผลขณะออกแบบ ก่อสร้างและเมื่ออาคารแล้วเสร็จ	3.00	○	●		●	●		
BM1	การประชาสัมพันธ์สู่สังคม	2.43				●	●		
BM2	คู่มือและการฝึกอบรมแนะนำการใช้งานและบำรุงรักษาอาคาร	2.43	●	●				●	
หมวดผังบริเวณและภูมิทัศน์									
SL3.2	มีต้นไม้ยืนต้น 1 ต้นต่อ พื้นที่เปิดโล่ง 100 ตารางเมตร (ห้ามย้ายไม้ยืนต้นมาจากที่อื่น)	4.71	●						
SL3.1	มีพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 ของพื้นที่ฐานอาคาร หรือ ร้อยละ 20 ของพื้นที่ดินของโครงการ	4.14	●						
หมวดผังบริเวณและภูมิทัศน์ (ต่อ)									
SL3.3	ใช้พืชพรรณพื้นถิ่นที่เหมาะสม	3.86	●						
SL5	การลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนในเมืองจากการพัฒนาโครงการ	3.86	●						

ตารางที่ 5 ระดับปัญหาและอุปสรรคในการออกแบบอาคารเขียวและหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง (ต่อ)

credit	เกณฑ์มาตรฐานของ TGBI	ระดับความยาก	หน้าที่ความรับผิดชอบ						
			AR	CE	ME	CM	PD	CT	อื่นๆ
	หมวดผังบริเวณและภูมิทัศน์ (ต่อ)								
SL5.2	มีพื้นที่ลาดแข็งที่รับรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ไม่เกินร้อยละ 50 ของพื้นที่โครงการ	3.86	●	○					
SL5.3	มีต้นไม้ยืนต้นทางทิศใต้ ทิศตะวันตก และทิศตะวันออก ที่บังแดดได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับตัวอาคาร	3.71	●						
SL3	การพัฒนาผังพื้นที่โครงการที่ยั่งยืน	3.57	●			○			
SL5.1	มีการจัดสวนบนหลังคาหรือสวนแนวตั้ง	3.57	●	●					
SL1	การพัฒนาโครงการบนพื้นที่ที่พัฒนาแล้ว	3.43					●		
SLP2	การลดผลกระทบต่อพื้นที่ที่มีความสมบูรณ์ทางธรรมชาติ	3.43	●			○			
SL4	การขีมน้ำและลดปัญหาน้ำท่วม	3.43	●	●	○				
SL2	การลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว	3.00	●			●			
SLP1	การหลีกเลี่ยงที่ตั้งที่ไม่เหมาะกับการสร้างอาคาร	2.43					●		
	หมวดการประหยัดน้ำ								
WC1.3	การประหยัดน้ำรวมร้อยละ 35 หรือการบริหารจัดการน้ำและการใช้น้ำฝน	3.86	●	○	○				
WC1.2	การประหยัดน้ำรวมร้อยละ 25 หรือใช้ก๊อกน้ำในห้องน้ำชนิดประหยัดน้ำ	3.29	●	○	○				
WC1.1	การประหยัดน้ำรวมร้อยละ 15 หรือใช้โถสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ	3.14	●	○	○				
WC1	การประหยัดน้ำและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	3.00	●	○	○				
	หมวดพลังงานและบรรยากาศ								
EAP1	การประกันคุณภาพอาคาร	3.71	○		●	○	○	○	
EA3	การตรวจสอบและพิสูจน์ผลเพื่อยืนยันการประหยัดพลังงาน	3.71	○	○	●	○			
EA1	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	3.57	○		●				
EA4	สารทำความเย็นในระบบปรับอากาศที่ไม่ทำลายชั้นบรรยากาศ	3.43	○		●				
EAP2	ประสิทธิภาพการใช้พลังงานขั้นต่ำ	3.14	○		●				
EA2	การใช้พลังงานทดแทน	3.00	○	○	●	○			
	หมวดวัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง								
MR1	การใช้อาคารเดิม	3.86	●	○		●			
MR5	การใช้วัสดุพื้นถิ่นหรือในประเทศ	3.86	●	○		○			
MR6	วัสดุที่ผลิตหรือมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ	3.71	●	○		○			
MR6.1	ใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามฉลากเขียวและฉลากคาร์บอน	3.71	●	○		○			
MR2	การบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้าง	3.57		○				●	
MR4	การเลือกใช้วัสดุรีไซเคิล	3.43	●	○		○			
MR6.2	ใช้วัสดุที่มีการเผยแพร่ข้อมูลความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	3.43	●	○		○			
MR3	การเลือกใช้วัสดุไปแล้ว	2.43	●	○		○			

ตารางที่ 5 ระดับปัญหาและอุปสรรคในการออกแบบอาคารเขียวและหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง (ต่อ)

credit	เกณฑ์มาตรฐานของ TGBI	ระดับความยาก	หน้าที่ความรับผิดชอบ						
			AR	CE	ME	CM	PD	CT	อื่นๆ
	หมวดคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร								
IE6	ความส่องสว่างภายในอาคาร	3.86	●		●				
IE1.2	ความดันเป็นลบ (Negative pressure) สำหรับห้องพิมพ์งาน ถ่ายเอกสาร เก็บสารเคมี และเก็บสารทำความสะอาด	3.57	○		●				
IEP1	ปริมาณการระบายอากาศภายในอาคาร	3.57	○		●				
IE1	การลดผลกระทบมลภาวะ	3.57		●				●	
IE2.4	การควบคุมแสงสว่างภายในอาคาร	3.57	●		●				
IE4	การใช้แสงธรรมชาติภายในอาคาร	3.57	●	○	●				
IE5	สภาวะนำสบาย	3.43	●		●				
IE1.3	ควบคุมแหล่งมลพิษจากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร	3.43	●	○	●				
IE1.5	ประสิทธิภาพการกรองอากาศผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐาน	3.43			●				
IE1.4	พื้นที่สูบบุหรี่ห่างจากประตูหน้าต่างหรือช่องนำอากาศเข้าไม่น้อยกว่า 10 เมตร	3.43	●		●				
IE2.2	การใช้สี และวัสดุเคลือบผิว ที่มีสารพิษต่ำภายในอาคาร	3.29	●					●	
IE2.3	การใช้พรมที่มีสารพิษต่ำภายในอาคาร	3.29	●					●	
IE3	การใช้ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบขึ้นจากไม้ที่มีสารพิษต่ำภายในอาคาร	3.29	●					●	
IE1.1	ช่องนำอากาศเข้าไม่อยู่ตำแหน่งที่มีความร้อนหรือมลพิษ	3.00	●	○	●				
IE2	การเลือกใช้วัสดุที่ไม่ก่อมลพิษ	2.86	●					●	
IE2.1	การใช้วัสดุประสาน วัสดุยาแนว และรองพื้น ที่มีสารพิษต่ำภายในอาคาร	2.86	●					●	
	หมวดการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม								
EPP2	การบริหารจัดการขยะ	4.00	●	●					
EP3	การใช้กระจกภายนอกอาคาร	3.86	●	○		○			
EP4	การควบคุมโรคที่เกี่ยวข้องกับอาคาร	3.57	●	●	●	●			
EP5	ตำแหน่งเครื่องระบายความร้อน	3.43	●	○	●				
EPP1	การลดมลพิษจากการก่อสร้าง	3.43		●				●	
EP1	ใช้สารเคมีที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยในระบบดับเพลิง	3.00	○	●	●	○			
EP5	ติดตั้งมาตรวัดไฟฟ้าที่ใช้กับระบบบำบัดน้ำเสีย	2.86		○	●				
	หมวดนวัตกรรม								
GI1-5	มีเทคนิควิธีที่ไม่ระบุไว้ในแบบประเมิน	2.86	●	●	●	●			

หมายเหตุ : AR = สถาปนิก, CE = วิศวกรโยธา, ME = วิศวกรงานระบบ, CM = ผู้บริหารโครงการ,
PD = เจ้าของโครงการ, CT = ผู้รับเหมาก่อสร้าง

● ผู้รับผิดชอบหลัก 50 – 100% ○ ผู้รับผิดชอบรอง 30 – 49% ● ผู้สนับสนุน 10 – 29%

จากตารางที่ 5 หากพิจารณาระดับความยากที่สุดในการออกแบบอาคารเขียว โดยแบ่งตามตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยในภาพรวม และกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง พบว่า หมวดที่ 1 การบริหารจัดการอาคาร ผู้รับผิดชอบหลักควรเป็นเจ้าของโครงการ ในหมวดที่ 2 ผังบริเวณและภูมิทัศน์นั้น ผู้รับผิดชอบหลักควรเป็นผู้ออกแบบด้านสถาปัตย์ หมวดที่ 3 การประหยัดน้ำ ผู้รับผิดชอบหลักควรเป็นผู้ออกแบบด้านสถาปัตย์ หมวดที่ 4 พลังงานและบรรยากาศ ผู้รับผิดชอบหลัก ควรเป็นวิศวกรผู้ออกแบบงานระบบ และผู้ออกแบบ ด้านสถาปัตย์เป็นผู้รับผิดชอบรอง ในหมวดที่ 5 วัสดุและทรัพยากรนั้น ผู้รับผิดชอบหลักควรเป็นสถาปนิก ยกเว้นในเรื่องของการบริหารขยะจากการก่อสร้าง ซึ่งผู้รับเหมาควรเป็นผู้ดูแล ในหมวดที่ 6 คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร ผู้รับผิดชอบหลักในบางเกณฑ์เป็นผู้ออกแบบด้านสถาปัตย์ และบางส่วนก็ตกเป็นความรับผิดชอบของวิศวกรผู้ออกแบบงานระบบ ในหมวดที่ 7 การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้น ผู้รับผิดชอบหลักคละกันระหว่างสถาปนิก วิศวกรโยธา และวิศวกรงานระบบ หมวดสุดท้าย หมวดนวัตกรรมจะเป็นเทคนิควิธีที่ไม่ระบุไว้ในแบบประเมิน ผู้รับผิดชอบหลักจึงกระจายไปทุกฝ่าย ตามความเชี่ยวชาญที่ต้องใช้ในนวัตกรรมที่เหมาะสมกับอาคาร

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทยนั้น ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้น ความคิดที่จะพัฒนาอาคารเขียว พบว่ามาจากความต้องการของเจ้าของงานเป็นหลัก เพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีกับองค์กร และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของผู้ที่ทำงาน หรืออาศัยภายในอาคาร ตลอดจนถึงค่า

สาธารณูปโภคในระยะยาว ปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้เจ้าของโครงการส่วนใหญ่ไม่พัฒนาอาคารเขียว คือ ต้นทุนในการพัฒนา ที่อาจมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าอาคารทั่วไป ขาดทางเลือกของวัสดุและผลิตภัณฑ์ที่เป็นไปตามมาตรฐาน และตลาดก็ยังไม่ตอบรับในเรื่องนี้มากนัก อีกทั้งผู้ออกแบบโดยทั่วไปก็ยังขาดประสบการณ์ที่จะพัฒนาอาคารเขียว ปัญหาส่วนหนึ่ง เกิดจากการที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาโครงการ ไม่ว่าจะเป็สถาปนิก วิศวกรโยธา วิศวกรงานระบบ และผู้บริหารโครงการ ยังสับสนกับหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละฝ่ายตามมาตรฐานเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว

ในต่างประเทศการออกแบบแบบบูรณาการ ตั้งแต่ช่วงริเริ่มโครงการนั้น เป็นที่ยอมรับและถือปฏิบัติกันแพร่หลายมากขึ้น ส่วนในประเทศไทย ยังเป็นการออกแบบแบบแยกส่วนรับผิดชอบอยู่ การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบตามเกณฑ์ประเมินอาคารเขียวให้มีความชัดเจนมากขึ้น จะส่งผลให้สามารถกำหนดเป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบและผู้บริหารโครงการในสัญญาจ้างที่ปรึกษาได้ ทำให้การพัฒนาอาคารในประเทศไทย สามารถเข้าใกล้มาตรฐานอาคารเขียวได้มากยิ่งขึ้น

หากอ้างอิงตาม TREES ของสถาบันอาคารเขียวไทย พบว่าข้อกำหนดในหมวดที่ 2 ปฏิบัติได้ยากมากที่สุด เช่น การมีต้นไม้ยืนต้น 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 ตารางเมตร โดยห้ามย้ายไม้ยืนต้นนั้นมาจากที่อื่น รวมถึงการกำหนดให้มีพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 ของพื้นที่ หากเจ้าของโครงการมีความรู้ความเข้าใจ ก็สามารถเลือกที่ดินที่จะใช้พัฒนาโครงการให้เป็นไปตามมาตรฐานได้ไม่ยากนัก

ทั้งนี้งานวิจัยนี้ได้อ้างอิงตามเกณฑ์มาตรฐาน TREES ของสถาบันอาคารเขียวไทยในส่วนของการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้องในสายงานอาชีพต่างๆ อาทิ สถาปนิก/มัณฑนากร วิศวกรออกแบบโยธา วิศวกรออกแบบงานระบบ ผู้บริหารโครงการ และอื่นๆ

โดยได้รับการตรวจสอบและให้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านอาคารเขียว เพื่อเป็นแนวทางในการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการออกแบบอาคารตามส่วนที่แต่ละฝ่ายรับผิดชอบและมีความเชี่ยวชาญ โดยคำนึงถึงความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมด้วย

การก่อสร้างโครงการอาคารเขียวเปรียบเหมือนกับการปลูกต้นไม้ ซึ่งจะต้องพิจารณาองค์ประกอบทั้งด้านสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ภูมิอากาศ สภาวะทางเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้แต่ละประเทศกำหนดมาตรฐานประเมินอาคารเขียวของตนเองขึ้นมา จึงจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด แต่สำหรับอาคารเขียวในประเทศไทยยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร ไม่เหมือนในต่างประเทศ เพราะในต่างประเทศจะมีจำนวนอาคารเขียวที่ผ่านเกณฑ์การประเมินอยู่จำนวนมากนั้น เหตุผลหนึ่งก็คือขาดความใส่ใจของเจ้าของโครงการที่ไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบด้าน

พลังงานและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ดังนั้น ควรจะต้องพัฒนาและเผยแพร่อาคารเขียวในประเทศไทยให้คนไทยได้รู้จัก และเห็นประโยชน์ของอาคารเขียวมากยิ่งขึ้น รวมไปถึงข้อมูลเกณฑ์การประเมินของสถาบันอาคารเขียวไทยว่าเป็นอย่างไรบ้าง ให้บุคคลทั่วไปและผู้ปฏิบัติงานด้านอาคารเขียวได้เข้าใจ ในหลักเกณฑ์การประเมินของสถาบันอาคารเขียวอีกด้วย และจะต้องสร้างความเข้าใจให้กับหน่วยงานและองค์กรต่างๆ ได้ตระหนักถึงความสำคัญของอาคารเขียว และเข้ามาเป็นส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม เพราะในปัจจุบันกลุ่มคนที่รู้ด้านอาคารเขียวยังมีน้อยอยู่ สำหรับเกณฑ์ในการประเมินเองก็จะต้องมีการปรับปรุงพัฒนาให้เหมาะสมกับการใช้งานมากยิ่งขึ้น ครอบคลุมทุกส่วน รวมถึงจะต้องผลิตและพัฒนาบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านอาคารเขียวมากยิ่งขึ้น เพื่อที่จะส่งเสริมให้เกิดอาคารเขียวซึ่งเป็นอาคารยั่งยืนในประเทศไทยมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันอาคารเขียวไทย (2556). เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย. สถาบันอาคารเขียวไทย, 11: 1-85.
- [2] Clarke, A. (2006). "The campus environmental management system cycle in practice: 15 years of environmental management, education and research at Dalhousie University." *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 7(4): 374-389.
- [3] Forgues, D., and Koskela, L. (2009). "The influence of a collaborative procurement approach using integrated design in construction on project team performance." *International Journal of Managing Project in Business*, 2(3): 370-385.
- [4] Moseki, L.K., Tembo, E., and Cloete, C.E. (2011). "The principles and practice of facilities maintenance in Botswana." *Journal of Corporate Real Estate*, 13(1): 48-63.
- [5] Richardson, G.R.A., and Lynes, J.K. (2007). "Institutional motivations and barriers to the construction of green buildings on campus: a case study of the University of Waterloo, Ontario." *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(3): 339-354.

- [6] Shen, L.Y., and Tam, V.W.Y. (2002). "Implementation of environmental management in the Hong Kong construction industry." *International Journal of Project Management*, 20(7): 535-543.
- [7] Williams, K., and Dair, C. (2006). "What is stopping sustainable building in England? Barriers experienced by stakeholders in delivering sustainable developments." *Sustainable Development*, 15(3): 135-147.