



การศึกษาเกณฑ์ประเมินอาคารเขียวของประเทศไทยและต่างประเทศ The Study of Criteria for Green Building Assessment in Thailand and Overseas

จุฑามาศ ลิทธิชัย , วิชาชา ภูจินดา

คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศไทยและต่างประเทศ ความเหมาะสมของหลักเกณฑ์การประเมินกับบริบทของประเทศไทย และเสนอแนะการพัฒนาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวที่เหมาะสมของประเทศไทย ทำการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว และการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศไทยจากสถาบันอาคารเขียวไทย ทำการเปรียบเทียบ โดยเปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินทั้ง 5 ซึ่งได้แก่ LEED, BREEAM, CASBEE, TEEAM และ TREES และสรุปเชิงพรรณนาความ เพื่อให้ทราบถึงหลักเกณฑ์การประเมินต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ความเหมาะสมของหลักเกณฑ์การประเมินกับบริบทของประเทศไทย รวมถึงข้อเสนอนำในการพัฒนาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวในประเทศไทย

ผลการศึกษาได้แบ่งเนื้อหาเกณฑ์การประเมินออกเป็น 5 หมวด ได้แก่ หมวดสถานที่ตั้งอาคารและความยั่งยืนของอาคาร หมวดการใช้พลังงานและการจัดการพลังงาน หมวดการใช้น้ำและการใช้วัสดุทรัพยากร หมวดคุณภาพสภาพแวดล้อมภายในอาคารและภายนอกอาคาร และหมวดการบริหารอาคาร นวัตกรรม และการรักษาสิ่งแวดล้อม พบว่าเกณฑ์การประเมินส่วนใหญ่ต่างมีวัตถุประสงค์ที่คล้ายคลึงกัน นั่นคือ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรของอาคาร เพื่อไม่ให้มีผลกระทบด้านลบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมให้เกิดการออกแบบอาคารที่ประหยัดพลังงาน และจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันอาคารเขียวไทยเกี่ยวกับความเหมาะสมของหลักเกณฑ์การประเมินกับบริบทของประเทศไทย พบว่า เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวที่ใช้ในประเทศไทยนั้นยังไม่มี ความเหมาะสม ผู้ลงทุนและประชาชนทั่วไปขาดความรู้และความเข้าใจในด้านอาคารเขียว ขาดการประสานงานร่วมกันระหว่างผู้สร้างเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของภาครัฐและภาคเอกชน และในปัจจุบันเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศไทยยังไม่ครอบคลุมกับอาคารทุกประเภทและประเทศไทยต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว เนื่องจากต้องศึกษาว่าเกณฑ์การประเมินที่นำมาประยุกต์ให้เข้ากับประเทศไทยนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ เพราะว่าทุกพื้นที่ ทุกอาคาร ก็มีปัญหาคิดขึ้นแตกต่างกันออกไป เนื่องจากสภาพพื้นที่ของอาคารแต่ละแห่งมีความแตกต่างกัน และต้องมีการพัฒนาความรู้ความสามารถด้านอาคารเขียวให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง จึงจะทำให้การก่อสร้างอาคารเขียวประสบความสำเร็จได้ในอนาคต

คำสำคัญ : อาคารเขียว, เกณฑ์การประเมินอาคารเขียว, LEED, TEEAM, TREES



Abstract

This research aimed to study criteria of green building assessment in a context of Thailand and those of other countries, to study appropriation of the criteria for green building assessment and to give suggestions for developing the green building criteria. Documentary review and in-depth interviews with experts from Thai Green Building Institute was carried out. The criteria of green building assessment of Thailand; TREES was compared with the criteria from other countries; LEED, BREEAM, CASBEE, and TEEAM.

From the study, it can be divided into five categories including location and sustainability of the building, energy use and management, water use and resource use, indoor – outdoor environmental quality and innovation and environmental protection. The majority of the five categories of the criteria for green building assessment have similar objectives : to optimize resource use, to prevent the negative impacts on natural resources and environment and to promote building design for energy saving. In-depth interviews with experts from Thai Green Building Institute about the appropriation of the criteria revealed that the criteria for green building in Thailand can not be applied easily. Investors and general people are lack of knowledge and understanding on green building. In addition, there is not enough coordination between the government and private sectors. In the present, the criteria of green building in Thailand are not covered all types of buildings. Therefore, Thailand needs to improve and develop the criteria for green building because different areas and different buildings have different problems, and as a result, they need to develop the knowledge of green building to those involved. There also should be basic knowledge of green building making green building successful in the future.

Keyword : Green Building, Criteria for Green Building, LEED, TEEAM, TREES



บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้พลังงานภายในอาคารเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจภายในประเทศที่เจริญเติบโต มีการขยายธุรกิจทั้งภายในและภายนอกประเทศ และระหว่างประเทศเพิ่มมากขึ้น ทำให้ประเทศไทยก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ หรืออาคารที่ต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยเห็นได้จากการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของพลังงานเชิงพาณิชย์ (ไฟฟ้า) ในปีพ.ศ. 2554-2556 มีปริมาณ 12,671 13,783 และ 14,002 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบตามลำดับ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2556) จากสถิติดังกล่าวพบว่า ในแต่ละปีมีการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากสถานที่ทำงานต่างๆ ส่วนใหญ่ที่ตั้งอยู่ในอาคารขนาดใหญ่ มีการติดตั้งระบบต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการทำงาน เช่น ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ระบบไฟฟ้า และแสงสว่าง และอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น ซึ่งระบบที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุดภายในอาคาร คือ ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ โดยใช้ไฟฟ้าประมาณร้อยละ 60 ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดภายในอาคาร รองลงมาคือระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ซึ่งใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณร้อยละ 25 ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดภายในอาคาร (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2551) ซึ่งไม่สามารถหลีกเลี่ยงการใช้งานของระบบต่างๆ เหล่านี้ได้ ดังนั้น การคำนึงถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการใช้พลังงานภายในอาคารจึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการประหยัดพลังงานภายในอาคาร จึงมีการสร้างอาคารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ที่เรียกว่า Green Building หรือ อาคารเขียวเพื่อช่วยประหยัดพลังงานอีกทางหนึ่งด้วย ขณะนี้ทั่วโลกได้ให้ความสนใจกับการใช้อาคารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งแต่ละประเทศก็มีการพัฒนาเกณฑ์หรือข้อกำหนดขึ้นมา เพื่อใช้เป็นระบบในการประเมินอาคารเขียว เช่น LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) ของประเทศสหรัฐอเมริกา, BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Method) ของสหราชอาณาจักร, BEPAC (Building Environmental Performance Assessment Criteria) ของประเทศแคนาดา, Green Star ของประเทศออสเตรเลีย และสำหรับประเทศในทวีปเอเชีย เช่น CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) ของประเทศญี่ปุ่น สำหรับในประเทศไทยมีเกณฑ์ฯ การประเมิน

อาคารเขียวที่สำคัญ ได้แก่ TEEAM (Thailand Energy and Environmental Assessment Method) ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ซึ่งใช้ในการประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และ TREES (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability) ของสถาบันอาคารเขียวไทย ซึ่งเป็นเกณฑ์ฯ การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับการศึกษาวิจัยนี้ จะกล่าวถึงการพัฒนาหลักเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวในประเทศไทย ซึ่งเป็นอาคารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังช่วยประหยัดการใช้พลังงานภายในอาคาร เพื่อให้เป็นอาคารที่ได้รับมาตรฐาน และเป็นที่ยอมรับของสากล ซึ่งการศึกษาดังกล่าว จะทำให้ทราบถึงหลักเกณฑ์การประเมินต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง การเปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศไทยและต่างประเทศ รวมถึงข้อเสนอแนะในการพัฒนาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวในประเทศไทย เพื่อช่วยอนุรักษ์พลังงานและลดการใช้พลังงานภายในประเทศ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาหลักเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศไทยและต่างประเทศ และความเหมาะสมของหลักเกณฑ์การประเมินกับบริบทของประเทศไทย
2. เพื่อหาข้อเสนอแนะในการพัฒนาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวในประเทศไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาเกณฑ์ประเมินอาคารเขียวของประเทศไทยและต่างประเทศ ได้ใช้ข้อมูลต่างๆ จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งได้แก่ การศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากเอกสาร แผนงาน นโยบาย และยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา: อาคารเขียว (Green Building) เอกสารด้านวิชาการจากหน่วยงานต่างๆ รายงาน ผลงานทางวิชาการ บทความจากวารสาร สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวทั้งหมด 5 เกณฑ์ฯ ซึ่งได้แก่ LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) ของประเทศสหรัฐอเมริกา, BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Method) ของสหราชอาณาจักร, CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) ของประเทศญี่ปุ่น,



TEEAM (Thailand Energy and Environmental Assessment Method) ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน และ TREES (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability) ของสถาบันอาคารเขียวไทย และได้แบ่งเนื้อหาเกณฑ์การประเมินออกเป็น 5 หมวด ได้แก่ หมวดสถานที่ตั้งอาคารและความยั่งยืนของอาคาร หมวดการใช้พลังงานและการจัดการพลังงาน หมวดการใช้น้ำและการใช้วัสดุทรัพยากร หมวดคุณภาพสภาพแวดล้อมภายในอาคารและภายนอกอาคาร และหมวดการบริหารอาคาร นวัตกรรม และการรักษาสิ่งแวดล้อม และทำการรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศไทยจากสถาบันอาคารเขียวไทย และนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบและสรุปเชิงพรรณนาความ เพื่อให้ทราบถึงหลักเกณฑ์การประเมินต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ความเหมาะสมของหลักเกณฑ์การประเมินกับบริบทของประเทศไทย รวมถึงแนวทางและข้อเสนอแนะในการพัฒนาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวในประเทศไทย

ผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศต่างๆ ผู้วิจัยสามารถสรุปเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวจากประเทศต่างๆ ได้ดังนี้

เกณฑ์การประเมิน LEED หรือ Leadership in Energy and Environmental Design (ประเทศสหรัฐอเมริกา) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ปรับปรุงอาคารเขียวตั้งแต่ปี ค.ศ. 1993 โดยเกณฑ์การประเมิน LEED นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรของอาคาร ซึ่งคำนึงถึงตลอดวงจรชีวิตของอาคาร โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบอาคารการก่อสร้างอาคาร การดำเนินการภายในอาคาร การบำรุงรักษาอาคาร การซ่อมแซมอาคาร และการรื้อถอนอาคาร (US Environmental Protection Agency, 2012)

เกณฑ์การประเมิน BREEAM หรือ Building Research Establishment's Method (ประเทศสหราชอาณาจักร) เป็นเกณฑ์การประเมินอาคารแบบแรกที่เกิดขึ้นของโลก โดยเกณฑ์การประเมิน BREEAM นี้ถูกตั้งให้เป็นเกณฑ์มาตรฐานที่ดีที่สุดสำหรับการออกแบบอาคารที่ยั่งยืน อีกทั้งยังเป็นเกณฑ์การประเมินที่เน้นการประเมินด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อกระตุ้นให้นักออกแบบวิศวกร และบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างอาคารตระหนัก

ถึงสังคมคาร์บอนต่ำ เป็นการสร้างอาคารที่ลดความต้องการในการใช้พลังงานลงก่อนที่จะพิจารณาถึงเทคโนโลยีคาร์บอนต่ำ และมีการออกแบบอาคารที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด (BREEAM, 2014)

เกณฑ์การประเมิน CASBEE หรือ Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (ประเทศญี่ปุ่น) เป็นระบบประเมิน และจัดอันดับอาคารในขอบเขตของพฤติกรรมด้านสภาพแวดล้อม (Environmental Performance) เพื่อวิเคราะห์ผลการดำเนินงานของอาคารในทุกขั้นตอนตลอดวงจรชีวิตของอาคาร โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนก่อนการก่อสร้างอาคาร การเลือกสถานที่ตั้งโครงการ การออกแบบอาคาร การปรับปรุงอาคาร ไปจนถึงขั้นตอนการตกแต่งอาคารสำหรับอาคารเชิงพาณิชย์ และโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ (JaGBC, 2014)

เกณฑ์การประเมิน TEEAM หรือ Thailand Energy and Environmental Assessment Method (ประเทศไทย) ถูกพัฒนาขึ้นจากการวิจัยร่วมหลายสถาบัน กับกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน โดยเกณฑ์การประเมิน TEEAM ได้แบ่งแบบประเมินอาคารออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ แบบประเมินอาคารพักอาศัย และแบบประเมินอาคารเพื่อการพาณิชย์ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการออกแบบอาคารที่ประหยัดพลังงาน และไม่สร้างผลกระทบเชิงลบแก่สิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นที่การออกแบบตัวอาคารเป็นหลัก (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2550)

เกณฑ์การประเมิน TREES หรือ Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability (ประเทศไทย) ถูกออกแบบให้เหมาะกับลักษณะของโครงการประเภทต่างๆ ทั้งอาคารใหม่ และอาคารเก่า โดยเกณฑ์การประเมิน TREES เน้นที่การก่อสร้างอาคาร และการปรับปรุงโครงการใหม่เป็นหลัก เพื่อช่วยส่งเสริมให้มีการออกแบบอาคารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ และสภาพเศรษฐกิจของไทย โดยเน้นการใช้วัสดุภายในประเทศในการก่อสร้างอาคาร (สถาบันอาคารเขียวไทย, 2555)

และนำเกณฑ์การประเมินที่น่าสนใจ และควรนำมาพิจารณาเพื่อนำมาปรับใช้ให้เข้ากับเกณฑ์การประเมินของประเทศไทยมาเปรียบเทียบ ได้ดังตารางที่ 1-5 ดังต่อไปนี้



ตารางที่ 1 เปรียบเทียบเนื้อหาเกณฑ์การประเมินของหลักเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศต่างๆ
(หมวดที่ 1: สถานที่ตั้งอาคารและความยั่งยืนของอาคาร)

รายการ	LEED	BREEAM	CASBEE	TEEAM	TREES
1. การเลือกที่ตั้งโครงการโดยหลีกเลี่ยงพื้นที่น้ำท่วม	X				X
2. การเลือกที่ตั้งโครงการโดยการปกป้องพื้นที่อ่อนไหว โดยไม่เลือกเอาพื้นที่ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติมาใช้เป็นพื้นที่ก่อสร้าง	X				X
3. ระบบขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยอยู่ใกล้กับระบบขนส่งสาธารณะ เช่น รถไฟฟ้า มีโครงข่ายถนน และโครงข่ายจักรยานและที่จอดจักรยาน	X	X			
4. จากพื้นที่ตั้งอาคารถึงระบบขนส่งมวลชนจะต้องมีทางเดินเท้าที่ชัดเจน สะดวกและปลอดภัย รวมทั้งอาจมีทางจักรยาน และที่จอดจักรยาน	X	X		X	
5. การป้องกันมลภาวะจากกิจกรรมก่อสร้าง	X				
6. ลดผลกระทบจากเกาะความร้อนโดยการเลือกหลังคาที่มีค่าการสะท้อนความร้อนสูง หรือปลูกต้นไม้ใหญ่ให้ร่มเงาแก่ลานจอดรถ	X				
7. การจัดการด้านความคงทนของตัวอาคาร	X				
8. การออกแบบอาคารเพื่อความแข็งแรง ยั่งยืน		X			
9. การทำคู่มือ และการฝึกอบรมแนะนำการใช้งาน และบำรุงรักษาอาคาร					X
10. สถานที่ตั้งอาคารห่างจากแหล่งบริการชุมชนในระยะไม่เกิน 400 เมตร				X	
11. การจัดการน้ำฝนไหลนองโดยออกแบบพื้นที่ว่างภายนอกอาคารให้น้ำซึมลงดินได้	X				

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบเนื้อหาเกณฑ์การประเมินของหลักเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศต่างๆ
(หมวดที่ 2: การใช้พลังงานและการจัดการพลังงาน)

รายการ	LEED	BREEAM	CASBEE	TEEAM	TREES
1. การใช้นวนป้องกันเปลือกอาคาร	X	X			
2. การควบคุมภาวะความร้อนของตัวอาคาร			X		
3. หนังสือรับรองระบบ HVAC	X				
4. ไม่ใช้สารทำความเย็นในระบบปรับอากาศที่มี CFC	X	X		X	X
5. ติดตั้งอุปกรณ์ส่องสว่างภายนอกอาคาร		X			
6. มีอุปกรณ์ควบคุมระบบแสงสว่างเพื่อประหยัดพลังงาน	X	X		X	
7. ปรับอาคารให้สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์	X				
8. ติดตั้งหน้าต่าง ช่องแสงขนาดใหญ่บนหลังคา	X				
9. มีการใช้พลังงานทดแทนหรือพลังงานหมุนเวียน	X	X	X	X	X

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบเนื้อหาเกณฑ์การประเมินของหลักเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศต่างๆ
(หมวดที่ 3: การใช้น้ำและการใช้วัสดุทรัพยากร)

รายการ	LEED	BREEAM	CASBEE	TEEAM	TREES
1. ใช้น้ำฝนหรือน้ำที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิลในการรดน้ำต้นไม้ และใช้พืชทนแล้งในงานภูมิสถาปัตยกรรม	X				
2. ติดตามตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำ และมีการป้องกันการรั่วไหลของน้ำ		X			
3. ใช้โถสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ	X		X	X	X
4. มีระบบน้ำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่	X			X	X
5. ใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	X	X	X		X
6. การคำนวณผลกระทบตลอดทั้งวงจรชีวิตของวัสดุก่อสร้างต่างๆ		X			
7. การจัดการขยะจากการก่อสร้างและของเสียจากการก่อสร้าง	X	X	X		X



ตารางที่ 4 เปรียบเทียบเนื้อหาเกณฑ์การประเมินของหลักเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศต่างๆ

(หมวดที่ 4: คุณภาพสภาพแวดล้อมภายในอาคาร และภายนอกอาคาร)

รายการ	LEED	BREEAM	CASBEE	TEEM	TREES
1. ติดตั้งตัวควบคุมอุณหภูมิในพื้นที่ที่มีการทำงานของระบบกระจายความร้อนและระบบกระจายความเย็น	X				
2. ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีการปลดปล่อยมลภาวะต่ำ	X				X
3. การใช้แสงธรรมชาติ			X		X
4. การรักษาระบบนิเวศในพื้นที่ก่อสร้าง โดยการเก็บรักษาต้นไม้ใหญ่เดิมในพื้นที่ก่อสร้าง และเก็บรักษาหน้าดิน	X		X	X	
5. มีการระบายอากาศตามธรรมชาติอย่างเพียงพอ		X	X		X

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบเนื้อหาเกณฑ์การประเมินของหลักเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศต่างๆ

(หมวดที่ 5: การบริหารอาคาร นวัตกรรม และการรักษาสีสิ่งแวดล้อม)

รายการ	LEED	BREEAM	CASBEE	TEEM	TREES
1. คู่มือการใช้อาคารและการอบรมการใช้อาคารด้านการประหยัดพลังงาน			X	X	X
2. เทคนิคการออกแบบและกลยุทธ์ประหยัดพลังงาน				X	
3. การเตรียมความพร้อมความเป็นอาคารเขียว					X
4. มีสมาชิกในทีมที่มีทักษะด้านอาคารเขียว การออกแบบอาคาร หรือวิศวกรรมโยธา	X				
5. จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อความเป็นอาคารเขียวกับสมาชิกในทีมในขั้นตอนของการออกแบบแนวคิดหรือการออกแบบเบื้องต้น	X				
6. การออกแบบสอดคล้องกับปัญหาสำคัญเร่งด่วนในภูมิภาค โดยลำดับความสำคัญมุ่งเน้นไปที่ภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อม ความเสมอภาคในสังคมและสุขภาพ	X				
7. นวัตกรรมในการออกแบบโดยทำสิ่งใหม่ๆ และไม่มีระบุอยู่ในหมวดการประเมินมาตรฐานอาคารเขียว	X	X			X
8. การพิจารณาภูมิทัศน์ของเมืองและภูมิทัศน์โดยรอบ โดยประเมินผลการดำเนินการในเชิงบวกเพื่อสร้างทัศนียภาพที่ดีขึ้น			X		

และนำเกณฑ์การประเมินที่น่าสนใจและควรนำมาพิจารณาจากตารางที่ 1-5 มาสรุปตามการจัดกลุ่มของหมวดการประเมิน ได้ดังต่อไปนี้

1. ด้านสถานที่อาคารและความยั่งยืนของอาคาร โดยเกณฑ์การประเมินที่น่าสนใจและควรนำมาพิจารณาจากเกณฑ์การประเมิน LEED ได้แก่ การเลือกที่ตั้งโครงการโดยหลีกเลี่ยงพื้นที่น้ำท่วม ซึ่งประเทศไทยเคยประสบปัญหาน้ำท่วมใหญ่เมื่อปี พ.ศ. 2554 มาก่อน และการป้องกันมลภาวะจากกิจกรรมก่อสร้าง การลดผลกระทบจากเกาะความร้อนโดยการเลือกหลังคาที่มีค่าการสะท้อนความร้อนสูง หรือปลูกต้นไม้ใหญ่ให้ร่มเงาแก่ลานจอดรถ เพื่อช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และช่วยลดปัญหาของการเกิดสภาวะโลกร้อนได้อีกทางหนึ่งด้วย

2. ด้านการใช้พลังงานและการจัดการพลังงาน โดยเกณฑ์การประเมินที่น่าสนใจ และควรนำมาพิจารณาจากเกณฑ์

การประเมิน CASBEE ได้แก่ การควบคุมภาระความร้อนของตัวอาคาร ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยควบคุมการใช้พลังงานเพื่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างเหมาะสมภายในอาคาร จากเกณฑ์การประเมิน BREEAM ได้แก่ การติดตั้งอุปกรณ์ส่องสว่างภายนอกอาคาร ซึ่งการติดตั้งอุปกรณ์ส่องสว่างภายนอกอาคารนี้จะช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ชุมชนโดยรอบอาคารในยามวิกาล และจากเกณฑ์การประเมิน LEED ได้แก่ มีการทดสอบการทำงานระบบในอาคาร (Fundamental Commissioning) ควรมีหนังสือรับรองระบบ HVAC เพื่อให้ระบบทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ การติดตั้งหน้าต่างและมีช่องแสงขนาดใหญ่บนหลังคา และการปรับอาคารให้สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อช่วยประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ และช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานภายในอาคารเกิดความสบายตาจากการได้รับแสงสว่างจากธรรมชาติอย่างเหมาะสม



3. ด้านการใช้น้ำ และการใช้วัสดุทรัพยากร โดยเกณฑ์การประเมินที่น่าสนใจ และควรนำมาพิจารณาจากเกณฑ์การประเมิน LEED ได้แก่ การใช้น้ำฝนหรือน้ำที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิลในการรดน้ำต้นไม้ และใช้พืชทนแล้งในงานภูมิสถาปัตยกรรม ซึ่งการนำน้ำฝนหรือน้ำที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิลมาใช้เข้าเป็นการช่วยประหยัดการใช้น้ำอีกทางหนึ่งด้วย และจากเกณฑ์การประเมิน BREEAM ได้แก่ ติดตามตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำ และมีการป้องกันการรั่วไหลของน้ำ เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำไปโดยเปล่าประโยชน์ และการคำนวณผลกระทบตลอดทั้งวงจรชีวิตของวัสดุก่อสร้างต่างๆ เนื่องจากการคำนวณผลกระทบตลอดทั้งวงจรชีวิตของวัสดุก่อสร้างจะช่วยให้ผู้ลงทุนสามารถประเมินความเสียหายที่เกิดขึ้นของวัสดุที่นำมาก่อสร้างได้ และหากพบว่าวัสดุก่อสร้างชนิดใดมีแนวโน้มที่จะเกิดผลกระทบตลอดวงจรชีวิตมาก สามารถปรับหรือหาวัสดุก่อสร้างชนิดอื่นมาแทน เพื่อลดการเกิดผลกระทบตลอดทั้งวงจรชีวิตให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด

4. ด้านคุณภาพสภาพแวดล้อมภายในอาคาร และภายนอกอาคาร โดยเกณฑ์การประเมินที่น่าสนใจ และควรนำมาพิจารณาจากเกณฑ์การประเมิน LEED ได้แก่ การติดตั้งตัวควบคุมอุณหภูมิในพื้นที่ที่มีการทำงานของระบบกระจายความร้อนและระบบกระจายความเย็น เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานภายในอาคารอยู่ในสภาพอากาศภายในอาคารที่เหมาะสม และเกิดสุขภาพที่ดี

5. ด้านการบริหารอาคาร นวัตกรรม และการรักษาสีงแวดล้อม โดยเกณฑ์การประเมินที่น่าสนใจ และควรนำมาพิจารณาจากเกณฑ์การประเมิน LEED ได้แก่ การมีสมาชิกในทีมที่มีทักษะด้านอาคารเขียว การออกแบบอาคาร หรือวิศวกรรมโยธา จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อความเป็นอาคารเขียวกับสมาชิกในทีมในขั้นตอนของกระบวนการออกแบบแนวคิดหรือการออกแบบเบื้องต้น เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในด้านการออกแบบอาคารเขียว เกิดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารเขียวให้มากขึ้น และการออกแบบให้สอดคล้องกับปัญหาสำคัญเร่งด่วนในภูมิภาค โดยลำดับความสำคัญมุ่งเน้นไปที่ภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อม ความเสมอภาคในสังคมและสุขภาพของประชาชน และจากเกณฑ์การประเมิน CASBEE ได้แก่ การพิจารณาภูมิทัศน์ของเมืองและภูมิทัศน์โดยรอบ โดยประเมินผลการดำเนินการในเชิงบวกเพื่อสร้างทัศนียภาพที่ดีขึ้น และการรักษาความปลอดภัยของภูมิภาค โดยประเมินมาตรการเพื่อเสริมสร้างการป้องกันภัยพิบัติและการป้องกันอาชญากรรมสำหรับพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งประเทศไทยควรนำมาพิจารณาแนวโน้มความเป็นไปได้ในการนำมาปรับใช้เพื่อประโยชน์ในการวางผังเมืองให้ชุมชนและเมืองมีทัศนียภาพที่ดี น่าอยู่อาศัยขึ้นต่อไปในอนาคต

สำหรับความเหมาะสมของหลักเกณฑ์การประเมินของประเทศไทยที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเชิงลึก พบว่าเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวที่ใช้ในประเทศไทยนั้นยังไม่มี ความเหมาะสม เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายด้านอาคารเขียวที่ชัดเจน และนโยบายด้านอาคารเขียวหรืออาคารประหยัดพลังงาน ยังไม่เป็นภาคบังคับ ส่วนใหญ่เป็นภาคสมัครใจ จึงทำให้มีผู้สนใจลงทุนในการสร้างอาคารเขียวน้อยกว่าอาคารทั่วไป และการขาดความรู้และความเข้าใจในด้านอาคารเขียวของผู้ลงทุนและประชาชนทั่วไป ทำให้ผู้ลงทุนและประชาชนไม่สนใจในอาคารเขียว และเกิดความไม่มั่นใจในเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศไทย ปัจจัยสำคัญอีกข้อหนึ่งคือ ขาดการประสานงานร่วมกันระหว่างผู้สร้างเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของภาครัฐและภาคเอกชน จึงทำให้เกิดเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวออกมาหลากหลาย เกณฑ์ ทำให้ผู้ลงทุนเกิดความสับสนว่าควรปฏิบัติตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของสถาบันใด จึงทำให้ผู้ลงทุนสนใจในเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของต่างชาติมากกว่า เนื่องจากมีความเป็นสากลและได้รับการยอมรับจากทุกภาคส่วน และในขณะนี้เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศไทยยังไม่ครอบคลุมกับอาคารทุกประเภท เนื่องจากอาคารบางประเภทไม่สามารถนำเกณฑ์การประเมินอาคารฉบับนี้ไปปรับใช้ได้ จึงทำให้ต้องมีการปรับปรุงพัฒนาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวให้ครอบคลุมกับอาคารทุกประเภท จึงจะสามารถนำเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศไทยมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในส่วนของแนวทางการพัฒนาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวที่ใช้ในประเทศไทยนั้น จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเชิงลึกพบว่า ประเทศไทยต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว ต้องศึกษาว่าเกณฑ์การประเมินที่นำมาประยุกต์ให้เข้ากับประเทศไทยนั้นมีความเหมาะสม หรือเกณฑ์การประเมินอาคารนี้ใช้ประโยชน์ได้จริงหรือไม่ เนื่องจากสภาพพื้นที่ของอาคารแต่ละแห่งมีปัญหาแตกต่างกัน นอกจากนี้การพัฒนาที่สำคัญอีกข้อหนึ่งคือ การพัฒนาความรู้ความสามารถด้านอาคารเขียวให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง ถ้าผู้ที่เกี่ยวข้องมีพื้นฐานที่ดี การก่อสร้างอาคารเขียวจะประสบความสำเร็จได้ดีเช่นกัน

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยนี้ทำให้ทราบถึงความแตกต่างระหว่างหลักเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศไทยและต่างประเทศ ความเหมาะสมของหลักเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศไทย และข้อเสนอแนะในการพัฒนาเกณฑ์การประเมิน



อาคารเขียวในประเทศไทย พบว่า เกณฑ์การประเมินส่วนใหญ่ต่างมีวัตถุประสงค์ที่คล้ายคลึงกัน นั่นคือ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรของอาคาร เพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมให้เกิดการออกแบบอาคารที่ประหยัดพลังงาน และอาคารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อย่างเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศนั้นๆ โดยเกณฑ์การประเมินนี้ครอบคลุมตลอดวงจรชีวิตของอาคาร ไม่ว่าจะเป็นด้านการคัดเลือกที่ตั้งอาคาร การออกแบบอาคาร การก่อสร้างอาคาร การใช้พลังงานภายในอาคาร การบำรุงรักษาอาคาร และการรื้อถอนอาคาร ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สิริพันธุ์ เจาะ (2558) ที่กล่าวว่า “หัวข้อในการประเมินส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปในแนวทางเดียวกัน ได้แก่ เรื่องการประหยัดพลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยมีหัวข้อของเกณฑ์การประเมินครอบคลุมวัฏจักรวงจรชีวิตของอาคาร ตั้งแต่แนวคิดการออกแบบอาคารจนกระทั่งขั้นตอนการรื้อถอนทำลายอาคาร” ซึ่งวัตถุประสงค์ของเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวส่วนใหญ่สอดคล้องกับแนวคิดของอาคารเขียวจาก US Environmental Protection Agency (2014) ที่ว่า “อาคารเขียว (Green building) เป็นวิธีการออกแบบโครงสร้างของอาคาร และการใช้กระบวนการในการสร้างอาคารอย่างมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพตลอดทั้งวงจรชีวิตของอาคาร เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบอาคาร การสร้างอาคาร การดำเนินการภายในอาคาร การบำรุงรักษาอาคาร การซ่อมแซมอาคาร และการรื้อถอนอาคาร โดยวัตถุประสงค์ของการสร้างอาคารเขียว เพื่อออกแบบการสร้างอาคารที่เป็นอาคารรูปแบบดั้งเดิม โดยมีการขยายและเพิ่มความตระหนักในหลายๆ ด้านทั้งทางด้านเศรษฐกิจ ด้านสาธารณสุข โภค ด้านความทนทานและความสะดวกสบาย” โดยรายละเอียดของหัวข้อเกณฑ์การประเมินเป็นลักษณะที่ตรวจสอบได้ง่าย และง่ายต่อการประเมินให้คะแนน แต่จะมีรายละเอียดส่วนย่อยบางส่วนที่แตกต่างกันตามลักษณะทางกายภาพของแต่ละประเทศ เช่น ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และวิถีชีวิตวัฒนธรรมของประเทศไทย รวมถึงเรื่องของการมาตรการและกฎหมายที่บังคับใช้ในประเทศ ส่งผลให้เนื้อหาของเกณฑ์การประเมินมีความแตกต่างกันออกไป อีกทั้งยังพบว่า เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวที่ใช้ในประเทศไทยนั้นยังไม่มีที่เหมาะสม ผู้ลงทุนและประชาชนทั่วไปขาดความรู้และความเข้าใจในด้านอาคารเขียว ขาดการประสานงานร่วมกันระหว่างผู้สร้างเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของภาครัฐและภาคเอกชน และในขณะนี้เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศไทยยังไม่มีครอบคลุมกับอาคารทุกประเภท ทำให้ต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวให้ครอบคลุมกับอาคารทุกประเภท จึงจะสามารถนำเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศไทยมา

ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสำหรับข้อเสนอแนะในการพัฒนาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวที่ใช้ในประเทศไทยนั้น พบว่า ประเทศไทยต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว เนื่องจากต้องศึกษาว่าเกณฑ์การประเมินที่นำมาประยุกต์ให้เข้ากับประเทศไทยนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ เพราะว่าทุกพื้นที่ทุกอาคาร มีปัญหาเกิดขึ้นแตกต่างกันออกไป และการพัฒนาที่สำคัญอีกข้อหนึ่งคือ การพัฒนาความรู้ความสามารถด้านอาคารเขียวให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้พวกเขามีพื้นฐานที่ดี จึงจะทำให้การก่อสร้างอาคารเขียวประสบความสำเร็จได้ในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการเปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวจากประเทศต่างๆ ให้หลากหลาย
 2. ควรเพิ่มจำนวนผู้สัมภาษณ์ที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว
- . หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว ควรมีการประสานงานร่วมกันเพื่อพัฒนาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศไทยให้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2556. สถิติพลังงานของประเทศไทย 2556. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สารสนเทศข้อมูลพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน และ สถาบันวิจัยพลังงานจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2550. โครงการดำเนินการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร โดยการติดฉลาก. ค้นวันที่ 23 พฤศจิกายน 2557 จาก <http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/upload/nov50/File51-3/proj.pdf>
- กระทรวงพลังงาน. 2554. แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2555-2573). กรุงเทพมหานคร: กระทรวงพลังงาน.
- กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน. 2551. การประหยัดพลังงานในที่ทำงาน. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน.
- ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย. 2544. การประหยัดพลังงานในสถานที่ทำงาน. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการนโยบายแห่งชาติ. สถาบันอาคารเขียวไทย. 2555. เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่. กรุงเทพมหานคร: สถาบันอาคารเขียวไทย.



- สิริพันธุ์ เจาะ. 2558. แนวทางการพัฒนาที่อยู่อาศัยประเภทบ้านและคอนโดมิเนียมเป็นอาคารเขียวกับบริบทของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศาสตร. สถาบันอาคารเขียวไทย. 2555. เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่. กรุงเทพมหานคร: สถาบันอาคารเขียวไทย.
- The Building Research Establishment Ltd. 2011. **BREEAM New Construction (Non-Domestic Buildings**. Retrieved November 15, 2014 from http://www.breeam.org/breeamGeneralPrint/breeam_non_dom_manual_3_0.pdf
- Institute for Building Efficiency. 2013. **Green Building Rating Systems: Japan**. Retrieved November 19, 2014 from http://www.institutebe.com/InstituteBE/media/Library/Resources/Green%20Buildings/Fact-Sheet_Green-Building-Ratings_JAPAN.pdf
- U.S. Environmental Protection Agency. **Green Building**. Retrieved November 17, 2014 from <http://archive.epa.gov/greenbuilding/web/html/about.html>