

# ความเข้าใจและการให้ความสำคัญต่อเกณฑ์การประเมินความยั่งยืน ทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยในมุมมองสถาปนิก

## Understanding and Importance of Architects toward Thai's Rating for Energy and Environmental Sustainability (TREES)

กฤตยชญ์ ธนะกรรณ์\* และ วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์\*\*

Krittayot Thanakan and Vorapat Inkarojrit

### บทคัดย่อ

แนวคิดอาคารเขียวเป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นการแสวงหาแนวทางการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนมองหาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติการออกแบบอาคารเขียวจำเป็นต้องใช้ความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างมากเพื่อให้อาคารมีความเขียวตามมาตรฐานที่ผู้ออกแบบเลือกใช้ งานวิจัยฉบับนี้ทำการศึกษาความเข้าใจและการให้ความสำคัญต่อเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES) ในมุมมองสถาปนิก โดยใช้วิธีวิจัยเชิงผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างสถาปนิกจำนวน 37 คน ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเข้าใจต่อแนวทางในการออกแบบอาคารเขียวสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน TREES ยกเว้นด้านการบริหารจัดการอาคารและด้านนวัตกรรม ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญในประเด็นการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและประเด็นพลังงานและบรรยากาศมากที่สุด สำหรับข้อจำกัดที่ส่งผลต่อการออกแบบอาคารเขียวมากที่สุด ได้แก่ การขาดความรู้และประสบการณ์ในการออกแบบ สำหรับแนวทางในการลดข้อจำกัดที่ส่งผลต่อการออกแบบอาคารเขียวตามเกณฑ์การประเมิน TREES ได้แก่ (1) สถาบันอาคารเขียวไทยควรมีการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่เกณฑ์การประเมิน TREES ตลอดจนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการประเมินแก่สถาปนิกให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น (2) การส่งเสริมหรือเพิ่มโอกาสแก่บุคลากรในการพัฒนาความรู้และทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบอาคารเขียว ตลอดจนการสร้างค่านิยมในการทำงานที่ให้ความสำคัญกับการออกแบบอาคารเขียว

### ABSTRACT

This research focuses on the understanding and importance of architects toward Thai's Rating for Energy and Environmental Sustainability (TREES) based upon perspective of the architects by using quantitative and qualitative methods. The results indicate that architects focus on green building design based on the TREES guides on environmental protection issues and energy and

\* นิสิตระดับปริญญาโท ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail: rase-krit@hotmail.com

\*\* อาจารย์ประจำ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

atmospheric issues. Most of the architects understand green building design guidelines in the TREES guides except building management and Green Innovations issues. For the limitation that has the greatest effect on green building designs is lacking of knowledge and design experience. Furthermore, the results of this research result in the ways to reduce the limitations of green building design. (1) Thai Green Building Institute should have promote disseminating and create a clear understanding about TREES to architects. (2) Supporting or enhancing opportunities for architects to develop knowledge and skills about green building design. As well as creating work values that focuses on the importance of green building design.

**คำสำคัญ:** เกณฑ์การประเมินอาคารเขียว อาคารเขียว ความยั่งยืน เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย

**Keywords:** Green assessment, Green Building, Sustainability, TREES

## บทนำ

จากกระแสของแนวคิดอาคารเขียวที่มีเป้าหมายในการลดปัญหาสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน ส่งผลให้ในหลายประเทศมีการจัดทำมาตรฐานอาคารเขียวขึ้นมาใช้ ซึ่งในหลายมาตรฐานก็ได้รับการยอมรับและถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายไปทั่วโลก ในขณะที่ประเทศไทยก็มีการจัดทำเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวเช่นกัน ซึ่งในปัจจุบัน เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวที่มีการดำเนินการใช้ตรงประเมินอย่างจริงจังและถือได้ว่าเป็นที่ยอมรับ ได้แก่ เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (Thai's Rating for Energy and Environmental Sustainability : TREES) ของสถาบันอาคารเขียวไทย ซึ่งสถาบันอาคารเขียวไทยได้ให้ความหมายอาคารเขียวว่าเป็นอาคารที่ให้ความสำคัญกับการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรต่างๆ เช่น วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง การใช้ไฟฟ้า และการใช้พลังงาน ในขณะเดียวกันก็ลดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้อาคารและสิ่งแวดล้อมตลอดอายุอาคาร ซึ่งทำได้โดยการเลือกที่ตั้งอาคาร การวางผังอาคาร การออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ การบริหารจัดการในระหว่างก่อสร้าง การใช้งาน และการบำรุงรักษาที่ดีกว่าอาคารโดยทั่วไป โดยเกณฑ์การประเมินดังกล่าวมีเป้าหมายหลักที่จะพัฒนาองค์ความรู้และจัดทำมาตรฐานรวมทั้งหลักเกณฑ์อาคารเขียวของไทยขึ้นใช้เอง เพื่อนำมาใช้แทนเกณฑ์อาคารเขียวที่กำหนดมาจากต่างประเทศ และเป็นการช่วยลดความเสี่ยงเปรียบทางด้านการค้าและเศรษฐกิจของประเทศได้อีกทางหนึ่ง เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES) สามารถแบ่งเกณฑ์การประเมินออกเป็น 8 หมวด ดังนี้ (1) การบริหารจัดการอาคาร (2) ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (3) การประหยัดน้ำ (4) การใช้พลังงานและบรรยากาศ (5) วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง (6) คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (7) การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และ (8) นวัตกรรม (สถาบันอาคารเขียวไทย, 2554)

อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติการออกแบบและก่อสร้างอาคารเขียวให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินนั้นทำได้ยาก เนื่องจากในการออกแบบพัฒนาโครงการอาคารเขียวประกอบไปด้วยหลายขั้นตอน การเลือกใช้เกณฑ์การประเมินที่เหมาะสมผู้ออกแบบจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเกณฑ์การประเมินอาคารที่เลือกใช้เป็นอย่างดี (เกชา, 2557) ในทางตรงข้ามหากผู้ออกแบบขาดความรู้ความเข้าใจในประเด็นดังกล่าวย่อมก่อให้เกิดข้อจำกัดที่ส่งผลต่อการออกแบบอาคารเขียวได้เช่นกัน จากการทบทวนวรรณกรรมในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับข้อจำกัดที่ส่งผล

ต่อการออกแบบอาคารเขียวพบว่ามียุ่ด้วยกันหลายประการ เช่น การศึกษาของ Forgues, D. and Koskela, L. (2009) ที่ศึกษาประเด็นเกี่ยวกับอุปสรรคต่อการยอมรับของกระบวนการออกแบบแบบบูรณาการ พบว่า อุปสรรคของกระบวนการออกแบบเชิงบูรณาการ คือ ผู้ออกแบบขาดความรู้ความเข้าใจในกระบวนการออกแบบ ตลอดจนขาดแรงจูงใจในการออกแบบเชิงบูรณาการ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาอุปสรรคในการก่อสร้างอาคารเขียวภายในมหาวิทยาลัยวอเตอร์ลู แคนาดา ของ Richardson, G. and Lynes, J. (2007) ที่พบว่า หนึ่งในอุปสรรคของการก่อสร้างอาคารเขียว คือ การที่บุคลากรขาดความรู้ความเข้าใจด้านอาคารเขียวเช่นกัน

ในขณะที่ Moseki, L. and others (2011) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการบำรุงรักษาอาคารในบอสวานาพบว่า ข้อจำกัดที่เกิดขึ้นมาจากการขาดบุคลากรที่มีทักษะ ความรู้ และประสบการณ์ ตลอดจนขาดการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูงขององค์กร ประกอบกับที่ Clarke, A. (2006) ได้ทำการศึกษากิจการการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยดัลเฮซี แคนาดา พบว่า การที่บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมขาดการฝึกอบรม พัฒนาความรู้ด้านการประเมินทางสิ่งแวดล้อมนับเป็นหนึ่งในอุปสรรคของการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ในการศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทยของกชกร (2556) พบว่า อุปสรรคที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาอาคารเขียว คือ เจ้าของโครงการเห็นว่าต้นทุนในการพัฒนาอาคารเขียวมีค่าใช้จ่ายที่สูง ประกอบกับเกณฑ์ประเมินอาคารเขียวของไทยเพิ่งเริ่มมีการใช้งานจึงยังไม่เป็นที่ตื่นตัวมากนัก อย่างไรก็ตามจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นยังไม่พบว่ามีการศึกษาครอบคลุมประเด็นเกี่ยวกับความเข้าใจและการให้ความสำคัญต่อการออกแบบอาคารเขียวของไทย ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจทำการศึกษาในประเด็นความเข้าใจและการให้ความสำคัญที่มีต่อเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย ซึ่งต่อไปจะเรียนกว่า เกณฑ์การประเมิน TREES เป็นขอบเขตในการศึกษา ตลอดจนเสนอแนวทางในการลดข้อจำกัดที่ส่งผลกระทบต่อรูปแบบของสถาปนิกต่อไป

## ระเบียบวิธีวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้านี้ได้ทำการศึกษานวนคิดที่เกี่ยวข้องผ่านการทบทวนวรรณกรรมจากงานวิจัยและเอกสารต่างๆ ซึ่งครอบคลุมประเด็นเกี่ยวกับแนวคิดการพัฒนาและสถาปัตยกรรมที่ยั่งยืน แนวคิดเกี่ยวกับเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวและการให้ความสำคัญต่อการออกแบบอาคารเขียว ตลอดจนข้อจำกัดในการออกแบบและก่อสร้างอาคารเขียว สำหรับขอบเขตในการศึกษาผู้วิจัยได้ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบวิชาชีพสถาปนิกอายุตั้งแต่ 21 ปีขึ้นไป และทำงานอยู่ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครจำนวน 37 คน ผ่านการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์แบบทางการ (Formal Interview) ในประเด็นเกี่ยวกับความเข้าใจที่มีต่อเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยในด้านต่างๆ ตลอดจนข้อจำกัดที่ส่งผลกระทบต่อรูปแบบอาคารเขียวทั้งแบบรายบุคคลและแบบกลุ่ม สำหรับลักษณะการสัมภาษณ์เป็นการสัมภาษณ์ที่มีการกำหนดคำถามล่วงหน้าผ่านแบบสัมภาษณ์และใช้เวลาในการสัมภาษณ์ครั้งละประมาณ 45 – 60 นาที จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์ผ่านสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ตลอดจนใช้กรอบแนวคิดอาคารเขียวและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

สำหรับเกณฑ์ที่ใช้แปลผลระดับค่าคะแนนในแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ใช้การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้ (1) คะแนน 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด (2) คะแนน 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับน้อย (3) คะแนน 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง (4) คะแนน 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับมาก และ (5) คะแนน 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด (เดิมศักดิ์, 2552)

## ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

### 1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

จากข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตาม เพศ อายุ การศึกษา ประสบการณ์การทำงาน และการออกแบบอาคารเขียว พบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 37 คน แบ่งเป็นเพศชาย ร้อยละ 54.05 เพศหญิง ร้อยละ 45.95 โดยกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 62.16 มีอายุอยู่ในช่วง 21-30 ปี ขณะที่กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 35.14 มีอายุอยู่ในช่วง 31-40 ปี และกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 2.70 มีอายุอยู่ในช่วง 41-50 ปี สำหรับระดับการศึกษาสูงสุด พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 72.79 จบการศึกษาสูงสุดในระดับปริญญาตรี ขณะที่กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 27.03 จบการศึกษาสูงสุดในระดับปริญญาโท ในด้านประสบการณ์การทำงาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 48.65 มีประสบการณ์ทำงานไม่เกิน 5 ปี รองลงมา คือ มีประสบการณ์การทำงานระหว่าง 6-10 ปีร้อยละ 37.84 และมีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 10 ปี ร้อยละ 13.51 สำหรับการออกแบบอาคารเขียว พบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวนเพียงร้อยละ 21.62 เคยออกแบบอาคารเขียว ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 78.38 ไม่เคยออกแบบอาคารเขียว

### 2. ความเข้าใจและการให้ความสำคัญต่อเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย

สำหรับผลการศึกษาความเข้าใจที่มีต่อเกณฑ์การประเมิน TREES พบว่า ในประเด็นการออกแบบเพื่อการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นประเด็นที่กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญสูงสุด โดยกลุ่มตัวอย่างมองว่าการออกแบบอาคารเขียวจะต้องไม่เป็นการทำลายสิ่งแวดล้อมซึ่งครอบคลุมกระบวนการตั้งแต่ขั้นตอนก่อสร้างและหลังจากเปิดใช้งานอาคาร เช่น การดูแลระบบการกำจัดของเสีย หรือการเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามการออกแบบเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมก็ควรคำนึงถึงรูปแบบการใช้งานอาคารและความต้องการของเจ้าของโครงการร่วมด้วย

สำหรับประเด็นด้านการใช้พลังงานและบรรยากาศ กลุ่มตัวอย่างมองว่าการออกแบบอาคารเขียวเป็นการออกแบบอาคารที่ก่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและช่วยประหยัดพลังงาน โดยการออกแบบให้อาคารสามารถพึ่งพิงกับธรรมชาติได้มากที่สุด เช่น การใช้แสงธรรมชาติในการให้ความสว่างแก่อาคาร การระบายอากาศโดยใช้วิธีธรรมชาติ ประกอบกับการเลือกใช้วัสดุเปลือกอาคารและการให้ความสำคัญกับการใช้พลังงานทดแทนร่วมด้วย ซึ่งการออกแบบในประเด็นดังกล่าวพฤติกรรมของผู้ใช้ก็ถือว่ามีส่วนช่วยให้อาคารเกิดการประหยัดพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน ในขณะที่ประเด็นเรื่องการออกแบบอาคารเพื่อการประหยัดน้ำ กลุ่มตัวอย่างมองว่าการออกแบบอาคารที่ส่งเสริมการประหยัดน้ำจำเป็นต้องคำนึงถึงการออกแบบระบบและเลือกใช้สุขภัณฑ์ประหยัดน้ำที่เหมาะสม ตลอดจนการคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มองว่าแม้อาคารจะมีการออกแบบระบบประหยัดน้ำที่ดีเพียงใด แต่หากผู้ใช้อาคารขาดจิตสำนึกในการประหยัดน้ำก็อาจส่งผลให้อาคารไม่ได้ส่งเสริมให้เกิดการประหยัดน้ำเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับประเด็นคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร กลุ่มตัวอย่างได้ให้ความสำคัญกับการออกแบบอาคารที่ส่งเสริมให้เกิดสภาวะสบาย (Comfort zone) โดยการคำนึงถึงการออกแบบที่สามารถรับลมและแสงธรรมชาติที่เหมาะสมเพียงพอ สำหรับประเด็นของการเลือกใช้วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง กลุ่มตัวอย่างมองว่าการเลือกใช้วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้างอาคารเขียวควรมีการเลือกวัสดุที่เป็นมิตรทั้งต่อผู้ใช้อาคารและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเลือกใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น วัสดุทดแทนธรรมชาติ วัสดุที่ได้จากการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) หรือวัสดุที่ได้จากการนำมาใช้ใหม่ ในขณะที่ประเด็นเรื่องผังบริเวณและภูมิทัศน์ กลุ่มตัวอย่างมองว่าผังบริเวณที่ตั้งของ

อาคารเขียวควรเป็นพื้นที่ๆ ถูกพัฒนามาก่อนแล้วเพื่อประโยชน์ในการเข้าถึงสาธารณูปโภคและการขนส่งที่ดี ประกอบกับการออกแบบอาคารจำเป็นต้องมีความสอดคล้องกลมกลืนกับบริเวณสภาพแวดล้อมหรือภูมิทัศน์โดยรอบ และควรสร้างอาคารให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยรอบให้น้อยที่สุด หรือมีการออกแบบที่ส่งเสริมการเพิ่มขึ้นของพื้นที่สีเขียวในพื้นที่โครงการ

สำหรับประเด็นของการบริหารจัดการอาคาร กลุ่มตัวอย่างมองว่าการบริหารจัดการอาคารเขียวเป็นการบริหารจัดการอาคารที่มีประสิทธิภาพและมีความยั่งยืนกว่าอาคารทั่วไป เช่น การจัดการระบบเพื่อการประหยัดน้ำ ระบบการจัดการของเสีย ระบบการระบายอากาศ เป็นต้น ขณะเดียวกันการบริหารจัดการอาคารก็จำเป็นต้องคำนึงถึงประเภทอาคารที่ใช้งานและพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารร่วมด้วย อย่างไรก็ตามในประเด็นดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจต่างไปจากเกณฑ์การประเมิน TREES ซึ่งกำหนดว่าการบริหารจัดการอาคาร หมายถึง การเตรียมความพร้อมอาคารสู่ความเป็นอาคารเขียว โดยจะพิจารณาถึงการประชาสัมพันธ์สู่สังคม การมีคู่มือและการฝึกอบรมแนะนำการใช้งานและบำรุงรักษาอาคาร รวมไปถึงการติดตามประเมินผลขณะออกแบบ ก่อสร้าง และเมื่ออาคารแล้วเสร็จ ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างกลับมีความเข้าใจเรื่องการบริหารจัดการอาคารไปในเชิงกระบวนการที่เกิดขึ้นหลังจากการเปิดใช้งานอาคารแล้ว

สำหรับประเด็นด้านนวัตกรรม กลุ่มตัวอย่างมองว่านวัตกรรมในที่นี้ หมายถึง การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยหรืออาจเป็นเทคโนโลยีจากภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยขึ้นอยู่กับประเภทของอาคารที่แตกต่างกัน เช่น อาคารสูงอาจมีความจำเป็นที่จะต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อให้อาคารกลายเป็นอาคารเขียว ในขณะที่อาคารขนาดเล็กเพื่อการอยู่อาศัยอาจไม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนทันสมัย หรือมีราคาแพงแต่เป็นการใช้การพึ่งพิงธรรมชาติหรือการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ามาเป็นแนวคิดในการออกแบบ จากความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่างข้างต้นมีความแตกต่างไปจากเกณฑ์การประเมิน TREES ที่กำหนดไว้ โดยเกณฑ์การประเมิน TREES ให้ความหมายของการประเมินด้านนวัตกรรมว่า หมายถึง เทคนิควิธีอื่นๆ นอกเหนือไปจากที่ระบุไว้ซึ่งเป็นความหมายในเชิงกว้าง ขณะที่กลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจประเด็นดังกล่าวในเชิงของการเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนอาคาร และจากประเด็นการออกแบบทั้งหมดตามแนวทางการออกแบบอาคารเขียว TREES ในภาพรวม พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจต่อการออกแบบอาคารเขียว ความสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน TREES ยกเว้นในประเด็นของการบริหารจัดการอาคารและประเด็นด้านนวัตกรรม

จากผลการศึกษาความเข้าใจที่มีต่อเกณฑ์การประเมิน TREES ข้างต้น เมื่อให้กลุ่มตัวอย่างพิจารณาถึงความสำคัญในการออกแบบอาคารเขียวจำแนกตามด้านต่างๆ ตามเกณฑ์การประเมิน TREES พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการให้ความสำคัญในด้านการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 (ระดับมากที่สุด) รองลงมาได้แก่ ด้านพลังงานและบรรยากาศโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 (ระดับมากที่สุด) ด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 (ระดับมาก) ด้านการประหยัดน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 (ระดับมาก) ด้านวัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้างมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 (ระดับมาก) ด้านเรื่องผังบริเวณและภูมิทัศน์ของอาคารมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 (ระดับมาก) ด้านการบริหารจัดการอาคารมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 (ระดับมาก) และด้านนวัตกรรมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.89 (ระดับมาก) ตามลำดับ ทั้งนี้ในภาพรวมของการให้ความสำคัญในการออกแบบอาคารเขียวตามเกณฑ์การประเมิน TREES อยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 (ดังแสดงในตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** แสดงความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของการให้ความสำคัญในการออกแบบอาคารเขียวตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยของกลุ่มตัวอย่าง

| เกณฑ์การออกแบบ                     | จำนวน (ร้อยละ) ของระดับการให้ความสำคัญ |       |       |      |      | Mean | S.D. | การแปลผล  |
|------------------------------------|----------------------------------------|-------|-------|------|------|------|------|-----------|
|                                    | 5                                      | 4     | 3     | 2    | 1    |      |      |           |
| 1. การบริหารจัดการอาคาร            | 29.73                                  | 48.65 | 21.62 | -    | -    | 4.08 | 0.71 | มาก       |
| 2. ผังบริเวณและภูมิทัศน์           | 48.65                                  | 35.14 | 16.22 | -    | -    | 4.32 | 0.74 | มาก       |
| 3. การประหยัดน้ำ                   | 48.65                                  | 51.35 | -     | -    | -    | 4.49 | 0.50 | มาก       |
| 4. พลังงานและบรรยากาศ              | 70.27                                  | 27.03 | 2.70  | -    | -    | 4.68 | 0.52 | มากที่สุด |
| 5. วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง   | 43.24                                  | 48.65 | 8.11  | -    | -    | 4.35 | 0.62 | มาก       |
| 6. คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร | 48.65                                  | 51.35 | -     | -    | -    | 4.49 | 0.50 | มาก       |
| 7. การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม | 75.68                                  | 21.62 | 2.70  | -    | -    | 4.73 | 0.50 | มากที่สุด |
| 8. นวัตกรรม                        | 24.32                                  | 48.65 | 21.62 | 2.70 | 2.70 | 3.89 | 0.89 | มาก       |
|                                    |                                        |       |       |      |      | 4.38 | -    | มาก       |

### 3. ข้อจำกัดในการออกแบบอาคารเขียว

สำหรับข้อจำกัดในการออกแบบอาคารเขียวผลการศึกษา พบว่า ข้อจำกัดในการออกแบบอาคารเขียวที่มีมากที่สุดของกลุ่มตัวอย่าง คือ การขาดความรู้และประสบการณ์ในการออกแบบโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 (ระดับมาก) รองลงมา ได้แก่ การออกแบบอาคารเขียวมีความยุ่งยากซับซ้อน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.22 (ระดับปานกลาง) ข้อจำกัดในประเด็นการขาดการสนับสนุนจากผู้บริหารหรือองค์กร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.81 (ระดับปานกลาง) ข้อจำกัดด้านการขาดการฝึกอบรมหรือพัฒนาความรู้ด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.54 (ระดับปานกลาง) และการขาดความน่าสนใจหรือแรงจูงใจในการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.38 (ระดับน้อย) ตามลำดับ ทั้งนี้ในภาพรวมของข้อจำกัดในการออกแบบอาคารเขียวอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.90 ดังแสดงในตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** แสดงความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของข้อจำกัดในการออกแบบอาคารเขียวของกลุ่มตัวอย่าง

| ข้อจำกัดในการออกแบบอาคารเขียว              | จำนวน (ร้อยละ) ของระดับข้อจำกัด |       |       |       |       | Mean | S.D. | การแปลผล |
|--------------------------------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|----------|
|                                            | 5                               | 4     | 3     | 2     | 1     |      |      |          |
| 1. ขาดความน่าสนใจ/แรงจูงใจในการออกแบบ      | 10.81                           | 16.22 | 18.92 | 8.11  | 45.95 | 2.38 | 1.46 | น้อย     |
| 2. การออกแบบมีความยุ่งยาก/ซับซ้อน          | 21.62                           | 27.03 | 16.22 | 21.62 | 13.51 | 3.22 | 1.36 | ปานกลาง  |
| 3. ขาดการสนับสนุนจากผู้บริหาร/องค์กร       | 13.51                           | 27.03 | 16.22 | 13.51 | 29.73 | 2.81 | 1.45 | ปานกลาง  |
| 4. ขาดความรู้/ประสบการณ์ในการออกแบบ        | 24.32                           | 37.84 | 10.81 | 21.62 | 5.41  | 3.54 | 1.22 | มาก      |
| 5. ขาดการฝึกอบรม/พัฒนาความรู้ด้านการออกแบบ | 8.11                            | 13.51 | 32.43 | 16.22 | 29.73 | 2.54 | 1.26 | ปานกลาง  |
|                                            |                                 |       |       |       |       | 2.90 |      | ปานกลาง  |

สำหรับการพิจารณาประเด็นของการขาดความรู้และประสบการณ์ในการออกแบบ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นว่าตนเองมีความรู้และประสบการณ์ไม่เพียงพอที่จะสามารถออกแบบอาคารให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวได้ ซึ่งปัจจัยสำคัญประการหนึ่งซึ่งส่งผลต่อการมีประสบการณ์ในด้านการออกแบบก็คืองานออกแบบอาคารเขียวไม่ค่อยได้รับความสนใจจากเจ้าของโครงการหรือเจ้าของเงินทุน จึงมีส่วนทำให้กลุ่มตัวอย่างไม่สามารถพัฒนาความรู้และประสบการณ์ในการออกแบบอาคารเขียวตามไปด้วย ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างอีกส่วนหนึ่งเห็นว่าความรู้และประสบการณ์ที่ใช้ในการออกแบบอาคารเขียว ไม่แตกต่างไปจากความรู้และประสบการณ์ที่ใช้ในการออกแบบอาคารทั่วไป ที่ได้จากการเรียนและการทำงานที่ผ่านมา

สำหรับข้อจำกัดเรื่องความยุ่งยากซับซ้อนในการออกแบบ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นว่าการออกแบบอาคารเขียวแม้จะมีความยุ่งยากซับซ้อนแต่ถือเป็นสิ่งที่สามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจได้ ซึ่งการออกแบบอาคารเขียวจำเป็นที่จะต้องใช้การออกแบบในเชิงบูรณาการ มีการวิเคราะห์วางแผนการออกแบบมากกว่าอาคารทั่วไป เช่น การออกแบบระบบอนุรักษ์พลังงาน ระบบประหยัดน้ำ หรือระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพโดยจะต้องออกแบบให้ทุกระบบมีความกลมกลืนกัน มิใช่การออกแบบเพื่อความสวยงามหรือให้ความน่าสบายเพียงอย่างเดียว ประกอบกับการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบระหว่างสถาปนิก และผู้ที่เกี่ยวข้องที่ดี มีความชัดเจนก็จะช่วยลดปัญหาที่เกิดจากความยุ่งยากซับซ้อนของงานได้ อย่างไรก็ตามกลุ่มตัวอย่างอีกส่วนหนึ่งมองว่าการออกแบบอาคารเขียวมิได้เป็นการออกแบบที่ยุ่งยากซับซ้อนแต่ประการใด แต่สิ่งที่ทำให้เกิดความยุ่งยากกลับเป็นเรื่องของการจัดเตรียมเอกสารที่ใช้สำหรับกระบวนการประเมินอาคารเขียวเท่านั้น

ในขณะที่ข้อจำกัดในเรื่องการขาดการสนับสนุนจากผู้บริหารหรือองค์กร พบว่า องค์กรหรือผู้บริหารองค์กรของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้มีนโยบายหรือให้การสนับสนุนบุคลากรของตนเองในแง่ของการพัฒนาความรู้ด้านอาคารเขียวเท่าที่ควร เช่น การสนับสนุนเงินทุนในการอบรม หรือการสอบเป็นผู้ประเมินอาคารเขียว แต่ในการพัฒนาความรู้ดังกล่าวกลับเป็นเรื่องของความสนใจส่วนบุคคลที่จะต้องขวนขวายหาความรู้หรือต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการสอบและอบรมด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามผู้บริหารหรือองค์กรของกลุ่มตัวอย่างส่วนหนึ่งมีนโยบายในการสนับสนุนเรื่องการสอบเป็นผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียว หรือมีการจัดฝ่ายสนับสนุนโครงการอาคารเขียวขึ้นในองค์กรโดยเฉพาะอีกด้วย

สำหรับประเด็นข้อจำกัดเรื่องการขาดการอบรมและพัฒนาความรู้ ถือว่ามีความสอดคล้องกับข้อจำกัดด้านการสนับสนุนจากผู้บริหารหรือองค์กร โดยกลุ่มตัวอย่างมองว่าการเข้ารับการอบรมหรือพัฒนาความรู้ในด้านอาคารเขียวมีค่าใช้จ่ายที่สูง ประกอบกับขาดการสนับสนุนจากองค์กร ตลอดจนหลักสูตรที่เปิดมิได้มีความหลากหลายหรือเป็นที่น่าสนใจเท่าที่ควร ซึ่งการลงทุนกับการอบรมหรือพัฒนาความรู้ดังกล่าวอาจไม่มีความคุ้มค่าในบริบทของการนำมาใช้ในการทำงานเท่าที่ควร

สำหรับข้อจำกัดเรื่องการขาดความน่าสนใจหรือแรงจูงใจในการออกแบบ พบว่า แนวคิดอาคารเขียวยังถือเป็นแนวคิดที่กลุ่มตัวอย่างให้ความสนใจ และเป็นแนวคิดที่สร้างแรงจูงใจในการออกแบบซึ่งไม่ได้เป็นข้อจำกัดในการออกแบบแต่อย่างใด อย่างไรก็ตามกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ก็มองว่าในทางปฏิบัติอาคารเขียวจะเกิดขึ้นได้จะต้องเกิดมาจากความต้องการของเจ้าของโครงการร่วมด้วย

## สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจและการให้ความสำคัญต่อเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมภายในมุมมองสถาปนิก ตลอดจนเพื่อเสนอแนะแนวทางในการลดข้อจำกัดที่ส่งผลต่อการออกแบบอาคารเขียว โดยผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเข้าใจที่สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกับเกณฑ์การประเมิน TREES โดยมีประเด็นเรื่องของการบริหารจัดการอาคารและนวัตกรรมที่กลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจแตกต่างไปจากแนวทางที่กำหนด ซึ่งอาจเป็นผลมาจากกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่เคยมีประสบการณ์ในการออกแบบอาคารเขียว ประกอบกับการใช้ข้อหัวข้อการประเมินดังกล่าวอาจไม่ชัดเจนเพียงพอที่จะบ่งบอกว่าการบริหารจัดการอาคารเป็นการบริหารจัดการอาคารในลักษณะใดหรือในช่วงเวลาใดของการก่อสร้าง หรือในด้านนวัตกรรมที่ไม่ชัดเจนว่าหมายถึงนวัตกรรมใด อย่างไร

สำหรับการให้ความสำคัญในการออกแบบอาคารเขียวตามเกณฑ์การประเมิน TREES พบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญในทุกประเด็นโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก โดยประเด็นที่มีการให้ความสำคัญ 3 อันดับแรก ได้แก่ ประเด็นเรื่องการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ประเด็นพลังงานและบรรยากาศ ประเด็นคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร และประเด็นการประหยัดน้ำตามลำดับ โดยประเด็นคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารและการประหยัดน้ำมีค่าเฉลี่ยของการให้ความสำคัญที่เท่ากัน จากลำดับการให้ความสำคัญดังกล่าวอาจเป็นเพราะเกณฑ์การประเมินข้างต้นเป็นประเด็นที่สถาปนิกสามารถเข้าไปมีส่วนร่วมในการออกแบบ หรืออยู่ในกระบวนการทำงานตลอดระยะเวลาการก่อสร้างอาคาร ในขณะที่ประเด็นการบริหารจัดการอาคารซึ่งเกี่ยวข้องกับการประชาสัมพันธ์อาคาร การเตรียมความพร้อมสู่การเป็นอาคารเขียว การติดตามประเมินผล หรือประเด็นผังบริเวณและภูมิทัศน์ ผู้ที่ให้ความสำคัญหรือมีส่วนร่วมในกระบวนการดังกล่าวมากกว่าสถาปนิกอาจเป็นเจ้าของโครงการ นักพัฒนา ผู้ตรวจสอบอาคาร หรือผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ สำหรับประเด็นเกี่ยวกับวัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง สถาปนิกอาจมองว่าการเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้างนั้นมีความหลากหลาย หรือมีข้อจำกัดจากการออกแบบและงบประมาณ ซึ่งการเลือกใช้วัสดุในท้องถิ่น วัสดุที่ได้จากการรีไซเคิล หรือวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอาจไม่สามารถทดแทนวัสดุที่มีคุณสมบัติตามต้องการหรือส่งผลต่องบประมาณการก่อสร้างที่เพิ่มขึ้นได้ ในขณะที่ประเด็นด้านนวัตกรรมถือเป็นประเด็นที่เปิดกว้าง โดยจะเป็นสิ่งที่มีเพิ่มเติมหรือไม่ก็ได้และไม่ได้มีการกำหนดตัวนวัตกรรมที่ชัดเจน กลุ่มตัวอย่างจึงให้ความสำคัญในประเด็นดังกล่าวน้อยที่สุด

ในขณะที่การศึกษาข้อจำกัดในการออกแบบอาคารเขียว พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีข้อจำกัดด้านการขาดความรู้และประสบการณ์ในการออกแบบอาคารเขียวมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ความยุ่งยากและความซับซ้อนในการออกแบบและการขาดการสนับสนุนจากองค์กรหรือผู้บริหารขององค์กรตามลำดับ ซึ่งอาจสะท้อนให้เห็นว่าสถาปนิกขาดการเพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับการออกแบบอาคารเขียวหรือไม่สามารถนำความรู้ที่มีไปใช้เพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานได้อย่างเต็มที่ หรืออาจเกิดข้อจำกัดจากเจ้าของโครงการขาดการให้ความสนใจต่อการสร้างอาคารเขียว ตลอดจนองค์ความรู้เกี่ยวกับอาคารเขียวยังอยู่ในวงที่จำกัด ขาดการเผยแพร่ในวงกว้าง จากผลการศึกษาข้างต้นทำให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ไม่มีประสบการณ์ด้านการออกแบบอาคารเขียวยังคงมีความเข้าใจต่อเกณฑ์การประเมิน TREES ที่สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของสถาบันอาคารเขียวไทยที่ได้ตั้งไว้ ตลอดจนให้ความสำคัญต่อประเด็นต่างๆ ในเกณฑ์การประเมินโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติยังพบข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานและการพัฒนาแนวคิดอาคารเขียวของไทยซึ่งสามารถให้ข้อเสนอแนะได้ดังนี้

1. สถาบันอาคารเขียวไทยควรมีการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่เกณฑ์การประเมิน TREES ตลอดจนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการประเมินแก่สถาปนิกให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการขยายความเข้าใจที่มีต่อเกณฑ์การประเมินอาคารดังกล่าว โดยเฉพาะด้านการบริหารจัดการอาคารและด้านนวัตกรรม

2. หน่วยงานหรือองค์กรที่ทำงานเกี่ยวข้องกับวิชาชีพสถาปนิกควรให้การส่งเสริมหรือเพิ่มโอกาสแก่บุคลากรในการพัฒนาความรู้และทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบอาคารเขียวโดยการสนับสนุนในเงินทุนทรัพย์หรือเวลาสำหรับการอบรม ตลอดจนการสร้างค่านิยมในการทำงานที่ให้ความสำคัญกับการออกแบบอาคารเขียวซึ่งมีส่วนในการกระตุ้นให้บุคลากรตระหนักและเกิดแรงจูงใจในการนำแนวคิดอาคารเขียวสู่การปฏิบัติในทางวิชาชีพมากยิ่งขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- กขกร อางน้อย. 2556. **ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียว : กรณีศึกษาอาคารเขียวในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีโครงสร้างเพื่อสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เกชา ธีระโกเมน. 2547. “การประเมินระดับมาตรฐานอาคารยั่งยืน”. **Journal of Architectural Research and Studies** 2(1): 3-20.
- เฟรนด์, กิล. 2014. **The Truth About Green Business.** USA: FT Press. สถณี อาชวานันทกุล (แปล). 2557. **เขียวเปลี่ยนโลก.** กรุงเทพฯ: โอเพ่นเวิลด์ส พับลิชชิง เฮาส์.
- อรรถน์ เศรษฐบุตร. 2557. **นิเวศวิทยาสถาปัตยกรรม.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- 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.
- 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.
- Ghani, F. 2012. “Issues in Sustainable Architecture and Possible Solutions”. **International Journal of Civil & Environmental Engineering** 12(1): 21-24.
- Li, W. 2011. “Sustainable Design for Low Carbon Architecture”. **International Journal of Procedia Environmental Sciences** 5(1): 173-177.
- 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.
- 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.

## ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

กองบรรณาธิการ. 2559. Green Building and Green Society เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ดี. วารสารอินทานิยม.

[ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 13 เมษายน 2559. เข้าถึงได้จาก [http://rss.shareinformation.info/ecartup-load/71\\_V15\\_N05\\_85.pdf](http://rss.shareinformation.info/ecartup-load/71_V15_N05_85.pdf).

เต็มศักดิ์ สุขวิบูลย์. 2552. การพัฒนาเครื่องมือประเมินมาตรฐานค่า (Rating Scale) ในงานวิจัย. [ออนไลน์].

สืบค้นเมื่อ 14 เมษายน 2559. เข้าถึงได้จาก [ms.src.ku.ac.th/schedule/Files/2553/Oct/1217086.doc](http://ms.src.ku.ac.th/schedule/Files/2553/Oct/1217086.doc).

สถาบันอาคารเขียวไทย. 2554. เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย. [ออนไลน์].

สืบค้นเมื่อ 13 เมษายน 2559. เข้าถึงได้จาก <http://www.tgbi.or.th/index.php>

United Nations. 2016. Sustainable Development: From Brundtland to Rio 2012. [Online].

[Retrieved April 12, 2016] Available from [http://www.un.org/wcm/webdav/site/climatechange/shared/gsp/docs/GSP1-6\\_Background%20on%20Sustainable%20Dev.pdf](http://www.un.org/wcm/webdav/site/climatechange/shared/gsp/docs/GSP1-6_Background%20on%20Sustainable%20Dev.pdf).