

การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมอาคารเขียว
THE DEVELOPMENT OF BACHELOR OF SCIENCE IN ARCHITECTURE CURRICULUM,
FACULTY OF ARCHITECTURE, KASETSART UNIVERSITY, TO PROMOTE GREEN
BUILDING INNOVATION

ธนภณ พันธเสน และนวลวรรณ ทวยเจริญ*
Tanapon Panthasen and Nuanwan Tuaycharoen*
E-mail: Tanapon.p@ku.th and Nuanwan.t@ku.th

ภาควิชานวัตกรรมอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900
Department of Building Innovation, Faculty of Architecture, Kasetsart University, Bangkok 10900 Thailand

*Corresponding author E-mail: nuanwan.t@ku.th

(Received: October 10, 2020; Revised: November 30, 2020; Accepted: December 28, 2020)

ABSTRACT

There were two main objectives of this study. The first aim was to evaluate the curriculum of the Bachelor of Science in Architecture, focusing three aspects (i.e. context, input, process). The second aim was to study guideline for curriculum development to enhance green building innovation. The study gathered information from 74 subjects consisting of three groups which are 17 senior high school students, 45 present university students, and 12 employers. Evaluative research technique was employed in this study using CIPP model by Stufflebeam. Data was analysed using Content Analysis for qualitative data and using percentage and mean for quantitative data. Results of evaluation of this curriculum in terms of context, input, and process showed that the curriculum was still in demand and interesting. The ability of the use of equipment and technology specific to this field, such as using simulation program, was the highest expectation from employer of graduate student in this curriculum. The results also showed that, from present university student's point of view, subjects in the curriculum, facilities, as well as support and advisory were also suitable.

Keywords: Curriculum evaluation; Architecture; Bachelor of Science in Architecture curriculum;
Green building innovation

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้จึงกำหนดวัตถุประสงค์หลักไว้ 2 ประการ ได้แก่ 1. เพื่อประเมินหลักสูตรหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ด้านบริบท ด้านปัจจัยนำเข้า และด้านกระบวนการ 2. เพื่อค้นหาแนวทางการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ให้สามารถส่งเสริมการสร้างสรค์นวัตกรรมอาคารเขียวได้ดียิ่งขึ้น กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูล จำนวน 74 คน โดยประกอบด้วย 3 กลุ่ม ได้แก่ นักเรียนที่กำลังจะเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาด้านสถาปัตยกรรมจำนวน 17 คน นิสิตปัจจุบันจำนวน 45 คน และผู้ใชบัณฑิตจำนวน 12 คน การศึกษาครั้งนี้มีวิธีดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยประเมินผล (Evaluative research) โดยใช้รูปแบบการประเมิน CIPP model ของ Stufflebeam เป็นหลัก และมีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย ผลการศึกษาการประเมินหลักสูตรพบว่า โดยภาพรวมหลักสูตรยังเป็นที่ต้องการและน่าสนใจ และความสามารถในการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีเฉพาะสาขา เช่น การจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่คาดหวังมากที่สุดของบัณฑิตที่จบจากหลักสูตรในความเห็นของผู้ใช้บัณฑิต และพบว่านิสิตปัจจุบันมีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตร ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน รวมไปถึง การสนับสนุนและแนะนำมีความเหมาะสมมากเช่นกัน

คำสำคัญ: การประเมินหลักสูตร; สถาปัตยกรรม; หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม; นวัตกรรมอาคารเขียว

1. บทนำ

ปัญหาวิกฤตสิ่งแวดล้อมจากการทิ้งการอุตสาหกรรมการก่อสร้างอาคารได้มีการใช้ทรัพยากรรวมทั้งพลังงานจากธรรมชาติอย่างสิ้นเปลืองมาเป็นเวลานานนับวันจะยิ่งทวีความรุนแรงขึ้น ดังนั้น นานาประเทศ รวมถึงประเทศไทย จึงมีการตราพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2561) และพระราชบัญญัติการพัฒนาและส่งเสริมพลังงานพ.ศ.2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2550) เพื่อบังคับใช้กับอาคารต่างๆ อย่างเข้มงวดมากขึ้น ในขณะเดียวกัน สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้รวมมีอภิวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ก่อตั้งสถาบันอาคารเขียวขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2552 เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และจัดทำมาตรฐาน รวมทั้งหลักเกณฑ์อาคารเขียวของไทย โดยปัจจุบันจำนวนของอาคารที่ได้ผ่านการรับรองความเป็นอาคารเขียวมีถึง 63 อาคาร และผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวที่ผ่านการอบรมมีถึง 23 รุ่น [1] ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทั้งหน่วยงานวิชาชีพ เจ้าของอาคาร และบุคลากรในวงการอุตสาหกรรมการก่อสร้างอาคารต่างมีส่วนร่วมในการบรรเทาวิกฤตดังกล่าวผ่านการพัฒนาโครงการที่เป็นอาคารเขียว

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้เปิดสอนหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ในภาคการศึกษาที่ 1 ปี พ.ศ. 2559 ซึ่งเป็นหลักสูตร 4 ปี เพื่อมีส่วนร่วมพัฒนาองค์ความรู้และบุคลากรที่สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมเข้าสู่วงการอาคารเขียว เนื่องจากหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สถ.บ.) หลักสูตร 5 ปีเดิมนั้น ไม่ได้พัฒนาเพื่อรองรับการผลิตบุคลากรผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวโดยตรง และเพื่อสร้างความได้เปรียบในการที่บัณฑิตจะได้ใช้เวลา 2 ปีในการปฏิบัติวิชาชีพให้ชำนาญก่อนที่จะสอบขอรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุมจากสภาสถาปนิก ทั้งนี้ ในปัจจุบันมีสถาบันที่เปิดสอนหลักสูตร วท.บ. สาขาวิชาสถาปัตยกรรมที่เป็นหลักสูตร 4 ปีตามสถาบันการศึกษานับอยู่อีก 4 แห่ง ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยมหาสารคาม แต่หลักสูตรเหล่านั้นไม่ได้มีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตบุคลากรเข้าสู่วงการอาคารเขียวโดยตรง [2], [3], [4], [5] นั่นจึงทำให้หลักสูตร วท.บ. สาขาวิชาสถาปัตยกรรมของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์แตกต่างจากหลักสูตรอื่นอย่างชัดเจน

การพัฒนาหลักสูตรดังกล่าวเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการฉบับต่าง ๆ และข้อบังคับสภาสถาปนิกว่าด้วยการรับรองปริญญา อนุปริญญา และประกาศนียบัตรในการประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม พ.ศ. 2545 และระเบียบคณะกรรมการสภาสถาปนิกว่าด้วยการกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตหมวดวิชาของมาตรฐานวิชาการในสาขาสถาปัตยกรรมควบคุม พ.ศ. 2548 ที่บังคับให้หลักสูตรปริญญาตรี (4 ปี) อย่างไรก็ตามจากการที่คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เปิดใช้หลักสูตร วท.บ. สาขาวิชาสถาปัตยกรรม (หลักสูตรใหม่ พ.ศ 2559) จนถึงปีการศึกษา 2562 รวมเป็นระยะเวลา 4 ปี ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ที่กำหนดให้มีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องอย่างน้อยทุก 5 ปี จึงมีความจำเป็นต้องประเมินหลักสูตร เพื่อหลักสูตรจะได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการด้านวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมต่อไป ทั้งนี้ ผลการประเมินที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร เพื่อส่งเสริมการสร้างสรค์นวัตกรรมอาคารเขียว เพื่อให้หลักสูตรมีคุณภาพเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และเพื่อเผยแพร่เป็นบทความวิจัยเพื่อสนับสนุนความรู้และ

ข้อมูลใหม่ให้กับผู้ที่ประสงค์จะทำวิจัยด้านการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรในสาขาวิชาสถาปัตยกรรม เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีงานวิจัยการประเมินหลักสูตรในสาขาดังกล่าวเผยแพร่ในฐานข้อมูล Thai Journals Online (ThaiJO)

Kanjanawasee [6] ได้รวบรวมรูปแบบการประเมินหลักสูตรเอาไว้หลายรูปแบบ หนึ่งในนั้นคือ CIPP Model ของ Stufflebeam et al. (1971) ซึ่งเป็นรูปแบบที่นิยมใช้ในการวิจัยประเมินหลักสูตรตั้งแต่ระดับปริญญาตรีจนถึงปริญญาเอก ดังที่พบได้ในผลงานของ Booncherdchoo, Atthanuphan, Komsan, Pechkoom และ Songsombat [7] Panpanitch, Prommapun และ loenpookawat [8] รวมไปถึง Nilphan, Sirisamphan, Jantiwat, Po Ngern และ Makjui [9] เป็นต้น โดย CIPP ประกอบด้วยการประเมินบริบท (Context : C) ปัจจัยนำเข้า (Input : I) กระบวนการ (Process : P) และผลผลิต (Product : P) แต่สำหรับการประเมินหลักสูตร วท.บ. สาขาวิชาสถาปัตยกรรมในครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ได้ประเมินผลผลิตเนื่องจาก ณ เวลาที่ประเมินยังไม่มีผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตร

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อประเมินหลักสูตรหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ด้านบริบท ด้านปัจจัยนำเข้า และด้านกระบวนการ

2.2 เพื่อค้นหาแนวทางการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ให้สามารถส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมอาคารเขียวได้ดียิ่งขึ้น

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้อาศัยการอธิบายของ Kanjanawasee [6] ในการกำหนดขอบเขตของการวิจัยดังต่อไปนี้

บริบท หมายถึง สภาวะแวดล้อม ความต้องการจำเป็นของบุคคล/หน่วยงาน และความเหมาะสมของจุดมุ่งหมาย ซึ่งในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยศึกษาความต้องการเรียนในหลักสูตร ความน่าสนใจของหลักสูตร ความต้องการบัณฑิตของหลักสูตรในการประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรม ความคาดหวังในความรู้ความสามารถทางวิชาการและการสร้างสรรค์นวัตกรรมอาคารเพื่อรักษาสีงแวดล้อม และจุดอ่อนของบัณฑิตที่รับเข้าทำงานในความเห็นของผู้ประกอบการ

ปัจจัยนำเข้า หมายถึง ความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตร ความเพียงพอของทรัพยากร และความพร้อมของปัจจัยสนับสนุน ซึ่งในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยศึกษาความเหมาะสมของรายวิชา ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน การสนับสนุนและแนะนำผู้เรียน และค่าใช้จ่ายในการเรียน

กระบวนการ หมายถึง การบริหารหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และการวัดประเมินผล ซึ่งในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยศึกษาระยะเวลาเรียน ปัญหาและอุปสรรคในการเรียน รวมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาหลักสูตร

3.2 วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ได้ทำการสำรวจความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 74 คน เนื่องจากจำนวนตัวอย่างดังกล่าวเป็นจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในหลายงานวิจัยทางการศึกษาในอดีต [8], [9] โดยประกอบด้วย 3 กลุ่ม ได้แก่ นักเรียนมัธยมปลายที่กำลังจะเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาด้านสถาปัตยกรรมจำนวน 17 คน (กลุ่มแผนวิทย์-คณิต และแผนศิลป์-คำนวณ) นิสิตปัจจุบันจำนวน 45 คน และผู้ใชบัณฑิตจำนวน 12 คน ได้ตัวอย่างมาจากการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental sampling) เนื่องจากทำการศึกษาในช่วง Open house และการเรียนการสอน รวมไปถึงมีข้อจำกัดในความร่วมมือในการศึกษาจากผู้ใชบัณฑิต โดยกลุ่มนักเรียนมัธยมปลายส่วนใหญ่อายุ 18 ปี กำลังศึกษาในชั้นมัธยม 5 แผนการเรียนวิทย์-คณิต กลุ่มนิสิตปัจจุบันประกอบด้วยเพศชายร้อยละ 50.9 เพศหญิงร้อยละ 49.1 ส่วนใหญ่อายุ 19 ปี สำหรับกลุ่มผู้ใชบัณฑิตส่วนใหญ่เป็นสถาปนิกอายุประมาณ 40 ปี

แบบสอบถามที่ใช้เป็นแบบสอบถามปลายปิดที่วัดความคาดหวัง ความเห็นด้วย และความเหมาะสม เช่น ในการวัดความคาดหวังจะมีตัวเลือกให้ตอบ 5 ตัวเลือก ได้แก่ ไม่คาดหวัง-คาดหวังน้อย-คาดหวังปานกลาง-คาดหวังมาก-คาดหวังมากที่สุด ผู้วิจัยได้ให้คณะผู้วิจัยร่วมจำนวน 2 คนซึ่งถือเป็นผู้ทรงคุณวุฒิของหลักสูตรตรวจสอบความตรงของเนื้อหา นอกจากจากนั้น ยังได้กำหนดให้มีส่วนที่เป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด เพื่อให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระต่อหลักสูตร การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ (%) และค่าเฉลี่ย (Mean) ซึ่งมีเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย [9] เป็นระดับคะแนนระหว่าง 4.50-5.00, 3.50-4.49, 2.50-3.49, 1.50-2.49 และ 1.00-1.49 หมายถึง ค่าคะแนนในระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุดตามลำดับ โดยการแบ่งช่วงคะแนนดังกล่าวได้เป็นเกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยที่ใช้โดยแพร่หลายในการวิจัยทางการศึกษา

ในอดีต [8], [9] ส่วนการวิเคราะห์ผลจากข้อคำถามปลายเปิดได้ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) นำคำตอบมาจัดหมวดหมู่และลำดับคำตอบ แล้วนำเสนอผลในลักษณะความเรียงต่อไป

4. ผลการศึกษา

4.1 บริบท

4.1.1 ความต้องการเรียนในหลักสูตรตามความเห็นของนักเรียนมัธยมปลาย ผลการวิเคราะห์เนื้อหาพบว่า นักเรียนมัธยมปลายส่วนใหญ่ต้องการเรียนในหลักสูตร โดยมีความเห็นว่าหลักสูตรเป็นความต้องการของตลาด สอดคล้องกับแนวโน้มสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคต จึงสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพได้หลายด้าน

4.1.2 ความน่าสนใจของหลักสูตร ผลการวิเคราะห์เนื้อหาพบว่า นิสิตปัจจุบันส่วนใหญ่มีความสนใจหลักสูตรมาก เนื่องจากเป็นเรื่องอาครเขี้ยวและการออกแบบที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่เป็นกระแสในปัจจุบันและอนาคต และสามารถนำไปประกอบอาชีพได้หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของผู้ใช้บัณฑิตที่ระบุว่า หลักสูตรน่าสนใจและจำเป็นเนื่องจากสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน ส่วนนักเรียนมัธยมปลายได้กล่าวถึงเนื้อหาที่น่าสนใจซึ่งเป็นเรื่องการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ การคำนวณค่าพลังงาน รวมทั้งการเพิ่มพูนความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการออกแบบอาคารเขียว

4.1.3 ความต้องการบัณฑิตของหลักสูตรในการประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรม ตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าโดยภาพรวมผู้ใช้บัณฑิตมีความต้องการบัณฑิตของหลักสูตรในการประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมเป็นอย่างมาก (ค่าเฉลี่ย = 3.48) โดยจุดเด่นของบัณฑิตที่ต้องการมากที่สุดคือการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม (ค่าเฉลี่ย = 3.67) รองลงมาคือความรู้ในการสร้างนวัตกรรม (ค่าเฉลี่ย = 3.42) และการเรียนรู้ระบบนิเวศและชีววิทยา (ค่าเฉลี่ย = 3.40) ตามลำดับ

4.1.4 ความคาดหวังในความรู้ความสามารถทางวิชาการและการสร้างสรรค์นวัตกรรมอาคารเพื่อรักษาสีสิ่งแวดล้อม ตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าสิ่งที่ผู้ใช้บัณฑิตคาดหวังมากที่สุด คือ ความสามารถในการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีเช่นการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยมีความคาดหวังระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 3.79) ความสามารถในการเกณฑ์และการประเมินอาคารเขียว (เกณฑ์ LEEDS) (ค่าเฉลี่ย = 3.67) และความสามารถในการออกแบบเพื่อตอบรับกับสถานการณ์ของโลกที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะในเรื่องของสังคมผู้สูงอายุ (ค่าเฉลี่ย = 3.64) ตามลำดับ

4.1.5 จุดอ่อนของบัณฑิตที่รับเข้าทำงานในความเห็นของผู้ใช้บัณฑิต ผลการวิเคราะห์เนื้อหาจากความเห็นของผู้ใช้บัณฑิตพบว่า บัณฑิตที่จบจากหลักสูตรทางสถาปัตยกรรมหลักสูตรอื่น ๆ ในช่วงที่ผ่านมา โดยทั่วไปนั้นมีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และภาษาอังกฤษ อีกทั้งยังขาดความอดทนต่อระบบการทำงานจริงในสายงานสถาปัตยกรรม

ตารางที่ 1 ความต้องการบัณฑิตของหลักสูตรในการประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรม

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
1. การออกแบบสถาปัตยกรรมต้องการบัณฑิตที่มีความรู้ในการสร้างนวัตกรรมมาก	3.42	เห็นด้วยมาก
2. การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญต่อการสถาปัตยกรรมมาก	3.67	เห็นด้วยมากที่สุด
3. การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมควรเรียนรู้ระบบนิเวศและชีววิทยาต่อเนื่อง	3.40	เห็นด้วยมาก
4. การเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษสำคัญสำหรับการประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรม	3.32	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.48	เห็นด้วยมาก

ตารางที่ 2 ความคาดหวังในความรู้ความสามารถทางวิชาการและการสร้างสรรค์นวัตกรรมอาคารเพื่อรักษาสีสิ่งแวดล้อม

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
1. ความสามารถทางวิชาการในสาขาที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงาน	3.42	เห็นด้วยมาก
2. ความสามารถในการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีเฉพาะสาขา เช่น การจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์	3.79	เห็นด้วยมากที่สุด
3. ความรู้ในศาสตร์/เทคโนโลยีที่เหมาะสมในสาขาที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงาน	3.25	เห็นด้วยมาก
4. ความสามารถในการสร้างสรรค์งานใหม่/องค์ความรู้ใหม่	3.25	เห็นด้วยมาก
5. ความรู้ความเข้าใจสำหรับการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมอาคารเพื่อรักษาสีสิ่งแวดล้อม	3.42	เห็นด้วยมาก
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การประดิษฐ์คิดค้น	3.42	เห็นด้วยมาก
7. ความสามารถในการออกแบบอาคารเขียว	3.50	เห็นด้วยมาก
8. ความสามารถในการเรื่องเกณฑ์และการประเมินอาคารเขียว (เกณฑ์ TREES)	3.42	เห็นด้วยมาก
9. ความสามารถในการเรื่องเกณฑ์และการประเมินอาคารเขียว (เกณฑ์ LEEDS)	3.67	เห็นด้วยมากที่สุด
10. ความสามารถในการเรื่องเกณฑ์และการประเมินอาคารเขียว (เกณฑ์ WELL)	3.58	เห็นด้วยมากที่สุด

ตารางที่ 2 (ต่อ)

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
11. ความสามารถในการออกแบบเพื่อตอบรับกับสถานการณ์ของโลกที่แปลงไป (AI และ Internet of thing)	3.50	เห็นด้วยมาก
12. ความสามารถในการออกแบบเพื่อตอบรับกับสถานการณ์ของสังคมผู้สูงอายุ	3.64	เห็นด้วยมากที่สุด
13. ความสามารถในการออกแบบเพื่อตอบรับกับสถานการณ์แผ่นดินไหวและน้ำท่วม	3.50	เห็นด้วยมาก
14. ความสามารถในการออกแบบเพื่อตอบรับกับสถานการณ์ climate change	3.50	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.49	เห็นด้วยมาก

4.2 ปัจจัยนำเข้า

4.2.1 ความเหมาะสมของรายวิชา ตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่ารายวิชาที่นิสิตปัจจุบันเห็นว่าเหมาะสมมากที่สุดคือการประเมินอาคารเขียวโดยมีความเหมาะสมในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 3.22) รองลงมาคือปฏิบัติวิชาชีพทางสถาปัตยกรรมยั่งยืน (ค่าเฉลี่ย = 3.20) และปฏิบัติการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน I-V (ค่าเฉลี่ย = 3.19) ตามลำดับ ส่วนรายวิชาที่มีความเหมาะสมระดับปานกลางมีเพียง 2 รายวิชาได้แก่ ประวัติศาสตร์การตั้งถิ่นฐานมนุษย์และงานสถาปัตยกรรม (ค่าเฉลี่ย = 2.24) และคณิตศาสตร์ในระบบโครงสร้างอาคาร (ค่าเฉลี่ย = 2.07) ในขณะที่รายวิชาที่ผู้ใช้นิสิตเห็นว่าคาดหวังมากที่สุดคือการออกแบบเพื่อตอบสนองสภาพแวดล้อม โดยมีความคาดหวังในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 3.75) รองลงมาคือการออกแบบและการจำลองแสงกับการออกแบบเชิงความร้อนและเสียงที่มีความคาดหวังเท่ากันในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 3.42) และปฏิบัติการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน I - V (ค่าเฉลี่ย = 3.35) ตามลำดับ โดยไม่มีรายวิชาที่มีความคาดหวังระดับปานกลาง

4.2.2 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน ตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่านิสิตปัจจุบันเห็นว่าทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนโดยภาพรวมนั้นมีความเหมาะสมในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 3.14) โดยห้องทดลองและปฏิบัติการทดสอบมีคะแนนความเหมาะสมสูงที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 3.14) และห้องสมุดมีคะแนนความเหมาะสมต่ำที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 3.09)

4.2.3 การสนับสนุนและแนะนำผู้เรียน ตารางที่ 5 ยังแสดงให้เห็นว่านิสิตปัจจุบันเห็นว่าการสนับสนุนและแนะนำผู้เรียนโดยภาพรวมนั้นมีความเหมาะสมในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 3.16) โดยระบบสนับสนุนการเรียนการสอนในแง่ของพื้นที่ทำงาน/ศึกษานอกชั้นเรียนมีคะแนนความเหมาะสมสูงที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 3.44) และระบบอาจารย์ที่ปรึกษามีคะแนนความเหมาะสมต่ำที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 2.93) แต่เมื่อพิจารณาถึงรายละเอียด พบว่ามีผู้เรียนจำนวนสูงถึงร้อยละ 40 ที่คิดว่าทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนมีไม่ครบถ้วน เช่น ห้องคอมพิวเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยมีไม่เพียงพอ ขาดห้องพักผ่อนและห้องขนาดใหญ่ โดยเฉพาะพื้นที่ที่สามารถทำงานนอกเวลาและสร้างชิ้นงานขนาดใหญ่

4.2.4 ค่าใช้จ่ายในการเรียน ตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมัธยมเห็นว่าค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมที่สุดคือ 20,001–25,000 บาท/ภาคการศึกษา รองลงมาเป็น 15,000–20,000 บาท/ภาคการศึกษา โดยมีสัดส่วนร้อยละ 43 และ 29 ตามลำดับ เช่นเดียวกับที่ผู้ใช้นิสิตเห็นว่าค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมที่สุดคือ 20,001–25,000 บาท/ภาคการศึกษา รองลงมาเป็น 15,000–20,000 บาท/ภาคการศึกษา โดยมีสัดส่วนร้อยละ 34 และ 25 ตามลำดับ ในขณะที่นิสิตปัจจุบันเห็นว่าค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมที่สุดคือ 15,000–20,000 บาท/ภาคการศึกษา โดยมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 85

4.3 กระบวนการ

4.3.1 ระยะเวลาเรียน ตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่าคนส่วนใหญ่ของทั้งนักเรียนมัธยม นิสิตปัจจุบัน และผู้ใช้นิสิต ต่างเห็นว่าระยะเวลาเรียน 5 ปี โดยได้วุฒิ สด.บ.มีความเหมาะสม (ร้อยละ 85.7, 65.5 และ 58.3 ตามลำดับ) ขณะที่คนส่วนน้อยเห็นว่าระยะเวลาเรียน 4 ปี โดยได้วุฒิ วท.บ.มีความเหมาะสม (ร้อยละ 0.0, 12.7 และ 16.7 ตามลำดับ)

4.3.2 ปัญหาและอุปสรรคในการเรียน ตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่านิสิตปัจจุบันส่วนใหญ่มีปัญหาและอุปสรรคในการเรียนในเรื่องความเครียดและกังวลใจมากที่สุด (ร้อยละ 41.8) รองลงมาคือการแบ่งเวลา (ร้อยละ 34.5) และไม่มีปัญหา (ร้อยละ 14.5) ตามลำดับ ซึ่งเมื่อพิจารณาผลจากการวิเคราะห์เนื้อหาที่พบว่าระยะเวลาเรียนที่มีจำกัด ในขณะที่กิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งรวมถึงการผลิตผลงานมีมาก ทำให้เกิดปัญหาการแบ่งเวลาที่ส่งผลให้เกิดการรอนอน ตลอดจนความเครียดและกังวลใจตามมา

4.3.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาหลักสูตร ผลจากการวิเคราะห์เนื้อหาพบว่า โดยภาพรวมเนื้อหาของหลักสูตรตอบสนองสถานการณ์ของโลกและสิ่งแวดล้อมทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยมีความเห็นของทั้งนักเรียน นิสิตปัจจุบัน และผู้ใช้นิสิตระบุว่าควรให้ความสำคัญกับภาษาอังกฤษและคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น ในขณะที่ความคิดเห็นของนิสิตปัจจุบันนั้นต้องการให้มีการลดเนื้อหาบางรายวิชาที่ไม่ใช่ความเชี่ยวชาญเฉพาะและลดปริมาณงานที่ต้องส่งในระยะเวลาของหลักสูตร 4 ปี เพื่อเพิ่มเนื้อหาและชั่วโมงปฏิบัติที่ส่งเสริมความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านอาคารเขียวให้มากขึ้น

ตารางที่ 3 ความเหมาะสมของรายวิชา

รายวิชา	นิสิตปัจจุบัน		ผู้ใช้นิต	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับ	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
1. ปฏิบัติการออกแบบเชิงนิเวศ I	3.04	เหมาะสมมาก	2.75	คาดหวังมาก
2. ปฏิบัติการออกแบบเชิงนิเวศ II	3.00	เหมาะสมมาก	2.75	คาดหวังมาก
3. ฟิสิกส์ของโครงสร้างและความแข็งแรงของวัสดุ	2.51	เหมาะสมมาก	2.67	คาดหวังมาก
4. มूलฐานการออกแบบเชิงนิเวศ	2.75	เหมาะสมมาก	2.67	คาดหวังมาก
5. ชีววิทยาสีเขียวเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม	2.85	เหมาะสมมาก	2.67	คาดหวังมาก
6. คณิตศาสตร์ในระบบโครงสร้างอาคาร	2.07	เหมาะสมปานกลาง	2.50	คาดหวังมาก
7. วัสดุศาสตร์เพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม	2.73	เหมาะสมมาก	3.25	คาดหวังมาก
8. การออกแบบและการจำลองแสง	3.04	เหมาะสมมาก	3.42	คาดหวังมาก
9. การออกแบบเชิงความร้อนและเสียง	2.89	เหมาะสมมาก	3.42	คาดหวังมาก
10. การเขียนแบบและแสดงแบบสถาปัตยกรรม	3.07	เหมาะสมมาก	3.00	คาดหวังมาก
11. การนำเสนอผลงานสถาปัตยกรรม	2.95	เหมาะสมมาก	3.25	คาดหวังมาก
12. ประวัติศาสตร์การตั้งถิ่นฐานมนุษย์และงานสถาปัตยกรรม	2.24	เหมาะสมปานกลาง	2.75	คาดหวังมาก
13. มूलฐานเทคโนโลยีทางอาคาร	2.85	เหมาะสมมาก	2.75	คาดหวังมาก
14. เทคโนโลยีทางอาคารสำหรับอาคารขนาดเล็ก	2.91	เหมาะสมมาก	2.75	คาดหวังมาก
15. สถาปัตยกรรมยั่งยืนเบื้องต้น	3.11	เหมาะสมมาก	3.28	คาดหวังมากที่สุด
16. ปฏิบัติการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน I	3.19	เหมาะสมมาก	3.35	คาดหวังมากที่สุด
17. ปฏิบัติการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน II	3.19	เหมาะสมมาก	3.35	คาดหวังมากที่สุด
18. เกณฑ์ในการออกแบบสถาปัตยกรรม	2.96	เหมาะสมมาก	3.17	คาดหวังมาก
19. สถาปัตยกรรมภายในเบื้องต้น	2.89	เหมาะสมมาก	2.92	คาดหวังมาก
20. เทคโนโลยีทางอาคารสำหรับอาคารสาธารณะขนาดเล็ก	2.87	เหมาะสมมาก	3.08	คาดหวังมาก
21. เทคโนโลยีทางอาคารสำหรับอาคารสาธารณะขนาดกลาง	2.82	เหมาะสมมาก	3.00	คาดหวังมาก
22. การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานสถาปัตยกรรมเพื่อการนำเสนอแบบ	3.07	เหมาะสมมาก	3.08	คาดหวังมาก
23. การออกแบบเพื่อตอบสนองสภาพแวดล้อม	3.13	เหมาะสมมาก	3.75	คาดหวังมากที่สุด
24. ปฏิบัติการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน III	3.19	เหมาะสมมาก	3.35	คาดหวังมาก
25. ปฏิบัติการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน IV	3.19	เหมาะสมมาก	3.35	คาดหวังมาก
26. ภูมิสถาปัตยกรรมเบื้องต้น	2.75	เหมาะสมมาก	2.83	คาดหวังมาก
27. นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางอาคารสำหรับอาคารสาธารณะขนาดใหญ่	3.04	เหมาะสมมาก	3.17	คาดหวังมาก
28. นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางอาคารสำหรับอาคารสาธารณะขนาดใหญ่พิเศษ	2.96	เหมาะสมมาก	3.08	คาดหวังมาก
29. การประมาณราคา	2.85	เหมาะสมมาก	3.00	คาดหวังมาก
30. การออกแบบอาคารใช้พลังงานเป็นศูนย์	3.04	เหมาะสมมาก	3.25	คาดหวังมาก
31. การประเมินอาคารเขียว	3.22	เหมาะสมมาก	3.17	คาดหวังมาก
32. ปฏิบัติการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน V	3.16	เหมาะสมมาก	2.83	คาดหวังมาก
33. นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางอาคารสำหรับอาคารสูง	3.00	เหมาะสมมาก	3.08	คาดหวังมาก
34. การวางผังเมืองอย่างยั่งยืน	2.84	เหมาะสมมาก	3.08	คาดหวังมาก
35. การพัฒนาอสังหาริมทรัพย์สีเขียว	2.64	เหมาะสมมาก	2.92	คาดหวังมาก
36. ปฏิบัติวิชาชีพทางสถาปัตยกรรมยั่งยืน	3.20	เหมาะสมมาก	2.67	คาดหวังมาก
37. การเตรียมโครงการสถาปัตยกรรมยั่งยืน	3.04	เหมาะสมมาก	3.00	คาดหวังมาก
38. สัมมนาทางสถาปัตยกรรมยั่งยืน	2.76	เหมาะสมมาก	3.17	คาดหวังมาก
39. โครงการงานสถาปัตยกรรมยั่งยืน	2.95	เหมาะสมมาก	2.75	คาดหวังมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	2.92	เหมาะสมมาก	3.05	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
1. ห้องเรียน	3.16	เหมาะสมมาก
2. ห้องทดลองและปฏิบัติการทดสอบ	3.18	เหมาะสมมาก
3. ห้องคอมพิวเตอร์	3.15	เหมาะสมมาก
4. ห้องสมุด	3.09	เหมาะสมมาก
5. เครื่องมือตรวจวัดทดสอบ	3.13	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.14	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 5 การสนับสนุนและแนะนำผู้เรียน

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
1. ระบบอาจารย์ที่ปรึกษา (การให้คำแนะนำด้านการวางแผนการเรียน/คุณธรรม จริยธรรม)	2.93	เหมาะสมมาก
2. หน่วยทะเบียน (อำนวยความสะดวกในด้านการเรียน การสอน และการเดินเรื่องต่างๆ)	2.95	เหมาะสมมาก
3. ระบบสนับสนุนการเรียนการสอน		
• ร้านอาหาร เครื่องดื่ม	3.13	เหมาะสมมาก
• ร้านถ่ายเอกสาร	3.29	เหมาะสมมาก
• ร้านเครื่องเขียน	3.27	เหมาะสมมาก
• ห้องพักนักศึกษา	3.05	เหมาะสมมาก
• พื้นที่พักผ่อนและนันทนาการ	3.33	เหมาะสมมาก
• พื้นที่ทำงาน/ศึกษานอกชั้นเรียน	3.44	เหมาะสมมาก
• ระบบรักษาความปลอดภัย	3.33	เหมาะสมมาก
• ทุนวิจัยในคณะฯ	3.09	เหมาะสมมาก
• ทุนวิจัยนอกคณะฯ	2.98	เหมาะสมมาก
• การสนับสนุนการทำโครงการ	3.16	เหมาะสมมาก
• การสนับสนุนด้านงบประมาณ	3.25	เหมาะสมมาก
• การสนับสนุนด้านข่าวสารและการประชาสัมพันธ์	3.13	เหมาะสมมาก
• การเรียนการสอน	3.27	เหมาะสมมาก
• ข่าวสารภายนอกคณะฯ	3.07	เหมาะสมมาก
• กิจกรรม/ทุนวิจัย/อื่นๆ	3.09	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.16	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 6 ค่าใช้จ่ายในการเรียน

ค่าใช้จ่ายในการเรียน	ร้อยละ (%)		
	นักเรียนมัธยม	นิสิตปัจจุบัน	ผู้ใช้บัณฑิต
15,000–20,000 บาท/เทอม	28.6	85.5	25
20,000–25,000 บาท/เทอม	42.9	9.1	33.3
25,001–30,000 บาท/เทอม	14.3	5.5	25
มากกว่า 30,000 บาท/เทอม	14.3	0	16.6

ตารางที่ 7 ระยะเวลาการเรียน

ระยะเวลาการเรียน	ร้อยละ (%)		
	นักเรียนมัธยม	นิสิตปัจจุบัน	ผู้ใช้บัณฑิต
4 ปี วิทยาศาสตรบัณฑิต	0	12.7	16.7
5 ปี วิทยาศาสตรบัณฑิต	85.7	65.5	58.3
6 ปี วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	14.3	21.8	25

ตารางที่ 8 ปัญหาและอุปสรรคในการเรียน

ปัญหาและอุปสรรคในการเรียน	ร้อยละ (%)
ไม่มีปัญหา	14.5
เครียดกังวลใจ	41.8
การแบ่งเวลา	34.5
การเดินทาง	1.8
การเงิน	7.3

5. สรุปและอภิปรายผล

จากผลการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้

5.1 การประเมินหลักสูตรหลักสูตรด้านบริบท ด้านปัจจัยนำเข้า และด้านกระบวนการ

5.1.1 ด้านบริบท การศึกษาความต้องการเรียนในหลักสูตรตามความเห็นของนักเรียนมัธยมปลาย พบว่านักเรียนมัธยมปลายส่วนใหญ่ต้องการเรียนในหลักสูตร โดยมีความเห็นว่าหลักสูตรเป็นความต้องการของตลาด สอดคล้องกับแนวโน้มสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคต ซึ่งตรงกับที่นิสิตปัจจุบันระบุในผลการศึกษาคำถามของหลักสูตรว่าหลักสูตรน่าสนใจมาก เพราะอาคารเขียวมีความต้องการเพิ่มขึ้นแต่ปัจจุบันยังเป็นหลักสูตรเดียวในประเทศที่สนองต่อการเรียนรู้ด้านอาคารเขียว ส่วนเนื้อหาที่น่าสนใจในความเห็นของนักเรียนมัธยมปลายเป็นเรื่องการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ การคำนวณค่าพลังงาน รวมทั้งการเพิ่มพูนความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการออกแบบอาคารเขียว จึงเป็นการสนับสนุนการออกแบบให้มีประสิทธิภาพที่ดีและมีหลักการยิ่งขึ้น จากข้อค้นพบจะเห็นว่าจุดเด่นของหลักสูตรมีความเหมาะสมแล้ว ดังที่ Tanakan และ Inkarojrit [10] ได้กล่าวไว้ว่า ถึงแม้การออกแบบอาคารเขียวจะมีความยุ่งยากซับซ้อน เพราะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์การออกแบบในเชิงบูรณาการ มีการวิเคราะห์วางแผนการออกแบบมากกว่าอาคารทั่วไป แต่ก็ถือเป็นสิ่งที่สามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจได้ สำหรับผลการศึกษาคำถามความต้องการบัณฑิตของหลักสูตรในการประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมนั้น พบว่าผู้ใช้บัณฑิตมีความคาดหวังมากที่สุดกับการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมเพราะมีความสำคัญต่อวงการสถาปัตยกรรมมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Janprateep [11] ที่ระบุว่า การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นอยู่บนหลักการใด ล้วนเป็นเรื่องที่สถาปนิกพึงกระทำเพื่อการเยียวยาความเสียหายของโลก หรือ “ทำให้โลกสามารถรองรับความเปลี่ยนแปลงและคงอยู่เพื่อมนุษยชาติในรุ่นต่อ ๆ ไป” นอกจากนี้ ผู้ใช้บัณฑิตมีความคาดหวังมากกับความรู้ในการสร้างนวัตกรรม ดังนั้น จึงยืนยันในคำอธิบายของ Tharachai [12] ที่ระบุว่านวัตกรรมอาคารเขียวมีบทบาทสูงในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรของอาคาร และการลดผลกระทบต่อผู้ใช้ทางด้านสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ การที่พบว่าการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมได้รับความคาดหวังสูงกว่าความรู้ในการสร้างนวัตกรรม ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Tanakan และ Inkarojrit [10] ที่ระบุว่าเมื่อให้สถาปนิกพิจารณาถึงความสำคัญในการออกแบบอาคารเขียวโดยจำแนกตามด้านต่าง ๆ ตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวไทย (TREES) สถาปนิกได้ให้ความสำคัญในด้านการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุดด้วย ส่วนด้านนวัตกรรมมีค่าเฉลี่ยอยู่เพียงในระดับมาก ผลการศึกษาคำถามความต้องการบัณฑิตดังกล่าวได้รับการสนับสนุนโดยความคาดหวังในความรู้ความสามารถทางวิชาการและการสร้างสรรค์นวัตกรรมอาคารเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม เห็นได้จากสิ่งที่ผู้ใช้บัณฑิตคาดหวังสูงสุดเป็นอันดับ 1 คือความสามารถในการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยี เช่นการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ และอันดับ 2 คือความสามารถในการออกแบบเพื่อตอบรับกับสถานการณ์ของโลกที่แปลงไป ส่วนอันดับ 3 และ 4 คือความสามารถในเรื่องเกณฑ์ LEEDS และ WELL ตามลำดับ ซึ่งเป็นเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของประเทศสหรัฐอเมริกา ในขณะที่คาดหวังความสามารถในเรื่องเกณฑ์ TREES ซึ่งเป็นเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของไทยในระดับมาก โดยข้อค้นพบดังกล่าวสามารถเข้าใจได้เนื่องจากการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ถือเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการทำคะแนนประเมินให้ได้ตามเกณฑ์อาคารเขียวเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า เมื่อก่อสร้างเสร็จแล้ว อาคารต้องได้ประสิทธิภาพตามที่ได้ออกแบบไว้ ตัวอย่างเช่น เกณฑ์ LEEDS กำหนดให้แสดงให้เห็นโดยการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ว่าอย่างน้อยร้อยละ 75 ของพื้นที่ห้องได้รับแสงธรรมชาติอยู่ในช่วง 269 ถึง 5,381 ลักซ์ [13] นอกจากนี้ ยังมีข้อสังเกตว่าผู้ใช้บัณฑิตคาดหวังความสามารถในเกณฑ์ที่เป็นระดับสากลมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนอาคารเขียวในประเทศไทยที่ได้รับการรับรองตามเกณฑ์ LEEDS มากกว่า TREES [14] ทั้งนี้ หากจะตอบสนองความคาดหวังดังกล่าว จำเป็นต้องแก้ไขจุดอ่อนด้านคอมพิวเตอร์และภาษาอังกฤษ อีกทั้งเพิ่มความอดทนต่อระบบการทำงานจริงในสายงานสถาปัตยกรรม ซึ่งทั้งหมดถือเป็นจุดอ่อนของบัณฑิตที่รับเข้าทำงานในความเห็นของผู้ใช้บัณฑิต

5.1.2 ด้านปัจจัยนำเข้า การศึกษาความเหมาะสมของรายวิชา พบว่ารายวิชาปฏิบัติการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืนซึ่งเป็นรายวิชาต่อเนื่องตั้งแต่ชั้นปีที่ 2 ถึงชั้นปีที่ 4 ได้รับค่าเฉลี่ยในระดับมาจากความเห็นของทั้งนิสิตปัจจุบันและผู้ใช้บัณฑิต จึงยืนยันคำกล่าวของ Chompoonich [15] ที่ว่า “สถาปนิกไทยส่วนใหญ่มักถูกปลูกฝังผ่านหลักสูตรและระบบการเรียนการสอนให้มีความชอบ และหลงรักในวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม หรือ Project design มากกว่าวิชาเรียนอื่น ๆ” ถึงกระนั้น ผู้ใช้บัณฑิตยังเห็นว่ามียาวิชาที่คาดหวังมากกว่ารายวิชาปฏิบัติการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน คือการออกแบบเพื่อตอบสนองสภาพแวดล้อมกับการออกแบบและการจำลองแสงกับการออกแบบเชิงความร้อนและเสียง ขณะที่นิสิตปัจจุบันเห็นว่ารายวิชาการประเมินอาคารเขียวเหมาะสมมากกว่ารายวิชาปฏิบัติการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน ซึ่งทั้ง 3 รายวิชาหลังนั้น ถือเป็นรายวิชาที่ส่งเสริมการสร้างสรค์นวัตกรรมการอาคารเขียวโดยเฉพาะ ซึ่งสอดคล้องกับความคาดหวังในความรู้ความสามารถทางวิชาการและการสร้างสรค์นวัตกรรมการอาคารเพื่อรักษาสีเขียวตามที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น สำหรับการศึกษาค่าใช้จ่ายในการเรียน พบว่าค่าใช้จ่ายในการศึกษา 15,000–20,000 บาท/ภาคการศึกษาที่มีผู้เห็นด้วยในสัดส่วนมากที่สุดนั้นถือเป็นอัตราค่าใช้จ่ายที่ต่ำ เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในการศึกษาที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (50,000 บาท) [16] มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (29,000 บาท) [17] มหาวิทยาลัยศิลปากร (22,000 บาท) [18] และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (21,000 บาท) [19] อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เก็บค่าใช้จ่ายอยู่ที่ 16,300 บาท/ภาคการศึกษา [20] ใกล้เคียงกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (16,000 บาท) [21] ค่าใช้จ่ายที่ต่ำดังกล่าวน่าจะเป็นสาเหตุของความไม่เพียงพอของทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน เช่น ห้องคอมพิวเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย รวมถึงความไม่เพียงพอของการสนับสนุนผู้เรียนในด้านการจัดพื้นที่เช่นห้องพักผ่อนและห้องขนาดใหญ่ โดยเฉพาะพื้นที่ที่สามารถทำงานนอกเวลาและสร้างชิ้นงานขนาดใหญ่ ซึ่งปัญหาในลักษณะเดียวกันก็พบในอาคารของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ [22] ซึ่งสำหรับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เองนั้น ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากค่าเล่าเรียนที่เรียกเก็บในอัตราที่ต่ำ (ดังที่แสดงไว้แล้ว) จำนวนนิสิตลดลง และการจัดสรรงบประมาณในการดูแลรักษาอาคารสำหรับอาคารส่วนใหญ่ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีไม่เพียงพอ [23]

5.1.3 ด้านกระบวนการ ผลการศึกษาระยะเวลาในการเรียน ที่พบว่าคนส่วนใหญ่ของทุกกลุ่มตัวอย่างต่างเห็นว่าระยะเวลาเรียน 5 ปี โดยได้วุฒิ สบ.มีความเหมาะสมมากกว่าระยะเวลาเรียน 4 ปี โดยได้วุฒิ วท.บ. แสดงให้เห็นว่าคนส่วนใหญ่ยังไม่มั่นใจหรือไม่แน่ใจกับระยะเวลาและหลักสูตร วท.บ. สอดคล้องกับคำถามที่เกิดขึ้นและความไม่แน่ใจระหว่างการเรียนรู้ในสาขาสถาปัตยกรรม 4 ปี กับ 5 ปีที่ปรากฏในสังคมออนไลน์ (Social network) จำนวนมาก [24] อย่างไรก็ตาม ระยะเวลาเรียน 4 ปีถือว่าสอดคล้องกับความจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องผลิตบุคลากรเนื่องจากปัจจุบันเกิดความขาดแคลนบุคลากรที่รองรับการเติบโตอย่างต่อเนื่องของอาคารเขียว [14] ซึ่งการเพิ่มความรู้และความชำนาญสามารถทำได้ภายในระยะเวลา 2 ปีหลังจากจบการศึกษาผ่านการปฏิบัติงานวิชาชีพเพื่อความพร้อมในการสอบขอรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุมจากสภาสถาปนิก และผ่านการเรียนในหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (ส.ม.) สาขาวิชาวัตกรรมการอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ ทั้งนี้ในระหว่างการเรียนรู้ก็จะมีปัญหาและอุปสรรคมากที่สุดจากการแบ่งเวลาที่ส่งผลให้เกิดการอดนอน ตลอดจนความเครียดและกังวลใจตามมา ส่วนข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาหลักสูตรนั้น ทุกกลุ่มตัวอย่างเห็นควรให้ความสำคัญกับภาษาอังกฤษและคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น จึงสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในขณะที่นิสิตปัจจุบันนั้นต้องการให้มีการลดเนื้อหาบางรายวิชาที่ไม่ใช่ความเชี่ยวชาญเฉพาะ และเพิ่มเนื้อหาและชั่วโมงปฏิบัติที่ส่งเสริมความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านอาคารเขียวให้มากขึ้น

5.2 แนวทางการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

จากผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ที่ 1 ผู้วิจัยสามารถเสนอแนวทางการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม หลักสูตรปรับปรุง (ปีการศึกษา 2564) ดังนี้

5.2.1 วัตถุประสงค์ของหลักสูตรและเนื้อหาโดยภาพรวมยังคงเดิม ซึ่งเน้นทางด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืนและการสร้างสรค์นวัตกรรมการอาคาร แต่ควรมีการปรับปรุงเนื้อหาให้น้อยลงและลดหน่วยกิต

5.2.2 ควรมีการปรับปรุงเนื้อหาและเน้นทางด้านการจำลองทางด้านคอมพิวเตอร์ในสาขาการออกแบบสถาปัตยกรรมที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมและการประเมินอาคารเขียว เนื่องจากเป็นความคาดหวังหลักของผู้ใช้บัณฑิตต่อหลักสูตร และควรเน้นทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์และภาษาอังกฤษในรายวิชาต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เพื่อส่งเสริมให้นิสิตได้มีทักษะเฉพาะในด้านดังกล่าวที่เด่นชัดขึ้น และได้มีเวลาในการสร้างสรรค์ผลงานทางด้านวัตกรรมการอาคารอย่างเป็นรูปธรรม

5.2.3 ถึงแม้ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มจะระบุความเหมาะสมของระยะเวลาเรียน 5 ปี โดยได้วุฒิ สด.บ. มากกว่าระยะเวลาเรียน 4 ปี โดยได้วุฒิ วท.บ. ก็ควรมีการปรับปรุงหลักสูตร วท.บ. ให้เอื้อกับการศึกษาต่อเนื่องในระยะเวลาการเรียนรวม 6 ปี (4+2) โดยได้วุฒิ สด.ม. เนื่องจากในปัจจุบันหลักสูตรสด.บ. ระยะเวลา 5 ปีมีเป็นจำนวนมาก แต่จำนวนคู่แข่งหลักสูตรระยะเวลา 4 ปียังมีค่อนข้างน้อย อีกทั้ง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้เปิดหลักสูตร สด.ม. สาขาวิชาวนวัฒนกรรมอาคารอยู่แล้ว ดังนั้นจึงเป็นโอกาสการพัฒนาหลักสูตร วท.บ. กับ สด.ม. ให้ต่อเนื่องกัน

5.2.4 การจัดรายวิชาและเนื้อหาวิชาควรมีการปรับปรุงเพื่อให้ทันต่อสถานการณ์ในปัจจุบันและอนาคตที่เปลี่ยนแปลงไปมากขึ้น และควรคำนึงถึงบริบททางด้านการศึกษา เช่น การพัฒนาสมรรถนะของนิสิตของศตวรรษที่ 21 รวมถึงควรมีการคำนึงถึงการพัฒนาของอาจารย์ผู้สอนทางด้านตำแหน่งวิชาการ และขนาดของชั้นเรียนที่มีนิสิตไม่เกิน 30 คนเพื่อเป็นการควบคุมมาตรฐานการผลิตให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น [7]

5.2.5 ผลการศึกษาแสดงว่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ควรจะได้เพิ่มค่าใช้จ่ายได้เพิ่มถึงระดับ 20,000 บาท ซึ่งจะใกล้เคียงแต่ก็น้อยกว่ามหาวิทยาลัยศิลปากรและจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อเพิ่มคุณภาพในการบริการทางการศึกษาให้แก่ผู้เรียน

5.3 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในอนาคต

เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านระยะเวลา ในการศึกษารั้งต่อไปควรมีการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตหลากหลายกลุ่มมากขึ้น เช่น กลุ่มผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียว กลุ่มภาคอุตสาหกรรม และกลุ่มภาคธุรกิจและสมาคมต่าง ๆ เช่น สมาคมรับสร้างบ้าน สมาคมสถาปนิกสยามฯ และนำผลความคิดเห็นดังกล่าวมาประกอบการประเมินและพัฒนาหลักสูตร

6. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษารั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยในโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- [1] Thai Green Building Institute. (2020). **Project directory: Total projects to be assessed**. [online]. Available <https://www.tgbi.or.th/project> Retrieved September 5, 2020. (in Thai)
- [2] Chulalongkorn University, Faculty of Architecture. (2020). **About INDA**. [online]. Available <http://cuinda.com/about/> Retrieved September 5, 2020. (in Thai)
- [3] Thammasat University, Faculty of Architecture and Planning. (2020). **AR – Architecture**. [online]. Available <http://www.tds.tu.ac.th/programs-ar/> Retrieved September 5, 2020. (in Thai)
- [4] Chiang Mai University, Faculty of Architecture. (2020). **4 year curriculum Bachelor of Science in Architecture**. [online]. Available http://www.arc.cmu.ac.th/article2/article.php?page_id=16 Retrieved September 5, 2020. (in Thai)
- [5] Maharakham University, Faculty of Architecture, Urban Planning and Navit Art. n.d. **MSU Education guidance**. [online]. Available http://www.acad.msu.ac.th/file_uploads/guidebooks/gb-2013-04-01142750.pdf Retrieved September 12, 2020. (in Thai)
- [6] Kanjanawasee, S. (2010). “Curriculum evaluation: principle and practice.” **Journal of Educational Measurement Maharakham University**. 1-17. (in Thai)
- [7] Booncherdchoo, S. L., Atthanuphan, M. L., Komsan, T., Pechkoom, O. & Songsombat, T. (2016). “The Curriculum Evaluation on Bachelor Degree of Education Program in Early Childhood Education Faculty of Education, Silpakorn University.” **Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)**. 9(3), 557-572. (in Thai)

- [8] Panpanitch, K., Prommapun, B. & loenpookawat, T. (2017). "An Evaluation of Master of Engineering Program in Construction and Infrastructure Management (Revised Program, B.E. 2555) of the Institute of Engineering, Suranaree University of Technology." **Suranaree Journal of Science and Technology**. 11(1), 75-88. (in Thai)
- [9] Nilphan, M., Sirisamphan, O., Jantiwat, W., Po Ngern, W. & Makjui, A. (2017). "The Curriculum Evaluation on Doctoral of Philosophy Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Silpakorn University." **Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)**. 10(2), 1216-1998. (in Thai)
- [10] Tanakan, K., & Inkarojrit, V. (2018). "Understanding and Importance of Architects toward Thai's Rating for Energy and Environmental Sustainability (TREES)." **Built Environment Inquiry**. 17(2), 1-10. (in Thai)
- [11] Janprateep, C. (2019). "Study of architecture evaluation to the environment: Concept, theories and implementation." **Journal of Industrial Education**. 18(1), 231-239. (in Thai)
- [12] Tharachai, P. (2013). "Green building" energy conservation innovation for a new-era world." **Technology Promotion Mag**. 36(205), 8-11. (in Thai)
- [13] Teerachaiyuth, S. (2017). "Green building, green construction, LEED standard and indoor environmental quality." **Cons Magazine**. [online]. Available <https://consmag.com/en/articles/13127-ākhañ khīeo-kōsāng sīkhīeo-mātrathāñ khanañ-LEED-khunnaphāp saphāpwætloṃ nai ākhañ> Retrieved September 6, 2020. (in Thai)
- [14] Yimprayoon, C. (2018). **Green building movement**. [Online]. Available <https://www.tgbi.or.th/article/show/123> Retrieved September 7, 2020. (in Thai)
- [15] Chompoonich, R. (2015). "Point of weakness of Thai architect: Karma origin." **Builder News**. Vol.15 [online]. Available <https://www.buildernews.in.th/news-cate/news-updates/10324> Retrieved September 11, 2020. (in Thai)
- [16] Plook TCAS. (2019). **Summary of tuition fees of architecture curriculum in private and government Universities**. [online]. Available <https://www.trueplookpanya.com/tcas/article/detail/77458> Retrieved September 6, 2020. (in Thai)
- [17] Chiang Mai University. (2013). **Regulation tuition fees for undergraduate study B.E. 2556**. [online]. Available http://web.agri.cmu.ac.th/qa/web2560/law/24rabiāp mahāwittthayalai Chīang Mai khāthamniām_pō_trī.pdf Retrieved September 6, 2020. (in Thai)
- [18] Silpakorn University. (2016). **Silpakorn University's announcement of rule and method for registration for new undergraduate student in academic year 2559**. [Online]. Available <http://www.president.su.ac.th/legal/images/law/7/1.pdf> Retrieved September 6, 2020. (in Thai)
- [19] Chulalongkorn University. n.d. **Tuition fees**. [online]. Available <https://www.chula.ac.th/admissions/tuition-and-fees/> Retrieved September 6, 2020. (in Thai)
- [20] Kasetsart University. (2020). **Tuition fee rates (flat rate) for new undergraduate in Kasetsart University in academic year 2563**. [online]. Available <https://admission.ku.ac.th/admmedia/announcements/2020/04/30/63-Admission-fee.pdf> Retrieved September 6, 2020. (in Thai)
- [21] Rajamangala University of Technology Thanyaburi. (2012). **Rajamangala University of Technology Thanyaburi's announcement of rates of instructional service fee, registration fee, and education dues for regular undergraduate student**. [online]. Available [http://www.pld.rmutt.ac.th/download/Download\(2\)/Budget\(2\)/Posted.pdf](http://www.pld.rmutt.ac.th/download/Download(2)/Budget(2)/Posted.pdf) Retrieved September 6, 2020. (in Thai)

-
- [22] Matujej, J. (2018). "A study of problems and solution guidelines for architectural classroom building in Bangkok University." Master's Dissertation in Interior Architecture, Bangkok University. 177. (in Thai)
- [23] Sookserm, T., & Vetvivorn, P. (2017). "Barrier to building maintenance in facilitator vision: A case study of Kasetsart University." In Pachanatip, N. ed. **The Proceeding of 54th Kaasetsart Annual Conference**. Kasetsart University Press. 552-560. (in Thai)
- [24] TCASter. (2019). **How differ between 4 year and 5 year architecture studies**. [online]. Available <https://www.facebook.com/TCASterApp/posts/2168050263497840/> Retrieved September 6, 2020. (in Thai)