

**วิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียนภายในอาคารส่วนกลาง
ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ด้วยโปรแกรมแบบจำลองสารสนเทศอาคาร**
**Analyzing the efficiency of classroom usage in the central building of
Chulalongkorn university by building information modeling**

นายจุลจิตต์ ชื่นศิริ ภัฏฐากร อ่อนมั่ง และ ผศ.ดร.ฉัตรพันธ์ จินตนาภักดิ์

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จ.กรุงเทพฯ

บทคัดย่อ

แผนยุทธศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยระยะ 15 ปี เป้าหมายที่ 4.1 สู่การเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำระดับโลกที่ได้รับการยอมรับว่ามีความโดดเด่นและมีศักยภาพสูงทางโครงสร้างพื้นฐานด้านกายภาพ งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์อาคารส่วนกลางรวมทั้งหมด 9 อาคารของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในระบบการศึกษาทวิภาค ปีการศึกษา 2562 โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนที่ 1 ค่าประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียนด้วยโปรแกรม Autodesk Revit ส่วนที่ 2 จัดทำตารางการใช้งานห้องเรียน ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์การใช้อาคารในวันเสาร์-อาทิตย์ และส่วนที่ 4 คือการวิเคราะห์เปรียบเทียบคณะและภาควิชาต่าง ๆ ที่ใช้อาคารส่วนกลางของมหาวิทยาลัย ผลสรุปในภาคการศึกษาต้น มีห้องเรียนใช้งานทั้งหมด 181 ห้อง ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 21.94% ภาคการศึกษาปลาย มีห้องเรียนใช้งานทั้งหมด 174 ห้อง ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 24.09% สัดส่วนการใช้อาคารในวันเสาร์และวันอาทิตย์ อยู่ในค่าประมาณ 1-10% ของการใช้งานทั้งหมด คณะและภาควิชามีการเข้าใช้อาคารแตกต่างกันไปตามแต่ละที่ตั้งของอาคาร และได้ตรวจสอบว่ามีห้องเรียนทั้งหมด 6 ห้องที่เป็นห้องว่างเปล่าสามารถนำมาพัฒนาต่อได้

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร, อัตราการใช้พื้นที่, อัตราการใช้ห้อง

Abstract

the 15-years Chulalongkorn University Strategic Plan, Objective 4.1, to become the world's leading university recognized for its outstanding and high potential in physical infrastructure. A semester system education, therefore, this thesis studies only in the beginning and the end of each year in

the academic year 2019. Then, surveyed 9 buildings in University. Conduct in 4 parts: Part 1, the efficiency of classroom utilization by using Autodesk Revit program. Part 2, to create classroom usage schedules. Part 3, building utilization analysis on Saturdays - Sundays. Lastly, Part 4, a comparative analysis of faculties and sectors who were using the central building. In the final analysis, in the early semester, there were 181 classrooms in use, the efficiency was 21.94%. In the final semester, there were 174 classrooms in use, the efficiency was 24.09%. The proportion of the use of buildings on Saturdays and Sundays is approximately 1-10% of the total use depending on various building. Moreover, it was verified that there were 6 classrooms that were empty and could be further developed.

Key words: building utilization efficiency, Space utilization rate, Room utilization rate.

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

แผนยุทธศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยระยะ 15 ปี (พ.ศ. 2555-2570) เป็นผลมาจากการรวมพลัง สติปัญญา ร่วมกันคิดวิเคราะห์ทบทวนข้อมูล ในบริบทต่าง ๆ กำหนดเป็นเป้าหมาย ระยะยาวที่จะไปให้ถึงด้วยยุทธศาสตร์ 8 ประการ โดยยุทธศาสตร์ที่ทางผู้วิจัยเห็นด้วยอย่างยิ่งคือ ยุทธศาสตร์ที่ 4 เป้าหมายที่ 4.1 สู่การเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำระดับโลกที่ได้รับการยอมรับว่ามีความโดดเด่นและมีศักยภาพสูงทางโครงสร้างพื้นฐานด้านกายภาพ งานวิจัยนี้จึงได้ดำเนินการจัดทำแนวทางซึ่งสามารถช่วยในการพิจารณาการใช้ประโยชน์อาคารโดยนำข้อมูลพื้นฐานทางด้านแบบสารสนเทศของอาคาร (Building Information Modeling)

และข้อมูลการเรียนการสอนของสำนักงานทะเบียน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มาทำการประเมิน ซึ่งจะสามารถช่วยลดขั้นตอนการเก็บข้อมูลใหม่และลดความซ้ำซ้อนในกระบวนการทำงานรวมถึงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลก็จะสามารถ นำเครื่องมือที่ได้ทำการปรับปรุงไปทั้งหมดนี้มาใช้ในการประกอบการพิจารณาเพื่อพัฒนาคุณภาพการใช้ประโยชน์อาคารต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.ศึกษาข้อมูลทั้งทางกายภาพและฝ่ายงานทะเบียนของมหาวิทยาลัย เพื่อมาใช้ในการคำนวณประสิทธิภาพการใช้งานห้องเรียนและอาคารเรียน ส่วนกลาง ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.นำข้อมูลที่ได้จากฝ่ายงานทะเบียนของมหาวิทยาลัยและค่าประสิทธิภาพการใช้งานห้องเรียนที่ได้จากการใช้โปรแกรม Autodesk Revit ผ่านแบบจำลองสารสนเทศอาคารไปจัดทำตารางการใช้งานห้องเรียน

3.วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณประสิทธิภาพการใช้งานห้องเรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนพัฒนาการใช้ประโยชน์อาคารในอนาคต

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.เนื่องจากอาคารส่วนกลางของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้มีการเปิดใช้งานเฉพาะหลักสูตรทวิภาค จึงศึกษาเฉพาะภาคการศึกษาต้นและภาคการศึกษาปลาย ในปีการศึกษา 2562

2.วิธีการและสูตรคำนวณประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องที่ปรับปรุงจากสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ได้ปรับให้เหมาะสมกับการใช้งานภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.ค่าประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียนและอาคารเรียน อัตราการใช้ห้อง และอัตราการใช้พื้นที่ ของอาคารส่วนกลางของมหาวิทยาลัย

2.Template ตารางเวลาการใช้งานห้องเรียนแต่ละห้อง ทุกอาคารเรียนที่มีการใช้งาน

3.ข้อมูลที่สามารถเป็นประโยชน์สำหรับการปรับปรุงพื้นที่อาคารเรียน ส่วนกลางของมหาวิทยาลัย เพื่อให้เกิดประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของมหาวิทยาลัย

2. ทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 สูตรประสิทธิภาพ

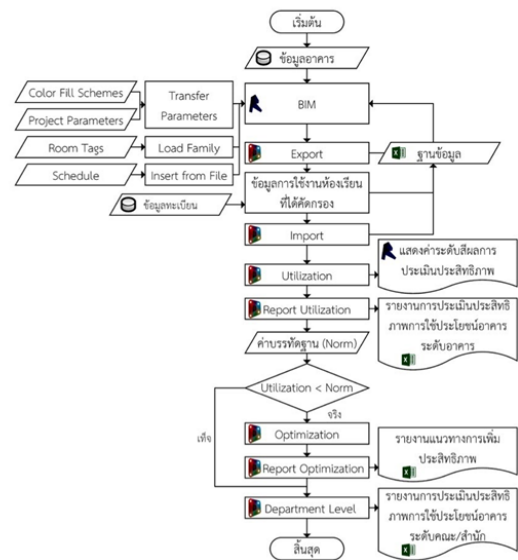
$$\text{ประสิทธิภาพการใช้ห้อง} = \frac{\text{อัตราการใช้ห้อง} \times \text{อัตราการใช้พื้นที่}}{100} \quad (1.1)$$

$$\text{อัตราการใช้ห้อง} = \frac{\text{จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์}}{\text{จำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}} \times 100 \quad (1.2)$$

$$\text{อัตราการใช้พื้นที่} = \frac{(\text{จำนวนนักศึกษาที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์} \times \text{พื้นที่ต่อนักศึกษา 1 คนตามเกณฑ์มาตรฐานพื้นที่ห้อง} \times \text{จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์})}{\text{พื้นที่ห้อง} \times \text{จำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ห้องเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}} \times 100 \quad (1.3)$$

เครื่องมือที่ช่วยในการประเมินอัตราการใช้ห้องเรียนและประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารร่วมกับการใช้เทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศ

อาคารนั้น โดยได้ทำศึกษาการทำงานจากงานวิจัยที่ได้มีการพัฒนาเครื่องมือ โดยการใช้ Revit สามารถแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วนหลักคือส่วนแรก การนำเข้าข้อมูลเข้าข้อมูลโดยใช้ชุดเครื่องมือที่เตรียมไว้สำหรับการวิเคราะห์และข้อมูลทะเบียนที่เป็นการใช้งานห้องเรียน ส่วนการวิเคราะห์ โดยใช้คำสั่งของโปรแกรมเสริม Dynamo Player และส่วนสุดท้ายการแสดงผลพิธีโดยเป็นรายงานผลการประเมินในระดับอาคาร ระดับคณะ/สำนักงานและแสดงผลในแบบจำลองสารสนเทศอาคาร อีกทั้งในส่วนเพิ่มเติมที่เป็นรายงานแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งลำดับขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือดังรูปที่ 2.1 ร่วมกับกับโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อประมวลผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร โดยอาคารที่ทางคณะผู้จัดทำใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ อาคารเปรมบุรฉัตร อาคารบรมราชกุมารี อาคารมหิตลาธิเบศร อาคารจุฬาพัฒนา 13 อาคารจุฬาพัฒนา 4 อาคารพินิตประชานาถ อาคารเฉลิมราชกุมารี 60 พรรษา อาคารจุฬาพัฒนา 14 และ อาคารวิทย์พัฒนา



รูปที่ 2.1 ลำดับขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือ

ที่มา : ปวริศร์ คำมูลตรี และ วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์, 2562

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 การประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร

3.1.1 สูตรคำนวณประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียน

$$\text{ประสิทธิภาพการใช้ห้อง (E)} = \frac{(\text{อัตราการใช้ห้อง} \times \text{อัตราการใช้พื้นที่})}{100} \quad (3.1)$$

$$\text{อัตราการใช้ห้อง (T)} = \frac{\text{จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์}}{\text{จำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}} \times 100 \quad (3.2)$$

$$\text{อัตราการใช้พื้นที่ (P)} = \frac{\sum(\text{ผลคูณระหว่างจำนวนนักศึกษากับชั่วโมงในแต่ละวิชา})}{\text{ความสูงห้อง} \times \text{จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์}} \times 100 \quad (3.3)$$

3.1.2 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพ

ขอข้อมูลจากสำนักบริหารระบบกายภาพและสัณนิษฐานการทะเบียน นำข้อมูลมาตรวจสอบให้ตรงกับปัจจุบันมากที่สุดโดยการเดิน

สำรวจและจัดบันทึก เตรียมเครื่องมือการทำงานวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดย Dynamo Player ใน Autodesk Revit ซึ่งต้องทำการปรับปรุงสูตรการคำนวณประสิทธิภาพให้ตรงกับที่รายงานไว้ข้างต้น โดยเครื่องมือที่มีการปรับปรุงได้แก่ Family ของโปรแกรม, Sheet Schedule และ Dynamo Tools ที่มีการผูกสูตรไว้ทั้งหมด เมื่อปรับแก้เสร็จแล้ว สามารถจัดระเบียบไฟล์เพื่อทำการ Run การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารต่อไป ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ในแบบแปลนจะขึ้นสีตามค่าเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียน สามารถกำหนดค่า Norm ได้จากการหารเฉลี่ยค่าประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร เพื่อใช้เป็นค่ากลางในการอ้างอิงแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียนต่อไป

3.2 จัดทำตารางเรียนด้วยภาษาโปรแกรม Python

นำผลการประเมินและข้อมูลทะเบียนเป็นรูปแบบไฟล์การคัดกรองที่ใช้เป็นข้อมูลในการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร มาจัดทำตารางเรียน โดยสามารถเข้าถึงโปรแกรมที่ทางคณะผู้จัดทำได้เตรียมไว้จาก https://colab.research.google.com/drive/1Q6KmnonAsuTFsHfpltTmrYT8iHwM_RXZ?usp=sharing ซึ่งผลการดำเนินการจะได้เป็นตารางเรียนแยกเป็นห้องและอาคารเรียน

3.3 สัดส่วนการเรียนวันเสาร์-อาทิตย์เทียบกับวันราชการ

จัดทำข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างวันราชการและวันเสาร์-อาทิตย์ จากการทำงานวิเคราะห์นี้จะแสดงผลเป็นแผนภูมิวงกลม เพื่อให้สามารถเข้าใจได้โดยง่าย จะสามารถบ่งบอกประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารอย่างมีนัยสำคัญได้ ซึ่งสามารถนำไปวิเคราะห์ประเมินเกี่ยวกับการจัดสรรค่าไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา ค่าบุคลากรได้

3.4 สัดส่วนการใช้อาคารแบ่งแยกเป็นคณะและภาควิชา

จัดเตรียมข้อมูลใน Template ใหม่ ที่ประกอบด้วย ชื่อคณะ ภาควิชา รหัสวิชา อาคารเรียน จำนวนนิสิตที่ทำการลงทะเบียนและจำนวนนิสิตสูงสุดที่สามารถลงทะเบียนเรียนในแต่ละรายวิชา วิเคราะห์ข้อมูลออกมาเป็นความสัมพันธ์ในรูปแบบตารางและความสัมพันธ์แบบกราฟแท่ง โดยการใช้ Pivot Table เป็นคำสั่งใน Microsoft Excel จัดทำเป็นความสัมพันธ์ในรูปแบบเปอร์เซ็นต์เพื่อทราบความต้องการใช้ห้องเรียนต่อไป เพื่อสามารถพิจารณาความต้องการใช้ห้องเรียนว่ามีแนวโน้มต้องการใช้ห้องขนาดใดบ้าง เพื่อสามารถดำเนินการด้านงบประมาณสนับสนุนอาคารส่วนกลางของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. การวิเคราะห์และอภิปรายผล

4.1 ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารด้วย Autodesk Revit

ซึ่งผลลัพธ์ค่าประสิทธิภาพที่ได้เป็น จะออกมาเป็นรูปแบบในตัวอย่างตารางที่ 4.1 มีการจำแนกค่าตามแต่ละห้องเรียนในอาคารนั้น ๆ ทั้งหมดจากที่กล่าวไปข้างต้นทั้ง 9 อาคาร แยกเป็น 2 ภาควิชา และสรุปแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารแสดงดังตารางที่ 4.2 เมื่อทำการวิเคราะห์ครบทั้งหมดทุกห้องแล้ว ได้มีการเปรียบเทียบ ผลการประเมินประสิทธิภาพในระดับคณะ/สำนักงานดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.1 ผลลัพธ์ที่ได้จาก Report of Classroom Utilization (CEN032_1)

หมายเลขห้อง	Capacity	Used Hours	Student-Hours	อัตราการใช้ห้อง	อัตราการใช้พื้นที่	ประสิทธิภาพการใช้ห้องเรียน
	(ตร.ม.)	(ชม.)	(คน-ชม.)	(%)	(%)	(%)
อาคารเปรมบุรฉัตร ภาควิชาศึกษาศาสตร์						
201	33	6	186	15	93.94	14.09
202	35	6	162	15	77.14	11.57
204	35	24	657	60	78.21	46.93
209	36	0.0001	0	0	0	0
210	36	3	108	7.5	100	7.5
213	35	3	33	7.5	31.43	2.36
214	35	0.0001	0	0	0	0
312	30	9	270	22.5	100	22.5
313	33	21	660	52.5	95.24	50
ผลประเมินระดับอาคาร				25.71	82.28	22.14

ตารางที่ 4.2 ผลลัพธ์ที่ได้จาก Report of Optimization Guidelines (CEN032_1)

หมายเลขห้อง	แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ
201	ปรับการใช้งาน: เพิ่มความถี่ในการใช้ห้อง
202	ปรับการใช้งาน: เพิ่มความถี่ในการใช้ห้อง
204	ไม่มีข้อเสนอแนะ
209	ปรับการใช้งาน: เพิ่มจำนวนผู้ใช้งานให้ใกล้เคียงกับขนาดความจุของห้อง
210	ปรับการใช้งาน: เพิ่มความถี่ในการใช้ห้อง
213	ปรับการใช้งาน: เพิ่มความถี่ในการใช้ห้อง
214	ปรับการใช้งาน: เพิ่มจำนวนผู้ใช้งานให้ใกล้เคียงกับขนาดความจุของห้อง
312	ไม่มีข้อเสนอแนะ
313	ไม่มีข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 4.3 การประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ระดับสำนักงาน ภาควิชาศึกษาศาสตร์

การประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร				
หน่วยงาน	สำนักงาน	ปีการศึกษา	2562	ภาควิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร: การประเมินระดับคณะ/สำนัก				
ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร			21.94	
อัตราการใช้ห้อง			40.19	
อัตราการใช้พื้นที่			48.03	
ข้อมูลการประเมิน				
จำนวนอาคาร			9	
จำนวนห้อง			181	

ตารางที่ 4.38 การประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ระดับสำนักงาน
ภาคการศึกษาปลาย

การประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร				
หน่วยงาน	สำนักงาน	ปีการศึกษา	2562	ภาคการศึกษา
	มหาวิทยาลัย			ปลาย
ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร: การประเมินระดับคณะ/สำนัก				
ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร			24.09	
อัตราการใช้ห้อง			34.38	
อัตราการใช้พื้นที่			53.67	
ข้อมูลการประเมิน				
จำนวนอาคาร			9	
จำนวนห้อง			174	

4.2 ตารางเรียนที่ได้จากภาษาโปรแกรม Python

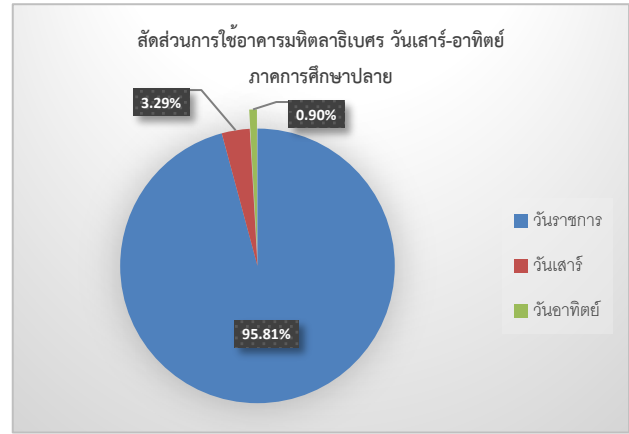
เมื่อจัดทำตารางเรียนโดยวิธีทำในบทที่ 3 จะได้ผลลัพธ์เป็นตารางเรียนที่จะแสดง ส่วนหัวตารางจะเป็นชื่ออาคาร ปีการศึกษา และภาคการศึกษา ด้านซ้ายมือจะเป็นหมายเลขห้องเรียน แถบถัดมาเป็นรายละเอียดต่าง ๆ ของห้องเรียน ประกอบด้วย ความจุห้องเรียน, อัตราการใช้ห้องเรียน (T), อัตราการใช้พื้นที่ (P) และประสิทธิภาพห้องเรียน (E) ภายในตารางจะแสดงเป็นวันและเวลาในหนึ่งสัปดาห์ หากมีเรียนเวลาใด โปรแกรมจะใส่รหัสวิชาและตอนเรียนลงในตาราง ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 4.1

อาคาร อาคารมหิตลาธิเบศร ปีการศึกษา 2019 เทอม 1												
ห้อง 501		ความจุห้อง		T=		P=		E=				
วิชา												
วันจันทร์	5500111 Section 153							2800371 Section 10				
วันอังคาร		5500263 Section 5		5500263 Section 5								
วันพุธ		2800486 Section 9						5500111 Section 93				
วันพฤหัสบดี		5500111 Section 78							5500415 Section 1			
วันศุกร์		5500213 Section 1		5500213 Section 1				5500315 Section 1		5500315 Section 1		

รูปที่ 4.1 ตัวอย่างตารางเรียนที่ได้จากโปรแกรมภาษา Python

4.3 สัดส่วนการใช้อาคารวันเสาร์-อาทิตย์

จากการที่ได้ทำการประเมินการใช้อาคารโดยพิจารณาระหว่างวันราชการและวันหยุดราชการ (วันเสาร์-อาทิตย์) จะสามารถสรุปการใช้อาคาร ดังรูปที่ 4.2



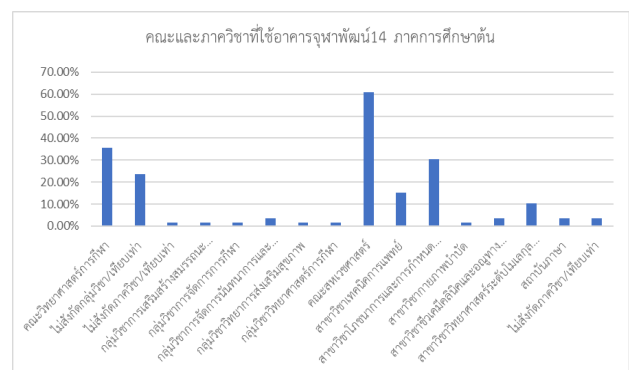
รูปที่ 4.2 แผนภูมิวงกลมแสดงการใช้อาคารวันเสาร์-อาทิตย์
ภาคการศึกษาต้น

4.4 คณะและภาควิชาที่มีการใช้อาคารส่วนกลาง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเข้าใช้งานอาคาร โดเมนจำแนกตามคณะและภาควิชา ได้ผลการวิเคราะห์เป็นตาราง ดังตารางที่ 4.4 และแผนภูมิแท่งแสดงคณะและภาควิชาที่ใช้อาคาร ดังรูปที่ 4.3

ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างคณะและภาควิชาที่ใช้อาคารจุฬาฯพัฒนา 14

Row Labels	Count of DEPNAME	Count of FACNAME
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา	21	35.59%
ไม่สังกัดกลุ่มวิชา/เทียบเท่า	14	23.73%
ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า	1	1.69%
กลุ่มวิชาการเสริมสร้างสมรรถนะทางการกีฬา	1	1.69%
กลุ่มวิชาการจัดการการกีฬา	1	1.69%
กลุ่มวิชาการจัดการนันทนาการและการท่องเที่ยว	2	3.39%
กลุ่มวิชาวิทยาการส่งเสริมสุขภาพ	1	1.69%
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา	1	1.69%
คณะสหเวชศาสตร์	36	61.02%
สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์	9	15.25%
สาขาวิชาโภชนาการและการกำหนดอาหาร	18	30.51%
สาขาวิชากายภาพบำบัด	1	1.69%
สาขาวิชาชีวเคมีคลินิกและอนุทางการแพทย์	2	3.39%
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับโมเลกุลทางจุลชีววิทยา		
ทางการแพทย์และวิทยาภูมิคุ้มกัน	6	10.17%
สถาบันภาษา	2	3.39%
ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า	2	3.39%
Grand Total	59	100.00%



รูปที่ 4.3 ตัวอย่างแผนภูมิแท่งแสดงคณะและภาควิชาที่ใช้อาคารจุฬาฯพัฒนา 14

4.5 สรุปห้องเรียนที่ทำได้มีการใช้งาน

ตารางที่ 4.5 ห้องเรียนที่ไม่ได้มีการใช้งานปัจจุบัน

ชื่ออาคาร	ห้องเรียน	พื้นที่(ตารางเมตร)	หมายเหตุ
อาคารจุฬาพัฒนา4	ห้องเรียนชั้น3 ทั้งหมด	820.8	คณะพยาบาลศาสตร์ ปัจจุบันไม่มีการใช้งาน
อาคารปรอมบูรฉัตร	209	50.87	ปัจจุบันเป็นห้องเก็บของและมีอุปกรณ์เรียนครบ
อาคารมหิตลาธิเบศร	509	95.51	ปัจจุบันใช้เป็นห้องเก็บของเคยเป็นห้องเรียนรัฐภาษาด้วยตัวเอง
	510	92.19	
	511	92.19	
	512	95.51	
อาคารจุฬาพัฒนา 13	201	153.83	ปัจจุบันเป็นห้องว่างเปล่า สามารถพัฒนาเป็นห้องเรียนได้

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผล

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายในการคำนวณและวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่อาคารเรียนส่วนกลาง ภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งด้านการเรียนการสอนและการวิจัยต่าง ๆ โดยทำการประเมินรวม 9 อาคาร ทั้ง 2 ภาคการศึกษา ของปีการศึกษา 2562 ซึ่งภาคการศึกษาดันมีจำนวนห้องที่ใช้ในการเรียนการสอนรวม 181 ห้อง โดยพบว่ามีประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร 21.94% อัตราการใช้ห้อง 40.19% และอัตราการใช้พื้นที่ 48.03% สำหรับภาคการศึกษาปลายมีจำนวนห้องที่ใช้ในการเรียนการสอนรวม 174 ห้อง พบว่า มีประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร 24.09% อัตราการใช้ห้อง 34.38% และอัตราการใช้พื้นที่ 53.67% เมื่อทำการวิเคราะห์ทั้ง 2 ภาคการศึกษา จะทำให้สามารถกำหนดค่าบรรทัดฐาน (Norm) สำหรับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คือ 18.5% โดยการพิจารณาจากประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารทั้งหมด ซึ่งค่าบรรทัดฐานของแต่ละมหาวิทยาลัยจะต่างกัน แต่ถึงอย่างไรก็ได้มีการนำผลประสิทธิภาพแต่ละห้อง ไปจัดทำเป็นรายงาน แนะนำแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพให้สูงขึ้น โดยเสนอเป็นแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเป็นทางเลือกเบื้องต้นที่พิจารณาเฉพาะห้องเรียนที่ค่าประสิทธิภาพต่ำกว่าบรรทัดฐานมาก

ได้มีการจัดทำ Template ตารางการใช้งานห้องเรียน แยกรายละเอียดของแต่ละห้อง แต่ละอาคาร จะทำให้สามารถเห็นได้ภายในหน้าเดียวว่าห้องนี้มีการใช้งาน เวลาใด รายวิชาที่เข้าใช้ ความจุห้อง ค่าอัตราการใช้ห้อง ค่าอัตราการใช้พื้นที่ และค่าประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นของห้องนี้ สะดวกในการใช้งาน การเพิ่มรายวิชา เข้าไปในช่วงเวลาที่เหมาะสมได้ง่าย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ห้องให้มากขึ้นเพียงพอกับความต้องการของมหาวิทยาลัย

ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการเปรียบเทียบออกมาเป็น สัดส่วนการใช้งานอาคารเรียนแต่ละอาคาร ระหว่างวันราชการ คือ วันจันทร์-ศุกร์ และวันเสาร์-อาทิตย์ เปรียบเทียบเป็นร้อยละของการใช้งานอาคารเรียนทั้งหมด ข้อมูลอีกส่วนหนึ่งที่น่าสนใจคือ การจำแนกผู้ใช้ภายในอาคารเรียนทั้ง 9 อาคารนี้ โดยทำข้อมูลจำแนกคณะและสาขาวิชาที่เข้าใช้งานอาคารเรียน โดยอ้างอิงจากรายวิชาที่จองวันเข้าใช้ห้องเรียนตามตารางเรียน

สามารถจำแนกได้ในระดับ คณะ และสาขาวิชา จัดทำเป็นร้อยละ เปรียบเทียบผู้เข้าใช้งานอาคารเรียนทั้งหมด

ซึ่งข้อมูลทั้งหมดนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียนหรืออาคารเรียนในอนาคตเพื่อที่จะเป็นข้อมูลสำคัญในการตัดสินใจ ทั้งเรื่องการสลับ ปรับเปลี่ยน เวลาเรียน สถานที่ต่าง ๆ เพิ่มประสิทธิภาพตามแนวทางของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อให้การใช้งานห้องเรียนในแต่ละวัน เกิดประโยชน์และความคุ้มค่าสูงสุดต่อไป ซึ่งจากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพทั้งหมดของอาคารเรียน สามารถสรุปผลการดำเนินงานเป็นตารางประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร ดังนี้

โดยกำหนดให้ T แทน อัตราการใช้ห้อง
P แทน อัตราการใช้พื้นที่
E แทน ประสิทธิภาพการใช้อาคาร

ตารางที่ 5.1 ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารส่วนกลางของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาคาร	ภาคการศึกษาต้น			ภาคการศึกษาปลาย		
	E	T	P	E	T	P
อาคารปรอมบูรฉัตร	22.14%	25.71%	82.28%	19.03%	22.14%	67.99%
อาคารบรมราชกุมารี	31.40%	57.08%	56.62%	27.23%	51.99%	54.94%
อาคารมหิตลาธิเบศร	28.91%	55.66%	52.21%	14.58%	63.65%	24.07%
อาคารจุฬาพัฒนา 13	26.18%	46.76%	52.73%	20.19%	41.75%	46.87%
อาคารจุฬาพัฒนา 4	15.17%	43.75%	38.18%	16.86%	45.00%	41.81%
อาคารพิทย-ประชาชน	33.84%	69.28%	53.10%	29.66%	57.36%	54.30%
อาคารเฉลิมราช-กุมารี 60 พรรษา	12.18%	25.69%	64.82%	15.59%	26.56%	57.52%
อาคารจุฬาพัฒนา 14	23.62%	45.83%	55.97%	12.59%	28.33%	49.98%
อาคารวิทย์พัฒนา	4.75%	7.50%	63.33%	6.11%	11.25%	52.14%

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร โดนครวมทั้งหมดนั้นจะมีค่าที่ค่อนข้างต่ำ ซึ่งอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น

1.1 เมื่อเทียบการใช้งานห้องเรียนทั้งอาทิตย์ จะมีส่วนน้อยที่ใช้ห้องเรียนอย่างหนาแน่นในทุก ๆ วัน

1.2 ห้องปฏิบัติการทดลองมีอัตราการใช้พื้นที่ต่ำ จากจำนวนนิสิตที่เข้าเรียนแต่ละวิชาปฏิบัติการน้อย เนื่องจากจำนวนเครื่องมือทดลอง

1.3 ปัญหาอัตราการใช้พื้นที่ต่ำจากกรณี ที่ใช้ห้องเรียนไม่เหมาะสมกับวิชาเรียน

2. สูตรประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารเรียน ของกระทรวงศึกษาธิการ ไม่สามารถนำมาใช้กับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้เหมาะสม จึงต้องทำการปรับปรุงสูตรคำนวณ

3. ควรส่งเสริมการใช้ทรัพยากรร่วมกัน

5.3 แนวทางการศึกษาต่อ

1. สร้างอาคารใหม่เพิ่มเติมในอนาคตควรพิจารณาขนาดห้องตามความต้องการ เช่น จำนวนห้องที่ต้องการใช้งานจริง ความจุ เป็นต้น

2. การใช้อาคารเรียนส่วนกลางของแต่ละคณะและภาควิชาที่เข้าใช้ อาคารต่าง ๆ ควรพิจารณาจากการเดินทางเป็นปัจจัยด้วย
3. ควรจัดให้มีการศึกษาเรื่องมาตรฐานพื้นที่ต่อนิสิต 1 คน ที่เหมาะสม สำหรับห้องเรียน สอดคล้องตามการดำเนินงานจริงของมหาวิทยาลัย
4. ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการนั้นมีได้พิจารณาถึงการใช้งานห้อง ในลักษณะอื่น ๆ เช่น ห้องงานระบบ ห้องบุคลากร เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากทางคณะผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรพันธ์ จินตนาภักดิ์ ที่ให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไข และติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงานตั้งแต่เริ่มต้น จนถึงสิ้นสุดงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจและความทุ่มเทของอาจารย์ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ และขอขอบคุณสำนักงานการทะเบียนที่สนับสนุนข้อมูลการเรียนการสอน ข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งสำนักบริหารระบบกายภาพจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับข้อมูลแบบจำลองสารสนเทศอาคารเรียนส่วนกลาง การเดินสำรวจสถานที่จริง รวมถึงให้คำปรึกษาในข้อสงสัยในการใช้งานอาคารเรียนในสถานการณ์จริงด้วย จนทำให้ได้ข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์และสรุปผลจนออกมาเป็นวิจัยฉบับนี้ได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ตติภณ พละการ กิตติภพ พละการ สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล และสุกรี สิ้นสุภิญญา. คณะวิศวกรรมศาสตร์. PYTHON 101. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2561
- [2] งานวางผังแม่บท กองแผนงาน สำนักงานอธิการบดี และ คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. รายงานผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนภาคปลาย ปีการศึกษา 2559 และ ภาคต้น ปีการศึกษา 2560. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, 2560.
- [3] ชฎาพร ประสพถื่น และ เอมอร พิทยายน. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์. การใช้ประโยชน์พื้นที่ในอาคาร คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2555. กรุงเทพมหานคร: คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2555.
- [4] ปวริศร์ คำมูลตรี และ วรภัทร อิงคโรจน์ฤทธิ์. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์. การพัฒนาโปรแกรมเสริมบนแบบจำลองสารสนเทศอาคาร เพื่อช่วยในการประเมินประสิทธิภาพการใช้พื้นที่อาคารเรียนในมหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2562.
- [5] ภัทราวดี ชงงาม. วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล. คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรม. แนวทางการปรับปรุงอาคารเรียนเก่าสู่พื้นที่ทำงานร่วมกันของนักศึกษา สาขาสถาปัตยกรรม

- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. เชียงราย: คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, 2562.
- [6] วรรัตน์ ผลทวี. สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน. การประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานของอาคาร กรณีศึกษา: ศูนย์รับสมัครและบริหารข้อมูลมหาวิทยาลัย กรุงเทพ วิทยาเขตกล้วยน้ำไท. กรุงเทพมหานคร: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2556.