

แนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

DESIGN RECOMMENDATIONS FOR INCREASING ENERGY SAVING EFFICIENCY
IN BANGKAPI DISCOVERY LEARNING LIBRARY



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2564

KMITL-2021-AR-M-003-018

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DESIGN RECOMMENDATIONS FOR INCREASING ENERGY SAVING EFFICIENCY
IN BANGKAPI DISCOVERY LEARNING LIBRARY



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF ARCHITECTURE PROGRAM IN INTERIOR ARCHITECTURE
FACULTY OF ARCHITECTURE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2021
KMITL-2021-AR-M-003-018

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2021

FACULTY OF ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	DESIGN RECOMMENDATIONS FOR INCREASING ENERGY SAVING EFFICIENCY IN BANGKAPI DISCOVERY LEARNING LIBRARY
Student	Miss Thanita Linsri
Student ID	59602038
Degree	Master of Architecture
Program	Interior Architecture
Year	2021
Thesis Advisor	Assistant Professor Benjamas Kutintara, Ph.D.

ABSTRACT

Library building to promote efficient energy saving is important to the realization of global warming. This research aimed to study the current environment in terms of energy saving efficiency in the green space, the use of space, temperature and lighting in Bangkapi Discovery Learning Library using the comparison of the energy saving criterias and to provide recommendations on energy saving in the green space, the use of space, temperature and lighting in Bangkapi Discovery Learning Library.

This research was a short-term qualitative and quantitative research, using the post occupancy evaluation. The samples were selected by purposive sampling which included 30 library users, and the informants included 4 library staff. The research tools included a library user behavior observation form, a green space and physical environment observation form, a staff interview form and a library user questionnaire. The focus was on the green space, the use of space, temperature and lighting and recommendations on energy serving in the library. The quantitative data obtained from the physical environment observation and the questionnaire were analyzed with descriptive statistics. The qualitative data from the behavior observation, the interview and the questionnaire were analyzed, classified, ranked in the order of importance and reviewed by triangulation.

The findings were ranked from the most problematic to the least as follows: the use of space, temperature, lighting and green space. For the use of space, it was found that energy was used in the area where there was no user because the library did not meet the needs of today's users. Therefore, the space should be adapted to the changing user behavior for effective use of space.

In terms of temperature, the building was been exposed to heat radiation in the area by the northwest glass window in the afternoon; therefore, sunshade panels should be installed. Moreover, it was found that there was a vent in the middle of

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

the 2nd floor ceiling, causing the air conditioner to work hard. Therefore, the air vent should be closed, and the door on the stair landing should be installed.

In terms of lighting, several lamps were found damaged, so they should be replaced and the illumination value should be adjusted to the standard. In addition, activity areas should be arranged to receive natural light. In the green space of the library, it was found that the number of trees met the criteria. However, in the rooftop area, it was found that no shade was given to the cement area, so a rooftop garden should be set up.

Keywords: Green library, Post Occupancy Evaluation, Energy Saving



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ได้สำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วยความอนุเคราะห์ และความช่วยเหลือ จากหลายท่าน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ ดังนี้

1. คณาจารย์และเจ้าหน้าที่คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาสถาปัตยกรรมภายในทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผศ.ดร.เบญจมาศ ภูอินทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่คอยให้คำแนะนำที่ดีแก่ ข้าพเจ้าเสมอมา ตลอดจนโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

2. บุคลากร และผู้ใช้ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล และให้ความอนุเคราะห์ในการทำวิทยานิพนธ์โครงการนี้

3. ห้องสมุดณัตัวอย่างทั้ง 7 แห่ง ประกอบไปด้วย แห่งที่ 1 ห้องสมุด eco-library สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ แห่งที่ 2 ห้องสมุดสีเขียวกรุงเทพฯ แห่งที่ 3 ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมือง แห่งที่ 4 ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง แห่งที่ 5 ศูนย์การเรียนรู้ สุขภาวะ แห่งที่ 6 ห้องสมุดการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และแห่งที่ 7 อุทยานการเรียนรู้ TK PARK ที่ให้ความรู้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่การทำวิจัยในครั้งนี้

4. ขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่นสาขาสถาปัตยกรรมภายใน สำหรับคำแนะนำความช่วยเหลือ และกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ประโยชน์และคุณค่าของงานวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอบอกแก่ครอบครัว อันเป็นที่รักตลอดจนครูบาอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ให้แก่ข้าพเจ้ามาตลอดจนถึงทุกวันนี้

ฐานิตา หลินศรี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญรูป.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนการศึกษา.....	2
1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับ.....	2
1.6 ข้อจำกัดในงานวิจัย.....	3
1.7 นิยามศัพท์.....	3
บทที่ 2 วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ความหมายและประเภทของห้องสมุด.....	4
2.2 ความหมายและข้อกำหนดมาตรฐานของห้องสมุดสีเขียว.....	4
2.3 เกณฑ์การพัฒนาห้องสมุดสีเขียว.....	5
2.4 ประเด็นในการประหยัดพลังงานของห้องสมุด.....	6
2.4.1 ด้านพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ.....	6
2.4.2 ด้านการใช้พื้นที่.....	8
2.4.3 ด้านอุณหภูมิ.....	9
2.4.4 ด้านแสงสว่าง.....	12
2.5 การประเมินอาคารหลังการเข้าใช้พื้นที่.....	16
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	20
3.1 วิธีการวิจัย.....	20
3.2 ประชากร กลุ่มตัวอย่างกลุ่มผู้ให้ข้อมูล และกรณีตัวอย่าง.....	21
3.2.1 เจ้าหน้าที่ห้องสมุด.....	21
3.2.2 ผู้เข้าใช้ห้องสมุด.....	21
3.2.3 ห้องสมุดกรณีตัวอย่าง.....	22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 เครื่องมือวิจัยและอุปกรณ์	22
3.3.1 แบบสังเกตพฤติกรรมผู้ใช้ห้องสมุด พื้นที่สีเขียวฯ	22
3.3.2 แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ชุดที่ 1	23
3.3.3 แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ชุดที่ 2	23
3.3.4 แบบสอบถามผู้ใช้ห้องสมุด	23
3.3.5 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่	24
3.4 วิธีการเก็บข้อมูล	24
3.4.1 สังเกตพฤติกรรมผู้ใช้ห้องสมุด พื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมฯ.....	24
3.4.2 สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่	24
3.4.3 สอบถามผู้ใช้ห้องสมุด.....	25
3.4.4 สังเกตลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพห้องสมุดกรณีตัวอย่าง	25
3.5 ประเด็นและตัวแปรที่ทำการศึกษา	25
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้.....	30
3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ	30
3.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติพรรณนา	30
บทที่ 4 ผลการวิจัย	32
4.1 ข้อมูลทั่วไปของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ	32
4.1.1 ประวัติห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ.....	32
4.1.2 ลักษณะตัวอาคาร.....	33
4.1.3 การเข้าถึงห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ.....	36
4.2 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล	36
4.2.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์	36
4.2.2 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม	37
4.3 พื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ.....	37
4.3.1 พื้นที่สีเขียว	37
4.3.2 ทิศทางแดดลมฝน	38
4.3.3 สภาพแวดล้อมโดยรอบ	38
4.3.4 โครงสร้างสถาปัตยกรรมภายใน.....	39
4.3.5 วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงาน	41
4.4 การใช้พื้นที่.....	41
4.5 อุณหภูมิ	43
4.6 แสงสว่าง	44
4.7 การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานห้องสมุดกรณีตัวอย่าง	50

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.8	ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่และผู้ใช้ห้องสมุดต่อแนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปี.....	59
4.8.1	แนวทางการออกแบบพื้นที่สีเขียว.....	61
4.8.2	การใช้พื้นที่.....	64
4.8.3	ด้านอุณหภูมิ.....	75
4.8.4	ด้านแสงสว่าง.....	79
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย.....	83
5.1	สรุปผลการวิจัย.....	83
5.1.1	ด้านการใช้พื้นที่.....	83
5.1.2	ด้านอุณหภูมิ.....	84
5.1.3	ด้านแสงสว่าง.....	84
5.1.4	พื้นที่สีเขียว.....	84
5.2	อภิปรายผลการวิจัย.....	85
5.2.1	ด้านการใช้พื้นที่.....	85
5.2.2	ด้านอุณหภูมิ.....	86
5.2.3	ด้านแสงสว่าง.....	86
5.2.4	พื้นที่สีเขียว.....	87
5.3	ข้อเสนอแนะในการวิจัย.....	88
5.3.1	ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้งาน.....	88
5.3.2	ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	88
บรรณานุกรม	89
ภาคผนวก	94
ภาคผนวก ก	แบบสังเกต.....	94
ภาคผนวก ข	แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่รอบที่ 1.....	102
ภาคผนวก ค	แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่รอบที่ 2.....	105
ภาคผนวก ง	แบบสอบถามผู้ใช้ห้องสมุด.....	114
ภาคผนวก จ	สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่.....	119
ภาคผนวก ฉ	ห้องสมุดกรณีตัวอย่าง 7 แห่ง.....	130
ภาคผนวก ช	ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่.....	152
ภาคผนวก ซ	ตาราง SPSS Variable view.....	165
ประวัติผู้เขียน	176

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ค่าแนะนำสภาวะการออกแบบภายในอาคาร (สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย. 2551)	10
2.2 หลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณหลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณในการออกแบบอาคารแต่ละระบบ การใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร และการใช้พลังงานหมุนเวียนในระบบต่าง ๆ ของอาคาร (กระทรวงพลังงาน. 2552.).....	11
2.3 มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณทั่วไปและบริเวณการผลิตภายในสถานประกอบกิจการ (กระทรวงพลังงาน. 2561).....	13
2.4 ความเข้มของแสงสว่างในอาคารตามมาตรฐาน CIE, IES, BS (International Standard) (กระทรวงพลังงาน. ม.ป.ป.)	13
2.5 เกณฑ์คุณภาพแสงสว่างที่ต้องการ (สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย. 2550)	14
2.6 การเปรียบเทียบค่าประสิทธิผลลูเมน/วัตต์ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. ม.ป.ป.).....	15
3.1 ลำดับขั้นตอนการเก็บข้อมูล.....	20
3.2 ตัวแปรที่ทำการศึกษา วิธีเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
3.3 ตัวแปรด้านการใช้พื้นที่.....	27
3.4 ตัวแปรด้านความพึงพอใจต่ออุณหภูมิในแต่ละพื้นที่.....	27
3.5 ตัวแปรด้านความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมภายใต้การเพิ่มแสงธรรมชาติ.....	28
3.6 ตัวแปรด้านความคิดเห็นต่อการเพิ่มเทคโนโลยีที่ช่วยประหยัดพลังงาน	28
3.7 ตัวแปรด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ห้องสมุด	29
4.1 ค่าอุณหภูมิในแต่ละพื้นที่ของห้องสมุด	43
4.2 ผลการสำรวจวัดค่าส่องสว่างพื้นที่การใช้งานชั้นที่ 1	44
4.3 ผลการสำรวจวัดค่าส่องสว่างพื้นที่การใช้งานชั้นที่ 2	46
4.4 ผลการสำรวจวัดค่าส่องสว่างพื้นที่การใช้งานชั้นที่ 3	49
4.5 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานด้านการปลูกต้นไม้โดยรอบ.....	51
4.6 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานด้านสวนแนวตั้งและสวนดาดฟ้า	52
4.7 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานด้านการจัดวางผัง	53
4.8 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานด้านระบบปรับอากาศ.....	54
4.9 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานด้านวัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานด้านการลดอุณหภูมิจากรังสีดวงอาทิตย์.....	54
4.10 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานด้านแผงกันแดด.....	56
4.11 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานด้านด้านแสงสว่างจากธรรมชาติ	57
4.12 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานด้านวัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานด้านแสงสว่าง	58
4.13 ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่และผู้ใช้ห้องสมุดต่อแนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปี.....	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบของสภาวะน่าสบาย	10
2.2 กระจกแผ่รังสีต่ำ	12
2.3 ภาพหลอดไฟ Light – Emitting Diode (LED).....	15
2.4 แสดงระบบหิ้งสะท้อนแสง (Light Shelves).....	16
2.5 ผังแนวความคิดกระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้พื้นที่.....	17
3.1 ภาพจากการสังเกตพฤติกรรมพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ.....	24
4.1 พื้นที่ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ	33
4.2 พื้นที่ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิชั้นที่ 1	33
4.3 พื้นที่ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิชั้นที่ 2	34
4.4 พื้นที่ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิชั้นที่ 3	34
4.5 ภาพตัดภายในอาคาร มุมมองเห็นผนังด้านหลังอาคารห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ	35
4.6 รูปด้านด้านหน้าของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ.....	35
4.7 การเข้าถึงห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ.....	36
4.8 ผังแสดงพื้นที่สีเขียวภายในบริเวณห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ.....	37
4.9 ทิศทางแดดลมฝน	38
4.10 ผังอาคารชั้นดาดฟ้า	38
4.11 วัสดุพื้นปูลามิเนตไม้ในพื้นที่ทั่วไปของห้องสมุด และวัสดุพื้นปูกระเบื้องแกรนิตในพื้นที่รับประทานอาหาร	39
4.12 วัสดุเปลือกอาคารประกอบด้วยผนังกระจกทางด้านหน้าและด้านหลังของอาคาร และผนังอิฐฉาบปูนเรียบรูอลูมิเนียมคอมโพสิตทางด้านข้างของอาคารทั้งสองฝั่ง	39
4.13 ฝ้าเพดานและระบบแสงสว่างภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ.....	40
4.14 ระบบปรับอากาศภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ.....	40
4.15 วัสดุครุภัณฑ์ภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ.....	40
4.16 บรรยากาศภายในห้องฉายภาพยนตร์และบรรยากาศการใช้พื้นที่ชั้น 3 ของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ.....	41
4.17 บรรยากาศภายในพื้นที่เด็กเล็กในช่วงเช้าถึงกลางวันและในช่วงเวลาเย็นหลังเลิกเรียน	42
4.18 การปิดพื้นที่ใช้ในชั้น 3 ห้องฉายภาพยนตร์และห้องน้ำ	42
4.19 ระบบปรับอากาศภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ.....	43
4.20 ฝ้าเพดานและระบบแสงสว่างภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ.....	44
4.21 ลักษณะทางกายภาพ (ที่มีอยู่เดิม) หลังคาและดาดฟ้าของอาคารไม่พบการให้ร่มเงาแก่พื้นที่ดาดแข็ง.....	62
4.22 ทิศนัยภาพจำลองสวนดาดฟ้า.....	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ/หรืออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.23 ทศนิยมภาพจำลองติดตั้งระเบียงต้นไม้	63
4.24 การใช้ประโยชน์จากพื้นที่สีเขียวเชื่อมโยงพื้นที่อเนกประสงค์ภายในอาคารสู่สถานกิจกรรม ภายนอก	63
4.25 ทศนิยมภาพจำลองการใช้ประโยชน์จากพื้นที่สีเขียวเชื่อมโยงพื้นที่อเนกประสงค์ภายใน อาคารสู่สถานกิจกรรมภายนอก.....	64
4.26 ภาพ 2 มิติ พื้นที่เด็ท ปรับเป็นห้องอ่านหนังสือแต่ยังมีผู้ใช้งานน้อย	64
4.27 ภาพ 2 มิติ ย้ายห้องฉายภาพยนตร์ลงมาที่ชั้น 1 และดัดแปลงเป็นห้องอเนกประสงค์.....	65
4.28 ทศนิยมภาพจำลองย้ายห้องฉายภาพยนตร์ลงมาที่ชั้น 1 และดัดแปลงเป็นห้องอเนกประสงค์ ..	65
4.29 ทศนิยมภาพจำลองเมื่อปรับเป็นห้องฉายภาพยนตร์	66
4.30 ภาพ 2 มิติ ย้ายห้องฉายภาพยนตร์ลงมาที่ชั้น 1 และดัดแปลงเป็นห้องอเนกประสงค์.....	66
4.31 ทศนิยมภาพจำลองเมื่อปรับเป็นห้องอเนกประสงค์	66
4.32 ภาพชั้น 1 ปรับพื้นที่เด็กเล็กและใช้พื้นที่ผนังกลมเป็นพื้นที่ของเล่นพัฒนาการเด็ก.....	67
4.33 ทศนิยมภาพจำลองเมื่อปรับพื้นที่เด็กเล็กและใช้พื้นที่ผนังกลมเป็นพื้นที่ของเล่น พัฒนาการเด็ก	67
4.34 ภาพชั้นที่ 2 ปรับชุดโต๊ะเก้าอี้ให้มีจำนวนที่นั่งหลากหลาย เพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งแบบเดี่ยวหรือ กลุ่มเล็กๆ 1 - 4 คนมากขึ้น	68
4.35 ทศนิยมภาพจำลองก่อนและหลัง เมื่อปรับชุดโต๊ะเก้าอี้ให้มีจำนวนที่นั่งหลากหลาย เพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งแบบเดี่ยวหรือกลุ่มเล็กๆ 1 - 4 คนมากขึ้น	68
4.36 ทศนิยมภาพจำลอง เมื่อปรับชุดโต๊ะเก้าอี้ให้มีจำนวนที่นั่งหลากหลาย เพิ่มชุดโต๊ะที่นั่ง แบบเดี่ยว หรือกลุ่มเล็กๆ 1 - 4 คนมากขึ้น.....	69
4.37 ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดเก็บหนังสือเพื่อประหยัดพื้นที่.....	69
4.38 ย้ายพื้นที่อินเตอร์เน็ตมาไว้ในห้องฉายภาพยนตร์เดิมฝั่งทิศตะวันออกเพื่อหลบรังสี ความร้อน.....	70
4.39 รังสีความร้อนจากแสงแดด อุณหภูมิอยู่ที่ 29.5 องศาเซลเซียส.....	70
4.40 เพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งสำหรับชมภาพยนตร์ส่วนตัว	71
4.41 ทศนิยมภาพจำลองห้องไอที	71
4.42 ทศนิยมภาพจำลองห้องไอที	72
4.43 ผนังทึบบริเวณห้องฉายภาพยนตร์เดิม	72
4.44 เปลี่ยนผนังทึบบริเวณห้องฉายภาพยนตร์และห้องประชุมเดิมเป็นผนังกระจก	72
4.45 เปลี่ยนพื้นที่เป็นห้องเงียบ	73
4.46 ทศนิยมภาพจำลองการปรับพื้นที่ห้องประชุมเดิมเป็นห้องเงียบ	73
4.47 จัดพื้นที่ภายในห้องสมุดให้เป็นลักษณะ Co-Working Space	74
4.48 ทศนิยมภาพที่นั่งทำงานชั้น 3 แบบ Co-Working Space	74
4.49 ทศนิยมภาพปิดช่องพื้นด้วยวัสดุโปร่งใสเพิ่มประตูกระจก.....	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และขิงอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ X

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.50 ทศนิยมภาพปิดช่องผนังด้วยวัสดุโปร่งใส.....	75
4.51 ภาพพื้นที่ชั้น 3 เดิม.....	76
4.52 แนวทางการออกแบบปิดช่องพื้นด้วยวัสดุโปร่งใสเพิ่มประตูกระจก.....	76
4.53 ทศนิยมภาพจำลองปิดช่องพื้นด้วยวัสดุโปร่งใส.....	76
4.54 แนวทางการออกแบบเพิ่มประตูกระจกบริเวณทางเข้าชั้น 3.....	77
4.55 ทศนิยมภาพจำลองเพิ่มประตูกระจกบริเวณทางเข้าชั้น 3.....	77
4.56 ภาพด้านหน้าห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ.....	78
4.57 ภาพจำลองติดตั้งแผงบังแดดบริเวณผนังกระจกใสทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของอาคาร.....	78
4.58 จัดโต๊ะที่นั่งและชั้นวางหนังสือให้รับแสงธรรมชาติ.....	79
4.59 ทศนิยมภาพจำลองจัดโต๊ะที่นั่งชั้นวางหนังสือให้รับแสงธรรมชาติ.....	79
4.60 การติดตั้งและการทำงานของหิ้งสะท้อนแสง Light Shelf.....	80
4.61 ทศนิยมภาพจำลองการติดตั้งหิ้งสะท้อนแสง Light Shelf.....	80
4.62 พบจุดอับแสง และพบอุปกรณ์ส่องสว่างภายในห้องสมุดหมดอายุการใช้งานหลายจุด.....	81
4.63 ชั้นที่ 1 เพิ่มแสงประดิษฐ์ในจุดที่แสงสว่างไม่เพียงพอ.....	81
4.64 ชั้นที่ 2 เพิ่มแสงประดิษฐ์ในจุดที่แสงสว่างไม่เพียงพอ.....	82
4.65 ชั้นที่ 3 เพิ่มแสงประดิษฐ์ในจุดที่แสงสว่างไม่เพียงพอ.....	82

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันภาวะโลกร้อนสร้างผลกระทบต่อวิถีชีวิตของผู้คน การสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการตระหนักถึงการอนุรักษ์พลังงาน และการรักษาสีเขียวจึงจำเป็นในสภาวะการณ์ที่ปัญหาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมทวีความรุนแรงส่งผลกระทบต่อในวงกว้าง การพัฒนาห้องสมุดให้เป็นต้นแบบของสังคมในเรื่องการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญ (สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2559 : 1)

งานวิจัยนี้เสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานแก่ห้องสมุดที่เป็นกรณีศึกษาเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ ซึ่งมีการดำเนินโครงการก่อสร้างในปี พ.ศ. 2548 โดยสำนักวัฒนธรรม กีฬา และการท่องเที่ยว ร่วมมือกับการเคหะแห่งชาติ เพื่อดำเนินโครงการก่อสร้างห้องสมุดบริเวณซอย 23 โครงการคลองจั่น พื้นที่ประมาณ 300 ตารางวา เพื่อเป็นแหล่งส่งเสริมการเรียนรู้แก่ประชาชนจนถึงปัจจุบัน (สำนักวัฒนธรรม กีฬา และการท่องเที่ยว . มปป) ห้องสมุดเพื่อการเรียนบางกะปิยังไม่มีการประเมินด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ห้องสมุดในด้านพื้นที่สีเขียว การใช้พื้นที่ อุณหภูมิ และแสงสว่าง จึงมีความจำเป็นที่ผู้วิจัยนำกระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ (Post Occupancy Evaluation) มาใช้เพื่อศึกษาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงาน การพัฒนาอาคารให้มีประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานมีความสำคัญต่อสภาวะการณ์ปัจจุบัน และยังสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การวิจัยประเด็นด้านพลังงานทดแทนซึ่งมียุทธศาสตร์ในการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมีเป้าประสงค์ที่ต้องการพัฒนาอาคารประหยัดพลังงาน (สภาวิจัยแห่งชาติ. 2555) จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับอาคารระหว่างใช้งาน TREES-EB (สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560) ซึ่งเป็นเกณฑ์อ้างอิงในการออกแบบห้องสมุดสีเขียวสำหรับอาคารที่มีการเปิดใช้งานแล้ว ผู้วิจัยจึงนำเกณฑ์นี้มาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานในห้องสมุดมหาวิทยาลัย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมปัจจุบันในประเด็นการประหยัดพลังงานในด้านพื้นที่สีเขียว การใช้พื้นที่ อุณหภูมิ และแสงสว่าง ภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประหยัดพลังงาน
2. เพื่อเสนอแนะแนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในด้านพื้นที่สีเขียว การใช้พื้นที่ อุณหภูมิ และแสงสว่าง ภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.3.1 ขอบเขตของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด มีดังนี้
 - 1.3.1.1 ศึกษาด้านพื้นที่สีเขียวของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ
 - 1.3.1.2 ศึกษาด้านการใช้พื้นที่ภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ
 - 1.3.1.3 ศึกษาด้านอุณหภูมิภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ
 - 1.3.1.4 ศึกษาด้านแสงสว่างภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ
- 1.3.2 ขอบเขตของพื้นที่
 - 1.3.2.1 ขอบเขตพื้นที่เฉพาะสภาพแวดล้อมภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ
 - 1.3.2.2 ศึกษาที่ตั้ง และสภาพแวดล้อมบริเวณรอบห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนในการวิจัยมี ขั้นตอนดังนี้

- 1.4.1 ขออนุญาตเข้าพื้นที่ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ
- 1.4.2 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานห้องสมุดสีเขียว
- 1.4.3 สังเกตที่ตั้งและสภาพแวดล้อมภายนอกภายใน และพฤติกรรมผู้ใช้ห้องสมุด
- 1.4.4 สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่ทำงานภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ
- 1.4.5 แจกแบบสอบถามผู้ใช้ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ
- 1.4.6 นำผลจากการสังเกต สัมภาษณ์ สอบถาม มาตรฐานตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า
- 1.4.7 นำเสนอบทความประชุมวิชาการ
- 1.4.8 อภิปรายสรุปผลการวิจัย
- 1.4.9 เสนอแนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้

บางกะปิ

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.5.1 ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสภาพแวดล้อมปัจจุบันในประเด็นการประหยัดพลังงานในด้านพื้นที่สีเขียว การใช้พื้นที่ อุณหภูมิ และแสงสว่าง โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประหยัดพลังงานไปปรับใช้ในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมเพื่อประหยัดพลังงานตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ได้ ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้กรุงเทพมหานครในเขตอื่นสามารถนำข้อมูลนี้ไปประยุกต์ใช้ได้

1.5.2 ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิได้รับแนวทางในออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานโดยใช้กระบวนการประเมินสภาพแวดล้อมภายในอาคารหลังการเข้าใช้ และเป็นแนวทางในการศึกษาแก่ผู้วิจัย และผู้ที่สนใจด้านการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุด ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ในเขตอื่นสามารถนำแนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานนี้ไปใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ข้อจำกัดในงานวิจัย

1.6.1 การวิจัยนี้ดำเนินการภายใต้เวลาที่จำกัด จึงทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถเก็บข้อมูลในทุกฤดูได้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลตรงกับฤดูร้อนระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนเมษายน และเลือกช่วงเวลากลางวันช่วงที่คาดว่าจะมีการใช้พลังงานมากที่สุดในการเก็บข้อมูล

1.6.2 การวิจัยนี้ดำเนินการภายใต้เวลา และงบประมาณวิจัยที่จำกัดทำให้การลงพื้นที่ได้กลุ่มผู้ให้ข้อมูล และกลุ่มตัวอย่างที่ถูกเลือกอย่างเจาะจงในระยะเวลาอันสั้น ซึ่งกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่เป็นเจ้าหน้าที่ห้องสมุดส่วนใหญ่จะประจำการอยู่ที่เคาน์เตอร์ห้องสมุดในชั้น 1 และ ชั้นที่ 2 ในส่วนชั้น 3 ไม่มีเจ้าหน้าที่ประจำการที่เคาน์เตอร์ ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไปในอนาคตควรมีการเก็บข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ที่ประจำการในชั้น 3 ด้วย

1.6.3 การนำวิจัยนี้ไปใช้ในการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ในเขตอื่นๆ ควรคำนึงถึงการวางตำแหน่งของตัวอาคารในทิศทางเดียวกันกับห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

1.7 นิยามศัพท์

งานวิจัยนี้มีขอบเขตครอบคลุมเฉพาะพื้นที่ที่กำหนด เพื่อให้การอ่านเอกสารงานวิจัยนี้เข้าใจถูกต้องตรงกัน ผู้วิจัยขอกำหนดคำและความหมายที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ดังนี้

ห้องสมุด หมายถึง ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ หมายถึง ห้องสมุดที่จัดตั้งเพื่อตอบสนองในด้านการศึกษาด้านอรรถศาสตร์และการศึกษาตลอดชีวิต เพื่อให้ประชาชนได้พัฒนาตนเองได้ตลอดชีวิต บรรยากาศสภาพแวดล้อมของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้จะต้องมีบรรยากาศที่สะดวกสบายมีมุมสวน มุมอ่านหนังสือพิมพ์ มุมอ่านนิตยสาร มุมรับประทานอาหาร และมุมเด็ก (สมชาย ชัยรินทร์. 2556)

กระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ (Post Occupancy Evaluation) หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ 1) ด้านเทคนิคและการออกแบบก่อสร้างอาคารเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมภายในที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตผู้ใช้อาคาร ระบบทำความร้อน ความเย็นในอาคาร 2) ด้านการใช้งานเกี่ยวกับความสอดคล้องของสภาพแวดล้อมกับการใช้พื้นที่ 3) ด้านพฤติกรรมเกี่ยวกับการรับรู้สภาพแวดล้อมของผู้ใช้อาคาร (Preiser 1988; Blyth, Gilby, and Bartlex. 2006)

พลังงาน หมายถึง ความสามารถในการทำงานซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งให้งานได้ ได้แก่ พลังงานหมุนเวียน และพลังงานสิ้นเปลือง และให้หมายความรวมถึงสิ่งให้งานได้ เช่น เชื้อเพลิง ความร้อนและไฟฟ้า เป็นต้น (สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. 2535)

อนุรักษ์พลังงาน หมายถึง ผลิตและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด (สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. 2535)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้ ความหมาย และประเภทของห้องสมุด ความหมายและข้อกำหนดมาตรฐานของห้องสมุดสีเขียว เกณฑ์การพัฒนาห้องสมุดสีเขียว ประเด็นในการประหยัดพลังงานในห้องสมุด การประเมินอาคารหลังการเข้าใช้พื้นที่ Post Occupancy Evaluation (POE) และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมาย และประเภทของสมุด

ห้องสมุด หมายถึง แหล่งการเรียนรู้ทั้งภาครัฐและเอกชน ที่จัดตั้งเพื่อเป็นแหล่งการเรียนรู้ ให้บริการทรัพยากรสารสนเทศ อาจมีชื่อเรียกว่า หอสมุด ห้องสมุด สำนักหอสมุด สถาบันวิทยบริการ ศูนย์บรรณสาร ศูนย์สารสนเทศ สำนักวิทยบริการ หรือชื่ออื่นใดที่มีภารกิจในทำนองเดียวกัน (สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย. 2549)

ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ เป็นห้องสมุดที่จัดตั้งเพื่อตอบสนองในด้านการศึกษิตตามอัธยาศัยและการศึกษาตลอดชีวิต เพื่อให้ประชาชนได้พัฒนาตนเองได้ตลอดชีวิต ซึ่งการบริหารของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ประกอบด้วย การเป็นศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย การเป็นศูนย์ข้อมูลเชิงจัดการฐานข้อมูล การเป็นห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ และการร่วมมือระหว่างห้องสมุดอื่นๆ บรรณารักษ์สภาพแวดล้อมของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้จะต้องมีบรรยากาศที่สะดวกสบายมีมุมสวน มุมอ่านหนังสือพิมพ์ มุมอ่านนิตยสาร มุมรับประทานอาหาร และมุมเด็ก (สมชาย ชัยรินทร์. 2556)

ในงานวิจัยนี้เป็นห้องสมุดประเภทห้องสมุดประชาชน (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ. มปป.) ดำเนินการโดยรัฐ ตั้งอยู่ในเขตบางกะปิ มีชื่อเรียกว่า ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

2.2 ความหมายและข้อกำหนดมาตรฐานของห้องสมุดสีเขียว

ห้องสมุดสีเขียว หมายถึง ห้องสมุดทั้งภาครัฐและเอกชน ที่จัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ ให้บริการทรัพยากรสารสนเทศ อาจมีชื่อเรียกว่า หอสมุด ห้องสมุด สำนักหอสมุด การส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมมีการบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม ตามที่กำหนดในประกาศ (สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย. 2558 : 1)

งานวิจัยนี้ให้ความสำคัญในเรื่องของการเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด มุ่งเน้นในเรื่องการออกแบบสภาพแวดล้อมภายในที่ส่งเสริมการประหยัดพลังงาน ฉะนั้น มาตรฐานห้องสมุดสีเขียว พ.ศ. 2558 (สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย. 2558) ที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยนี้ อยู่ในหมวดที่ 2 โครงสร้างพื้นฐานทางด้านกายภาพและเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีข้อกำหนดมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

หมวดที่ 2 โครงสร้างพื้นฐานทางด้านกายภาพและเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีข้อกำหนดว่า ห้องสมุดสีเขียวควรมีโครงสร้างสถาปัตยกรรม ที่ส่งเสริมการประหยัดพลังงาน และเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยการใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในการจัดการพลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมถึงการมีพื้นที่สีเขียวบริเวณรอบอาคาร รายละเอียดต่าง ๆ มีดังนี้

- 1) การออกแบบและก่อสร้างต้องส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- 2) ติดตั้งหรือปรับปรุงระบบปรับอากาศให้มีประสิทธิภาพ
- 3) ติดตั้งหรือปรับปรุงระบบไฟฟ้าและแสงสว่างให้ประหยัดพลังงาน
- 4) มีการบริหารจัดการใช้พื้นที่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
- 5) มีการใช้เทคโนโลยี ที่ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
- 6) ปลูกต้นไม้เพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียว (สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย. 2558)

2.3 เกณฑ์การพัฒนาห้องสมุดสีเขียว

หลักการพัฒนาห้องสมุดสีเขียวอ้างอิงจาก เกณฑ์การพัฒนาห้องสมุดสีเขียว ข้อกำหนด แนวทาง เชิงปฏิบัติ และ วิธีการตรวจประเมิน พ.ศ. 2559 (สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2555) ตามข้อกำหนดมาตรฐานสภาห้องสมุดแห่งประเทศไทยประกอบไปด้วยข้อกำหนด 8 หมวด ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานภายในห้องสมุดอยู่ในหมวดที่ 2 หัวข้อโครงสร้างทางด้านกายภาพและเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในหมวดที่ 2 ประกอบไปด้วย ด้านโครงสร้างอาคาร อุณหภูมิ และแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพ (สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2559)

หมวดที่ 2 โครงสร้างพื้นฐานทางด้านกายภาพและเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ห้องสมุดจะต้องมีโครงสร้างทางกายภาพที่ส่งเสริมการประหยัดพลังงานและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยการใช้เทคโนโลยีที่อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในการบริหารจัดการ มีรายละเอียด ดังนี้

หลักการสำคัญในการพัฒนาห้องสมุดสีเขียวอาคารเก่าต้องมีแผนงาน และมาตรการปรับปรุงโครงสร้างสถาปัตยกรรมหรือวัสดุประกอบอาคารที่ส่งเสริมการประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม มีแนวทางเชิงปฏิบัติ ดังนี้

- 1) ศึกษาสภาพอาคารเดิม และปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม
- 2) กำหนดแผนงานการปรับปรุงโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมหรือวัสดุประกอบอาคารให้ส่งเสริมการประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม ดังนี้
 - 2.1) ปรับปรุงโครงสร้างอาคารและวัสดุประกอบอาคารให้เอื้อต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
 - 2.2) ปรับปรุงระบบปรับอากาศให้มีประสิทธิภาพ
 - 2.3) ปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ประหยัดพลังงาน
 - 2.4) เพิ่มพื้นที่สีเขียว (สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2559)

จากข้อกำหนดการออกแบบ และก่อสร้างอาคารห้องสมุดสีเขียวต้องคำนึงถึงข้อกำหนด และกฎหมายด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ในด้านส่วนประกอบโครงสร้างอาคารและวัสดุทางสถาปัตยกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยให้อ้างอิงจากข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องในเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (Thai's Rating of Energy and Environmental เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sustainability: TREES) ในส่วนของอาคารห้องสมุดกรณีศึกษามีการเปิดใช้งานจึงได้นำเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับอาคารระหว่างใช้งาน (สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560) ของสถาบันอาคารเขียวไทยมาใช้เป็นหลักในการวิจัยนี้

2.4 ประเด็นในการประหยัดพลังงานของห้องสมุด

จากการสังเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเกณฑ์การพัฒนาห้องสมุดสีเขียว (สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2555) และเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับอาคารระหว่างใช้งาน (สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560) พบว่ามี 4 ประเด็นหลักที่สอดคล้องกัน คือ ด้านพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ด้านการใช้พื้นที่ ด้านอุณหภูมิ และด้านแสงสว่าง ดังนี้

2.4.1 ด้านพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

ด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องสมุดเพื่อการประหยัดพลังงานใช้หลักการสังเกตสถานที่ทางกายภาพจากกระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน และเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับอาคารระหว่างใช้งานซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการอ้างอิงเพื่อเป็นมาตรฐานห้องสมุดสีเขียว การศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพแบ่งเป็น 5 ประเด็นหลักๆ ได้แก่ 1. พื้นที่สีเขียว 2. ทิศทางแดด ลมฝน 3. สภาพแวดล้อมโดยรอบ 4. โครงสร้างสถาปัตยกรรมภายใน และ 5. วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงาน ดังนี้

2.4.1.1 ด้านพื้นที่สีเขียว

พื้นที่สีเขียวบริเวณโดยรอบห้องสมุดมีผลต่ออุณหภูมิห้องสมุด พื้นที่สีเขียวอ้างอิงจากเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับอาคารระหว่างใช้งานพบว่า มีหัวข้อ SL 3 การพัฒนาโครงการที่ยั่งยืน ประกอบด้วย 2 หัวข้อย่อย คือ SL 3.2 มีต้นไม้ยืนต้น 1 ต้น ต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 – 200 ตารางเมตร และห้ามย้ายต้นไม้จากที่อื่น เพื่อลดปรากฏการณ์เกาะความร้อน และประหยัดพลังงาน โดยจะต้องมีพื้นที่ปลูกไม้ยืนต้นไม่น้อยกว่า 1 ต้น ต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100-200 ตารางเมตร และรักษาต้นไม้ยืนต้นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของพุ่มเมื่อโตเต็มที่ไม่น้อยกว่า 4.5 เมตร หรือสูงเกิน 6 เมตร หัวข้อย่อยที่ 2 คือ SL 3.3 ใช้พืชพรรณพื้นถิ่นที่เหมาะสม เพื่อประหยัดพลังงานลดการใช้น้ำ และพื้นปูระบบนิเวศโดยรอบ โดยต้องเป็นพืชที่ทนแล้ง และทนโรคทั้งโครงการจะต้องไม่มีต้นไม้พืชพรรณสายพันธุ์ุกรานหรือวัชพืช (สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560)

2.4.1.2 ทิศทางแดด ลม ฝน

ที่ตั้งและสภาพแวดล้อมทางกายภาพประกอบด้วยปัจจัยทิศทางแดด ลม และฝน ที่ส่งผลถึงอุณหภูมิภายในพื้นที่ของห้องสมุด งานวิจัยนี้ศึกษาห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ ลักษณะสภาวะอากาศของที่ตั้งของกรุงเทพมหานครอยู่ที่ ละติจูด 13.73 องศาเหนือ และ ลองจิจูด 100.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นเป็นประโยชน์ในการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องศาตะวันออก (สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย. 2551) ทิศทางของแสงอาทิตย์ใน กรุงเทพมหานคร เหมาะแก่การวางผังอาคารรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยการหันด้านยาวของอาคารไปทาง ทิศเหนือ - ใต้เพื่อรับลม หันทางด้านแคบของอาคารไปทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตกเพื่อหลบ รังสีจากดวงอาทิตย์ (ตริังใจ บุรณสมภพ. 2528) ลักษณะภูมิอากาศทั่วไปได้รับอิทธิพลจากมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงฤดูหนาวทำให้อากาศหนาวเย็นและแห้งแล้ง และ มรสุมจากตะวันตกเฉียงใต้ทำให้ในช่วงฤดูฝนมีอากาศชุ่มชื้นและมีฝนตกทั่วไป ฤดูกาลในกรุงเทพมหานคร แบ่งเป็น 3 ฤดู ฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม – เดือนกุมภาพันธ์ ฤดูร้อนเริ่มเมื่อประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ - กลางเดือนพฤษภาคม โดยมีอากาศร้อนที่สุดในช่วงเดือนเมษายน และฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือน พฤษภาคม – เดือนตุลาคม อุณหภูมิในกรุงเทพมหานครอากาศร้อนอบอ้าวมากมีอุณหภูมิที่ค่อนข้าง สูงในฤดูร้อน ในส่วนฤดูหนาวไม่หนาวจัด อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีที่ 28 - 30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย สูงสุด 32 - 24 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่ 24 - 26 องศาเซลเซียส (กรม อุตุนิยมวิทยา. 2560)

2.4.1.3 สภาพแวดล้อมโดยรอบ

ในการศึกษาสภาพแวดล้อมโดยรอบของห้องสมุดจะต้องคำนึงถึงเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง กับการประหยัดพลังงานโดยใช้เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับ อาคารระหว่างใช้งานเป็นหลักในการอ้างอิงถึง (สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560) โดยพบว่ามีหัวข้อ SL 3 การพัฒนาผังพื้นที่โครงการที่ยั่งยืน และ SL 5 การลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนในเมืองจากการ พัฒนาโครงการ ซึ่งหัวข้อทั้งหมดมีความเกี่ยวข้องต่อการศึกษาสภาพแวดล้อมโดยรอบของห้องสมุดสีเขียว มีรายละเอียดดังนี้

หัวข้อ SL 3 การพัฒนาผังพื้นที่โครงการที่ยั่งยืน หัวข้อย่อย SL 3.1 มีพื้นที่เปิดโล่ง เขียงนิเวศเหมาะสมและเพียงพอ เพื่อปรับปรุงพื้นที่ให้มีสัดส่วนที่เปิดโล่ง เพิ่มพื้นที่สีเขียวลดปัญหาน้ำท่วมและเกาะความร้อน โดยมี 2 ทางเลือกให้ศึกษาเพื่อดำเนินการ ประกอบด้วย ทางเลือกที่ 1 โครงการจะต้องมีพื้นที่เปิดโล่งเขียงนิเวศ ไม่น้อยกว่า 10 – 25 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ฐานอาคาร

และทางเลือกที่ 2 โครงการต้องมีพื้นที่เปิดโล่งเขียงนิเวศ 10 – 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่โครงการซึ่งสามารถนับพื้นที่หลังคาเป็นพื้นที่เปิดโล่งเขียงนิเวศได้

หัวข้อ SL 5 การลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนในเมืองจากการพัฒนาโครงการ ประกอบด้วย หัวข้อย่อย 2 หัวข้อ คือ SL 5.1 มีการจัดสวนบนหลังคาหรือสวนแนวตั้งในห้วงนี้มุ่งเน้น ในด้านของการลดเกาะความร้อนของอาคารในเมืองที่ส่งผลต่อสภาพอากาศจุลภาค และหัวข้อ SL 5.2 มีพื้นที่ดาดแข็งที่รับแสงรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ ไม่เกินร้อยละ 50 ของพื้นที่ดาดแข็งโครงการ มี วัตถุประสงค์เช่นเดียวกับ SL 5.1 ในส่วนสิ่งที่ต้องดำเนินการนั้น แบ่งเป็นการให้ร่มเงาแก่พื้นที่ดาด แข็ง การใช้วัสดุปูพื้นและหลังคาที่สะท้อนรังสีดวงอาทิตย์มากกว่า ร้อยละ 30 การปลูกพืชพรรณหรือ ติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคา และการใช้บล็อกหญ้า ร้อยละ 50 ของพื้นที่ (สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.4 โครงสร้างสถาปัตยกรรมภายใน

ศึกษาจาก เกณฑ์การพัฒนาห้องสมุดสีเขียว ข้อกำหนด แนวทางเชิงปฏิบัติ และวิธีการตรวจประเมิน พ.ศ. 2559 (สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2559) ในหมวดที่ 2 โครงสร้างพื้นฐานทางด้านกายภาพและเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม กรณีเป็นอาคารเก่าหรืออาคารที่มีการเปิดใช้งานแล้วมีแนวทางเชิงปฏิบัติ เพื่อปรับปรุงโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมและวัสดุประกอบอาคารเพื่อให้เกิดการส่งเสริมการประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม แนวทางเชิงปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรมประกอบด้วย

1) การศึกษาสภาพอาคารเดิม และปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการประหยัดพลังงานและปรับปรุงแก้ไข

2) มีการกำหนดแผนปรับปรุงโครงสร้างสถาปัตยกรรมหรือวัสดุประกอบอาคารเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน ได้แก่ พื้น ผนัง ฝ้าเพดาน ระบบอาคาร วัสดุครุภัณฑ์ต่าง ๆ ต้องส่งเสริมการประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม ศึกษาอุปสรรคภายในสภาพอาคารเดิม

2.4.1.5 วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงาน

วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานโดยเฉพาะวัสดุทางสถาปัตยกรรม เครื่องเรือนภายในห้องสมุด จะต้องเป็นวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม วัสดุเหลือใช้ หรือผ่านการรีไซเคิล เพื่อเป็นการส่งเสริมการรักษาสิ่งแวดล้อม (สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2559) อีกทั้ง วัสดุทางสถาปัตยกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสามารถอ้างอิงได้จาก เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560) (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability: TREES) ในส่วนห้องสมุดกรณีศึกษาซึ่งเป็นอาคารเก่าจำเป็นจะต้องทำการสำรวจสภาพวัสดุและเทคโนโลยีการประหยัดพลังงานเดิมที่พบเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงและส่งเสริมการใช้วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อประหยัดพลังงาน (สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2559)

2.4.2 ด้านการใช้พื้นที่

ศึกษาการใช้พื้นที่ภายในห้องสมุดอ้างอิงจากมาตรฐานห้องสมุดสีเขียว พ.ศ. 2558 (สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2559) หมวดที่ 2 โครงสร้างพื้นฐานทางด้านกายภาพและเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีข้อกำหนดว่า ข้อที่ 4 กำหนดว่าภายในห้องสมุดจะต้องมีการบริหารจัดการใช้พื้นที่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน คือ การสำรวจพื้นที่ที่เปิดใช้งานภายในห้องสมุดที่มีการใช้งานที่ไม่คุ้มค่า และทำการแก้ไขปัญหาการใช้พื้นที่โดยการปิดพื้นที่ หรือเพิ่มกิจกรรมภายในพื้นที่เพื่อให้เกิดการใช้สอยอย่างมีประสิทธิภาพ

จากเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับอาคารระหว่างใช้งานพบว่าในหัวข้อ EA P1 การสำรวจอาคารและวางแผนพัฒนาการอนุรักษ์พลังงาน พบว่าในหัวข้อนี้ มีการจัดทำแผนงานเพื่อสำรวจพื้นที่ ได้แก่ 1) แผนในการบริหารจัดการอาคาร ซึ่งจะต้องแสดงถึงรายละเอียดการบริหารจัดการอาคารและพื้นที่ใช้สอย ประกอบไปด้วย ตารางเวลาการใช้งาน

ตารางการเปิดปิดอุปกรณ์ การตั้งอุณหภูมิสำหรับระบบปรับอากาศ ค่าการออกแบบแสงสว่าง ระบุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนแปลงของตารางการใช้งานการตั้งค่าต่าง ๆ และยืนยันการใช้แผนตลอดช่วงดำเนินงาน 2) รายละเอียดประกอบงานระบบ ซึ่งอธิบายงานระบบอาคารที่เกี่ยวข้องในแผนในการบริหารจัดการอาคาร ได้แก่ ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ระบบควบคุมอาคาร 3) ขั้นตอนการทำงานระบบ คือ การระบุขั้นตอนการทำงานของผู้ดูแลอาคารด้านการบริหารจัดการระบบอาคารให้ทำงานได้ดี 4) แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ของระบบที่มีการระบุไว้ในรายละเอียดประกอบงานระบบ และจะต้องทำการบันทึกการบำรุงรักษาตลอดช่วงเวลาดำเนินงาน ซึ่งการสำรวจอาคารและวางแผนพัฒนาการอนุรักษ์พลังงานทำให้พบปัญหาและอุปสรรคในการใช้พื้นที่ และสามารถประเมิน บริหารจัดการพื้นที่อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดความคุ้มค่าในการใช้พื้นที่

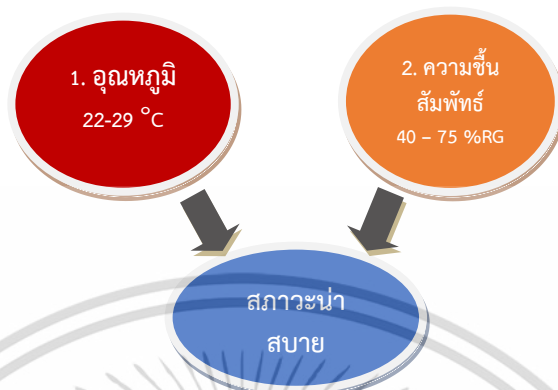
การสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารในหัวข้อ IE 2 ผลสัมฤทธิ์การส่งเสริมคุณภาพชีวิต หัวข้อย่อย IE 2.4 การสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้อาคาร เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้ใช้อาคาร เกี่ยวข้องกับการสำรวจความพึงพอใจต่อ สภาวะน่าสบาย เสียง คุณภาพสภาพแวดล้อม ระบบแสง ความสะอาดและประเด็นอื่น ๆ เลือกกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 30% ของผู้ใช้อาคาร และสำรวจความพึงพอใจและระบุปัญหาต่าง ๆ ที่พบ สรุปเป็นผลสำรวจ และวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่พบ จะต้องทำการสำรวจอย่างน้อย 1 ครั้งในช่วงดำเนินการ (สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560)

2.4.3 ด้านอุณหภูมิ

ลม คือ การเคลื่อนที่ของกระแสอากาศในแนวราบขนานกับพื้นโลก การเคลื่อนที่ของลมเกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิของพื้นที่ที่แตกต่างกัน ลมจะเคลื่อนที่จากห่อมความกดอากาศสูง คือ บริเวณที่พื้นที่มีอุณหภูมิต่ำ ไปยังห่อมความกดอากาศต่ำ คือ บริเวณพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูง ในอีกนัยหนึ่งหมายถึง บริเวณพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงอากาศร้อนมีการขยายตัวของอากาศ และมีความหนาแน่นลดน้อยลง ความกดอากาศต่ำจะลอยตัวสูงขึ้น ส่วนบริเวณพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำอากาศเย็นมวลอากาศจะหนักกว่า และมีความหนาแน่นมากกว่าจะไหลต่ำลงเข้ามาแทนที่อากาศร้อน (ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์. มปป)

การออกแบบสภาพแวดล้อมภายในด้านอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และการเปิดช่องแสงธรรมชาติต้องเป็นไปตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับอาคารระหว่างใช้งาน (สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560) ในหัวข้อ IE 5 สภาวะน่าสบายจะต้องมีสัดส่วนพื้นที่ใช้งานประจำที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสภาวะน่าสบาย หากมากกว่า 50% - 70% การพิจารณาปรับปรุงระบบปรับอากาศให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพการใช้งานที่ดี จะต้องคำนึงถึงปัจจัยทางด้านอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ นอกจากนั้นปัจจัยอื่น ๆ ก็ควรคำนึงถึง เช่น ความเร็วลม รังสีความร้อนรวม กิจกรรม และเสื้อผ้าที่สวมใส่ (สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560) เพื่อให้ผู้ใช้งานเกิดสภาวะน่าสบายซึ่งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ วสท. (วสท.-3003) (สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย. 2551) ต้องวัดค่าให้ตรงตามตารางที่กำหนดในหัวข้ออุณหภูมิกระเปาะแห้ง และความชื้นสัมพัทธ์ อีกทั้งต้องส่งเสริมสภาวะน่าสบาย (สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560)

การเสริมสร้างสภาวะน่าสบายภายในห้องสมุด (สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560) สภาวะน่าสบายประกอบด้วยอุณหภูมิที่ 22 – 29°C และ ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 40 – 75%RH (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560) ภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบของสภาวะน่าสบาย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560. **มาตรฐานสภาวะน่าสบายในบ้าน**. [Online]. Available : <http://www.arch.kmitl.ac.th/new/th/news/detail.php?id=360>

กระจกเพื่ออนุรักษ์พลังงาน กระจกเป็นส่วนประกอบของผนังอาคารภายนอกที่ช่วยในการอนุรักษ์พลังงานโดยการลดความร้อนรังสีแสงอาทิตย์ และสามารถใช้ประโยชน์จากแสงส่องสว่างของธรรมชาติที่ส่องผ่านเข้ามาภายในอาคาร (กระทรวงพลังงาน. 2552)

กระจกเพื่อการอนุรักษ์พลังงานนั้นจะต้องมีค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านความร้อนจากรังสีอาทิตย์ไม่น้อยกว่าค่ามาตรฐาน และมีค่าส่องผ่านของแสงธรรมชาติต่อค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านความร้อนจากรังสีอาทิตย์ไม่น้อยกว่าค่ามาตรฐานพลังงานที่รัฐมนตรีประกาศในกำหนดกฎกระทรวง กำหนดกระจกเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2553 ซึ่งค่ามาตรฐานพลังงานมีรายละเอียด (กระทรวงพลังงาน. 2553 : 63) ตารางที่ 2.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ค่าแนะนำสภาวะการออกแบบภายในอาคาร (กระทรวงพลังงาน. 2553. กำหนดค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านความร้อนจากรังสีอาทิตย์ และค่าการส่องผ่านของแสงธรรมชาติต่อค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านความร้อนจากรังสีอาทิตย์หน่วยงานทดสอบหาค่ามาตรฐานพลังงานของกระจกเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน. เล่มที่.127 กรุงเทพฯ : กระทรวงพลังงาน)

ค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านความร้อนจากรังสีอาทิตย์ (SHGC)	0.55
ค่าการส่องผ่านของแสงธรรมชาติต่อค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านความร้อนจากรังสีอาทิตย์ (LSG)	1.20

กระจกตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับอาคารระหว่างใช้งาน พ.ศ. 2560 ในหัวข้อ EP 3 ระบุว่า กระจกภายนอกอาคารต้องมีค่าสะท้อนแสงไม่เกินร้อยละ 30 เพื่อลดการสะท้อนแสงของอาคารสู่สภาพแวดล้อม การตรวจสอบจะต้องตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ หากเกินค่ามาตรฐานควรปรับเปลี่ยนวัสดุ และควรเลือกใช้วัสดุกระจกอนุรักษ์พลังงานที่ได้ค่ามาตรฐานทางพลังงานในเกณฑ์ที่กำหนด

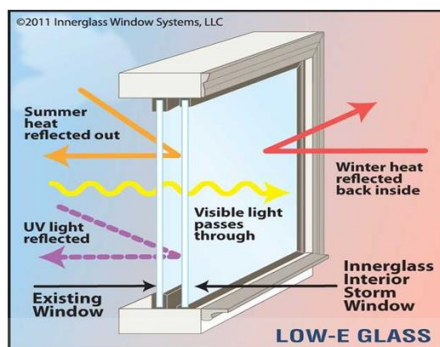
ข้อมูลหลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณในการออกแบบอาคารแต่ละระบบการใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร และการใช้พลังงานหมุนเวียนในระบบต่าง ๆ ของอาคาร พ.ศ. 2552 ได้เปรียบเทียบค่าการส่งผ่านรังสีที่ตามองเห็น และค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนจากรังสีอาทิตย์ (ตาราง 2.2)

ตารางที่ 2.2 หลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณในการออกแบบอาคารแต่ละระบบการใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร และการใช้พลังงานหมุนเวียนในระบบต่าง ๆ ของอาคาร พ.ศ. 2552. (กระทรวงพลังงาน. 2552. ประกาศกระทรวงพลังงาน เล่มที่.126 กรุงเทพฯ : กระทรวงพลังงาน)

ความหนา	ชนิดของกระจก	ค่าการส่งผ่านรังสีที่ตามองเห็น (vis T)	สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนจากรังสีอาทิตย์
6	กระจกใส	0.88	0.73
กระจกเคลือบสารที่มีสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีต่ำสองชั้น (สัมประสิทธิ์การแผ่รังสีเท่ากับ 0.1)			
6	กระจกสีเขียวคุณภาพสูง - กระจกเคลือบสารที่มีสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีต่ำ	0.57	0.27

จากการศึกษาเปรียบเทียบกระจกแต่ละชนิดที่มีคุณสมบัติที่ต่างกันพบว่ากระจก Low – E มีค่าการประหยัดพลังงานสูง และแสงสามารถส่งผ่านเข้ามาได้ดีในขณะที่ความร้อนเข้ามาได้น้อยเหมาะสมต่อการเลือกใช้เป็นกระจกประหยัดพลังงานภายในอาคาร (พิพัฒน์ ชัยวิวัฒน์วรกุล และ พัฒนะ รักความสุข, 2552; โสพิศ ชัยชนะ. 2559)

กระจกแผ่รังสีต่ำ (Low – E Glass) เป็นกระจกที่ผสมโลหะเงินบริสุทธิ์ซึ่งเป็นส่วนประกอบของสารเคลือบผิว ทำให้ช่วยในเรื่องการถ่ายเทความร้อนได้ดี อีกทั้งยังทำให้คงทนขึ้นไม่แตกร้าวง่าย เนื่องจากอุณหภูมิกระจกภายนอกและภายในมีค่าต่างกันเกินไปและแสงสว่างสามารถผ่านได้มากกว่ากระจกสะท้อนรังสีดวงอาทิตย์ (พิพัฒน์ ชัยวิวัฒน์วรกุล และ พัฒนะ รักความสุข, 2552; โสพิศ ชัยชนะ. 2559) ภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.2 แสดงกระจกแผ่นรังสีต่ำ (Low – E Glass) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกระทรวงพลังงาน. มปป. กระจกสำหรับบ้านพักอาศัย [Online]. Available : https://www.dede.go.th/ewtadmin/ewt/dede_web/ewt_dl_link.php?nid=45526

2.4.4 ด้านแสงสว่าง

แนวทางการจัดการค่าตัวแปรที่มีผลต่อการอนุรักษ์พลังงานด้านแสงสว่าง ประกอบด้วย 6 ข้อ ได้แก่

- 1) การลดค่าความส่องสว่าง คือการใช้แสงจากธรรมชาติและลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการส่องสว่างให้น้อยลง ได้แก่
 - การใช้ประโยชน์จากแสงสว่างธรรมชาติ หรือแสงอาทิตย์ให้ส่องเข้ามาภายในหรือปรับปรุงพื้นที่ให้อัปเดตการใช้แสงสว่างธรรมชาติมากขึ้น และสามารถลดพลังงานไฟฟ้าจากการส่องสว่างได้โดยแยกวางจรสวิตซ์ไฟ อย่างไรก็ตามจะต้องคำนึงถึงอุณหภูมิความร้อนจากแสงอาทิตย์ด้วย
 - การสำรวจพื้นที่ หาพื้นที่ที่มีการออกแบบแสงสว่างที่เกินจำเป็นหรือสูงเกินค่ามาตรฐานหรือมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่หรือกิจกรรมภายในพื้นที่ที่ไม่จำเป็นต้องใช้ความสว่างมากเท่าเดิมทำให้สามารถลดแสงสว่างในพื้นที่นั้นลงได้
- 2) ลดพื้นที่ทำงานที่ไม่จำเป็น หรือเพิ่มชุดควบคุมการเปิด – ปิดการใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หรือการตั้งโปรแกรมควบคุมการทำงานเป็นโซน
- 3) ลดช่วงเวลาการใช้งานในพื้นที่ที่ไม่จำเป็นลง
- 4) เพิ่มค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอดไฟ และบัลลาสต์ คือการใช้หลอดไฟและบัลลาสต์ที่มีความส่องสว่างสูงมีคุณภาพแต่ประหยัดไฟ
- 5) เพิ่มค่าตัวประกอบการใช้งานคอมพิวเตอร์ คือ การเลือกใช้คอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะกระจายแสงเหมาะสมกับสถานที่การใช้งาน
- 6) เพิ่มค่าประกอบการบำรุงรักษา คือ มีการบำรุงรักษาระบบแสงสว่างที่เป็นระบบ เช่น การกำหนดระยะเวลาการเปลี่ยนหลอดไฟเมื่อเสื่อมสภาพที่ชัดเจน การทำความสะอาดดวงคอมพิวเตอร์ (อรุณพล เก้าพิทักษ์กุล. 2558)

ในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาในด้านแสงสว่างภายในห้องสมุดซึ่งจะต้องมีมาตรฐานในการเลือกค่าความสว่างให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ และต้องมีค่าความสว่างในแต่ละพื้นที่เป็นไปตาม

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อป้องกันและลดอุบัติเหตุทางานเมื่อปฏิบัติงานเป็นระบบเขียนต้นการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง และ International Commission on Illumination (CIE) (กระทรวงแรงงาน. 2561) ที่กำหนดไว้ว่า มาตรฐานความเข้มของแสงสว่างบริเวณพื้นที่ใช้สอยประเภทพื้นที่ใช้ประโยชน์ในสำนักงาน ได้แก่ ห้องสำนักงาน ห้องฝึกอบรม ห้องบรรยาย ห้องสืบค้นหนังสือหรือเอกสาร ห้องถ่ายเอกสาร ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องประชุม บริเวณโต๊ะประชาสัมพันธ์หรือติดต่อลูกค้าต้องมีค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่างที่ 300 ลักซ์ (กระทรวงแรงงาน. 2561) และจุดที่ความเข้มของแสงสว่างต่ำสุดอยู่ที่ 150 ลักซ์ ตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณพื้นที่ทั่วไปและบริเวณการผลิตภายในสถานประกอบกิจการ (กระทรวงแรงงาน. 2561. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่.135 กรุงเทพฯ : กระทรวงแรงงาน.)

บริเวณพื้นที่และ/หรือลักษณะงาน	ลักษณะพื้นที่เฉพาะ	ตัวอย่างบริเวณพื้นที่และ/หรือลักษณะงาน	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)	จุดที่ความเข้มของแสงสว่างต่ำสุด (ลักซ์)
บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในสำนักงาน	-	- ห้องสำนักงาน ห้องฝึกอบรม ห้องบรรยาย ห้องสืบค้นหนังสือ/เอกสาร ห้องถ่ายเอกสาร ห้อง-คอมพิวเตอร์ ห้องประชุม บริเวณโต๊ะประชาสัมพันธ์หรือติดต่อลูกค้าพื้นที่ห้องออกแบบเขียนแบบ	300	150

ความเข้มของแสงสว่างในอาคารตามมาตรฐาน CIE, IES, BS (International Standard) อ้างอิงจาก ระบบแสงสว่าง จากคู่มือฝึกอบรมการประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน (กระทรวงพลังงาน. มปป)มีรายละเอียดดังนี้ ตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ความเข้มของแสงสว่างในอาคารตามมาตรฐาน CIE, IES, BS (International Standard) (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. มปป. ชุดการจัดแสดงที่ 41 : ระบบแสงสว่าง (Lighting) เอกสารเผยแพร่ภาคอาคารธุรกิจ หมวดที่ 3 ระบบแสงสว่าง (Lighting). [Online]. Available : <https://myslide.es/documents/bay40-ventilation-rev1.html>)

พื้นที่ต่าง ๆ	CIE	IES	BS
ห้องสมุด	300 – 500 – 750	200 – 300 -500	500W

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของมาตรฐานค่าความส่องสว่างที่เหมาะสมภายในห้องสมุดต้องมี ค่าความส่องสว่างบริเวณชั้นหนังสือ 200 ลักซ์ บริเวณอ่านหนังสือที่ 500 ลักซ์ และโต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่ 500 ลักซ์ (สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย. 2550) มีรายละเอียดตาม ตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 แสดงตารางเกณฑ์คุณภาพแสงสว่างที่ต้องการ (สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย. 2550. คู่มือแนวทางการออกแบบการส่องสว่างภายในอาคาร. [Online]. Available : http://www.tieathai.org/images/intro_1479229183/final.Guidelines_BW.pdf.)

ชนิดของงานหรือกิจกรรมภายใน	Ēm ลักซ์	UGRL	UO	Ra	คำแนะนำเพิ่มเติม
ห้องสมุด (libraries)					
ชั้นวางหนังสือ (bookshelves)	200	19	0.4	80	เป็นค่าส่องสว่างเฉลี่ยบนสันหนังสือ
บริเวณอ่านหนังสือ (reading area)	500	19	0.6	80	
โต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่ (counters)	500	19	0.6	80	

ระบบแสงสว่างที่ประหยัดพลังงานในอาคารอ้างอิงตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับอาคารระหว่างใช้งาน (สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย. 2550) ระบุในหัวข้อ IE 3 การควบคุมแสงสว่างในอาคารจะต้องแยกวงจรประดิษฐ์ทุก 250 ตารางเมตร เพื่อให้ผู้ใช้อาคารสามารถควบคุมความสว่างให้เหมาะสมต่อความต้องการของผู้ใช้ห้องสมุด โดยมี 2 ทางเลือกประกอบด้วย ทางเลือกที่ 1 เตรียมระบบควบคุมระบบแสงสว่างให้ผู้ใช้ห้องสมุด มีวงจรควบคุมแต่ละวงจร ไม่เกิน 250 ตารางเมตรต่อ 1 วงจร ส่วนห้องที่มีการแบ่งห้องมีขนาดไม่เกิน 250 ตารางเมตร จะต้องมีการแยกวงจรสวิตช์ไฟแต่ละห้อง ทางเลือกที่ 2 ในพื้นที่ที่มีการใช้งานประจำจะต้องปรับปรุงระบบควบคุมแสงสว่างให้ผู้ใช้ห้องสมุดมีอิสระในการควบคุมระดับความส่องสว่างเฉพาะบริเวณที่ใช้งานให้ได้ 90% ของผู้ใช้งานประจำ ในส่วนหลอดไฟประหยัดงานมีรายละเอียดดังนี้

หลอดไฟ Light – Emitting Diode (LED) เป็นที่นิยมใช้เพื่อการประหยัดพลังงาน การทำงานของหลอดไฟ LED โดยทั่วไปมาขนาด 1 วัตต์ ซึ่งเมื่อใช้งานจะต้องใช้หลอด LED เป็นกลุ่มเพื่อให้ได้ค่าความส่องสว่างที่ต้องการเหมาะสมสำหรับพื้นที่ หลอด LED มีอายุการใช้งานกว่า 30,000 - 50,000 ชั่วโมง มีค่าความส่องสว่าง 30 – 80 ลูเมนต่อวัตต์ ต้องใช้ Driver ในการควบคุมกระแสให้ค่าคงที่ 350 mA หรือ 700 mA แรงดันที่ 12 โวลต์ หรือ 24 โวลต์ มีค่าประสิทธิภาพอยู่ที่ประมาณ 40 ถึง 45 lm/W ใช้งานโดยต่อแบบอนุกรมสามารถหรี่ได้โดยการใช้ Driver ชนิดหรี่แสงได้ (ขวัญชัย กุลสินดิธำรงค์. 2557 : 82-85 ; กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวง

พลังงาน. มปป) วนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดไฟ Light – Emitting Diode หรือที่เรียกกันว่าหลอดไฟ LED เป็นหลอดไฟทางเลือกเพื่อการประหยัดพลังงานที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทำให้หลอดไฟมีประสิทธิภาพส่องสว่างสูง และกินไฟน้อยลงสามารถทดแทนหลอดไฟในปัจจุบันซึ่งกำลังได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งเทคโนโลยีเทคโนโลยีการให้แสงสำหรับโลกสีเขียว จะสามารถลดการใช้พลังงานที่กำลังจะขาดแคลนในอนาคตเทคโนโลยี LED โคมไฟที่ดี และเซนเซอร์ควบคุมการทำงานของระบบแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพ จะทำให้เกิดระบบอัจฉริยะทางแสงที่ใช้พลังงานได้อย่างคุ้มค่า ได้ (ขวัญชัย กุลสินติ อีอาร์. 2557 : 82-85; ถาวร อมตกิตติ. 2556) ภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงภาพหลอดไฟ Light – Emitting Diode (LED) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. มปป. **ชุดการจัดแสดงที่ 41 : ระบบแสงสว่าง (Lighting) เอกสารเผยแพร่ ภาคอาคารธุรกิจ หมวดที่ 3 ระบบแสงสว่าง (Lighting).** [Online]. Available : <https://myslide.es/documents/bay40-ventilation-rev1.html>

ค่าประสิทธิภาพ คือ ปริมาณแสงที่ออกมาต่อวัตต์ที่ใช้ (ลูเมนต่อวัตต์) หลอดไฟที่มีค่าประสิทธิภาพสูงหมายความว่าให้ปริมาณแสงออกมามากแต่ใช้วัตต์ต่ำของหลอดไฟชนิดต่าง ๆ ตารางการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพ ตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 แสดงตารางการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. มปป. **ระบบแสงสว่าง คู่มือฝึกอบรมการประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน.** [Online]. Available : http://energyauditorthai.com/wp-content/uploads/2017/01/04_04-บทที่-3-ระบบแสงสว่าง.pdf.)

ชนิดของหลอดไฟ	ลูเมน/วัตต์
1. หลอดไฟ Light – Emitting Diode (LED)	40 - 45
2. หลอดฟลูออเรสเซนต์	50 - 90

หลอดไฟ Light – Emitting Diode (LED) จึงเป็นหนึ่งทางเลือกเพื่อการประหยัดพลังงานสามารถทดแทนหลอดไฟปัจจุบันเนื่องจากมีประสิทธิภาพสูง ให้ความส่องสว่างได้ดีเท่ากับหลอดไฟชนิดเก่า แต่ประหยัดไฟได้ดีกว่า และอายุการใช้งานยาวนานกว่าหลอดไฟชนิดเก่า

ระบบหิ้งสะท้อนแสง (Light Shelves) เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยนำแสงสว่างจากธรรมชาติเข้าสู่ภายในอาคารเพื่อลดการใช้พลังงานการให้แสงสว่าง หิ้งสะท้อนแสงจะติดตั้งบริเวณริมหน้าต่างไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และในช่วงเวลาที่มีแสงแดดส่องลงมาตกกระทบกับวัสดุระนาบด้านบนซึ่งจะสะท้อนแสงเข้าสู่ฝ้าเพดานภายในอาคารทำให้แสงสว่างธรรมชาติภายในอาคารเพิ่มขึ้นโดยไม่ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อให้แสงสว่าง (กระทรวงพลังงาน. มปป) ภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงระบบหิ้งสะท้อนแสง (Light Shelves) iEnergy Guru. การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง. มปป. [Online]. Available : <https://ienergyguru.com/2015/11/การอนุรักษ์พลังงาน-2/>

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งอุปกรณ์ระบบหิ้งสะท้อนแสงพบว่าการติดตั้งในแนวอนอบริเวณหน้าต่างทางทิศตะวันตก จะมีประสิทธิภาพในการส่องสว่าง และประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานดีที่สุด (ฉันทมน โปธิพิทักษ์. 2546 : หน้า 365)

2.5 การประเมินอาคารหลังการเข้าใช้พื้นที่

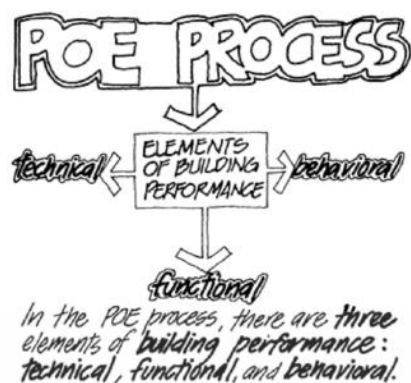
งานวิจัยนี้ใช้กระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ (Post Occupancy Evaluation) โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

1) ด้านเทคนิคและการออกแบบก่อสร้างอาคารเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมภายในที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตผู้ใช้อาคาร ระบบทำความร้อนความเย็นในอาคาร

2) ด้านการใช้งานเกี่ยวกับความสอดคล้องของสภาพแวดล้อมกับการใช้พื้นที่

3) ด้านพฤติกรรมเกี่ยวกับการรับรู้สภาพแวดล้อมของผู้ใช้อาคาร (Preiser. 1988;

Blyth. Gilby and Barlex. 2006) ภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 แสดงผังความแนวคิดกระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้พื้นที่

Preiser, W.F.E. (1988). *Post-Occupancy Evaluation*. New York : Van Nostrand Reinhold.

ประเด็นการประเมินประกอบไปด้วย สภาพแวดล้อมทางกายภาพ พื้นที่สีเขียว การใช้พื้นที่ อุณหภูมิ และแสงสว่าง ซึ่งเป็นประเด็นที่เกี่ยวกับการประเมินทางสถาปัตยกรรม การประเมินอาคาร คือ การประเมินอาคารคือการวัดสมรรถนะของอาคารซึ่งอาศัยเกณฑ์การวัดที่เหมาะสมและมีความน่าเชื่อถือ เกณฑ์หรือประเด็นที่ใช้ในการประเมินที่เกี่ยวกับการวิจัย ได้แก่

เกณฑ์ที่เชื่อมโยงกับสภาพทางกายภาพ (วีระ สัจกุล. 2544) ซึ่งเป็นเกณฑ์เพื่อใช้วัดความสมบูรณ์ของสภาพแวดล้อมทางกายภาพจากการออกแบบ ประกอบด้วย โครงสร้างอาคาร ระบบอาคาร รวมไปถึงการออกแบบเป็นสถานศึกษาที่แห่งเดียว เพื่อทำการประเมินด้านกายภาพ และพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร เปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินเกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน

ในเกณฑ์ที่เชื่อมโยงกับสภาพทางกายภาพ มีผลต่อผู้ใช้อาคารซึ่งสัมพันธ์กับเกณฑ์ที่เกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้อาคาร (วีระ สัจกุล. 2544) โดยเฉพาะในประเด็นด้านอุณหภูมิ แสงสว่าง และการใช้พื้นที่ภายในห้องสมุดในการค้นหาอุปสรรค และปัญหาที่พบในด้านการประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด เพื่อนำไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบ

ในการใช้กระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ (วีระ สัจกุล. 2544) มีกระบวนการในการประเมินซึ่งเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ทำการพบปะกับผู้แทนองค์กร และทำความเข้าใจกับสภาพแวดล้อม เตรียมการประเมินโดยขอความร่วมมือ จากองค์กรที่จะศึกษา และศึกษาประวัติสายงานการบริหาร และบุคลากรภายใน เพื่อให้ได้รับการสนับสนุนต่อการทำงาน

การเลือกแบบของการประเมินและขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง (วีระ สัจกุล. 2544) ในห้องสมุดเป็นสถานศึกษาเฉพาะกรณี ความเที่ยงตรงของข้อมูลจึงเป็นความเที่ยงตรงภายในเนื่องจากได้ศึกษาเพียงแห่งเดียว ในการสุ่มตัวอย่างเหมาะแก่การสุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ ซึ่งเลือกอย่างเจาะจง ในสถานที่ที่ผู้ใช้อาคารกำลังใช้งานอาคารอยู่เพื่อความแม่นยำของข้อมูลตามสภาพการณ์จริง

ในส่วนการเลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล (วีระ สัจกุล. 2544) ซึ่งประเด็นที่เก็บข้อมูลประกอบไปด้วยตัวแปรต่าง ๆ เช่น ลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพ อุณหภูมิ แสงสว่าง ความคิดเห็นและความพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อมภายในห้องสมุดในแง่ของการประหยัดพลังงาน ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเครื่องมือ และออกแบบเครื่องมือต่าง ๆ ให้เหมาะสมต่อการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสำรวจและสังเกตการณ์สภาพแวดล้อมจริงอย่างมีส่วนร่วมเพื่อให้ค้นพบถึงข้อเท็จจริงของสภาพแวดล้อม เช่น การเข้าไปสัมผัสกับอุณหภูมิ และแสงสว่างของพื้นที่ การสังเกตพฤติกรรมผู้ใช้อาคารในประเภทต่าง ๆ ส่วนของความคิดเห็น และความพึงพอใจต่อการใช้พื้นที่ ในแง่ของการประหยัดพลังงานนั้น เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ และตัวแปรปริมาณ เหมาะแก่การสังเกตการณ์ร่วมกับการสัมภาษณ์ และสนทนากลุ่มในการเก็บข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลเกิดความแม่นยำ และสามารถขยายประเด็นที่เกี่ยวข้องอาจทำให้เกิดการค้นพบประเด็นใหม่ ๆ ที่น่าสนใจเพิ่มเติม หากเป็นการเก็บข้อมูลในปริมาณที่มากนั้นจะเหมาะแก่การสอบถาม เนื่องด้วยการประเมินจากการดำเนินการเก็บข้อมูลและระยะเวลาที่มีอย่างจำกัด นอกจากนั้น การเก็บข้อมูลด้วยการถ่ายภาพ และบันทึกเสียงร่วมด้วยจะทำให้การสังเกตการณ์ การสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่ม ได้รับข้อมูลที่แม่นยำ และเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการเก็บข้อมูลมากยิ่งขึ้น

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ระบบอาคาร การใช้พื้นที่ภายในห้องสมุด และศึกษาความพึงพอใจต่ออุณหภูมิภายในห้องสมุดจึงได้นำกระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ (Post Occupancy Evaluation) (วีระ สัจกุล. 2544) โดยมุ่งเน้นหาแนวทางในการปรับปรุงพื้นที่เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด การประเมินอาคารหลังการเข้าใช้มีวิธีดำเนินการใน 3 ลักษณะประกอบด้วย การสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้อาคาร สอบถามเพื่อค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร และการนำข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษาสภาพแวดล้อมเดิม เพื่อปรับปรุงสภาพอาคารโดยให้ผู้ใช้อาคารในสภาพแวดล้อมได้มีส่วนร่วมในการรับฟังปัญหา (วีระ สัจกุล. 2544)

จากการศึกษาพบว่าม้งงานวิจัยที่มีการใช้การประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ภายในห้องสมุดมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการจัดการที่มีประสิทธิภาพที่ดีภายในห้องสมุด และความต้องการของผู้ใช้ห้องสมุดเพื่อการปรับปรุงการใช้พื้นที่ภายในห้องสมุดโดยเก็บข้อมูลจากการสำรวจพื้นที่ สัมภาษณ์ และการสอบถามเกี่ยวกับความสะดวกสบาย การใช้งาน และปฏิบัติงานภายในห้องสมุด (Lackney, Zajfen. 2005)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ภายในห้องสมุดสู่ศตวรรษที่ 21 โดยใช้กระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้พบว่า กระแสนิยมในการออกแบบที่ขาดไม่ได้สำหรับห้องสมุดในศตวรรษที่ 21 คือต้องมีอินเทอร์เน็ต และการออกแบบเพื่อความยั่งยืน ห้องสมุดต้องเป็นพื้นที่ที่สามารถสร้างแรงบันดาลใจ (Latimer. 2011) การออกแบบเพื่อความยั่งยืนสำหรับห้องสมุดไม่เพียงแต่เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมทางกายภาพ แต่ต้องมีการสร้างสภาพแวดล้อมทางสังคมที่ปลูกฝังการอนุรักษ์พลังงาน จุดประกายความคิด และความรู้เกี่ยวกับเรื่องการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม (Edwards. 2011)

ข้อมูลจากรายงานการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ในอาคารเขียวประเภท สำนักงาน ห้องสมุด และที่พักอาศัยเป็นการศึกษาอาคารเฉพาะกรณี โดยนำข้อมูลมาสรุปเปรียบเทียบ เพื่อทำการประเมินค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากอาคารที่ประหยัดพลังงาน (Cathy. 2006) รายงานดังกล่าวศึกษา

ในเรื่องของประสิทธิภาพการประหยัดพลังงาน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจในด้านอุณหภูมิ แสงสว่าง คุณภาพอากาศ แสง เสียง และ การใช้น้ำ

ส่วนงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความพึงพอใจในคุณภาพสภาพแวดล้อม ภายในเปรียบเทียบระหว่างอาคารเขียวประเภทอาคารสำนักงาน และอาคารสำนักงานธรรมดา ซึ่งเป็นการศึกษาเฉพาะกรณีพบว่าผู้ใช้อาคารมีความพึงพอใจคุณภาพอากาศอาคารเขียวมากกว่าอาคารธรรมดา (Abbaszadeh, Zagreus, Lehrer, and Huizenga. 2006)

อาคารประหยัดพลังงานถูกสร้างด้วยเทคโนโลยีใหม่จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความพึงพอใจของผู้ใช้งานเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจในด้าน คุณภาพอากาศ ภายในอาคาร อุณหภูมิ โครงสร้างอาคาร แสงสว่าง และพฤติกรรมการใช้พื้นที่ภายในอาคาร เพื่อพัฒนาอาคารประหยัดพลังงานให้มีประสิทธิภาพและเกิดความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน (วิลาศ เทพทา. 2549)

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มีการศึกษาการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ในอาคารเขียวประเภทต่างๆ และศึกษาความพึงพอใจในอาคารประหยัดพลังงาน และอาคารทั่วไป (Cathy Turner. 2006; วิลาศ เทพทา, 2549; Abbaszadeh, et al., 2006) มีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านพลังงาน (Lucuik. et al., 2010) ส่วนการใช้กระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้พื้นที่ภายในห้องสมุดก็มีเพียงการศึกษาแต่ในแง่ของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ภายในห้องสมุดสู่ศตวรรษที่ 21 และการประเมินค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากอาคารประหยัดพลังงาน (Latimer. 2011; Cascadia Region Green Building Council. 2006) ดังนั้นในการวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงนำกระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ด้านการประหยัดพลังงานมาใช้เพื่อศึกษาหาแนวทางในการประหยัดพลังงานในห้องสมุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินงานวิจัยจะกล่าวถึง วิธีการวิจัย ประชากร กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มผู้ให้ข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการเก็บข้อมูล ประเด็นและตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 วิธีการวิจัย

วิธีการวิจัยผู้วิจัยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพผสมผสานกับการวิจัยเชิงปริมาณในระยะเวลาสั้น โดยใช้วิธีการสังเกต สอบถาม และสัมภาษณ์ผู้ใช้ห้องสมุดเพื่อเก็บข้อมูล วิธีการวิจัยทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลในประเด็นต่างๆ ประกอบด้วย การศึกษาวิเคราะห์ลักษณะที่ตั้ง และการออกแบบสภาพแวดล้อมภายในทางกายภาพที่เกี่ยวข้องต่อการประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ ศึกษาพฤติกรรมการใช้พื้นที่ และความพึงพอใจในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน ได้แก่ พื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ การใช้พื้นที่ อุณหภูมิ และแสงสว่าง เพื่อเสนอแนะแนวทางในการออกแบบการใช้พื้นที่ได้อย่างคุ้มค่าและประหยัดพลังงานภายในห้องสมุดสอดคล้องกับการพัฒนาห้องสมุดสีเขียว ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 5 ขั้นตอนตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ลำดับขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีวิจัย	วิธีการเก็บข้อมูล	กลุ่มผู้ให้ข้อมูล	เครื่องมือวิจัยและอุปกรณ์	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
การวิจัยเชิงคุณภาพ	1 สังเกตพฤติกรรม การใช้ห้องสมุด และถ่ายภาพภายในและภายนอกห้องสมุด	- ผู้ใช้ห้องสมุด	- แบบสังเกตพฤติกรรม - กล้องถ่ายภาพ - ปากกา/ดินสอ	- วิเคราะห์พฤติกรรม การใช้พื้นที่ ทางเดินและปัญหาการใช้พื้นที่ต่าง ๆ ภายในห้องสมุด
	2 สังเกตที่ตั้งพื้นที่สีเขียวสภาพแวดล้อมภายนอกและภายใน	ห้องสมุด	-แบบสังเกตสภาพแวดล้อม - เครื่องมือวัดอุณหภูมิ ยี่ห่อ testo รุ่น testo 610 - เครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง ยี่ห่อ INS รุ่น DX200 - กล้องถ่ายภาพ	- วิเคราะห์ลักษณะที่ตั้งพื้นที่สีเขียว และการออกแบบสภาพแวดล้อมภายในทางกายภาพ ปัจจุบันของห้องสมุด -วิเคราะห์ข้อเสนอแนะและปัญหาที่พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

วิธีวิจัย	วิธีการเก็บข้อมูล	กลุ่มผู้ให้ข้อมูล กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือและ อุปกรณ์	วิธีการวิเคราะห์
การวิจัยเชิง คุณภาพ	3. สัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่ที่ทำงาน ภายในห้องสมุด	เจ้าหน้าที่ 4 คน	- แบบสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่ห้องสมุด 2 ชุด ชุดที่ 1 และ ชุดที่ 2	วิเคราะห์เนื้อหา
	4. สังเกตลักษณะ สภาพแวดล้อมทาง กายภาพห้องสมุด กรณีตัวอย่าง	ห้องสมุดและ อาคารประเภท ศูนย์การเรียนรู้ 7 แห่ง	- กล้องถ่ายภาพ - ปากกา/ดินสอ	วิเคราะห์การ ออกแบบเพื่อ ประหยัดพลังงาน
การวิจัยเชิง ปริมาณ	5. สอบถามผู้ใช้ ห้องสมุด	ผู้ใช้ห้องสมุด 30 คน	- แบบสอบถามผู้ใช้ ห้องสมุด - แบบสอบถามผู้ใช้ ห้องสมุดแบบ ออนไลน์	สถิติพรรณนา ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน

3.2 ประชากร กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มผู้ให้ข้อมูล และกรณีตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มผู้ให้ข้อมูลถูกเลือกอย่างเจาะจง มี 2 กลุ่ม ประกอบด้วย 1. ผู้ใช้ห้องสมุด และ 2. เจ้าหน้าที่ห้องสมุด 3. ห้องสมุดกรณีศึกษา 7 แห่ง มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

3.2.1 เจ้าหน้าที่ห้องสมุด

ประชากร คือ เจ้าหน้าที่ห้องสมุด 6 คน ผู้วิจัยคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลอย่างเจาะจงที่พบในวันที่ลงพื้นที่ทั้งหมดจำนวน 4 คนในครั้งที่ 1 และผู้ให้ข้อมูลจำนวน 3 คนในครั้งที่ 2 โดยเลือกเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปีมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี และสมัครใจให้ความร่วมมือในการสัมภาษณ์ สัมภาษณ์จำนวน 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ในวันที่ 29 มีนาคม พ.ศ. 2562 เวลา 10.45 – 14.35 น. และครั้งที่ 2 ในวันที่ 10 เมษายน 2562 เวลา 13.30 – 14.45 น.

3.2.2 ผู้เข้าใช้ห้องสมุด

ประชากร คือ ผู้ใช้ห้องสมุดประกอบด้วย ประชาชนทั่วไปที่เข้าใช้ห้องสมุดจาก สถิติผู้เข้าใช้ห้องสมุดในปีงบประมาณ 2561 ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนมีนาคม 2561 ระยะเวลา 6 เดือนแรก เฉลี่ยเดือนละ 946 คนต่อเดือน (สำนักวัฒนธรรม กีฬา และการท่องเที่ยว. 2561) การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการเลือกอย่างเจาะจงในระยะเวลาที่มีอย่างจำกัดซึ่งเป็นผู้ใช้ห้องสมุดในวันที่ 10 เมษายน พ.ศ. 2562 เวลาที่เข้าพื้นที่ผู้วิจัยได้เลือกช่วงเวลาที่มีความมีการใช้พลังงานมากที่สุดเป็นช่วงเวลา 14.45 – 17.45 น. จำนวน 30 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ห้องสมุดกรณีตัวอย่าง

ห้องสมุดกรณีตัวอย่าง คือ ห้องสมุดและอาคารประเภทศูนย์การเรียนรู้ที่มีการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านพื้นที่สีเขียว ด้านการใช้พื้นที่ ด้านอุณหภูมิ และ ด้านแสงสว่าง ประกอบไปด้วย แห่งที่ 1ห้องสมุด eco-library สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ แห่งที่ 2 ห้องสมุดสีเขียวกรุงเทพฯ แห่งที่ 3 ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมือง แห่งที่ 4 ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง แห่งที่ 5 ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ แห่งที่ 6 ห้องสมุดการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และแห่งที่ 7 อุทยานการเรียนรู้ TK PARK ผู้วิจัยได้คัดเลือกห้องสมุดกรณีตัวอย่างจากการออกแบบที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานอาคารเขียว และเกณฑ์มาตรฐานห้องสมุดสีเขียว

3.3 เครื่องมือวิจัยและอุปกรณ์

เครื่องมือวิจัยมี 4 ชนิด ประกอบไปด้วย 1. แบบสังเกต 2. แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ 3. แบบสอบถามผู้ใช้ห้องสมุด และ 4. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการสัมภาษณ์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ สมุดบันทึก ดินสอ กล้องถ่ายภาพ เครื่องมือวัดอุณหภูมิยี่ห้อ testo รุ่น testo 610 เครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง ยี่ห้อ INS รุ่น DX200 เครื่องมือวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 แบบสังเกตพฤติกรรมผู้ใช้ห้องสมุด พื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

แบบสังเกตมีความยาว 8 หน้า (ภาคผนวก ก) เป็นผังที่ใช้ประกอบการสังเกตพฤติกรรมของผู้ใช้ห้องสมุด พื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ กล้องถ่ายภาพ ดินสอ เครื่องมือวัดอุณหภูมิ เครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง และแบบสังเกต ผู้วิจัยออกแบบแบบสังเกตโดยศึกษาจากหนังสือการประเมินสภาพแวดล้อมอาคารของ วีระ สัจกุล (2544) นำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบแบบสังเกตพฤติกรรม และแบบสังเกตพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ โดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ด้านสถาปัตยกรรมภายในเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม แบบสังเกตประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลวันที่ ช่วงเวลาที่เข้าสังเกต

ส่วนที่ 2 ตารางวัน เวลาที่ทำการของห้องสมุด

ส่วนที่ 3 ช่องบันทึกผังพฤติกรรม

ส่วนที่ 4 ช่องบันทึกประกอบด้วย ช่องบันทึกผังพฤติกรรมและทางเดินของผู้ใช้ห้องสมุด ช่องบันทึกพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ ผังบริเวณโดยรอบห้องสมุด ผังการจัดวางพื้นที่ ผังการจัดวางเครื่องเรือน ผังตำแหน่งดวงโคม ผังตำแหน่งเครื่องปรับอากาศ และช่องบันทึกชนิดอุปกรณ์ที่ติดตั้ง ได้แก่ ชนิดเครื่องปรับอากาศ ชนิดหลอดไฟภายในห้องสมุด และช่องบันทึกค่าอุณหภูมิและค่าความส่องสว่างในแต่ละพื้นที่

ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาที่พบจากพฤติกรรมการใช้พื้นที่ของผู้ใช้ห้องสมุด การประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด และปัญหาที่พบจากลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพและพื้นที่สีเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ ชุดที่ 1

แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ห้องสมุดมีจำนวน 2 ชุด แบบสัมภาษณ์ชุดที่ 1 ใช้ในการสัมภาษณ์ครั้งที่ 1 มีความยาว 7 หน้า มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด (ภาคผนวก ข) ข้อคำถามทั้งหมด 42 ข้อ แบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ตำแหน่ง/หน้าที่ วันที่ เวลา ระยะเวลา สถานที่ในการสัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับการออกแบบและปรับปรุงอาคารหลังการเปิดใช้งานในอดีต และอนาคต จำนวนผู้เข้าใช้ในแต่ละพื้นที่ของห้องสมุด ความรู้สึกต่ออุณหภูมิและแสงสว่างในแต่ละพื้นที่ภายในห้องสมุด การพัฒนาพื้นที่สีเขียวบริเวณโดยรอบห้องสมุดและอื่นๆ เกี่ยวกับแนวทางในการออกแบบปรับปรุงเพื่อประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม

3.3.3 แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ ชุดที่ 2

แบบสัมภาษณ์ชุดที่ 2 ใช้ในการสัมภาษณ์ครั้งที่ 2 มีความยาว 4 หน้ากระดาษ (ภาคผนวก ค) แบบสัมภาษณ์นี้ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเอง โดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ด้านสถาปัตยกรรมภายในในการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม จึงนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลแบบสัมภาษณ์มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด ข้อคำถามทั้งหมด 28 ข้อ แบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ตำแหน่ง/หน้าที่ วันที่ เวลา ระยะเวลา สถานที่ในการสัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการออกแบบและปรับปรุงอาคารเพื่อประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม

3.3.4 แบบสอบถามผู้ใช้ห้องสมุด

แบบสอบถามมีความยาว 2 หน้า (ภาคผนวก ง) พัฒนามาจากแบบสอบถามผู้ใช้สอยอาคารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินสภาพแวดล้อมภายในอาคารประหยัดพลังงานของ วิลาศ เทพทา (2549) และได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ด้านสถาปัตยกรรมภายในเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม แบบสอบถามผู้ใช้ห้องสมุดแบ่งออกเป็น 5 ส่วนย่อย มีทั้งหมด 46 ข้อ ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ส่วนสอบถามความคิดเห็นมีทั้งหมด 15 ข้อ เป็นคำถามปลายปิด ซึ่งถามเกี่ยวกับการใช้งานแต่ละพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ที่ไม่ค่อยมีผู้เข้าใช้งาน

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนแบบสอบถามความพึงพอใจต่ออุณหภูมิในพื้นที่บริเวณริมหน้าต่าง ของห้องสมุดจำนวน 2 ข้อ

ส่วนที่ 3 เป็นแนวทางการออกแบบปรับปรุงอุณหภูมิ แสงสว่าง พื้นที่สีเขียว และการใช้เทคโนโลยีที่ช่วยลดการใช้พลังงานจำนวน 16 ข้อ

ส่วนที่ 4 วัดความรู้และการประหยัดพลังงานในชีวิตประจำวันของผู้ใช้ห้องสมุด 9 ข้อ

ส่วนที่ 5 คือ ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ความรู้และความสนใจต่อการประหยัดพลังงานในชีวิตประจำวัน อายุ เพศ กลุ่มผู้ใช้ห้องสมุด และระดับการศึกษา จำนวน 4 ข้อ

3.3.5 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการสัมภาษณ์ มีความยาว 11 หน้า (ภาคผนวก จ) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการสัมภาษณ์เป็นเอกสารที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเองเพื่อประกอบการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ในเรื่องแนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการสัมภาษณ์ได้ชี้ให้เห็นถึงประเด็นปัญหาที่พบ และเสนอแนวทางการไขปัญหาด้านการประหยัดพลังงาน ประกอบไปด้วย ด้านการพื้นที่สีเขียว การปรับปรุงพื้นที่ อุดหนุน และแสงสว่าง แสดงรูปภาพปัจจุบัน และภาพจำลองเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาเพื่อประกอบการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่

3.4 วิธีการเก็บข้อมูล

วิธีการเก็บข้อมูลมี 3 ลำดับขั้นตอนรวมถึงการตรวจสอบข้อมูล มีรายละเอียด ดังนี้ (ภาพที่ 3.1)

3.4.1 สังเกตพฤติกรรมผู้ใช้ห้องสมุด พื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

ผู้วิจัยขออนุญาตเข้าเก็บข้อมูลในห้องสมุดเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 จากนั้น เข้าพื้นที่เพื่อสังเกตสังเกตพฤติกรรมและการใช้พื้นที่ของผู้ใช้ห้องสมุด จากนั้นสังเกตสถานที่ตั้ง พื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพทั้งภายนอกและภายใน ร่องรอยทางกายภาพ และถ่ายภาพห้องสมุดในวันที่ 24 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 เวลา 11.00 – 13.00 น. เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง (ภาพที่ 3.1) โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมมีความยาว 8 หน้า (ภาคผนวก ก) วิธีการทั้งหมดผู้วิจัยทำด้วยตนเอง



ภาพที่ 3.1 ภาพจากการสังเกตพฤติกรรม พื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

3.4.2 สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่

ผู้วิจัยสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ภายในห้องสมุดจำนวน 2 ครั้ง การสัมภาษณ์ครั้งที่ 1 ใช้แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ห้องสมุดชุดที่ 1 (ภาคผนวก ข) เกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้พื้นที่และ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาในการใช้พื้นที่ในห้องสมุด อุณหภูมิ แสงสว่าง พื้นที่สีเขียว วัสดุและเทคโนโลยีที่ช่วยประหยัดพลังงาน ผู้วิจัยสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่จำนวน 4 คน ในวันที่ 29 มีนาคม พ.ศ. 2562 เวลา 10.45 – 14.35 น. ใช้เวลาในการสัมภาษณ์เป็นเวลา 3 ชั่วโมง 50 นาที จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลไปใช้ในการออกแบบปรับปรุงและเสนอแนวทางออกแบบกับเจ้าหน้าที่ในแบบสัมภาษณ์ครั้งที่ 2 ใช้แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ห้องสมุด (ภาคผนวก ค) และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการสัมภาษณ์นำเสนอแนวทางการปรับปรุงอาคารห้องสมุดเพื่อประหยัดพลังงาน (ภาคผนวก จ) ผู้ให้สัมภาษณ์เป็นเจ้าหน้าที่ห้องสมุดจำนวน 3 คน ให้สัมภาษณ์ ในวันที่ 10 เมษายน 2562 เวลา 13.30 – 14.45 น. เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 15 นาที

3.4.3 สอบถามผู้ใช้ห้องสมุด

ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการใช้พื้นที่ อุณหภูมิ แสงสว่าง พื้นที่สีเขียว วัสดุและเทคโนโลยีที่ช่วยประหยัดพลังงาน (ภาคผนวก ง) แก่ผู้เข้าใช้ห้องสมุด โดยใช้วิธีแจกแล้วเก็บกลับมาทันที ในวันที่ 10 เมษายน พ.ศ. 2562 เวลา 14.45 – 17.45 น. ใช้เวลาในการแจกแบบสอบถาม 3 ชั่วโมง

3.4.4 สังเกตลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพห้องสมุดกรณีตัวอย่าง

ผู้วิจัยสังเกตลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพห้องสมุดกรณีตัวอย่างจำนวน 7 แห่ง ประกอบด้วย 1) ห้องสมุด eco – library สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตร เป็นการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม ในวันที่ 20 สิงหาคม 2560 2) ห้องสมุดสีเขียวกรุงเทพฯ เป็นการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม ในวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2562 3) ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมือง เป็นการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม ในวันที่ 10 มิถุนายน 2561 4) ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง เป็นการเข้าไปศึกษาดูงาน โดยมีเจ้าหน้าที่ให้ข้อมูลในแต่ละจุด ในวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2562 5) ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ เป็นการเข้าไปศึกษาดูงาน โดยมีเจ้าหน้าที่ให้ข้อมูลในแต่ละจุด ในวันที่ 17 มีนาคม 2560 6) ห้องสมุดการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เป็นการเข้าไปศึกษาดูงาน โดยมีเจ้าหน้าที่ให้ข้อมูลในแต่ละจุด ในวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2562 7) อุทยานการเรียนรู้ TK PARK เป็นการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม ในวันที่ 5 มีนาคม 2562 ผู้วิจัยมุ่งประเด็นในการสังเกตที่ลักษณะทางกายภาพ การใช้พื้นที่ พื้นที่สีเขียว และวัสดุและเทคโนโลยีที่ช่วยประหยัดพลังงาน

3.5 ประเด็นและตัวแปรที่ทำการศึกษา

ผู้วิจัยมีประเด็นในการศึกษาสภาพแวดล้อมปัจจุบัน และแนวทางการประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด โดยมีประเด็นในการศึกษา 4 ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน ได้แก่ พื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ การใช้พื้นที่ อุณหภูมิ และแสงสว่าง (ตารางที่ 3.2) ตัวแปรจากการแจกแบบสอบถามประกอบด้วย ตัวแปรด้านการใช้พื้นที่ ตัวแปรด้านค่าอุณหภูมิและค่าความส่องสว่าง ความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้ใช้ห้องสมุด (ตารางที่ 3.3 ถึง ตารางที่ 3.6) ตัวแปรด้านข้อมูลทั่วไป (ตารางที่ 3.7) มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ตัวแปรที่ทำการศึกษา วิธีเก็บข้อมูล

ตัวแปรและประเด็นที่ศึกษา	การเก็บข้อมูล			
	สังเกตสภาพแวดล้อมห้องสมุดและห้องสมุดกรณีตัวอย่าง	สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ชุดที่ 1	สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ชุดที่ 2	สอบถามผู้ใช้ห้องสมุด
1. พื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ				
พื้นที่สีเขียว	●	●	●	●
การใช้ประโยชน์จากพื้นที่สีเขียว				●
วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อประหยัดพลังงาน	●	●	●	●
โครงสร้างสถาปัตยกรรมภายใน	●		●	●
ทิศทางแดดลมฝน	●			
สภาพแวดล้อมโดยรอบ	●			
2. การใช้พื้นที่				
พื้นที่ที่คนใช้น้อย	●	●	●	●
ปัญหาการใช้พื้นที่	●		●	●
กันห้องกระจก			●	
3. อุณหภูมิ				
ค่าอุณหภูมิ	●		●	
บริเวณที่ร้อนที่สุด	●	●	●	●
บริเวณที่หนาวที่สุด	●	●	●	●
การใช้กระจกกันความร้อน	●	●	●	●
การใช้ระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติ	●	●	●	●
ข้อมูลเพิ่มเติม	●		●	●

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ตัวแปรและ ประเด็นที่ศึกษา	การเก็บข้อมูล			
	สังเกต สภาพแวดล้อม	สัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่ ชุดที่ 1	สัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่ ชุดที่ 2	สอบถาม ผู้ใช้ห้องสมุด
4. แสงสว่าง				
ค่าความส่องสว่าง	●			
การติดตั้ง Light shelf	●	●	●	
การเพิ่มแสง ธรรมชาติ	●	●	●	●
ข้อมูลเพิ่มเติม	●		●	●

ตารางที่ 3.3 ตัวแปรด้านการใช้พื้นที่

การใช้พื้นที่	Value	Coding	สถิติที่ใช้
พื้นที่ที่ไม่ค่อยมี ผู้ใช้งาน	ชั้น1 โชนนิตยสาร	1	ค่าความถี่ ค่าร้อยละ
	ชั้น 1 โชนเด็กเล็ก	2	
	ชั้น 2 โชนชั้นหนังสือ	3	
	ชั้น 2 มุมอ่านหนังสือ	4	
	ชั้น 3 โชนชั้นหนังสือ	5	
	ชั้น 3 โชนอินเทอร์เน็ต	6	
	ชั้น 3 ห้องฉายภาพยนตร์	7	

ตัวแปรด้านค่าอุณหภูมิในแต่ละพื้นที่ ค่าอุณหภูมิในแต่ละพื้นที่ ประกอบไปด้วย ชั้น1 โชนนิตยสาร ชั้น 1 โชนเด็กเล็ก ชั้น 2 โชนชั้นหนังสือ ชั้น 2 มุมอ่านหนังสือ ชั้น 3 โชนชั้นหนังสือ ชั้น 3 โชนอินเทอร์เน็ต ชั้น 3 ห้องฉายภาพยนตร์

ตารางที่ 3.4 ตัวแปรด้านความพึงพอใจต่ออุณหภูมิในแต่ละพื้นที่

ความพึงพอใจต่ออุณหภูมิ ในแต่ละพื้นที่	Value	Coding	สถิติที่ใช้
ชั้น1 โชนนิตยสาร	ร้อนมาก	1	ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความถี่ ค่าร้อยละ
ชั้น 1 โชนเด็กเล็ก	ร้อน	2	
ชั้น 2 โชนชั้นหนังสือ	เย็นสบาย	3	
ชั้น 2 มุมอ่านหนังสือ	หนาว	4	
	หนาวมาก	5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

ความพึงพอใจต่ออุณหภูมิในแต่ละพื้นที่	Value	Coding	สถิติที่ใช้
ชั้น 3 โซนชั้นหนังสือ	ร้อนมาก	1	ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความถี่ ค่าร้อยละ
ชั้น 3 โซนอินเทอร์เน็ต	ร้อน	2	
ชั้น 3 ห้องฉายภาพยนตร์	เย็นสบาย	3	
	หนาว	4	
	หนาวมาก	5	

ตัวแปรด้านค่าความส่องสว่างในแต่ละพื้นที่ ประกอบไปด้วย ชั้น 1 โซนนิทรรศการ ชั้น 1 โซนเด็กเล็ก ชั้น 2 โซนชั้นหนังสือ ชั้น 2 มุมอ่านหนังสือ ชั้น 3 โซนชั้นหนังสือ ชั้น 3 โซนอินเทอร์เน็ต ชั้น 3 ห้องฉายภาพยนตร์

ตารางที่ 3.5 ตัวแปรด้านความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมภายใต้การเพิ่มแสงธรรมชาติ

ความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อม	Value	Coding	สถิติที่ใช้
ควรใช้ประโยชน์จากแสงสว่างธรรมชาติภายในห้องสมุด	ควร	1	ค่าความถี่ ค่าร้อยละ
	ไม่ควร	0	

ตารางที่ 3.6 ตัวแปรด้านความคิดเห็นต่อการเพิ่มเทคโนโลยีที่ช่วยประหยัดพลังงาน

ความคิดเห็นต่อเทคโนโลยี	Value	Coding	สถิติที่ใช้
ใช้เทคนิค Light shelves	เหมาะสม	1	ค่าความถี่ ค่าร้อยละ
	ไม่เหมาะสม	0	
ควรติดตั้งโซล่าเซลล์	เห็นด้วย	1	
	ไม่เห็นด้วย	0	
ใช้กระจกกันความร้อน	เห็นด้วย	1	
	ไม่เห็นด้วย	0	
ควรเปลี่ยนระบบปรับอากาศเป็นระบบรวมศูนย์	เห็นด้วย	1	
	ไม่เห็นด้วย	0	
เพิ่มระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติ	เห็นด้วย	1	
	ไม่เห็นด้วย	0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ห้องสมุด ประกอบไปด้วย 1. จำนวนผู้ใช้ห้องสมุดที่มาในแต่ละครั้ง
2. พื้นที่ที่เข้าใช้ 3. อายุ 4. เพศ 5. กลุ่มผู้ใช้ห้องสมุด 6. ระดับการศึกษา และ 7. ความรู้และความสนใจต่อการประหยัดพลังงานในชีวิตประจำวัน (ตาราง 3.9)

ตารางที่ 3.7 ตัวแปรด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ห้องสมุด

ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ห้องสมุด	Value	Coding	สถิติที่ใช้
จำนวนผู้ใช้ห้องสมุดที่มาในแต่ละครั้ง	ท่านเดียว หลายท่าน	1 2	ค่าความถี่ ค่าร้อยละ
พื้นที่ที่เข้าใช้	ทานอาหาร อ่านหนังสือ อ่านนิตยสาร ทำกิจกรรมพื้นที่เด็ก พานุตรหลานมา ชมภาพยนตร์ ใช้อินเทอร์เน็ต นำคอมพิวเตอร์มาทำงาน เล่นมือถือส่วนตัว นั่งเล่นในสวน นำหนังสือมาอ่าน อื่นๆ	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	ค่าความถี่ ค่าร้อยละ
เพศ	หญิง ชาย	1 2	ค่าความถี่ ค่าร้อยละ
กลุ่มผู้ใช้ห้องสมุด	เจ้าหน้าที่ ประชาชนทั่วไป	1 2	
ระดับการศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี ปริญญาตรี ปริญญาเอก	1 2 3 4	
ความรู้และความสนใจต่อการประหยัดพลังงานในชีวิตประจำวัน	-	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้วิจัยนำข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณมาวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยนำข้อมูลเชิงคุณภาพมาวิเคราะห์เนื้อหา จัดกลุ่มและสร้างประเด็นหลักๆ ที่พบและเรียงลำดับความสำคัญ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) วิเคราะห์ข้อมูลด้านพฤติกรรมผู้ใช้ห้องสมุด ทางเดิน ภายในห้องสมุด กิจกรรมในแต่ละช่วงเวลาของผู้ใช้ห้องสมุด และประเภทผู้ใช้ห้องสมุด จัดกลุ่มประเด็นต่างๆ ที่พบซ้ำเข้าด้วยกันและตีความเรียงลำดับความสำคัญ

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องสมุดทั้งภายนอกและภายใน ด้านอุณหภูมิ วิเคราะห์จากการสังเกตตำแหน่งเครื่องปรับอากาศ และชนิดของระบบปรับอากาศภายในห้องสมุด ค่าอุณหภูมิที่วัดได้ในแต่ละพื้นที่ ด้านแสงสว่าง วิเคราะห์ข้อมูลตำแหน่งหน้าต่างกระจกใส จำนวนหลอดไฟ ชนิดของดวงโคม และค่าความส่องสว่างที่วัดได้ในแต่ละพื้นที่ ด้านพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ วิเคราะห์จากการสังเกตที่ตั้งและสภาพแวดล้อมโดยรอบพื้นที่สีเขียว โครงสร้างสถาปัตยกรรมภายใน เครื่องเรือน การจัดวางผังเครื่องเรือน วัสดุและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องต่อการประหยัดพลังงาน นำข้อมูลมาจัดกลุ่มประเด็นต่างๆ ที่พบซ้ำเข้าด้วยกันและตีความเรียงลำดับความสำคัญ

2) ตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า จากข้อมูลการสังเกต ภายในห้องสมุด การสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ การสอบถามผู้ใช้ห้องสมุด ตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้าในเนื้อหาเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อ ประเด็นด้านการใช้พื้นที่ ได้แก่ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้พื้นที่ในแต่ละพื้นที่ ปัญหาการใช้พื้นที่ ประเด็นด้านอุณหภูมิ ได้แก่ อุณหภูมิในแต่ละพื้นที่ภายในห้องสมุด ความคิดเห็นต่ออุณหภูมิในแต่ละพื้นที่ และการใช้วัสดุและเทคโนโลยีในช่วยประหยัดพลังงานด้านอุณหภูมิ ประเด็นด้านแสงสว่าง ได้แก่ การใช้ประโยชน์จากแสงจากธรรมชาติ และการใช้วัสดุและเทคโนโลยีในช่วยประหยัดพลังงานด้านแสงสว่าง ประเด็นด้านพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ เรื่องโครงสร้างสถาปัตยกรรมภายใน วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อประหยัดพลังงาน สภาพแวดล้อมโดยรอบ ทิศทางแดดลมฝน และพื้นที่สีเขียว

3) วิเคราะห์ข้อมูลจากคำถามปลายเปิด แนวทางการออกแบบห้องสมุดเพื่อประหยัดพลังงาน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่มาวิเคราะห์เนื้อหาโดยค้นหาข้อมูลที่ผู้ให้สัมภาษณ์ตอบไปในทิศทางเดียวกัน หรือข้อมูลซ้ำมาจัดกลุ่มตามประเด็น และเรียงลำดับความสำคัญ

3.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติพรรณนา

ผู้วิจัยใช้สถิติพรรณนา และโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความถี่ และร้อยละ มีตัวแปรและประเด็นที่ศึกษาต่างๆ ดังนี้

ตัวแปรด้านพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพประกอบด้วยพื้นที่สีเขียวบริเวณโดยรอบห้องสมุด โครงสร้างสถาปัตยกรรม วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงาน สภาพแวดล้อมโดยรอบ และทิศทางแดดลมฝน

ตัวแปรด้านการใช้พื้นที่ ความคิดเห็นต่อพื้นที่ต่างๆ ได้แก่ บริเวณที่ไม่ค่อยมีผู้เข้าใช้ ปัญหาด้านการใช้พื้นที่ในส่วนต่างๆ ภายในห้องสมุด และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมตัวแปรด้านอุณหภูมิและเทคโนโลยีที่ช่วยประหยัดพลังงานด้านอุณหภูมิประกอบด้วย ค่าอุณหภูมิที่วัดได้ในแต่ละพื้นที่ ความพึงพอใจต่ออุณหภูมิในส่วนต่างๆ ภายในห้องสมุด ได้แก่ บริเวณที่ร้อนที่สุด บริเวณที่หนาวที่สุด ความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อม ได้แก่ การใช้กระจกกันความร้อน การใช้ระบบแอร์แบบรวมศูนย์ การใช้ระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติ

ตัวแปรด้านแสงสว่างประกอบด้วยความคิดเห็นต่อแสงสว่าง และเทคโนโลยีที่ช่วยประหยัดพลังงานด้านแสงสว่าง ค่าความส่องสว่างที่วัดได้ในแต่ละพื้นที่ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเพิ่มแสงสว่าง และการติดตั้งเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มแสงสว่างธรรมชาติ

ในส่วนของคุณสมบัติทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามถูกนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุของผู้เข้าใช้ห้องสมุด หาค่าความถี่และร้อยละจากตัวแปรของระดับการศึกษา เพศ และประเภทผู้ใช้ห้องสมุด ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลด้วยการเขียนบรรยายและตาราง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในบทนี้เป็นการรายงานและวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการสังเกตสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ ประกอบด้วย ผลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการใช้พื้นที่ห้องสมุดของประชาชนและเจ้าหน้าที่ ผลจากการสำรวจสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ผลจากการสัมภาษณ์ประชาชนและเจ้าหน้าที่ภายในห้องสมุด และผลจากการแจกแบบสอบถามผู้ใช้ห้องสมุดเกี่ยวกับการใช้พื้นที่และความคิดเห็นเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ ผลจากการวิจัยนำเสนอเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้ 1. ข้อมูลทั่วไปของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ 2. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้ใช้ข้อมูล 3. พื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ 4. การใช้พื้นที่ 5. อุณหภูมิ 6. แสงสว่าง 7. การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานของห้องสมุดกรณีตัวอย่าง 8. ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่และผู้ใช้ห้องสมุดต่อแนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

4.1 ข้อมูลทั่วไปของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

ข้อมูลทั่วไปของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ มีดังนี้ 1. ประวัติห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ 2. การเข้าถึงห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

4.1.1 ประวัติห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

ผลจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ห้องสมุดได้ให้ข้อมูลว่า ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ ก่อตั้งขึ้นตามนโยบายของผู้ว่าราชการจังหวัดกรุงเทพมหานคร สมัยของ นายอภิรักษ์ โกษะโยธิน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ต่างๆ ทั้งกรุงเทพมหานคร เพื่อให้เยาวชน และประชาชนสามารถเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ได้อย่างสะดวก เพื่อส่งเสริมอุปนิสัยรักการอ่านแก่ประชาชนซึ่งเป็นรากฐานในการช่วยส่งเสริมการสร้างสรรคทางปัญญาและพัฒนาความรู้ของประชาชนในทั่วทุกพื้นที่

ตัวอาคารถูกกำหนดโดยกลุ่มงานออกแบบ สำนักงานเลขานุการ สำนักวัฒนธรรม กีฬา และการท่องเที่ยว ตัวอาคารถูกออกแบบเป็นอาคารต้นแบบ และนำไปสร้างขึ้นในเขตพื้นที่ต่างๆ ทั้งกรุงเทพมหานคร อาทิเช่น ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้มีนบุรี ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้คลองสามวา ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้สะพานสูง ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ห้วยขวาง ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ลาดกระบัง ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางขุนเทียน ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ สวนธนบุรีรมณ์ ทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางบอน เป็นต้น

ในปี พ.ศ. 2548 สำนักวัฒนธรรม กีฬา และการท่องเที่ยว ได้ดำเนินโครงการห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ในเขตบางกะปิจากความร่วมมือของการเคหะแห่งชาติได้เล็งเห็นประโยชน์ของการสร้างห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้แก่ประชาชน จึงอนุญาตให้ใช้พื้นที่ว่างเปล่าที่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์ในการสร้างห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิเป็นเนื้อที่ 300 ตารางวา เริ่มก่อสร้างเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 (ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ. มปป) (ภาพที่ 4.1)

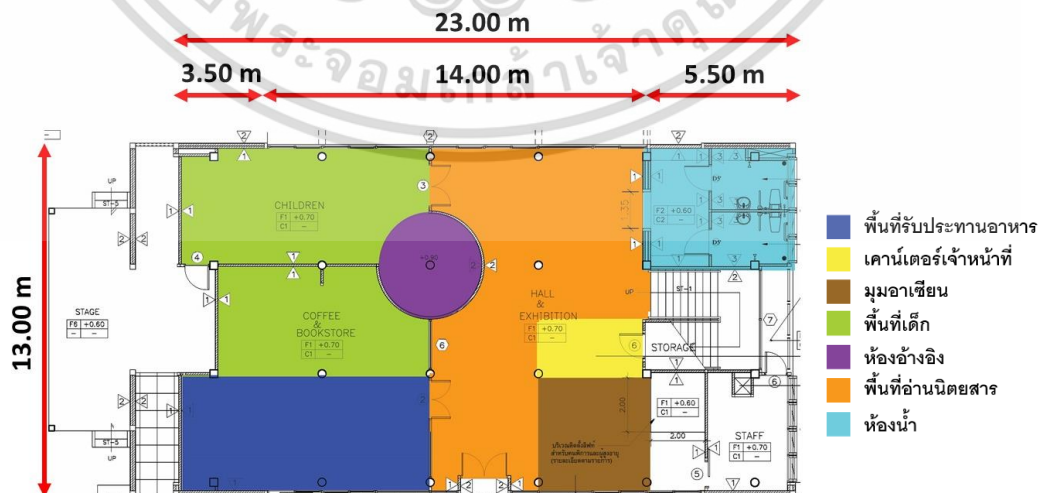
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 พื้นที่ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ [online]. Available : <https://www.google.com/maps/@13.7797588,100.6458274,97m/data=!3m1!1e3>

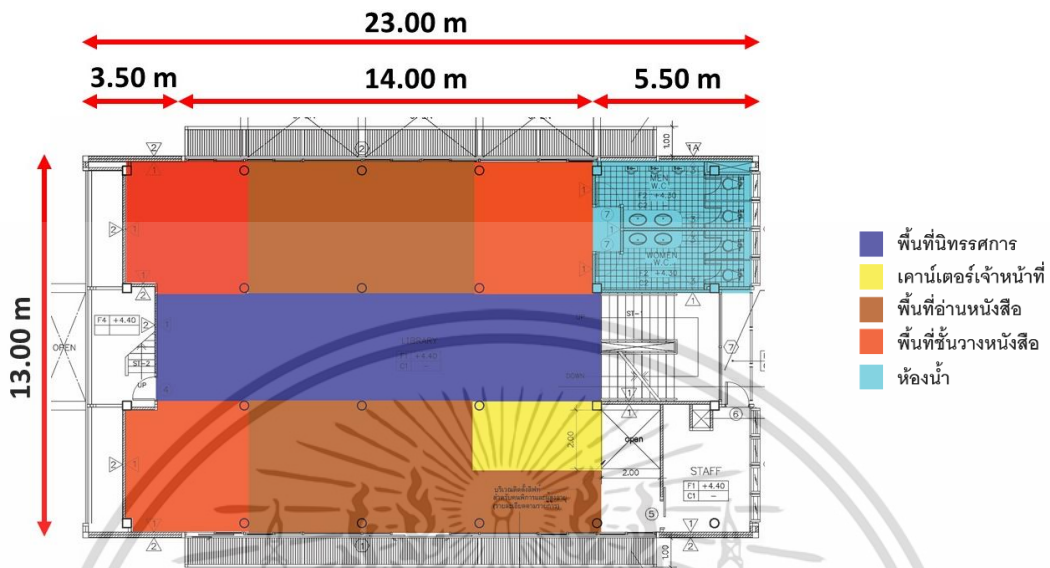
4.1.2 ลักษณะตัวอาคาร

ตัวอาคารมีขนาดของตัวอาคารมีความกว้าง 13.00 เมตร ความยาว 23.00 เมตร และความสูง 13.40 เมตร ตัวอาคารมีทั้งหมด 3 ชั้น พื้นที่ภายในอาคารประกอบไปด้วย ชั้นที่ 1 เคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่ มุมรับประทานอาหาร มุมอาเซียน มุมอ่านนิตยสาร มุมเด็ก ห้องหนังสืออ้างอิง และห้องน้ำ (ภาพที่ 4.2)



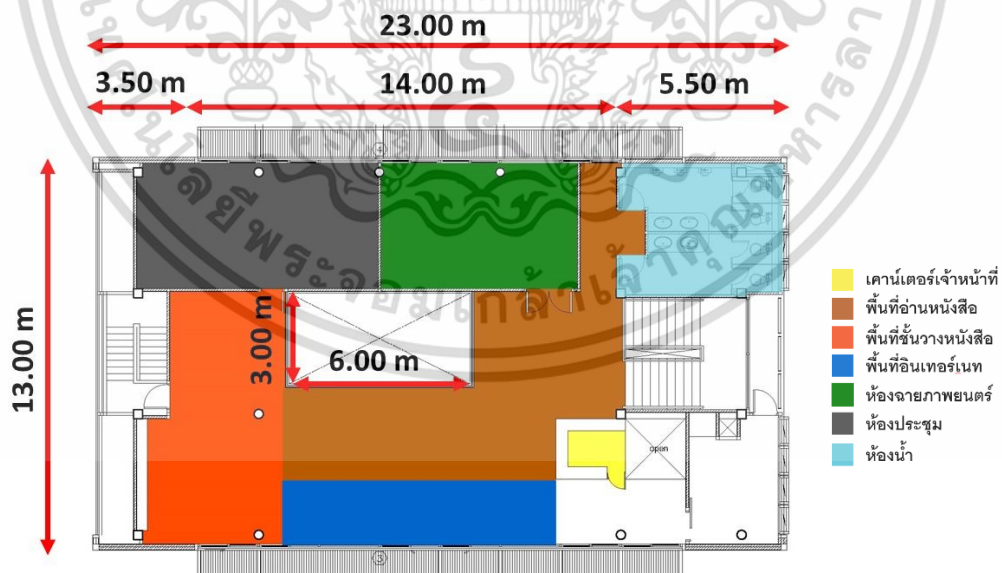
ภาพที่ 4.2 พื้นที่ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิชั้นที่ 1
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ภายในชั้นที่ 2 ประกอบไปด้วย เคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่ พื้นที่นิทรรศการบริเวณ กึ่งกลางมีการเจาะช่องเพดานทะลุขึ้นไปยังชั้นที่ 3 ด้านข้างของพื้นที่เป็นพื้นที่อ่านหนังสือ พื้นที่ชั้นหนังสือ และห้องน้ำ (ภาพที่ 4.3)



ภาพที่ 4.3 พื้นที่ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิชั้นที่ 2

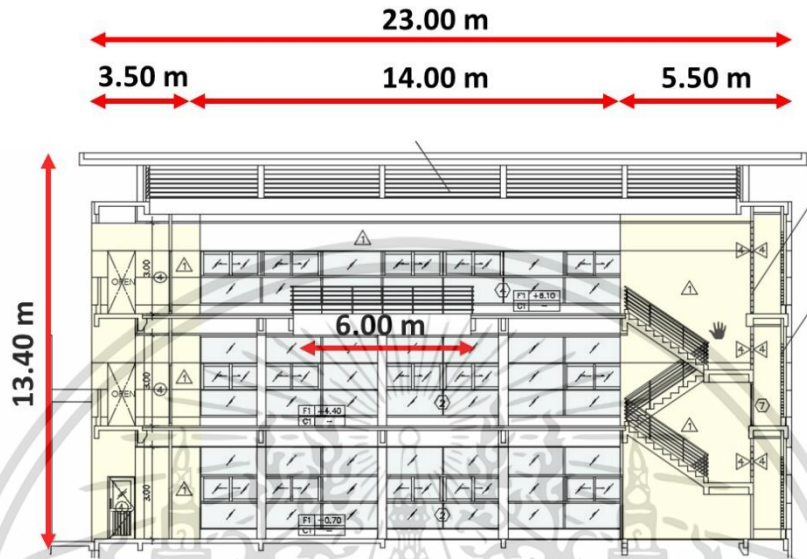
พื้นที่ภายในชั้นที่ 3 ประกอบไปด้วย เคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่ พื้นที่อ่านหนังสือ พื้นที่ชั้นหนังสือ พื้นที่อินเทอร์เน็ต ห้องฉายภาพยนตร์ ห้องประชุม และห้องน้ำ บริเวณกึ่งกลางของชั้นที่ 3 พบว่ามีการเจาะช่องทะลุลงไปยังชั้น 2 ขนาดของช่องกว้าง 3.00 เมตร ยาว 6.00 เมตร (ภาพ 4.4)



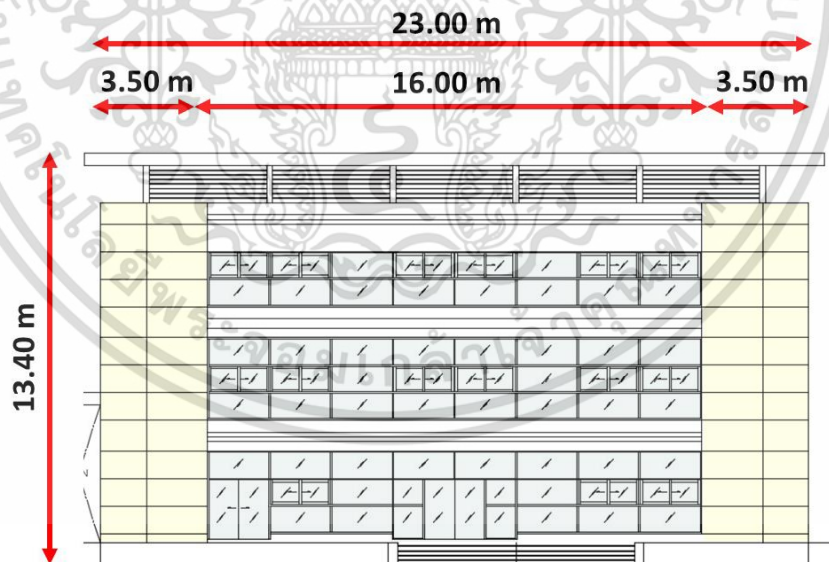
ภาพที่ 4.4 พื้นที่ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิชั้นที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอาคารมีความสูง 3 ชั้น ขนาด 13.40 เมตร มีลักษณะเป็นกระจกตรงกลางอาคารทั้ง 2 ด้าน ความกว้างของผนังกระจกทางด้านหลัง 14.00 เมตร และความกว้างของผนังกระจกทางด้านหน้า 16.00 เมตร ด้านข้างเป็นผนังก่ออิฐกรูลูมิเนียมคอมโพสิตลักษณะคล้ายกันทั้ง 2 ด้าน (ภาพ 4.5 และ ภาพที่ 4.6)



ภาพที่ 4.5 ภาพตัดภายในอาคาร มุมมองเห็นผนังด้านหลังอาคารห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

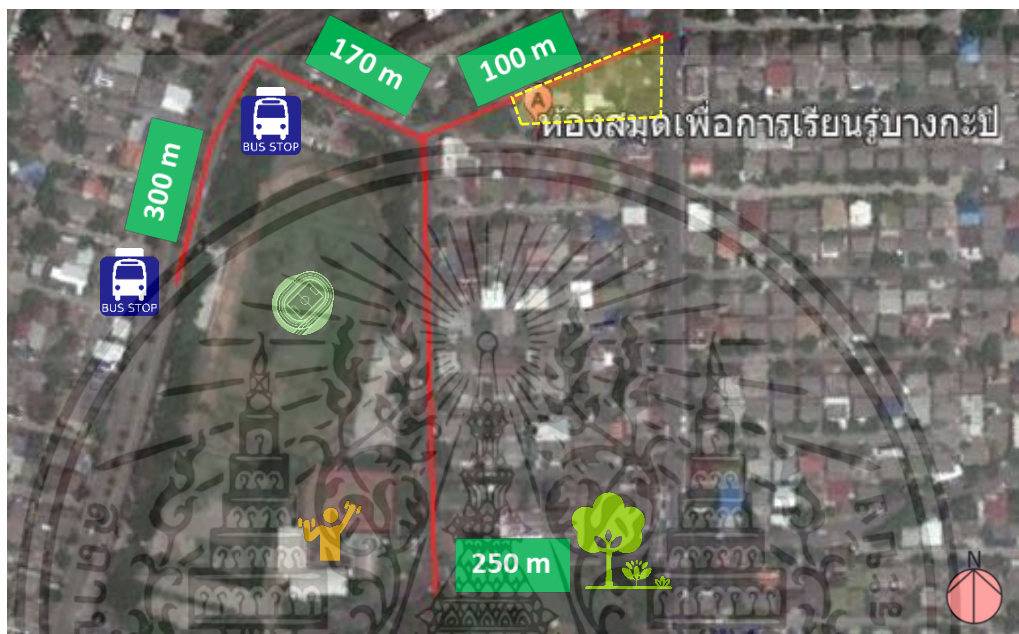


ภาพที่ 4.6 รูปด้านด้านหน้าของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 การเข้าถึงห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิอยู่ห่างจากถนนสายหลักฝั่งทิศตะวันออกเฉียงเหนือ 100 เมตร และฝั่งทิศตะวันตกเฉียงใต้ 170 เมตร ห่างจากป้ายรถเมล์ 300 เมตร ห่างจากสวนสาธารณะ 250 เมตร อยู่ใกล้เขตชุมชน โรงเรียน และสำนักงาน สามารถเข้าถึงได้โดยการปั่นจักรยาน การเดิน หรือยานพาหนะ เข้าถึงได้จากทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือคือด้านหน้าของห้องสมุด (ภาพที่ 4.7)



ภาพที่ 4.7 การเข้าถึงพื้นที่ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ [online]. Available : <https://www.google.com/maps/@13.7797588,100.6458274,97m/data=!3m1!1e3>

4.2 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ เจ้าหน้าที่และประชาชนทั่วไป ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างเป็นเจ้าหน้าที่ และประชาชนทั่วไปเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม

4.2.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

จากการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ จำนวน 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ในวันที่ 29 มีนาคม 2562 เวลา 10.45 – 14.35 น. และ ครั้งที่ 2 ในวันที่ 10 เมษายน 2562 เวลา 13.30 – 14.45 น. จำนวน 4 คน ดังนี้

- | | | |
|----------------------------------|---------|--------------|
| 1. เจ้าหน้าที่ห้องสมุดปฏิบัติงาน | เพศหญิง | อายุงาน 6 ปี |
| 2. อาสาสมัคร | เพศหญิง | อายุงาน 3 ปี |
| 3. บรรณารักษ์ชำนาญการ | เพศหญิง | อายุงาน 1 ปี |
| 4. อาสาสมัคร | เพศหญิง | อายุงาน 1 ปี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างประชาชนทั่วไปผู้เข้าใช้ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิจำนวน 30 คน ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เข้ามาเพื่ออ่านหนังสือในห้องสมุด คิดเป็นร้อยละ 24 รองลงมาคือ อ่านนิตยสาร ร้อยละ 17 และ เล่นโทรศัพท์มือถือ ร้อยละ 16 ตามลำดับ ข้อมูลความรู้ความสนใจต่อการประหยัดพลังงานในชีวิตประจำวัน ผู้ตอบแบบสอบถาม มีความรู้ความสนใจในการประหยัดพลังงาน คิดเป็นร้อยละ 80 ด้านข้อมูลทั่วไปผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย 13 คน ร้อยละ 43 และเพศหญิง 17 คน ร้อยละ 57 อายุระหว่าง 13 – 83 ปี ค่าเฉลี่ยอายุ 33 ปี

4.3 พื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

การศึกษาพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพประกอบด้วย 5 ตัวแปรในการศึกษา ได้แก่ 1. พื้นที่สีเขียว 2. ทิศทางแดดลมฝน 3. สภาพแวดล้อมโดยรอบ 4. โครงสร้างสถาปัตยกรรมภายใน และ 5. วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 พื้นที่สีเขียว

จากการสำรวจ และสังเกตบริเวณโดยรอบห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิพบว่า มีบรรยากาศที่ร่มรื่นมีต้นไม้ยืนต้นที่มีความสูงเกิน 6 เมตร และมีพุ่มเมื่อโตเต็มที่ไม่น้อยกว่า 4.5 เมตร จำนวน 12 ต้น ต่อพื้นที่เปิดโล่ง 660 ตารางเมตรทำให้บรรยากาศบริเวณโดยรอบห้องสมุดมีความร่มรื่น (ภาพ 4.8)

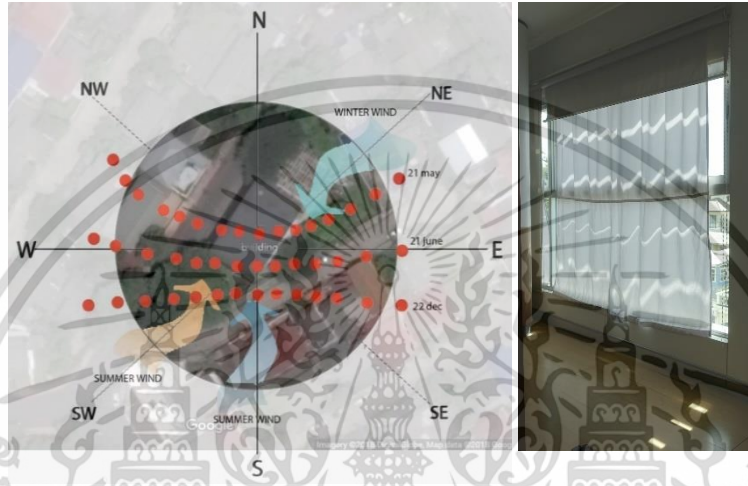


ภาพที่ 4.8 ผังแสดงพื้นที่สีเขียวภายในบริเวณห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ [online]. Available : <https://www.google.com/maps/@13.7797588,100.6458274,97m/data=!3m1!1e3>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ทิศทางแดดลมฝน

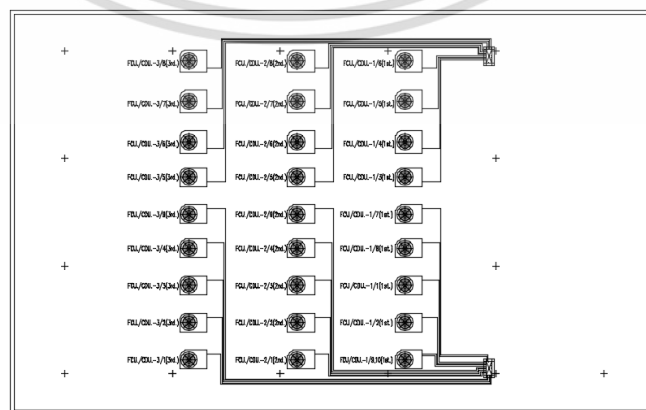
จากการสังเกตผังบริเวณห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิพบว่าในช่วงเช้าภายในห้องสมุดมีแสงธรรมชาติเข้าจากทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นด้านหลังของห้องสมุดซึ่งรังสีความร้อนในช่วงเช้ายังไม่ร้อนมากนัก ในส่วนด้านหน้าของห้องสมุดหันไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือมีผลทำให้มีแสงจากดวงอาทิตย์เข้ามาภายในพื้นที่ของห้องสมุดผ่านกระจกใสในช่วงเวลาบ่ายถึงเย็นพร้อมกับความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ ตัวอาคารห้องสมุดเป็นอาคารแบบปิดไม่มีผลต่อลมธรรมชาติและฝนจากภายนอก (ภาพ 4.9)



ภาพที่ 4.9 ทิศทางแดดลมฝน

4.3.3 สภาพแวดล้อมโดยรอบ

สภาพแวดล้อมโดยรอบห้องสมุดในบริเวณพื้นที่ห้องสมุดล้อมรอบไปด้วยต้นไม้ใหญ่มีบรรยากาศร่มรื่น แต่จากการสังเกตพบว่าพื้นที่บนชั้นดาดฟ้าของห้องสมุดมีพื้นที่โดยประมาณ 540 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 45 ของเนื้อที่ห้องสมุด ทั้งหมดเป็นหลังคาและดาดฟ้าของอาคารไม่พบการให้ร่มเงาแก่พื้นที่ดาดแข็ง หรือการใช้วัสดุสะท้อนรังสีดวงอาทิตย์ หรือมีการปลูกพืชพรรณ หรือติดตั้งโซลาร์เซลล์บนดาดฟ้าและหลังคาของห้องสมุด บนดาดฟ้าของพื้นที่ห้องสมุดถูกติดตั้งด้วยคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศยังไม่มีวัสดุป้องกันความร้อนหรือการติดตั้งเทคโนโลยีเพื่อป้องกันรังสีความร้อนสู่ตัวอาคาร (ภาพ 4.10)

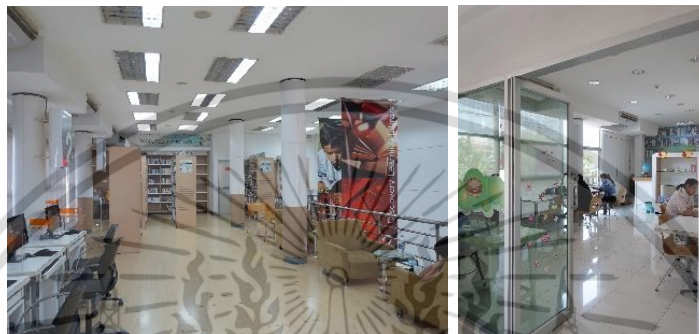


ภาพที่ 4.10 ผังอาคารชั้นดาดฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 โครงสร้างสถาปัตยกรรมภายใน

จากการสังเกตโครงสร้างสถาปัตยกรรมภายในประกอบไปด้วย พื้น ผนัง ฝ้าเพดาน ระบบอาคาร และวัสดุครุภัณฑ์ต่างๆ ภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิพบว่าโครงสร้างสถาปัตยกรรมเป็นอาคารที่มีอายุประมาณ 10 ปี ซึ่งพบส่วนที่ชำรุดเสียหายบางจุดภายในอาคาร วัสดุพื้นอาคารเป็นพื้นปูลามิเนตลายไม้ และพื้นปูกระเบื้องเซรามิกภายในห้องน้ำและพื้นปูกระเบื้องแกรนิตในท้องรับประทานอาหาร วัสดุพื้นเป็นวัสดุทั่วไปยังไม่พบวัสดุพื้นที่ยกกันความร้อนได้ (ภาพ 4.11)



ภาพที่ 4.11 วัสดุพื้นปูลามิเนตไม้ในพื้นที่ทั่วไปของห้องสมุด และวัสดุปูพื้นกระเบื้องแกรนิตในพื้นที่รับประทานอาหาร

ผนังของห้องสมุดที่มีการใช้พื้นที่ของประชาชนผู้ใช้บริการเป็นกระจกใสธรรมดา ความหนาของกระจกประมาณ 6 มิลลิเมตร บริเวณด้านหน้าทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือและด้านหลังทิศตะวันออกเฉียงเหนือของอาคารทำให้รังสีความร้อนเข้ามาภายในตัวอาคารมากจึงมีผลต่อการใช้พลังงานเพื่อการปรับอากาศ ในส่วนเปลือกอาคารบริเวณด้านข้างทางทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบกรุอลูมิเนียมคอมโพสิตซึ่งภายในเป็นพื้นที่ส่วนที่เป็นสำนักงาน ห้องเก็บของ และห้องน้ำ ยังไม่พบวัสดุฉนวนกันความร้อนบริเวณผนัง (ภาพ 4.12)



ภาพที่ 4.12 วัสดุเปลือกอาคารประกอบด้วยผนังกระจกทางด้านหน้าและด้านหลังของอาคาร และผนังอิฐฉาบปูนเรียบกรุอลูมิเนียมคอมโพสิตทางด้านข้างของอาคารทั้งสองฝั่ง

ฝ้าเพดานมีความหนา 9 มม. ฉาบเรียบทาสีครีกลีเป็นโครงเคร่าเหล็กอาบสังกะสียังไม่พบวัสดุป้องกันความร้อนของระบบพื้น ผนัง ฝ้าเพดานของอาคาร

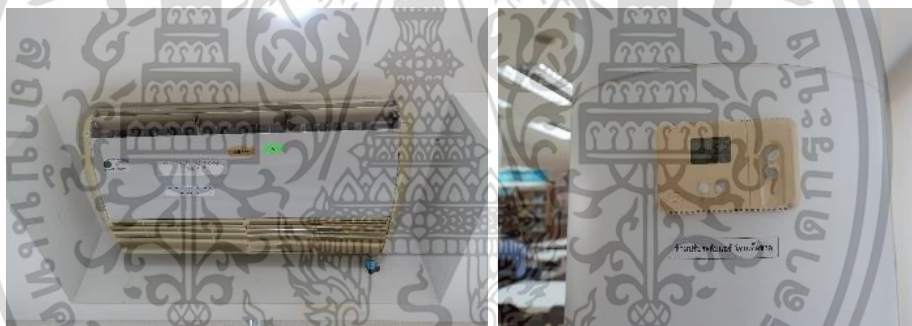
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบอาคารประกอบด้วยระบบแสงสว่างใช้หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ พบว่ามีหลอดไฟที่ชำรุดเป็นจำนวนหนึ่งมีผลกระทบต่อค่าส่องสว่างในแต่ละพื้นที่ เช่น พื้นที่อ่านหนังสือ และส่วนของเคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่ (ภาพ 4.13)



ภาพที่ 4.13 ฝ้าเพดานและระบบแสงสว่างภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

ในส่วนระบบปรับอากาศภายในห้องสมุดพบว่าใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 25 องศาเซลเซียสทุกตัว และติดป้ายห้ามผู้ใช้ปรับอุณหภูมิภายในพื้นที่ (ภาพ 4.14)



ภาพที่ 4.14 ระบบปรับอากาศภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

วัสดุครุภัณฑ์ต่างๆ ยังไม่พบวัสดุครุภัณฑ์ที่ส่งเสริมการประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อมภายในห้องสมุด (ภาพ 4.15)



ภาพที่ 4.15 แสดงวัสดุครุภัณฑ์ภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.5 วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงาน

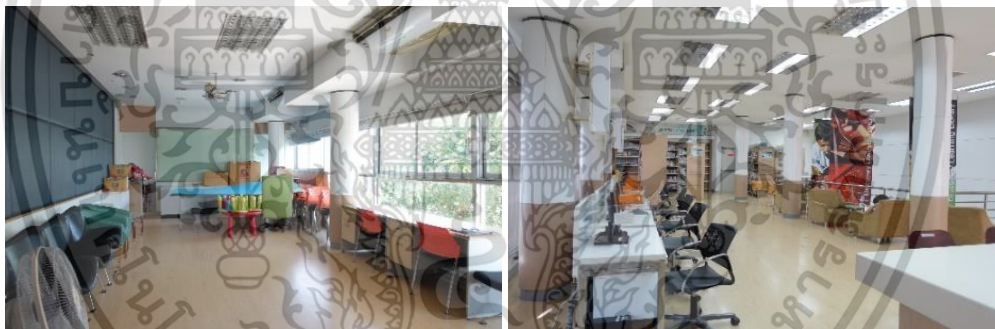
จากการสำรวจสภาพแวดล้อมพบว่าวัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิพบว่าวัสดุตกแต่งภายในห้องสมุดมีอายุการใช้งานกว่า 10 ปี (ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ. มปป) เริ่มพบจุดชำรุดเสียหาย วัสดุครุภัณฑ์ที่พบเป็นวัสดุทั่วไป เช่น ไม้กรุลามิเนต พลาสติก และกระจก ในส่วนเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานยังไม่พบการใช้เทคโนโลยีในการควบคุมแสงสว่าง และอุณหภูมิที่เหมาะสมตามการใช้งานของแต่ละพื้นที่ภายในห้องสมุด

4.4 การใช้พื้นที่

จากการสังเกตพบว่ามีพื้นที่ปิดพื้นที่ในชั้น 3 ห้องฉายภาพยนตร์เนื้อที่โดยประมาณ 62 ตารางเมตร นอกจากนั้นยังพบว่าชั้น 3 มีการใช้พื้นที่ค่อนข้างน้อย เนื้อที่โดยรวมประมาณ 175 ตารางเมตร

จากการสัมภาษณ์พบว่าพื้นที่ห้องฉายภาพยนตร์มีการปรับการใช้งานเป็นห้องอ่านหนังสือแทนการฉายภาพยนตร์เนื่องจากโปรเจคเตอร์ฉายภาพยนตร์ชำรุด อีกทั้งในช่วงที่ผ่านมามีผู้ใช้ที่นั่งน้อยจากการใช้สมาร์ทโฟนที่เลือกรับชมสื่อตามความสนใจของผู้เข้าใช้ห้องสมุด (คุณกฤษณี ศิริเอก. 2562)

จากการสอบถามพบว่า การใช้พื้นที่ของผู้ใช้ห้องสมุดในชั้น 3 เป็นพื้นที่ที่ผู้ใช้ห้องสมุดไม่เคยเข้าใช้มากที่สุดทั้งในส่วนของพื้นที่อินเทอร์เน็ต และห้องฉายภาพยนตร์ (ภาพ 4.16)



ภาพที่ 4.16 บรรยากาศภายในห้องฉายภาพยนตร์และบรรยากาศการในพื้นที่ชั้น 3 ของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

ในส่วนอื่นที่พบการใช้พื้นที่น้อยเป็นพื้นที่เด็กเล็ก เนื้อที่ประมาณ 50 ตารางเมตร ซึ่งช่วงเวลาในการใช้งานพื้นที่นั้นขึ้นอยู่กับจำนวนของเด็กที่เข้าใช้ห้องสมุด หากว่าเป็นช่วงเปิดเทอมของเด็กจะมีผู้ใช้ที่นั่งน้อยในช่วงเวลาเช้าถึงช่วงกลางวัน ส่วนในช่วงเวลาเลิกเรียนจะเริ่มมีเด็กนักเรียนเข้าใช้พื้นที่มากขึ้น มีประชาชนกลุ่มผู้ใหญ่เข้าใช้ภายในพื้นที่เด็กเล็กบ้างเนื่องจากยังมีโต๊ะและที่นั่งสำหรับผู้ใหญ่ จำนวน 1 โต๊ะ เก้าอี้ 4 ที่นั่ง

จากการสัมภาษณ์พบว่าพื้นที่เด็กเล็กมีจำนวนผู้ใช้งานมากที่สุดในวันเสาร์ และวันอาทิตย์ และในช่วงปิดภาคเรียนของนักเรียน ในส่วนช่วงที่มีผู้ใช้งานน้อยเป็นช่วง 8.30 -15.30 ในวันเปิดภาคเรียน เนื่องจากกลุ่มผู้ใช้งานส่วนใหญ่เป็นเด็กนักเรียน และจากการสอบถามพบว่าผู้ใช้ห้องสมุดเข้าพื้นที่เด็กเล็ก คิดเป็นร้อยละ 2.8 (ภาพ 4.12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.17 บรรยากาศภายในเด็กเล็กในช่วงเช้าถึงกลางวันและในช่วงเวลาเย็นหลังเลิกเรียน

จากการสังเกตและการเก็บข้อมูลพบว่ามี การปิดพื้นที่ห้องฉายภาพยนตร์ (เนื้อที่ 62 ตารางเมตร) และมีจำนวนผู้ใช้พื้นที่ของชั้น 3 ค่อนข้างน้อย (175 ตารางเมตร) มีการปิดพื้นที่ห้องน้ำชั้น 2 และ ชั้น 3 เนื้อที่ (44 ตารางเมตร) เนื่องจากผู้ใช้งานน้อยและการดูแลรักษาได้ไม่ทั่วถึงของเจ้าหน้าที่ภายในห้องสมุด อีกทั้งห้องเด็กเล็ก (เนื้อที่ 50 ตารางเมตร) ในช่วงเวลาเช้าถึงบ่ายของช่วงเปิดเทอม เนื่องจากมีเด็กเข้าใช้งานค่อนข้างน้อย ปัญหาการใช้พื้นที่ที่ไม่คุ้มค่าภายในห้องสมุดจึงคิดเป็นพื้นที่รวม 269 ตารางเมตร คิดเป็น 26% ของพื้นที่ทั้งหมดในอาคาร (ภาพ 4.18)



ภาพที่ 4.18 แสดงภาพการปิดพื้นที่ใช้ในชั้น 3 ห้องฉายภาพยนตร์และห้องน้ำ

จากการสัมภาษณ์พบว่าบริเวณชั้น 3 มีผู้ใช้งานค่อนข้างน้อย เนื่องจากมีอุปกรณ์ชำรุดในห้องฉายภาพยนตร์ จึงปรับพื้นที่เป็นห้องอ่านหนังสือ ในส่วนของพื้นที่อินเทอร์เน็ต มีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ลดลงตามจำนวนผู้ใช้งาน เนื่องจากห้องสมุดมีบริการ wifi และผู้ใช้ห้องสมุดนำสมาร์ตโฟนมาใช้อเอง (ปณิดา รักไทย. 2562) จากการสอบถามพบว่ามีผู้ใช้ห้องสมุดไม่เคยเข้าใช้ห้องฉายภาพยนตร์จำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 90 ในส่วนห้องประชุมเล็กในชั้น 3 ปัจจุบันยังไม่เคยมีผู้ใช้พื้นที่เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 อุณหภูมิ

จากการสังเกตและวัดค่าอุณหภูมิภายในพื้นที่ห้องสมุดในพื้นที่ต่างๆ พบว่าเครื่องปรับอากาศไม่พบฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 แต่มีการตั้งค่าอุณหภูมิอยู่ที่ 25 องศาเซลเซียส และห้ามผู้ใช้ห้องสมุดปรับเปลี่ยนอุณหภูมิเอง ระบบเครื่องปรับอากาศเป็นแบบระบบแยกส่วนเจ้าหน้าที่สามารถควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศตามความเหมาะสมของจำนวนผู้ใช้งานภายในพื้นที่ได้ (ภาพ 4.19)



ภาพที่ 4.19 ระบบปรับอากาศภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

จากการวัดค่าอุณหภูมิที่ระดับความสูงตามพฤติกรรมและกิจกรรมการใช้สอยพื้นที่ภายในห้องสมุดพบว่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์มีการเปลี่ยนแปลงตามรังสีความร้อนของแต่ละช่วงเวลา ซึ่งในช่วงเช้ามีค่าอุณหภูมิที่ต่ำกว่าช่วงบ่าย อุณหภูมิภายในห้องสมุดอยู่ระหว่าง 25 - 30 °C ความชื้นสัมพัทธ์ทั้ง 3 ชั้นของอาคาร อยู่ระหว่าง 32 - 51%RH จากการเข้าวัดค่าอุณหภูมิในช่วงเวลา 15.00 น. ในฤดูร้อน การวัดค่าอุณหภูมิในแต่ละพื้นที่ของห้องสมุด ตามตาราง 4.1

ตาราง 4.1 ค่าอุณหภูมิในแต่ละพื้นที่ของห้องสมุด

ชั้น	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์
1	25 - 27 °C	37 - 51 %RH
2	25 - 28.5 °C	34 - 49 %RH
3	26 - 30 °C	32 - 46%RH

ในจุดกึ่งกลางห้องพบว่าการเจาะช่องลงไปชั้น 2 ซึ่งมีผลต่อการทำงานของเครื่องปรับอากาศ อีกทั้งการเข้าสู่พื้นที่จากบันไดในแต่ละชั้นเป็นทางเข้าเปิดโล่ง ไม่มีประตูกั้นลมจากการทำงานของเครื่องปรับอากาศในแต่ละชั้น

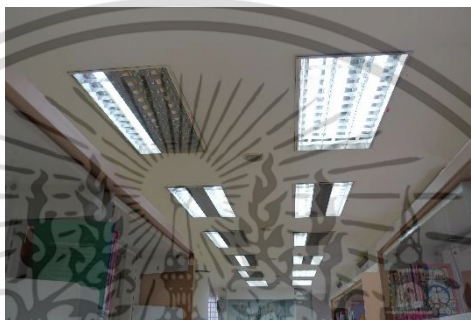
จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่พบว่า เจ้าหน้าที่ทั้งหมดให้ความคิดเห็นว่าบริเวณที่ร้อนที่สุดของห้องสมุดคือบริเวณริมหน้าต่างด้านหน้าห้องสมุดที่เป็นผนังกระจกหันไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ในช่วงบ่ายมีอุณหภูมิที่ร้อนมากที่สุดโดยเฉพาะชั้น 3 ตรงกับพื้นที่อินเทอร์เนท สอดคล้องกับการวัดค่าอุณหภูมิบริเวณดังกล่าวอยู่ที่ 29.5°C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 34 %RH ในส่วนพื้นที่ที่หนาวเย็นกินไป 1 ใน 4 ของผู้ให้สัมภาษณ์ ตอบว่าเป็นส่วนห้องรับประทานอาหารชั้น 1 และ บริเวณห้องประชุมเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการสอบถามผู้ให้บริการห้องสมุดให้ความคิดเห็นสอดคล้องกับการสัมภาษณ์ และจากการสังเกตการวัดค่าอุณหภูมิโดยบริเวณที่ร้อนที่สุดเป็นผนังกระจกริมหน้าต่างด้านหน้าของห้องสมุดที่หันไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือโดยเฉพาะชั้น 3 ของอาคาร

4.6 แสงสว่าง

จากการสังเกตและวัดค่าความส่องสว่างภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิพบว่าอุปกรณ์ส่องสว่างภายในห้องสมุดหมดอายุการใช้งานในหลายจุด ทำให้ค่าความส่องสว่างในแต่ละพื้นที่ไม่เท่ากันในบริเวณที่หลอดไฟชำรุด (ภาพ 4.20)



ภาพที่ 4.20 ฝ้าเพดานและระบบแสงสว่างภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

จากการสำรวจ สังเกตและวัดค่าความส่องสว่างจากระดับพื้นที่การใช้งานตามกิจกรรมภายในชั้น 1 ของห้องสมุด มีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้ (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 ผลการสำรวจวัดค่าส่องสว่างพื้นที่การใช้งานชั้นที่ 1

พื้นที่การใช้งานชั้นที่ 1		
พื้นที่และภาพประกอบ	จุดที่วัด	ค่าส่องสว่าง
1. ริมผนังกระจก 	- บนโต๊ะอ่านหนังสือ	ค่ามาตรฐานบริเวณโต๊ะอ่านหนังสืออยู่ที่ 500 lux - ค่าส่องสว่างขณะเปิดม่านวัดได้ 1500 lux บริเวณดังกล่าวสูงกว่ามาตรฐาน - ค่าส่องสว่างขณะปิดม่าน 500 lux บริเวณดังกล่าวเป็นไปตามมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

พื้นที่การใช้งานชั้นที่ 1		
พื้นที่และภาพประกอบ	จุดที่วัด	ค่าส่องสว่าง
2. ห้องหนังสืออ้างอิง 	- บนโต๊ะอ่านหนังสือ	- ค่าส่องสว่างวัดได้ 120 lux ค่ามาตรฐาน บริเวณโต๊ะอ่านหนังสือ อยู่ที่ 500 lux บริเวณดังกล่าวยังต่ำกว่ามาตรฐาน
3. พื้นที่อ่านนิตยสาร 	- บนโต๊ะอ่านหนังสือ	- ค่าส่องสว่างวัดได้ 190 lux ค่ามาตรฐาน บริเวณโต๊ะอ่านหนังสือ อยู่ที่ 500 lux บริเวณดังกล่าวยังต่ำกว่ามาตรฐาน
4. พื้นที่เด็กเล็ก 	- บนพื้นเบาะรองนั่ง	- ค่าส่องสว่างวัดได้ 259 lux ค่ามาตรฐาน บริเวณพื้นเบาะรองนั่ง อยู่ที่ 300 lux บริเวณดังกล่าวยังต่ำกว่ามาตรฐาน
5. เคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่ 	- บนเคาน์เตอร์	- ค่าส่องสว่างวัดได้ 200 - 160 lux ค่ามาตรฐาน บริเวณเคาน์เตอร์อยู่ที่ 500 lux บริเวณดังกล่าวยังต่ำกว่ามาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

พื้นที่การใช้งานชั้นที่ 1		
พื้นที่และภาพประกอบ	จุดที่วัด	ค่าส่องสว่าง
6. ชั้นหนังสือด้านบน 	- ในชั้นวางหนังสือ	- ค่าส่องสว่างวัดได้ 200 lux ค่ามาตรฐาน บริเวณชั้นวางหนังสือ อยู่ที่ 200 lux เป็นไปตามมาตรฐาน
7. ชั้นหนังสือด้านล่าง 	- สันหนังสือ	- ค่าส่องสว่างวัดได้ 70 lux ค่ามาตรฐาน บริเวณสันหนังสืออยู่ที่ 200 lux บริเวณดังกล่าวยังต่ำกว่ามาตรฐาน

จากการสำรวจ สังกะและวัดค่าความส่องสว่างชั้นที่ 2 พบกว่ามีหลอดไฟชำรุดหลายจุด เช่นเดียวกับชั้น 1 (ตาราง 4.3)

ตารางที่ 4.3 ผลการสำรวจวัดค่าส่องสว่างพื้นที่การใช้งานชั้นที่ 2

พื้นที่การใช้งานชั้นที่ 2		
พื้นที่และภาพประกอบ	จุดที่วัด	ค่าส่องสว่าง
1. พื้นที่อ่านหนังสือ 	- บนโต๊ะอ่านหนังสือ	- ค่าส่องสว่างวัดได้ 560 lux – 804 lux ค่ามาตรฐาน บนโต๊ะอ่านหนังสืออยู่ที่ 500 lux บริเวณ บนโต๊ะอ่านหนังสือมีค่าส่องสว่างสูงกว่ามาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

พื้นที่การใช้งานชั้นที่ 2		
พื้นที่และภาพประกอบ	จุดที่วัด	ค่าส่องสว่าง
2. โต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่ 	- บนเคาน์เตอร์	- ค่าส่องสว่าง 376 lux ค่ามาตรฐานบนบนเคาน์เตอร์อยู่ที่ 500 lux บริเวณบนเคาน์เตอร์มีค่าส่องสว่างต่ำกว่ามาตรฐาน
3. ชั้นหนังสือผังริมหน้าต่าง 	- ชั้นหนังสือทั่วทุกชั้น	- ค่าส่องสว่าง 400 lux ค่ามาตรฐานชั้นหนังสือทั่วทุกชั้นผังริมหน้าต่างอยู่ที่ 200 lux บริเวณชั้นหนังสือทั่วทุกชั้นผังริมหน้าต่างมีค่าส่องสว่างสูงกว่ามาตรฐาน
4. ชั้นหนังสือทั่วไป 	- ชั้นหนังสือด้านบน	- ค่าส่องสว่าง 200 – 160 lux ค่ามาตรฐานชั้นหนังสืออยู่ที่ 200 lux บริเวณชั้นหนังสือด้านบนมีค่าส่องสว่างเป็นไปตามมาตรฐาน
	- ชั้นรองลงมาจะมีค่าส่องสว่างลดลงประมาณ 10 – 20lux ในแต่ละชั้น	- ค่าส่องสว่างชั้นล่างสุด 45 lux ค่ามาตรฐานชั้นหนังสืออยู่ที่ 200 lux บริเวณชั้นหนังสือด้านล่างมีค่าส่องสว่างต่ำกว่ามาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

พื้นที่การใช้งานชั้นที่ 2		
พื้นที่และภาพประกอบ	จุดที่วัด	ค่าส่องสว่าง
5. จุดกึ่งกลางห้อง 	- มีการเจาะช่องทะลุขึ้นไปที่ชั้น 3 ทำให้ค่าส่องสว่างน้อยวัดพื้นที่จัดแสดงบนโต๊ะจัดแสดง	- ค่าความส่องสว่าง 260 lux ค่าส่องสว่างมาตรฐานทั่วไปอยู่ที่ 300 lux บริเวณจุดกึ่งกลางห้องมีค่าส่องสว่างต่ำกว่ามาตรฐาน
6. ชั้นหนังสือเดี่ยว 	- ชั้นหนังสือ	- ค่าความส่องสว่างที่ 120 – 130 lux ค่าส่องสว่างมาตรฐานชั้นหนังสืออยู่ที่ 200 lux บริเวณชั้นหนังสือเดี่ยวตรงจุดกึ่งกลางห้องสมุดมีค่าส่องสว่างต่ำกว่ามาตรฐาน
7. หลอดไฟ 	- หลอดไฟชำรุดหลายจุด เช่นเดียวกับชั้น 1	- ค่าส่องสว่างไม่สม่ำเสมอในแต่ละพื้นที่

ส่วนบริเวณชั้น 3 ของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิจากการสำรวจ สังกะและวัดค่าความส่องสว่างชั้นที่ 3 พบว่ามีหลอดไฟชำรุดหลายจุดเช่นเดียวกับชั้น 1 และชั้น 2 (ตาราง 4.4)


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ผลการสำรวจวัดค่าส่องสว่างพื้นที่การใช้งานชั้นที่ 3

พื้นที่การใช้งานชั้นที่ 3		
พื้นที่และภาพประกอบ	จุดที่วัด	ค่าส่องสว่าง
1. พื้นที่อ่านหนังสือ 	- บนโต๊ะอ่านหนังสือ	- ค่าส่องสว่าง 325 lux - 128 lux ค่ามาตรฐานบนโต๊ะอ่านหนังสืออยู่ที่ 500 lux บริเวณบนโต๊ะอ่านหนังสือมีค่าส่องต่ำกว่ามาตรฐาน
2. ชั้นหนังสือ 	- ชั้นหนังสือริมหน้าต่าง	- ค่าส่องสว่างขณะเปิดม่าน 700 lux - 400 lux ค่าส่องสว่างขณะปิดม่าน 150 lux - 100 lux และไม่สามารถเปิดม่านได้บางส่วนเนื่องจากมีการชำรุด ค่ามาตรฐานชั้นหนังสือทั่วทุกชั้น ผังริมหน้าต่างอยู่ที่ 200 lux บริเวณชั้นหนังสือทั่วทุกชั้น ผังริมหน้าต่างมีค่าส่องสว่างสูงกว่ามาตรฐานขณะเปิดม่าน
3. ชั้นหนังสือทั่วไปที่ภายในห้อง 	- สันหนังสือชั้นบน	- ค่าความส่องสว่างอยู่ที่สูงสุด 192 lux ค่ามาตรฐานอยู่ที่ 200 lux บริเวณดังกล่าวมีค่าส่องสว่างใกล้เคียงมาตรฐาน
	- สันหนังสือชั้นล่าง - ค่าส่องสว่างขึ้นอยู่กับระดับความสูงของชั้นที่วางหนังสือและความสมบูรณ์ของดวงโคมในแต่ละจุด	- ค่าความส่องสว่างต่ำสุด 28 lux ค่ามาตรฐานอยู่ที่ 200 lux บริเวณดังกล่าวมีค่าส่องสว่างต่ำกว่ามาตรฐาน
4. พื้นที่อินเทอร์เน็ต 	- โต๊ะคอมพิวเตอร์	- ค่าความส่องสว่าง 209 lux ค่ามาตรฐานอยู่ที่ 500 lux บริเวณดังกล่าวมีค่าส่องสว่างต่ำกว่ามาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

พื้นที่การใช้งานชั้นที่ 3		
พื้นที่และภาพประกอบ	จุดที่วัด	ค่าส่องสว่าง
5. หลอดไฟ 	- หลอดไฟชำรุดหลายจุด	- ค่าส่องสว่างไม่สม่ำเสมอในแต่ละพื้นที่

จากการสำรวจ สังเกตและวัดค่าความส่องสว่างภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิทุกชั้น พบว่ามีค่าความส่องสว่างโดยรวมที่ไม่สม่ำเสมอของห้องสมุด โดยเฉพาะในจุดที่มีหลอดไฟชำรุด ไม่ได้รับการเปลี่ยนหลอดใหม่ และในชั้น 2 เป็นจุดที่มีการเจาะช่องเพดานทะลุขึ้นไปยังชั้น 3 อีกทั้งชั้นวางหนังสือค่อนข้างสว่างน้อยกว่าค่ามาตรฐาน โดยเฉพาะชั้นวางหนังสือชั้นล่างที่แสงตกกระทบไม่ถึง

จากการสัมภาษณ์พบว่าโดยทั่วไปของห้องสมุดบริเวณต่าง ๆ มีความสว่างปกติดีสอดคล้องกับความคิดเห็นจากแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่าแสงสว่างมีค่าปกติ ในส่วนของการบำรุงรักษาหลอดไฟเจ้าหน้าที่ผู้ให้สัมภาษณ์ให้ข้อมูลว่ามีการตรวจสอบและซ่อมแซมตามปีงบประมาณ และมีการบำรุงรักษาทำความสะอาดปีละ 1 – 2 ครั้ง

4.7 การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานในห้องสมุดกรณีตัวอย่าง

จากการสังเกตห้องสมุดและอาคารประเภทศูนย์การเรียนรู้กรณีตัวอย่าง 7 แห่ง ประกอบไปด้วย แห่งที่ 1 ห้องสมุด eco-library สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ แห่งที่ 2 ห้องสมุดสีเขียว กรุงเทพฯ แห่งที่ 3 ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมือง แห่งที่ 4 ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง แห่งที่ 5 ศูนย์การเรียนรู้สู่สุขภาวะ แห่งที่ 6 ห้องสมุดการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และแห่งที่ 7 อุทยานการเรียนรู้ TK PARK ผู้วิจัยเข้าสังเกตเพื่อศึกษาวิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงาน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านพื้นที่สีเขียว ด้านการใช้พื้นที่ ด้านอุณหภูมิ และ ด้านแสงสว่าง ที่มีรายละเอียดดังนี้ (ภาคผนวก ฉ) (ตาราง 4.5 – 4.12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.1 ด้านพื้นที่สีเขียว

1. การปลูกต้นไม้โดยรอบ (ตาราง 4.5)

ตารางที่ 4.5 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานด้านการปลูกต้นไม้โดยรอบ

4.7.1 ด้านพื้นที่สีเขียว			
1. การปลูกต้นไม้โดยรอบ			
1. eco-library สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2. ห้องสมุดสีเขียวกรุงเทพฯ	3. ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมือง	4. ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง
			
บริเวณโดยรอบห้องสมุดมีการปลูกต้นไม้โดยรอบ สามารถลดอุณหภูมิได้ดีทำให้บรรยากาศโดยรอบห้องสมุดร่มรื่น	บรรยากาศบริเวณโดยรอบล้อมรอบไปด้วยพื้นที่สีเขียว มีทั้งต้นไม้ขนาดใหญ่และต้นไม้พุ่มเตี้ย โดยถูกออกแบบภูมิทัศน์ให้ใกล้ชิดกับธรรมชาติด้วยสวนหย่อมติดกับอาคารสามารถมองผ่านกระจกหน้าต่างภายในออกมาได้ เลือกชนิดต้นไม้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกคำนึงถึงการประหยัดทรัพยากรน้ำในการดูแลต้นไม้	ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมืองตั้งอยู่ภายในสวนกีฬารามอินทราทำให้บรรยากาศบริเวณศูนย์การเรียนรู้มีความร่มรื่น	ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลางมีการออกแบบพื้นที่สีเขียวโดยผ่านมาตรฐาน LEED เกณฑ์สำหรับการประเมินอาคารเขียว และ TREES เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย ทำให้บริเวณโดยรอบมีบรรยากาศร่มรื่นจากต้นไม้และสวนโดยรอบศูนย์การเรียนรู้

2. สวนแนวตั้ง และสวนดาดฟ้า (ตาราง 4.6)

ตารางที่ 4.6 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานด้านสวนแนวตั้ง และสวนดาดฟ้า

4.7.1 ด้านพื้นที่สีเขียว		
2. สวนแนวตั้ง และสวนดาดฟ้า		
1. ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมือง	2. ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	3. ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ
		
<p>บริเวณระเบียงมีการปลูกสวนแนวตั้งเพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียวทำให้สามารถลดอุณหภูมิความร้อนจากลมที่พัดผ่านเข้ามาภายในตัวอาคารได้</p>	<p>บริเวณผนังทางเข้าของอาคารมีการปลูกสวนแนวตั้ง และมีสวนบนชั้น 4 ของอาคารและใต้พื้นที่ชั้น 4 ของอาคารโดยมีการปูตระแกรงเหล็กบนพื้นทำให้พื้นที่ส่วนนี้ใช้เป็นทางเดินและพื้นที่สวน</p>	<p>ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะมีบรรยากาศร่มรื่นเย็นสบาย มีการจัดภูมิทัศน์โดยรอบให้มีพื้นที่สีเขียวตามมาตรฐาน LEED เกณฑ์สำหรับการประเมินอาคารเขียว และ TREES เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย มีการปลูกต้นไม้บริเวณโดยรอบทางเดินเพื่อเชื่อมโยงธรรมชาติสู่อาคาร และมีสวนบนดาดฟ้าของอาคาร</p>

4.7.2 ด้านการใช้พื้นที่

1. การจัดวางผัง (ตาราง 4.7)




ตารางที่ 4.7 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานด้านการจัดวางผัง

4.7.2 ด้านการใช้พื้นที่				
1. การจัดวางผัง				
1. ห้องสมุด eco-library สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2. ห้องสมุดสีเขียว กรุงเทพฯ	3. ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมือง	4. ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	5. อุทยานการเรียนรู้ TK PARK
				
การจัดผังพื้นที่ภายใน มีการแบ่งส่วนต่าง ๆ ชัดเจน โดยเฉพาะส่วนอ่านหนังสือเด็ก และ ส่วนห้องประชุม ศิษย์เก่า ป้องกันเสียงรบกวนได้ดี	จากการสังเกตพบว่าผังการจัดห้องสมุดแบ่งเป็น 2 ผัง ผังแรกเป็นผังห้องสมุดสำหรับประชาชนทั่วไปมีมุมอินเทอร์เน็ต ผังที่สองเป็น ผัง ของ ห้องอ่านหนังสือเด็ก	ชั้น 1 มีที่นั่งเป็นม้านั่งยาวสำหรับพักผ่อนสามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายตามความต้องการ หรือปรับเปลี่ยนพื้นที่เพื่อจัดกิจกรรมต่างๆหนังสือและชั้นหนังสือ มีการจัดชุดโต๊ะเป็นกลุ่ม ๆ 2 - 6 ที่นั่ง	ห้องรับประทานอาหาร จากการสังเกตพบว่าบริเวณนี้มีผู้มานั่งรับประทานอาหารในช่วงเวลาเช้าและเที่ยง ในช่วงเวลาอื่นเมื่อไม่มีผู้ใช้งานพื้นที่มีการปิดไฟจากดวงโคม และพัดลม เนื่องจากบริเวณนี้เป็นหน้าต่างกระจกเต็มผนัง	มีการแบ่งพื้นที่เป็นสัดส่วนประกอบไปด้วยพื้นที่หลากหลายการใช้สอยและมีความทันสมัยรับรองกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นนักเรียน - นักศึกษาที่มาจับกลุ่มนั่งทำงานและมาอ่านหนังสือ พื้นที่มีหลายโซน

4.7.3 ด้านอุณหภูมิ

1. ระบบปรับอากาศ (ตาราง 4.8)

ตารางที่ 4.8 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานด้านระบบปรับอากาศ

4.7.3 ด้านอุณหภูมิ				
1. ระบบปรับอากาศ				
1. ห้องสมุด eco-library สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์	2. ห้องสมุดสีเขียวกรุงเทพฯ	3. ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อม เพื่อชีวิตคนเมือง	4. ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	5. ศูนย์การเรียนรู้สุภาพะ
				
ระบบปรับอากาศที่ใช้ในห้องสมุดแบ่งเป็น 2 ระบบ คือ ระบบแยกส่วน และ ระบบรวมศูนย์ ระบบแยกส่วนมีการใช้เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟเบอร์ 5 และตั้งอุณหภูมิการใช้งานไว้ที่ 25 องศาเซลเซียส	จากการสังเกตและจดบันทึกพบว่า ห้องสมุดสีเขียว กรุงเทพฯ ใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน และใช้เครื่องปรับอากาศที่มีฉนวนประหยัดไฟเบอร์ 5	จากการสังเกตศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมืองพบว่าตัวอาคารค่อนข้างโปร่ง และมีการเปิดประตูและหน้าต่าง เพื่อรับลมธรรมชาติ ใช้ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์	มีการออกแบบเพื่อรับลมจากธรรมชาติโดยเปิดช่องหน้าต่างทางด้านทิศใต้ให้ลมพัดผ่านเข้าสู่โถงกลาง ช่องหน้าต่างและประตูทางด้านหน้าของอาคารทางทิศเหนือเพื่อลดการใช้พลังงาน	จากการสังเกตศูนย์การเรียนรู้สุภาพะพบว่าการจัดผังให้เป็นอาคารเปิดรับลมผ่านเข้าสู่ตัวอาคารทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากลมธรรมชาติลดการใช้พลังงาน

2. วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานด้านการลดอุณหภูมิจากรังสีดวงอาทิตย์ (ตาราง 4.9)

ตารางที่ 4.9 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานวัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานด้านการลดอุณหภูมิจากรังสีดวงอาทิตย์

4.7.3 ด้านอุณหภูมิ			
2. วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานด้านการลดอุณหภูมิจากรังสีดวงอาทิตย์			
1. ห้องสมุดสีเขียวกรุงเทพฯ	2. ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	3. ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมือง	4. ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง
			
<p>1. ใช้กระจก Low - E และกระจกสั่งทำพิเศษ ติดตั้งเป็น 2 ชั้น ตรงกลางระหว่างกระจกเว้นช่องอากาศเพื่อป้องกันความร้อนจากแสงแดด</p> <p>2. ทาสีสะท้อนความร้อนที่หลังคาและผนังลดระดับฝ้า</p> <p>3. เพิ่มฉนวนกันความร้อน</p>	<p>ผนังกระจกมีการใช้กระจกลามิเนต และกระจก Low - e เพื่อช่วยป้องกันรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์</p>	<p>กระจกของอาคารเป็นกระจกกันความร้อนกระจก Low - E</p>	<p>ใช้กระจกฉนวนกันความร้อน ซึ่งเป็นกระจก 2 ชั้น มีช่องอากาศอยู่ระหว่างกระจกที่บรรจุก๊าซอาร์กอน สามารถลดความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ได้ช่วยลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ทำให้ประหยัดพลังงานมากขึ้น</p>

3. แผงกันแดด (ตาราง 4.10)

ตารางที่ 4.10 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานด้านแผงกันแดด

4.7.3 ด้านอุณหภูมิจ			
3. แผงกันแดด			
1. ห้องสมุดสีเขียวกรุงเทพฯ	2. ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมือง	3. ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	4. แห่งที่ 5 ศูนย์การเรียนรู้สุภาพวะ
			
ติดตั้งแผงกันแดดและติดฟิล์มกรองแสงบริเวณ กระจก ทางด้านทิศใต้ ในส่วนห้องอ่านหนังสือเด็กมีการปิดเครื่องปรับอากาศในช่วงเวลาที่ไม่ม่มีผู้ใช้งาน และเปลี่ยนมาใช้พัดลมแทน	ตัวอาคารค่อนข้างโปร่งและมีการเปิดประตูและหน้าต่าง เพื่อรับลมธรรมชาติ มีแผงหนามตกแต่งอาคารทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อช่วยในการกรองแสงและช่วยให้ลมพัดธรรมชาติพัดผ่านเข้าสู่ตัวอาคารได้อย่างเย็นสบาย	ผนังอาคารมีแผงกันแดดมีลักษณะเป็นแผงเจาะรูเพื่อให้ลมสามารถพัดผ่านเข้าสู่ตัวอาคารได้ โดยรอบอาคารมีการเปิดช่องหน้าต่างและประตูโดยรอบเพื่อให้ลมธรรมชาติสามารถพัดผ่านเข้าสู่ภายในอาคารได้ ห้องรับประทานอาหารเป็นพื้นที่ที่มีผู้ใช้งานแค่ในช่วงเช้า และช่วงบ่าย พื้นที่ส่วนนี้จึงใช้ลมธรรมชาติและพัดลมแทนเครื่องปรับอากาศเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีผู้ใช้น้อย	การใช้แผงกันแดดสามารถปรับบังแสงแดดตามต้องการเพื่อลดรังสีความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร

4.7.4 ด้านแสงสว่าง

1. แสงสว่างจากธรรมชาติ (ตาราง 4.11)

ตารางที่ 4.11 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานด้านแสงสว่างจากธรรมชาติ

4.7.4 ด้านแสงสว่าง แสงสว่างจากธรรมชาติ					
1. แสงสว่างจากธรรมชาติ					
1. ห้องสมุด eco-library สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2. ห้องสมุดสีเขียว กรุงเทพฯ	3. ศูนย์การเรียนรู้ สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคน เมือง	4. ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	5. ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ	6. ห้องสมุดการไฟฟ้า ฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
					
ห้องสมุดพื้นที่ภายในเป็นการออกแบบปรับปรุงอาคารเดิมให้เป็นพื้นที่ใหม่ซึ่งใช้วัสดุหน้าต่างเดิมทำให้มีแสงธรรมชาติเข้าน้อย มีการถอดดวงไฟออกจากดวงโคมบางส่วนเพื่อลดการใช้พลังงาน	มีการวางผังให้ตัวอาคารได้รับแสงจากธรรมชาติและเจาะช่องหน้าต่างโดยรอบพื้นที่ใช้สอยช่วยประหยัดพลังงานจากหลอดไฟ	ในช่วงกลางวันไม่มีการเปิดใช้แสงจากหลอดไฟเนื่องจากตัวอาคารมีความโปร่งด้วยกระจกใส ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติได้ดีในตอนกลางวัน	มีผนังกระจกใสทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติได้ในเวลากลางวัน	ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะมีการใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติช่วยลดพลังงานจากการใช้หลอดไฟ	ห้องสมุดการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยมีผนังกระจกบริเวณพื้นที่อ่านหนังสือทำให้ได้รับแสงจากธรรมชาติช่วยประหยัดพลังงานจากการใช้หลอดไฟ

2. ด้านวัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานด้านแสงสว่าง (ตาราง 4.12)

ตารางที่ 4.12 วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานด้านวัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานด้านแสงสว่าง

4.7.4 ด้านแสงสว่าง					
2. ด้านวัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานด้านแสงสว่าง					
1. ห้องสมุด eco-library สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2. ห้องสมุดสีเขียว กรุงเทพฯ	3. ศูนย์การเรียนรู้ สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิต คนเมือง	4. ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	5. ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ	6. ห้องสมุดการไฟฟ้า ฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
					
ใช้หลอดประหยัดไฟภายใน ห้องสมุด	ใช้หลอดไฟประหยัด พลังงานภายในห้องสมุด	ใช้หลอดไฟประหยัด พลังงาน	1. มีการใช้หลอด ประหยัดไฟ LED และ ส่วนทางเดินบริเวณ บันไดมีการเปิดช่อง แสงเพื่อรับแสงจาก ธรรมชาติ 2. มีการติดตั้งโซล่า เซลล์เพื่อนำพลังงาน แสงจากธรรมชาติ	1. ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะมี การใช้เทคนิคการสะท้อน ของแสง หิ้งสะท้อนแสง และท่อนำแสงเพื่อใช้ ประโยชน์จากแสงธรรมชาติ 2. ภายในอาคารใช้ หลอดไฟประหยัดพลังงาน และมีการติดตั้งโซล่าเซลล์	ใช้หลอดไฟภายใน ห้องสมุดใช้เป็นหลอด ประหยัดพลังงาน LED

4.8 ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่และผู้ใช้ห้องสมุดต่อแนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

หัวข้อนี้เป็นความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ 3 ท่าน ต่อทัศนียภาพจากแนวทางการปรับปรุงเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ ข้อคำถามมี 4 ประเด็นประกอบด้วย 1. ด้านพื้นที่สีเขียว 2. ด้านการใช้พื้นที่ 3. ด้านอุณหภูมิ และ 4. ด้านแสงสว่าง เจ้าหน้าที่แสดงความคิดเห็นถึงความเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย ในการปรับปรุงห้องสมุดโดยคุณภาพ 2 มิติ และภาพทัศนียภาพจำลองประกอบการสัมภาษณ์มีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้ ตาราง 4.13

ตารางที่ 4.13 ความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลเรื่องแนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ (✓ = เห็นด้วย, ✗ = ไม่เห็นด้วย)

ผู้ให้ข้อมูล ประเด็น	เจ้าหน้าที่ คนที่ 1	เจ้าหน้าที่คนที่ 2	เจ้าหน้าที่คนที่ 3	ข้อเสนอ
1 - 4. พื้นที่สีเขียว				
1. สวนคาดฟ้า	✓	✗	✓	การดูแลรักษาพื้นที่
2. เพิ่มพื้นที่สีเขียว	✓	✓	✓	
3. ระเบียงต้นไม้	✓	✓	✓	
4. การใช้ประโยชน์จากพื้นที่สีเขียวเชื่อมโยงพื้นที่อเนกประสงค์ภายในอาคารสู่ลานกิจกรรมภายนอก	✓	✗	✓	ควรปิดพื้นที่เมื่อไม่มีกิจกรรมหรือเทศกาล
5 - 13. การใช้พื้นที่				
5. ชั้น 1 ย้ายห้องฉายภาพยนตร์ลงมาชั้น 1 และดัดแปลงเป็นห้องอเนกประสงค์	✓	✗	✓	กังวลเรื่องพื้นที่ห้องเด็กจะไม่เพียงพอ
6. ชั้น 1 ปรับพื้นที่เด็กเล็กและใช้พื้นที่ผนังกลมเป็นพื้นที่ของเล่นพัฒนาการเด็ก	✓	✓	✓	
7. ปรับชุดโต๊ะเก้าอี้ให้มีจำนวนที่นั่งหลากหลายเพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งแบบเดี่ยวหรือกลุ่มเล็ก ๆ 1 - 4 คนมากขึ้น	✓	✓	✓	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

ผู้ให้ข้อมูล ประเด็น	เจ้าหน้าที่ คนที่ 1	เจ้าหน้าที่คนที่ 2	เจ้าหน้าที่คนที่ 3	ข้อเสนอ
8. ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดเก็บหนังสือเพื่อประหยัดพื้นที่	✓	×	✓	หนังสือเก่ายังมีผู้ยืมอ่านอยู่
9. ชั้น 3 ย้ายพื้นที่อินเทอร์เน็ตมาไว้ในห้องฉายภาพยนตร์เดิมฝั่งทิศตะวันออกเพื่อหลบรังสีความร้อน	✓	✓	✓	
10. ชั้น 3 เพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งสำหรับชมภาพยนตร์ส่วนตัว	✓	✓	✓	
11. ชั้น 3 เปลี่ยนผนังทึบบริเวณห้องฉายภาพยนตร์และห้องประชุมเดิมเป็นผนังกระจก	✓	✓	✓	
12. ชั้น 3 เปลี่ยนห้องประชุมเดิมเป็นพื้นที่อื่น ๆ	✓	✓	✓	
1) ห้องเฝ้ายาม	✓	✓	✓	
2) ห้องสมุดไอที - พื้นที่ชมภาพยนตร์ส่วนตัว - พื้นที่อินเทอร์เน็ต		✓	✓	
3) ห้องสมุดเฉพาะกลุ่ม เช่น ห้องสมุดดนตรี ห้องสมุดเกี่ยวกับศิลปะ และการออกแบบ		×	✓	หนังสือมีราคาสูงกังวลเรื่องการดูแล
4) ห้องประชุม/ห้องทำงานกลุ่ม		✓	✓	
5) พื้นที่จัดสัมมนา		✓	✓	
13. ชั้น 3 จัดการพื้นที่ภายในห้องสมุดให้เป็นในลักษณะ co-working space เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชน	✓	✓	✓	รัฐควรมีมาตรการรองรับสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

ผู้ให้ข้อมูล ประเด็น	เจ้าหน้าที่ คนที่ 1	เจ้าหน้าที่คนที่ 2	เจ้าหน้าที่คนที่ 3	ข้อเสนอ
14 - 16. อุณหภูมิ				
14. มีแผนการดูแลทำความสะอาดและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ	✓	✓	✓	มีอยู่แล้ว
15. ปิดพื้นที่บริเวณชั้น 3 ให้มิดชิดด้วยผนังกระจกเพื่อป้องกันลมเย็นจากระบบปรับอากาศรั่วไหลไปยังชั้นอื่น ๆ	✓	✓	✓	คำนึงถึงดูแลรักษาและการทำความสะอาดพื้นที่ในอนาคต
16. ติดตั้งแผงบังแดดบริเวณผนังทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของอาคาร	✓	✓	✓	
17 - 20. แสงสว่าง				
17. มีแผนการรักษาความสะอาดและบำรุงรักษาหลอดไฟ	✓	✓	✓	มีอยู่แล้ว
17- 20. แสงสว่าง				
18. บำรุงรักษารางมางให้สามารถเปิด - ปิดได้	✓	✓	✓	
19. จัดโต๊ะที่นั่งและชั้นวางหนังสือให้รับแสงธรรมชาติ	✓	✓	✓	
20. ใช้เทคนิคเพิ่มแสงสว่าง Light shelf	✓	✓	✓	
21 - 27. เพิ่มแสงประดิษฐ์ในจุดที่แสงสว่างไม่เพียงพอ	✓	✓	✓	

4.8.1 แนวทางการออกแบบพื้นที่สีเขียว

4.8.1.1 สวนดาตฟ้า ข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มเจ้าหน้าที่ห้องสมุดพบว่า 2 ใน 3 เห็นด้วย สอดคล้องกับข้อมูลความคิดเห็นในแบบสอบถามผู้ใช้ห้องสมุดส่วนใหญ่(80%) เห็นด้วย ซึ่งเจ้าหน้าที่มีข้อเสนอแนะในการออกแบบในด้านการดูแลรักษาพื้นที่ดาตฟ้า ทั้งในเรื่องการรักษาความปลอดภัย พฤติกรรมผู้ใช้พื้นที่ และการดูแลรักษาต้นไม้ตัดโนมัตติจะต้องมีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ (ภาพ 4.21 - 4.22)



ภาพที่ 4.21 ลักษณะทางกายภาพ (ที่มีอยู่เดิม) หลังคาและดาดฟ้าของอาคารไม่พบการให้ร่มเงาแก่พื้นที่ดาดแข็ง

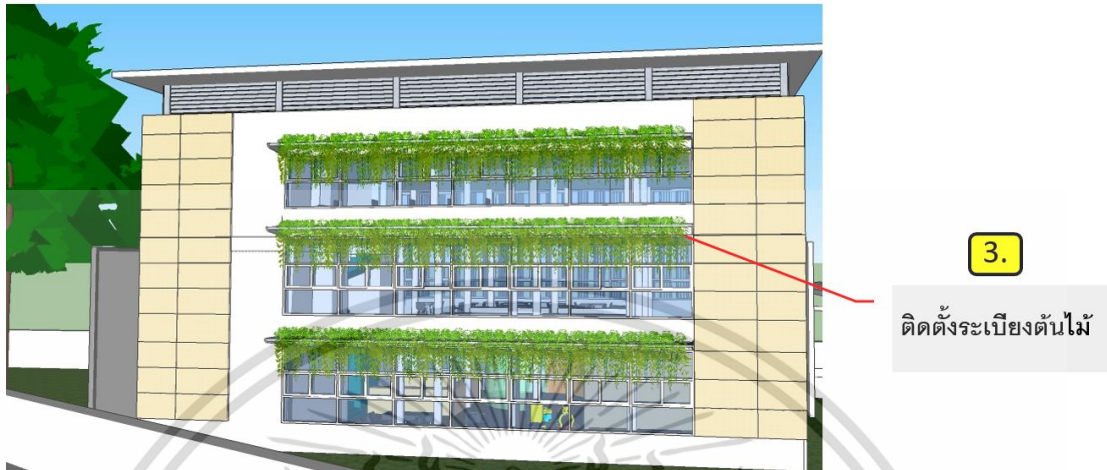


ภาพที่ 4.22 ทศนียภาพจำลองสวนดาดฟ้า

4.8.1.2 การเพิ่มพื้นที่สีเขียว ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ห้องสมุดพบว่ามีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกันและสอดคล้องกับผู้ใช้ข้อมูลแบบสอบถามเห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 77 และต้องการให้ทำสวนปลูกผักคิดเป็นร้อยละ 6 ให้บริเวณโดยรอบห้องสมุดมีความร่มรื่นมากยิ่งขึ้น

4.8.1.3 ติดตั้งระเบียงต้นไม้ ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ห้องสมุดพบว่ามีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกันและสอดคล้องกับผู้ใช้ข้อมูลแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 90 แสดงความคิดเห็นต้องการเพิ่มพื้นที่สีเขียวโดยใช้สวนแนวตั้งบริเวณเปลือกอาคาร ช่วยให้บรรยากาศร่มรื่น (ภาพ 4.23)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.23 ทศนียภาพจำลองติดตั้งระเบียงต้นไม้

4.8.1.4 การใช้ประโยชน์จากพื้นที่สีเขียว ข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูล 2 ใน 3 เห็นด้วย สอดคล้องกับแบบสอบถามมีความต้องการใช้พื้นที่ในสวนเพื่อนั่งเล่นมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 29 รองลงมาอยากให้สวนมีร้านค้าแปดคิดเป็นร้อยละ 20 และต้องการนั่งอ่านหนังสือในสวนคิดเป็นร้อยละ 19 ซึ่งมีข้อเสนอแนะจากเจ้าหน้าที่เพิ่มเติมในการดูแลรักษาพื้นที่ให้ทั่วถึงควรมีการปิดพื้นที่เมื่อไม่มี กิจกรรม หรือเทศกาล (ภาพ 4.24 - ภาพ 4.25)

การใช้ประโยชน์จากพื้นที่สีเขียว
เชื่อมโยงพื้นที่อเนกประสงค์
ภายในอาคารสู่ลานกิจกรรม
ภายนอก



ภาพที่ 4.24 การใช้ประโยชน์จากพื้นที่สีเขียวเชื่อมโยงพื้นที่อเนกประสงค์ภายในอาคารสู่ลานกิจกรรมภายนอก

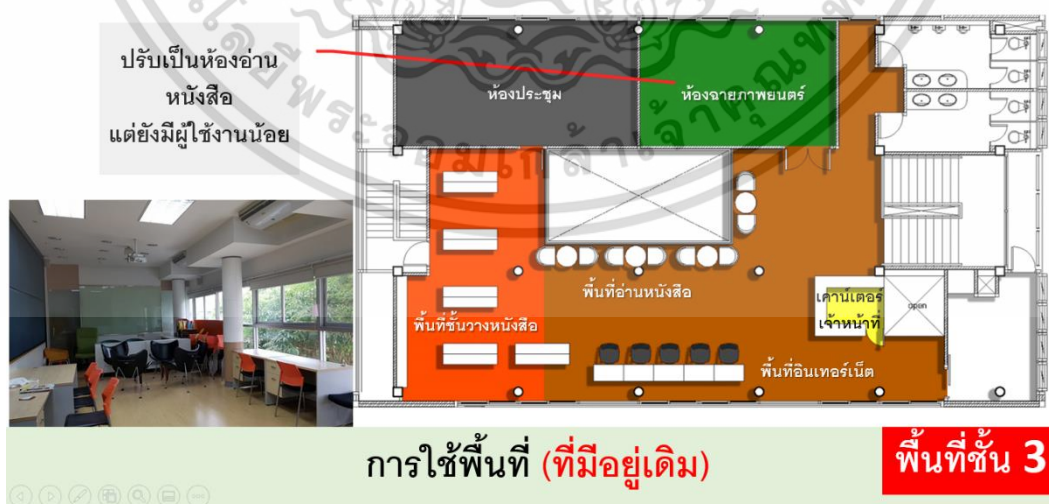
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.25 ทศนิยมภาพจำลองการใช้ประโยชน์จากพื้นที่สีเขียวเชื่อมโยงพื้นที่อเนกประสงค์ภายในอาคารสู่ลานกิจกรรมภายนอก

4.8.2 การใช้พื้นที่

4.8.2.1 ห้องฉายภาพยนตร์จากชั้น 3 ลงมาชั้น 1 และตัดแปลงเป็นห้องอเนกประสงค์ ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่พบว่า 2 ใน 3 เห็นด้วย เจ้าหน้าที่ห้องสมุดให้ความคิดเห็นว่าเมื่อย้ายห้องฉายภาพยนตร์เดิมลงมาด้านล่างและปรับเป็นพื้นที่อเนกประสงค์จะทำให้เกิดการใช้งานครึ่งพื้นที่ได้มากขึ้น แต่เมื่อปรับพื้นที่ดังกล่าวจะต้องลดพื้นที่ห้องเด็กเล็กลงทำให้ในช่วงเวลาที่มีนักเรียนใช้งานสูง ช่วงปิดเทอม หรือเสาร์ - อาทิตย์พื้นที่เด็กเล็กอาจไม่เพียงพอต่อการใช้งานจะต้องเปิดพื้นที่ห้องอเนกประสงค์เพื่อรองรับเด็กหรืออาจแยกโซนเป็นฝั่งเด็กเล็ก และให้ห้องอเนกประสงค์อีกฝั่งเป็นพื้นที่ของเด็กโตจึงจะเพียงพอต่อการใช้งาน (ภาพ 4.26 – ภาพ 2.31)



ภาพที่ 4.26 ภาพ 3 มิติ พื้นที่เดิม ปรับเป็นห้องอ่านหนังสือแต่ยังมีผู้ใช้งานน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.27 ภาพห้องฉายภาพยนตร์ย้ายลงมาที่ชั้น 1 และดัดแปลงเป็นห้องอเนกประสงค์



ภาพที่ 4.28 ทศนิยมภาพจำลองห้องฉายภาพยนตร์ที่ย้ายลงมาที่ชั้น 1 และดัดแปลงเป็นห้องอเนกประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ควรกรุผนังด้วย acoustic board เพื่อป้องกันเสียงรบกวนเมื่อปรับการใช้งานเป็นห้องฉายภาพยนตร์

ภาพที่ 4.29 ทศนียภาพจำลองเมื่อปรับเป็นห้องฉายภาพยนตร์



ย้ายห้องฉายภาพยนตร์ลงมาที่ชั้น 1 และดัดแปลงเป็นห้องอเนกประสงค์

การใช้พื้นที่

5.

พื้นที่ชั้น 1

ภาพที่ 4.30 ห้องฉายภาพยนตร์ย้ายลงมาที่ชั้น 1 และดัดแปลงเป็นห้องอเนกประสงค์



ภาพที่ 4.31 ทศนียภาพจำลองเมื่อปรับเป็นห้องอเนกประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.2.2 พื้นที่เด็กเล็ก ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่มีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งเห็นด้วยกับแนวทางการออกแบบปรับพื้นที่เด็กเล่นโดยใช้พื้นที่ผนังโค้งกลมเป็นพื้นที่ของเล่นพัฒนาการเด็กเล็ก (ภาพ 4.32 - ภาพ 4.33)



ภาพที่ 4.32 ภาพชั้น 1 ปรับพื้นที่เด็กเล็กและใช้พื้นที่ผนังโค้งเป็นพื้นที่ของเล่นพัฒนาการเด็ก



ภาพที่ 4.33 ทศนียภาพจำลองเมื่อปรับพื้นที่เด็กเล็กและใช้พื้นที่ผนังโค้งเป็นพื้นที่ของเล่นพัฒนาการเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.2.3 ปรับชุดโต๊ะเก้าอี้ให้มีจำนวนที่นั่งหลากหลายเพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งแบบเดี่ยวหรือกลุ่มเล็ก ๆ 1 – 4 คนมากขึ้น ความคิดเห็นจากผู้เจ้าหน้าที่ห้องสมุดมีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกัน ผู้ให้สัมภาษณ์เห็นด้วยกับแนวทางการออกแบบปรับชุดโต๊ะเก้าอี้ให้มีจำนวนที่นั่งที่หลากหลายเพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งมีทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มรองรับผู้ใช้ส่วนใหญ่ 1 – 4 คน ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมมารวมเข้าใช้ห้องสมุดของผู้เข้าใช้ในปัจจุบันซึ่งส่วนใหญ่มาคนเดียวคิดเป็นร้อยละ 77 (ภาพ 4.34 - ภาพ 4.36)



ภาพที่ 4.34 ภาพชั้นที่ 2 ปรับชุดโต๊ะเก้าอี้ให้มีจำนวนที่นั่งหลากหลายเพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งแบบเดี่ยวหรือกลุ่มเล็ก ๆ 1 – 4 คนมากขึ้น



ภาพที่ 4.35 ทศนิยมภาพจำลองเมื่อปรับชุดโต๊ะเก้าอี้ให้มีจำนวนที่นั่งหลากหลายเพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งแบบเดี่ยวหรือกลุ่มเล็ก ๆ 1 – 4 คนมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.36 ทักษะภาพจำลองเมื่อปรับชุดโต๊ะเก้าอี้ให้มีจำนวนที่นั่งหลากหลายเพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งแบบเดี่ยวหรือกลุ่มเล็ก ๆ 1 – 4 คนมากขึ้น

4.8.2.4 ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดเก็บหนังสือเพื่อประหยัดพื้นที่ ความคิดเห็นจากเจ้าหน้าที่ห้องสมุด 2 ใน 3 เห็นด้วย เจ้าหน้าที่ห้องสมุดมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า พฤติกรรมผู้ใช้ห้องสมุดประเภทนักเรียน นักศึกษาจะมาในช่วงใกล้สอบและอ่านหนังสือในห้องสมุด ในส่วนหนังสือเก่าขายเก่า ยังมีผู้สูงอายุจำนวนหนึ่งอ่านอยู่ การเก็บในระบบอิเล็กทรอนิกส์จึงยังไม่เหมาะสมเนื่องจากการเข้าถึงระบบเทคโนโลยีของผู้ใช้ห้องสมุดบางส่วนยังเป็นเรื่องยาก (ภาพ 4.37)



ภาพที่ 4.37 ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดเก็บหนังสือเพื่อประหยัดพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.2.5 ชั้น 3 ย้ายพื้นที่อินเทอร์เน็ตมาไว้ในห้องฉายภาพยนตร์เดิมฝั่งทิศตะวันออกเพื่อหลบรังสีความร้อน ข้อมูลความคิดเห็นจากเจ้าหน้าที่ที่มีความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน ผู้ให้สัมภาษณ์เห็นด้วยกับแนวทางการออกแบบ เนื่องจากรังสีความร้อนจากแสงแดดบริเวณหน้าต่างกระจกใส หันหน้าไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือซึ่งพบว่ามีอุณหภูมิอยู่ที่ 29.5 องศาเซลเซียสในช่วงบ่าย อีกทั้งคอมพิวเตอร์ที่เปิดทิ้งไว้ตลอดทั้งวันปล่อยรังสีความร้อนในพื้นที่อินเทอร์เน็ตทำให้บริเวณนี้มีอุณหภูมิสูง (ภาพ 4.38, ภาพ 4.39)



ภาพที่ 4.38 ย้ายพื้นที่อินเทอร์เน็ตมาไว้ในห้องฉายภาพยนตร์เดิมฝั่งทิศตะวันออก เพื่อหลบรังสีความร้อน



ภาพที่ 4.39 รังสีความร้อนจากแสงแดด อุณหภูมิอยู่ที่ 29.5 องศาเซลเซียส

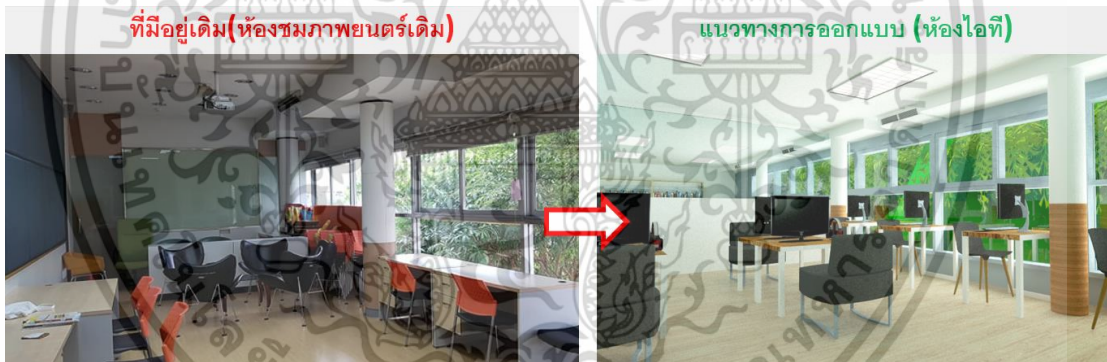
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.2.6 ห้องไอทีเพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งสำหรับชมภาพยนตร์ส่วนตัว จากข้อมูลความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ที่มีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกัน ผู้ให้สัมภาษณ์เห็นด้วยกับการจัดชุดโต๊ะชมภาพยนตร์ส่วนตัวแทนการฉายภาพยนตร์เดิมเพื่อมีทางเลือกในการรับชมสิ่งที่ผู้ใช้ห้องสมุดมีความสนใจได้ แทนการเปิดฉายเป็นรอบๆ ตามรายการที่ห้องสมุดกำหนด (ภาพ 4.40 - ภาพ 4.42)



ด้านการใช้พื้นที่ (แนวทางการออกแบบ)

ภาพที่ 4.40 เพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งสำหรับชมภาพยนตร์ส่วนตัว



เพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งสำหรับชมภาพยนตร์ส่วนตัว

พื้นที่ชั้น 3 การใช้พื้นที่

ภาพที่ 4.41 ทักษะภาพจำลองห้องไอที ประกอบด้วยชุดโต๊ะเก้าอี้สำหรับคอมพิวเตอร์ 5 ที่นั่ง และชุดโต๊ะเก้าอี้รับชมภาพยนตร์ส่วนตัว 4 ที่นั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



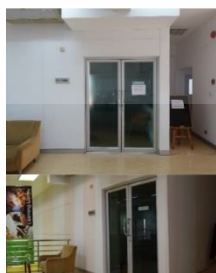
ควรกันแสงสะท้อนจอคอมพิวเตอร์
ด้วยที่บังแสงแดด หรือเลือก
จอคอมพิวเตอร์ที่ป้องกันแสง
สะท้อนหน้าจอได้

ภาพที่ 4.42 ทักษะภาพจำลองห้องไอที ประกอบด้วยชุดโต๊ะเก้าอี้สำหรับคอมพิวเตอร์ 5 ที่นั่ง และชุดโต๊ะเก้าอี้รับชมภาพยนตร์ส่วนตัว 4 ที่นั่ง

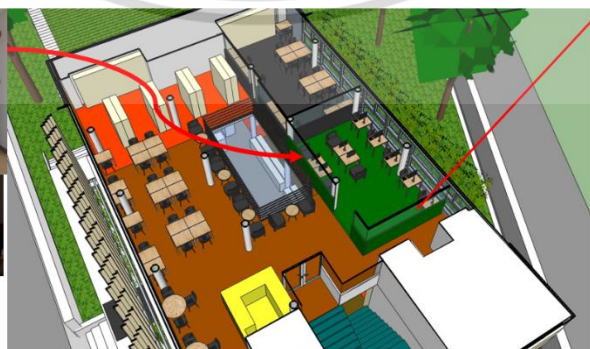
4.8.2.7 เปลี่ยนผนังทึบบริเวณห้องฉายภาพยนตร์และห้องประชุมเดิมเป็นผนังกระจก ข้อมูลความคิดเห็นจากเจ้าหน้าที่ห้องสมุดให้ความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกัน ผู้ให้สัมภาษณ์เห็นด้วยในการปรับผนังทึบที่มองไม่เห็นกิจกรรมภายในห้องเปลี่ยนเป็นผนังกระจกเพื่อให้ผู้ใช้ห้องสมุดมองเห็นกิจกรรมภายในสร้างความดึงดูดสายตา และทำให้การดูแลพื้นที่เป็นไปได้อย่างสะดวก สอดคล้องกับผู้ทำแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความเห็นว่า ห้องที่กั้นด้วยผนังกระจกน่าเข้ามามากกว่าห้องที่กั้นด้วยผนังทึบคิดเป็นร้อยละ 83 (ภาพ 4.43, ภาพ 4.44)



ภาพที่ 4.43 ภาพผนังทึบบริเวณห้องฉายภาพยนตร์เดิม



ที่มีอยู่เดิม



เปลี่ยนผนังทึบ
บริเวณห้องฉาย
ภาพยนตร์และ
ห้องประชุมเดิม
เป็นผนังกระจก

11.

พื้นที่ชั้น 3

ภาพที่ 4.44 เปลี่ยนผนังทึบบริเวณห้องฉายภาพยนตร์และห้องประชุมเดิมเป็นผนังกระจก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.2.8 เปลี่ยนพื้นที่ภายในห้องประชุมเดิม จากความคิดเห็นของผู้ให้สัมภาษณ์พบว่า เห็นด้วยกับการเพิ่มการใช้สอยอื่นๆ ในพื้นที่ห้องประชุมเดิม และจากการให้สัมภาษณ์เห็นด้วยมากที่สุดในการออกแบบปรับพื้นที่ห้องประชุมเดิมเป็นห้องเฝ้ายามสำหรับผู้มาปฏิบัติงานที่ต้องการใช้สมาธิในการทำงานหรืออ่านหนังสือสอบภายในห้อง สอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้ทำแบบสอบถามต้องการให้เพิ่มพื้นที่ในห้องสมุดให้มีห้องเฝ้ายามคิดเป็นร้อยละ 13 (ภาพ 4.45, ภาพ 4.46)



การใช้พื้นที่ (แนวทางการออกแบบ)

พื้นที่ชั้น 3

ภาพที่ 4.45 เปลี่ยนพื้นที่ห้องประชุมเป็นห้องเฝ้ายาม



เปลี่ยนพื้นที่ภายในห้องประชุมเดิม

PLAN

การใช้พื้นที่ (แนวทางการออกแบบ)

ภาพที่ 4.46 ทศนียภาพจำลองการปรับพื้นที่ห้องประชุมเดิมเป็นห้องเฝ้ายาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.2.9 ชั้น 3 จัดการพื้นที่ภายในห้องสมุดให้เป็นในลักษณะ co-working space เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชน จากความคิดเห็นผู้ให้สัมภาษณ์เห็นด้วยในการจัดพื้นที่ทำงาน co-working space เพื่อรองรับวิธีการทำงานใหม่ให้แก่ประชาชนในยุคปัจจุบัน สอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้ทำแบบสอบถามซึ่งต้องการ wifi คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนผู้ต้องการปลั๊กไฟคิดเป็นร้อยละ 73 ความคิดเห็นเพิ่มเติมจากเจ้าหน้าที่เห็นด้วยในการบริการปลั๊กไฟ และ ไวไฟ ฟรีแก่ประชาชน แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับนโยบายรัฐบาลในการรองรับสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานเพิ่มเติม (ภาพ 4.47, ภาพ 4.48)



ภาพที่ 4.48 ทศนียภาพที่นั่งทำงานชั้น 3 แบบ co-working space

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.3 ด้านอุณหภูมิ

4.8.3.1 ปิดพื้นที่บริเวณชั้น 3 ให้มิดชิดด้วยผนังกระจกเพื่อป้องกันลมเย็นจากระบบปรับอากาศรั่วไหลไปยังชั้นอื่น ๆ ข้อมูลความคิดเห็นจากการสัมภาษณ์และสอบถามพบว่า ชั้น 3 เป็นพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงที่สุดจากทั้ง 3 ชั้น จากการสอบถามได้ข้อมูลว่าผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 53 คิดว่าบริเวณริมหน้าต่างมีอุณหภูมิร้อน และ ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 40 คิดว่าอุณหภูมิบริเวณพื้นที่อินเทอร์เน็ตมีอุณหภูมิอากาศที่ร้อน ซึ่งบริเวณที่ร้อนที่สุดเป็นบริเวณกระจกหน้าต่างที่หันหน้าไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ซึ่งมีอุณหภูมิสูงสุดในช่วงบ่ายทำให้ขาดสภาวะน่าสบายในการใช้พื้นที่ ชั้นที่ 3 จุดกึ่งกลางห้องพบว่าการเจาะช่องลงไปชั้น 2 ซึ่งมีผลต่อการทำงานของเครื่องปรับอากาศ อีกทั้งการเข้าสู่พื้นที่จากบันไดในแต่ละชั้นเป็นทางเข้าเปิดโล่งไม่มีประตูกั้นลมจากการทำงานของเครื่องปรับอากาศในแต่ละชั้น (ภาพ 4.43) ข้อความความคิดเห็นเพิ่มเติมจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ มีความคิดเห็นว่าหากมีการปิดช่องพื้นชั้น 3 ด้วยวัสดุโปร่งใส ต้องคำนึงถึงดูแลรักษา และการทำความสะอาดพื้นที่ในอนาคต จึงควรเพิ่มผนังด้วยวัสดุโปร่งใสบริเวณช่องชั้น 3 (ภาพ 4.49 - ภาพ4.55)



ภาพที่ 4.49 ทศนียภาพจำลองปิดช่องพื้นด้วยวัสดุโปร่งใส

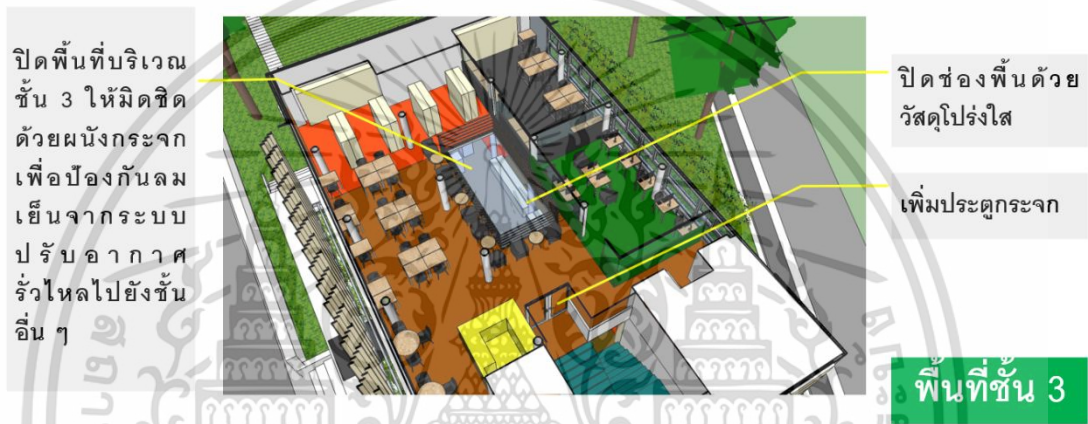


ภาพที่ 4.50 ทศนียภาพจำลองปิดช่องผนังด้วยวัสดุโปร่งใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.51 ภาพพื้นที่ชั้น 3 เดิม



15. ด้านอุณหภูมิจาก (แนวทางการออกแบบ)

ภาพที่ 4.52 แนวทางการออกแบบปิดช่องพื้นด้วยวัสดุโปร่งใสเพิ่มประตูกระจก



ภาพที่ 4.53 แนวทางการออกแบบปิดช่องพื้นด้วยวัสดุโปร่งใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.54 แนวทางการออกแบบเพิ่มประตูกระจกบริเวณทางเข้าชั้น 3



ภาพที่ 4.55 ทศนิยมภาพจำลองเพิ่มประตูกระจกบริเวณทางเข้าชั้น 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.3.2 ติดตั้งแผงบังแดดบริเวณผนังทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของอาคาร ข้อมูลความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ห้องสมุดเห็นด้วยในการออกแบบติดตั้งแผงกันแดดบริเวณด้านหน้าของห้องสมุดที่หันไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือเพื่อช่วยลดรังสีความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร สอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้ทำแบบสอบถามผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่ (87%) เห็นด้วย (ภาพ 4.56, ภาพ 4.57)



ภาพที่ 4.56 ภาพด้านหน้าห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ



ภาพที่ 4.57 ภาพจำลองติดตั้งแผงบังแดดบริเวณผนังกระจกใสทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.4 ด้านแสงสว่าง

4.8.3.1 จัดโต๊ะที่นั่งและชั้นวางหนังสือให้รับแสงธรรมชาติ ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และสอบถามเจ้าหน้าที่ที่มีความเห็นด้วยในการจัดโต๊ะที่นั่งและชั้นวางหนังสือเพื่อให้ได้รับ และใช้ประโยชน์จากแสงจากธรรมชาติให้ได้มากที่สุด (ภาพ 4.58, 4.59)



ภาพที่ 4.58 จัดโต๊ะที่นั่งและชั้นวางหนังสือให้รับแสงธรรมชาติ



ภาพที่ 4.59 ทศนียภาพจำลองจัดโต๊ะที่นั่งและชั้นวางหนังสือให้รับแสงธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.3.2 ใช้เทคนิคเพิ่มแสงสว่าง Light shelf ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และสอบถามเจ้าหน้าที่ที่มีความเห็นด้วยในการใช้เทคนิคเพิ่มแสงสว่าง Light shelf ในบริเวณริมหน้าต่าง เพื่อให้ได้รับ และใช้ประโยชน์จากแสงจากธรรมชาติให้ได้มากที่สุด (ภาพ 4.60, ภาพ 4.61)



ภาพที่ 4.60 การติดตั้งและการทำงานของหิ้งสะท้อนแสง Light shelf



ภาพที่ 4.61 ทศนียภาพจำลองการติดตั้งหิ้งสะท้อนแสง Light shelf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.3.2 เพิ่มแสงประดิษฐ์ในจุดที่แสงสว่างไม่เพียงพอ จากการสำรวจพบจุดอับแสง บริเวณชั้นหนังสือโดยเฉพาะบริเวณชั้นหนังสือชั้นล่าง ใช้อุปกรณ์ส่องสว่างภายในห้องสมุดหมวดอายุการใช้งานในหลายจุด ข้อมูลความคิดเห็นจากการสัมภาษณ์มีความเห็นด้วยในเพิ่มค่าส่องสว่างในพื้นที่ที่พบว่าเป็นจุดอับแสง (ภาพ 4.62)



ภาพที่ 4.62 พบจุดอับแสง และพบอุปกรณ์ส่องสว่างภายในห้องสมุดหมวดอายุการใช้งานหลายจุด

ชั้นที่ 1 จากการสำรวจและวัดค่าส่องสว่างในแต่ละจุดพบพื้นที่ที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอ 3 จุด ประกอบด้วย จุดที่ 1 บริเวณเคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่วัดค่าแสงได้ 200 lux แนวทางการออกแบบจะต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 500 lux จุดที่ 2 บริเวณพื้นที่อ่านนิตยสารพบค่าส่องสว่างอยู่ที่ 190 lux แนวทางการออกแบบจะต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 500 lux และจุดที่ 3 พบบริเวณพื้นที่หนังสืออ้างอิงเดิมปรับเป็นพื้นที่พัฒนาการเด็กเล็กวัดค่าส่องสว่างได้ 120 lux แนวทางการออกแบบจะต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 300 lux (ภาพ 4.63)



ภาพที่ 4.63 ชั้นที่ 1 เพิ่มแสงประดิษฐ์ในจุดที่แสงสว่างไม่เพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 2 จากการสำรวจและวัดค่าส่องสว่างในแต่ละจุดพบพื้นที่ที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอ 3 จุด ประกอบด้วยจุดที่ 1 พื้นที่ชั้นหนังสือพบว่ามีการจางแสงในชั้นหนังสือชั้นล่างต่ำสุดวัดค่าแสงได้ 45lux แนวทางการออกแบบจะต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 200lux ให้ทั่วถึงในทุกชั้นหนังสือ จุดที่ 2 ในจุดกึ่งกลางห้องพบว่าการเจาะช่องทะลุขึ้นไปชั้น 3 ทำให้ค่าความส่องสว่างจากเพดานสู่พื้นที่ใช้งานในชั้น 2 วัดค่าส่องสว่างได้ 260lux ซึ่งเป็นส่วนชั้นวางหนังสือเดี่ยวพบว่าบริเวณสันหนังสือมีค่าความส่องสว่างที่ 120 – 130lux แนวทางการออกแบบจะต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 200lux จุดที่ 3 ส่วนเคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่วัดค่าส่องสว่างบริเวณโต๊ะเจ้าหน้าที่ได้ 376lux แนวทางการออกแบบจะต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 500lux (ภาพ 4.64)



ภาพที่ 4.64 ชั้นที่ 2 เพิ่มแสงประดิษฐ์ในจุดที่แสงสว่างไม่เพียงพอ

ส่วนบริเวณชั้น 3 ของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิจากการสำรวจ พบ 4 จุดประกอบด้วยจุดที่ 1 บริเวณโต๊ะอ่านหนังสือมีค่าความส่องสว่างอยู่ที่ 325lux – 128lux แนวทางการออกแบบจะต้องปรับค่าส่องสว่างบริเวณบนโต๊ะอ่านหนังสือให้ได้ 500lux จุดที่ 2 ในส่วนพื้นที่ชั้นวางหนังสือทั่วไปภายในห้องสมุดมีค่าความส่องสว่างอยู่ที่สูงสุด 192lux และต่ำสุด 28lux ขึ้นอยู่กับระดับความสูงของชั้นที่วางหนังสือและความสมบูรณ์ของดวงโคมในแต่ละจุด แนวทางการออกแบบจะต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 200lux ให้ทั่วถึงทุกชั้นหนังสือ และจุดที่ 3 ในส่วนพื้นที่อินเทอร์เน็ตเดิมนี่จะปรับเป็นพื้นที่อ่านหนังสือพบว่ามีค่าความส่องสว่างอยู่ที่ 209lux ขณะปิดม่านแนวทางการออกแบบจะต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 500lux และจุดที่ 4 บริเวณเคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่วัดค่าส่องสว่างได้ 416lux แนวทางการออกแบบจะต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 500lux (ภาพ 4.65)



ภาพที่ 4.65 ชั้นที่ 3 เพิ่มแสงประดิษฐ์ในจุดที่แสงสว่างไม่เพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

บทนี้นำเสนอสาระสำคัญของการวิจัย สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะในการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมปัจจุบันในประเด็นการประหยัดพลังงานด้านพื้นที่สีเขียว การใช้พื้นที่ อุดหนุน และแสงสว่างภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประหยัดพลังงาน และเพื่อเสนอแนะแนวทางการประหยัดพลังงานในด้านพื้นที่สีเขียว การใช้พื้นที่ อุดหนุน และแสงสว่าง ภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิโดยใช้กระบวนการประเมินสภาพแวดล้อมภายในอาคารหลังการเข้าใช้ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ผสมผสานกับ การวิจัยเชิงปริมาณ ระยะเวลาสั้นเก็บข้อมูลโดยการสังเกตสภาพแวดล้อมและพฤติกรรม สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ สอบถามผู้ใช้ห้องสมุด ศิษษากรณิตัวอย่าง และสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่กลุ่มตัวอย่างถูกคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากผู้ใช้ห้องสมุด 30 คน และกลุ่มผู้ให้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เป็นเจ้าหน้าที่ 4 คนในการสัมภาษณ์ครั้งที่ 1 และ 3 คนในการสัมภาษณ์ครั้งที่ 2 และห้องสมุดกรณีตัวอย่าง 7 แห่ง

ตัวแปรในการวัดเชิงปริมาณประกอบไปด้วย ด้านอุดหนุน แสงสว่าง และตัวแปรเชิงคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับการใช้พื้นที่ ความคิดเห็นและความพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อมภายใน ข้อเสนอแนะแนวทางการประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด มีเครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แบบสำรวจห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ แบบสอบถามผู้ใช้ห้องสมุด แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ห้องสมุด และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการสัมภาษณ์ ข้อมูลที่ได้จากการสอบถาม ถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติพรรณนา ข้อมูลเชิงคุณภาพถูกนำมาวิเคราะห์เนื้อหา เรียงตามลำดับประเด็นที่มีปัญหามากที่สุดไปจนถึงประเด็นที่มีปัญหาน้อยที่สุด

5.1.1 ด้านการใช้พื้นที่

ประเด็นที่พบมีดังนี้ ประเด็นที่ 1) การใช้พื้นที่ภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิยังไม่ตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้ในปัจจุบัน ซึ่งอินเทอร์เน็ตไร้สายเข้ามามีบทบาทในวิถีชีวิตของผู้ใช้ ทำให้ชั้น 3 ห้องฉายภาพยนตร์ไม่มีผู้ใช้งานแล้วในปัจจุบัน จากการสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่ พื้นที่เล่นอินเทอร์เน็ต พบว่ามีผู้เข้าใช้น้อยลง ควรปรับพื้นที่ให้รวมอยู่ด้วยกันและปรับเป็นการใช้งานโต๊ะชมภาพยนตร์ส่วนตัวให้สอดคล้องกับกรณีตัวอย่างแห่งที่ 7 อุทยานการเรียนรู้ TK PARK ซึ่งเหมาะต่อใช้งานของผู้ใช้ในยุคปัจจุบันทำให้เกิดการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ได้คุ้มค่าที่ ผู้ใช้ห้องสมุดสามารถเลือกรับชมสิ่งที่สนใจได้ใน ประเด็นที่ 2) การจัดพื้นที่ในกลุ่มผู้ใช้งานประเภทเดียวกันแยกออกจากกัน ในชั้นที่ 1 พื้นที่เด็กเล่น และชั้นที่ 3 พื้นที่ห้องฉายภาพยนตร์ซึ่งกลุ่มผู้ใช้งานเป็นเด็กเล็กและเด็กโตควรจัดพื้นที่ให้อยู่ใกล้กันเพื่อการใช้พื้นที่ได้อย่างคุ้มค่า ประเด็นที่ 3) ในชั้นที่ 2 เป็นพื้นที่อ่านหนังสือ ควรจัดพื้นที่โต๊ะเก้าอี้ให้เกิดความหลากหลายเพื่อรองรับพฤติกรรมของผู้ใช้ห้องสมุด ตั้งแต่ 1 – 4 คน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ ผู้ใช้ห้องสมุดส่วนใหญ่เข้ามาอ่านหนังสือ ในชั้น 2 จึงเป็นพื้นที่ที่มีความเงียบเพื่อใช้สมาธิในการทำงาน หรืออ่านหนังสือ ประเด็นที่ 4) ควรใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดเก็บหนังสือเก่าเพื่อประหยัดพื้นที่ ประเด็นที่ 5) ชั้นที่ 3 ห้องปิดทึบที่ไม่มีผู้ใช้งาน 2 ห้องประกอบด้วย ห้องประชุม และห้องฉายภาพยนตร์ ควรกั้นผนังห้องด้วยกระจกโปร่งใส สามารถมองเห็นกิจกรรมภายในห้อง และประเด็นที่ 6) การจัดพื้นที่อ่านหนังสือในชั้น 3 เป็นพื้นที่แบบ co-working space มีอินเทอร์เน็ตฟรี และปลั๊กไฟฟรีบริการประชาชนในยุคใหม่ที่นิยมนัดพบ และทำงานนอกสำนักงาน

5.1.2 ด้านอุณหภูมิ

ประเด็นประหยัดพลังงานด้านอุณหภูมิ ประกอบด้วย ประเด็นที่ 1) การชั้น 3 ย้ายพื้นที่อินเทอร์เน็ตมาไว้ในห้องฉายภาพยนตร์เดิมฝั่งทิศตะวันออกเพื่อหลบรังสีความร้อนให้เกิดสภาวะน่าสบายในการใช้พื้นที่ ประเด็นที่ 2) ค่าอุณหภูมิในบางพื้นที่ยังร้อนเกินไปโดยเฉพาะพื้นที่ชั้น 3 ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่ดังกล่าวต่ำกว่าเกณฑ์ทำให้อากาศค่อนข้างแห้ง ควรเปลี่ยนมาใช้เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟเบอร์ 5 และห้ามให้ผู้ใช้ปรับอุณหภูมิเองโดยตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 25 องศา อีกทั้ง ควรปิดช่องรั่วของลมในแต่ละชั้นด้วยการติดตั้งประตูบริเวณชานบันได และติดตั้งกระจกที่ผนังและบริเวณกึ่งกลางของช่องชั้น 3 ที่ทะลุลงไปยังพื้นที่ชั้น 2 เพื่อให้เครื่องปรับอากาศให้ทำงานในตำแหน่งของแต่ละชั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประเด็นที่ 3) ติดตั้งแผงบังแดดบริเวณผนังทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของอาคารช่วยลดรังสีความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารในช่วงบ่ายที่มีอุณหภูมิความร้อนสูงสุด

5.1.3 ด้านแสงสว่าง

ภายในห้องสมุดมีดวงโคมที่หมดอายุการใช้งานหลายจุด ทำให้แสงส่องสว่างไม่เท่ากันในแต่ละพื้นที่ควรปรับค่าส่องสว่างเพื่อให้เกิดมาตรฐานค่าส่องสว่างและประหยัดพลังงานด้านแสงสว่าง มีดังต่อไปนี้ ประเด็นที่ 1) จัดโต๊ะที่นั่งและชั้นวางหนังสือให้รับแสงธรรมชาติ และบริเวณโต๊ะอ่านหนังสือให้มีค่าส่องสว่างไม่ต่ำกว่า 500lux ประเด็นที่ 2) ใช้เทคนิคเพิ่มแสงสว่าง Light shelf บริเวณริมหน้าต่าง ช่วยเพิ่มความสว่างจากแสงธรรมชาติสู่กลางห้องที่เป็นจุดอับแสงได้มากขึ้น และประเด็นที่ 3) เพิ่มแสงประดิษฐ์ในจุดที่แสงสว่างไม่เพียงพอ แบ่งเป็นพื้นที่ใช้งานดังนี้ จุดที่ 1 บริเวณเคาน์เตอร์ต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 500 lux บนโต๊ะทำงาน จุดที่ 2 บริเวณพื้นที่อ่านหนังสือต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 500 lux บนโต๊ะอ่านหนังสือ จุดที่ 3 ในจุดกึ่งกลางห้องที่มีการเจาะช่องทะลุขึ้นไปชั้น 3 ต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 200lux จุดที่ 4 พื้นที่ห้องเด็กเล็กจะต้องปรับค่าความส่องสว่างให้ได้ 300 lux และจุดที่ 5 บริเวณชั้นวางหนังสือพบว่าจุดอับแสงในชั้นหนังสือชั้นล่างจะต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 200lux ให้ทั่วถึงในทุกชั้นหนังสือ

5.1.4 พื้นที่สีเขียว

มีประเด็นที่ควรปรับพื้นที่เพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียวเพื่อช่วยลดความร้อนเข้าสู่อาคาร ประกอบด้วย ประเด็นที่ 1) สวนดาดฟ้า ควรติดตั้งสวนดาดฟ้าเพื่อช่วยลดรังสีความร้อนจากดาดฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเด็นที่ 2) การเพิ่มพื้นที่สีเขียว ห้องสมุดควรดูแลรักษาต้นไม้ให้คงไว้ และเพิ่มการปลูกพืชผักสวนครัว หรือต้นไม้ขนาดเล็กที่สามารถเป็นแหล่งการเรียนรู้ให้กับผู้ใช้ห้องสมุด ประเด็นที่ 3) ควรติดตั้งระเบียงต้นไม้ บริเวณแผงหน้าต่างกระจกซึ่งหันหลังไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ช่วยกรองแสงและลดอุณหภูมิความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร และประเด็นที่ 4) การใช้ประโยชน์จากพื้นที่สีเขียว ควรใช้ประโยชน์จากพื้นที่ลานอเนกประสงค์บริเวณนอกอาคาร ติดกับบริเวณสวน เหมาะแก่การใช้ประโยชน์จากพื้นที่เป็นส่วนพักผ่อนของเด็ก และครอบครัว ได้นั่งเล่นรับลมและอากาศในวันที่อากาศดี

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยแบ่งเป็น 4 ประเด็นหลัก คือ ด้านการใช้พื้นที่ ด้านอุณหภูมิ ด้านแสงสว่างและด้านพื้นที่สีเขียว

5.2.1 ด้านการใช้พื้นที่

ห้องสมุดสีเขียวต้องมีการบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม (สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย. 2558 : 1) ตามข้อกำหนดที่ 4 ต้องมีการบริหารจัดการพื้นที่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน จากการเข้าสำรวจห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิพบว่าประเด็นที่ควรเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานพื้นที่ให้คุ้มค่าเกิดประโยชน์สูงสุด เนื่องจากในบางส่วนของพื้นที่ยังไม่ตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้ในยุคปัจจุบัน ซึ่งห้องสมุดในศตวรรษที่ 21 นี้ควรต้องมีอินเทอร์เน็ตไร้สายบริการแก่ผู้เข้าใช้ (Latimer. 2011) การปล่อยพื้นที่ว่างไว้โดยเฉพาะบริเวณชั้น 3 ที่พบผู้ใช้งานน้อย มีเครื่องคอมพิวเตอร์น้อยลงตามจำนวนผู้ใช้ที่ลดลง ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิจึงควรปรับตัวตามเทคโนโลยี และพฤติกรรมของผู้ใช้ที่เปลี่ยนแปลงไป ในปัจจุบันพบว่าการนำสมาร์ตโฟนเข้ามาใช้ ซึ่งสามารถเลือกรับชมสื่อตามความสนใจของผู้ใช้ห้องสมุด อีกทั้ง ห้องสมุดก็มีการให้บริการอินเทอร์เน็ตไร้สาย แต่ก็ติดตั้งเพียงบางจุดของห้องสมุด จึงยังไม่ตอบโจทย์สำหรับผู้ใช้งานบางกลุ่มที่ยากเข้ามาหาพื้นที่นั่งทำงานแบบ co-working space

อีกประเด็นที่พบซึ่งขัดแย้งกับการจัดพื้นที่ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ได้อย่างคุ้มค่า (อรรถพล เก้าพิทักษ์กุล. 2558) คือ ส่วนพื้นที่เด็ก มักจะพบพฤติกรรมในลักษณะเดียวกันกับห้องสมุดกรณีตัวอย่าง เช่น ห้องสมุด eco - library สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตร มีพื้นที่สำหรับเด็ก คือ ช่วงเวลาการใช้งานของเด็กมักมีเด็กเข้าใช้เป็นจำนวนมากในวันเสาร์ - อาทิตย์ หรือหลังโรงเรียนเลิก หรือในช่วงปิดเทอมของเด็ก ส่วนในช่วงเวลาอื่น ไม่มีคนใช้งาน แต่ก็มีเครื่องใช้ไฟฟ้าเหมือนเดิมอยู่ ห้องเด็กจึงควรเป็นห้องที่มีผู้ใช้งานได้หลากหลาย พร้อมทั้งมีกิจกรรมที่หลากหลายรับรองกลุ่มผู้ใช้งานอื่นๆ ที่สามารถหมุนเวียนมาใช้งานพื้นที่เมื่อเกิดช่วงเวลาดังกล่าว อีกทั้งการแยกส่วนพื้นที่ระหว่างห้องเด็ก และห้องชมภาพยนตร์ ไร้คนละชั้น ทำให้การถ่ายเทกลุ่มผู้ใช้งานให้เข้าไปใช้งานในพื้นที่ที่เหมาะสมกับวัยของตนเองทำได้ยากจึงควรนำห้องทั้งสองห้องมาไว้ใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องจากการเข้าสังเกตพื้นที่ห้องสมุดกรณีตัวอย่างที่อุทยานการเรียนรู้ TK PARK

จากการเข้าสำรวจพื้นที่ห้องสมุดกรณีตัวอย่างที่อุทยานการเรียนรู้ TK PARK พบว่าห้องสมุดมีการปรับตัวในด้านการใช้พื้นที่ กับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป มีผู้คนมานั่งทำงานคนเดียวและอ่านหนังสือคนเดียวจำนวนหนึ่งซึ่งมีการจัดโต๊ะเก้าอี้แบบเดี่ยว ๆ ไว้รองรับ ทำให้ไม่สูญเสียเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่โต๊ะแบบกลุ่ม อีกทั้งมีการใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดเก็บข้อมูลของหนังสือ ทำให้ลดพื้นที่ในการจัดเก็บหนังสือที่ไม่มีผู้นิยมอ่าน หรือผู้อ่านสามารถยืม - คืน ในระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นผู้ใช้งานที่สามารถเข้าถึงตามทันระบบเทคโนโลยี ทำให้เกิดประโยชน์ทั้งสองฝ่าย ในฝ่ายห้องสมุดมีพื้นที่เพิ่มขึ้นและส่วนผู้ใช้งานก็ประหยัดเวลาในการเดินทางไปยืมคืนที่เคาน์เตอร์ สามารถยืม - คืน E-book ได้จากที่บ้าน

5.2.2 ด้านอุณหภูมิ

การออกแบบด้านอุณหภูมิเพื่อให้ผู้ใช้เกิดสภาวะน่าสบายจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560) จะต้องวัดค่าให้ตรงตามตารางที่กำหนดในหัวข้ออุณหภูมิกระเปาะแห้ง และความชื้นสัมพัทธ์ อีกทั้งยังต้องส่งเสริมสภาวะน่าสบาย (สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560) การออกแบบสภาพแวดล้อมภายในด้านอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิพบว่า มีประเด็นที่ควรพิจารณาด้านการปรับพื้นที่บริเวณชั้น 3 พื้นที่อินเทอร์เนตที่อยู่นึ่งทิศตะวันตกวัดค่าอุณหภูมิได้สูงถึง 29.5 องศาเซลเซียส ซึ่งอากาศบริเวณดังกล่าวค่อนข้างร้อน และมีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ 34%RH ซึ่งต่ำกว่าค่ามาตรฐานทำให้อากาศบริเวณดังกล่าวค่อนข้างแห้ง ในช่วงเวลาบ่าย ซึ่งเมื่อศึกษาจากพื้นที่แล้ว ควรปรับห้องอินเทอร์เนตมาไว้ในห้องฉายภาพยนตร์เดิมฝั่งทิศตะวันออกเพื่อลดรังสีความร้อนให้เกิดสภาวะน่าสบายซึ่งอุณหภูมิในห้องสมุดควรอยู่ที่ 24 องศาเซลเซียส และ ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 40 – 75 %RH (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560) ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ควรพิจารณาเลือกใช้เครื่องปรับอากาศฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560) ประเด็นการใช้ระบบปรับอากาศในพื้นที่อาคารเปิด 3 ชั้น ที่ชั้น 2 พบว่ามีการเจาะช่องลงไปชั้น 2 ซึ่งมีผลต่อการทำงานของเครื่องปรับอากาศส่งผลให้เครื่องปรับอากาศทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพในชั้น 3 ทำให้บริเวณพื้นที่ชั้น 3 มีอากาศที่ร้อน เนื่องจากลมร้อนจะลอยตัวสูงขึ้นจากมวลอากาศที่ขยายตัวและลมเย็นจากเครื่องปรับอากาศที่มีมวลอากาศหนาแน่นมากกว่าจะไหลลงมาแทนที่ในชั้น 2 และ ชั้น 1 (ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์. มปป.) ผนวกกับทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือมีวัสดุเป็นแผงกระจกทั้ง 3 ชั้นทางห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิจึงควรพิจารณาปรับเปลี่ยนกระจกธรรมดาเป็นกระจกแผ่นรังสีต่ำ (Low - E Glass) อีกทั้ง การติดตั้งแผงบังแดดบริเวณผนังทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของอาคาร จะช่วยลดรังสีความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารได้ดียิ่งขึ้น(พิพัฒน์ ชัยวิวัฒน์วรกุล และพัฒนา รักความสุข, 2552; โสพิศ ชัยชนะ. 2559) ซึ่งการติดตั้งแผงบังแดดพบมากในห้องสมุดกรณีศึกษา

5.2.3 ด้านแสงสว่าง

แนวทางการออกแบบแสงสว่างภายในห้องสมุดบางกะปิ ปัจจัยที่ค้นพบเด่นชัดในการใช้งานดวงโคมพบว่าภายในมีดวงโคมที่หมดอายุการใช้งานในหลายจุดทำให้แสงสว่างไม่สม่ำเสมอ ประเด็นด้านการบำรุงรักษาระบบแสงสว่างมีส่วนสำคัญในการช่วยให้แสงสว่างภายในห้องสมุดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสถานที่การใช้งาน อีกทั้งช่วยอนุรักษ์พลังงานด้านแสงสว่างจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดไฟ (อรรถพล เก้าพิทักษ์กุล, 2558) ในส่วนการจัดโต๊ะที่นั่งและชั้นวางหนังสือมีความสำคัญในการช่วยประหยัดพลังงานจากหลอดไฟเช่นกัน

ในแต่ละพื้นที่ของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิที่พบค่าส่องสว่างไม่สม่ำเสมอมีผลต่อการใช้งานพื้นที่ดังกล่าวจึงความปรับปรุง เพื่อให้เกิดมาตรฐานค่าส่องสว่างตามเกณฑ์ในแต่ละพื้นที่ แบ่งเป็นพื้นที่ใช้งานดังนี้ จุดที่ 1 บริเวณเคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่วัดค่าแสงได้ 200 - 416 lux ซึ่งตามค่ามาตรฐานจะต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 500 lux (สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย, 2550) บริเวณชั้นหนังสือโดยเฉพาะบริเวณชั้นหนังสือชั้นล่าง ซึ่งควรมีค่าส่องสว่างอยู่ที่ 200 lux บนโต๊ะทำงาน บริเวณพื้นที่อ่านหนังสือวัดค่าความส่องสว่างได้ 120 - 325 lux ซึ่งตามค่าเกณฑ์มาตรฐานต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 500 lux บนโต๊ะอ่านหนังสือ ส่วนในจุดกึ่งกลางห้องที่มีการเจาะช่องทะลุขึ้นไปชั้น 3 วัดค่าส่องสว่างบริเวณชั้นวางหนังสือเดี่ยวพบว่าบริเวณชั้นหนังสือมีค่าความส่องสว่างที่ 120 - 130lux ตามค่ามาตรฐานส่องสว่างต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 200lux ส่วน พื้นที่ห้องเด็กเล็กจะต้องปรับค่าความส่องสว่างให้ได้ 300 lux และ บริเวณชั้นวางหนังสือพบว่ามีจุดอับแสงในชั้นหนังสือชั้นล่างต่ำสุดวัดค่าแสงได้เพียง 28 - 192 lux ตามเกณฑ์มาตรฐานจะต้องปรับค่าส่องสว่างให้ได้ 200lux ให้ทั่วถึงในทุกชั้นหนังสือ

นอกจากนั้นเทคโนโลยีที่ช่วยประหยัดพลังงานด้านแสงสว่าง ประกอบไปด้วยการเลือกใช้หลอดไฟพบว่าหลอด Light - Emitting Diode (LED) เป็นหนึ่งทางเลือกสำคัญในการช่วยประหยัดพลังงาน อีกทั้ง สามารถทดแทนหลอดไฟในปัจจุบันเนื่องจากมีประสิทธิภาพสูง สว่างกว่า ประหยัดกว่าและมีอายุการใช้งานนานกว่าหลอดไฟชนิดเก่า (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, มปป) ในส่วนตัวช่วยด้านเทคโนโลยีในการประหยัดพลังงานจากระบบไฟฟ้าด้านแสงสว่าง คือ ระบบหิ้งสะท้อนแสง Light shelf เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยนำแสงสว่างจากธรรมชาติเข้าสู่ภายในอาคารเพื่อทดแทนใช้พลังงานจากหลอดไฟ (ฉันทมน โปธิพิทักษ์, 2546 : หน้า 365) อีกทั้ง เปลือกอาคารของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิเอื้ออำนวยต่อการติดตั้งอุปกรณ์ซึ่งมีลักษณะเปลือกอาคารเป็นแผงกระจกทั้ง 3 ชั้น ทั้งฝั่งด้านทิศตะวันตกและทิศตะวันออก

5.2.4 ด้านพื้นที่สีเขียว

พื้นที่สีเขียวบริเวณโดยรอบของห้องสมุดมีผลต่ออุณหภูมิของห้องสมุด จากการลงพื้นที่สำรวจพบว่าห้องสมุดมีพื้นที่สีเขียวโดยเฉพาะต้นไม้ใหญ่จำนวนมากเป็นไปตามเกณฑ์ (สถาบันอาคารเขียวไทย, 2560) พบต้นไม้ยืนต้นคิดเป็น 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 - 200 ตารางเมตรทำให้ช่วยลดเกาะความร้อน อีกทั้งยังสามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่สีเขียว บริเวณลานอเนกประสงค์นอกอาคารติดกับสวน สามารถเชื่อมต่อทะลุผ่านพื้นที่ได้ก็ ได้ เหมาะแก่การใช้ประโยชน์จากพื้นที่เป็นส่วนพักของเด็กและครอบครัว ได้นั่งเล่นรับลมและอากาศในวันที่อากาศดีจากพื้นที่สีเขียว

การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในลักษณะเปลือกอาคารก็เป็นปัจจัยที่จะช่วยลดรังสีความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารได้ดี ในการสำรวจห้องสมุดกรณีตัวอย่างในหลายแห่งมีการติดตั้งสวนดาดฟ้าบนดาดฟ้าของห้องสมุดเพื่อช่วยลดรังสีความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารจากทางด้านบนอาคาร และหลายแห่งใช้สวนแนวตั้งหรือระเบียงต้นไม้ซึ่งจะช่วยลดรังสีความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารบริเวณด้านข้างของอาคารโดยเฉพาะจุดที่มีแดดส่องเข้าสู่ตัวอาคารโดยตรงในทิศตะวันออกและทิศตะวันตก สวนแนวตั้งจึงเป็นตัวกรองแสงและลดรังสีความร้อนได้ดี โดยเฉพาะห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิมีลักษณะเปลือกอาคารที่เอื้ออำนวย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้เห็นใบเสร็จรับเงินด้านการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อการติดตั้งระเบียงต้นไม้ได้ ทำให้บริเวณริมหน้าต่างในแต่ชั้นเกิดความร่มรื่นสบายตา (สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560)

5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ข้อเสนอแนะแบ่งเป็น 2 ประเด็น คือ 1. ข้อเสนอในการนำผลวิจัยไปใช้งาน และ 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้งาน

1. ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ สามารถนำแนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานไปปรับใช้ในการจัดพื้นที่ภายในห้องสมุดได้ การปรับปรุงได้ในด้านแสงสว่างจะใช้งบประมาณในการปรับปรุงน้อยที่สุด และใช้ระยะเวลาปรับปรุงได้อย่างรวดเร็ว ส่วนการปรับปรุงในด้านการใช้พื้นที่ อุณหภูมิ และพื้นที่สีเขียว จะต้องมีการปรับปรุงรีดลอน และก่อสร้างใช้งบประมาณค่อนข้างสูงในการปรับปรุง จึงควรวางแผนการปรับปรุงให้เป็นแผนระยะยาว
2. ห้องสมุดเพื่อประชาชนที่มีลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีความใกล้เคียงกันกับห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ สามารถนำแนวทางการออกแบบไปปรับใช้ในการจัดพื้นที่ภายในห้องสมุด โดยจะต้องคำนึงถึงการวางตำแหน่งของตัวอาคารในทิศทางเดียวกันกับห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิจึงจะเหมาะสมต่อการนำงานวิจัยนี้ไปใช้
3. ผู้ที่มีความสนใจในด้านการวิจัยเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดสามารถศึกษาและนำงานวิจัยไปใช้ประกอบเป็นแนวทางในการออกแบบห้องสมุดเพื่อประหยัดพลังงานได้

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยนี้เป็นการเก็บข้อมูลในช่วงเวลาหนึ่ง เนื่องจากผู้วิจัยมีข้อจำกัดด้านเวลา และงบประมาณที่จำกัดทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลการใช้พลังงานในห้องสมุดได้ในทุกฤดูกาล ในอนาคตจึงควรศึกษาในช่วงฤดูกาลอื่นๆ เพิ่มเติม
2. ผู้วิจัยได้ศึกษาพฤติกรรมและการใช้ห้องสมุดเพื่อปรับปรุงห้องสมุดให้ตอบสนองกับผู้ใช้ในยุคปัจจุบัน ซึ่งในอนาคตควรศึกษาพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้ใช้ห้องสมุด
3. ทางห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิมีความต้องการออกแบบปรับปรุงพื้นที่เพื่อให้ห้องสมุดเป็นห้องสมุดที่เข้าถึงได้จากคนทุกกลุ่ม การวิจัยในอนาคตจึงควรศึกษาในประเด็นดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560. การรั่วซึมของอากาศ. [Online]. Available : http://www.dede.go.th/ewt_dl_link.php?nid=45327.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2556. การใช้แสงธรรมชาติในอาคาร. [Online]. Available : http://www2.dede.go.th/bhrd/old/web_display/Websemple/swf_com14/14_thai.swf.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560. ฉนวนนั้นสำคัญไฉน. [Online]. Available : <http://www.housingaward.com/content-ฉนวน-4-5106-56643-1.html>.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560. บ้านประหยัดพลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน กระจกสำหรับบ้านพักอาศัย, อุปกรณ์บังแดด และเลือกกระจกอย่างไร ประหยัดงาน ประหยัดเงิน [Online]. Available : www.arch.kmitl.ac.th/new/th/news/detail.php?id=437.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560. บ้านหายใจได้. [Online]. Available : <http://www.housingaward.com/contentบ้านหายใจได้-4-5106-56645-1.html>.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560. นวัตกรรมสีทาบ้าน...ที่เป็นมากกว่าสีเพื่อความสวยงาม [Online]. Available : <http://www.housingaward.com/content-นวัตกรรมสีทาบ้าน...ที่เป็นมากกว่าสีเพื่อความสวยงาม-4-5106-57135-1.html>.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560. พลังงานหมุนเวียน พลังงานหลักในอนาคต...เพื่อสิ่งแวดล้อม. [Online]. Available : <http://www.housingaward.com/content-พลังงานหมุนเวียนพลังงานหลักในอนาคต...เพื่อสิ่งแวดล้อม-4-5106-57134-1.html>.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560. มาตรฐานสภาวะน่าสบายในบ้าน. [Online]. Available : <http://www.arch.kmitl.ac.th/new/th/news/detail.php?id=360>
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. มปป. ระบบการนำแสงธรรมชาติเข้าสู่ตัวอาคารเพื่อลดการใช้. [Online]. Available : <http://new.2e-building.com/sites/default/files/2020-03ระบบการนำแสงธรรมชาติเข้าสู่ตัวอาคารเพื่อลดการใช้พลังงาน.pdf>
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. มปป. ระบบแสงสว่าง คู่มือฝึกอบรมการประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน. [Online]. Available : http://energyauditorthai.com/wp-content/uploads/2017/01/04_04-บทที่-3-ระบบแสงสว่าง.pdf.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560. **หัวใจสำคัญของบ้านประหยัดพลังงาน**. [Online]. Available : <http://www.housingaward.com/content-หัวใจสำคัญของบ้านประหยัดพลังงาน-4-5106-56463-1.html>.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. มปป. **ชุดการจัดแสดงที่ 41 : ระบบแสงสว่าง (Lighting) เอกสารเผยแพร่ภาคอาคารธุรกิจ หมวดที่ 3 ระบบแสงสว่าง (Lighting)**. [Online]. Available : <https://myslide.es/documents/bay40-ventilation-rev1.html>.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560. **อุปกรณ์บังแดด**. [Online]. Available : http://www.dede.go.th/ewt_dl_link.php?nid=45527.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560. **เคล็ดไม่ลับประหยัดค่าไฟภายในบ้าน**. [Online]. Available : [http://www.housingaward.com/content-เคล็ด\(ไม่\)ลับประหยัดค่าไฟภายในบ้าน-4-5106-57068-1.html](http://www.housingaward.com/content-เคล็ด(ไม่)ลับประหยัดค่าไฟภายในบ้าน-4-5106-57068-1.html).
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560. **เลือกกระจกอย่างไร? ประหยัดพลังงาน ประหยัดเงิน**. [Online]. Available : http://www.dede.go.th/ewt_dl_link.php?nid=45528.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2560. **เลือกเครื่องปรับอากาศอย่างไร? ประหยัดพลังงาน ประหยัดเงิน**. [Online]. Available : <http://www.housingaward.com/content-เลือกเครื่องปรับอากาศอย่างไร-4-5106-57067-1.html>.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2560. **ภูมิอากาศกรุงเทพมหานคร**. [Online]. Available : climate.tmd.go.th/data/province/กลาง/ภูมิอากาศกรุงเทพมหานคร.pdf.
- กระทรวงพลังงาน. 2552. **หลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณในการออกแบบอาคารแต่ละระบบการใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร และการใช้พลังงานหมุนเวียนในระบบต่างๆ ของอาคาร** เล่มที่.126 กรุงเทพฯ : กระทรวงพลังงาน
- กระทรวงพลังงาน. 2553. **กำหนดค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านความร้อนจากรังสีอาทิตย์ และค่าการส่องผ่านของแสงธรรมชาติต่อค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านความร้อนจากรังสีอาทิตย์หน่วยงานทดสอบหาค่ามาตรฐานพลังงานของกระจกเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน** เล่มที่.127 กรุงเทพฯ : กระทรวงพลังงาน
- กระทรวงแรงงาน. 2559. **กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง**. [Online]. Available : <http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2559/A/091/48.PDF>.
- กระทรวงแรงงาน. 2561. **ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ราชกิจจานุเบกษา**. เล่มที่.135 กรุงเทพฯ : กระทรวงแรงงาน.
- ขวัญชัย กุลสันติธารง. 2557. “มารู้จักหลอดไฟชนิดต่าง ๆ กันเถอะ แบบรู้เขารู้เราว่าต้องใช้หลอดไฟชนิดไหน.” *Electricity & Industry*. 2557(ม.ป.): 82.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ฉันทมน โปธิพิทักษ์. 2546. “การศึกษารูปแบบของอุปกรณ์บังแดดและช่องแสงทางด้านข้าง เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้แสงสว่างจากธรรมชาติภายในห้องเรียน.” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรม ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ตรึงใจ บุรณสมภพ. 2528. “เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางสถาปัตยกรรม.” หน้าจั่ว. 2528(ม.ป.) : 187-199.
- ถาวร อมตกิตติ์. 2556. “เทคโนโลยีไฟฟ้าแสงสว่างและการประหยัดพลังงาน.” ไฟแสงสว่างและการประหยัดพลังงาน. 2556(ม.ป.) : 33.
- พรีเมียร์โปรดักส์. 2562. SOLAR ROOF SYSTEM. [Online]. Available : <http://www.premier-products.co.th/image/catalog/pdf/Solar.pdf>
- พิพัฒน์ ชัยวิวัฒน์วรกุล และพัฒนาะ รักความสุข. 2552. เรื่องกระจกอนุรักษ์พลังงาน คณะพลังงาน สิ่งแวดล้อมและวัสดุ. [Online]. Available : <http://www.vcharkarn.com/varticle/38490>.
- วิลาศ เทพทา. 2549. “การประเมินผลคุณภาพสภาพแวดล้อมภายในอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานกรณีศึกษา อาคารสำนักงานใหญ่ธนาคารกสิกรไทย.” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรม ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วีระ สัจกุล. 2544. การประเมินสภาพแวดล้อมอาคาร. เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์. มปป. ลม. [Online]. Available : <http://www.lesa.biz/earth/atmosphere/wind>
- สมชาย ชัยรินทร์. 2556. ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้. [Online]. Available : <https://www.gotoknow.org/posts/516116>
- สถาบันอาคารเขียวไทย. 2560. เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับอาคารระหว่างใช้งาน. [Online]. Available : <https://www.scribd.com/document/369024458/%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%93%E0%B8%91-TREES-EB-160921>.
- สภาวิจัยแห่งชาติ. 2555. ยุทธศาสตร์การวิจัยรายประเด็น. [Online]. Available : http://www.nrct.go.th/Portals/0/data/2557/RPP/strategyResearch_sub/10-ยุทธศาสตร์พลังงานทดแทน.pdf.
- สภาห้องสมุดแห่งประเทศไทย. 2549. มาตรฐานห้องสมุด. [Online]. Available : http://qalibrary.bu.ac.th/index.php?option=com_content&view=article&id=3:-2549&catid=2:2010-03-30-04-05-15&Itemid=6.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย. 2550. **คู่มือแนวทางการออกแบบการส่องสว่างภายในอาคาร**. [Online]. Available : http://www.tieathai.org/images/intro_1479229183/final.Guidelines_BW.pdf.
- สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย. 2551. **มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (วสท.-3003-50)**. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.
- สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย. 2558. **มาตรฐานห้องสมุดสีเขียว**. [Online]. Available : www.tla.or.th.
- สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา. 2544. **มาตรฐานห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา 2544**. [Online]. Available : <http://www.mua.go.th/users/hecommission/doc/law/ministry%20law/1-31%20library%20standard%202544.pdf>.
- สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ. มปป. **ประเภทของห้องสมุด**. [Online]. Available : <https://www.saranukromthai.or.th/sub/book/book.php?book=12&chap=2&page=t12-2-infodetail10.html>.
- สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. 2535. **พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน**. [Online]. Available : https://www.efai.or.th/sites/default/files/files/law/ph.r.b._kaarsngesrimkaarnuraksphlangngaen_2535.pdf.
- สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2559. **เกณฑ์การพัฒนาห้องสมุดสีเขียว ข้อกำหนด แนวทางเชิงปฏิบัติ และวิธีการตรวจประเมิน**. กรุงเทพฯ : สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักวัฒนธรรม กีฬา และการท่องเที่ยว. 2561. **สถิติผู้เข้าใช้ห้องสมุดในปีงบประมาณ 2561**. กรุงเทพฯ : ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ.
- สำนักวัฒนธรรม กีฬา และการท่องเที่ยว. มปป. **รู้จักหอสมุด**. [Online]. Available : <http://bang-koklibrary.go.th/web25/page/sub/414/รู้จักหอสมุด>.
- สุวิทย์ วงศ์จุฬาราวณิชย์. 2561. **เจาะลึกเทรนด์ Coworking Space ตอนที่ 1 : ทำไมฟรีแลนซ์ถึงติดใจห้องทำงานรูปแบบใหม่นี้**. [Online]. Available : <http://www.tcdc.or.th/articles/others/18005>.
- โสพิศ ชัยชนะ. 2559. **แนวทางการปรับปรุงอาคารสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเพื่อประหยัดพลังงาน**. [Online]. Available : <https://tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/announcement>.
- อรรถพล เ่งาพิทักษ์กุล. 2558. “การออกแบบชุดควบคุมแสงสว่างเพื่อประหยัดพลังงานในระบบแสงสว่าง.” ใน **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์คณะวิศวกรรมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Abbaszadeh, S., Zagreus, L., Lehrer, D., and Huizenga, C. 2006. "Occupant Satisfaction with Indoor Environmental Quality in Green Buildings." **Healthy Building**. 2006(3) : 365-370.
- Blyth, A., Gilby, A., and Barlex, M. 2006. **Guide to Post Occupancy Evaluation**. Bristol : Higher Education Funding Council for England.
- Cathy, T. 2006. **LEED Building Performance in the Cascadia Region: A Post Occupancy Evaluation Report**. [Online]. Available : https://slideblast.com/leed-building-performance-in-the-cascadia-gbc-region_5975e46a1723dd3c52ca82fa.html.
- Edwards, B. 2011. "Sustainability as a Driving Force in Contemporary Library Design." **Library Trends**. 2011(1) : 190-214.
- Lackney, J. and Zajfen, P. 2005. "Post - occupancy evaluation of public libraries." **Library administration & management journal**. 19(1) : 16 - 25
- Latimer, K. 2011. "Collection to Connections: Changing Space and New Challenges in Academic Library Buildings." **Library Trends**. 2011(1) : 112-133.
- Lucuik, M., Trusty, W., Haffman, A., and Prefasi, A. 2010. "The Greenest Building is the One That is Never Built: A Life-Cycle Assessment Study of Embodied Effects for Historic Buildings." **Buildings XI**. 2010(1) : 158-166.
- Preiser, W.F.E. 1988. **Post-Occupancy Evaluation**. New York : Van Nostrand Reinhold.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

นักศึกษาปริญญาโท สาขาสถาปัตยกรรมภายใน

โดย นางสาวธานิดา หลินศรี หัวข้อ : แนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

แบบสังเกตพฤติกรรม

วันที่เข้าสังเกต.....ช่วงเวลาในการเข้าสังเกต.....

เวลา เปิด-ปิด.....

สถานที่.....

ตารางเวลา

เวลา	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00
ผู้เข้าใช้													
ผู้เข้าใช้													
เจ้าหน้าที่													
ผู้สังเกตพฤติกรรม													

ผู้เข้าใช้
ประชาชนทั่วไปผู้ให้บริการ
เจ้าหน้าที่

ผู้สังเกต

ผังพฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



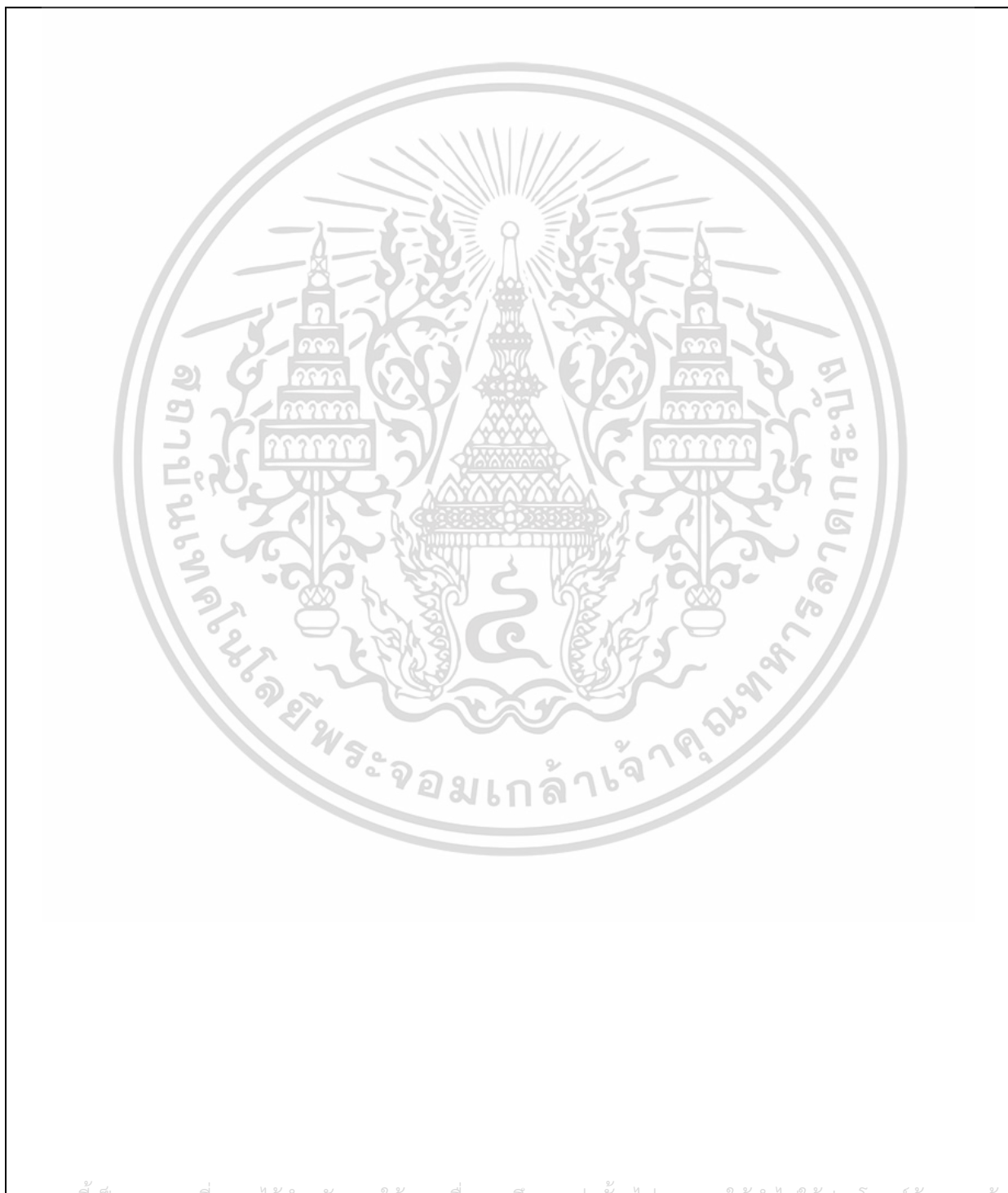
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาสถาปัตยกรรมภายใน

โดย นางสาวฐานิตา หลินศรี หัวข้อ : แนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

แบบสังเกตพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

1. ช่องบันทึกลับังบริเวณโดยรอบห้องสมุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ที่นอกเหนือจากนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



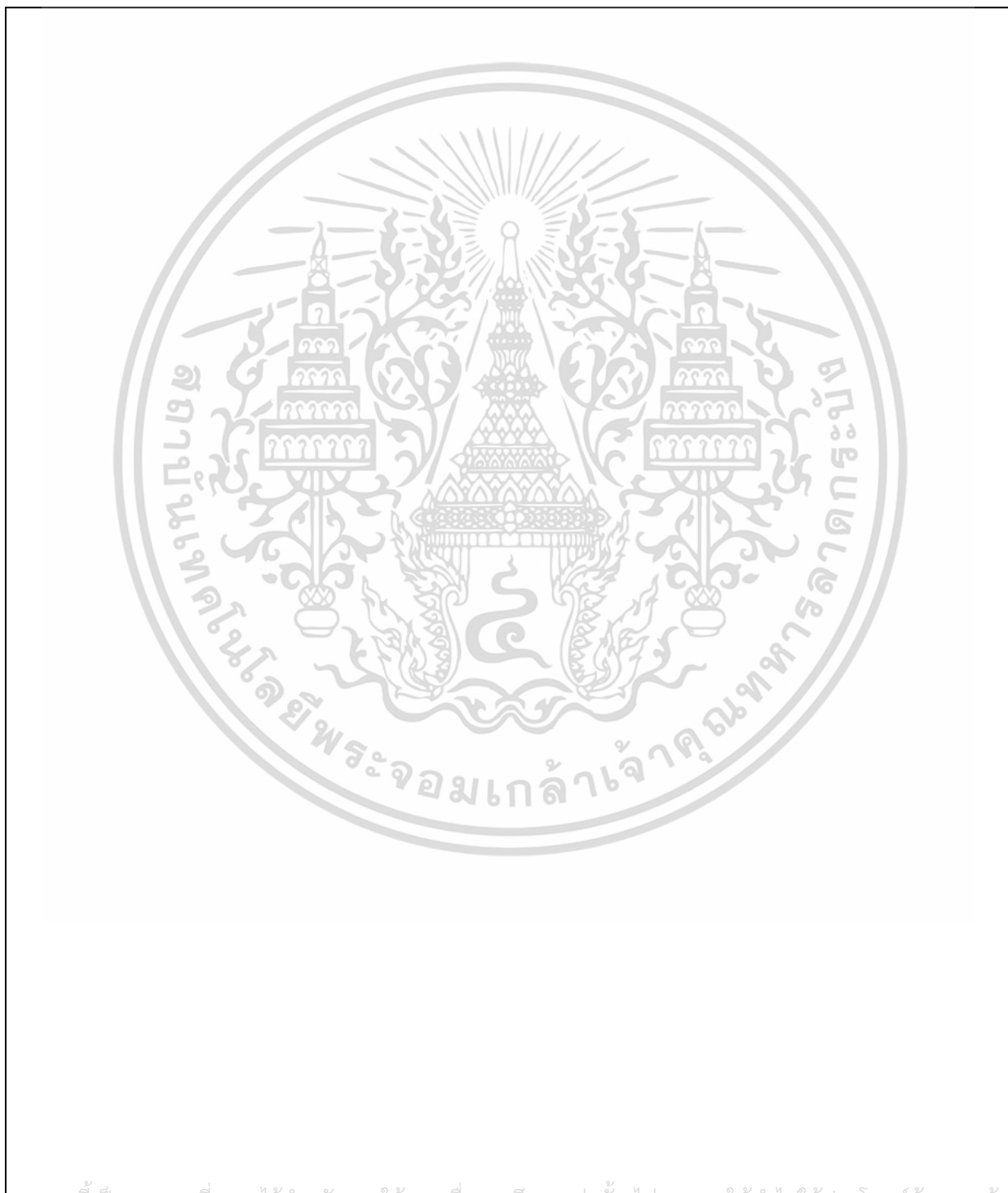
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาสถาปัตยกรรมภายใน

โดย นางสาวฐานิตา หลินศรี หัวข้อ : แนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

แบบสังเกตพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

2. ช่องบันทึกรังการจ้ดวางพื้นที่ภายในห้องสมุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ที่นอกเหนือจากนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



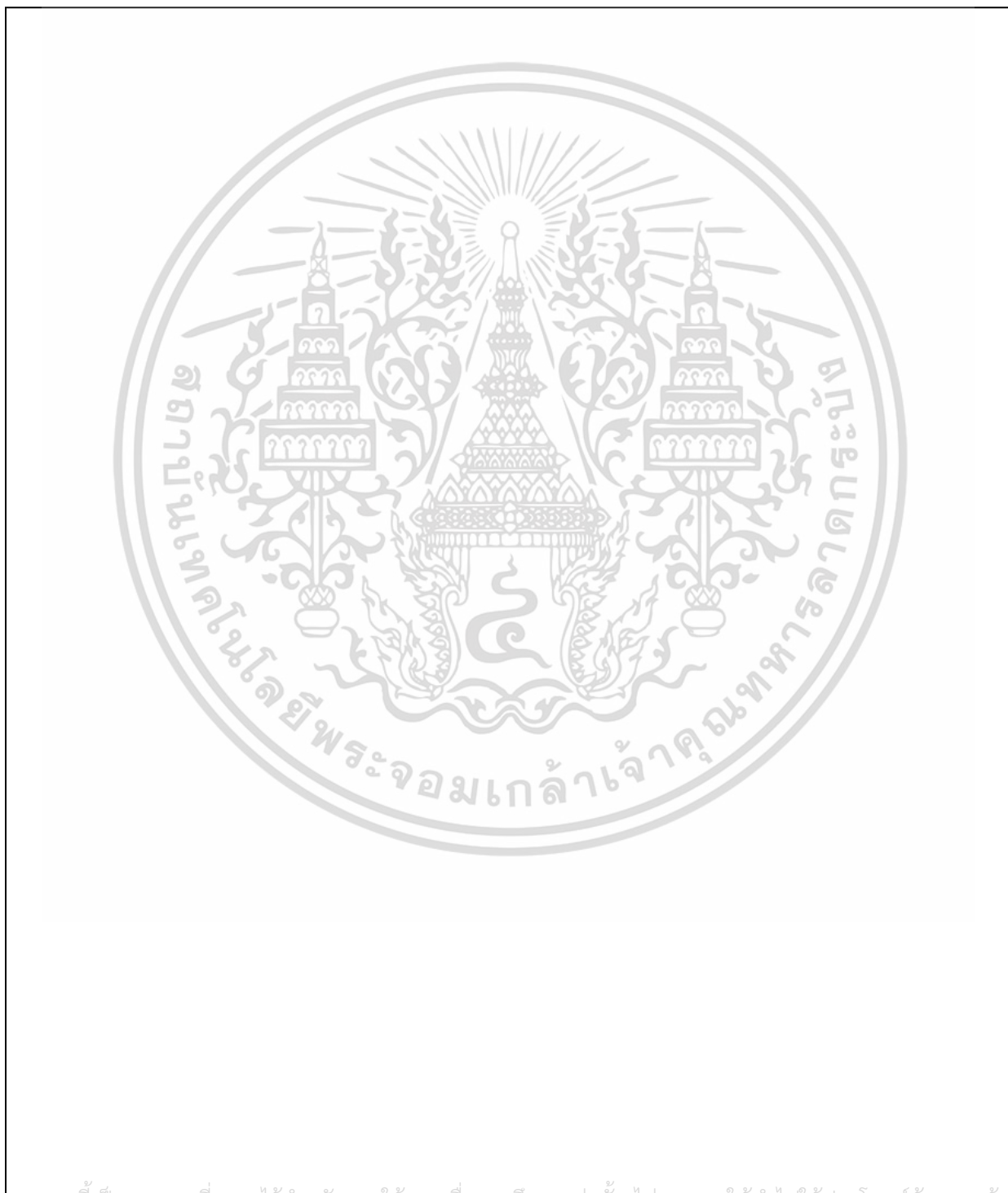
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาสถาปัตยกรรมภายใน

โดย นางสาวฐานิตา หลินศรี หัวข้อ : แนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

แบบสังเกตพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

3. ช่องบันทึกรูปภาพการจัดวางเครื่องเรือน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ที่นอกเหนือจากนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



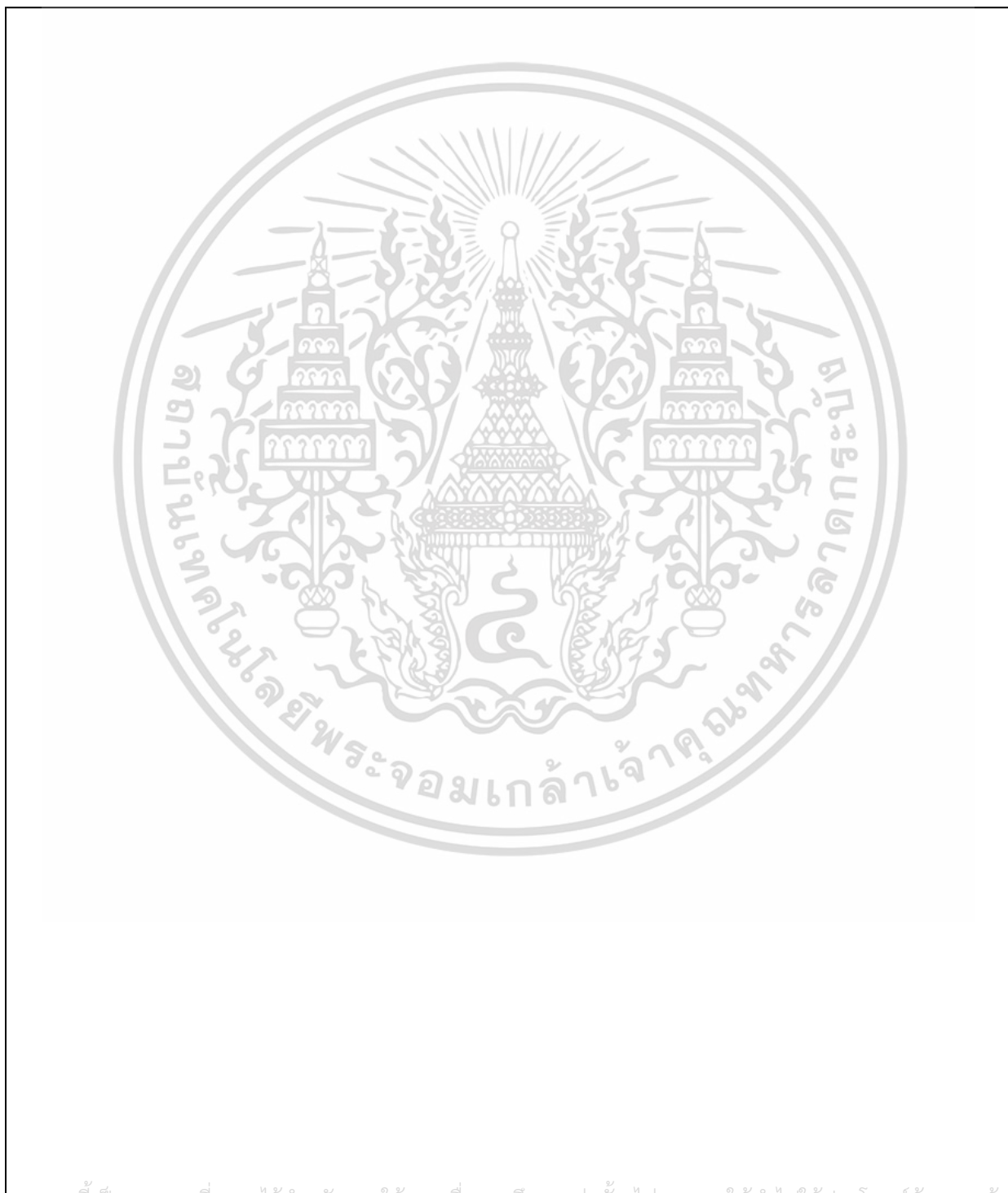
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาสถาปัตยกรรมภายใน

โดย นางสาวธัญดา หลินศรี หัวข้อ : แนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

แบบสังเกตพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

4. ช่องบันทึกรูปถ่ายตำแหน่งดวงโคม ชนิดหลอดไฟ และค่าความส่องสว่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ที่นอกเหนือจากนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



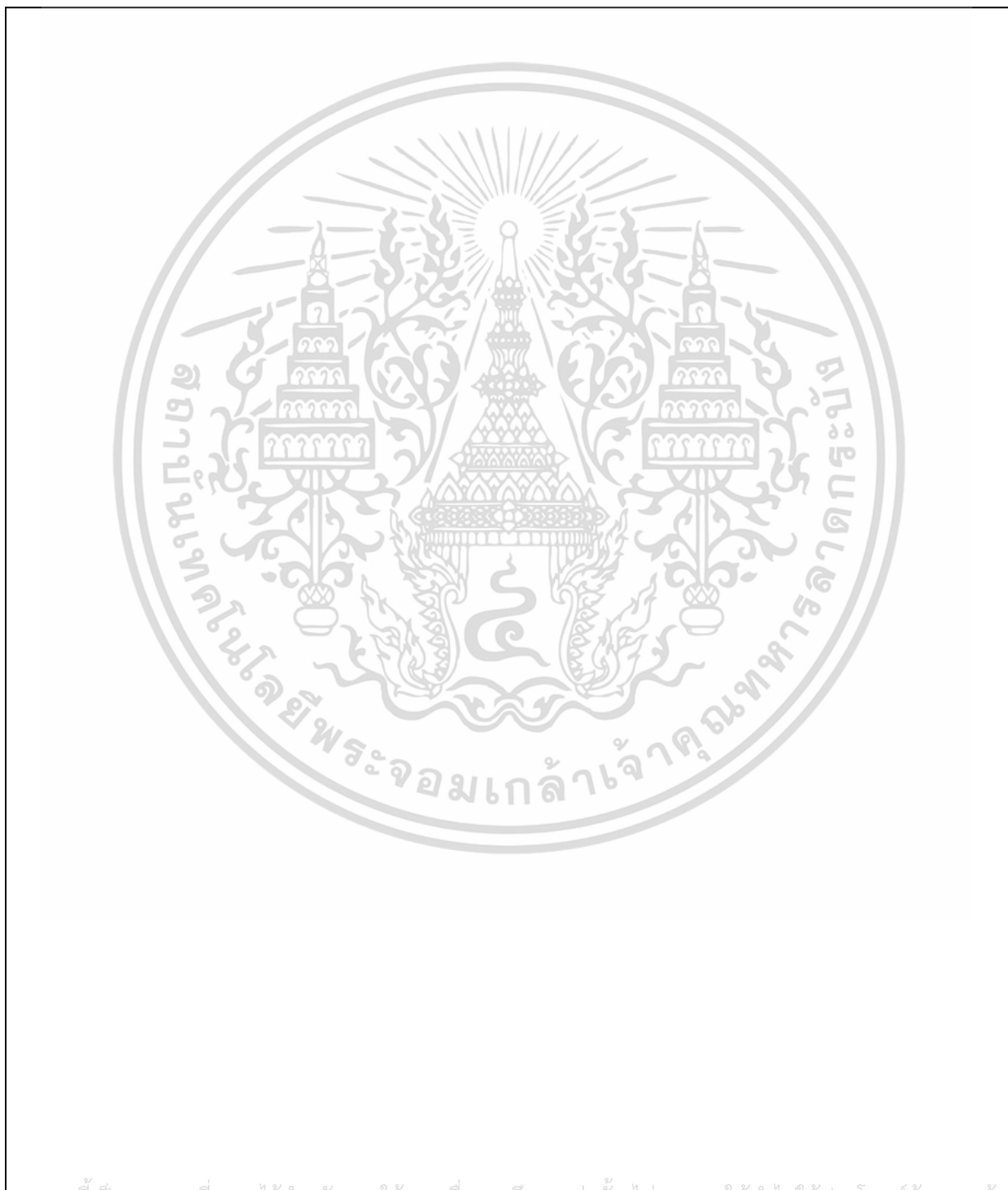
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาสถาปัตยกรรมภายใน

โดย นางสาวฐานิตา หลินศรี หัวข้อ : แนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

แบบสังเกตพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

5. ช่องบันทึกรายตำแหน่งเครื่องปรับอากาศ ชนิดเครื่องปรับอากาศ และอุณหภูมิ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ที่นอกเหนือจากนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาสถาปัตยกรรมภายใน

โดย นางสาวฐานิตา หลินศรี หัวข้อ : แนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

แบบสังเกตพื้นที่สีเขียวและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด

.....

.....

.....

ปัญหาที่พบจากลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

.....

.....

.....

ปัญหาที่พบจากพฤติกรรมการใช้พื้นที่ภายในห้องสมุด

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

นักศึกษาปริญญาโท สาขาสถาปัตยกรรมภายใน

โดย นางสาวฐานิตา หลินศรี หัวข้อ : แนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

ชุดที่.....

แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

ตำแหน่ง/หน้าที่.....

วันที่ทำการสัมภาษณ์..... เวลา..... ระยะเวลา.....

สถานที่ในการสัมภาษณ์.....

1. ห้องสมุดได้มีการออกแบบ และทำปรับปรุงการตกแต่งภายในห้องสมุดครั้งสุดท้ายเมื่อใด และจะมีการปรับปรุงอีกเมื่อใด

.....

.....

2. ท่านคิดว่าพื้นที่ใดภายในห้องสมุดมีผู้ใช้พื้นที่น้อย และเพราะเหตุใดจึงมีผู้ใช้พื้นที่น้อย

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. ชั้น 1 โซนนิทรรศการ | <input type="checkbox"/> 5. ชั้น 3 โซนชั้นหนังสือ |
| <input type="checkbox"/> 2. ชั้น 1 โซนเด็กเล็ก | <input type="checkbox"/> 6. ชั้น 3 โซนอินเทอร์เน็ต |
| <input type="checkbox"/> 3. ชั้น 2 โซนชั้นหนังสือ | <input type="checkbox"/> 7. ชั้น 3 ห้องฉายภาพยนตร์ |
| <input type="checkbox"/> 4. ชั้น 2 มุมอ่านหนังสือ | |

.....

.....

.....

3. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อแสงสว่างภายในห้องสมุด

.....

.....

4. ท่านคิดว่าพื้นที่ส่วนใดภายในห้องสมุดสามารถใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติได้

.....

.....

5. หากมีการเพิ่มเทคนิคการใช้แสงจากธรรมชาติด้วย Light shelf ภายในห้องสมุด ท่านคิดว่าเหมาะสมหรือไม่

.....

.....

6. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่ออุณหภูมิภายในห้องสมุด

6.1 ชั้น 1 โซนนิทรรศการ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ชั้น 1 โชนเด็กเล็ก.....

6.3 ชั้น 2 โชนชั้นหนังสือ.....

6.4 ชั้น 2 มุมอ่านหนังสือ.....

6.5 ชั้น 3 โชนชั้นหนังสือ.....

6.6 ชั้น 3 โชนอินเทอร์เน็ต.....

6.7 ชั้น 3 ห้องฉายภาพยนตร์.....

7. หากมีการเปลี่ยนวัสดุกระจกภายในห้องสมุด เป็นกระจกกันความร้อนสู่ภายในอาคารท่านเห็นด้วยหรือไม่

8. ท่านเห็นด้วยหรือไม่หากมีการเพิ่มระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศเพื่อลดการใช้พลังงาน

9. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่ออุณหภูมิภายในห้องสมุดบริเวณพื้นที่ริมหน้าต่างกระจกใส

10. ท่านมีข้อเสนอในการปรับปรุงห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิในเรื่องใดบ้าง อย่างไรบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาสถาปัตยกรรมภายใน

โดย นางสาวฐานิดา หลินศรี หัวข้อ : แนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

ชุดที่.....

11. ท่านมีความต้องการพื้นที่สีเขียวเพิ่มเติมบริเวณพื้นที่โดยรอบห้องสมุดหรือไม่

.....

.....

.....

12. ท่านมีความเห็นว่าพื้นที่สีเขียวควรพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ในการทำกิจกรรมอื่นได้อีกหรือไม่

.....

.....

.....

13. กิจกรรมใดบ้างที่ท่านคิดว่าสามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่สีเขียว

.....

.....

.....

14. วัสดุตกแต่งภายในห้องสมุดเป็นวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่ มีส่วนใดบ้าง

.....

.....

.....

15. หากมีการออกแบบปรับปรุงห้องสมุดในครั้งต่อไป ท่านเห็นด้วยหรือไม่ในการใช้วัสดุตกแต่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

.....

.....

.....

16. ท่านเห็นด้วยหรือไม่หากมีการนำเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานมาใช้ภายในห้องสมุด (เทคโนโลยี เช่น การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ติดกระจกกันความร้อน เป็นต้น)

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในสัมภาษณ์ในครั้งนี้

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในสัมภาษณ์ในครั้งนี้

ภาคผนวก ค



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาสถาปัตยกรรมภายใน

โดย นางสาวฐานิตา หลินศรี หัวข้อ : แนวทางออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

ชุดที่.....

แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

ชื่อ.....ตำแหน่ง/หน้าที่.....

วันที่ทำการสัมภาษณ์.....

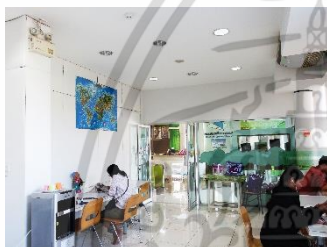
เริ่มต้น - สิ้นสุดการสัมภาษณ์.....ระยะเวลา.....ชั่วโมง.....นาที

สถานที่ในการสัมภาษณ์.....

ส่วนที่ 2 คำถามที่เกี่ยวข้องต่อการประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด

1 - 6. ท่านคิดว่าพื้นที่ใดมีผู้ใช้พื้นที่มากที่สุดและพื้นที่ใดมีผู้ใช้พื้นที่น้อยที่สุด

1. ชั้น 1 ห้องรับประทานอาหาร


 1. ผู้ใช้นาน้อย 2. ผู้ใช้งานมาก

2. ชั้น1 พื้นที่นิตยสาร/ห้องหนังสืออ้างอิง


 1. ผู้ใช้นาน้อย 2. ผู้ใช้งานมาก

3. ชั้น 1 พื้นที่เด็กเล็ก


 1. ผู้ใช้นาน้อย 2. ผู้ใช้งานมาก

4. ชั้น 2 พื้นที่อ่านหนังสือ


 1. ผู้ใช้นาน้อย 2. ผู้ใช้งานมาก

5. ชั้น 3 พื้นที่อินเทอร์เน็ต


 1. ผู้ใช้นาน้อย 2. ผู้ใช้งานมาก

6. ชั้น 3 ห้องฉายภาพยนตร์


 1. ผู้ใช้นาน้อย 2. ผู้ใช้งานมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ท่านมีความเห็นว่าผู้มาใช้บริการห้องสมุดส่วนใหญ่มาเป็นกลุ่มหรือมาคนเดียว หากมาเป็นกลุ่มส่วนใหญ่มาจากท่าน

.....

.....

8. ข้อมูลค่าไฟต่อเดือนของห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้อ่างกะปี

.....

9. ห้องสมุดได้มีการออกแบบ และทำปรับปรุงการตกแต่งภายในห้องสมุดครั้งสุดท้ายเมื่อใด และจะมีการปรับปรุงอีกเมื่อใด

.....

10. พื้นที่ใดบ้างภายในห้องสมุดที่ไม่มีเปิดใช้งาน ท่านคิดว่าเนื่องจากสาเหตุใด

.....

11. บริเวณชั้น 3 พื้นที่อินเทอร์เน็ต และห้องฉายภาพยนตร์มีจำนวนผู้ใช้พื้นที่ลดลงจากในอดีตหรือไม่ หากมีจำนวนลดลงท่านคิดว่าเพราะเหตุใด

.....

12. ท่านคิดว่าห้องสมุดควรปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ และพื้นที่กิจกรรมใดบ้างเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชนในปัจจุบัน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

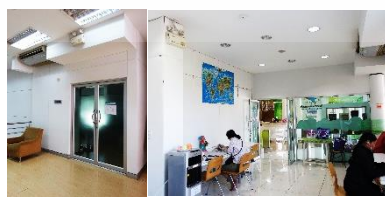
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. สวนาดฟ้า | <input type="checkbox"/> 9. ห้องสมุดไอที |
| <input type="checkbox"/> 2. พื้นที่นั่งเล่นในสวน | <input type="checkbox"/> 10. พื้นที่ชมภาพยนตร์ส่วนตัว |
| <input type="checkbox"/> 3. WIFI ฟรี | <input type="checkbox"/> 11. ห้องเสียบ |
| <input type="checkbox"/> 4. ปลั๊กไฟ | <input type="checkbox"/> 12. ห้องสมุดเฉพาะ เช่น ห้องสมุดดนตรี, ศิลปะ |
| <input type="checkbox"/> 5. มุมร้านกาแฟ | อื่น ๆ |
| <input type="checkbox"/> 6. ห้องประชุม/ห้องทำงานกลุ่ม | <input type="checkbox"/> 13. นั่งทำงานส่วนตัว |
| <input type="checkbox"/> 7. พื้นที่จัดประชุมสัมมนา | <input type="checkbox"/> 14. ฟิตเนส |
| <input type="checkbox"/> 8. พื้นที่อเนกประสงค์ | <input type="checkbox"/> 15. อื่น ๆ |

13. ท่านมีความเห็นว่าพื้นที่ที่กั้นด้วยผนังแบบใดน่าเข้ามามากกว่า

1. ห้องผนังกระจก



2. ห้องผนังทึบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. ท่านเห็นด้วยหรือไม่หากมีการจัดพื้นที่ภายในห้องสมุดเป็น co-working space เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชนและเป็นอาคารประหยัดพลังงาน



1. เห็นด้วย

0. ไม่เห็นด้วย

.....

 ** (co-working space คือ พื้นที่ที่ผู้ประกอบการอาชีพอิสระ ธุรกิจขนาดเล็ก หรือเจ้าของกิจการ สามารถเข้าใช้พื้นที่เพื่อนั่งทำงาน มีบรรยากาศเงียบสงบ มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สายความเร็วสูงให้บริการ สามารถใช้พื้นที่ทำงานได้ทั้งวันโดยไม่ต้องกังวลเรื่องเวลา เป็นแหล่งรวมตัวกันของผู้ประกอบการอาชีพอิสระในสายงานที่เกี่ยวข้องกัน)

15 - 16. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่ออุณหภูมิของห้องสมุดในบริเวณดังต่อไปนี้

ลำดับ	รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ					ข้อมูลเพิ่มเติม	อยู่ในบริเวณ นาที/ต่อวัน
		ร้อน มาก 1	ร้อน 2	เย็น สบาย 3	หนาว 4	หนาว มาก 5		
15.	พื้นที่ริมหน้าต่างกระจกใส 							
16	ชั้น 3 พื้นที่อินเทอร์เน็ต 							

17. ท่านคิดว่ายังมีพื้นที่อื่น ๆ ที่มีอุณหภูมิร้อนเกินไปหรือหนาวเย็นเกินไปหรือไม่

0. ไม่มี

1. มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากท่านตอบว่า มี ท่านมีความเห็นว่าเป็นบริเวณใด

18 - 23. ท่านคิดว่ายังมีพื้นที่อื่น ๆ ที่มีอุณหภูมิร้อนเกินไปหรือหนาวเย็นเกินไปหรือไม่

<p><input type="checkbox"/> 18. ชั้น 1 ห้องรับประทานอาหาร</p>  <p><input type="checkbox"/> 1. ร้อนเกินไป <input type="checkbox"/> 2. หนาวเย็นเกินไป</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p><input type="checkbox"/> 19. ชั้น1 พื้นที่นิตยสาร/ห้องหนังสืออ้างอิง</p>  <p><input type="checkbox"/> 1. ร้อนเกินไป <input type="checkbox"/> 2. หนาวเย็นเกินไป</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><input type="checkbox"/> 20. ชั้น 1 พื้นที่เด็กเล็ก</p>  <p><input type="checkbox"/> 1. ร้อนเกินไป <input type="checkbox"/> 2. หนาวเย็นเกินไป</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p><input type="checkbox"/> 21. ชั้น 2 พื้นที่อ่านหนังสือ</p>  <p><input type="checkbox"/> 1. ร้อนเกินไป <input type="checkbox"/> 2. หนาวเย็นเกินไป</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><input type="checkbox"/> 22. ชั้น 3 พื้นที่อินเทอร์เน็ต</p>  <p><input type="checkbox"/> 1. ร้อนเกินไป <input type="checkbox"/> 2. หนาวเย็นเกินไป</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p><input type="checkbox"/> 23. เคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่</p>  <p><input type="checkbox"/> 1. ร้อนเกินไป <input type="checkbox"/> 2. หนาวเย็นเกินไป</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

24. ท่านมีแผนดูแลรักษาความสะอาดและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

25. ท่านมีแผนดูแลรักษาความสะอาดและบำรุงรักษาหลอดไฟหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26 - 32 วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงาน

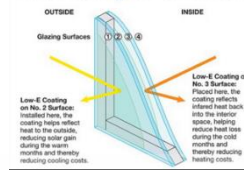
26. ติดแผงโซลาร์เซลล์



ขนาดของระบบ Solar Roof 10 Kw	งบประมาณ (บาท) 650,000	พื้นที่ติดตั้ง 94 ตร.ม.	ผลิตไฟฟ้าได้ต่อเดือน 1,165 Kw-hr	ระยะเวลาคืนทุน 6.6 ปี
------------------------------	------------------------	-------------------------	----------------------------------	-----------------------

1. เห็นด้วย 0. ไม่เห็นด้วย

27. ติดตั้งกระจกกันความร้อนกระจก Low - E Low-E Coatings & Performance



Q ความร้อนผ่านกระจก (W)
 ESR ค่าดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการกันความร้อน (Effective Solar Radiation) = 165 วัตต์/ตร.ม.
 U = สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของกระจก, 5C ดัชนีประสิทธิภาพของกระจกป้องกันแสงแดด, Total ค่าความแตกต่างอุณหภูมิอากาศ = 5 C, SHGC ค่าสัมประสิทธิ์การกั้นรังสีอินฟราเรด, พื้นที่กระจกคำนวณ = 1 ตร.ม.

กระจก	U	SHGC	ราคา (บาท/ตร.ม.)	OTTV (W/ตร.ม.)	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง)	ระยะคืนทุน (ปี)
กระจกโฟลต สีเขียว	6.23	0.58	33	59.74	ลดลง 3.59%	5.16
กระจกโฟลต สีเขียวเข้ม	5.80	0.55	39	57.80	ลดลง 4.35%	4.95
กระจก Low-E สีเขียว	4.09	0.41	120	49.23	ลดลง 7.70%	8.11

1. เห็นด้วย 0. ไม่เห็นด้วย

28. ติดฉนวนกันความร้อนบริเวณฝ้าเพดาน และผนัง

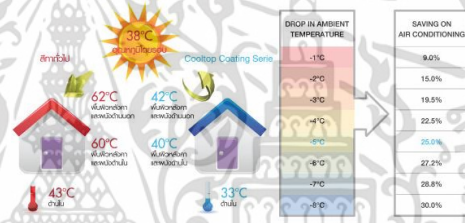


**ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 10 cm + ฉนวนกันความร้อน + สมาร์บอร์ด ค่าต้านทานความร้อน R = 2.23 (2.23 m²)

**ฉนวนกันความร้อนติดเพดาน ค่าต้านทานความร้อนเนื้อฉนวน Rm = 10 - 20 m² K/w

1. เห็นด้วย 0. ไม่เห็นด้วย

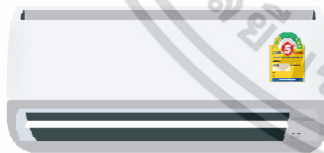
29. ทาสีสะท้อนความร้อน



**สามารถสะท้อนความร้อนได้มากกว่า 90%

1. เห็นด้วย 0. ไม่เห็นด้วย

30. เปลี่ยนเป็นเครื่องปรับอากาศประหยัดไฟเบอร์ 5



1. เห็นด้วย 0. ไม่เห็นด้วย

31. เปลี่ยนเป็นหลอดประหยัดไฟ LED



**สามารถประหยัดพลังงานได้ถึง 90% และมีอายุการใช้งานยาวนาน

1. เห็นด้วย 0. ไม่เห็นด้วย

32. วัสดุตกแต่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



**ตัวอย่าง Green Board แผ่นกระดานอัดที่ได้จากการรีไซเคิลกล่องเครื่องดื่ม

1. เห็นด้วย 0. ไม่เห็นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ได้อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

33. ท่านมีความเห็นว่าพื้นที่สวนควรพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ในการทำกิจกรรมอื่น ๆ ได้หรือไม่อย่างไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)



- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. พื้นที่นั่งเล่นในสวน | <input type="checkbox"/> 5. พื้นที่จัดกิจกรรมอเนกประสงค์ |
| <input type="checkbox"/> 2. พื้นที่ออกกำลังกาย/เล่นกีฬา | <input type="checkbox"/> 6. ปูปลูกสวนครัว |
| <input type="checkbox"/> 3. พื้นที่นั่งอ่านหนังสือด้านนอก | <input type="checkbox"/> 7. มุมร้านกาแฟ |
| <input type="checkbox"/> 4. สนามเด็กเล่น | <input type="checkbox"/> 8. อื่น ๆ |

34. ท่านมีข้อเสนอในการปรับปรุงห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิในเรื่องใดเพิ่มเติมหรือไม่ อย่างไร

ส่วนที่ 3 แนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ
ท่านคิดว่าแนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด มีความเห็นด้วยหรือไม่ หากท่านคิดว่าไม่เห็นด้วยมีข้อเสนอแนะอย่างไรหรือพบข้อจำกัดอะไรบ้าง

แนวทางการออกแบบ	ความคิดเห็นต่อแนวทางการออกแบบเพื่อ การประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด		
	เห็นด้วย 1	ไม่เห็นด้วย 0	ข้อเสนอแนะ/ข้อจำกัด
35 - 38. พื้นที่สีเขียว			
35. สวนดาดฟ้า			
36. เพิ่มพื้นที่สีเขียว			
37. ระเบียงต้นไม้			
38. การใช้ประโยชน์จากพื้นที่สีเขียวเชื่อมโยงพื้นที่อเนกประสงค์ภายในอาคารสู่ลานกิจกรรมภายนอก			
39 - 46. การใช้พื้นที่			
39. ชั้น 1 ย้ายห้องฉายภาพยนตร์ลงมาชั้น 1 และดัดแปลงเป็นห้องอเนกประสงค์			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการออกแบบ	ความคิดเห็นต่อแนวทางการออกแบบเพื่อ การประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด		
	เห็นด้วย 1	ไม่เห็นด้วย 0	ข้อเสนอแนะ/ข้อจำกัด
38 - 47. การใช้พื้นที่			
40. ชั้น 1 ปรับพื้นที่เด็กเล็กและใช้พื้นที่ผนังกลมเป็นพื้นที่ของเล่นพัฒนาการเด็ก			
41. ปรับชุดโต๊ะเก้าอี้ให้มีจำนวนที่นั่งหลากหลายเพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งแบบเดี่ยวหรือกลุ่มเล็ก ๆ 1 - 4 คนมากขึ้น			
42. ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดเก็บหนังสือเพื่อประหยัดพื้นที่			
43. ชั้น 3 ย้ายพื้นที่อินเทอร์เน็ตมาไว้ในห้องฉายภาพยนตร์เดิมฝั่งทิศตะวันออกเพื่อหลบรังสีความร้อน			
44. ชั้น 3 เพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งสำหรับชมภาพยนตร์ส่วนตัว			
45. ชั้น 3 เปลี่ยนผนังที่บริเวณห้องฉายภาพยนตร์และห้องประชุมเดิมเป็นผนังกระจก			
46. ชั้น 3 เปลี่ยนพื้นที่ใช้สอยภายในห้องประชุมเดิมพื้นที่ใช้สอยอื่น ๆ			
1) ห้องเงียบ			
2) ห้องสมุดไอที - พื้นที่ชมภาพยนตร์ส่วนตัว - พื้นที่อินเทอร์เน็ต			
3) ห้องสมุดเฉพาะกลุ่ม เช่น ห้องสมุดดนตรี ห้องสมุดเกี่ยวกับศิลปะและการออกแบบ			
4) ห้องประชุม/ห้องทำงานกลุ่ม			
5) พื้นที่จัดสัมมนา			
47. จัดการพื้นที่ภายในห้องสมุดให้เป็นในลักษณะ co-working space เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชน			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการออกแบบ	ความคิดเห็นต่อแนวทางการออกแบบเพื่อ การประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด		
	เห็นด้วย 1	ไม่เห็นด้วย 0	ข้อเสนอแนะ/ข้อจำกัด
48 - 51. อุณหภูมิ			
48. มีแผนการดูแลทำความสะอาด และ บำรุงรักษา เครื่องปรับอากาศ			
49. ปิดพื้นที่บริเวณชั้น 3 ให้ มิดชิดด้วยผนังกระจกเพื่อป้องกัน ลมเย็นจากระบบปรับอากาศ รั่วไหลไปยังชั้นอื่น ๆ			
50. ติดตั้งแผงบังแดดบริเวณผนัง ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของ อาคาร			
51 - 54. แสงสว่าง			
51. มีแผนการรักษาความสะอาด และบำรุงรักษาหลอดไฟ			
52. บำรุงรักษารางม่านให้ สามารถเปิด - ปิดได้			
53. จัดโต๊ะที่นั่งและชั้นวาง หนังสือให้รับแสงธรรมชาติ			
54. ใช้เทคนิคเพิ่มแสงสว่าง Light shelf			
55 - 61. เพิ่มแสงประดิษฐ์ในจุดที่แสงสว่างไม่เพียงพอ			
55. บริเวณผนังโค้ง 			
56. พื้นที่นิตยสาร 			

เอกสาร เรายินยอมให้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการออกแบบ	ความคิดเห็นต่อแนวทางการออกแบบเพื่อ การประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด		
	เห็นด้วย 1	ไม่เห็นด้วย 0	ข้อเสนอแนะ/ข้อจำกัด
55 - 61. เพิ่มแสงประดิษฐ์ในจุดที่แสงสว่างไม่เพียงพอ			
57. เคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่ 			
58. บริเวณกึ่งกลางพื้นที่ชั้น 2 			
59. พื้นที่จัดแสดง 			
60. พื้นที่ชั้นหนังสือ 			
61. เคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่ชั้น 2 - 3 			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง


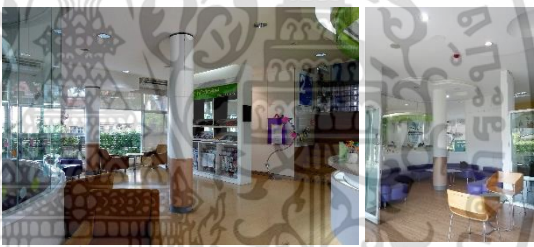






สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
 นักศึกษาปริญญาโท สาขาสถาปัตยกรรมภายใน ชั้น/บริเวณที่ทำแบบสอบถาม.....
 โดย นางสาวธัญนิดา หลินศรี หัวข้อ : แนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ

ชุดที่.....

แบบสอบถาม : คำชี้แจง โปรดเติมเครื่องหมาย ในช่องที่กำหนดให้ ตามความคิดเห็นของท่าน

- ท่านมักเข้าใช้ห้องสมุดคนเดียว หรือมาเป็นกลุ่ม
 - 1. ท่านเดียว
 - 2. มาหลายท่าน จำนวน.....ท่าน
- ท่านเข้ามาทำกิจกรรมใดภายในห้องสมุด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - 1. ทานอาหารในห้องทานรับประทานอาหาร
 - 2. อ่านหนังสือในห้องสมุด
 - 3. อ่านนิตยสาร
 - 4. ทำกิจกรรมในพื้นที่เด็กเล็ก
 - 5. พายุดรหลานมาใช้บริการ
 - 6. ชมภาพยนตร์ในห้องฉายภาพยนตร์
 - 7. ใช้บริการพื้นที่อินเทอร์เน็ต ชั้น 3
 - 8. นำคอมพิวเตอร์ส่วนตัวมาทำงาน
 - 9. ท่องอินเทอร์เน็ตโดยใช้อินเทอร์เน็ตส่วนตัว
 - 10. นั่งเล่นบริเวณสวน-ลานกิจกรรมด้านนอก
 - 11. ห้องสมุดนำหนังสือมาอ่าน
 - 12. อื่น ๆ
- 3 - 8. ท่านใช้พื้นที่ใดในห้องสมุดและไม่เคยใช้พื้นที่ใดในห้องสมุด

<p>3. ชั้น 1 ห้องรับประทานอาหาร</p>  <p><input type="checkbox"/> 0. ไม่เคยเข้าใช้พื้นที่</p> <p><input type="checkbox"/> 1. เข้าใช้เป็นบางครั้ง</p> <p><input type="checkbox"/> 2. เข้าใช้บ่อย</p>	<p>4. ชั้น1 พื้นที่นิตยสาร/ห้องหนังสืออ้างอิง</p>  <p><input type="checkbox"/> 0. ไม่เคยเข้าใช้พื้นที่</p> <p><input type="checkbox"/> 1. เข้าใช้เป็นบางครั้ง</p> <p><input type="checkbox"/> 2. เข้าใช้บ่อย</p>
<p>5. ชั้น 1 พื้นที่เด็กเล็ก</p>  <p><input type="checkbox"/> 0. ไม่เคยเข้าใช้พื้นที่</p> <p><input type="checkbox"/> 1. เข้าใช้เป็นบางครั้ง</p> <p><input type="checkbox"/> 2. เข้าใช้บ่อย</p>	<p>6. ชั้น 2 พื้นที่อ่านหนังสือ</p>  <p><input type="checkbox"/> 0. ไม่เคยเข้าใช้พื้นที่</p> <p><input type="checkbox"/> 1. เข้าใช้เป็นบางครั้ง</p> <p><input type="checkbox"/> 2. เข้าใช้บ่อย</p>
<p>7. ชั้น 3 พื้นที่อินเทอร์เน็ต</p>  <p><input type="checkbox"/> 0. ไม่เคยเข้าใช้พื้นที่</p> <p><input type="checkbox"/> 1. เข้าใช้เป็นบางครั้ง</p> <p><input type="checkbox"/> 2. เข้าใช้บ่อย</p>	<p>8. ชั้น 3 ห้องฉายภาพยนตร์</p> <p><input type="checkbox"/> 0. ไม่เคยเข้าใช้พื้นที่</p> <p><input type="checkbox"/> 1. เข้าใช้เป็นบางครั้ง</p> <p><input type="checkbox"/> 2. เข้าใช้บ่อย</p> <p>9. เคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่</p>  <p><input type="checkbox"/> 0. ไม่เคยเข้าใช้พื้นที่</p> <p><input type="checkbox"/> 1. เข้าใช้เป็นบางครั้ง</p> <p><input type="checkbox"/> 2. เข้าใช้บ่อย</p>

10. หากภายในห้องสมุดมีการจัดพื้นที่กิจกรรมและสิ่งอำนวยความสะดวกใหม่แก่ท่าน ท่านต้องการ
กิจกรรมและสิ่งอำนวยความสะดวกใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)



- 1. สวนคาเฟ่
- 2. พื้นที่นั่งเล่นในสวน
- 3. WIFI ฟรี
- 4. ปลั๊กไฟ
- 5. มุมร้านกาแฟ
- 6. ห้องประชุม/ห้องทำงานกลุ่ม
- 7. พื้นที่จัดประชุมสัมมนา
- 8. พื้นที่อเนกประสงค์
- 9. ห้องสมุดไอที
- 10. พื้นที่ชมภาพยนตร์ส่วนตัว
- 11. ห้องเงียบ
- 12. ห้องสมุดเฉพาะ เช่น ห้องสมุดดนตรี, ศิลปะ
อื่น ๆ
- 13. นั่งทำงานส่วนตัว
- 14. ฟิตเนส
- 15. อื่น ๆ

11. ท่านมีความเห็นว่าพื้นที่ที่กั้นด้วยผนังแบบใดน่าเข้ามามากกว่า

- 1. ห้องผนังกระจก
- 2. ห้องผนังทึบ



12 - 13. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่ออุณหภูมิของห้องสมุดในบริเวณดังต่อไปนี้

ลำดับ	รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ					ไม่เคยใช้พื้นที่
		ร้อน มาก 1	ร้อน 2	เย็น สบาย 3	หนาว 4	หนาว มาก 5	
12.	พื้นที่ริมหน้าต่างกระจกใส 						
13.	ชั้น 3 พื้นที่อินเทอร์เน็ต 						

14. ท่านเห็นด้วยหรือไม่หากมีการจัดพื้นที่ภายในห้องสมุดเป็น co-working space

- 1. เห็นด้วย
- 0. ไม่เห็นด้วย

** (co-working space คือ พื้นที่ที่ผู้ประกอบการอาชีพอิสระ ธุรกิจขนาดเล็ก หรือเจ้าของกิจการ สามารถเข้าใช้พื้นที่เพื่อนั่งทำงาน มีบรรยากาศเงียบสงบ มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สายความเร็วสูงให้บริการ สามารถใช้พื้นที่ทำงานได้ทั้งวันโดยไม่ต้องกังวลเรื่องเวลา เป็นแหล่งร่วมมือกันของผู้ประกอบอาชีพอิสระในสายงานที่เกี่ยวข้องกัน) เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15 22. วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงาน

15. ติดแผงโซลาร์เซลล์



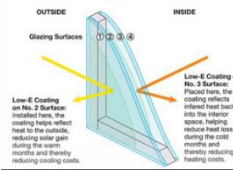
ขนาดของระบบ	งบประมาณ	พื้นที่ติดตั้ง	ผลิตไฟฟ้าได้ต่อเดือน	ระยะเวลาคืนทุน
Solar Roof 10 Kwp	650,000	94 ตรม.	1,165 Kw-hr	6.6 ปี

1. เห็นด้วย

0. ไม่เห็นด้วย

16. ติดตั้งกระจกกันความร้อนกระจก Low - E

Low-E Coatings & Performance



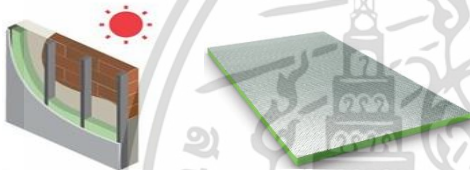
Q ความต้านทานการจราจร (W)
ESR ค่ารังสีอาทิตย์ที่ลดลงการถ่ายเทความร้อน (Effective Solar Radiation) ESR = 185 w/m²,
U = สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของผนัง,
SC ค่าสัมประสิทธิ์การรับแสงและลดการรังสีอินฟราเรด,
Tdelc ค่าความแตกต่างอุณหภูมิเดือนร้อน = 5 °C,
SHGC ค่าสัมประสิทธิ์การรับความร้อนจากรังสีอาทิตย์,
ตั้งเป็นกรณีคำนวณ = 1 m²

กระจก	U	SHGC	ราคา (บาท/ตร.ฟ.)	OTTV (W/m ²)	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า	ระยะคืนทุน (ปี)
กระจกโพลีคาร์บอเนต สีเขียว	6.23	0.58	33	59.74	ลดลง 3.59%	5.16
กระจกโพลีคาร์บอเนต สีเขียวเข้ม	5.80	0.55	39	57.80	ลดลง 4.35%	4.95
กระจก Low-E สีเขียว	4.09	0.41	120	49.23	ลดลง 7.70%	8.11

1. เห็นด้วย

0. ไม่เห็นด้วย

17. ติดฉนวนกันความร้อนบริเวณฝ้าเพดาน และผนัง



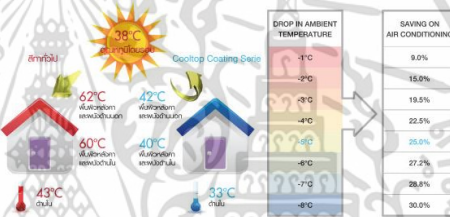
**ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 10 cm + ฉนวนกันความร้อน + สมาร์ตบอร์ด ค่าต้านทานความร้อน R = 2.23 (2.23 m²)

**ฉนวนกันความร้อนฉนวนโฟม ค่าต้านทานความร้อน Rm = 10 - 20 m² K/w

1. เห็นด้วย

0. ไม่เห็นด้วย

18. ทาสีสะท้อนความร้อน



**สามารถสะท้อนความร้อนได้มากกว่า 90%

1. เห็นด้วย

0. ไม่เห็นด้วย

19. เปลี่ยนเป็นเครื่องปรับอากาศประหยัดไฟเบอร์ 5



1. เห็นด้วย

0. ไม่เห็นด้วย

20. เปลี่ยนเป็นหลอดประหยัดไฟ LED



**สามารถลดพลังงานได้ถึง 90% และมีอายุการใช้งานยาวนาน

1. เห็นด้วย

0. ไม่เห็นด้วย

21. วัสดุตกแต่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

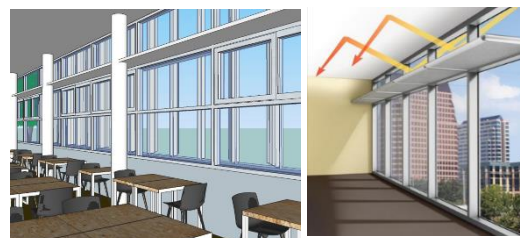


**ตัวอย่าง Green Board แผ่นกระดานอัดที่ได้จากการรีไซเคิลกล่องเครื่องดื่ม

1. เห็นด้วย

0. ไม่เห็นด้วย

22. ติดตั้งหิ้งสะท้อนแสง Light shelf บริเวณริมหน้าต่างเพื่อใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติ



1. เห็นด้วย

0. ไม่เห็นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





23. ท่านคิดว่าควรเพิ่มแสงประดิษฐ์ในจุดที่แสงสว่างไม่เพียงพอหรือไม่

1. เห็นด้วย 0. ไม่เห็นด้วย

24. ท่านคิดว่าควรจัดโต๊ะที่นั่งและชั้นวางหนังสือใหม่ให้รับแสงธรรมชาติหรือไม่

1. เห็นด้วย 0. ไม่เห็น

25 – 28. ท่านเห็นด้วยหรือหากมีการเพิ่มพื้นที่สีเขียวและติดตั้งวัสดุกันความร้อน

<p>25. สวนดาดฟ้า</p>  <p><input type="checkbox"/> 1. เห็นด้วย</p>	<p>26. ปลุกต้นไม้บนหลังคาระเบียง</p>  <p><input type="checkbox"/> 1. เห็นด้วย</p>
<p>27. ติดตั้งแผงบังแดด</p>  <p><input type="checkbox"/> 1. เห็นด้วย</p>	<p>28. ระเบียงต้นไม้</p>  <p><input type="checkbox"/> 1. เห็นด้วย</p>

29. ท่านมีความเห็นว่าพื้นที่สวนควรพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ในการทำกิจกรรมอื่น ๆ ได้หรือไม่อย่างไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

 <p>สวนบริเวณหลังคาน้ำตรงป้อมยาม (หลังป้ายชื่อห้องสมุด)</p>	 <p>พื้นที่ลานกิจกรรม</p>
 <p>สวนบริเวณด้านหลังอาคาร</p>	

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1. พื้นที่นั่งเล่นในสวน | <input type="checkbox"/> 5. พื้นที่จัดกิจกรรมนอกประสงค์ |
| <input type="checkbox"/> 2. พื้นที่ออกกำลังกาย/เล่นกีฬา | <input type="checkbox"/> 6. ปลุกผักสวนครัว |
| <input type="checkbox"/> 3. พื้นที่นั่งอ่านหนังสือด้านนอก | <input type="checkbox"/> 7. มุมร้านกาแฟ |
| <input type="checkbox"/> 4. สนามเด็กเล่น | <input type="checkbox"/> 8. อื่น ๆ |

30. ท่านคิดว่าสามารถใช้พื้นที่สวนบริเวณห้องสมุดเพื่อนั่งอ่านหนังสือหรือทำงาน ในวันที่อากาศเย็นสบายได้หรือไม่

1. ได้ 0. ไม่ได้ เพราะ.....

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม : คำชี้แจง โปรดเติมเครื่องหมาย ในช่องที่กำหนดให้ ตามความคิดเห็นของท่าน

คำถามเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานในชีวิตประจำวันของท่าน

31. บ้านของท่านมีการใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติ และลมธรรมชาติหรือไม่
 1. มี 0. ไม่มี
32. ตำแหน่งการวาง คอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ(Compressor) มีร่มเงาไม่ร้อน และไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณระบายความร้อน
 1. ใช่ 0. ไม่ใช่
33. ท่านล้างเครื่องปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอ
 1. เสมอ 0. ไม่สม่ำเสมอ
34. ท่านมักเปิดประตูหน้าต่างภายในบ้านเพื่อระบายความร้อน
 1. ใช่ 0. ไม่ใช่
35. บ้านของท่านมีการใช้วัสดุกันความร้อน ยกตัวอย่างเช่น สีสะท้อนความร้อน กระจกกันความร้อน ฉนวนกันความร้อน
 1. ใช่ ประกอบด้วยอะไรบ้าง.....
 0. ไม่ใช่
36. ท่านเลือกใช้หลอดไฟประหยัดไฟหรือหลอดไฟชนิดLED
 1. ใช่ 0. ไม่ใช่
37. ท่านปิดไฟ และถอดปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าทันทีเมื่อเลิกใช้งาน
 1. ใช่ 0. ไม่ใช่
38. ท่านมักเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้รับฉลากการประหยัดพลังงานเบอร์ 5
 1. ใช่ 0. ไม่ใช่
39. ท่านตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศภายในบ้านของท่านที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส
 1. ใช่ 0. ไม่ใช่

ข้อมูลทั่วไป

40. อายุ.....ปี
41. เพศ 1. ชาย 2. หญิง 3. อื่น ๆ
42. กลุ่มผู้ใช้ห้องสมุด
 1. เจ้าหน้าที่ 2. ประชาชนทั่วไป
43. ระดับการศึกษาที่ท่านกำลังศึกษาอยู่ หรือระดับการศึกษาที่ท่านสำเร็จการศึกษา
 1. ต่ำกว่าปริญญาตรี 2. ปริญญาตรี 3. ปริญญาโท
 4. ปริญญาเอก

ขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบสอบถามในครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการสัมมนาเจ้าหน้าที่ภายในห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้บางกะปิ
เรื่อง การเสนอแนะแนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงาน



1



2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3



4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



5



6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



7



8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ บางกะปิ
 ซอย นวมินทร์ 12 ถนนนวมินทร์ แขวง บางกะปิ เขต บางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

มีการปิดพื้นที่

ห้องประชุม ห้องฉายภาพยนตร์

ชั้น 3 มีผู้ใช้พื้นที่ค่อนข้างน้อย

พื้นที่อ่านหนังสือ พื้นที่อินเทอร์เน็ต

มีการปิดพื้นที่ในชั้น 3 ห้องฉายภาพยนตร์

พื้นที่ชั้น 3

การใช้พื้นที่ (ที่มีอยู่เดิม)

9

ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ บางกะปิ
 ซอย นวมินทร์ 12 ถนนนวมินทร์ แขวง บางกะปิ เขต บางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

ปรับพื้นที่เด็กเล็ก และใช้พื้นที่ผนังกลมเป็นพื้นที่ของเล่นพัฒนาการเด็ก

ย้ายห้องฉายภาพยนตร์ลงมาที่ชั้น 1 และตัดแปลงเป็นห้องอเนกประสงค์

พื้นที่เด็กเล็ก พื้นที่นวดสปา

พื้นที่อเนกประสงค์ ห้องฉายภาพยนตร์

เคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่

พื้นที่รับประทานอาหาร พื้นที่อ่านหนังสือ

พื้นที่ชั้น 1

การใช้พื้นที่ (แนวทางการออกแบบ)

10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ บางกะปิ
 ซอย นวมินทร์ 12 ถนนนวมินทร์ แขวง บางกะปิ เขต บางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

11

ปรับชุดโต๊ะเก้าอี้ให้มีจำนวนที่นั่งหลากหลายเพิ่มชุดโต๊ะที่นั่งแบบเดี่ยวหรือกลุ่มเล็ก ๆ 1-4 คนมากขึ้น

พื้นที่ชั้น 2

ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดเก็บหนังสือเพื่อประหยัดพื้นที่

การใช้พื้นที่ (แนวทางการออกแบบ)

11

ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ บางกะปิ
 ซอย นวมินทร์ 12 ถนนนวมินทร์ แขวง บางกะปิ เขต บางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

12

รังสีความร้อนจากแสงแดด

พื้นที่ชั้น 3

อุณหภูมิอยู่ที่ 29.5 องศาเซลเซียส

ด้านอุณหภูมิที่มีผลต่อการใช้พื้นที่ (ที่มีอยู่เดิม)

12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ บางกะปิ
 ซอย นวมินทร์ 12 ถนนนวมินทร์ แขวง บางกะปิ เขต บางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

จัดการพื้นที่ภายในห้องสมุดให้เป็นในลักษณะ **co-working space**

เปลี่ยนผนังทึบบริเวณห้องฉายภาพยนตร์และห้องประชุมเดิมเป็นผนังกระจก

พื้นที่ชั้น 3

การใช้พื้นที่ (แนวทางการออกแบบ)

15

ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ บางกะปิ
 ซอย นวมินทร์ 12 ถนนนวมินทร์ แขวง บางกะปิ เขต บางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

ชั้นที่ 3 จุดกึ่งกลางห้องพบว่าการเจาะช่องลงไปชั้น 2 ซึ่งมีผลต่อการทำงานของเครื่องปรับอากาศ อีกทั้งการเข้าสู่พื้นที่จากบันไดในแต่ละชั้นเป็นทางเข้าเปิดโล่งไม่มีประตูกั้นลมจากการทำงานของเครื่องปรับอากาศในแต่ละชั้น

ด้านอุณหภูมิตั้งเดิม (ที่มีอยู่เดิม)

16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ บางกะปิ

ซอย นวมินทร์ 12 ถนนนวมินทร์ แขวง บางกะปิ เขต บางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

17



ปิดพื้นที่บริเวณชั้น 3 ให้มีมิติชัดเจนด้วยผนังกระจกเพื่อป้องกันลมเย็นจากระบบปรับอากาศรั่วไหลไปยังชั้นอื่นๆ

ปิดช่องพื้นด้วยวัสดุโปร่งใส

เพิ่มประตูกระจก

พื้นที่ชั้น 3

ด้านคุณหมุมิ (แนวทางการออกแบบ)

17

ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ บางกะปิ

ซอย นวมินทร์ 12 ถนนนวมินทร์ แขวง บางกะปิ เขต บางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

18



ด้านแสงสว่าง (ที่มีอยู่เดิม)

18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



19



20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

จากการสังเกตห้องสมุดและอาคารประเภทศูนย์การเรียนรู้กรณีตัวอย่าง 7 แห่ง ประกอบไปด้วย วิธีการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงาน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านพื้นที่สีเขียว ด้านการใช้พื้นที่ ด้านอุณหภูมิ และ ด้านแสงสว่าง ที่มีรายละเอียดดังนี้ (ภาคผนวก ฉ) (ตาราง 4.5 - 4.12)

ตารางที่ 4.5 ผลการสังเกตตัวแปรด้านพื้นที่สีเขียว ประเด็นเรื่อง มีการปลูกต้นไม้โดยรอบ

1. พื้นที่สีเขียว		
ประเด็น	1.1 มีการปลูกต้นไม้โดยรอบ	ภาพประกอบ
กรณีตัวอย่าง		
1. แห่งที่ 1 ห้องสมุด eco-library สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	บริเวณโดยรอบห้องสมุดมีการปลูกต้นไม้โดยรอบ สามารถลดอุณหภูมิได้ดีทำให้บรรยากาศโดยรอบห้องสมุดร่มรื่น	    

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

1.พื้นที่สีเขียว		
ประเด็น		
กรณีตัวอย่าง	1.1 มีการปลูกต้นไม้โดยรอบ	ภาพประกอบ
2. แห่งที่ 2 ห้องสมุดสีเขียวกรุงเทพฯ	<p>1. ห้องสมุดสีเขียวกรุงเทพฯ ตั้งอยู่ในสวน 60 พรรษาสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ ทำให้บรรยากาศบริเวณโดยรอบล้อมรอบไปด้วยพื้นที่สีเขียว มีทั้งต้นไม้ขนาดใหญ่และต้นไม้พุ่มเตี้ย โดยถูกออกแบบภูมิทัศน์ให้ใกล้ชิดกับธรรมชาติด้วยสวนหย่อมติดกับอาคารสามารถมองผ่านกระจกหน้าต่างภายในออกมาได้</p> <p>2. เลือกชนิดต้นไม้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกคำนึงถึงการประหยัดทรัพยากรน้ำในการดูแลต้นไม้</p>	  
3. แห่งที่ 3 ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมือง	<p>ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมืองตั้งอยู่ภายในสวนกีฬารามอินทรา ทำให้บรรยากาศบริเวณศูนย์การเรียนรู้มีความร่มรื่น</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

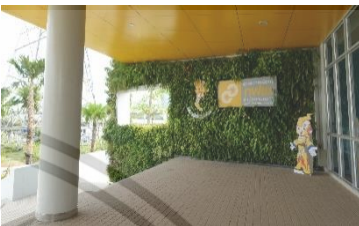





1.พื้นที่สีเขียว		
ประเด็น		
กรณีตัวอย่าง	1.1 มีการปลูกต้นไม้โดยรอบ	ภาพประกอบ
4. แห่งที่ 4 ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง มีการออกแบบพื้นที่สีเขียวโดยผ่านมาตรฐาน LEED เกณฑ์สำหรับการประเมินอาคารเขียว และ TREES เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย ทำให้บริเวณโดยรอบมีบรรยากาศร่มรื่นจากต้นไม้และสวนโดยรอบศูนย์การเรียนรู้	 

ตารางที่ 4.6 ผลการสังเกตตัวแปรด้านพื้นที่สีเขียว ประเด็นเรื่อง สวนแนวตั้ง และสวนดาดฟ้า

1.พื้นที่สีเขียว		
ประเด็น		
กรณีตัวอย่าง	1.2 สวนแนวตั้ง และสวนดาดฟ้า	ภาพประกอบ
1. แห่งที่ 3 ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมือง	บริเวณระเบียงมีการปลูกสวนแนวตั้งเพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียวทำให้สามารถลดอุณหภูมิความร้อนจากลมที่พัดผ่านเข้ามาภายในตัวอาคารได้	 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

1.พื้นที่สีเขียว		
ประเด็น		ภาพประกอบ
กรณีตัวอย่าง	1.2 สวนแนวตั้ง และสวนดาดฟ้า	
2. แห่งที่ 4 ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	บริเวณผนังทางเข้าของอาคารมีการปลูกสวนแนวตั้ง และมีสวนบนชั้น 4 ของอาคารและใต้พื้นที่ชั้น 4 ของอาคารโดยมีการปูตระแกรงเหล็กบนพื้นทำให้พื้นที่ส่วนนี้ใช้เป็นทางเดินและพื้นที่สวน	 
3. แห่งที่ 5 ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ	ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะมีบรรยากาศร่มรื่นเย็นสบาย มีการจัดภูมิทัศน์โดยรอบให้มีพื้นที่สีเขียว ตามมาตรฐาน LEED เกณฑ์สำหรับการประเมินอาคารเขียว และ TREES เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย มีการปลูกต้นไม้บริเวณโดยรอบทางเดินเพื่อเชื่อมโยงธรรมชาติสู่อาคาร และมีสวนบนดาดฟ้าของอาคาร	   

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

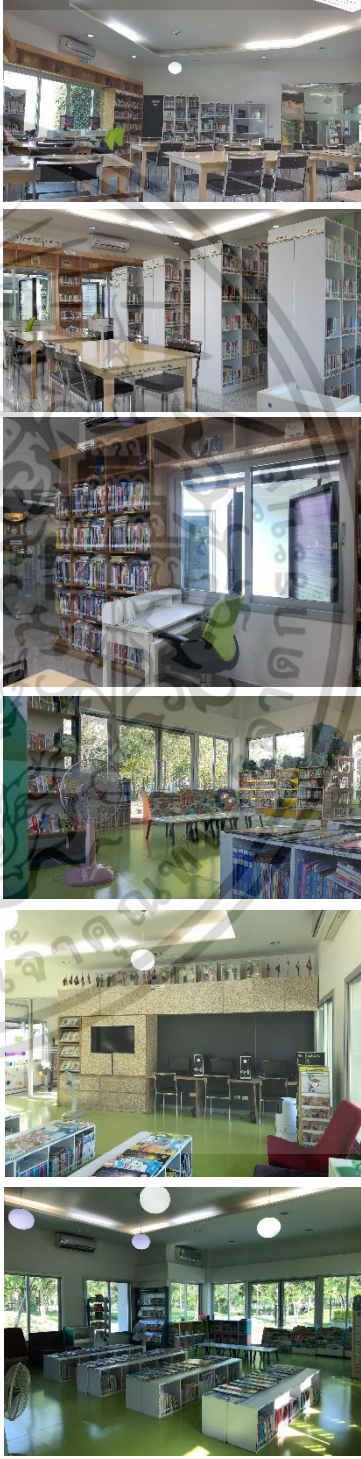
ตารางที่ 4.7 ผลการสังเกตตัวแปรด้านการใช้พื้นที่ ประเด็นเรื่อง การจัดวางผัง

2. ด้านการใช้พื้นที่		
ประเด็น	1. การจัดวางผัง	ภาพประกอบ
กรณีตัวอย่าง		
1. แห่งที่ 1 ห้องสมุด eco-library สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์	<p>1. การจัดผังพื้นที่ภายใน มีการแบ่งส่วนต่าง ๆ ชัดเจน โดยเฉพาะส่วนอ่านหนังสือเด็ก และ ส่วนห้องประชุมศิษย์เก่า ป้องกันเสียงรบกวนได้ดี</p> <p>2. ส่วนอ่านหนังสือมีการแบ่งชุดเก้าอี้ เพื่อรองรับกลุ่มผู้ใช้ที่หลากหลาย ส่วนชั้นหนังสือกลม 2 ตู้ อยู่บริเวณกลางห้อง ซึ่งสามารถหยิบได้อย่างทั่วถึง</p>	     

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ออกทั้งหมดมเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกกรณีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

2. ด้านการใช้พื้นที่		
ประเด็น กรณีตัวอย่าง	1. การจัดวางผัง	ภาพประกอบ
2. แห่งที่ 2 ห้องสมุด สีเขียวกรุงเทพฯ	<p>1. จากการสังเกตพบว่าผังการจัดห้องสมุดแบ่งเป็น 2 ฟัง ฟังแรกเป็นฟังห้องสมุดสำหรับประชาชนทั่วไปมีมุมอินเทอร์เน็ต มีการจัดชุดโต๊ะเก้าอี้หลากหลายแบบ ทั้งแบบเดี่ยวเพื่อรองรับประชาชนที่มาใช้ห้องสมุดคนเดียว</p> <p>2. สำหรับผู้ที่มาเป็นกลุ่ม มีการจัดโต๊ะบริเวณริมหน้าต่างเพื่อใช้ประโยชน์จากแสงสว่างธรรมชาติให้มากที่สุด</p> <p>3. ฟังที่สองเป็นฟังของห้องอ่านหนังสือเด็ก แยกผังจากฟังอ่านหนังสือทำให้ช่วยลดปัญหาด้านเกิดเสียงรบกวน ห้องอ่านหนังสือเด็กในช่วงเปิดเทอม ช่วงกลางวันจะไม่ค่อยมีผู้มาใช้บริการทางห้องสมุดจะเปลี่ยนมาใช้พัดลมแทนเครื่องปรับอากาศ</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

2. ด้านการใช้พื้นที่		
ประเด็น	1. การจัดวางผัง	ภาพประกอบ
กรณีตัวอย่าง		
3. แห่งที่ 3 ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมือง	<p>1. จากการสังเกตพื้นที่พบว่าชั้น 1 มีที่นั่งเป็นม้านั่งยาวสำหรับพักผ่อนสามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายตามความต้องการหรือปรับเปลี่ยนพื้นที่เพื่อจัดกิจกรรมต่างๆ</p> <p>2. ส่วนชั้นที่ 2 เป็นส่วนอ่านหนังสือและชั้นหนังสือ มีการจัดชุดโต๊ะเป็นกลุ่ม ๆ 2 - 6 ที่นั่ง เพื่อสำหรับนั่งอ่านหนังสือ หรือนั่งทำงาน</p>	
4. แห่งที่ 4 ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	<p>พื้นที่ห้องรับประทานอาหารของศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. จากการสังเกตพบว่าบริเวณนี้มีผู้มานั่งรับประทานอาหารในช่วงเวลาเช้าและเที่ยง ในช่วงเวลาอื่นเมื่อไม่มีผู้ใช้งานพื้นที่บริเวณนี้มีการปิดไฟจากดวงโคม และพัดลม เนื่องจากบริเวณนี้มีการออกแบบอาคารให้เป็นหน้าต่างกระจกเต็มบานทั้งสองข้างสามารถเปิดเพื่อรับลมและแสงสว่างธรรมชาติได้</p>	
5. แห่งที่ 7 อุทยานการเรียนรู้ TK PARK	<p>มีการแบ่งพื้นที่เป็นสัดส่วนประกอบไปด้วยพื้นที่หลากหลายการใช้สอยและมีความทันสมัยรองรับรองรับกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นนักเรียน - นักศึกษาที่มาจากกลุ่มนี้ทำงาน</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารของงานวิจัยสำหรับการประชุมเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากศูนย์การเรียนรู้ TK PARK

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

2. ด้านการใช้พื้นที่		
ประเด็น	1. การจัดวางผัง	ภาพประกอบ
กรณีตัวอย่าง		
5. แห่งที่ 7 อุทยานการเรียนรู้ TK PARK	<p>และมาอ่านหนังสือ พื้นที่มีหลายหลายโซนประกอบไปด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. พื้นที่เคาน์เตอร์ จุดลงทะเบียนเข้าใช้พื้นที่เก็บค่าใช้บริการ 2. พื้นที่มินิเธียร์เตอร์ สำหรับชมภาพยนตร์และจัดอบรม 3. พื้นที่ลานอ่านหนังสือเป็นพื้นที่อ่านหนังสือเตรียมสอบสนามฝัน 4. ห้องสื่อเพื่อการเรียนรู้ ห้องไอที มีคอมพิวเตอร์สำหรับรับชมภาพยนตร์ส่วนตัว และสำหรับใช้อินเทอร์เน็ตพร้อมเก้าอี้นั่งสบาย 5. ห้องสมุดดนตรี สำหรับผู้ที่มีความสนใจด้านดนตรี มีอุปกรณ์เครื่องเล่นดนตรี เปียโน และกีตาร์เพื่อฝึกซ้อมหรือแลกเปลี่ยนการเรียนรู้กัน มีชุดคอมพิวเตอร์และหูฟังสำหรับฟังเพลงโดยเฉพาะ 6. พื้นที่อ่านหนังสือทั่วไป เป็นพื้นที่นั่งสบายสามารถเลือกหนังสืออ่านได้หลากหลายทั้งหนังสือเรียน นวนิยายและการ์ตูน 7. ห้องเงียบ เป็นห้องที่สามารถเข้าไปนั่งทำงานสำหรับผู้ที่ต้องการความเงียบ และใช้สมาธิในการทำงานมีกติกางดใช้เสียงภายในห้อง 8. พื้นที่เล่นเกมสร้างสรรค์ มีชุดคอมพิวเตอร์และหูฟัง สัตส่วนเฟอร์นิเจอร์สำหรับเด็ก และ 9. พื้นที่อ่านเขียนเรียนเล่น สำหรับเด็ก เป็นโซนสำหรับเด็กมีอุปกรณ์พัฒนาการเด็ก ของเล่น และหนังสือ โต๊ะเขียนหนังสือสัดส่วนสำหรับเด็ก 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ผลการสังเกตตัวแปรด้านอุณหภูมิ ประเด็นเรื่อง ระบบปรับอากาศ

3. ด้านอุณหภูมิ		
ประเด็น กรณีตัวอย่าง	1. ระบบปรับอากาศ	ภาพประกอบ
1. แห่งที่ 1 ห้องสมุด eco-library สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์	จากการสังเกตและจดบันทึกฝั่งระบบปรับอากาศภายในห้องสมุดของผู้วิจัยพบว่าระบบปรับอากาศที่ใช้ในห้องสมุดแบ่งเป็น 2 ระบบ คือ ระบบแยกส่วน และ ระบบรวมศูนย์ ระบบแยกส่วนมีการใช้เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟเบอร์ 5 และตั้งอุณหภูมิการใช้งานไว้ที่ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งใช้ภายในห้องหนังสือสำหรับเด็ก ในส่วนอ่านหนังสือทั่วไปภายในห้องสมุดใช้ระบบรวมศูนย์	  
2. แห่งที่ 2 ห้องสมุดสีเขียว กรุงเทพฯ	จากการสังเกตและจดบันทึกพบว่าห้องสมุดสีเขียวกรุงเทพฯ ใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนและใช้เครื่องปรับอากาศที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เผยแพร่เห็นเบาะแสหรือข้อผิดพลาดในการค้า



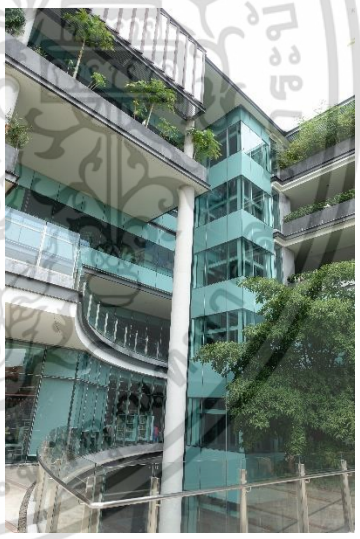
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

3. ด้านอุณหภูมิ		
ประเด็น กรณีตัวอย่าง	1. ระบบปรับอากาศ	ภาพประกอบ
3. แห่งที่ 3 ศูนย์ การเรียนรู้ สิ่งแวดล้อมเพื่อ ชีวิตคนเมือง	จากการสังเกตศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมืองพบว่าตัวอาคารค่อนข้างโปร่งและมีการเปิดประตูและหน้าต่างเพื่อรับลมธรรมชาติ ใช้ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์	 
4. แห่งที่ 4 ศูนย์ การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลางมีการออกแบบเพื่อรับลมจากธรรมชาติโดยเปิดช่องหน้าต่างทางด้านทิศใต้ซึ่งเป็นด้านหลังของอาคารให้ลมพัดผ่านเข้าสู่โถงกลางของศูนย์การเรียนรู้ไปสู่ช่องหน้าต่างและประตูทางด้านหน้าของอาคารทางทิศเหนือเพื่อลดการใช้พลังงานจากเครื่องปรับอากาศ	 


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

3. ด้านอุณหภูมิ		
ประเด็น	1. ระบบปรับอากาศ	ภาพประกอบ
กรณีตัวอย่าง		
5. แห่งที่ 5 ศูนย์การเรียนรู้สุขภาพ	จากการสังเกตศูนย์การเรียนรู้สุขภาพพบว่ามีการจัดผังให้เป็นอาคารเปิดรับลมผ่านเข้าสู่ตัวอาคารทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากลมธรรมชาติลดการใช้พลังงานจากเครื่องปรับอากาศ	  

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ผลการสังเกตตัวแปรด้านอุณหภูมิ ประเด็นเรื่อง วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานด้านการลดอุณหภูมิจากรังสีดวงอาทิตย์

3. ด้านอุณหภูมิ		
ประเด็น กรณีตัวอย่าง	2. วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงาน ด้านการลดอุณหภูมิจากรังสีดวงอาทิตย์	ภาพประกอบ
1. แห่งที่ 2 ห้องสมุดสีเขียว กรุงเทพฯ	<p>1. ใช้กระจก Low - E และกระจกสั่งทำพิเศษ ติดตั้งเป็น 2 ชั้น ตรงกลางระหว่างกระจกเว้นช่องอากาศเพื่อป้องกันความร้อนจากแสงแดด</p> <p>2. ทาสีสะท้อนความร้อนที่หลังคาและผนัง ลดระดับฝ้า</p> <p>3. เพิ่มฉนวนกันความร้อน</p>	  
2. แห่งที่ 4 ศูนย์ การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	ผนังกระจกมีการใช้กระจกลามิเนต และกระจก Low - e เพื่อช่วยป้องกันรังสีความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์	 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น

ดำเนินการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 ผลการสังเกตตัวแปรด้านอุณหภูมิ ประเด็นเรื่อง วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานด้านการลดอุณหภูมิจากรังสีดวงอาทิตย์

3. ด้านอุณหภูมิ		
ประเด็น กรณีตัวอย่าง	2. วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานด้านการลดอุณหภูมิจากรังสีดวงอาทิตย์	ภาพประกอบ
3. แห่งที่ 5 ศูนย์การเรียนรู้สุขภาพ	กระจกของอาคารเป็นกระจกกันความร้อน กระจก Low - E	
4. แห่งที่ 6 ห้องสมุดการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	ห้องสมุดการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ออกแบบโดยใช้กระจกฉนวนกันความร้อน ซึ่งเป็นกระจก 2 ชั้น มีช่องอากาศ อยู่ระหว่างกระจกที่บรรจุก๊าซอาร์กอน สามารถลดความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ได้ช่วยลดภาระการทำงานจากเครื่องปรับอากาศทำให้ประหยัดพลังงานมากขึ้น	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

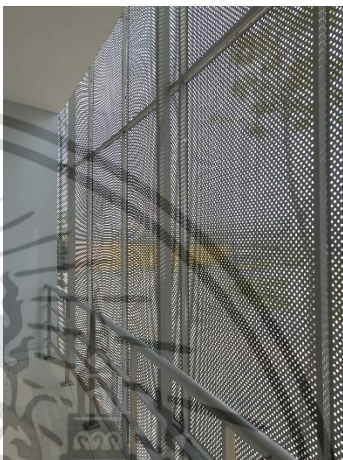



ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

3. ด้านอุณหภูมิจ		
ประเด็น	3. แผงกันแดด	ภาพประกอบ
กรณีตัวอย่าง		
1. แห่งที่ 2 ห้องสมุดสีเขียว กรุงเทพฯ	ติดตั้งแผงกันแดดและติดฟิล์มกรองแสงบริเวณกระจกทางด้านทิศใต้ ในส่วนห้องอ่านหนังสือเด็กมีการปิดเครื่องปรับอากาศในช่วงเวลาที่ไม่มีการใช้งาน และเปลี่ยนมาใช้พัดลมแทน	 
2. แห่งที่ 3 ศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมือง	จากการสังเกตศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมืองพบว่าตัวอาคารค่อนข้างโปร่งและมีการเปิดประตูและหน้าต่างเพื่อรับลมธรรมชาติ มีแผงหนามตกแต่งอาคารทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อช่วยในการกรองแสงและช่วยให้ลมพัดธรรมชาติพัดผ่านเข้าสู่ตัวอาคารได้อย่างเย็นสบาย	
3. แห่งที่ 4 ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	ในส่วนของผนังอาคารมีแผงกันแดดมีลักษณะเป็นแผงเจาะรูเพื่อให้ลมสามารถพัดผ่านเข้าสู่ตัวอาคารได้ โดยรอบอาคารมีการเปิดช่องหน้าต่างและประตูโดยรอบเพื่อให้ลมธรรมชาติสามารถพัดผ่านเข้าสู่ภายในอาคารได้ ห้องรับประทานอาหารเป็นพื้นที่ที่มีผู้ใช้งานแค่ในช่วงเช้า และช่วงบ่าย พื้นที่ส่วนนี้จึงใช้ลมธรรมชาติและพัดลมแทน -	 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ประกอบการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

3. ด้านอุณหภูมิ		
ประเด็น	3. แผงกันแดด	ภาพประกอบ
กรณีตัวอย่าง		
3. แห่งที่ 4 ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	เครื่องปรับอากาศเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีผู้น้อยสามารถช่วยลดการใช้พลังงานจากเครื่องปรับอากาศได้ดี	
4. แห่งที่ 5 ศูนย์การเรียนรู้สุภาพะ	การใช้แผงกันแดดสามารถปรับบังแสงแดดตามต้องการเพื่อลดรังสีความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร	  

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น

ไม่ผ่านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ตารางที่ 4.11 ผลการสังเกตตัวแปรด้านแสงสว่าง ประเด็นเรื่อง แสงสว่างจากธรรมชาติ

4. ด้านแสงสว่าง		
ประเด็น	1. แสงสว่างจากธรรมชาติ	ภาพประกอบ
กรณีตัวอย่าง		
1. แห่งที่ 1 ห้องสมุด eco-library สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์	จากการสังเกตและจัดบันทึกผังระบบแสงสว่างของผู้วิจัยพบว่าภายในห้องสมุดพื้นที่ภายในเป็นการออกแบบปรับปรุงอาคารเดิมให้เป็นพื้นที่ใหม่ซึ่งใช้วัสดุหน้าต่างเดิมทำให้มีแสงธรรมชาติเข้าน้อย มีการถอดดวงไฟออกจากดวงโคมบางส่วนเพื่อลดการใช้พลังงาน	 
2. แห่งที่ 2 ห้องสมุด สีเขียวกรุงเทพฯ	จากการสังเกตผังห้องสมุดสีเขียวกรุงเทพฯ พบที่มีการวางผังให้ตัวอาคารได้รับแสงจากธรรมชาติและเจาะช่องหน้าต่างโดยรอบพื้นที่ใช้สอยภายในห้องสมุด ทำให้ผู้ใช้ห้องสมุดสามารถใช้แสงสว่างจากธรรมชาติในการอ่านหนังสือภายในห้องสมุด และช่วยประหยัดพลังงานจากหลอดไฟ การจัดโต๊ะเก้าอี้ภายในห้องสมุดมีการจัดชิดผนังกระจกเพื่อใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติ	  

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อยู่ภายใต้เงื่อนไขทางการค้า



ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

4. ด้านแสงสว่าง		
ประเด็น กรณีตัวอย่าง	1. แสงสว่างจากธรรมชาติ	ภาพประกอบ
3. แห่งที่ 3 ศูนย์ การเรียนรู้ สิ่งแวดล้อมเพื่อ ชีวิตคนเมือง	จากการสังเกตศูนย์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตคนเมืองในช่วงกลางวันไม่มีการเปิดใช้แสงจากหลอดไฟเนื่องจากตัวอาคารมีความโปร่งด้วยกระจกใส ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติได้ดีในตอนกลางวัน	  
4. แห่งที่ 4 ศูนย์ การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	มีผนังกระจกใสทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติได้ในเวลากลางวัน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องแจ้งที่มาของเอกสารทุกครั้งก่อนนำไปใช้



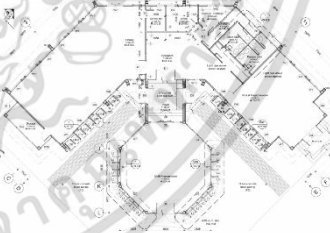


ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

4. ด้านแสงสว่าง		
ประเด็น กรณีตัวอย่าง	1. แสงสว่างจากธรรมชาติ	ภาพประกอบ
5. แห่งที่ 5 ศูนย์ การเรียนรู้สุข ภาวะ	ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะมีการใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติช่วยลดพลังงานจากการใช้หลอดไฟ	
6. แห่งที่ 6 ห้องสมุดการ ไฟฟ้าฝ่ายผลิต แห่งประเทศไทย	ห้องสมุดการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยมีผนังกระจกบริเวณพื้นที่อ่านหนังสือทำให้ได้รับแสงจากธรรมชาติช่วยประหยัดพลังงานจากการใช้หลอดไฟ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 ผลการสังเกตตัวแปรด้านแสงสว่าง ประเด็นเรื่อง วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงาน ด้านแสงสว่าง

4. ด้านแสงสว่าง		
ประเด็น กรณีตัวอย่าง	2. วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงาน ด้านแสงสว่าง	ภาพประกอบ
1. แห่งที่ 1 ห้องสมุด eco-library สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์	มีการใช้หลอดประหยัดไฟภายในห้องสมุด	 
2. แห่งที่ 2 ห้องสมุด สีเขียวกรุงเทพฯ	มีการใช้หลอดไฟประหยัดพลังงานภายใน ห้องสมุด	  

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต

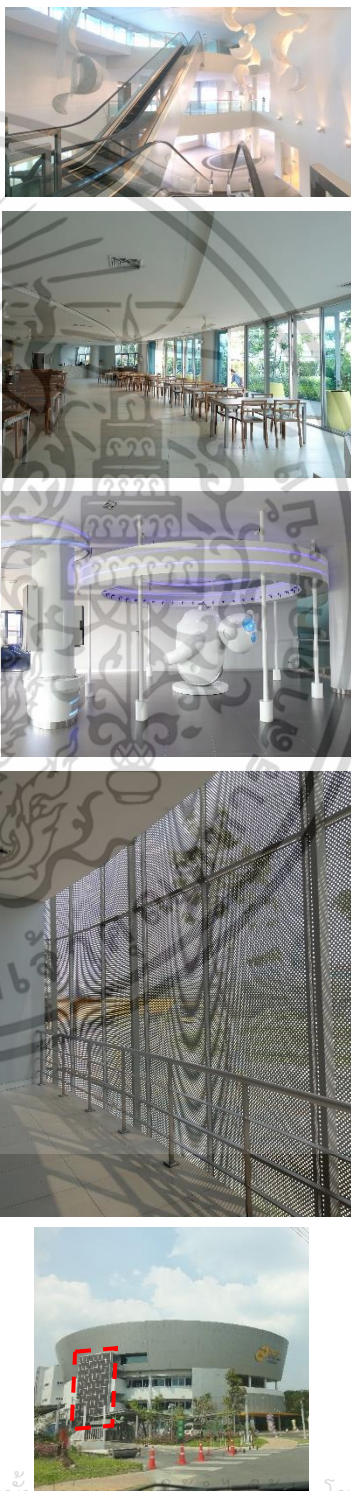
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

4. ด้านแสงสว่าง		
ประเด็น กรณีตัวอย่าง	2. วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัด พลังงานด้านแสงสว่าง	ภาพประกอบ
3. แห่งที่ 3 ศูนย์ การเรียนรู้ สิ่งแวดล้อมเพื่อ ชีวิตคนเมือง	มีการใช้หลอดไฟประหยัดพลังงานภายใน ห้องสมุด	  

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

4. ด้านแสงสว่าง		
ประเด็น กรณีตัวอย่าง	2. วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัด พลังงานด้านแสงสว่าง	ภาพประกอบ
4. แห่งที่ 4 ศูนย์ การเรียนรู้ กฟผ. สำนักงานกลาง	<p>1. กฟผ. มีการใช้หลอดประหยัดไฟ LED และส่วนทางเดินบริเวณชั้นใดมีการเปิดช่องแสงเพื่อรับแสงจากธรรมชาติทำให้ช่วยประหยัดการใช้พลังงานจากการใช้หลอดไฟได้</p> <p>2. มีการติดตั้งโซล่าเซลล์เพื่อนำพลังงานแสงจากธรรมชาติมาใช้เป็นพลังงานไฟฟ้าภายในอาคาร</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจาก กฟผ. หรือ กฟน.

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

4. ด้านแสงสว่าง		
ประเด็น กรณีตัวอย่าง	2. วัสดุและเทคโนโลยีเพื่อการประหยัด พลังงานด้านแสงสว่าง	ภาพประกอบ
5. แห่งที่ 5 ศูนย์ การเรียนรู้สุข ภาวะ	<p>1. ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะมีการใช้เทคนิคการสะท้อนของแสง หิ้งสะท้อนแสง และท่อนำแสงเพื่อใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติ</p> <p>2. ภายในอาคารใช้หลอดไฟประหยัดพลังงาน และมีการติดแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาเพื่อนำพลังงานแสงจากธรรมชาติมาใช้เป็นพลังงานไฟฟ้าภายในอาคาร</p>	
6. แห่งที่ 6 ห้องสมุดการ ไฟฟ้าฝ่ายผลิต แห่งประเทศไทย	ใช้หลอดไฟภายในห้องสมุดใช้เป็นหลอด ประหยัดพลังงาน LED	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ช



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินอาคารหลังการเข้าใช้พื้นที่ด้านการใช้พลังงานในห้องสมุดมหาวิทยาลัยใน
กรุงเทพมหานคร กรณีศึกษาภายในพื้นที่ห้องสมุดเพื่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
Post Occupancy Evaluation for Increasing Energy Saving Efficiency in a University
Library in Bangkok: A Case of a Library Area for Energy Saving.

ฐานิตา หลินศรี¹ เบญจมาศ กุฎอินทร์²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการประหยัดพลังงาน ในด้านอุณหภูมิ แสงสว่าง และการใช้พื้นที่ภายในห้องสมุดมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษาภายในพื้นที่ห้องสมุดเพื่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้กระบวนการประเมินสภาพแวดล้อมภายในอาคารหลังการเข้าใช้ เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบสังเกต แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแบบสนทนากลุ่ม โดยมุ่งประเด็นศึกษาในเรื่องอุณหภูมิ แสงสว่าง การใช้พื้นที่ วัสดุ ปัญหา และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานภายในห้องสมุด กลุ่มตัวอย่างถูกคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากผู้ใช้งานห้องสมุด 123 คน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เป็นเจ้าหน้าที่ 3 คน และกลุ่มผู้ให้ข้อมูลจากการสนทนากลุ่มเป็นนักศึกษา 6 คน

ผลการวิจัยพบว่าด้านอุณหภูมิควรปรับขนาด BTU ภายในห้องหนังสือสำหรับเด็กให้เหมาะสมกับขนาดห้อง และควรเพิ่มระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติในระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ เพื่อควบคุมอุณหภูมิตามการใช้งาน และควรเปลี่ยนกระจกภายในห้องสมุดเป็นกระจกกันความร้อน ด้านแสงสว่างควรเพิ่มเทคนิคการให้แสงสว่างธรรมชาติ ด้วยเทคนิค Light Shelves บริเวณริมหน้าต่าง ด้านการใช้พื้นที่ควรหมุนเวียนให้ผู้ใช้งานห้องสมุดทุกกลุ่มเข้าใช้พื้นที่ห้องหนังสือสำหรับเด็กได้เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการใช้พลังงาน

คำสำคัญ: ห้องสมุดสีเขียว, การประเมินอาคารหลังการเข้าใช้, การประหยัดพลังงาน

Abstract

This research objective was aimed to study energy saving issues within the library including temperature, lighting and space utilization by using a post occupancy evaluation process. Research instruments included, an observation form, a questionnaire, an interview form and a focus group interview form. The sample and informants were specifically selected, consisted of 123 library users, 3 library staff and 6 students participating a focus group interview.

The findings revealed that BTU in a kids' room should be appropriated to the room size. Automatic central air condition controls should be installed. Low-e glass windows should be replaced by glass windows. A Light shelves technique should be implemented as a lighting technique to increase natural lighting. Finally, a kids' room should be also used by other user groups.

Keywords: Green library, Post Occupancy Evaluation, Energy Saving

¹ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทนำ

ในปัจจุบันภาวะโลกร้อนสร้างผลกระทบต่อวิถีชีวิตของผู้คน การสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการตระหนักถึงการอนุรักษ์พลังงาน และการรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมจึงจำเป็นในสภาวะการณ์ที่ปัญหาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมทวีความรุนแรงส่งผลกระทบต่อวงกว้าง การพัฒนาห้องสมุดให้เป็นต้นแบบของสังคมในเรื่องการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญ (สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2559, หน้า 1) งานวิจัยนี้เสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานแก่ห้องสมุดที่เป็นกรณีศึกษาเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ห้องสมุดกรณีศึกษาแห่งนี้มีการออกแบบสภาพแวดล้อมภายในที่สร้างแรงบันดาลใจและความคิดสร้างสรรค์แก่ผู้มาเข้าใช้ในการรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมและอนุรักษ์พลังงานมีการนำวัสดุรีไซเคิลมาออกแบบตกแต่ง ถึงแม้ว่าห้องสมุดได้ออกแบบสภาพแวดล้อมด้วยแนวคิดดังกล่าวแต่ก็ยังไม่มีการประเมินด้าน ความพึงพอใจของผู้ใช้ห้องสมุดในด้านอุณหภูมิ แสงสว่าง และการใช้พื้นที่ จึงมีความจำเป็นที่ผู้วิจัยนำกระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ (Post Occupancy Evaluation) มาใช้เพื่อศึกษาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงาน การพัฒนาอาคารให้มีประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานมีความสำคัญต่อสภาวะการณ์ปัจจุบัน และยังสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การวิจัยรายประเด็นด้านพลังงานทดแทนซึ่งมียุทธศาสตร์ในการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมีเป้าหมายการพัฒนาอาคารประหยัดพลังงาน (สภาวิจัยแห่งชาติ, 2555) จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับอาคารระหว่างใช้งาน TREES-EB (สถาบันอาคารเขียวไทย, 2555) ซึ่งเป็นเกณฑ์อ้างอิงในการออกแบบห้องสมุดสีเขียวสำหรับอาคารที่มีการเปิดใช้งานแล้ว ผู้วิจัยจึงนำเกณฑ์นี้มาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานในห้องสมุดมหาวิทยาลัย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการประหยัดพลังงานในห้องสมุดมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานครจำนวน 1 แห่ง ภายในส่วนส่งเสริมการประหยัดพลังงานโดยศึกษาใน ด้านอุณหภูมิ แสงสว่าง และการใช้พื้นที่ โดยใช้กระบวนการประเมินสภาพแวดล้อมภายในอาคารหลังการเข้าใช้

3. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

หลักการออกแบบห้องสมุดสีเขียวอ้างอิงจาก เกณฑ์การพัฒนาห้องสมุดสีเขียว ข้อกำหนด แนวทางเชิงปฏิบัติ และวิธีการตรวจประเมิน พ.ศ. 2559 ประกอบไปด้วยปัจจัยด้านโครงสร้างอาคาร อุณหภูมิ และแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพ (สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2559) จากงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบส่วนประกอบอาคารประเภทสำนักงานเฉพาะกรณี โดยการใช้โปรแกรมคำนวณการประหยัดพลังงาน EcoCalculator for Building Assemblies (AI 2009a) ระหว่างอาคารเก่า และอาคารรื้อถอนสร้างใหม่พบว่าผลกระทบต่อด้านสภาพแวดล้อมสามารถหลีกเลี่ยงด้วยการรักษาอาคารเดิมแทนที่การรื้อถอนแล้วสร้างอาคารใหม่ในด้านของการอนุรักษ์พลังงาน (Lucuik, Trusty, Haffman and Prefasi, 2010) หลักการสำคัญในการออกแบบอาคารเก่ามีแนวทางเชิงปฏิบัติ ดังนี้ 1) ปรับปรุงโครงสร้างอาคารและวัสดุประกอบอาคารให้เอื้อต่อการอนุรักษ์พลังงาน และสิ่งแวดล้อม 2) ปรับปรุงระบบปรับอากาศให้มีประสิทธิภาพ 3) ปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ประหยัดพลังงาน (สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2559)

จากการสังเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้องระหว่างเกณฑ์การพัฒนาห้องสมุดสีเขียว และเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับอาคารระหว่างใช้งาน (สถาบันอาคารเขียวไทย, 2555) ในประเด็นที่เกี่ยวข้องในการเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานสภาพแวดล้อมภายในห้องสมุดพบว่า มี 3 ประเด็นหลักที่สอดคล้องกัน คือ ด้านอุณหภูมิ ด้านแสงสว่าง และด้านการใช้พื้นที่

การออกแบบสภาพแวดล้อมภายในด้านอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และการเปิดช่องแสงธรรมชาติต้องเป็นไปตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับอาคารระหว่างใช้งาน ในส่วนของค่าอุณหภูมิค่านึงจากลักษณะการใช้งาน และต้องเป็นไปตามมาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ใน พระบรมราชูปถัมภ์ วสท. (วสท.-3003) (สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย, 2551) ต้องวัดค่าให้ตรงตามตารางที่กำหนดในหัวข้ออุณหภูมิกระเปาะแห้ง และ ความชื้นสัมพัทธ์ (สถาบันอาคารเขียวไทย, 2555) ซึ่งในห้องสมุดควรมีอุณหภูมิอยู่ที่ 24°C และมีความชื้นสัมพัทธ์ 55%RH อ้างอิงจาก วสท.-3003-51 อีกทั้ง ต้องเสริมสร้างสภาวะน่าสบายภายในห้องสมุด (สถาบันอาคารเขียว

ไทย, 2555) สภาวะนำสบายประกอบด้วยอุณหภูมิที่ 22 – 29°C และ ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 40 – 75% RH (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2560) ส่วนการคำนวณ BTU ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนมีมาตรฐานกำหนดการเลือกขนาดเครื่องปรับอากาศสำหรับขนาดพื้นที่ 34 - 44 ตารางเมตร ควรเลือกใช้ขนาดเครื่องปรับอากาศ 36000 BTU (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2555) ส่วนการเพิ่มระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติ จะช่วยให้เครื่องปรับอากาศทำงานได้เหมาะสมต่อการใช้งานและเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานมากขึ้น (ชนิกานต์ ยิ้มประยูร, 2558)

ในด้านแสงสว่างจะต้องมีมาตรฐานในการเลือกค่าความสว่างให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ และต้องมีค่าความสว่างในแต่ละพื้นที่เป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง และ International Commission on Illumination (CIE) ที่กำหนดไว้ว่า มาตรฐานค่าส่องสว่างภายในห้องสมุด ต้องมีค่าส่องสว่าง 300-500-750 (กระทรวงแรงงาน, 2559) ในส่วนของมาตรฐานค่าความส่องสว่างที่เหมาะสมภายในห้องสมุดต้องมีค่ามาตรฐานความส่องสว่างบริเวณชั้นหนังสือ 200 ลักซ์ บริเวณอ่านหนังสือที่ 500 ลักซ์ และโต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่ 500 ลักซ์ (สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย, 2550)

งานวิจัยนี้ใช้กระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ (Post Occupancy Evaluation) โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ 1) ด้านเทคนิคและการออกแบบก่อสร้างอาคารเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมภายในที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตผู้ใช้อาคาร ระบบทำความร้อนความเย็นในอาคาร 2) ด้านการใช้งานเกี่ยวกับความสะดวกของสภาพแวดล้อมกับการใช้พื้นที่ 3) ด้านพฤติกรรมเกี่ยวกับการรับรู้สภาพแวดล้อมของผู้ใช้อาคาร (Preiser, 1988; Blyth, Gilby and Barlex, 2006)

จากการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ภายในห้องสมุดยุคศตวรรษที่ 21 โดยใช้กระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้พบว่า กระแสนิยมในการออกแบบที่ขาดไม่ได้สำหรับห้องสมุดในศตวรรษที่ 21 คือต้องมีอินเทอร์เน็ต และการออกแบบเพื่อความยั่งยืน ห้องสมุดต้องเป็นพื้นที่ที่สามารถสร้างแรงบันดาลใจ (Latimer, 2011) การออกแบบเพื่อความยั่งยืนสำหรับห้องสมุดไม่เพียงแต่เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมทางกายภาพแต่ต้องมีการสร้างสภาพแวดล้อมทางสังคมที่ปลูกฝังการอนุรักษ์พลังงาน จุดประกายความคิด และความรู้เกี่ยวกับเรื่องอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม (Edwards, 2011)

ข้อมูลจากรายงานการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ในอาคารเขียวประเภท สำนักงาน ห้องสมุด และที่พักอาศัยเป็นการศึกษาอาคารเฉพาะกรณี โดยนำข้อมูลมาสรุปเปรียบเทียบ เพื่อทำการประเมินค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากอาคารที่ประหยัดพลังงาน (Cascadia Region Green Building Council, 2006) รายงานดังกล่าวศึกษาในเรื่องของประสิทธิภาพการประหยัดพลังงาน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจในด้านอุณหภูมิ แสงสว่าง คุณภาพอากาศ แสง เสียง และ การใช้น้ำ

ส่วนงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความพึงพอใจในคุณภาพสภาพแวดล้อมภายในเปรียบเทียบระหว่างอาคารเขียวประเภทอาคารสำนักงาน และอาคารสำนักงานธรรมดา ซึ่งเป็นการศึกษาเฉพาะกรณีพบว่าผู้ใช้อาคารมีความพึงพอใจคุณภาพอากาศอาคารเขียวมากกว่าอาคารธรรมดา (Abbaszadeh, Zagreus, Lehrer and Huizenga, 2006)

อาคารประหยัดพลังงานถูกสร้างด้วยเทคโนโลยีใหม่จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความพึงพอใจของผู้ใช้งานเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจในด้าน คุณภาพอากาศภายในอาคาร อุณหภูมิ โครงสร้างอาคาร แสงสว่าง และ พฤติกรรมการใช้พื้นที่ภายในอาคาร เพื่อพัฒนาอาคารประหยัดพลังงานให้มีประสิทธิภาพและเกิดความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน (วิลาศ เทพทา, 2549)

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มีการศึกษาการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ในอาคารเขียวประเภทต่างๆ และศึกษาความพึงพอใจในอาคารประหยัดพลังงาน และอาคารทั่วไป (Cascadia Region Green Building Council, 2006; วิลาศ เทพทา, 2549; Abbaszadeh, et al., 2006) มีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านพลังงาน (Lucuik, et al., 2010) ส่วนการใช้กระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้พื้นที่ภายในห้องสมุดก็มีเพียงการศึกษาแต่ในแง่ของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ภายในห้องสมุดยุคศตวรรษที่ 21 และการประเมินค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากอาคารประหยัดพลังงาน (Latimer, 2011; Cascadia Region Green Building Council, 2006) ดังนั้นในการวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงนำกระบวนการประเมินอาคารหลังการเข้าใช้ด้านการประหยัดพลังงานมาใช้เพื่อศึกษาหาแนวทางในการประหยัดพลังงานในห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิธีการวิจัย

4.1 วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการประเมินสภาพแวดล้อมภายในหลังการเข้าใช้ซึ่งเป็นการศึกษาเฉพาะกรณีในห้องสมุดในมหาวิทยาลัย โดยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพกึ่งปริมาณโดยใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ สอบถาม และสนทนากลุ่ม ในระยะเวลาสั้น

4.2 ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มต่างๆ ที่ใช้สถานที่ห้องสมุดประกอบด้วย 3 กลุ่ม ดังนี้

4.2.1 ผู้เข้าใช้ห้องสมุดประชากร คือ ผู้ใช้ห้องสมุดประกอบด้วยนักศึกษา ประชาชนทั่วไป อาจารย์ และ ศิษย์เก่า ที่เข้ามายืมคืน สืบค้นหนังสือ หรือมานั่งอ่านหนังสือ และทำงาน ซึ่งไม่สามารถระบุจำนวนประชากรได้ การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการเลือกอย่างเจาะจงซึ่งเป็นผู้ใช้ห้องสมุดในวันจันทร์ที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เวลา 10.00 น. จำนวน 56 คน และ วันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เวลา 13.00 น. จำนวน 30 คน และ กลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบสอบถามทางออนไลน์ ตั้งแต่วันศุกร์ที่ 20 ตุลาคม – วันอาทิตย์ที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2560 จำนวน 37 คน รวมทั้งหมด 123 คน

4.2.2 เจ้าหน้าที่ ประชากร คือ เจ้าหน้าที่ภายในห้องสมุดจำนวน 3 คน ผู้วิจัยคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลอย่างเจาะจงจำนวน 3 คน ที่ทำงานให้ข้อมูลด้านห้องสมุด และสมัครใจให้ความร่วมมือผู้วิจัยคัดเลือกผู้ให้ข้อมูล 2 รอบ รอบแรกวันจันทร์ที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เวลา 13.00 น. และรอบที่ 2 วันจันทร์ที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เวลา 11.00 น. และเวลา 12.30 น.

4.2.3 นักศึกษา ประชากร คือ นักศึกษาที่เคยใช้ห้องสมุดซึ่งไม่สามารถระบุจำนวนประชากรได้ ผู้วิจัยคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลอย่างเจาะจงจำนวน 6 คน ในวันพฤหัสบดีที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 เวลา 11.00 น.

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.3.1 ผังพฤติกรรม ผังพฤติกรรมมีความยาว 2 หน้า เป็นผังที่ใช้ประกอบการสังเกตพฤติกรรมของผู้ใช้ห้องสมุด ผังพฤติกรรมประกอบด้วยผังห้องสมุด วันเวลาที่ทำการ ผังพฤติกรรมนี้ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเอง

4.3.2 แบบสอบถามผู้ใช้ห้องสมุด แบบสอบถามมีความยาว 1 หน้า แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ส่วนสอบถามความคิดเห็นทั้งหมด 6 ข้อ เป็นคำถามปลายปิด ซึ่งถามเกี่ยวกับการใช้งานแต่ละพื้นที่ แนวทางการออกแบบปรับปรุง อุณหภูมิ และแสงสว่าง ส่วนที่ 2 เป็นส่วนแบบสอบถามความพึงพอใจต่ออุณหภูมิภายในห้องสมุด ส่วนที่ 3 ส่วนสุดท้าย คือ ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ เพศ กลุ่มผู้ใช้สถานที่ และระดับการศึกษา แบบสอบถามนี้ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเอง โดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ด้านสถาปัตยกรรมภายในในการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม จึงนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

4.3.3 แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ภายในห้องสมุดมีความยาว 1 หน้าเป็นคำถามเรื่องความรู้สึก ความคิดเห็นต่ออุณหภูมิ และ แสงสว่างภายในห้องสมุด แนวทางในการปรับปรุงห้องสมุด ข้อมูลการใช้พลังงาน ข้อมูลการใช้วัสดุ และอื่นๆ เกี่ยวกับแนวทางในการออกแบบปรับปรุงเพื่อประหยัดพลังงาน และส่งเสริมการรักษาสิ่งแวดล้อม แบบสัมภาษณ์นี้ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเอง

4.3.4 แบบสนทนากลุ่ม แบบสนทนากลุ่มมีความยาว 1 หน้าหัวข้อในการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับเรื่องข้อดี ปัญหา และ ข้อเสนอแนะด้านสภาพแวดล้อมภายในห้องสมุด ความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่ใช้สอย อุณหภูมิ วัสดุ และแนวทางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานด้านสภาพแวดล้อมภายในห้องสมุด

4.4 วิธีการเก็บข้อมูล

4.4.1 สังเกตและถ่ายภาพสภาพแวดล้อมภายนอกและภายใน ผู้วิจัยขออนุญาตเข้าเก็บข้อมูลในห้องสมุดเมื่อวันพุธที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2560 จากนั้นทำผังพฤติกรรมมีความยาว 2 หน้า เป็นแบบที่ใช้สังเกตพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร จากนั้นสังเกตที่ตั้ง สภาพแวดล้อมภายนอกและภายใน ร่องรอยทางกายภาพ และถ่ายภาพห้องสมุดในวันจันทร์ที่ 10 กันยายน พ.ศ. 2560 วิธีการทั้งหมดผู้วิจัยทำด้วยตนเอง

4.4.2 แจกแบบสอบถามผู้ใช้ห้องสมุด ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามแก่ผู้ใช้ห้องสมุด 56 คน โดยใช้วิธีแจกแล้วเก็บกลับมาทันที ในวันจันทร์ที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เวลา 10.00 – 13.00 น. ใช้เวลาในการแจกแบบสอบถาม 3 ชั่วโมง มีผู้ทำแบบสอบถาม 56 คน ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามรอบที่ 2 ในวันจันทร์ที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เวลา 13.00 - 16.00 น. ใช้เวลาในการแจกแบบสอบถาม 3 ชั่วโมง มีผู้ทำแบบสอบถาม 30 คน จากนั้นผู้วิจัยทำแบบสอบถามออนไลน์และแชร์ให้ผู้ที่เคยมาใช้ห้องสมุด ในวันศุกร์ที่ 20 ตุลาคม - 29 ตุลาคม พ.ศ. 2560 และได้รับการตอบกลับ 37 คน รวมผู้ทำแบบสอบถามทั้งหมด 123 คน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.3 สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ ผู้วิจัยสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่ทำงานให้ข้อมูลเกี่ยวกับห้องสมุด จำนวน 1 คน ในวันจันทร์ที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เวลา 13.00 – 14.00 น. ใช้เวลาในการสัมภาษณ์เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และเข้าไปสัมภาษณ์เป็นรอบที่ 2 เพิ่มเติมอีก 2 คนในวันจันทร์ที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2560 คนแรก เวลา 11.00 – 11.30 น. เป็นเวลา 30 นาที และ คนที่ 2 เวลา 12.30 – 13.00 น. เป็นเวลา 30 นาที

4.4.4 สนทนากลุ่มกับนักศึกษา ผู้วิจัยจัดสนทนากลุ่มโดยมีผู้เข้าร่วมเป็นนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัย 6 คน ในวันพฤหัสบดีที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 เวลา 11.00 - 12.00 น. เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ที่ห้องสมุด

4.5 การตรวจสอบข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบข้อมูลก่อนนำไปวิเคราะห์โดยใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า โดยตรวจสอบแบบสามเส้าด้านข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ สอบถามผู้ใช้ห้องสมุด และสนทนากลุ่มกับนักศึกษาในประเด็นเดียวกัน จากนั้นถอดความและจัดกลุ่มประเด็นต่างๆ ที่พบซ้ำเข้าด้วยกันและนำมาตีความสรุปข้อมูลพบว่าเป็นไปในทางเดียวกัน

4.6 วิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้แบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

4.6.1 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติพรรณนา ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ความถี่ร้อยละ ของประเภทของผู้ใช้ห้องสมุด บริเวณที่ไม่ค่อยมีผู้ใช้ใช้ ความคิดเห็นต่อการปรับปรุงต่างๆ ทางด้านอุณหภูมิ แสงสว่าง และความพึงพอใจต่อส่วนต่างๆ ภายในห้องสมุด วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุของผู้เข้าใช้ห้องสมุด ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลด้วยการเขียนบรรยายและตาราง

4.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการทำผังพฤติกรรม สังเกตพฤติกรรม สังเกตที่ตั้งสภาพแวดล้อมภายนอกและภายใน ร่องรอยทางกายภาพ ถ่ายภาพ ทำแบบสอบถาม สัมภาษณ์ และ สนทนากลุ่มมาวิเคราะห์เนื้อหาจัดกลุ่มและสร้างประเด็นหลักๆ ที่พบและเรียงลำดับความสำคัญ

5. ผลการวิจัย

5.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เคยใช้ห้องสมุดรวมทั้งหมด 123 คน ประกอบด้วยนักเรียนนักศึกษา (73%) 90 คน ศิษย์เก่า (15%) 19 คน ประชาชนทั่วไป (10%) 12 คน เจ้าหน้าที่ (1%) 1 คน และ อาจารย์ (1%) 1 คน อายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง คือ 23 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเท่ากับ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง (80%) 45 คน เพศชาย (18%) 10 คน ระดับการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี (9%) 11 คน ระดับปริญญาตรี (72%) 89 คน ระดับปริญญาโท (18%) 22 คน และระดับปริญญาเอก (8%) 1 คน ส่วนผู้ให้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เป็นเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในห้องสมุด 3 คน และผู้ให้ข้อมูลจากการสนทนากลุ่มเป็นนักศึกษา ระดับปริญญาตรี 6 คน

5.2 ปัญหาเกี่ยวกับการใช้พลังงานและแนวทางประหยัดพลังงาน

จากการสังเกตพื้นที่พบว่าห้องสมุดได้ถูกออกแบบตามแนวคิดให้เกิดความตระหนักถึงการรักษาสีเขียวเน้นการใช้วัสดุรีไซเคิล และนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดด้านวัสดุในเกณฑ์มาตรฐานห้องสมุดสีเขียว (สำนักหอสมุดเกษตรศาสตร์, 2559) ในส่วนการประหยัดพลังงานมีการแบ่งพื้นที่ต่างๆ ในการใช้เครื่องปรับอากาศ แต่ละพื้นที่มีการใช้พลังงานที่แตกต่างกัน ส่วนการให้แสงสว่างมีการใช้หลอดประหยัดพลังงาน การใช้พื้นที่มีประเภทผู้เข้าใช้งาน และจำนวนผู้เข้าใช้งานแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน ปัญหาเกี่ยวกับการใช้พลังงานและแนวทางประหยัดพลังงานแบ่งออกเป็น 3 ประเด็นหลักๆ ประกอบด้วยด้านอุณหภูมิ ด้านแสงสว่าง และด้านการใช้พื้นที่ ดังนี้

5.2.1 ด้านอุณหภูมิ จากการสังเกตและจดบันทึกผังระบบปรับอากาศภายในห้องสมุดของผู้วิจัยพบว่าระบบปรับอากาศที่ใช้ในห้องสมุดแบ่งเป็น 2 ระบบ คือ ระบบแยกส่วน และ ระบบรวมศูนย์ ระบบแยกส่วนใช้ภายในห้องหนังสือสำหรับเด็กในส่วนอ่านหนังสือทั่วไปภายในห้องสมุดใช้ระบบรวมศูนย์

จากการเก็บข้อมูลจากการสอบถามผู้ใช้ห้องสมุด สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ และสนทนากลุ่มกับนักศึกษาพบว่า บริเวณที่มีอุณหภูมิร้อนที่สุดเป็นบริเวณริมหน้าต่าง เนื่องจากมีแสงแดดส่องเข้ามาในช่วงเวลากลางวัน (ตารางที่ 1) ในส่วนบริเวณที่มีอุณหภูมิหนาวเย็นเป็นบริเวณอ่านหนังสือโดยเฉพาะบริเวณที่นั่งในส่วนที่มีลมเย็นตกลงมา และภายในห้องหนังสือสำหรับเด็ก เอ็กสโรรนเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งห้องหนังสือสำหรับเด็กมีผู้มาใช้ค่อนข้างน้อย เนื่องจากจำกัดอายุผู้เข้าใช้ ส่วนระบบปรับอากาศเป็นแบบแยกส่วน ขนาด 36000 BTU ต่อขนาดห้องประมาณ 35 ตารางเมตร ผู้ให้ข้อมูลได้ให้ข้อมูลว่าในช่วงเปิดเทอมของเด็กนักเรียนมีการปิดพื้นที่ ปิดไฟ และเครื่องปรับอากาศภายในห้อง กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยในการลดการใช้พลังงานเครื่องปรับอากาศด้วยการใช้เครื่องควบคุม อุณหภูมิอัตโนมัติจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานภายในห้องสมุดได้ ส่วนในเรื่องการเปลี่ยนมาใช้วัสดุกระจกกันความร้อน กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่าการใช้ เช่นเดียวกับความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูล และเจ้าหน้าที่ยังให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่าการเปลี่ยนวัสดุมาใช้กระจกกันความร้อนจะต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านงบประมาณการก่อสร้าง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงปัญหาเกี่ยวกับการใช้พลังงานและแนวทางประหยัดพลังงานด้านอุณหภูมิ

ข้อมูลจากการสังเกตห้องสมุด โดยผู้วิจัย	ข้อมูลจากการสอบถามผู้ใช้ห้องสมุด 123 คน	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ 3 คน	ข้อมูลจากการสนทนากลุ่มกับนักศึกษา 6 คน	สรุป
บริเวณที่ร้อนที่สุด				
ห้องประชุมศิษย์เก่า	ริมหน้าต่าง	ริมหน้าต่าง	ริมหน้าต่าง	ริมหน้าต่าง
บริเวณที่หนาวที่สุด				
ห้องหนังสือสำหรับเด็ก	พื้นที่อ่านหนังสือ	ห้องหนังสือสำหรับเด็ก 36000 BTU ต่อขนาดห้อง 35 ตรม.จากการสัมภาษณ์ผ่านทาง LINE	ส่วนอ่านหนังสือ *หมายเหตุ : ผู้สนทนากลุ่มอายุเกินไม่ได้เข้าใช้พื้นที่หนังสือสำหรับเด็ก	1. พื้นที่อ่านหนังสือ 2. ห้องหนังสือสำหรับเด็ก
การเปิดหน้าต่างห้องหนังสือสำหรับเด็ก				
ควรเปิด	ผู้ใช้ห้องสมุดเกินกว่าครึ่ง (56%) คิดว่าควรเปิดหน้าต่าง	*หมายเหตุ : มีการปิดพื้นที่ในช่วงเปิดเทอมของเด็ก	*หมายเหตุ : มีการปิดพื้นที่ในช่วงเปิดเทอมของเด็ก	ควรเปิด
การใช้กระจกกันความร้อน				
ควรใช้	ผู้ใช้ห้องสมุดเกือบทั้งหมด (98%) คิดว่าควรใช้	ควร *หมายเหตุ: แต่ต้องคำนึงถึงเรื่องงบประมาณ	ควรใช้	ควรใช้
การใช้ระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติ				
ควรใช้ระบบ VAV	ผู้ใช้ห้องสมุดส่วนใหญ่ (89%) คิดว่าควรใช้	ปัจจุบันมีการควบคุมอุณหภูมิด้วย Thermostat (VSD) สามารถ หรือ Value ตามความต้องการ	ควรใช้	ควรใช้
ข้อมูลเพิ่มเติม				
1. ระบบปรับอากาศภายในห้องสมุดเป็นระบบรวมศูนย์ 2. ในส่วนห้องหนังสือสำหรับเด็ก เป็นแบบ Spite Type	-	อุณหภูมิห้องหนังสือสำหรับเด็กเย็นแต่จะพอดีในช่วงบ่ายที่มีแดดส่องและจะร้อนในบริเวณส่วนอ่านหนังสือริมหน้าต่าง	ส่วนอ่านหนังสือริมหน้าต่างจะร้อนในตอนกลางวันเนื่องจากมีแดดส่องเข้ามาภายใน	-

ที่มา: ผู้วิจัย (2561)

5.2.2 ด้านแสงสว่าง จากการสังเกตและจดบันทึกผังระบบแสงสว่างของผู้วิจัยพบว่าภายในห้องสมุดพื้นที่ภายในเป็นการออกแบบปรับปรุงอาคารเดิมให้เป็นพื้นที่ใหม่ซึ่งใช้วัสดุหน้าต่างเดิมทำให้มีแสงธรรมชาติเข้าน้อย มีการถอดดวงไฟออกจากดวงโคมบางส่วนเพื่อลดการใช้พลังงาน และมีการใช้หลอดประหยัดไฟภายในห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลจากแบบสอบถามแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้ห้องสมุดเกินกว่าครึ่งเห็นด้วยว่าควรเพิ่มแสงสว่างธรรมชาติให้มากขึ้นเพื่อลดการใช้พลังงานแสงสว่างลง และกลุ่มตัวอย่างเกือบทั้งหมดเห็นด้วยในการใช้เทคนิคการให้แสงสว่างภายในห้องสมุด (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงปัญหาเกี่ยวกับการใช้พลังงานและแนวทางประหยัดพลังงานด้านแสงสว่าง

ข้อมูลจากการสังเกต ห้องสมุดโดยผู้วิจัย	ข้อมูลจากการสอบถามผู้ใช้ ห้องสมุด 123 คน	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่ 3 คน	ข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม กับนักศึกษา 6 คน	สรุป
การติดตั้ง Light shelf				
ควรติดตั้ง	ผู้ใช้ห้องสมุดเกือบทั้งหมด (94%) คิดว่าควรติดตั้ง	-	-	ควรติดตั้ง
การเพิ่มแสงธรรมชาติ				
ควรเพิ่ม	ผู้ใช้ห้องสมุดเกินกว่าครึ่ง (56%) คิดว่าควรเพิ่ม	แสงสว่างเพียงพอ	แสงสว่างเพียงพอ	ควรเพิ่ม
ข้อมูลเพิ่มเติม				
บริเวณส่วนอ่านหนังสือ หน้าเคาน์เตอร์ค่อนข้างมืด		ส่วนอ่านหนังสือหน้า เคาน์เตอร์มืดไป แต่ เนื่องจากการ Design บรรยากาศของผู้ออกแบบ	ส่วนอ่านหนังสือหน้า เคาน์เตอร์มืดไปทำให้ง่วงส่วน อ่านหนังสือริมหน้าต่างมี ความสว่างและสามารถ มองเห็นธรรมชาติภายนอกได้	-

ที่มา: ผู้วิจัย (2561)

5.2.3 ด้านการใช้พื้นที่ จากการสังเกตและจดบันทึกผังพฤติกรรมผู้ใช้ห้องสมุดของผู้วิจัยพบว่าภายในห้องหนังสือสำหรับเด็กมีจำนวนผู้ใช้งานน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการสอบถามผู้ใช้ห้องสมุด สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ และ สนทนากลุ่มกับนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มผู้ให้ข้อมูลมีความเห็นว่าห้องหนังสือเด็กมีผู้ใช้ที่นั่งน้อยที่สุดเนื่องจากจำกัดอายุผู้ใช้ ผู้ให้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์มีความคิดเห็นว่าห้องหนังสือสำหรับเด็กมีอุณหภูมิที่หนาวเย็นกว่าบริเวณอื่นๆ เนื่องจากคนใช้น้อย

ในส่วนของปัญหาด้านการใช้พื้นที่กลุ่มผู้ให้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และสนทนากลุ่มมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกันว่า มีปัญหาในเรื่องพื้นที่การให้บริการไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้ใช้ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลต้องการให้มีการขยายพื้นที่ เพิ่มขึ้นเก็บหนังสือ และ ต้องการจำนวนโต๊ะ และที่นั่งเพิ่ม อีกทั้งยังต้องการโต๊ะ และที่นั่งที่เหมาะสมต่อการนั่งอ่านหนังสือตามหลักการยศาสตร์ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงปัญหาเกี่ยวกับการใช้พลังงานและแนวทางประหยัดพลังงานด้านการใช้พื้นที่

ข้อมูลจากการสังเกต ห้องสมุดโดยผู้วิจัย	ข้อมูลจากการสอบถามผู้ใช้ ห้องสมุด 123 คน	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่ 3 คน	ข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม กับนักศึกษา 6 คน	สรุป
พื้นที่ที่คนใช้น้อย				
ห้องหนังสือสำหรับเด็ก	ผู้ใช้ห้องสมุดเกินกว่าครึ่ง (58%) ตอบว่าห้องหนังสือสำหรับเด็ก	ห้องหนังสือสำหรับเด็ก จำกัดอายุไม่เกิน 15 ปี (สถิติการเข้าใช้บริการ ประมาณ 30 คนต่อเดือน) (พ.ศ. 2554 – 2560 รวมทั้งหมด 1,437 คน)	ห้องหนังสือสำหรับเด็ก เนื่องจากจำกัดอายุ *หมายเหตุ: เมื่อก่อนเคยเปิดให้ผู้ใช้บริการทุกกลุ่มเข้าไปได้ แต่ส่วนใหญ่เข้าไปพักผ่อนจึง จำกัดอายุผู้ใช้บริการ	ห้องหนังสือสำหรับเด็ก
ปัญหาการใช้พื้นที่				
-	-	- เกือบหนังสือไม่เพียงพอ - ที่นั่งไม่เพียงพอ	- ที่นั่งไม่เพียงพอ - เก้าอี้ และโต๊ะไม่เหมาะสม - การใช้พื้นที่ผิด วัตถุประสงค์ - มีเสียงรบกวนต้องการพื้นที่ ที่สร้างความเป็นส่วนตัว	-

ที่มา: ผู้วิจัย (2561)

6. การอภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยแบ่งเป็น 3 ประเด็นหลัก คือ ด้านอุณหภูมิ ด้านแสงสว่าง และด้านการใช้พื้นที่

6.1 ด้านอุณหภูมิ

ข้อมูลจากการสังเกต สอบถามผู้ใช้ห้องสมุด สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ และสนทนากลุ่มกับนักศึกษาพบว่าบริเวณริมหน้าต่างเป็นบริเวณที่ร้อนที่สุดในเวลากลางวัน เนื่องจากมีแสงแดดส่องเข้ามาพร้อมนำพาความร้อนสู่ภายในห้องสมุด ซึ่งอุณหภูมิภายในห้องสมุดควรอยู่ที่ 24°C และมีความชื้นสัมพัทธ์ 55% RH ตามเกณฑ์มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (วสท.-3003-51) (สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย, 2551) และควรส่งเสริมสภาวะน่าสบายประกอบด้วย อุณหภูมิที่ 22 – 29°C และ ความชื้นสัมพัทธ์ ที่ 40 – 75% RH (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2560) ฉะนั้น ควรเปลี่ยนวัสดุกระจกหน้าต่างเดิมเป็นกระจกกันความร้อนเพื่อลดอุณหภูมิความร้อนจากแสงแดดในตอนกลางวันบริเวณริมหน้าต่าง ซึ่งข้อมูลจากแบบสอบถามพบว่าผู้ใช้ห้องสมุดส่วนใหญ่ (98%) เห็นด้วยในการใช้กระจกกันความร้อน

ในส่วนบริเวณที่มีอุณหภูมิหนาวเย็นที่สุดจากข้อมูลจากการสังเกต สอบถามผู้ใช้ห้องสมุด สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ และสนทนากลุ่มกับนักศึกษาพบว่าบริเวณส่วนอ่านหนังสือกลางห้องที่มีลมเย็นตกลงมา ซึ่งจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่เรื่องระบบปรับอากาศภายในห้องสมุดได้ให้ข้อมูลว่าระบบปรับอากาศเป็นชนิดรวมศูนย์ระบายความร้อนด้วยน้ำ โดยส่งน้ำเย็นมายังเครื่องส่งลม AHU และควบคุมด้วย Thermostat ควบคุมด้วยการที่ Valve ของน้ำเย็นตามความต้องการ ซึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศควรเพิ่มการใช้เครื่องควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานภายในห้องสมุดได้ดียิ่งขึ้น (ชนิกันต์ ยิ้มประยูร, 2558) บริเวณที่หนาวเย็นอีกบริเวณหนึ่ง คือ ห้องหนังสือสำหรับเด็ก ส่วนนี้ใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาด 36000 BTU ขนาดห้องประมาณ 35 ตารางเมตร ซึ่งการเลือกใช้เครื่องปรับอากาศภายในห้องที่มีแสงแดดส่องควรเลือกใช้ขนาด 30000 BTU ต่อ ขนาดห้อง 34 – 44 ตารางเมตร (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2555)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ด้านแสงสว่าง

ภายในห้องสมุดมีการใช้หลอดประหยัดไฟ และลดจำนวนหลอดไฟลงจากแบบระบบไฟฟ้าเดิม พื้นที่โดยรวมภายในห้องสมุดมีแสงสว่างเพียงพอต่อการอ่านหนังสือ แต่จากการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ และสนทนากลุ่มกับนักศึกษาพบว่าในส่วนที่นึ่งพักคอยหน้าเคาน์เตอร์ค่อนข้างมืด ทำให้พื้นที่บริเวณนั้นไม่สามารถนั่งอ่านหนังสือได้เนื่องจากแสงสว่างไม่เพียงพอ ซึ่ง International Commission on Illumination (CIE) กำหนดค่าความส่องสว่างภายในห้องสมุดว่าควรอยู่ที่ 300-500-750 ตามมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง (กระทรวงแรงงาน, 2559) ค่าความส่องสว่างบริเวณอ่านหนังสือและโต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่ควรมีค่าส่องสว่างอยู่ที่ 500 ลักซ์ (สมาคมไฟฟ้าและแสงสว่างแห่งประเทศไทย, 2550) ดังนั้นจึงควรเพิ่มแสงสว่างบริเวณส่วนอ่านหนังสือหน้าเคาน์เตอร์ และเคาน์เตอร์ที่นั่งทำงานเจ้าหน้าที่ให้มีค่าความส่องสว่างเป็นไปตามกฎกระทรวงแรงงานและคู่มือแนวทางการออกแบบการส่องสว่างภายในอาคารกำหนด

ในส่วนของโครงสร้างภายในห้องสมุดมีการใช้โครงสร้างเดิม ไม่มีการตัดแปลงโครงสร้างอาคาร และหน้าต่าง ซึ่งมีการเปิดช่องหน้าต่างน้อยทำให้แสงธรรมชาติเข้าสู่ภายในได้น้อย ข้อมูลจากแบบสอบถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างเกินกว่าครึ่ง(56%) เห็นด้วยในการเพิ่มแสงสว่างธรรมชาติ ดังนั้นควรเพิ่มค่าประกอบแสงสว่างธรรมชาติอิงจากเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับอาคารระหว่างใช้งาน ให้อยู่ในระดับคะแนนที่ดี โดยคะแนนจะคำนวณจากค่าประกอบแสงธรรมชาติต่ำสุดในห้องมากกว่า 1% ในสัดส่วนพื้นที่ที่มีค่าตัวประกอบแสงธรรมชาติมากกว่า 65% ซึ่งจะได้รับคะแนนสูงสุดที่ 2 คะแนน ตามตารางคะแนนการเปรียบเทียบสัดส่วนพื้นที่ใช้งานประจำที่ได้แสงธรรมชาติ (สถาบันอาคารเขียวไทย, 2555) ผลจากการทำแบบสอบถามแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างเกือบทั้งหมด (94%) เห็นด้วยในการใช้เทคนิคการเพิ่มแสงสว่างจากธรรมชาติ จึงควรการใช้เทคนิคเพิ่มแสงสว่าง Light – Shelves โดยการติดตั้งวัสดุสะท้อนแสงให้แสงตกกระทบขึ้นไปยังเพดานเพื่อให้เกิดความสว่างกระจายทั่วห้อง (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2556) การติดตั้งอุปกรณ์ในแนวนอนบริเวณหน้าต่างทางทิศใต้ จะมีประสิทธิภาพในการส่องสว่างได้ดี (ฉันทมน โพรพิทักซ์, 2546, หน้า 365)

6.3 ด้านการใช้พื้นที่

ข้อมูลจากแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างให้ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ที่ไม่ค่อยมีผู้ใช้ กลุ่มตัวอย่างเกินกว่าครึ่ง (58%) มีความเห็นว่าห้องหนังสือสำหรับเด็กมีผู้ใช้ที่นั่งน้อยที่สุด สอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ และการสนทนากลุ่มกับนักศึกษา ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่าเกิดจากการใช้ห้องหนังสือสำหรับเด็กที่ผิดวัตถุประสงค์ซึ่งในอดีตเคยมีการเปิดให้นักศึกษาเข้าใช้ แต่ด้วยที่นั่งภายในห้องหนังสือสำหรับเด็กสะดวกต่อการนอนหลับพักผ่อน จนทำให้มีนักศึกษาเข้ามานอนหลังจากนั้นจึงได้จำกัดอายุผู้ใช้ห้องหนังสือสำหรับเด็กทำให้มีผู้ใช้ลดลง อีกทั้งในช่วงเด็กเปิดเทอมไม่ค่อยมีผู้ใช้ ปัจจุบันภายในห้องสมุดจึงมีการจัดการพื้นที่โดยปิดห้องหนังสือสำหรับเด็กในช่วงเปิดเทอมของเด็กนักเรียน และ ปิดไฟ และเครื่องปรับอากาศ หากมีเด็กมาเข้าใช้ให้มาติดต่อเจ้าหน้าที่เพื่อทำการเปิดพื้นที่ห้องหนังสือสำหรับเด็กแต่เนื่องด้วยพื้นที่บริเวณนี้เป็นระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนซึ่งมีขนาด 36000 BTU ต่อขนาดพื้นที่ห้องหนังสือสำหรับเด็กขนาดประมาณ 35 ตารางเมตร ซึ่งขนาด BTU สูงกว่าขนาดของพื้นที่ อีกทั้งจำนวนเด็กเข้าใช้ในแต่ละครั้งค่อนข้างน้อย ทำให้อุณหภูมิภายในค่อนข้างเย็น ดังนั้นควรแก้ไขโดยอาจจะต้องมีการหมุนเวียนให้กลุ่มผู้ใช้ห้องสมุดกลุ่มอื่นๆ ได้แก่ นักศึกษา อาจารย์ และประชาชนทั่วไป เข้าใช้ห้องอ่านหนังสือเด็กเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าทั้งทางด้านพื้นที่ และด้านพลังงาน โดยการปรับเพอร์ซิเจอร์ภายในห้องสมุดให้เกิดความเหมาะสมในการนั่งอ่านหนังสือสำหรับกลุ่มผู้ใช้อื่นๆ ในช่วงเปิดเทอมของเด็ก อีกทั้งควรเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศภายในห้องอ่านหนังสือเด็กให้มีขนาด 30000 BTU ในบริเวณที่มีแสงแดดส่องซึ่งเหมาะสมกับขนาดพื้นที่ 34 – 44 ตารางเมตร เพื่อลดการใช้พลังงาน (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2555)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงาน

7.1.1 ด้านอุณหภูมิ

1. เนื่องจากอาคารเดิมใช้กระจกธรรมดาอีกทั้งบริเวณริมหน้าต่างอยู่ทางทิศใต้ และ ทิศตะวันตกทำให้ความร้อนเข้าสู่อาคารในช่วงบ่าย เพราะฉะนั้นควรเปลี่ยนมาใช้กระจกกันความร้อนเพื่อป้องกันความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารและยังช่วยลดการใช้งานจากการทำงานของระบบปรับอากาศลงทำให้สามารถประหยัดพลังงานในส่วนเครื่องปรับอากาศได้

2. ควรใช้ระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติเพื่อสร้างอุณหภูมิภายในห้องสมุดให้คงที่ เหมาะสมต่อจำนวนผู้เข้าใช้ห้องสมุดในแต่ละพื้นที่

3. ควรเปลี่ยนขนาดของ BTU เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนภายในห้องหนังสือสำหรับเด็ก ซึ่งขนาดปัจจุบันอยู่ที่ 36000 BTU ต่อขนาดห้องประมาณ 35 ตารางเมตร เป็น 30000 BTU ต่อขนาดห้อง 34 - 44 ตารางเมตร กรณีห้องที่มีแสงแดดส่องซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการเลือกเครื่องปรับอากาศ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2555)

7.1.2 ด้านแสงสว่าง

1. ควรเพิ่มเทคนิคการให้แสงสว่างธรรมชาติ Light – Shelves ควบคู่กับการใช้กระจกกันความร้อนภายในห้องสมุดเพื่อลดการใช้พลังงานจากแสงสว่างลงพลังงานงานในการให้แสงสว่างภายในห้องสมุด

2. ควรเพิ่มแสงสว่างธรรมชาติตามเปอร์เซ็นต์ค่าประกอบแสงสว่างธรรมชาติอิงมาตรฐานเกณฑ์คะแนน TREES-EB ให้อยู่ในระดับคะแนนที่ดี (สถาบันอาคารเขียวไทย, 2555) เพื่อให้แสงสว่างธรรมชาติเพียงพอต่อพื้นที่ และเกิดการประหยัดพลังงาน

7.1.3 ด้านการใช้พื้นที่ ควรหาแนวทางการออกแบบเพื่อหมุนเวียนให้กลุ่มผู้เข้าใช้ห้องสมุดประเภทนักศึกษา อาจารย์ และ ประชาชนทั่วไป สามารถเข้าใช้พื้นที่ห้องหนังสือสำหรับเด็กได้ เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการใช้พื้นที่และพลังงาน

7.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรนำเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง และอุณหภูมิ มาใช้เก็บข้อมูลด้วย

2. ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะในเรื่องของการเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานแต่จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่และสนทนากลุ่มกับนักศึกษา พบว่าภายในห้องสมุดมีผู้เข้าใช้ห้องสมุดเป็นจำนวนมาก ห้องสมุดมีพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการให้บริการ เนื่องด้วยเปิดให้ทั้งบุคคลภายในมหาวิทยาลัยและประชาชนทั่วไปใช้บริการ อีกทั้งชั้นวางหนังสือไม่เพียงพอ เจ้าหน้าที่และนักศึกษาต้องการชั้นวางหนังสือเพิ่ม ส่วนโต๊ะ เก้าอี้ ควรมีความเหมาะสมตามหลักการยศาสตร์เพื่อความสะดวกสบาย ดังนั้นในอนาคตจึงควรมีการศึกษาประเด็นดังกล่าวเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2555). **คู่มือการตรวจวิเคราะห์การอนุรักษ์พลังงาน สำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม**. [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์] สืบค้นจาก <http://webkc.dede.go.th/testmax/node/158> ค้นเมื่อ 28 พฤศจิกายน 2560
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2556). **การใช้แสงธรรมชาติในอาคาร**. เข้าถึงได้จาก : http://www2.dede.go.th/bhrd/old/web_display/websemple/swf_com14/14_thai.swf ค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2561
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2560). **มาสร้างสภาวะน่าสบายในบ้าน**. เข้าถึงได้จาก : <http://www.arch.kmitl.ac.th/new/th/news/detail.php?id=360> ค้นเมื่อ 28 พฤศจิกายน 2560
- กระทรวงแรงงาน. (2559). **กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง**. [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์] สืบค้นจาก <http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2559/A/091/48.PDF> ค้นเมื่อ 12 กันยายน 2560
- ฉันทมน โปธิพิทักษ์. (2546). **การศึกษารูปแบบของอุปกรณ์บังแดดและช่องแสงทางด้านข้าง เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้แสงสว่างจากธรรมชาติภายในห้องเรียน**. (วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- ชนิกานต์ ยิ้มประยูร. (2558). **ความเคลื่อนไหวอาคารเขียว**. เข้าถึงได้จาก : www.tgbi.or.th/news_detail.php?n=225 ค้นเมื่อ 28 พฤศจิกายน 2560
- วิลาศ เทพทา. (2549). **การประเมินผลคุณภาพสภาพแวดล้อมภายในอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานกรณีศึกษา อาคารสำนักงานใหญ่ธนาคารกสิกรไทย**. (วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- สถาบันอาคารเขียวไทย. (2555). **เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับอาคารระหว่างใช้งาน**. [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์] สืบค้นจาก <https://www.scribd.com/document/369024458/%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%93%E0%B8%91-TREES-EB-160921> ค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2561
- สภาวิจัยแห่งชาติ. (2555). **ยุทธศาสตร์การวิจัยรายประเด็น**. [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์] สืบค้นจาก http://www.nrct.go.th/Portals/0/data/2557/RPP/strategyResearch_sub/10-ยุทธศาสตร์พลังงานทดแทน.pdf ค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2561
- สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย. (2551). **มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (วสท.-3003-51)**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย. (2550). **คู่มือแนวทางการออกแบบการส่องสว่างภายในอาคาร**. [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์] สืบค้นจาก http://www.tieathai.org/images/intro_1479229183/final.Guidelines_BW.pdf ค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2561
- สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2559). **เกณฑ์การพัฒนาห้องสมุดสีเขียว ข้อกำหนด แนวทางเชิงปฏิบัติ และวิธีการตรวจประเมิน**. กรุงเทพฯ : สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Abbaszadeh, S., Zagreus, L., Lehrer, D., and Huizenga, C. (2006). Occupant Satisfaction with Indoor Environmental Quality in Green Buildings. *Healthy Building*. 2006(3), 365-370.
- Blyth, A., Gilby, A., and Barlex, M. (2006). *Guide to Post Occupancy Evaluation*. Bristol: Higher Education Funding Council for England.
- Cascadia Region Green Building Council. (2006). *LEED Building Performance in the Cascadia Region: A Post Occupancy Evaluation Report*. Retrieved from https://slideblast.com/leed-building-performance-in-the-cascadia-gbc-region_5975e46a1723dd3c52ca82fa.html. Retrieved 25 April 2018

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Edwards, B. (2011). Sustainability as a Driving Force in Contemporary Library Design. **Library Trends**. 2011(1), 190-214.
- Latimer, K. (2011). Collection to Connections: Changing Space and New Challenges in Academic Library Buildings. **Library Trends**. 2011(1), 112-133.
- Lucuik, M., Trusty, W., Haffman, A., and Prefasi, A. (2010). The Greenest Building is the One That is Never Built: A Life-Cycle Assessment Study of Embodied Effects for Historic Buildings. **Buildings XI**. 2010(1), 158-166.
- Preiser, W.F.E. (1988). **Post-Occupancy Evaluation**. New York: Van Nostrand Reinhold.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ซ

ตาราง SPSS Variable View และ Data View output

ชื่อ 2 ตอนบนมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ทำงานปีงบประมาณ22-11-2020.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	var	var	var	var
1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0				
2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
3	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0				
4	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0				
5	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0				
6	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0				
7	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0				
8	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0				
9	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0				
10	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0				
11	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0				
12	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1				
13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0				
14	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0				
15	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
16	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
17	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
18	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0				
19	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0				
20	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0				
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0				
22	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0				
23	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0				
24	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
25	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0				
26	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0				
27	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0				
28	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0				
29	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
30	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0				

ชื่อ 2 ตอนบนมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ทำงานปีงบประมาณ22-11-2020.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Q1	Numeric	8	0	ทานอาหาร	{0, 'ไม่ตอบ'}	None	8	Right	Nominal	Input
2	Q2	Numeric	8	0	อ่านสื่อออนไลน์	{0, 'ไม่ตอบ'}	None	8	Right	Nominal	Input
3	Q3	Numeric	8	0	อ่านนิตยสาร	{0, 'ไม่ตอบ'}	None	8	Right	Nominal	Input
4	Q4	Numeric	8	0	เล่นโซเชียล	{0, 'ไม่ตอบ'}	None	8	Right	Nominal	Input
5	Q5	Numeric	8	0	หาจุดมา	{0, 'ไม่ตอบ'}	None	8	Right	Nominal	Input
6	Q6	Numeric	8	0	ดูทีวี	{0, 'ไม่ตอบ'}	None	8	Right	Nominal	Input
7	Q7	Numeric	8	0	ชั่งเงินเด็ด	{0, 'ไม่ตอบ'}	None	8	Right	Nominal	Input
8	Q8	Numeric	8	0	นำคอมพิวเตอร์	{0, 'ไม่ตอบ'}	None	8	Right	Nominal	Input
9	Q9	Numeric	8	0	เล่นมือถือ	{0, 'ไม่ตอบ'}	None	8	Right	Nominal	Input
10	Q10	Numeric	8	0	นำสวน	{0, 'ไม่ตอบ'}	None	8	Right	Nominal	Input
11	Q11	Numeric	8	0	เอาสื่อมาอ่าน	{0, 'ไม่ตอบ'}	None	8	Right	Nominal	Input
12	Q12	Numeric	8	0	ค้นหา	{0, 'ไม่ตอบ'}	None	8	Right	Nominal	Input
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ 14 สอบแบบหลายคำตอบ ความถี่ของค่าเพิ่ม22-11-2020.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Visible: 13 of 13 Variables

	QS1	QS2	QS3	QS4	QS5	QS6	QS7	QS8	QS9	QS10	QS11	QS12	QS13	var	var	var
1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0			
2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0			
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0			
6	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0			
8	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0			
9	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0			
10	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0			
11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0			
13	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
14	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0			
15	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0			
16	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0			
17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
18	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0			
19	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0			
20	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0			
21	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0			
22	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0			
23	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
24	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0			
25	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0			
26	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0			
27	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0			
28	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0			
29	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0			
30	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
31																

ชื่อ 14 สอบแบบหลายคำตอบ ความถี่ของค่าเพิ่ม22-11-2020.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	QS1	Numeric	8	0	ส่วนคาค่า	{0, "ไม่ตอบ"}...	None	8	Right	Nominal	Input
2	QS2	Numeric	8	0	หนังสือ	{0, "ไม่ตอบ"}...	None	8	Right	Nominal	Input
3	QS3	Numeric	8	0	คาบที่	{0, "ไม่ตอบ"}...	None	8	Right	Nominal	Input
4	QS4	Numeric	8	0	ระดับเต็ม	{0, "ไม่ตอบ"}...	None	8	Right	Nominal	Input
5	QS5	Numeric	8	0	ห้องเรียน	{0, "ไม่ตอบ"}...	None	8	Right	Nominal	Input
6	QS6	Numeric	8	0	ประชุม	{0, "ไม่ตอบ"}...	None	8	Right	Nominal	Input
7	QS7	Numeric	8	0	สัมมนา	{0, "ไม่ตอบ"}...	None	8	Right	Nominal	Input
8	QS8	Numeric	8	0	เอกสารประสงค์	{0, "ไม่ตอบ"}...	None	8	Right	Nominal	Input
9	QS9	Numeric	8	0	คู่มือศึกษา	{0, "ไม่ตอบ"}...	None	8	Right	Nominal	Input
10	QS10	Numeric	8	0	ไอที	{0, "ไม่ตอบ"}...	None	8	Right	Nominal	Input
11	QS11	Numeric	8	0	เฉพาะ	{0, "ไม่ตอบ"}...	None	8	Right	Nominal	Input
12	QS12	Numeric	8	0	ทัศน	{0, "ไม่ตอบ"}...	None	8	Right	Nominal	Input
13	QS13	Numeric	8	0	อื่นๆ	{0, "ไม่ตอบ"}...	None	8	Right	Nominal	Input
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ 32 ตอนเนื้อหาผ่าน ปชว.โดยจากทศ22-11-2020.sav [DataSet2] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Visible: 8 of 8 Variables

	QT1	QT2	QT3	QT4	QT5	QT6	QT7	QT8	var	var	var	var	var	var	var	var
1	1	0	0	0	1	0	0	0								
2	1	0	0	0	1	1	0	0								
3	1	0	0	0	0	0	0	0								
4	0	0	0	1	0	0	0	0								
5	1	0	1	0	0	0	1	0								
6	0	0	1	0	0	0	0	0								
7	1	1	0	0	1	0	0	0								
8	1	0	1	1	1	0	1	0								
9	1	1	1	1	1	0	1	0								
10	0	1	1	1	0	0	0	0								
11	1	0	0	1	1	0	0	0								
12	0	1	0	0	1	0	0	0								
13	1	0	1	0	1	0	0	0								
14	1	0	0	0	0	0	0	0								
15	1	0	0	0	0	0	0	0								
16	1	0	1	0	1	0	0	1								
17	1	0	0	1	1	1	0	0								
18	1	0	1	0	0	0	0	0								
19	0	1	0	0	0	0	0	0								
20	1	0	0	0	0	0	1	0								
21	0	0	1	0	0	0	0	0								
22	1	0	1	0	1	0	0	0								
23	1	0	1	0	1	0	0	0								
24	1	0	1	0	1	0	1	0								
25	1	0	0	0	0	0	0	0								
26	1	0	1	0	0	0	0	0								
27	1	1	1	1	1	1	0	0								
28	1	1	0	1	1	0	1	0								
29	0	0	1	0	0	0	0	0								
30	1	0	0	0	1	0	0	0								
31																
32																
33																
34																
35																

Data View Variable View

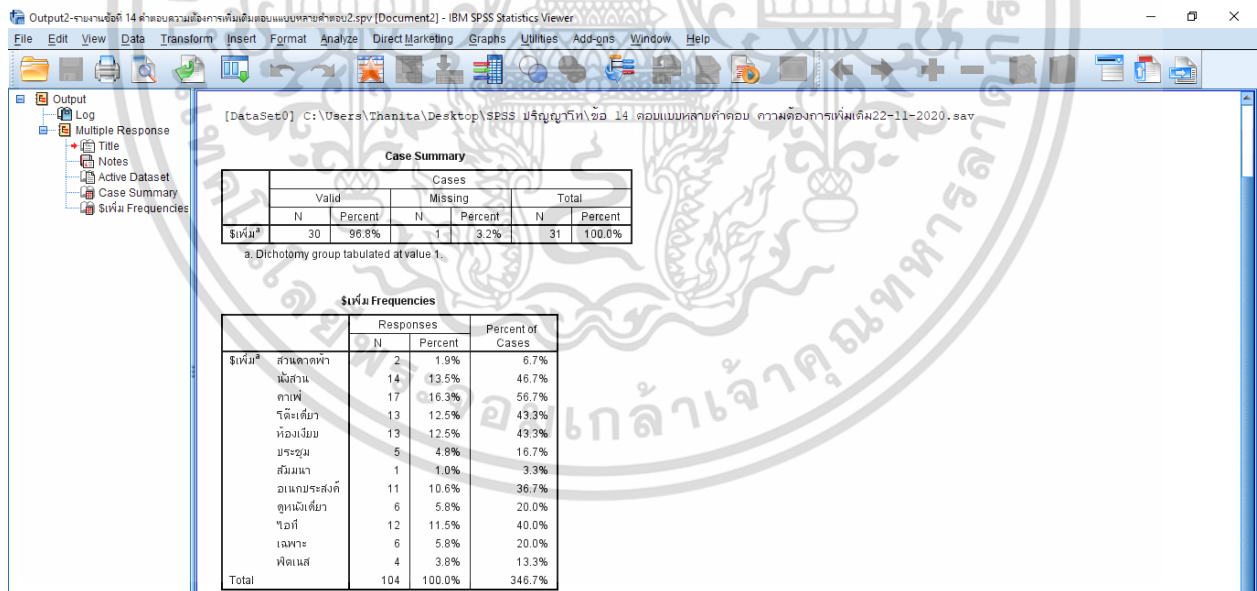
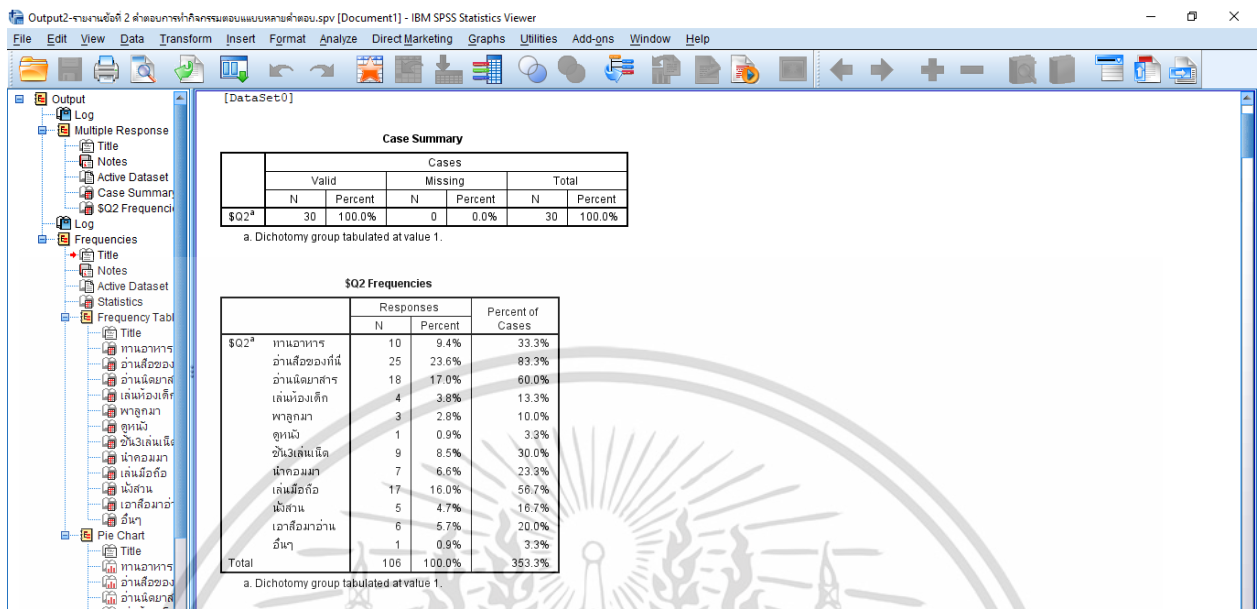
ชื่อ 32 ตอนเนื้อหาผ่าน ปชว.โดยจากทศ22-11-2020.sav [DataSet2] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	QT1	Numeric	8	0	ไม่เห็นหน้าร้าน	(0, 'ไม่เห็น')	None	8	Right	Nominal	Input
2	QT2	Numeric	8	0	ออกค่าสินค้า	(0, 'ไม่เห็น')	None	8	Right	Nominal	Input
3	QT3	Numeric	8	0	อ่านหนังสือ	(0, 'ไม่เห็น')	None	8	Right	Nominal	Input
4	QT4	Numeric	8	0	ศึกษาค้นคว้า	(0, 'ไม่เห็น')	None	8	Right	Nominal	Input
5	QT5	Numeric	8	0	ค้นหา	(0, 'ไม่เห็น')	None	8	Right	Nominal	Input
6	QT6	Numeric	8	0	แลกเปลี่ยนเรียนรู้	(0, 'ไม่เห็น')	None	8	Right	Nominal	Input
7	QT7	Numeric	8	0	ปฏิสัมพันธ์	(0, 'ไม่เห็น')	None	8	Right	Nominal	Input
8	QT8	Numeric	8	0	อื่นๆ	(0, 'ไม่เห็น')	None	8	Right	Nominal	Input
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											

Data View Variable View

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Output2-รายงานสถิติ 32 จำนวนแบบหลายค่าของปีใช้ประโยชน์จากฐาน-พาซาจด์.spv [Document4] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

[Database] C:\Users\manita\Desktop\SPSS\ปริญญานิเทศน์ 32\ข้อมูลบริการผู้โดยสาร/จำนวนพิกัด22-11-2020.sav

Case Summary

	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
§ส่วน*	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

a. Dichotomy group tabulated at value 1.

§ส่วน.Frequencies

§ส่วน*	Responses	Frequencies		Percent of Cases
		N	Percent	
§ส่วน*	นั่งเล่นในส่วน	23	29.1%	76.7%
	ออกกำลังกาย	7	8.9%	23.3%
	อ่านหนังสือ	15	19.0%	50.0%
	สนทนาพักผ่อน	8	10.1%	26.7%
	กาแฟ	16	20.3%	53.3%
	เล่นเกมประสัค	4	5.1%	13.3%
	มุกสนุก	5	6.3%	16.7%
	อื่นๆ	1	1.3%	3.3%
Total		79	100.0%	269.3%

a. Dichotomy group tabulated at value 1.

Output6-รายงานสถิติ 3-9 ใช้พื้นที่โหนดและประเภทของBAR-chartspv [Document5] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

ใช้พื้นที่ห้องรับประทานอาหาร

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 'ไม่เคยใช้พื้นที่	11	36.7	36.7	36.7
ใช้บ้างบางครั้ง	9	30.0	30.0	66.7
ใช้บ่อย	10	33.3	33.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

ใช้พื้นที่ในพื้นที่โดยสาร

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 'ไม่เคยใช้พื้นที่	2	6.7	6.7	6.7
ใช้บ้างบางครั้ง	14	46.7	46.7	53.3
ใช้บ่อย	14	46.7	46.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

ใช้พื้นที่เล็กน้อย

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 'ไม่เคยใช้พื้นที่	21	70.0	70.0	70.0
ใช้บ้างบางครั้ง	5	16.7	16.7	86.7
ใช้บ่อย	4	13.3	13.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Output8-รายงานผลข้อที่ 16-17 จุลหนุมมีคือนำหน้า.spv [Document7] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Output

- Log
- Descriptives
 - Title
 - Notes
 - Active Dataset
 - Descriptive Statist
- Log
- Frequencies
 - Title
 - Notes
 - Active Dataset
 - Statistics
 - Frequency Table
 - จุลหนุมมีคือนำหน้า
 - จุลหนุมมีคือนำหน้า

Statistics

		จุลหนุมมีคือนำหน้า ต่างกระทรวง	
N	Valid	30	
	Missing	0	

Frequency Table

จุลหนุมมีคือนำหน้าต่างกระทรวง

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1 ไม่เคยใช้พื้นที่	2	6.7	6.7	6.7
2 ร้อนมาก	2	6.7	6.7	13.3
3 ร้อน	16	53.3	53.3	66.7
4 เย็นสบาย	9	30.0	30.0	96.7
5 หนาว	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

จุลหนุมมีคือนำหน้าต่อจรัญ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1 ไม่เคยใช้พื้นที่	10	33.3	33.3	33.3
2 ร้อนมาก	6	20.0	20.0	53.3
3 ร้อน	12	40.0	40.0	93.3
4 เย็นสบาย	2	6.7	6.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Output11-รายงานผลข้อที่ 1 แก่น.spv [Document10] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Output

- Log
- Frequencies
 - Title
 - Notes
 - Active Dataset
 - Statistics
 - งน.ผู้ใช้งานใหญ่
 - Bar Chart

Frequencies

[DataSet3] C:\Users\Zhanita\Desktop\ป.โท\THESSURVEY-11.sav

Statistics

งน.ผู้ใช้งานใหญ่

		งน.ผู้ใช้งานใหญ่	
N	Valid	30	
	Missing	0	

งน.ผู้ใช้งานใหญ่

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1 หนาว	23	76.7	76.7	76.7
2 มหตุยท่า	5	16.7	16.7	93.3
3 จำนวน.....				
4 หนาว	1	3.3	3.3	96.7
5	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Output14-รายงานผล ข้อที่ 10-11-12-13-15-18-25-26-27-28-29-30-31-33-.spv [Document13] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Output

- Log
- Frequencies
 - Title
 - Notes
 - Active Dataset
 - Statistics
 - Frequency Table
 - Title
 - หนังสือพิมพ์มีผลต่อการไว้วางใจในเน็ต
 - หนังสือพิมพ์มีผล
 - เห็นด้วยหนังสือพิมพ์
 - WiFiฟรี
 - มัลติทัชพีพีซี
 - ดีดิวซ์ล่าเซ
 - ดีดิวซ์กรรจ
 - ดีดิวซ์นเก
 - หนังสือก่อน
 - เครื่องรับ
 - เปลี่ยนเป็น
 - วิศดุคแดง
 - ดีดิวซ์หึ่งสร
 - เพิ่มแสงสร
 - จอพีพีซี
 - सानตาพา
 - มูกดิวไม่มี
 - ดีดิวซ์แอม
 - ระบียงดิว
 - นัวอานหนังสือ
- Bar Chart
 - Title

Frequency Table

หนังสือพิมพ์มีผลต่อการไว้วางใจในเน็ต

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ไม่มีผล	14	46.7	46.7
	มีผล	16	53.3	100.0
Total		30	100.0	

เห็นด้วยหนังสือพิมพ์

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	1	3.3	3.3
	ห้องมัลติกรรจ	25	83.3	86.7
	ห้องหนังสือพิมพ์	4	13.3	100.0
Total		30	100.0	

WiFiฟรี

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	เห็นด้วย	30	100.0	100.0

มัลติทัชพีพีซี

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	8	26.7	26.7
	เห็นด้วย	22	73.3	100.0
Total		30	100.0	

ดีดิวซ์ล่าเซ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	1	3.3	3.3
	เห็นด้วย	29	96.7	96.7
Total		30	100.0	

ดีดิวซ์กรรจที่ความร้อน

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	3	10.0	10.0
	เห็นด้วย	27	90.0	90.0
Total		30	100.0	

ดีดิวซ์นเกที่ความร้อน

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	2	6.7	6.7
	เห็นด้วย	28	93.3	93.3
Total		30	100.0	

หนังสือก่อนที่ความร้อน

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	2	6.7	6.7
	เห็นด้วย	28	93.3	93.3
Total		30	100.0	

เครื่องรับที่ความร้อน

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	เห็นด้วย	30	100.0	100.0

เปลี่ยนเป็นหลอดประหยัดไฟLED

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	1	3.3	3.3
	เห็นด้วย	29	96.7	96.7
Total		30	100.0	

วิศดุคแดงที่มัลติกรรจสั่งมาดิว

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	เห็นด้วย	30	100.0	100.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Output15-ผลการจัดจำหน่ายแบบผสม 34-42.spv [Document14] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Output

- Log
- Frequencies
 - Title
 - Notes
 - Active Dataset
 - Statistics
 - Frequency Table
 - Title
 - ใช้ส่งรรมชว
 - วางคอมเพรล
 - ล้างเครื่องรับ
 - เปิดหน้าจางระ
 - ใช้วิทยุพกพา
 - ใช้หลอดไฟLED
 - ถอดปลั๊กหลังม
 - เลือกเครื่องใช้
 - ตั้งอุณหภูมิที่2
- Bar Chart
 - Title
 - ใช้ส่งรรมชว
 - วางคอมเพรล
 - ล้างเครื่องรับ
 - เปิดหน้าจางระ
 - ใช้วิทยุพกพา
 - ใช้หลอดไฟLED
 - ถอดปลั๊กหลังม
 - เลือกเครื่องใช้
 - ตั้งอุณหภูมิที่2

Frequency Table

ใช้ส่งรรมชว

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ไม่มี	6	20.0	20.0	20.0
มี	24	80.0	80.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

วางคอมเพรล

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ไม่มี	6	20.0	20.0	20.0
มี	24	80.0	80.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

ล้างเครื่องรับ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ไม่มี	10	33.3	33.3	33.3
มี	20	66.7	66.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

เปิดหน้าจางระ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ไม่มี	4	13.3	13.3	13.3
มี	26	86.7	86.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

ใช้วิทยุพกพา

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ไม่มี	19	63.3	63.3	63.3
มี	11	36.7	36.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

ใช้หลอดไฟLED

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ไม่มี	2	6.7	6.7	6.7
มี	28	93.3	93.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

ถอดปลั๊กหลังม

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ไม่มี	3	10.0	10.0	10.0
มี	27	90.0	90.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

เลือกเครื่องใช้

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ไม่มี	1	3.3	3.3	3.3
มี	29	96.7	96.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

ตั้งอุณหภูมิที่2องศา

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ไม่มี	2	6.7	6.7	6.7
มี	28	93.3	93.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Output16-รายงานผลข้อที่ 43 - 46 ข้อมูลทั่วไป.spv [Document15] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Output

- Log
- Frequencies
 - Title
 - Notes
 - Active Dataset
 - Statistics
 - Frequency Table
 - Title
 - อายุ
 - เพศ
 - กลุ่มผู้ใช้
 - ระดับการศึกษา
- Bar Chart
 - Title
 - อายุ
 - เพศ
 - กลุ่มผู้ใช้
 - ระดับการศึกษา

Total				
Total	30	100.0	100.0	

เพศ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ชาย	13	43.3	43.3	43.3
หญิง	17	56.7	56.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

กลุ่มผู้ใช้

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid เจ้าหน้าที่	1	3.3	3.3	3.3
ประชาชนทั่วไป	29	96.7	96.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

ระดับการศึกษา

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ต่ำกว่าปริญญาตรี	8	26.7	26.7	26.7
ปริญญาตรี	18	60.0	60.0	86.7
ปริญญาโท	4	13.3	13.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวฐานิตา หลินศรี
วัน เดือน ปีเกิด	24 พฤศจิกายน 2534
ที่อยู่	541/172 บ้านลุมพินี ทาวน์วิลล์ พหลโยธิน-สะพานใหม่ ซอยพหลโยธิน 54/1 แยก 4 เขตสายไหม แขวงคลองถนน จังหวัดกรุงเทพฯ โทร. 094-479-1624
ประวัติการศึกษา	2557 ปริญญาตรีครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาครุศาสตร์ สภาพแวดล้อมภายใน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง
ประสบการณ์การทำงาน	2557 - 2558 – ฝึกงานกร บริษัทห้างป่าสถาปนิก จำกัด 2562 – ปัจจุบัน – ข้าราชการครู เอกอุตสาหกรรม (ก่อสร้าง) โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางเขน
ผลงานวิจัย	ฐานิตา หลินศรี และเบญจมาศ ภูมิอินทร์. 2561. “การประเมิน อาคารหลังการเข้าใช้พื้นที่ด้านการใช้พลังงานในห้องสมุด มหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษาภายในพื้นที่ห้องสมุด เพื่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน.” หนังสือผลงานวิจัยโครงการ ประชุมวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ฉบับที่ 9 พ.ศ.2561.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้