

## การวิเคราะห์ปัญหาการจัดการทรัพยากรกายภาพของอาคารเรียนสถาบันอุดมศึกษาในกำกับของรัฐ Analysis of Facility Management Problems of Buildings in Government University

จริยา เรืองเดช<sup>1\*</sup> พิมพ์สิริ โดวีจิตร<sup>2</sup> สุนิตา นุเสน<sup>3</sup> และ มานพ แก้วโมราเจริญ<sup>4</sup>

<sup>1</sup> นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่;

<sup>2</sup> คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่;

<sup>3</sup> สาขาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จ.เชียงใหม่;

<sup>4</sup> ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่

E-mail address: <sup>1</sup> jariya\_rueangdet@cmu.ac.th <sup>2</sup> pimsiri@gmail.com <sup>3</sup> sunita@rmutl.ac.th <sup>4</sup> manop@eng.cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาสภาพกายภาพของอาคารระบบประกอบอาคาร การใช้งานอาคาร และการบริหารจัดการทรัพยากรอาคาร วิเคราะห์ปัญหาการจัดการทรัพยากรกายภาพของอาคารเรียนคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลรักษาและบริหารจัดการอาคาร โดยการศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 คือการวิเคราะห์ปัญหาด้านกายภาพของอาคารจากการศึกษาพบว่า ปัจจุบันอาคารอยู่ในสภาพใช้งานได้ดี สภาพปัญหาที่ต้องปรับปรุง เนื่องจากความเสื่อมสภาพของระบบประกอบอาคารตามอายุอาคาร โดยเป็นการบำรุงรักษาเชิงรับ ดังนั้นควรมีการเพิ่มนโยบายการดูแลรักษาในเชิงรุก ตรวจสอบติดตามผลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานอาคารให้มากยิ่งขึ้น และส่วนที่ 2 คือการวิเคราะห์ปัญหาด้านการบริหารจัดการอาคาร จากการเก็บรวบรวมแบบสอบถามผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดูแลอาคารสถานที่ พบว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อจัดการอาคารมากที่สุดคือ ด้านวัฒนธรรม ในการใช้อาคารโดยขาดความตระหนักในการช่วยดูแลรักษาอาคาร ดังนั้นควรมีการจัดการเพื่อกระตุ้นให้ความตระหนักในการช่วยกันดูแลรักษาอาคาร มีการจัดสรรงบประมาณในส่วนนี้โดยเฉพาะ และพัฒนาองค์ความรู้และศักยภาพของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ซึ่งจะนำไปสู่ทัศนคติที่ดีต่อการมีส่วนร่วมดูแลรักษาอาคารของผู้ใช้อาคาร มีการวางแผนติดตามผล และพัฒนาให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

คำสำคัญ: การจัดการทรัพยากรกายภาพ, อาคารเรียน, การดูแลรักษาอาคาร, ผู้ดูแลอาคาร, แบบสอบถาม

### Abstract

The purposes of this research are to study the physical conditions and the building resource management problems of the school building of faculty of Architecture, Chiang Mai University. Second, to analyse and understand the problems of building facility management. Third, to improve the efficiency of

maintenance and management of the building. On the research was conducted in mainly two parts. First of all was to be analysis of the physical problems of the building. I found that the building is still in good conditions, only some minor defects are appeared from the deterioration in the building. Secondly was analysis of the problems of building facility management by conducting the management, employee and staff survey. As the result, the Thai-culture is still being the most challenge and difficult part to maintain and keep the building in good clean conditions. Since most of users is lack of sense of cleanliness responsibility. I suggest that they should focus on the procedure of the building management and the budget should be well managed on the process. Education and training will help generate and improve over all public responsibility and attitude of all users.

Keywords: Education Building, Facility Management, Building System

### 1. ที่มาและความสำคัญ

เพราะทรัพยากรนั้นมีอยู่อย่างจำกัด การบริหารจัดการเพื่อให้เกิดใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุดจึงมีความสำคัญมากในโลกยุคปัจจุบัน การบริหารทรัพยากรอาคารคือการเพิ่มประสิทธิภาพคน (People) กระบวนการ (Process) ทรัพยากร (Place) เพื่อสนับสนุนวัตถุประสงค์ขององค์กร ซึ่งการบริหารทรัพยากรอาคารนั้นนับว่าเป็นการทำงานที่ต่อเนื่อง ของการวางแผนการจัดการ การดำเนินการ งานบริการ และการบริหารจัดการที่เกี่ยวข้องกับอาคารทั้งหมด เพื่อก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพทางการลงทุน โดยอยู่ภายใต้การใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กร และทั้งนี้ก็จะต้องอยู่ภายใต้ความเหมาะสมทั้งในเชิงเทคนิค เชิงเศรษฐศาสตร์อีกด้วย

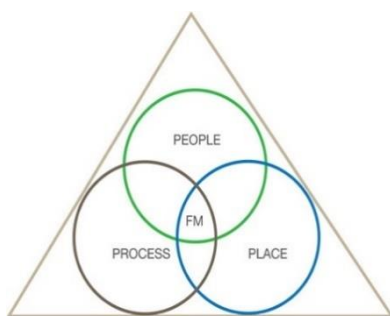
อาคารเรียนคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ก่อสร้างแล้วเสร็จและเริ่มใช้งานเมื่อปี พ.ศ. 2542 เป็นอาคารความสูง 4 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอย 19,791 ตารางเมตร ลักษณะเป็นตัวอาคารมีพื้นที่แยกส่วนเชื่อมต่อกันด้วยทางเดินและลานกิจกรรม ปัจจุบันเปิดการเรียนการสอนในสาขาสถาปัตยกรรม ทั้งระดับปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก และนานาชาติ มีผู้ใช้อาคารทั้งหมด 645 คน แบ่งเป็นนักศึกษา 560 คน และบุคลากร 85 คน ตัวอาคารที่มีอายุกว่า 20 ปี สืบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของการทำงานอาคารตามยุคสมัย และความเสื่อมของอาคาร ส่งผลต่อทั้งด้านค่าใช้จ่าย ด้านประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านสวัสดิภาพความปลอดภัยของผู้ใช้งานอาคาร โดยปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันมีสาเหตุมาจากหลายมิติ

จึงสังเกตเห็นถึงความสำคัญที่จะทำการวิเคราะห์ปัญหาการจัดการทรัพยากรกายภาพของอาคารเรียนคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะได้นำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปประกอบการพิจารณา เพื่อวางแผนในการพัฒนาปรับปรุงการจัดการทรัพยากรกายภาพของอาคารเรียนคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต่อไป

## 2. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 การบริหารทรัพยากรกายภาพ

แนวคิดขั้นพื้นฐานของการบริหารจัดการทรัพยากรอาคารซึ่งประกอบไปด้วยปฏิสัมพันธ์ของปัจจัย 3 สิ่ง คือ 1) คน (People) หมายถึง บุคคลผู้ใช้อาคารประจำ ได้แก่ พนักงาน ในกรณีอาคารสถานศึกษา ก็คือ นักศึกษา อาจารย์ บุคลากร และบุคคลที่ใช้อาคารเป็นบางครั้ง ได้แก่ ผู้มาติดต่อธุรกิจ ชาวบ้านข้างเคียง เป็นต้น 2) งาน (Process) หมายถึง กิจกรรม ธุรกิจ หรือการทำงานที่เกิดขึ้นภายในอาคารนั้น ต้องการใช้อาคารปฏิบัติงานทั้งในเวลาและนอกเวลาทำงานปกติ เพื่อให้ได้ผลตามที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง 3) สถานที่ (Place) หมายถึง สถานที่รองรับการทำงานของผู้ใช้อาคาร ได้แก่ อาคาร พื้นที่ทำงาน สถานที่และบริเวณ สิ่งแวดล้อม และเครื่องใช้สำนักงานโดยมีหลักการสำคัญคือ การกำกับและดูแลอาคารสถานที่ให้สอดคล้องและสมดุลตามพันธกิจขององค์กรนั้น โดยมีวัตถุประสงค์ระยะสั้น เพื่อลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มมูลค่าในการใช้อาคารสถานที่ และมีวัตถุประสงค์ระยะยาวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ สมรรถภาพ และคุณภาพของอาคารที่ตอบสนองการดำเนินงานขององค์กรตามจุดมุ่งหมายเชิงกลยุทธ์ [4]



รูปที่ 1 Triangle of 'Ps' and Facility Management

- ทรัพยากรกายภาพประกอบด้วย องค์ประกอบดังนี้
- อาคาร หมายถึง ตัวอาคาร โครงสร้าง พื้น ผนัง หลังคา เป็นสิ่งปลูกสร้างโดยใช้พื้นที่อาคารเพื่อการอยู่อาศัย ที่ทำงาน หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ ตามความต้องการของเจ้าของอาคาร หรือผู้ใช้อาคารนั้นๆ
  - สถานที่ หมายถึง ที่ดินบริเวณภายนอกอาคาร หรือพื้นที่โดยรอบอาคาร อันได้แก่ สวน สนาม สระน้ำ ถนน ทางเดิน ที่จอดรถ ฯลฯ
  - ระบบประกอบอาคาร หมายถึง สิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคาร ได้แก่
    - ระบบเครื่องกล เช่น ระบบปรับอากาศ ระบบลิฟต์ ระบบปั๊มน้ำ ฯลฯ
    - ระบบไฟฟ้า เช่น ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบหม้อแปลงไฟฟ้า ฯลฯ
    - ระบบประปาและสุขาภิบาล เช่น ระบบประปา ระบบบำบัดน้ำเสีย
    - ระบบป้องกันอัคคีภัย และระบบรักษาความปลอดภัย เช่น ระบบสัญญาณแจ้งเตือนภัย ระบบตรวจจับควันไฟ ระบบโทรทัศน์วงจรปิด ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง ฯลฯ
    - ระบบสื่อสาร เช่น ระบบโทรศัพท์ ระบบเสียงตามสาย ระบบอินเตอร์เน็ต ฯลฯ
    - ระบบอื่น เช่น ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบเครื่องยนต์กลไกในการผลิต ครุภัณฑ์ เพอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์สำนักงานต่างๆ

### 2.2 ทฤษฎีอาคาร

อาคารสถานที่ ไม่ได้หมายความถึงในแง่กายภาพ ที่เป็นพื้นที่อาคารหรือสิ่งปลูกสร้างเพียงอย่างเดียว แต่ยังหมายถึงสิ่งที่สนับสนุนก่อให้เกิดผลงาน ผลผลิต และรายได้ การใช้อาคารสถานที่จะต้องมีความเข้าใจถึงองค์ประกอบด้านกายภาพ ลักษณะเฉพาะ และข้อจำกัดต่าง ๆ เพื่อที่จะสามารถใช้อาคารสถานที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ โดยเนื้อหาในการศึกษารุ่นนี้มุ่งเน้นศึกษาด้านกายภาพอาคาร โดย องค์ประกอบทางด้านกายภาพของอาคาร (Building Components) สามารถแบ่งได้เป็น 4 ส่วน ตามอายุทางกายภาพและลักษณะการใช้งาน คือ 1) เปลือกหรือผิวอาคาร (Building Shell) ได้แก่ ผิวผนังอาคาร ช่องเปิด โครงสร้างอาคาร หลังคา ฯลฯ 2) ระบบประกอบอาคาร (Building Services) โดยทั่วไปประกอบด้วย ระบบไฟฟ้ากำลัง ปรับอากาศ สุขาภิบาล ปั๊มน้ำ บำบัดน้ำเสีย ป้องกันอัคคีภัย ลิฟต์ ฯลฯ 3) ผนังภายในอาคาร (Fitting-out Elements) ได้แก่ ผนังระหว่างห้อง แฉกกัน ประตู ฝ้าเพดาน วัสดุตกแต่งผิว เป็นต้น และ 4) ครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน (Office Furnishings/ Fixtures/ Assets) แม้ว่าแต่ละองค์ประกอบ จะมีอายุทางกายภาพที่แตกต่างกัน แต่ก็จะต้องมีการควบคุม ตรวจสอบอยู่อย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากสภาพทรุดโทรม และปัญหาลูกกลมที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งาน และค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาที่จะตามมา [6]

### 2.3 วิธีการพิจารณาสภาพอาคาร

#### 2.2.1 ขอบเขตในการพิจารณาสภาพอาคาร

ขอบเขตในการพิจารณาสภาพอาคาร 4 ส่วน คือ 1) สภาพอาคารภายนอก พิจารณาจาก สภาพผิวผนังภายนอก หลังคา ช่องเปิดอาคาร เช่น หน้าต่าง ช่องแสง ช่องระบายอากาศ 2) สภาพอาคารภายใน พิจารณาจาก สภาพพื้น ผนังฝ้า เพดาน ประตู หน้าต่าง และช่องแสงภายในอาคาร ทั้งหมด 3) สภาพระบบประกอบอาคาร พิจารณาจาก สภาพของระบบประกอบอาคารต่าง ๆ ภายในอาคาร เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบลิฟต์ 4) สภาพสถานที่ พิจารณาจาก บริเวณโดยรอบอาคาร เช่น ที่ว่าง ถนน ทางเดิน สวน และรางระบายน้ำ [5]

### 2.2.2 เกณฑ์ในการพิจารณาอาคาร

ใช้เกณฑ์ พิจารณา 3 ระดับ คือ 1) สภาพดี คือ มีสภาพเรียบร้อย สวยงาม สมบูรณ์ใช้งานได้เต็มที่ ไม่มีปัญหาขัดข้องในการใช้งานและความปลอดภัย 2) สภาพปานกลาง คือ มีสภาพของวัสดุเป็นไปตามกาลเวลาและอายุการใช้งาน แต่ยังสามารถใช้งานได้ ไม่ชำรุด 3) สภาพทรุดโทรม คือ มีสภาพไม่สวยงาม ไม่สมบูรณ์ มีความเสียหาย มีปัญหาขัดข้องในการใช้งาน หรือมีความไม่ปลอดภัย [5]

### 3. ระเบียบวิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาเฉพาะอาคารเรียนคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นอาคารเรียนโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ความสูง 4 ชั้น มีพื้นที่อาคารรวม 19,791 ตารางเมตร ตั้งอยู่ที่ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่



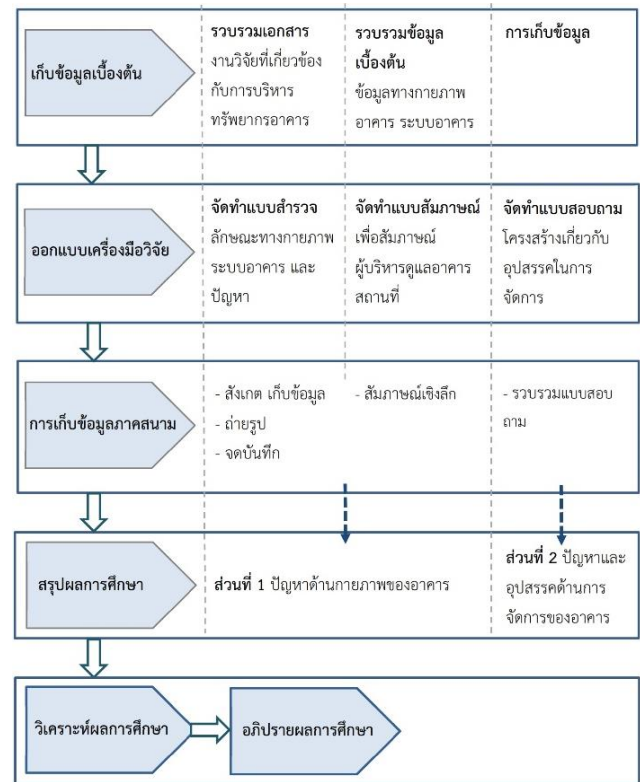
รูปที่ 2 รูปแสดงอาคารเรียนมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถานที่ใช้การศึกษา

#### 3.1 ขั้นตอนการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะอาคาร ระบบประกอบอาคาร การใช้งานอาคาร ลักษณะการจัดการทรัพยากรอาคาร รวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ปัญหาการจัดการทรัพยากรสภาพของอาคารเรียนคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีลำดับขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 3 ขั้นตอนแรกเริ่มจากการเก็บข้อมูลเบื้องต้น โดยการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนที่ 2 คือการออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยการจัดทำแบบสำรวจอาคาร แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม ขั้นตอนที่ 3 คือ การเก็บข้อมูลภาคสนาม สัมภาษณ์

และเก็บรวบรวมแบบสอบถาม โดยข้อมูลที่ได้นำมาสรุปผลการศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ปัญหาด้านกายภาพอาคาร ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของอาคาร สภาพอาคารภายนอก สภาพอาคารภายใน สภาพระบบประกอบอาคาร และสภาพสถานที่ โดยการสำรวจและการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดูแลรักษาอาคารสถานที่ โดยมีขอบเขตด้านสถานที่ คือ อาคารเรียนคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งอยู่ในพื้นที่การศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นอาคารเรียนความสูง 4 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอยรวม 19,791 ตารางเมตร



รูปที่ 3 แสดงขั้นตอนการศึกษา

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคการจัดการอาคาร โดยการใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) และสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริหารและการดูแลอาคารสถานที่ เพื่อประเมินทัศนคติต่อระดับความรุนแรงของอุปสรรคที่มีผลต่อการดูแลรักษาอาคาร 4 ด้าน คือ ด้านวัฒนธรรม ด้านองค์กร ด้านงบประมาณ และด้านการออกแบบ โดยแบ่งเป็นปัจจัยย่อยรวม 19 ปัจจัย สำหรับทัศนคติต่อระดับความรุนแรงของอุปสรรคในการบริหารจัดการ โดยแบบสอบถามจะมีลักษณะของมาตราส่วนการประมาณค่า (Rating Scale) มีเกณฑ์วัดระดับความรุนแรงของอุปสรรค โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ ได้แก่ ระดับ 5 คือ ไม่เป็นอุปสรรคเลย ระดับ 4 คือ เป็นอุปสรรคน้อย ระดับ 3 คือ เป็นอุปสรรคปานกลาง ระดับ 2 คือ เป็นอุปสรรคมาก ระดับ 1 คือ เป็นอุปสรรคมากที่สุด และเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนวัดระดับความรุนแรงของอุปสรรค

ระดับความรุนแรงของอุปสรรค	เกณฑ์การให้คะแนน
ไม่เป็นอุปสรรคเลย	5
เป็นอุปสรรคน้อย	4
เป็นอุปสรรคปานกลาง	3
เป็นอุปสรรคมาก	2
เป็นอุปสรรคมากที่สุด	1

ตารางที่ 2 เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย

ค่าเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.51-5.00	ไม่เป็นอุปสรรคต่อการดูแลรักษาและจัดการอาคาร
3.51-4.50	เป็นอุปสรรคต่อการดูแลรักษาและจัดการอาคารเล็กน้อย
2.51-3.50	เป็นอุปสรรคต่อการดูแลรักษาและจัดการอาคารปานกลาง
1.51-2.50	เป็นอุปสรรคต่อการดูแลรักษาและจัดการอาคารมาก
1.00-1.50	เป็นอุปสรรคต่อการดูแลรักษาและจัดการอาคารมากที่สุด

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์เชิงลึก สอบถามด้านนโยบายแผนงานการจัดการ และด้านกายภาพอาคาร การดำเนินงานดูแลรักษา การติดตามควบคุม ไปจนถึงปัญหาและแนวทางแก้ไข

2. แบบสอบถาม ซึ่งมีโครงสร้างเพื่อให้ทราบถึงทัศนคติต่อปัญหาและอุปสรรคในการจัดการอาคารสถานที่

3. แบบเก็บรวบรวมข้อมูลอาคาร ประกอบด้วยลักษณะอาคาร ระบบประกอบอาคาร และบริเวณภายนอกอาคาร

3. เครื่องบันทึกเสียง

4. กล้องบันทึกภาพ

### 3.3 กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรในการสัมภาษณ์และตอบแบบสอบถามครั้งนี้คือ ผู้ที่มีความรับผิดชอบในการบริหารจัดการและดูแลอาคารสถานที่ ของอาคารเรียนคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูล ซึ่งมีผู้ให้ความอนุเคราะห์จำนวน 11 ท่าน แบ่งเป็นระดับบริหาร 6 ท่าน และพนักงานระดับปฏิบัติการ 5 ท่าน

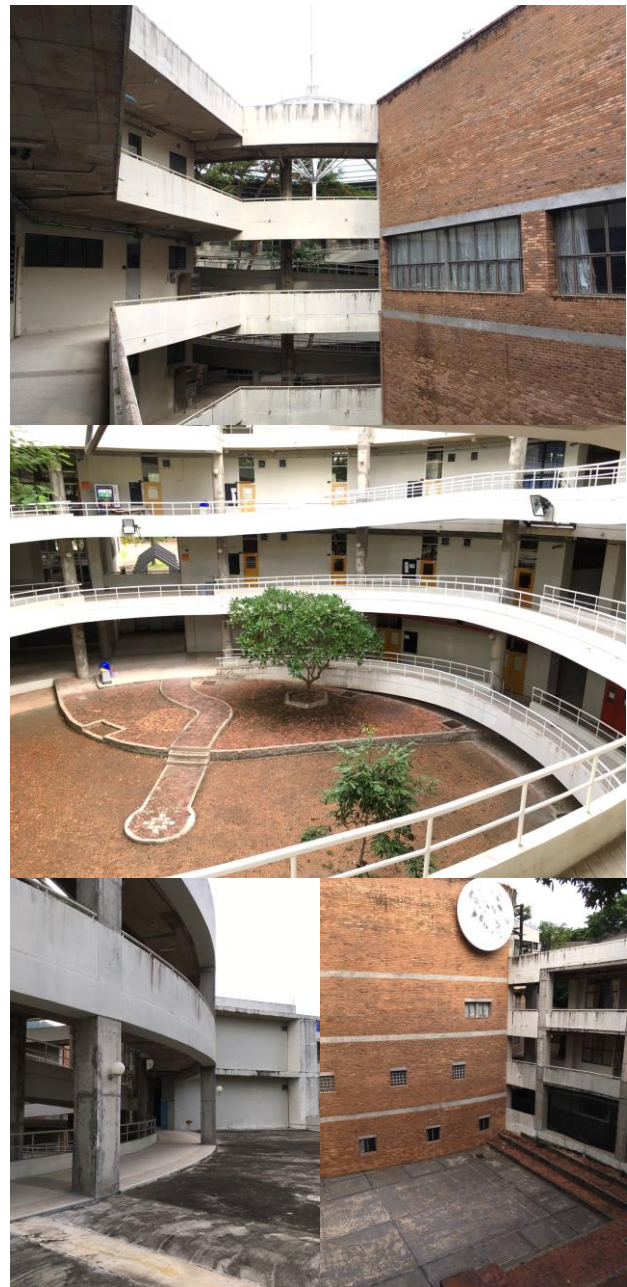
### 3.4 ข้อจำกัดในการวิจัย

ข้อจำกัดของการศึกษาประการแรก คือการสำรวจสภาพกายภาพอาคาร ทำได้เพียงสังเกตจากสภาพภายนอก ซึ่งบางส่วนอย่างเช่นระบบประกอบอาคาร อาจต้องอาศัยการทดสอบทางวิศวกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ จะทำได้เพียงผ่านการสัมภาษณ์ข้อมูลจากผู้ดูแลรักษาอาคารสถานที่เท่านั้น ประการที่สอง คือประชากรกลุ่มตัวอย่างในการศึกษามีจำนวนไม่มาก จึงไม่สามารถใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างตามหลักสถิติได้

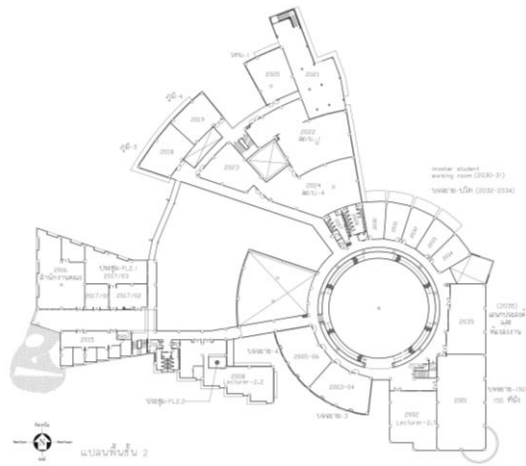
## 4. ผลการศึกษา

### 4.1 ผลการศึกษาส่วนที่ 1 ปัญหาด้านกายภาพของอาคาร

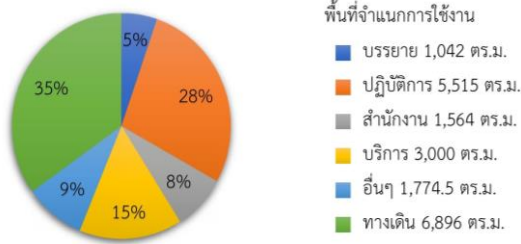
อาคารเรียนคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นอาคารเรียนโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กความสูง 4 ชั้น มีพื้นที่อาคารรวม 19,791 ตารางเมตร แบ่งเป็นพื้นที่ชั้นหนึ่ง 4,646 ตารางเมตร พื้นที่ชั้นสอง 4,165 ตารางเมตร พื้นที่ชั้นสาม 4,716 ตารางเมตร พื้นที่ชั้นสี่ 3,325 ตารางเมตร และพื้นที่ชั้นดาดฟ้า 2,938 ตารางเมตร และแบ่งพื้นที่ตามการใช้งานเป็น 6 ประเภท คือ พื้นที่บรรยาย พื้นที่ปฏิบัติการ พื้นที่สำนักงาน พื้นที่บริการ พื้นที่ทางเดิน และอื่นๆ ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 3 สภาพตัวอาคารของอาคารเรียนคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์



รูปที่ 4 ผังพื้นที่อาคารเรียนคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



รูปที่ 5 สัดส่วนพื้นที่อาคารจำแนกตามการใช้งาน

ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูล สํารวจอาคารและสัมภาษณ์ถึงปัญหา และการจัดการปัญหาอาคาร ผลการศึกษาข้อมูลตามขอบเขตการศึกษา สภาพอาคารทั้ง 4 ด้าน คือสภาพอาคารภายนอก สภาพอาคารภายใน สภาพระบบประกอบอาคาร และสภาพสถานที่ ได้ผลการศึกษาดังนี้

1. สภาพอาคารภายนอก ภาพรวมของสภาพภายนอกอาคารอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง พบสภาพผิวผนังภายนอกอาคารมีการแตกร้าวของผิวฉาบหลายจุด ผนังทาสีบางส่วนซีดจาง และมีตะไคร่น้ำเกาะผิวผนังก่อโซ่แนวโดยรอบอาคาร แต่ก็ได้มีการบำรุงและทาสีเพิ่มเติมตามแผนการบำรุงรักษาอาคาร ส่วนหลังคาพบมีรอยแตกร้าวและน้ำรั่วซึม 2 จุด ช่องเปิดอาคารส่วนใหญ่ยังอยู่ในสภาพใช้การได้ดี โดยนโยบายและแผนในการดูแลด้านสภาพภายนอกอาคาร ปัจจุบันเป็นนโยบายเชิงรับซึ่งเมื่อพบปัญหาท่อน้ำแล้วจึงพิจารณาทางแนวทางการจัดการแก้ไขปัญหา ทำให้บางครั้งต้องรอการอนุมัติงบประมาณการแก้ไขยาวนานไม่ทันต่อความต้องการใช้งาน



รูปที่ 6 ปัญหาสีภายนอกอาคาร



รูปที่ 7 ปัญหาคราบตะไคร่น้ำ

2. สภาพอาคารภายใน สภาพภายนอกอาคารอยู่ในเกณฑ์ปานกลางพบว่าสภาพพื้นทางเดินสัญจรในอาคารมีการปรับปรุงใหม่จากเดิมพื้นซีเมนต์ขัดเรียบให้เป็นกรวดล้างทำให้ใช้งานปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ผิวผนังภายในอาคารเป็นผิวฉาบปูนเรียบทาสีซึ่งจะพบปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากการใช้งานโดยขาดความร่วมมือของผู้ใช้อาคาร บานประตูมีสีซีดจาง โดยนโยบายและแผนในการดูแลด้านสภาพภายในอาคารปัจจุบันเป็นนโยบายเชิงรับ



รูปที่ 8 สภาพอาคารภายใน

3. สภาพระบบประกอบอาคาร ภาพรวมของระบบประกอบอาคารอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง จากการสำรวจระบบไฟฟ้าแสงสว่างพบว่าอยู่ในสภาพปานกลาง สืบเนื่องจากการได้รับการพัฒนาเปลี่ยนแปลงจากการเพิ่มจำนวนของนักศึกษาและคุณภาพของแสงสว่างที่ไม่เพียงพอ ระบบไฟฟ้ากำลังพบปัญหาความเสื่อมของสายเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจากหม้อแปลงสู่อาคาร ซึ่งทางฝ่ายดูแลรักษาอาคารสถานที่ก็ได้มีแผนจัดสรรงบประมาณและอยู่ในระหว่างรอการแก้ไข ระบบปรับอากาศอยู่ในสภาพดี เนื่องจากเพิ่งได้รับการ

ปรับปรุงตามอายุการใช้งานให้เป็นระบบปรับอากาศที่ประหยัดพลังงาน การดูแลรักษาอาคารในส่วนระบบประกอบอาคารเป็นนโยบายเชิงรับ



รูปที่ 9 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างในห้องปฏิบัติการสตูดิโอนักศึกษา

4. สภาพสถานที่ อยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งส่วนบริเวณถนน ทางเดิน และสวน มีแผนการบำรุงรักษาทั้งแผนประจำปี ประจำสามเดือน และประจำปี เพื่อความสวยงาม ความสะดวก และปลอดภัยในการใช้อาคาร สถานที่ที่จัดว่าเป็นนโยบายเชิงรุก



รูปที่ 10 สภาพสถานที่ รอบอาคาร

สามารถสรุปปัญหาจากการพิจารณาสภาพอาคาร และได้นำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์ด้วยแนวคิดของการบริหารจัดการความเสี่ยง Risk Matrix ให้ค่าระดับความรุนแรงของปัญหาดังตารางที่ 3 ระดับโอกาสที่จะเกิด ดังตารางที่ 4 เพื่อพิจารณาถึงแนวทางการวางแผนจัดการต่อปัญหา และผลสรุปผลการศึกษาออกมาได้ดังตารางที่ 5

		ระดับของความเสี่ยง					
		1	2	3	4	5	6
ผลกระทบ / ความรุนแรง	รุนแรงมากที่สุด	5	5	10	15	20	25
	รุนแรงมาก	4	4	8	12	16	20
	รุนแรงปานกลาง	3	3	6	9	12	15
	รุนแรงน้อย	2	2	4	6	8	10
	รุนแรงน้อยที่สุด	1	1	3	3	4	5
Risk Matrix		1	2	3	4	5	
		โอกาสที่จะเกิด					

รูปที่ 11 แผนผังประเมินความเสี่ยง (Risk Matrix)

ตารางที่ 3 การวัดระดับความรุนแรงของความเสี่ยง

ระดับ	ผลกระทบ
5	รุนแรงมากที่สุด
4	รุนแรงมาก
3	รุนแรงปานกลาง
2	รุนแรงน้อย
1	รุนแรงน้อยที่สุด

ตารางที่ 4 ระดับโอกาสในการเกิด

ระดับ	ผลกระทบ
5	มีโอกาสมากที่สุด
4	มีโอกาสมาก คือค่อนข้างสูงหรือบ่อยๆ
3	มีโอกาสปานกลาง
2	มีโอกาสน้อย หรือปานๆครั้ง
1	มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยที่สุด

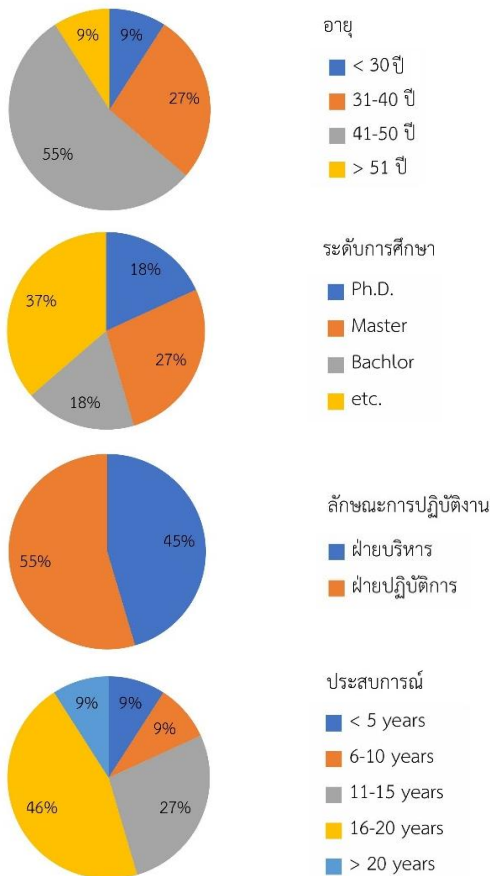
ตารางที่ 5 สรุปปัญหาจากการพิจารณาสภาพของอาคาร

ลักษณะปัญหา	สาเหตุของปัญหา	ความรุนแรง	โอกาส	
1. สภาพอาคารภายนอก				
1.1 น้ำรั่วซึมจากคานค้ำฟ้าอาคาร	รอยต่อโครงสร้างอาคารช่วงระหว่างการก่อสร้าง	2	3	4
1.2 ผิวภายนอกอาคารแตกร้าว	ธรรมชาติตามอายุการใช้งาน	1	3	3
2. สภาพอาคารภายใน				
2.1 ความชื้น ในห้องชั้น 1	ความชื้นจากพื้นดิน	1	5	5
2.2 ความร้อนภายในห้องสมุดชั้น 4	พื้นที่รับความร้อนมาก เนื่องจากทิศทางการวางตัวของอาคาร	2	5	10
2.3 ความร้อนภายในห้องเรียนสตูดิโอชั้น 4	พื้นที่รับความร้อนมาก เนื่องจากทิศทางการวางตัวของอาคาร	2	5	10
2.4 กระเบื้องห้องน้ำหลุดร่อน	ธรรมชาติตามอายุการใช้งาน	1	4	4
3. สภาพระบบประกอบอาคาร				
3.1 ปัญหาความเสื่อมของสายเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจากหม้อแปลงสู่อาคาร	ความเสื่อมของอุปกรณ์ ตามอายุอาคาร	5	3	15
3.2 ความเพียงพอของแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า ในห้องสตูดิโอนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาที่มากขึ้น และความต้องการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า คอมพิวเตอร์ที่เพิ่มมากขึ้น	5	3	15
3.3 ปัญหาระบบเตือนสัญญาณเพลิงไหม้	ความเสื่อมของอุปกรณ์ ตามอายุอาคาร	5	3	15
3.4 ปัญหาแรงดันเครื่องปั้มน้ำดับเพลิง	ความเสื่อมของอุปกรณ์ ตามอายุอาคาร	5	3	15
4. สภาพภายนอกอาคาร				
4.1 กิ่งไม้ร่วงโดนรถ	ธรรมชาติ	3	2	6

พบว่าปัญหาที่มีผลคะแนนสูงที่สุด คือปัญหาด้านสภาพระบบประกอบอาคาร โดยมีคะแนนระดับความรุนแรงและโอกาสเท่ากันที่ 15 คะแนน จำนวน 4 ข้อ คือ ปัญหาความเสื่อมของสายเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจากหม้อแปลงสู่อาคาร ปัญหาความเพียงพอของแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้าในห้องสตูดิโอนักศึกษา ปัญหาระบบเตือนสัญญาณเพลิงไหม้ และปัญหาเครื่องปั้มน้ำดับเพลิง รองลงมา 10 คะแนน จำนวน 2 ข้อ คือ ปัญหาความร้อนภายในห้องสมุดชั้น 4 และความร้อนภายในห้องเรียนสตูดิโอ 6 คะแนน จำนวน 1 ข้อ คือ กิ่งไม้ร่วงโดนรถ 5 คะแนน จำนวน 1 ข้อ คือ ปัญหาความชื้นในห้องชั้น 1 4 คะแนน จำนวน 2 ข้อ คือปัญหาน้ำรั่วซึมจากคานฝ้าอาคาร และปัญหากระเบื้องหลุดร่อน และ 3 คะแนน จำนวน 1 ข้อ คือ ปัญหาผิวอาคารแตกร้าว จากผลการวิเคราะห์พบว่าปัญหาที่มีคะแนนความเสี่ยงและผลกระทบรุนแรงนั้นสอดคล้องกับแผนนโยบายการบำรุงรักษาของฝ่ายจัดการอาคารสถานที่ ตามที่รับข้อมูลจากการสัมภาษณ์พนักงานผู้ดูแลอาคารสถานที่ที่มุ่งเน้นความให้ความสำคัญในการจัดการที่มุ่งเน้นความปลอดภัยของผู้ใช้อาคารสูงที่สุด

#### ผลการศึกษาลำดับที่ 2 ปัญหาและอุปสรรคด้านการจัดการอาคาร

จากการรวบรวมแบบสอบถามสามารถสรุปข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามได้ผลดังรูปที่ 12 แผนภูมิวงกลมแสดงสัดส่วนข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ข้อมูลอายุ ระดับการศึกษา ลักษณะการปฏิบัติงาน ปฏิบัติงาน และประสบการณ์ในการทำงาน



รูปที่ 12 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 6 สรุปผลการศึกษาทัศนคติต่อระดับความรุนแรงต่ออุปสรรคในการบริหารจัดการอาคารในมุมมองของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอาคารดูแลอาคาร

	อุปสรรคในการบริหารจัดการอาคาร	ค่าเฉลี่ย	ลำดับ
1.	ด้านวัฒนธรรม	2.80	1
1.1	ผู้ใช้อาคารขาดความตระหนักในการอนุรักษ์พลังงาน	2.27	1
1.2	ผู้ใช้อาคารขาดความสนใจที่จะช่วยดูแลรักษาอาคาร	2.45	2
1.3	ผู้ใช้อาคารขาดการมีส่วนร่วมในการวางแผนการบำรุงรักษาอาคาร	2.73	3
1.4	ผู้ใช้อาคารขาดความรู้ในการบำรุงรักษาอาคาร	3.73	4
2.	ด้านองค์กร	3.47	3
2.1	ไม่มีกิจกรรมส่งเสริมการบำรุงรักษาอาคาร	2.82	1
2.2	ขาดการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องในการบำรุงรักษาอาคาร	3.36	3
2.3	ไม่มีช่องในการติดตามและแสดงความคิดเห็น	3.18	2
2.4	การขาดการบันทึกผลการบำรุงรักษาอาคารหลังการใช้งาน	3.91	8
2.5	ผู้ปฏิบัติงานขาดความเข้าใจในมาตรฐานและหลักการขององค์กร	3.55	5
2.6	ขาดข้อมูลที่จะสร้างงบประมาณ	3.45	4
2.7	ผู้บริหารระดับสูงไม่สนับสนุนการบำรุงรักษาอาคารอย่างจริงจัง	3.82	7
2.8	ขาดการอนุมัติงบประมาณ	3.64	6
3.	ด้านงบประมาณ	3.39	2
3.1	ขาดงบประมาณสำรองด้านการบำรุงรักษาอาคาร	2.91	1
3.2	ขาดงบประมาณในการเก็บบันทึกข้อมูลสำคัญ เช่น แบบก่อสร้าง (As-built Drawing)	4.00	3
3.3	ขาดงบประมาณในการบำรุงรักษาอาคารโดยตรง	3.27	2
4.	ด้านการออกแบบ	3.84	4
4.1	ไม่มีการประสานงาน บูรณาการกันในแต่ละการออกแบบ	4.27	4
4.2	ขาดความสนใจในผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม	4.18	3
4.3	การออกแบบไม่เป็นที่พึงพอใจของผู้ใช้งาน	3.91	2
4.4	ทำการออกแบบโดยไม่สนใจข้อกำหนดในการบำรุงรักษา	3.00	1

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามในเรื่องทัศนคติต่อปัญหาและอุปสรรคในการดูแลรักษาอาคาร ดังแสดงในตาราง 6 พบว่า ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อการดูแลอาคารให้ระดับความรุนแรงของอุปสรรคการจัดการอาคารในปัจจุบันหลัก พบว่า มีปัจจัยหลักที่เป็นอุปสรรคต่อการดูแลรักษาและจัดการอาคารปานกลาง จำนวน 3 ปัจจัย คือ ด้านวัฒนธรรม ด้านงบประมาณ ด้านองค์กร และปัจจัยหลักเป็นอุปสรรคต่อการดูแลรักษาและจัดการอาคารเล็กน้อย 1 ปัจจัย คือ ด้านการออกแบบ และเมื่อพิจารณาใน

ปัจจัยย่อยเรียงตามลำดับ พบปัจจัยย่อยที่เป็นอุปสรรคต่อการดูแลรักษา และจัดการอาคารมาก จำนวน 2 ปัจจัยย่อย โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากน้อยไปมากคือ ผู้ใช้อาคารขาดความตระหนักในการอนุรักษ์พลังงาน และผู้ใช้อาคารขาดความสนใจที่จะช่วยดูแลรักษาอาคาร ตามลำดับ ปัจจัยย่อยที่เป็นอุปสรรคต่อการดูแลรักษาและจัดการอาคารปานกลาง จำนวน 8 ปัจจัยย่อย โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากน้อยไปมากคือ ผู้ใช้อาคารขาดการมีส่วนร่วมในการวางแผนการบำรุงรักษาอาคาร ไม่มีกิจกรรมส่งเสริมการบำรุงรักษาอาคาร ขาดงบประมาณสำรองด้านการบำรุงรักษาอาคาร ไม่มีช่องในการติดตามและแสดงความคิดเห็น ขาดงบประมาณในการบำรุงรักษาอาคารโดยตรง ขาดการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องในการบำรุงรักษาอาคาร และทำการออกแบบโดยไม่สนใจข้อกำหนดในการบำรุงรักษาตามลำดับ และปัจจัยย่อยที่เป็นอุปสรรคต่อการดูแลรักษาและจัดการอาคารน้อย จำนวน 9 ปัจจัย โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากน้อยไปมากคือ ผู้ปฏิบัติงานขาดความเข้าใจในมาตรฐานและหลักการขององค์กร ขาดการอนุมัติงบประมาณ ผู้ใช้อาคารขาดความรู้ในการบำรุงรักษาอาคาร ผู้บริหารระดับสูงไม่สนับสนุนการบำรุงรักษาอาคารอย่างจริงจัง ผู้บริหารระดับสูงไม่สนับสนุนการบำรุงรักษาอาคารอย่างจริงจัง การขาดการบันทึกผลการบำรุงรักษาอาคารหลังการใช้งาน การออกแบบไม่เป็นที่พึงพอใจของผู้ใช้งาน ขาดงบประมาณในการเก็บบันทึกข้อมูลสำคัญ เช่น แบบก่อสร้าง (As-built Drawing) ขาดความสนใจในผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และไม่มีการประสานงาน บูรณาการกันในแต่ละการออกแบบ ตามลำดับ

## 5. บทสรุป และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาปัญหาด้านกายภาพอาคาร สะท้อนให้เห็นถึงนโยบายการดูแลรักษาอาคารสถานที่ที่ส่วนมากจะเป็นนโยบายเชิงรับ ซึ่งเป็นการจัดการที่เมื่อพบปัญหาแล้วจึงวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ไข ซึ่งบางปัญหาอาจมีความเร่งด่วน จึงอาจส่งผลกระทบต่อการจัดสรรงบประมาณ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะในส่วนการวิเคราะห์ปัญหาด้านสภาพกายภาพอาคารดังนี้ 1) ปัญหาอาคารภายนอก ควรมีแผนการสำรวจและตรวจสอบสภาพภายนอกอาคารประจำปี มีการจัดทำงบประมาณสำรองเพื่อดูแลรักษาอาคารอย่างเป็นระบบมากขึ้น เพื่อการวางแผนและติดตามผลการอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น 2) ปัญหาอาคารภายใน ควรมีแผนการสำรวจและตรวจสอบสภาพภายในอาคารสม่ำเสมอ โดยมีนโยบายให้ผู้ใช้อาคารได้มีส่วนร่วมในการดูแลรักษา ตรวจสอบ และประเมินการใช้งานอาคารสถานที่มากขึ้น 3) ปัญหาระบบประกอบอาคาร ควรมีการวางแผนนโยบายเชิงรุกมากขึ้นทั้งในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของระบบอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบประกอบอาคารที่ล้าแล้วแต่ใช้พลังงานในปริมาณมาก เช่น ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และระบบปรับอากาศอาคาร ควรมีการวางระบบจัดการวัดผล ประเมินการใช้งานและความเสี่ยงต่างๆ โดยผู้เชี่ยวชาญ ทำการบันทึกข้อมูลวิเคราะห์อย่างเป็นระบบมากขึ้นเพื่อการพัฒนาการใช้งานอาคารให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป 4) ปัญหาสถานที่ และบริเวณโดยรอบอาคาร ปัจจุบันนับได้ว่า

ทางผู้บริหารมีการวางนโยบายการจัดการในเชิงรุกอยู่แล้ว ในส่วนของผู้วิจัยจึงขอแสดงข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่าควรมีการจัดการระบบควบคุมทางเข้าออกอาคาร ซึ่งปัจจุบันอาคารนั้นเป็นพื้นที่เปิดโล่งเข้าได้หลายทางมากเกินไป ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้อาคารมากยิ่งขึ้น

ในส่วนของปัญหาและอุปสรรคในการจัดการอาคาร ผลการศึกษาได้สะท้อนให้เห็นถึงประเด็นอุปสรรคที่ผู้บริหารและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการดูแลอาคารสถานที่ ควรนำไปประกอบการพิจารณา ปรับปรุงและวางแผนนโยบายด้านต่างๆ เพื่อการพัฒนาการบริหารทรัพยากรอาคารอย่างยั่งยืน คือ 1) ด้านวัฒนธรรม เพื่อเพิ่มความความตระหนักในการอนุรักษ์พลังงาน และเพิ่มการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาอาคารของผู้ใช้อาคาร ควรมีการวางแผนยุทธศาสตร์และนโยบายประชาสัมพันธ์ จัดกิจกรรมส่งเสริมหรือเพิ่มจิตสำนึกการอนุรักษ์พลังงานให้แก่ผู้ใช้อาคารทุกฝ่าย ควรมีการแบ่งพื้นที่รับผิดชอบระบุผู้รับผิดชอบ พัฒนาตัวชี้วัดในการประเมินให้ชัดเจน เพื่อให้ง่ายต่อการวัดผล และอาจมีการให้รางวัลต่อผลการร่วมมือในการร่วมกิจกรรมเพิ่มเติมอีกด้วย 2) ด้านงบประมาณ ควรมีการทำแผนประเมินการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ จัดทำฐานข้อมูลกลางของอาคารให้เป็นระบบมากยิ่งขึ้น เพื่อจะให้เห็นเป็นภาพรวม ทั้งด้านประสิทธิภาพ ด้านความเสี่ยงต่างๆ ในการใช้งานอาคาร เพื่อจะทำให้สามารถวางแผนล่วงหน้าและจัดตั้งงบประมาณในการดูแลรักษาอาคารที่เหมาะสมตามความสำคัญได้ล่วงหน้ารองรับการปรับเปลี่ยนพื้นที่ใช้งานของอาคารให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งานอาคารที่เปลี่ยนไปในอนาคตอย่างต่อเนื่อง 3) ด้านองค์กร ควรมีเพิ่มนโยบายการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในการใช้อาคารให้แก่บุคลากร และมีการวางแผนติดตามความคิดเห็น ถึงความเข้าใจในมาตรฐานและหลักการขององค์กรอย่างสม่ำเสมอ 4) ด้านการออกแบบ ควรทำการออกแบบโดยพิจารณาถึงแผนในระยะยาวที่จะมีผลต่อการใช้งานและการบำรุงรักษา เพื่อจะเป็นการพัฒนาการบริหารจัดการทรัพยากรอาคารอย่างยั่งยืนต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- [1] จุฑามาศ มาตเวช. (2560). การศึกษาปัญหาการใช้งานพื้นที่ภายในอาคารเรียนและเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- [2] จิตติพงษ์ สุขเสริม และ ปิยนุช เวทย์วิวัฒน์ (2559). อุปสรรคในการดูแลรักษาอาคารในมุมมองของผู้ดูแลอาคาร: กรณีศึกษาอาคารมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- [3] ธงชัย สัตถุญากรธรณ์ (2551). การบริหารทรัพยากรกายภาพของโรงเรียนนานาชาติ กรณีศึกษา 6 โรงเรียนนานาชาติในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- [4] บัณฑิต จุลาสัย และ เสริชย์ โชติพานิช (2547). *การบริหารทรัพยากรกายภาพ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] ภาณุ สุวรรณอาศน์ (2556). *การจัดการทรัพยากรกายภาพอาคารสำนักงาน ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [6] เสริชย์ โชติพานิช (2553). *การบริหารทรัพยากรภาพหลักการและทฤษฎี*. กรุงเทพฯ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [7] Council, U.S.G.B. 2009. *Leed 2009 for Existing Building : Operation & Maintenance*. Available Source: <http://www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=5545>, 6 May 2015.
- [8] U-HAB and HPD. *A Guide to Building Maintenance and Repair*. Available Source:[http://www.uhab.org/sites/default/files/doc\\_library/Building\\_Repair.pdf](http://www.uhab.org/sites/default/files/doc_library/Building_Repair.pdf), 26 November 2014.