

รายงานการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน

The Development of Evaluation System for Worthiness of Benefits from Classroom Usage

โดย

นายวัชร พิทยานนท์

แหล่งทุน

สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

พ.ศ. 2559 (ปีงบประมาณที่ได้รับทุน)

ชื่อโครงการ	การพัฒนาระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน
ชื่อผู้รับทุน	นายวัชร พิทยานันท์
หน่วยงานที่สังกัด	ฝ่ายบริการวิชาการและส่งเสริมการวิจัย สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
หมายเลขโทรศัพท์	025552000 ต่อ 2230
ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท	ทุนสนับสนุนการทำวิจัย สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ประจำปี 2559
จำนวนเงิน	60,000.00 บาท

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ร่วมกันในองค์กรให้เกิดประโยชน์และความคุ้มค่าเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งจะช่วยประหยัดงบประมาณ ในส่วนของสถานศึกษา การใช้ห้องเรียนให้เกิดประโยชน์และความคุ้มค่าจะทำให้สถานศึกษาประหยัดงบประมาณในการก่อสร้างอาคารเรียน ดังนั้นในปี 2556 กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดให้สถานศึกษาต้องจัดทำรายงานประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน ทุกๆ 3 ปี ตามเกณฑ์มาตรฐานกลางที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและการพัฒนาระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน ออกแบบระบบด้วยสถาปัตยกรรมแบบ 3-Tier Architecture และออกแบบ Web page แบบ Responsive Web Design เพื่อทำให้สามารถรองรับการทำงานบนหน้าจอที่มีขนาดต่างกัน ระบบจะนำข้อมูลการใช้งานห้องเรียนมาประมวลผลเพื่อจัดทำรายงานของการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน

จากผลการศึกษาวิจัยโดยให้ผู้รับผิดชอบการจัดทำรายงานการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน ทดสอบการใช้งานระบบและทำการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานของระบบ ผลการประเมินอยู่ในระดับ 4.50 จากผลการประเมินแสดงว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน ดังนั้น ระบบนี้จึงสามารถตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้งานได้ตามความต้องการ

คำเฉพาะ : ประเมินการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน , Responsive Web Design, 3-Tier Architecture

Research Title	The Development of Evaluation System for Worthiness of Benefits from Classroom Usage
Researcher	Mr. Watchara Pijayanan
Organization	Academic Service and Research Promotion Division Institute of Computer and Information Technology
Telephone	025552000 Ext. 2230
Fund	Funding for researching the academic year 2016 of Institute of Computer and Information Technology
Research funds	60,000.00 Bath

Abstract

Today, sharing resources in an organization for benefits and value is important, which helps to save budgets. As for the university, the use of classrooms to benefit and be worthwhile will cause the university to save budget on building construction. Therefore, in 2013, the Ministry of Education has stipulated that the university must prepare a report to assess the worthiness of the use of classrooms every 3 years in accordance with the standard criteria set by the Ministry of Education. This research is the study and development of a system to assess the worthiness of utilization of the classroom. The System is designed with 3-Tier Architecture and Responsive Web Design technology supporting the ability to work on screens of different sizes. The system will process the classroom usage data and create a report of the evaluation of the value of classroom utilization.

From the research results, by the person responsible for creating a report to assess the worthiness of using the classroom, the proposed system is test and assessed the satisfaction of using the system. The evaluation result is 4.50. The evaluation results show that users are satisfied with the system for evaluating the worthiness of classroom use, so this system can meet user needs as needed.

Keyword: Assessing classroom utilization, Responsive Web Design, 3-Tier Architecture

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตการวิจัย	2
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียน	5
2.2 การออกแบบ Web Application Architecture แบบ 3-Tier Architecture	7
2.3 การออกแบบ Web แบบ Responsive Web Design	8
2.4 เกณฑ์มาตรฐานกลางการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียน	11
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
บทที่ 3 วิธีวิจัย	17
3.1 การกำหนดความต้องการ (Requirement Definition)	17
3.2 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)	19
3.3 การออกแบบระบบ (System design)	25
3.4 การพัฒนาระบบ (System Development)	35
3.5 การทดสอบระบบ (System Testing)	35
บทที่ 4 ผลการวิจัย และวิจารณ์ผล	37
4.1 หน้าจอสำหรับการจัดการห้อง	38
4.2 หน้าจอสำหรับจัดการหน่วยงานย่อย ภาควิชา/ฝ่าย/กอง	39
4.3 หน้าจอสำหรับจัดการผู้ใช้งาน	40
4.4 หน้าจอสำหรับจัดการหน่วยงานหลัก	41

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.5 หน้าจอสำหรับการจัดการหมวดห้อง	42
4.6 หน้าจอสำหรับการจัดการประเภทห้อง	43
4.7 หน้าจอสำหรับการจัดการประเภทการจอง	44
4.8 หน้าจอสำหรับการจัดการข้อมูลอาคาร	45
4.9 หน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลการขอใช้ห้อง	46
4.10 หน้าจอสำหรับออกรายงาน	46
4.11 รายงานแสดงผลการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน	47
4.12 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ	48
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	49
5.1 สรุปผล	49
5.2 วิจารณ์ผล	50
5.3 ข้อเสนอแนะ	51
บรรณานุกรม	52
ภาคผนวก ก	54
ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของ สถาบันอุดมศึกษา ลงวันที่ 8 มีนาคม 2556	54
ภาคผนวก ข	63
แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ	63
ภาคผนวก ค	64
คู่มือการใช้งานระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน	64
ประวัติผู้วิจัย	71

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 ตารางบันทึกข้อมูลพื้นฐานตารางที่ 1	5
2-2 ตารางบันทึกข้อมูลพื้นฐานตารางที่ 2	6
2-3 ตารางบันทึกข้อมูลการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ห้อง 401	6
2-4 แสดงเกณฑ์มาตรฐานเพื่อวัดประสิทธิภาพ	14
3-1 ตารางข้อมูลหน่วยงาน (tbl_agency)	25
3-2 ตารางข้อมูลอาคาร (tbl_building)	26
3-3 ตารางข้อมูลวิทยาเขต (tbl_campus)	26
3-4 ตารางข้อมูลภาค/ฝ่าย (tbl_department)	26
3-5 ตารางข้อมูลการจองห้อง (tbl_reserve)	27
3-6 ตารางข้อมูลเวลาในการจองห้อง (tbl_reserve_datetime)	27
3-7 ตารางข้อมูลลำดับการจองห้อง (tbl_reserve_room)	28
3-8 ตารางข้อมูลสถานะการจอง (tbl_reserve_status)	28
3-9 ตารางข้อมูลประเภทการใช้ห้อง (tbl_reserve_type)	28
3-10 ตารางข้อมูลห้อง (tbl_room)	29
3-11 ตารางข้อมูลหมวดห้อง (tbl_room_category)	30
3-12 ตารางข้อมูลสถานะห้อง (tbl_room_status)	30
3-13 ตารางข้อมูลประเภทห้อง (tbl_room_type)	30
3-14 ตารางข้อมูลผู้ใช้งาน (tbl_user)	31
3-15 ตารางข้อมูลกลุ่มผู้ใช้งาน (tbl_user_role)	31
3-16 ตารางข้อมูลสถานะผู้ใช้งาน (tbl_user_status)	32
4-1 แสดงหน้าจอสำหรับจัดการห้อง	38
4-2 แสดงหน้าจอสำหรับจัดการหน่วยงานย่อย ภาควิชา/ฝ่าย/กอง	39
4-3 แสดงหน้าจอสำหรับจัดการผู้ใช้งาน	40
4-3 แสดงหน้าจอสำหรับจัดการผู้ใช้งาน(ต่อ)	41
4-4 แสดงหน้าจอสำหรับจัดการหน่วยงานหลัก	41
4-4 แสดงหน้าจอสำหรับจัดการหน่วยงานหลัก(ต่อ)	42

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.5 แสดงหน้าจอสำหรับการหมวดห้อง	42
4.6 แสดงหน้าจอสำหรับการประเภทห้อง	43
4.7 แสดงหน้าจอสำหรับการประเภทการจอง	44
4.8 แสดงหน้าจอสำหรับการข้อมูลอาคาร	45
4.9 แสดงหน้าจอสำหรับบันทึกข้อมูลการขอใช้ห้อง	46
4.10 แสดงหน้าจอสำหรับออกรายงาน	46

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 สถาปัตยกรรมแบบ 3-Tier Architecture	7
2-2 การแสดงผลแบบ Responsive Web Design	9
2-3 Media queries	10
3-1 Activity Diagram : การบันทึกข้อมูลพื้นฐาน	19
3-2 Activity Diagram : การของระบบของระบบนำเข้าข้อมูลพื้นฐานของหน่วยงาน	20
3-3 Activity Diagram : การบันทึกข้อมูลห้องเรียน	20
3-4 Activity Diagram : การออกรายงานของ ภาค/ฝ่าย/กอง	21
3-5 Use Case Diagram ระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน	22
3-6 Context Diagram ของระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน	23
3-7 Data Flow Diagram Level 1 ของระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน	24
3-8 โครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER Diagram)	25
3-9 โครงสร้างหน้าหลักของเว็บไซต์	32
3-10 โครงสร้างเว็บไซต์หน้าหลักของผู้ดูแลระบบ	33
3-11 โครงสร้างเว็บไซต์หน้าหลักของผู้ดูแลระบบระดับหน่วยงาน	33
3-12 โครงสร้างเว็บไซต์หน้าหลักของผู้ดูแลระบบระดับ ภาค/ฝ่าย/กอง	34
3-13 โครงสร้างเว็บไซต์หน้าหลักของผู้ใช้งาน	34
4-1 แสดงหน้าจอ Login เข้าสู่ระบบ (a) แสดงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (b) แสดงบนมือถือ	37
4-2 แสดงหน้าจอหลัก เมื่อ Login เข้าสู่ระบบ (a) แสดงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (b) แสดงบนมือถือ	37
4-3 แสดงผลการออกรายงานการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน	47

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เนื่องจากกระทรวงศึกษาธิการได้มีประกาศ เรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา ลงวันที่ 8 มีนาคม 2556 ได้กำหนดให้สถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชน จัดทำรายงานการประเมินประสิทธิภาพอาคาร การใช้ประโยชน์อาคาร โดยได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานกลางตามเอกสารแนบท้ายประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา นำมาประกอบการพิจารณาสนับสนุนงบประมาณ รวมทั้ง เพื่อเป็นการวางแผนในการพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษาในอนาคตต่อไป

จากสาเหตุดังกล่าว ทำให้สถาบันอุดมศึกษาต่างๆ ที่ต้องการของงบประมาณสนับสนุน จะต้องจัดทำเอกสารประเมินประกอบการพิจารณา เพื่อขออนุมัติงบประมาณสนับสนุน แต่การจัดการข้อมูลให้มีระบบและพร้อมจัดทำรายงานการประเมินประสิทธิภาพอาคาร การใช้ประโยชน์อาคารนั้น ยังไม่มีระบบมาช่วยสนับสนุนในการจัดทำรายงาน ทำให้สถาบันอุดมศึกษาเกิดความยุ่งยากในการรวบรวมข้อมูลทุกครั้งที่ต้องจัดทำรายงานประกอบการของงบประมาณ ระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนนี้จะช่วยอำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์และจัดทำรายงานได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

การวิจัยเพื่อพัฒนาระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน จะเป็นระบบที่ช่วยสนับสนุนการวางแผนการพัฒนางานในส่วนของการใช้ห้องเพื่อการเรียนการสอนของสถาบันอุดมศึกษา รวมทั้ง ทำให้เห็นได้ว่าทรัพยากรที่มีอยู่นั้นเพียงพอต่อการใช้งานหรือไม่ ส่งผลให้มีการใช้ทรัพยากรร่วมกัน และเกิดความคุ้มค่าในการใช้ทรัพยากรของสถาบันอุดมศึกษา โดยทำงานในลักษณะ web application เพื่อให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกในการใช้งาน รวมทั้งเก็บข้อมูลได้อย่างเป็นระเบียบไม่กระจัดกระจาย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบประเมินความคุ้มค่าในการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ระบบสามารถประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน สำหรับการบรรยาย และห้องเรียนที่เป็นห้องปฏิบัติการ

1.3.2 ระบบสามารถประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนโดยห้องเรียน หมายถึงห้องที่มีการเรียนการสอนและมีตารางสอนอย่างชัดเจน

1.3.3 การประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน จะใช้เกณฑ์มาตรฐาน คือ เกณฑ์มาตรฐานกลางตามเอกสารแนบท้าย ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง “แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา” ประกาศ ณ วันที่ 8 มีนาคม 2556 ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 130 ตอนพิเศษ 47 ง 11 เมษายน 2556

1.3.4 ระบบสามารถออกรายงานประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนได้

1.3.5 ระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน มีสถาปัตยกรรมแบบ 3-Tier Architecture

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.4.1 การประเมินความคุ้มค่าในการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน หมายความว่า เป็นการประเมินด้วยเกณฑ์มาตรฐานกลางตามเอกสารแนบท้ายประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา

1.4.2 Responsive Web Design คือการออกแบบที่คำนึงถึงความสะดวกคล่องตัวของการใช้และแสดงข้อมูล การแสดงผลไม่ว่าจะเป็น Grids หรือรูปภาพ ต้องสามารถแสดงผลได้ในทุกความละเอียดของหน้าจอในอุปกรณ์ชนิดต่างๆ

1.4.3 3-Tier Architecture คือสถาปัตยกรรม แบบ Multi-tier (หรือ n-tier) ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วนคือ ส่วนแสดงผล (Presentation Tier) ส่วนแอปพลิเคชัน (Application Tier) และส่วนข้อมูล (Data Storage Tier)

1.4.4 จำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์ หมายความว่า จำนวนชั่วโมงที่ห้องสามารถรองรับการใช้ได้อย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์

1.4.5 อัตราการใช้ห้อง หมายความว่า จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์ เมื่อเทียบเป็นร้อยละ ของจำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์

1.4.6 อัตราการใช้พื้นที่ หมายความว่า จำนวนนักศึกษาที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์ เมื่อเทียบเป็นร้อยละของความจุเต็มที่ตามความเป็นจริงของห้องใน 1 สัปดาห์

1.4.7 ปีการศึกษา หมายความว่า ปีการศึกษาตามการจัดการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา โดยทั่วไปกำหนดเริ่มต้นปีการศึกษาประมาณเดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤษภาคมของปีถัดไป

1.4.8 ภาคการศึกษา หมายความว่า ภาคการศึกษาตามการจัดการเรียนการสอนของสถาบันอุดมศึกษา โดยอาจแบ่งได้เป็น 3 ระบบ คือ ระบบทวิภาค ระบบไตรภาค และระบบจตุรภาค

1.4.9 ระดับการศึกษา หมายความว่า หลักสูตรต่ำกว่าระดับปริญญาตรี หลักสูตรปริญญาตรี หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต หลักสูตรปริญญาโท หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง และหลักสูตรปริญญาเอก

1.4.10 การจัดการเรียนการสอน หมายความว่า การจัดการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาตามหลักสูตรที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด ไม่รวมการจัดฝึกอบรมหรือสัมมนา

1.4.11 การจัดฝึกอบรมหรือสัมมนา หมายความว่า การให้ความรู้เฉพาะเรื่อง เป็นครั้งคราว หรือต่อเนื่อง โดยไม่ได้มุ่งเน้นการให้ปริญญา และไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอน

1.4.12 ประเภทการเรียน หมายความว่า การจัดการเรียนการสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

(1) โครงการปกติ ได้แก่ หลักสูตรที่สถาบันอุดมศึกษาจัดเป็นการทั่วไป รวมทั้งหลักสูตรที่จัดเป็นการเฉพาะในช่วงวันเวลาที่กำหนด หรือจัดเฉพาะกลุ่มบุคคลโดยมีการจัดการเรียน การสอน ด้วยวิธีการทั่วไป และเรียกเก็บค่าเล่าเรียนตามปกติไม่ต่างจากหลักสูตรส่วนใหญ่ที่สถาบันจัดการเรียน การสอน

(2) โครงการพิเศษ ได้แก่ หลักสูตรที่สถาบันอุดมศึกษาจัดขึ้นเป็นกรณีพิเศษ เช่น การศึกษานานาชาติ การศึกษาทางไกล หลักสูตรผู้บริหารหรือหลักสูตรพิเศษอื่น ๆ ที่มีค่าใช้จ่ายสูงมาก

1.4.13 แหล่งที่มาของเงินทุน หมายความว่า แหล่งที่มาของเงินทุนในการสร้างอาคาร หรือห้อง จำแนกออกได้เป็นงบประมาณแผ่นดิน เงินรายได้ เงินกู้ และเงินสนับสนุนจากแหล่งอื่น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้ระบบเพื่อใช้ประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน

1.5.2 ได้ระบบที่อำนวยความสะดวกในการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน และรับรู้ถึงสถานะในการบริหารจัดการทรัพยากรร่วมกันในส่วนของห้องเรียน ว่าอยู่ในสถานะใด

1.5.3 ได้ระบบเพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดทำรายงานประเมินประสิทธิภาพอาคาร การใช้ประโยชน์อาคารตามเกณฑ์มาตรฐานกลางประกอบการของงบประมาณ

1.5.4 ได้ระบบเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลห้องเรียนให้สามารถนำมาใช้ประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนให้เกิดประโยชน์นั้น พัฒนาขึ้นโดยใช้สถาปัตยกรรมการออกแบบระบบแบบ 3-Tier Architecture รวมทั้งใช้วิธีออกแบบ เว็บไซต์แบบ Responsive Web Design ทั้งนี้ การประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จาก ห้องเรียนที่ผ่านมา ใช้โปรแกรมประยุกต์คือ Excel มาช่วยในการเก็บ และสรุปผลข้อมูล ทำให้การ รวบรวมข้อมูลในแต่ละครั้งกระจุกกระจายไม่สามารถเก็บรวบรวมในรูปแบบฐานข้อมูลได้ ส่งผลให้ไม่ เอื้อต่อการนำข้อมูลมาใช้ประเมินประสิทธิภาพการใช้ห้องเรียนในภาพรวมของมหาวิทยาลัย และ คาดการณ์เพื่อวางแผนการพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการศึกษาและวิจัยประเมินความคุ้มค่าการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน โดยใช้มาตรฐานการ ประเมินตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ อาคารของสถาบันอุดมศึกษา สำหรับใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพการในงานวิจัยนี้

2.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียน

การเก็บข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ของห้องเรียนต้องบันทึกข้อมูล ลงในตาราง Excel ที่ได้จัดทำไว้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างการประเมินการวิเคราะห์ประสิทธิภาพห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ของสำนักคอมพิวเตอร์ฯ
- ตารางบันทึกข้อมูลพื้นฐาน

ตารางที่ 2-1 ตารางบันทึกข้อมูลพื้นฐานตารางที่ 1

หมายเลขห้อง	เพื่อการเรียนการสอน				เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน			รวม	หมายเหตุ
	บรรยาย/ปฏิบัติการ	พื้นที่ห้อง (ตร.ม.)	จำนวนที่นั่ง จริง (คน)	เกณฑ์ มาตรฐาน	เพื่อการ บริหาร	เพื่อการ บริการ	เพื่อการสั่งจร และอื่นๆ		
ชั้นที่ 4									
401	ปฏิบัติการ	90	30					90.00	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
402	ปฏิบัติการ	88	30					88.00	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
407	ปฏิบัติการ	120.25	40					120.25	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
รวม		298.25			-	-	-	298.25	
ร้อยละ		100.00			0.00	0.00	0.00		

ตารางที่ 2-2 ตารางบันทึกข้อมูลพื้นฐานตารางที่ 2

หมายเลข ห้อง	เพื่อการเรียนการสอน		รวม	จำนวนที่นั่ง จริง (คน)	เพื่อการ บริหาร	เพื่อการ บริการ	เพื่อการสัญจร และอื่นๆ	รวม	หมายเหตุ
	บรรยาย	ปฏิบัติการ							
ชั้นที่ 4									
401		90	90	30				90.00	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
402		88	88	30				88.00	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
407		120.25	120.25	40				120.25	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
รวม	-	298.25	298.25		-	-	-	298.25	
ร้อยละ			100.00		0.00	0.00	0.00		

ตารางที่ 2-3 ตารางบันทึกข้อมูลการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ห้อง 401

ห้อง 401									
วัน เวลา	จำนวนนักศึกษาและช่วงเวลาการเรียน								รวม
	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	
จันทร์		30	30	30		30	30	30	180
อังคาร						30	30	30	90
พุธ	23	23	23	23					92
พฤหัสบดี	35	35	35	35		35	35	35	245
ศุกร์		25	25	25					75
รวม (นักศึกษา)	58	113	113	113	0	95	95	95	682
รวม (ชั่วโมง)	2	4	4	4		3	3	3	23

- การประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ห้อง 401 จำนวนที่นั่ง 30 ที่นั่ง

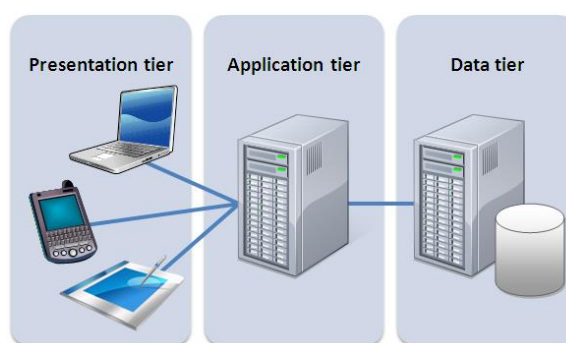
$$\begin{aligned}
 \text{อัตราการใช้ห้อง} &= \frac{\text{จำนวน ชม. ที่ใช้จริงใน 1 สัปดาห์}}{\text{จำนวน ชม. ที่ใช้อย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}} \times 100 \\
 &= \frac{23 \times 100}{28} \\
 &= 82.14\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{อัตราการใช้พื้นที่} &= \frac{\text{จำนวน นศ. ที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์} \times \text{พ.ท. ต่อจำนวนนักศึกษา 1 คน}}{\text{พ.ท. ห้อง} \times \text{จำนวน ชม. ที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์}} \times 100 \\
 &= \frac{(682 \times 3 \times 100)}{(90 \times 23)} \\
 &= 98.84\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ประสิทธิภาพการใช้ห้อง} &= \frac{\text{อัตราการใช้ห้อง} \times \text{อัตราการใช้พื้นที่}}{100} \\
 &= \frac{(82.14 \times 98.84)}{100} \\
 &= 81.19\%
 \end{aligned}$$

สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 401 ของสำนักคอมพิวเตอร์ฯ คือ 81.19% ซึ่งมีเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพการใช้ห้องโดยแบ่งดังนี้ ห้องบรรยายประสิทธิภาพการใช้ห้องไม่ควรต่ำกว่า 56 % ห้องปฏิบัติการ ประสิทธิภาพการใช้ห้องไม่ควรต่ำกว่า 64 % ซึ่งห้อง 401 จัดเป็นห้องปฏิบัติการ ดังนั้น ต้องได้มากกว่า 64% ซึ่งจากผลการประเมินคือ 81.19% ดังนั้น สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2.2 การออกแบบ Web Application Architecture แบบ 3-Tier Architecture



ภาพที่ 2-1 สถาปัตยกรรมแบบ 3-Tier Architecture

จากภาพที่ 2-1 แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบของสถาปัตยกรรมแบบ 3-Tier Architecture จัดอยู่ในสถาปัตยกรรม แบบ Multi-tier (หรือ n-tier) ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วนคือ ส่วนแสดงผล (Presentation Tier) ส่วนแอปพลิเคชัน (Application Tier) และ ส่วนข้อมูล (Data Storage Tier) มีรายละเอียดของส่วนต่างๆ ดังนี้

2.2.1 องค์ประกอบของสถาปัตยกรรมแบบ 3-Tier Architecture

2.2.1.1 ส่วนแสดงผล (Presentation Tier) การแสดงผลคือส่วนแรกของสถาปัตยกรรมแบบ 3-Tier Architecture ซึ่งประกอบด้วยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ อินเทอร์เน็ตผู้ใช้ในรูปแบบของกราฟิกที่สามารถเข้าถึงได้ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์หรือแอปพลิเคชันบนเว็บซึ่งจะแสดงเนื้อหาและข้อมูล

ให้กับผู้ใช้งาน ในส่วนนี้มักสร้างขึ้นจากเทคโนโลยีเว็บ เช่น HTML5 JavaScript CSS หรือ API เป็นต้น

2.2.1.2 ส่วนแอปพลิเคชัน (Application Tier) ส่วนที่ทำหน้าที่ติดต่อ function บางอย่างจาก Data Storage Tier และ ประมวลผลการทำงาน แล้วส่งไปยังส่วน Presentation Tier โดยส่วนนี้พัฒนาด้วยภาษา Java .NET C# Python C++ PHP หรือ ASP เป็นต้น

2.2.1.3 ส่วนข้อมูล (Data Storage Tier) การทำงานส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ติดต่อกับฐานข้อมูลโดยรับความต้องการจาก Application Tier เมื่อ Data Storage Tier ได้รับความต้องการมากก็จะประมวลผล และติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ต้องการ ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ติดต่อกับ Application Tier ตัวอย่างเช่น MSSQL MySQL Oracle หรือ PostgreSQL เป็นต้น

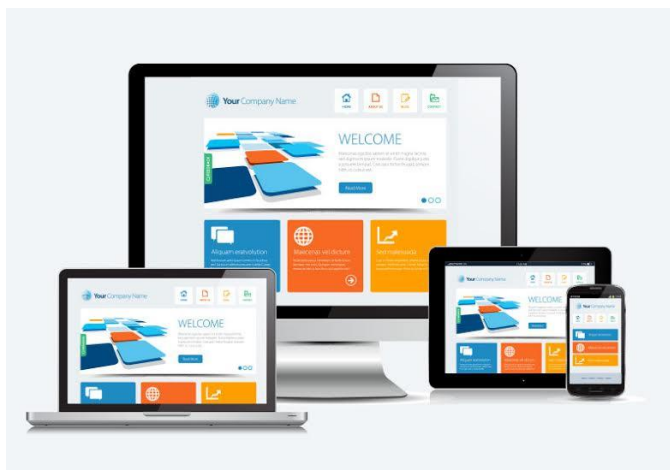
2.2.2 ข้อดีของสถาปัตยกรรมแบบ 3-Tier Architecture พัฒนา Web Application

การพัฒนา Web Application โดยใช้สถาปัตยกรรมการออกแบบ 3-Tier Architecture ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ข้อดีของสถาปัตยกรรมแบบ 3-Tier Architecture ดังต่อไปนี้

1. สามารถจัดเก็บข้อมูลลงในอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลได้อย่างอิสระ
2. สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอินเทอร์เฟซของผู้ใช้งานได้อย่างรวดเร็ว
3. การเปลี่ยนแปลงในส่วน Presentation Tier โดยไม่ส่งผลกระทบต่อ ส่วนที่เหลืออีก 2 ส่วน
4. ข้อมูลมีความปลอดภัยมากขึ้นเนื่องจากการใช้งานไม่ได้ติดต่อกับฐานข้อมูลโดยตรง
5. เมื่อส่วนหนึ่งส่วนใดเสียหาย ส่วนที่เหลือจะไม่ได้รับผลกระทบและยังคงทำงานได้ต่อไป

2.3 การออกแบบ Web แบบ Responsive Web Design

ปัจจุบันการใช้อุปกรณ์เพื่อใช้งาน Web site มีความหลากหลายมากขึ้นไม่จำกัดแค่ Desktop หรือ Note book แต่ยังมี Tablet และ mobile ที่มีขนาดหน้าจอในการแสดงผลแตกต่างกันไป การออกแบบ Web page แบบ Responsive Web Design คือ Web site ที่สามารถรองรับการทำงานบนหน้าจออุปกรณ์เครือข่ายได้ เช่น Desktop Internet , Mobile Internet (iPad ,iPhone, android , windows mobile อื่น ๆ) ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะมีหน้าจอแตกต่างกันไปตามขนาดความกว้างของเครื่อง การจะทำ Responsive Web Design มักใช้เทคนิคหลายๆ อย่างร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็น Fluid Grid, Flexible Images และ CSS3 Media Queries จากภาพที่ 2-2 แสดงผลการแสดงผลบนหน้าจอที่มีขนาดแตกต่างกันโดยการออกแบบ Web แบบ Responsive Web Design



ภาพที่ 2-2 การแสดงผลแบบ Responsive Web Design

2.3.1 องค์ประกอบของการออกแบบ Responsive Web Design

การออกแบบต้องคำนึงถึงความสะดวกคล่องตัวของการใช้และแสดงข้อมูล การแสดงผลไม่ว่าจะเป็น Grids หรือรูปภาพ ต้องสามารถแสดงผลได้ในทุกความละเอียดของหน้าจอในอุปกรณ์ชนิดต่างๆ

2.3.1.1 Fluid Grids

Grids เป็นโครงสร้างสองมิติที่ประกอบด้วยชุดของแกนตัดแนวนิ่งและแนวนอนที่ใช้เพื่อจัดโครงสร้างเนื้อหา Grids ที่เปลี่ยนเมื่อขนาดหน้าจอเปลี่ยนแปลง กล่าวคือเค้าโครงเปลี่ยนแปลงได้ โดยต้องมี Grids ที่แตกต่างกันสำหรับขนาดของเบราว์เซอร์ที่ต่างกันอย่างน้อย 3 ขนาด เพื่อให้ตอบสนองการทำงานได้ดี

2.3.1.2 Flexible images

การจัดการกับภาพให้มีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับการออกแบบ Responsive Web Design เป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งปัจจุบันมีเทคนิคและเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้งานได้เป็นอย่างดี เช่น Adaptive Images สคริปต์ PHP ที่ตรวจจับขนาดหน้าจอของผู้ใช้และสร้างภาพที่เหมาะสมสำหรับขนาดหน้าจอและ Focal Point ซึ่งเป็นกรอบ CSS ที่ช่วยให้สามารถตัดภาพและเน้นจุดสนใจหลัก

2.3.1.3 Media queries

สุดท้ายคือการใช้ CSS3 Media queries ซึ่งจะช่วยให้สามารถกำหนด style sheets สำหรับ อุปกรณ์แสดงผลต่างๆ ได้ โดยส่วนใหญ่จะเขียน style sheets พื้นฐานเอาไว้ ซึ่งกลุ่มนี้จะไม่ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์แสดงผลใดๆ หลังจากนั้นจึงเขียน style sheets สำหรับอุปกรณ์แสดงผลที่มีขนาดหน้าจอที่เล็กสุดเพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ จนถึงขนาดใหญ่สุด ซึ่งการเขียนแบบนี้จะช่วยลดความซ้ำซ้อนของ

โค้ด และยังทำให้การแก้ไขโค้ดในภายหลังทำได้ง่ายอีกด้วย ภาพที่ 2-3 คือการแสดงผลของ web page บนหน้าจอที่มีขนาดแตกต่างกัน



ภาพที่ 2-3 Media queries

2.3.2 ข้อดีของการออกแบบ Web แบบ Responsive Web Design

เมื่อมีการนำโค้ดที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันอาจทำให้เกิดปัญหาเมื่อโทรศัพท์มือถือที่ใช้งานมีหน้าจอขนาดเล็ก และถึงแม้ว่าจะทำการซ่อนเนื้อหาบางส่วนที่ไม่จำเป็นไว้ เช่น โฆษณา แต่บางเว็บเบราว์เซอร์ข้อมูลเหล่านี้ยังคงถูกโหลดเข้ามาอยู่ รวมไปถึงเรื่องของ Image Resizing ที่ไม่ได้ไปลด File Size ของตัว Image จริงๆ ทำให้โทรศัพท์มือถือจำเป็นต้อง download รูปเดียวกับรูปที่ใช้แสดงบน Desktop ส่งผลให้ใช้เวลานานในการแสดงรูปภาพ ข้อดีของ Responsive Web Design

- สามารถรองรับการแสดงผลได้ทุกหน้าจอในรูปแบบที่แตกต่างกันไป เช่นผ่านทางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จะเป็นหน้าจอที่สมบูรณ์แบบ แต่หากแสดงผลที่อุปกรณ์มือถือ จะมีการเรียงลำดับเมนูลงมาเรื่อยๆ

- เพิ่มความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน สามารถใช้งานได้โดยผ่าน URL เดียวกัน ถึงแม้จะใช้งานผ่านอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน

- สนับสนุนการทำงาน SEO (Search Engine Optimization) กับ Google ทั้งเวอร์ชันที่ใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และใช้งานกับมือถือในเว็บไซต์เดียว

- ลดความยุ่งยากในการดูแลและจัดการปรับปรุงเว็บไซต์ของผู้ดูแลระบบ

2.4 เกณฑ์มาตรฐานกลางการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียน

ตามเอกสารแนบท้ายประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา ได้กำหนดเกณฑ์พื้นที่ใช้สอยสำหรับห้องประเภทต่างๆ และกำหนดเกณฑ์มาตรฐานกลาง เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียนให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน รวมทั้ง เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ห้องเรียนร่วมกันให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์มากที่สุด

2.4.1 เกณฑ์พื้นที่ใช้สอย

2.4.1.1 ห้องบรรยายและห้องสัมมนา

2.4.1.1.1 ห้องบรรยายขนาดความจุ 300 คน 0.9 ตร.ม. : คน

2.4.1.1.2 ห้องบรรยายขนาดความจุ 200 คน 0.9 ตร.ม. : คน

2.4.1.1.3 ห้องบรรยายขนาดความจุ 100 คน 1.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.1.4 ห้องบรรยายขนาดความจุ 50 คน 1.1 ตร.ม. : คน

2.4.1.1.5 ห้องบรรยายขนาดความจุ 25 คน 1.5 ตร.ม. : คน

2.4.1.1.6 ห้องสัมมนาหรือห้องติวขนาดความจุ 30 คน 1.8 ตร.ม. : คน

2.4.1.2 ห้องปฏิบัติการทดลอง สำหรับการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์

2.4.1.2.1 ห้องปฏิบัติการทดลองเคมี ฟิสิกส์ (ปีที่ 1,2) ขนาดความจุ 50 คน

3.5 ตร.ม. : คน

2.4.1.2.2 ห้องปฏิบัติการทดลองด้านอื่น ๆ (ปีที่ 1,2) ขนาดความจุ 50 คน

3.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.2.3 ห้องปฏิบัติการทดลองเคมี ฟิสิกส์ (ทั่วไป) ขนาดความจุ 25 คน

4.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.2.4 ห้องปฏิบัติการทดลองด้านอื่น ๆ (ทั่วไป) ขนาดความจุ 25 คน

3.5 ตร.ม. : คน

2.4.1.2.5 ห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป ขนาดความจุ 50 คน 5.0 ตร.ม. : คน

(ทางด้าน วิทยาศาสตร์) สำหรับปี 3, 4 และปริญญาโท

2.4.1.3 ห้องปฏิบัติการทดลอง สำหรับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์

2.4.1.3.1 ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(Applied Science) สำหรับนักวิจัย 2 คน นักศึกษาปริญญาโท 4 คน

10.0 ตร.ม. : คน (ปฏิบัติงานในห้องทดลอง)

2.4.1.3.2 ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Applied Science) สำหรับนักวิจัย 1 คน นักศึกษาปริญญาโท 1 คน

10.0 ตร.ม. : คน (ปฏิบัติงานภาคสนาม)

2.4.1.4 ห้องปฏิบัติการทดลองทางด้านสังคมศาสตร์

2.4.1.4.1 ห้องปฏิบัติการทางด้านคหกรรมศาสตร์ ขนาดความจุ 25 คน

5.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.4.2 ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับงานวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์ ขนาด

ความจุ 6 คน 5.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.5 ห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอน

2.4.1.5.1 ห้องเขียนแบบ ขนาดความจุ 25 คน 5.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.5.2 ห้องปฏิบัติการทางการคำนวณ ขนาดความจุ 50 คน

3.0 ตร.ม.:คน

2.4.1.5.3 ห้องปฏิบัติการภาษา ขนาดความจุ 25 คน 3.5 ตร.ม. : คน

2.4.1.6 โรงฝึกงาน (Workshop)

2.4.1.6.1 โรงฝึกงานทางด้านเครื่อง

2.4.1.6.2 ห้องตรวจสอบวัสดุ ขนาดจักรกล ขนาดความจุ 25 คน

10.0 ตร.ม. : คน ความจุ 25 คน 15.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.6.3 โรงฝึกงานช่างไม้ ขนาดความจุ 25 คน 7.5 ตร.ม. : คน

2.4.1.6.4 โรงฝึกงานเครื่องเหล็ก ขนาดความจุ 25 คน 7.5 ตร.ม. : คน

2.4.1.6.5 โรงฝึกงานเกี่ยวกับ Hydraulic ขนาดความจุ 25 คน 10.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.6.6 โรงฝึกงานทางด้านเครื่องไฟฟ้า ขนาดความจุ 25 คน 7.5 ตร.ม. : คน

2.4.1.6.7 โรงฝึกงานให้มีพื้นที่เก็บเครื่องมือสำหรับการปฏิบัติงานทุกชนิด 15% ของพื้นที่ทั้งหมด

2.4.1.7 หอพักนักศึกษา

2.4.1.7.1 ระดับปริญญาตรี ขนาดความจุ 4 คน : ห้อง 7.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.7.2 ระดับบัณฑิตศึกษา ขนาดความจุ 2 คน : ห้อง 9.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.7.3 ห้องน้ำเฉลี่ย 1.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.7.4 ห้องพักผ่อน (คิด 20% ของนักศึกษา) 2.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.7.5 ห้องซักเสื้อผ้า ให้คิดพื้นที่ตามความจำเป็น โดยใช้พื้นที่ขนาด

10.0 ตร.ม.: คน

2.4.1.8 ห้องอาหาร 1.5 ตร.ม.: คน

2.4.1.9 ห้องสำหรับงานบริหาร

2.4.1.9.1 ห้องคณบดี 18.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.9.2 ห้องผู้บริหารหรืออาจารย์ชั้นอาวุโส 12.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.9.3 ห้องผู้บริหารหรืออาจารย์ระดับธรรมดา 9.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.9.4 ห้องปฏิบัติงานทางธุรการ 4.0 ตร.ม. : คน

2.4.1.10 ระเบียบทางสัญจรไม่เกิน 25% ของพื้นที่ทั้งหมด

2.4.2 สูตรการคำนวณ การคำนวณการประเมินประสิทธิภาพการใช้ห้อง ใช้สูตรการคำนวณโดยอ้างอิงจากประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา ตามราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 130 ตอนพิเศษ 47 ง วันที่ 11 เมษายน 2556 โดยมีสูตรคำนวณดังต่อไปนี้

2.4.2.1 ประสิทธิภาพการใช้ห้อง (Effectiveness of room utilization) หมายถึง ค่าที่ได้จากการคำนวณผลคูณของอัตราการใช้ห้องกับอัตราการใช้พื้นที่ห้อง เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานกลาง

$$\frac{(\text{อัตราการใช้ห้อง} \times \text{อัตราการใช้พื้นที่})}{100} \quad (2-1)$$

2.4.2.2 อัตราการใช้ห้อง (Room utilization rate) หมายถึง จำนวนชั่วโมงที่ต้องใช้จริงใน 1 สัปดาห์ เมื่อเทียบเป็นร้อยละของจำนวนชั่วโมงที่ควรใช้จริงอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์ มีสูตรคำนวณดังนี้

$$\frac{(\text{จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์})}{(\text{จำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์})} \times 100 \quad (2-2)$$

2.4.2.3 อัตราการใช้พื้นที่ (Space utilization rate) หมายถึง ความจุจริงของห้องใน 1 สัปดาห์ (จำนวนนักศึกษาที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์) เมื่อเทียบเป็นร้อยละของความจุเต็มที่ตามจริงของห้องใน 1 สัปดาห์ มีสูตรคำนวณดังนี้

$$\frac{(\text{จำนวนนักศึกษาที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์} \times \text{พื้นที่ต่อนักศึกษา 1 คนตามเกณฑ์มาตรฐาน}) \times 100}{(\text{พื้นที่ห้อง} \times \text{จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์})} \quad (2-3)$$

2.4.3 ช่วงเวลาประเมิน

ช่วงเวลาที่ใช้ในการประเมินคือ ช่วงเวลา 08.00 น.–12.00 น. และ 13.00 น.–16.00 น. เฉพาะ วันจันทร์ – วันศุกร์

2.4.4 เกณฑ์มาตรฐานด้านประสิทธิภาพ

เกณฑ์มาตรฐานเพื่อวัดประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารตามเกณฑ์มาตรฐานของ UNESCO และรายงานการตรวจสอบของ สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน (สตง.) กำหนดให้ ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ของห้องบรรยาย และห้องปฏิบัติการดังนี้

ตารางที่ 2-4 แสดงเกณฑ์มาตรฐานเพื่อวัดประสิทธิภาพ

เกณฑ์มาตรฐาน ประสิทธิภาพการ ใช้ห้อง	ห้องบรรยาย			ห้องปฏิบัติการ		
	อัตรา การใช้ ห้อง (%)	อัตรา การใช้ พื้นที่ (%)	ประสิทธิภาพ การใช้ห้อง (%)	อัตรา การใช้ ห้อง (%)	อัตรา การใช้ พื้นที่ (%)	ประสิทธิภาพ การใช้ห้อง (%)
สถาบันอุดมศึกษา ของรัฐ	80.00	70.00	56.00	80.00	80.00	64.00

จากตารางที่ 2-4 และสมการที่ 2-1 สามารถคำนวณหาประสิทธิภาพที่เหมาะสมของการใช้ห้องบรรยาย และห้องปฏิบัติการได้ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพที่เหมาะสมของการใช้ห้องบรรยาย} = \frac{80 \times 70}{100} = 56\%$$

$$\text{ประสิทธิภาพที่เหมาะสมของการใช้ห้องปฏิบัติการ} = \frac{80 \times 80}{100} = 64\%$$

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นางสาวจอมใจ เหล็กคง และคณะ (2555) ได้ศึกษาทำการวิจัยการประเมินประสิทธิภาพการใช้พื้นที่อาคารเรียน มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา พ.ศ. 2555 กรณีศึกษา คณะนิติศาสตร์ คณะเทคนิคการแพทย์ คณะเทคโนโลยี และวิทยาลัยนานาชาติ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานตามประกาศของกระทรวงศึกษาธิการมาใช้ในการประเมิน พบว่า เกณฑ์ที่กำหนดให้ยังไม่ครอบคลุม เช่น การใช้ห้องปฏิบัติการของคณะแพทยศาสตร์ และ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เนื่องจากคณะดังกล่าวต้องใช้พื้นที่ในการปฏิบัติการมากกว่า เกณฑ์มาตรฐาน ในส่วนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง การคำนวณประสิทธิภาพการใช้พื้นที่อาคาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นั้น พบว่า พื้นที่อาคารของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2555 โดยส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์น้อยกว่าร้อยละ 40

นางสาวเบญจมาศ คานทอง (2557) ได้บรรยายเรื่อง แนวทางการจัดทำประเมินประสิทธิภาพ ในการประชุมคณะกรรมการจัดทำประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียน โดยแสดงตัวอย่างการคำนวณการใช้ประโยชน์ห้องเรียน ตามหลักสูตรของห้อง B3-07 เป็นห้องเรียนภาคปฏิบัติการในการสอนวิชาการเขียนแบบ 1 มีขนาดความจุ (ที่นั่ง) เต็มที่ของห้องเท่ากับ 40 ที่นั่ง มีพื้นที่ห้องเท่ากับ 109.47 ตร.ม. อาคารคณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีการจัดการเรียนการสอนในระหว่างวันเป็น 08.00 - 16.00 น. ทุกวัน ใน 1 สัปดาห์ โดยช่วงเวลา 12.00 - 13.00 น. เป็นเวลาพักกลางวัน ได้ให้บริการใช้ห้องจริงระหว่างวันจันทร์ - ศุกร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ผลจากการคำนวณพบว่า ห้อง B3-07 มีการใช้ประโยชน์ห้องที่เหมาะสม เพียง ร้อยละ 132.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ ร้อยละ 64.00 และจากตัวอย่างการคำนวณความต้องการห้องเรียน ภาคบรรยาย โดยคำนวณจากเกณฑ์มาตรฐานเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ห้องเรียน ที่ได้กำหนดจำนวนชั่วโมงที่ควรใช้จริงอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์ คิดเพียงร้อยละ 80 ของจำนวนชั่วโมงที่จะสามารถใช้ห้องเรียนได้อย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์ จำนวนชั่วโมงที่ควรใช้จริงอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์ ของคณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม เท่ากับ 28 ชั่วโมง/สัปดาห์ ในปีการศึกษา 2554 มีการให้บริการการเรียนการสอน วันละ 7 ชั่วโมง (08.00 - 16.00น.) จำนวนชั่วโมงที่จะสามารถใช้ห้องเรียนได้ใน 1 สัปดาห์ = $7 \times 5 \text{ วัน} = 35 \text{ ชั่วโมง/สัปดาห์}$ มีห้องเรียนบรรยายขนาด 25 คน จำนวน 2 ห้อง ห้องขนาด 50 คน จำนวน 19 ห้อง ห้องขนาด 100 คน จำนวน 11 ห้อง ห้องขนาด 200 คน จำนวน 2 ห้อง และห้องขนาด 300 คน จำนวน 1 ห้อง จากผลการคำนวณพบว่าคณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม มีห้องที่ใช้ในการ

สอนวิชาบรรยายขนาด 25 คน 50 คน 100 คน 200 คน และ 300 คน โดยรวมแล้วพบว่ายังเกินอยู่เท่ากับ 585.00 ตารางเมตร ซึ่งงานวิจัยทั้งหมดนี้ใช้โปรแกรม Excel เป็นเครื่องมือช่วยในการคำนวณ

บทที่ 3

วิธีวิจัย

การศึกษางานวิจัยการพัฒนาระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน เพื่อให้เป็นไปตามประกาศ เรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา ลงวันที่ 8 มีนาคม 2556 ทั้งนี้เพื่อให้เป็นไปตามกำหนดเกณฑ์มาตรฐานกลางตามเอกสารแนบท้ายประกาศดังกล่าว รวมทั้ง เพื่ออำนวยความสะดวกในการประเมินความคุ้มค่า และการเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเป็นระเบียบ ไม่กระจัดกระจาย กระบวนการการพัฒนาระบบสารสนเทศ ประกอบด้วยขั้นตอนในการพัฒนาระบบหลายขั้นตอน จึงมีการกำหนดลำดับขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นพัฒนาระบบจนสิ้นสุดการพัฒนา เรียกว่า วงจรการพัฒนาระบบ (System Development life Cycle: SDLC) ประกอบด้วยกระบวนการทั้งหมด 7 กระบวนการดังต่อไปนี้

3.1 การกำหนดความต้องการ (Requirement Definition)

การกำหนดความต้องการในการพัฒนาระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน ได้ดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจาก เอกสารแนบท้ายประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทาง การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา เพื่อนำมาพิจารณาขอบเขตและ ความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบดังนี้

3.1.1 สามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ของห้องเรียน ซึ่งสามารถแบ่งห้องเรียนออกเป็นประเภทต่างๆตามเกณฑ์พื้นที่ใช้สอยได้ดังนี้

3.1.1.1 ห้องบรรยายและห้องสัมมนา แยกตามขนาดความจุได้ 6 แบบ

3.1.1.2 ห้องปฏิบัติการทดลอง สำหรับการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ แยกตามขนาดความจุได้ 5 แบบ

3.1.1.3 ห้องปฏิบัติการทดลอง สำหรับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ แยกตามขนาดความจุได้ 2 แบบ

3.1.1.4 ห้องปฏิบัติการทดลองทางด้านสังคมศาสตร์ แยกตามขนาดความจุได้ 2 แบบ

3.1.1.5 ห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอน แยกตามขนาดความจุได้ 3 แบบ

3.1.1.6 โรงฝึกงาน (Workshop) แยกตามขนาดความจุได้ 7 แบบ

3.1.2 กำหนดวันและเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ของห้องเรียน กำหนดให้ใช้ช่วงเวลา 08.00-12.00 น. และ 13.00 น. – 16.00 น. รวมเวลา 7 ชั่วโมง/วัน ของวันจันทร์ ถึง วันศุกร์

3.1.3 กำหนดค่าประสิทธิภาพที่เหมาะสมของการใช้ห้องบรรยายเท่ากับ 56% และ ห้องปฏิบัติการเท่ากับ 64%

3.1.4 กำหนดให้จำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ห้องจริงอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์ คำนวณได้จากจำนวนวันที่ใช้ห้องได้ใน 1 สัปดาห์ เท่ากับ 5 วัน จำนวนชั่วโมงที่สามารถใช้ห้องได้ใน 1 วัน เท่ากับ 7 ชั่วโมง และอัตราการใช้ห้องเท่ากับ 80% ตามเกณฑ์มาตรฐานเพื่อวัดประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร ตามเกณฑ์มาตรฐานของ UNESCO และรายงานการตรวจสอบของ สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน (สตง.) จะได้จำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ห้องจริงอย่างต่อเนื่องใน 1 สัปดาห์เท่ากับ $(7 \times 5 \times 80) / 100 = 28$ ชั่วโมง

3.1.5 กำหนดเครื่องมือสำหรับใช้ในการวิจัยดังนี้

3.1.5.1 เครื่องแม่ข่าย Web Server ทำหน้าที่ให้บริการข้อมูล แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ขอรับบริการ ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ผ่านระบบเครือข่าย โดยสามารถแสดงผลผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) เช่น กูเกิล โครม (Google Chrome) อินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์ (Internet Explorer) มอซิลลา ไฟร์ฟอกซ์ (Mozilla Firefox) หรือ โอเปร่า (Opera) เป็นต้น

3.1.5.2 ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational Database Management System (RDBMS) MySQL สามารถทำงานร่วมกับ Web Server เพื่อให้บริการ แก่ ภาษาสคริปต์ที่ทำงานในฝั่ง Web Server เช่น php asp.net หรือ Jsp เป็นต้น อีกทั้งยังสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย

3.1.5.3 PHP Hypertext Preprocessor มีโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล เป็นภาษาประเภท Script Language ที่ทำงานแบบ Server Side Script กระบวนการทำงานจะทำงานแบบโปรแกรมแปลคำสั่ง interpreter โดยแปลภาษาทุกครั้งที่มีการเรียกใช้สคริปต์ ข้อดีคือ ไม่ต้องนำไปประมวลผลใหม่ (Compiler) สามารถนำโปรแกรมที่พัฒนาเสร็จแล้วขึ้นไปเก็บยัง Web Server แทนโปรแกรมเก่าและสามารถใช้งานได้ทันที

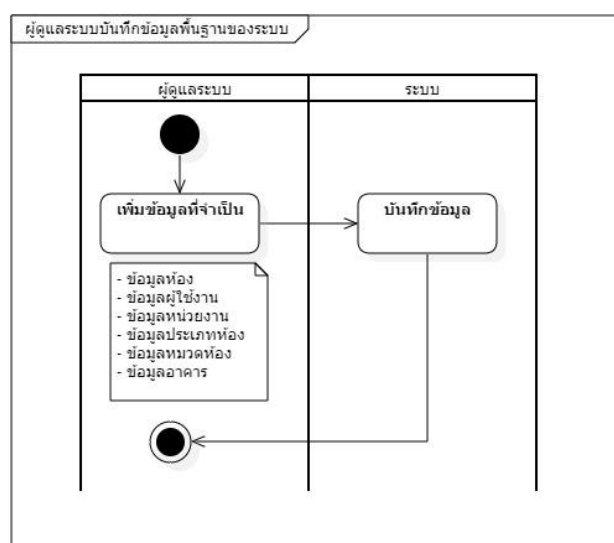
3.1.5.4 โปรแกรม Bootstrap คือ Front-end Framework ที่ประกอบด้วย CSS , HTML และ JavaScript ซึ่งช่วยให้สามารถสร้างหน้าจอ User Interface ได้อย่างรวดเร็วและสวยงาม ลด

ระยะเวลาในการออกแบบหน้าจอ และการจัดวางรายละเอียดต่างๆ ของหน้าจอ โดยที่ Bootstrap มี CSS Component และ JavaScript Plugin ที่สำคัญ Bootstrap มีการแสดงผลในรูปแบบของ Responsive ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ช่วยให้การจัดวางรายละเอียดของส่วนประกอบต่างๆ ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ทำการเปิดอยู่ในขณะนั้น เช่น PC Desktop , Tablets , Mobile หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้สามารถออกแบบเว็บที่รองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์ดังกล่าวได้

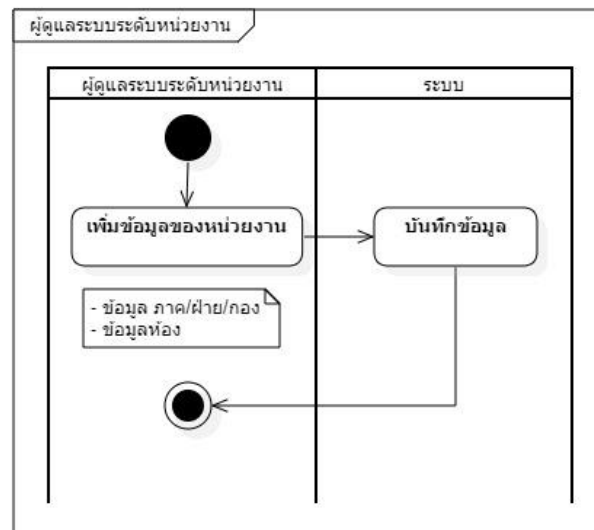
3.2 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

3.2.1 การแสดงกิจกรรมและกระแสการไหลของการทำงาน

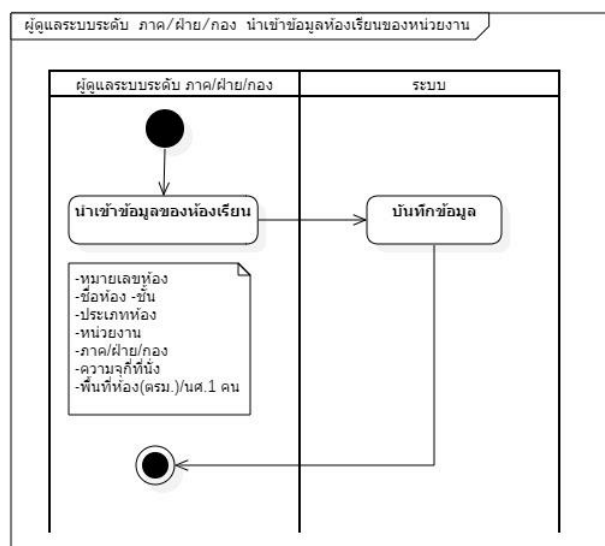
แผนภาพกิจกรรม หรือ Activity Diagram ใช้อธิบายกิจกรรมที่เกิดขึ้นในลักษณะกระแสการไหลของการทำงาน (Workflow) จะมีลักษณะเดียวกับ Flowchart โดยขั้นตอนในการทำงานแต่ละขั้นจะเรียกว่า Activity ดังแสดงในภาพที่ 3-1 ถึง ภาพที่ 3-4



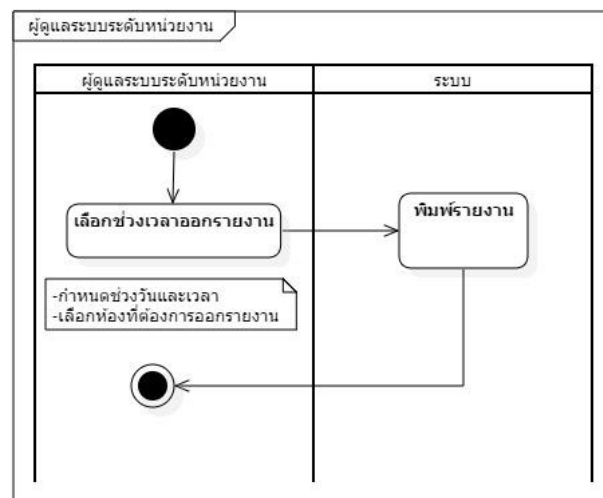
ภาพที่ 3-1 Activity Diagram : การบันทึกข้อมูลพื้นฐานของระบบ



ภาพที่ 3-2 Activity Diagram : การบันทึกข้อมูลพื้นฐานของหน่วยงาน



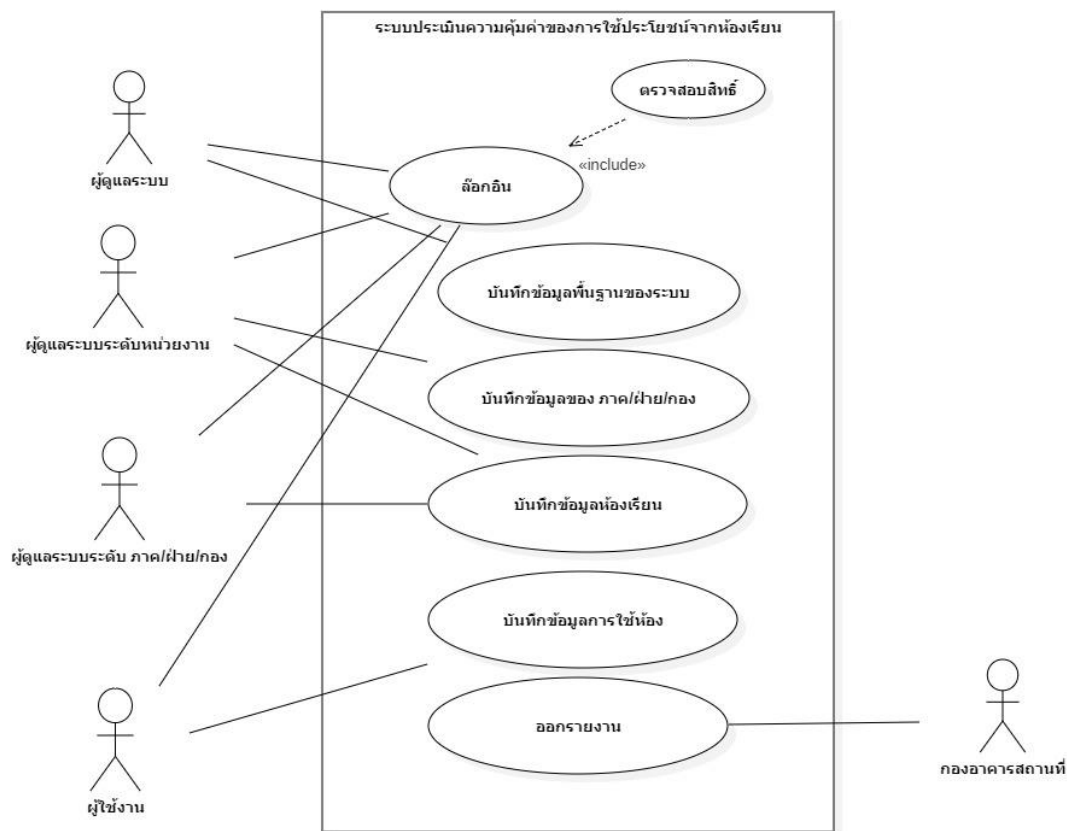
ภาพที่ 3-3 Activity Diagram : การบันทึกข้อมูลห้องเรียน



ภาพที่ 3-4 Activity Diagram : การออกรายงานของ ภาค/ฝ่าย/กอง

3.2.2 การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับระบบ

แผนผังกรณี หรือ Use Case Diagram เป็นแผนภาพที่มีจุดประสงค์เพื่ออธิบายเรื่องราว หรือ กระบวนการดำเนินงานของระบบย่อยภายในระบบใหญ่ มีกิจกรรมการดำเนินงานภายในระบบ อะไรบ้าง และมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานหรือสิ่งเกี่ยวข้องภายนอกอะไรบ้าง



ภาพที่ 3-5 Use Case Diagram ระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน

จากภาพที่ 3-5 แสดงการวิเคราะห์ระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน อธิบายรายละเอียดดังต่อไปนี้

บุคคลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบ ประกอบด้วย

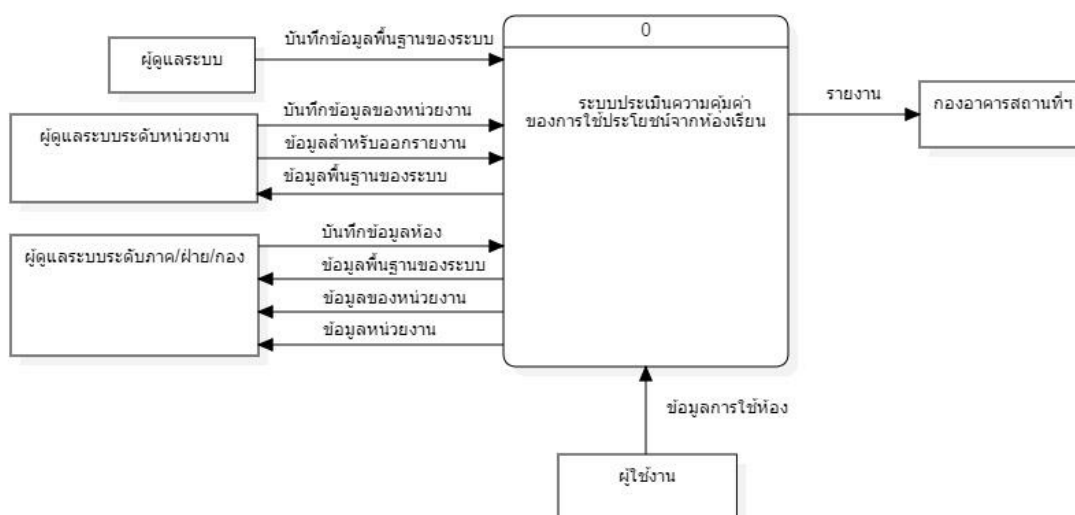
- ผู้ดูแลระบบ คือผู้ดูแลระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน ทำการบันทึกข้อมูลพื้นฐานของระบบเพื่อนำไปใช้ในการประเมินต่อไป
- ผู้ดูแลระบบระดับหน่วยงาน คือ เจ้าหน้าที่ประจำ คณะ/สำนัก เพื่อทำหน้าที่ดูแลข้อมูลหน่วยงานย่อยที่อยู่ภายใต้ คณะ/สำนัก และทำหน้าที่ออกรายงานประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนของคณะ/สำนัก
- ผู้ดูแลระบบระดับภาค/ฝ่าย/กอง คือ เจ้าหน้าที่ประจำ ภาค/ฝ่าย/กอง ที่มีห้องเรียนให้บริการ โดยมีหน้าที่ดูแลข้อมูลของห้องเรียนที่ให้บริการ

- ผู้ใช้งาน คือผู้ใช้งานทั่วไปที่มีความต้องการใช้ห้องเรียนต้องบันทึกการขอใช้ห้องเรียนผ่านในระบบ

- กองอาคารสถานที่และยานพาหนะเป็นหน่วยงานที่รวบรวมรายงานจากหน่วยงานที่มีห้องเรียนให้บริการเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

3.2.3 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

เป็นแผนภาพที่แสดงถึงขอบเขตของระบบ โดยแสดงมุมมองระดับสูงเพื่อแสดงว่าหน่วยงานหรือบุคคลใดเกี่ยวข้องและติดต่อกับระบบ โดยมีการรับและส่งข้อมูลใดกับระบบ

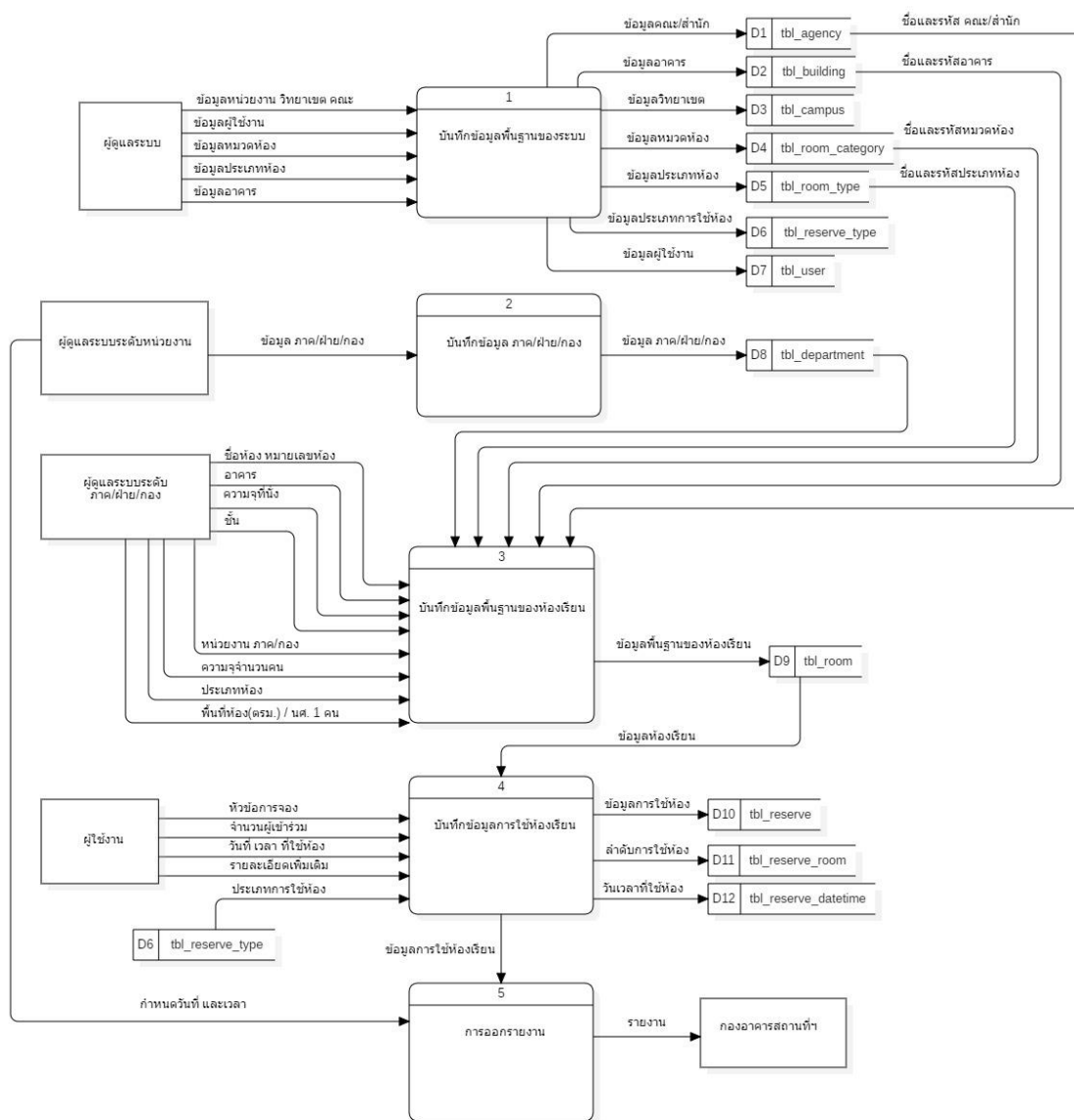


ภาพที่ 3-6 Context Diagram ของระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน

ภาพรวมของระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน เป็นการแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของขบวนการทำงานหลักๆ จากตามภาพที่ 3-6 ผู้ดูแลระบบนำเข้าข้อมูลพื้นฐานของระบบ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบระดับหน่วยงาน ผู้ดูแลระบบระดับภาค/ฝ่าย/กอง นำข้อมูลไปใช้สำหรับการนำเข้าข้อมูลพื้นฐานของหน่วยงานหรือภาค/ฝ่าย/กอง ซึ่งผู้ใช้งานจะได้นำไปใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการขอใช้ห้องเรียนต่อไปได้ และจะได้นำข้อมูลทั้งหมดมาสรุปเป็นรายงานประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนส่งต่อไปยังกองอาคารสถานที่ฯ ต่อไป

3.2.4 การแสดงกระแสข้อมูลของระบบ (Data Flow Diagram: DFD)

เป็นแผนภาพที่ให้รายละเอียดเพิ่มเติมจากแผนภาพบริบท ทำให้เห็นภาพรวมของแผนภาพกระแสข้อมูลซึ่งแสดงรายละเอียดมากกว่าแผนภาพบริบท



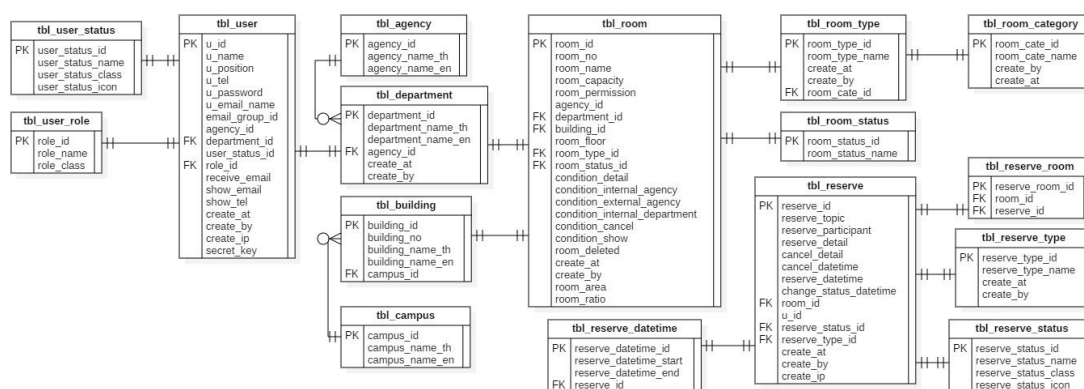
ภาพที่ 3-7 Data Flow Diagram Level 1 ของระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน

แผนภาพกระแสข้อมูล จะแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการทำงานของระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน ข้อมูลที่เข้าและออกจากระบบ รวมทั้งข้อมูลที่ไหลอยู่ภายในระบบจากขั้นตอนหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่งอย่างละเอียดมากยิ่งขึ้น ดังภาพที่ 3-7

3.3 การออกแบบระบบ (System design)

3.3.1 การออกแบบฐานข้อมูล (Database design)

การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนโดยมีแบบจำลองโครงสร้างฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER Diagram) ตามภาพที่ 3-8 และมีพจนานุกรมข้อมูลตามตารางที่ 3-1 ถึง 3-16



ภาพที่ 3-8 โครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER Diagram)

ตารางที่ 3-1 ตารางข้อมูลหน่วยงาน (tbl_agency)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	agency_id	PK	Int(3)	
2.	agency_name_th		Varchar(150)	
3.	agency_name_en		Varchar(150)	

ตารางที่ 3-2 ตารางข้อมูลอาคาร (tbl_building)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	building_id	PK	Int(3)	
2.	building_no		Varchar(5)	
3.	building_name_th		Varchar(150)	
4.	building_name_en		Varchar(150)	
5.	campus_id	FK	Int(2)	

ตารางที่ 3-3 ตารางข้อมูลวิทยาเขต (tbl_campus)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	campus_id	PK	Int(2)	
2.	campus_name_th		Varchar(100)	
3.	campus_name_en		Varchar(100)	

ตารางที่ 3-4 ตารางข้อมูลภาค/ฝ่าย (tbl_department)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	department_id	PK	Int(4)	
2.	department_name_th		Varchar(100)	
3.	department_name_en		Varchar(100)	
4.	agency_id	FK	Int(3)	
5.	create_at		datetime	
6.	create_by		Varchar(50)	

ตารางที่ 3-5 ตารางข้อมูลการจองห้อง (tbl_reserve)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	reserve_id	PK	Int(11)	
2.	reserve_topic		Varchar(200)	
3.	reserve_partucipant		Int(3)	
4.	reserve_detail		text	
5.	cancel_detail		Varchar(200)	
6.	dancel_datetime		datetime	
7.	disapproval_detail		Varchar(200)	
8.	change_status_datetime		datetime	
9.	room_id	FK	Int(4)	
10.	u_id		Int(5)	
11.	reserve_status_id	FK	Int(1)	
12.	reserve_type_id	FK	Int(2)	
13.	create_at		datetime	
14.	create_by		Varchar(50)	
15.	create_ip		Varchar(20)	

ตารางที่ 3-6 ตารางข้อมูลเวลาในการจองห้อง (tbl_reserve_datetime)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	reserve_datetime_id	PK	Int(11)	
2.	reserve_datetime_start		datetime	
3.	reserve_datetime_end		datetime	
4.	reserve_id	FK	Int(11)	

ตารางที่ 3-7 ตารางข้อมูลลำดับการจองห้อง (tbl_reserve_room)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	reserve_room_id	PK	Int(11)	
2.	room_id	FK	Int(4)	
3.	reserve_id	FK	Int(11)	

ตารางที่ 3-8 ตารางข้อมูลสถานะการจอง (tbl_reserve_status)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	reserve_status_id	PK	Int(1)	
2.	reserve_status_name		Varchar(20)	
3.	reserve_status_class		Varchar(20)	
4.	reserve_status_icon		Varchar(20)	

ตารางที่ 3-9 ตารางข้อมูลประเภทการใช้ห้อง (tbl_reserve_type)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	reserve_type_id	PK	Int(2)	
2.	reserve_type_name		Varchar(50)	
3.	create_at		datetime	
4.	create_by		Varchar(50)	

ตารางที่ 3-10 ตารางข้อมูลห้อง (tbl_room)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	room_id	PK	Int(4)	
2.	room_no		Varchar(10)	
3.	room_name		Text	
4.	room_capacity		Int(3)	
5.	room_permission		Int(1)	
6.	agency_id		Int(3)	
7.	department_id	FK	Int(4)	
8.	building_id	FK	Int(3)	
9.	room_floor		Varchar(5)	
10.	room_type_id	FK	Int(2)	
11.	room_status_id	FK	Int(1)	
12.	condition_detail		Text	
13.	condition_internal_agency		Int(1)	
14.	condition_external_agency		Int(1)	
15.	condition_internal_department		Int(1)	
16.	condition_cancel		Int(1)	
17.	condition_show		Int(1)	
18.	room_deleted		Int(1)	
19.	create_at		datetime	
20.	create_by		Varchar(50)	
21.	room_area		double	
22.	room_ratio		doble(10,2)	

ตารางที่ 3-11 ตารางข้อมูลหมวดห้อง (tbl_room_category)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	room_cate_id	PK	Int(11)	
2.	room_cate_name		Varchar(200)	
3.	create_by		Varchar(50)	
4.	create_at		datetime	

ตารางที่ 3-12 ตารางข้อมูลสถานะห้อง (tbl_room_status)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	room_status_id	PK	Int(1)	
2.	room_status_name		Varchar(50)	

ตารางที่ 3-13 ตารางข้อมูลประเภทห้อง (tbl_room_type)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	room_type_id	PK	Int(2)	
2.	room_type_name		text	
3.	create_at		datetime	
4.	create_by		Varchar(50)	
5.	Room_cate_id	FK	Int(11)	

ตารางที่ 3-14 ตารางข้อมูลผู้ใช้งาน (tbl_user)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	u_id	PK	Int(5)	
2.	u_name		Varchar(50)	
3.	u_position		Varchar(50)	
4.	u_tel		Varchar(10)	
5.	u_password		Varchar(100)	
6.	u_email_name		Varchar(30)	
7.	email_group_id		Int(3)	
8.	agency_id		Int(3)	
9.	department_id	FK	Int(4)	
10.	user_status		Int(1)	
11.	role_id	FK	Int(11)	
12.	receive_email		Int(1)	
13.	show_email		Int(1)	1
14.	show_tel		Int(1)	1
15.	create_at		Datetime	
16.	create_by		Varchar(50)	
17.	create_ip		Varchar(20)	
18.	secret_key		Varchar(100)	

ตารางที่ 3-15 ตารางข้อมูลกลุ่มผู้ใช้งาน (tbl_user_role)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	Role_id	PK	Int(1)	
2.	Role_name		Varchar(50)	
3.	Role_class		Varchar(20)	

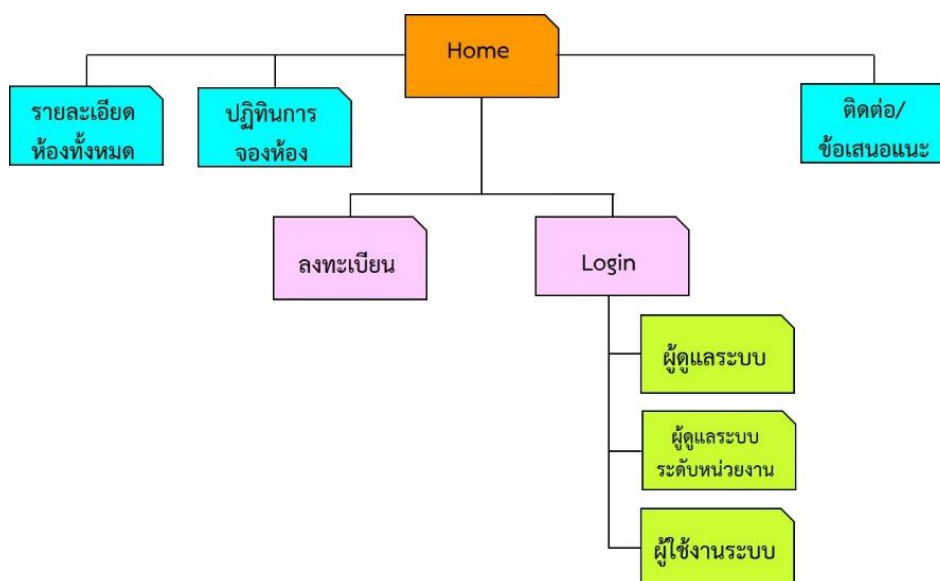
ตารางที่ 3-16 ตารางข้อมูลสถานะผู้ใช้งาน (tbl_user_status)

No	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย/ค่าที่เป็นไปได้
1.	User_status_id	PK	Int(1)	
2.	User_status_name		Varchar(20)	
3.	User_status_class		Varchar(50)	
4.	User_status_icon		Varchar(50)	

3.3.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมของข้อมูล (Information Architecture Design)

การออกแบบ Information Architecture (IA) คือการจัดระเบียบเนื้อหาเว็บไซต์ให้มีประสิทธิภาพรวมโครงสร้างข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ในเว็บไซต์ และแสดงให้เห็นจุดเริ่มต้นของเว็บไซต์ โดยสามารถแสดงได้ดังนี้

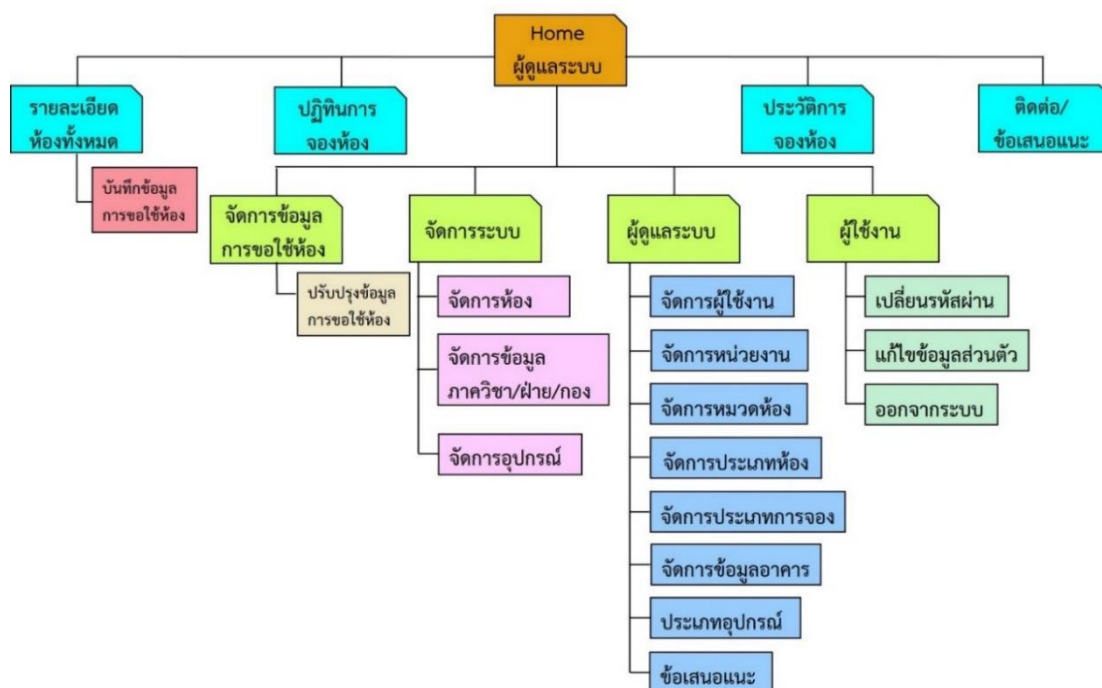
3.3.2.1 โครงสร้างการเชื่อมโยงเนื้อหาของเว็บไซต์หลัก



ภาพที่ 3-9 โครงสร้างหลักของเว็บไซต์

จากภาพที่ 3-9 แสดงการเชื่อมโยงเนื้อหาข้อมูลของเว็บไซต์หลักซึ่งแสดงรายละเอียดห้องทั้งหมด ปฏิทินการจองห้อง และการติดต่อ/ข้อเสนอแนะ โดยผู้ใช้งานสามารถลงทะเบียนในกรณีที่ยังไม่มีบัญชีผู้ใช้งาน หรือเข้าสู่ระบบในกรณีที่บัญชีผู้ใช้งานอยู่ในระบบเรียบร้อยแล้ว

3.3.2.2 โครงสร้างการเชื่อมโยงเนื้อหาของเว็บไซต์หน้าหลักของผู้ดูแลระบบ

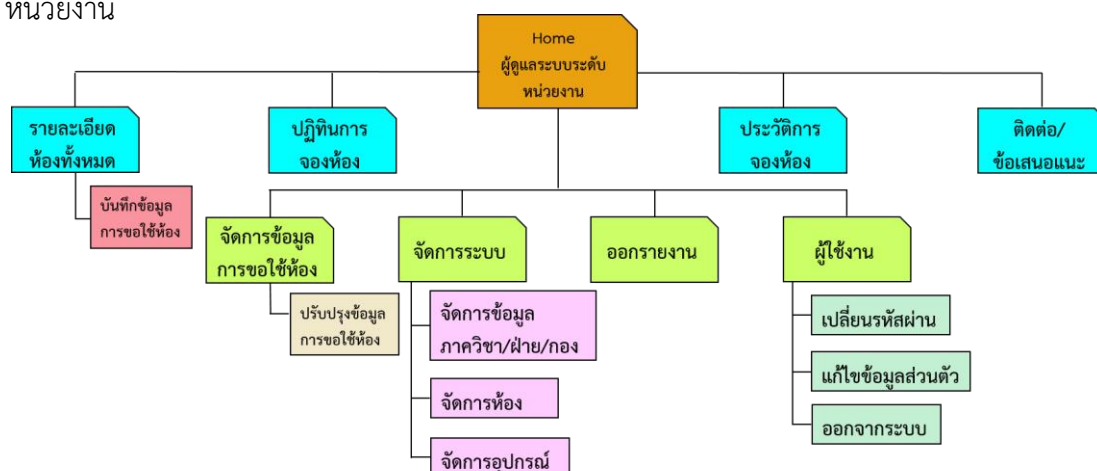


ภาพที่ 3-10 โครงสร้างเว็บไซต์หน้าหลักของผู้ดูแลระบบ

จากภาพที่ 3-10 แสดงการเชื่อมโยงเนื้อหาเว็บไซต์หลักของผู้ดูแลระบบ ซึ่งสามารถตรวจสอบข้อมูลของห้องทั้งหมด ปฏิทินการจองห้อง ประวัติการจองห้อง และสามารถจัดการการจองห้อง จัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบ จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน และแก้ไขข้อมูลของผู้ดูแลระบบได้

3.3.2.3 โครงสร้างการเชื่อมโยงเนื้อหาของเว็บไซต์หน้าหลักของผู้ดูแลระบบระดับ

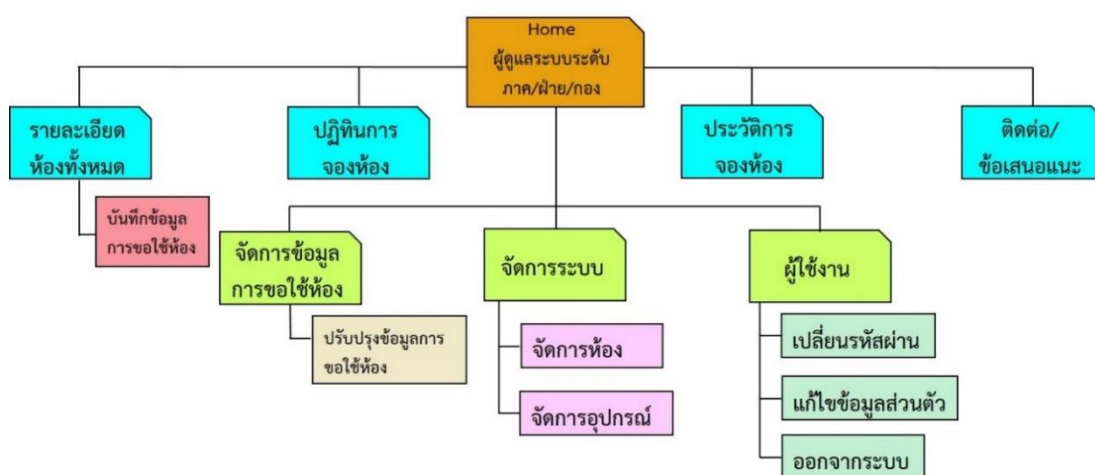
หน่วยงาน



ภาพที่ 3-11 โครงสร้างเว็บไซต์หน้าหลักของผู้ดูแลระบบระดับหน่วยงาน

จากภาพที่ 3-11 แสดงการเชื่อมโยงเนื้อหาเว็บไซต์หลักของผู้ดูแลระบบระดับหน่วยงาน ซึ่งสามารถตรวจสอบข้อมูลรายละเอียดข้อมูลต่างๆภายใต้หน่วยงานของตนเองได้ดังนี้ รายละเอียดห้อง ปฏิทินการจองห้อง ประวัติการจองห้อง รวมทั้งสามารถจัดการข้อมูลภายใต้หน่วยงานของตนเองได้ ดังนี้ ข้อมูลการจองห้อง ข้อมูลหน่วยงานย่อย ข้อมูลอุปกรณ์ ออกรายงาน และข้อมูลของผู้ใช้งาน

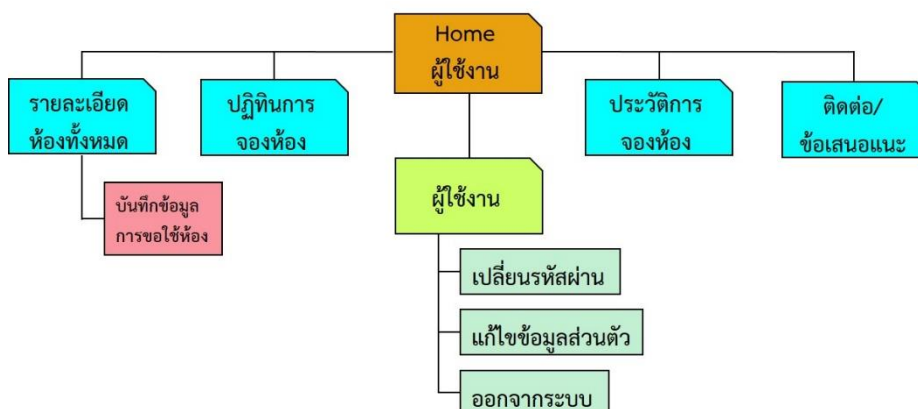
3.3.2.4 โครงสร้างการเชื่อมโยงเนื้อหาของเว็บไซต์หน้าหลักของผู้ดูแลระบบระดับภาค/ฝ่าย/กอง



ภาพที่ 3-12 โครงสร้างเว็บไซต์หน้าหลักของผู้ดูแลระบบระดับ ภาค/ฝ่าย/กอง

จากภาพที่ 3-12 แสดงการเชื่อมโยงเนื้อหาเว็บไซต์หลักของผู้ใช้งานทั่วไป โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลในหน่วยงานของตนเองคือ รายละเอียดห้องทั้งหมด ปฏิทินการจองห้อง ประวัติการจองห้อง และสามารถแก้ไขข้อมูลของตนเองได้

3.3.2.4 โครงสร้างการเชื่อมโยงเนื้อหาของเว็บไซต์หน้าหลักของผู้ใช้งาน



ภาพที่ 3-13 โครงสร้างเว็บไซต์หน้าหลักของผู้ใช้งาน

จากภาพที่ 3-13 แสดงการเชื่อมโยงเนื้อหาเว็บไซต์หลักของผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นผู้ทำบันทึกข้อมูลในการใช้ห้องเข้าสู่ระบบ เพื่อนำข้อมูลการใช้งานห้องต่างๆ ไปประเมินหาความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนต่อไป

3.4 การพัฒนาระบบ (System Development)

การพัฒนาระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนประกอบด้วย 2 ส่วนดังต่อไปนี้

3.4.1 การพัฒนาส่วนจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบ ประกอบด้วย

- หน้าจอการจัดการผู้ใช้งาน ระดับผู้ดูแลระบบ ผู้ใช้งานระดับคณะ/สำนัก และผู้ใช้งานทั่วไป

- หน้าจอจัดการข้อมูลหน่วยงานหลัก และหน่วยงานย่อย

- หน้าจอสำหรับจัดการหมวดห้อง เช่น ห้องบรรยายและห้องสัมมนา ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

- หน้าจอสำหรับจัดการประเภทห้อง เช่น ห้องบรรยายและห้องสัมมนา ขนาดความจุ 50 คน 1.1 ตร.ม. : คน เป็นต้น

- หน้าจอบันทึกรายละเอียดของห้อง เช่น วิทยาเขต หน่วยงาน ตึก ชั้น หมวดห้อง ประเภทห้อง จำนวนที่นั่ง พื้นที่ห้อง (ตร.ม.) เป็นต้น

- หน้าจอจัดเก็บข้อมูลการใช้งานของห้องในช่วงเวลาต่างๆ รวมทั้งจำนวนผู้ใช้ห้อง

3.4.2 การประมวลผลเพื่อออกรายงานการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน

- หน้าจอเพื่อออกรายงานการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนของหน่วยงานต่างๆ

3.5 การทดสอบระบบ (System Testing)

ในการทำการวิจัยการพัฒนาระบบการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน มีขบวนการทดสอบระบบเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

3.5.1 การทดสอบระบบโดยผู้พัฒนาระบบ โดยการนำข้อมูลทดสอบเข้าสู่ระบบเพื่อทดสอบขั้นตอนการทำงานของระบบ (Algorithm) และตรวจสอบรายงานผลการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน เพื่อทำการปรับปรุงและแก้ไขเมื่อพบการทำงานที่ไม่ถูกต้อง โดยทดสอบ

การทำงานของฟังก์ชัน การทำงานย่อยๆ และตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานเมื่อมีการเรียกใช้ฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ร่วมกัน

3.5.2 การทดสอบระบบโดยผู้ใช้งาน เป็นการทดสอบบนสภาวะแวดล้อมที่พร้อมใช้งานโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของขบวนการทำงาน และรายงานผลการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน มีความถูกต้องตรงตามความต้องการ

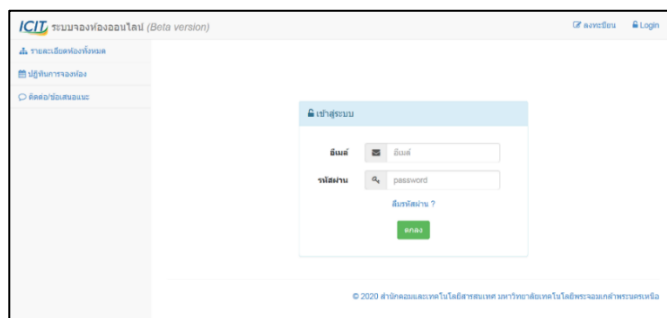
3.6 การติดตั้งระบบ (System Implement)

การติดตั้งระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนใช้โปรแกรมภาษา PHP HTML5 และ Bootstrap เป็น Frontend Framework ร่วมกันเป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ โดยมี MySQL เป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งอยู่บน Server ที่มี Cloud Linux Server OS 6.0 เป็นระบบปฏิบัติการ

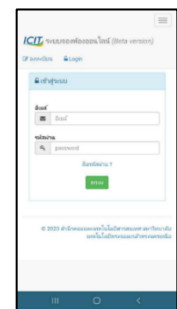
บทที่ 4

ผลการวิจัย และวิจารณ์ผล

การวิจัยระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนได้พัฒนาระบบให้มีหน้าจอสําหรับการทำงานในขั้นตอนต่างๆ ตาม URL คือ <http://room.icit.kmutnb.ac.th/index.php> ซึ่งเมื่อผู้ใช้งานได้ Login เข้าสู่ระบบผ่านหน้าจอ Login ตามภาพที่ 4-1 โดยเปรียบเทียบการแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์และจอมือถือ ซึ่งใช้ Responsive Web Design ช่วยในการออกแบบ เมื่อ Login สำเร็จผู้ใช้งานจะสามารถใช้งานได้ตามสิทธิ์ที่กำหนดให้โดยมีหน้าจการทำงานแยกตามสิทธิ์ของผู้ใช้งาน ดังนี้ ภาพที่ 4-2 แสดงภาพหน้าจอเมื่อ Login เข้าสู่ระบบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์และหน้าจอมือถือ

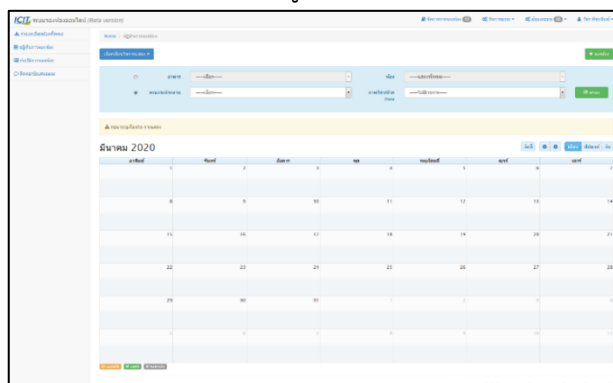


(a)

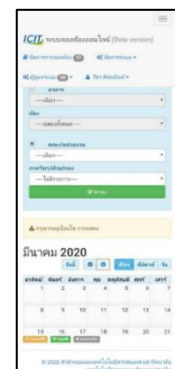


(b)

ภาพที่ 4-1 หน้าจอ Login เข้าสู่ระบบ (a) แสดงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (b) แสดงบนมือถือ



(a)

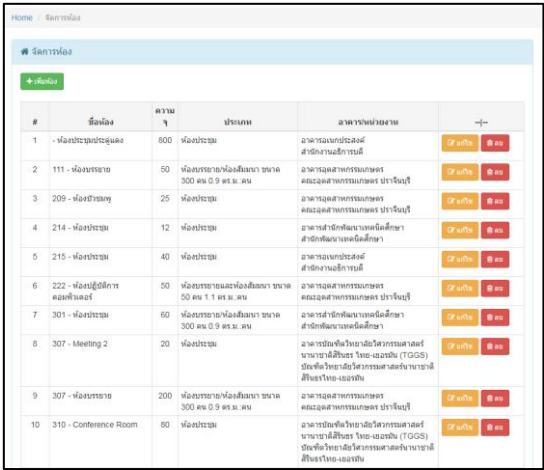
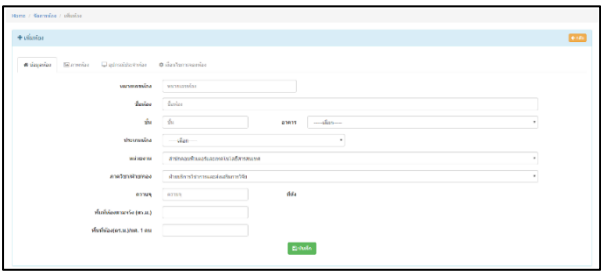
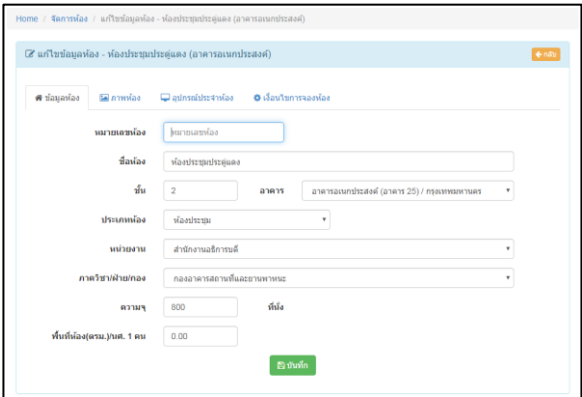


(b)

ภาพที่ 4-2 หน้าจอหลัก เมื่อ Login เข้าสู่ระบบ (a) แสดงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (b) แสดงบนมือถือ

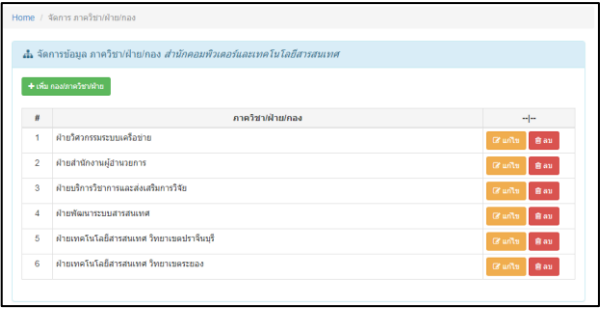
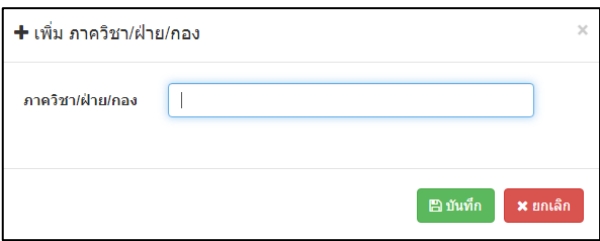
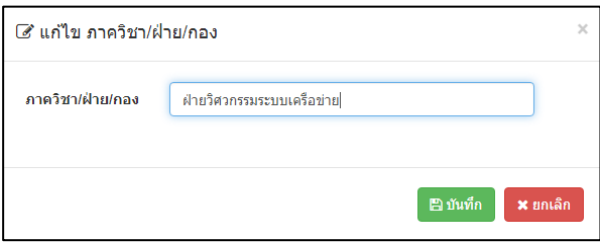
4.1 หน้าจอสำหรับการจัดการห้อง

ตารางที่ 4-1 แสดงหน้าจอสำหรับการจัดการห้อง

	หน้าจอ	คำอธิบาย
1.		หน้าจอหลักของการจัดการห้อง แสดงห้องทั้งหมด + เพิ่มห้อง เพิ่มห้อง แก้ไข แก้ไขข้อมูล ลบ ลบข้อมูล <u>กลุ่มผู้ใช้งาน</u> ☒ ผู้ดูแลระบบ ☒ ผู้ดูแลระบบระดับหน่วยงาน
2.		หน้าจอย่อยในส่วนของการจัดการห้องสำหรับเพิ่มห้อง โดยมีข้อมูลที่จำเป็นเพื่อนำไปใช้คือ ประเภทห้อง ความจุที่นิ่ง และ พื้นที่ห้อง (ตร.ม.)/นศ. 1 คน <u>กลุ่มผู้ใช้งาน</u> ☒ ผู้ดูแลระบบ ☒ ผู้ดูแลระบบระดับหน่วยงาน
3.		หน้าจอย่อยในส่วนของการจัดการห้องสำหรับแก้ไขรายละเอียดต่างๆ ของห้อง <u>กลุ่มผู้ใช้งาน</u> ☒ ผู้ดูแลระบบ ☒ ผู้ดูแลระบบระดับหน่วยงาน

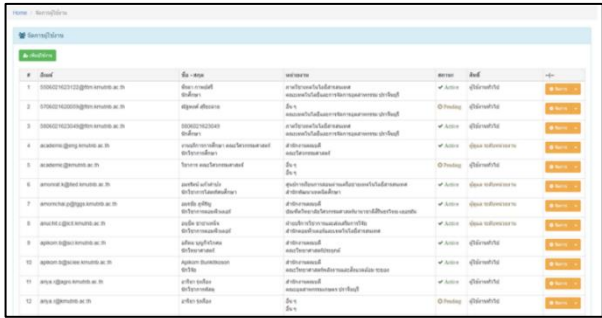
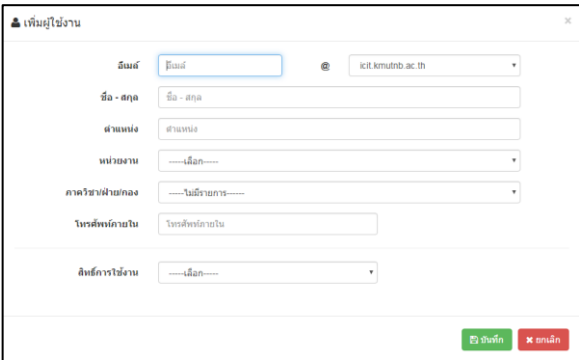
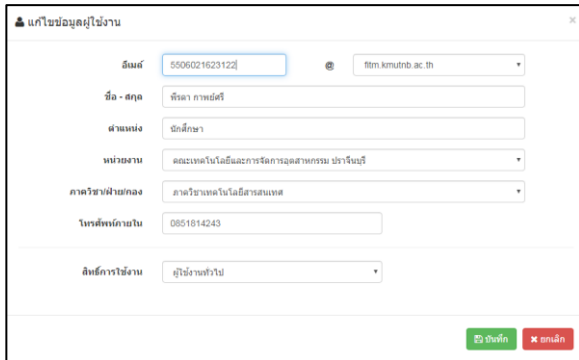
4.2 หน้าจอสำหรับการจัดการหน่วยงานย่อย ภาควิชา/ฝ่าย/กอง

ตารางที่ 4-2 แสดงหน้าจอสำหรับการจัดการหน่วยงานย่อย ภาควิชา/ฝ่าย/กอง

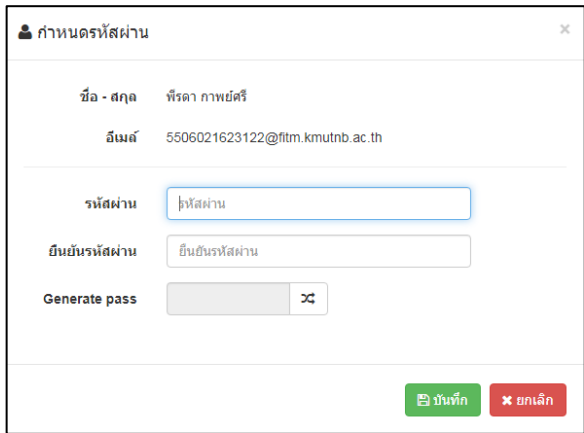
	หน้าจอ	คำอธิบาย
1.		หน้าจอหลักของการจัดการหน่วยงาน ภาควิชา/ฝ่าย/กองในหน่วยงานหลัก + เพิ่ม กอง/ภาควิชา/ฝ่าย เพิ่มหน่วยงานย่อย แก้ไข แก้ไขหน่วยงาน ลบ ลบหน่วยงาน <u>กลุ่มผู้ใช้งาน</u> ☒ ผู้ดูแลระบบ ☒ ผู้ดูแลระบบระดับหน่วยงาน
2.		หน้าจอย่อยของการเพิ่มหน่วยงานย่อยของหน้าจอจัดการภาควิชา/ฝ่าย/กอง <u>กลุ่มผู้ใช้งาน</u> ☒ ผู้ดูแลระบบ ☒ ผู้ดูแลระบบระดับหน่วยงาน
3.		หน้าจอย่อยของการแก้ไขหน่วยงานย่อยของหน้าจอจัดการภาควิชา/ฝ่าย/กอง <u>กลุ่มผู้ใช้งาน</u> ☒ ผู้ดูแลระบบ ☒ ผู้ดูแลระบบระดับหน่วยงาน

4.3 หน้าจอสำหรับการจัดการผู้ใช้งาน

ตารางที่ 4-3 แสดงหน้าจอสำหรับการจัดการผู้ใช้งาน

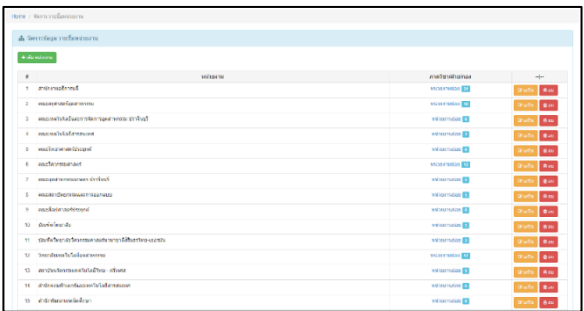
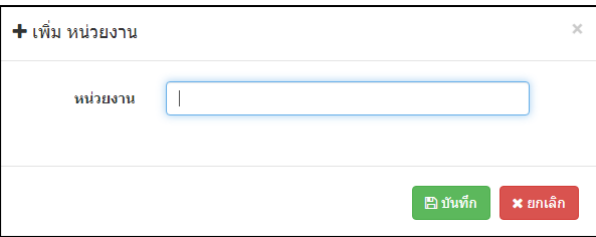
	หน้าจอ	คำอธิบาย
1.		หน้าจอหลักสำหรับการจัดการผู้ใช้งาน เพิ่มผู้ใช้งาน จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน <u>กลุ่มผู้ใช้งาน</u> ☒ ผู้ดูแลระบบ
2.		หน้าจอย่อยสำหรับเพิ่มผู้ใช้งาน <u>กลุ่มผู้ใช้งาน</u> ☒ ผู้ดูแลระบบ
3.		หน้าจอย่อยสำหรับแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน <u>กลุ่มผู้ใช้งาน</u> ☒ ผู้ดูแลระบบ

ตารางที่ 4-3 แสดงหน้าจอสำหรับการจัดการผู้ใช้งาน(ต่อ)

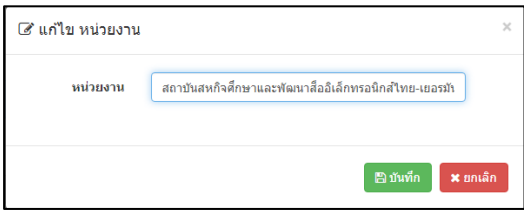
	หน้าจอ	คำอธิบาย
4.		หน้าจอย่อยสำหรับการจัดการรหัสผ่าน กลุ่มผู้ใช้งาน ☒ ผู้ดูแลระบบ

4.4 หน้าจอสำหรับการจัดการหน่วยงานหลัก

ตารางที่ 4-4 แสดงหน้าจอสำหรับการจัดการหน่วยงานหลัก

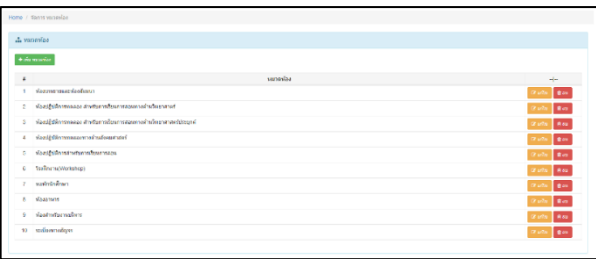
	หน้าจอ	คำอธิบาย
1.		หน้าจอหลักสำหรับการจัดการหน่วยงานหลัก + เพิ่ม หน่วยงาน เพิ่มหน่วยงาน แก้ไข แก้ไขชื่อหน่วยงาน ลบ ลบหน่วยงาน กลุ่มผู้ใช้งาน ☒ ผู้ดูแลระบบ
2.		หน้าจอย่อยสำหรับการเพิ่มหน่วยงานหลัก กลุ่มผู้ใช้งาน ☒ ผู้ดูแลระบบ

ตารางที่ 4-4 แสดงหน้าจอสำหรับการจัดการหน่วยงานหลัก(ต่อ)

	หน้าจอ	คำอธิบาย
3.		หน้าจอย่อยสำหรับแก้ไข หน่วยงานหลัก <u>กลุ่มผู้ใช้งาน</u> ☒ ผู้ดูแลระบบ

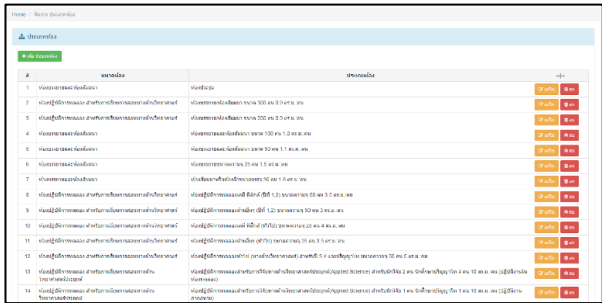
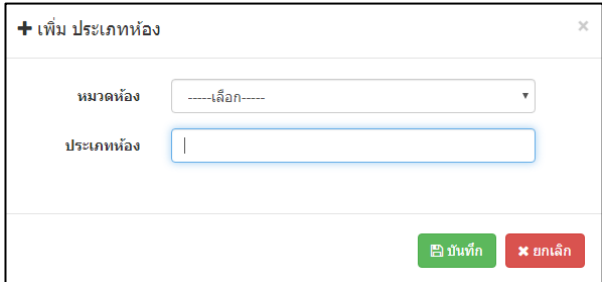
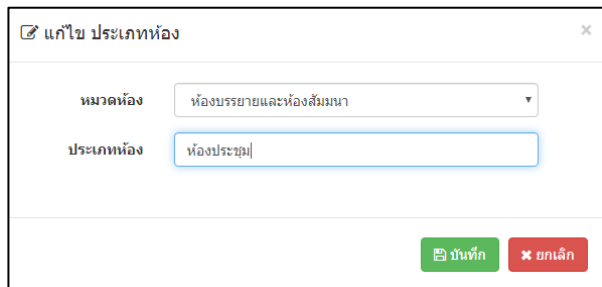
4.5 หน้าจอสำหรับการจัดการหมวดห้อง

ตารางที่ 4.5 แสดงหน้าจอสำหรับการจัดการหมวดห้อง

	หน้าจอ	คำอธิบาย
1.		หน้าจอหลักสำหรับสร้างหมวด ห้องเพื่อใช้ในการจัดหมวดห้องที่ ใช้งาน + เพิ่มหมวดห้อง เพิ่มหมวดห้อง แก้ไข แก้ไขหมวดห้อง ลบ ลบหมวดห้อง <u>กลุ่มผู้ใช้งาน</u> ☒ ผู้ดูแลระบบ
2.		หน้าจอย่อยสำหรับเพิ่มหมวดห้อง <u>กลุ่มผู้ใช้งาน</u> ☒ ผู้ดูแลระบบ

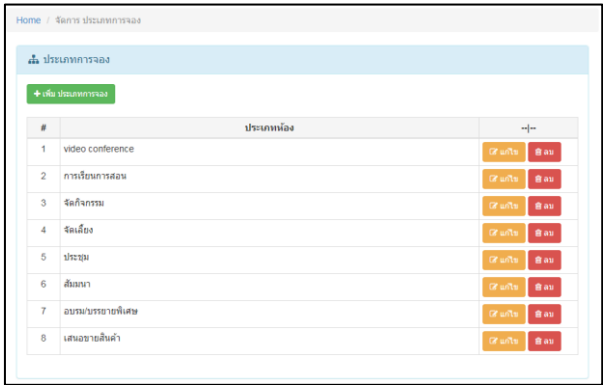
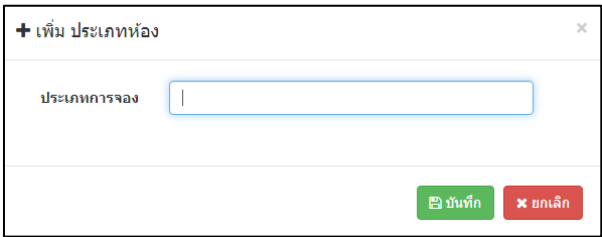
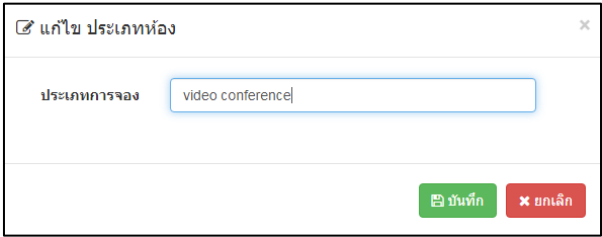
4.6 หน้าจอสำหรับการจัดการประเภทห้อง

ตารางที่ 4.6 แสดงหน้าจอสำหรับการจัดการประเภทห้อง

	หน้าจอ	คำอธิบาย
1.		หน้าจอหลักสำหรับการจัดการประเภทห้อง + เพิ่ม ประเภทห้อง เพิ่มประเภทห้อง แก้ไข แก้ไขประเภทห้อง ลบ ลบประเภทห้อง กลุ่มผู้ใช้งาน ☒ ผู้ดูแลระบบ
2.		หน้าจอย่อยสำหรับเพิ่มประเภทห้อง โดยแยกตามหมวดห้อง กลุ่มผู้ใช้งาน ☒ ผู้ดูแลระบบ
3.		หน้าจอย่อยสำหรับแก้ไขประเภทห้อง โดยแยกตามหมวดห้อง กลุ่มผู้ใช้งาน ☒ ผู้ดูแลระบบ

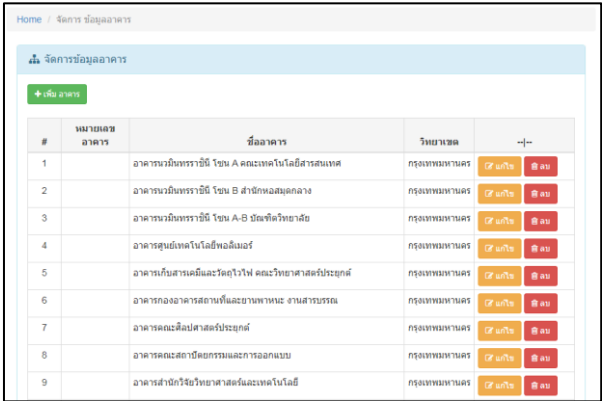
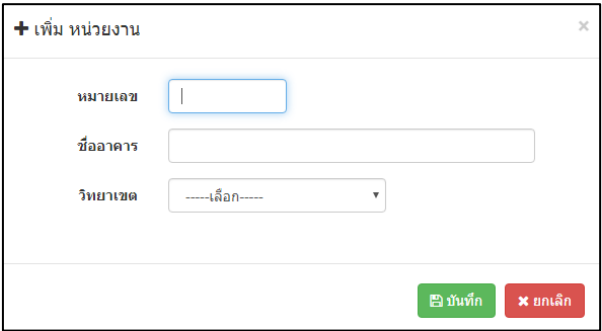
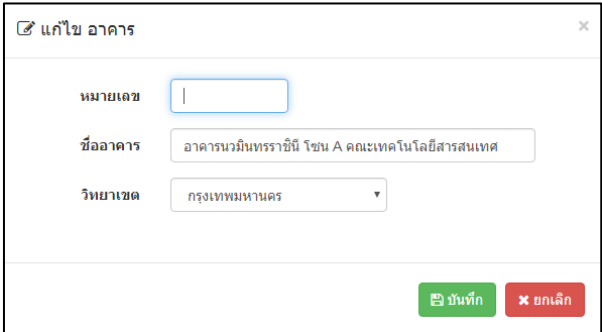
4.7 หน้าจอสำหรับการจัดการประเภทการจอง

ตารางที่ 4.7 แสดงหน้าจอสำหรับการจัดการประเภทการจอง

	หน้าจอ	คำอธิบาย
1.		หน้าจอหลักสำหรับการจัดการประเภทห้อง + เพิ่ม ประเภทการจอง เพิ่มประเภทการจอง แก้ไข แก้ไขประเภทการจอง ลบ ลบประเภทห้อง กลุ่มผู้ใช้งาน ☒ ผู้ดูแลระบบ
2.		หน้าจอย่อยสำหรับการเพิ่มประเภทห้อง กลุ่มผู้ใช้งาน ☒ ผู้ดูแลระบบ
3.		หน้าจอย่อยสำหรับการแก้ไขประเภทห้อง กลุ่มผู้ใช้งาน ☒ ผู้ดูแลระบบ

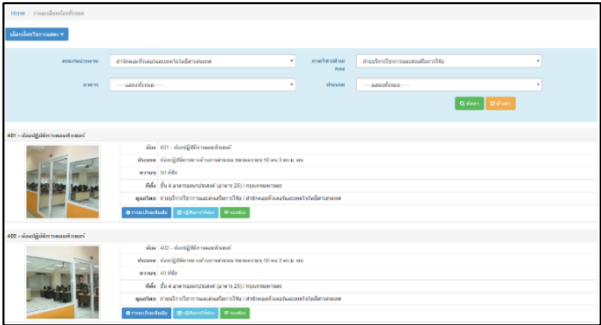
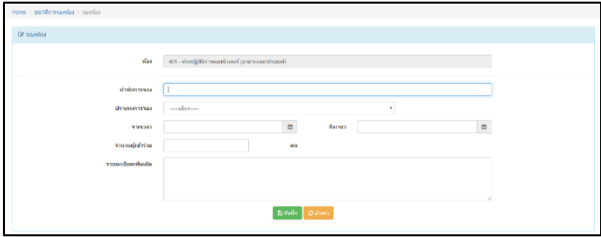
4.8 หน้าจอสำหรับการจัดการข้อมูลอาคาร

ตารางที่ 4.8 แสดงหน้าจอสำหรับการจัดการข้อมูลอาคาร

	หน้าจอ	คำอธิบาย
1.		หน้าจอหลักสำหรับการจัดการประเภทห้อง + เพิ่ม อาคาร เพิ่มข้อมูลอาคาร แก้ไข แก้ไขข้อมูลอาคาร ลบ ลบข้อมูลอาคาร กลุ่มผู้ใช้งาน ☒ ผู้ดูแลระบบ
2.		หน้าจอย่อยสำหรับการเพิ่มข้อมูลอาคาร กลุ่มผู้ใช้งาน ☒ ผู้ดูแลระบบ
3.		หน้าจอย่อยสำหรับการแก้ไขข้อมูลอาคาร กลุ่มผู้ใช้งาน ☒ ผู้ดูแลระบบ

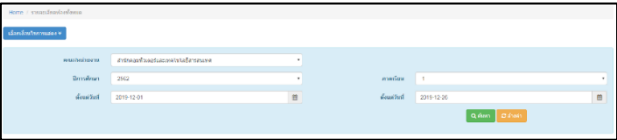
4.9 หน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลการขอใช้ห้อง

ตารางที่ 4.9 แสดงหน้าจอสำหรับบันทึกข้อมูลการขอใช้ห้อง

	หน้าจอ	คำอธิบาย
1.		หน้าจอค้นหาและแสดงรายละเอียดของห้อง กลุ่มผู้ใช้งาน ☒ ผู้ดูแลระบบ ☒ ผู้ดูแลระบบระดับหน่วยงาน ☒ ผู้ดูแลระบบระดับภาค/ฝ่าย/กอง ☒ ผู้ใช้งานทั่วไป
2.		หน้าจอย่อยสำหรับการขอใช้ห้อง กลุ่มผู้ใช้งาน ☒ ผู้ดูแลระบบ ☒ ผู้ดูแลระบบระดับหน่วยงาน ☒ ผู้ดูแลระบบระดับภาค/ฝ่าย/กอง ☒ ผู้ใช้งานทั่วไป

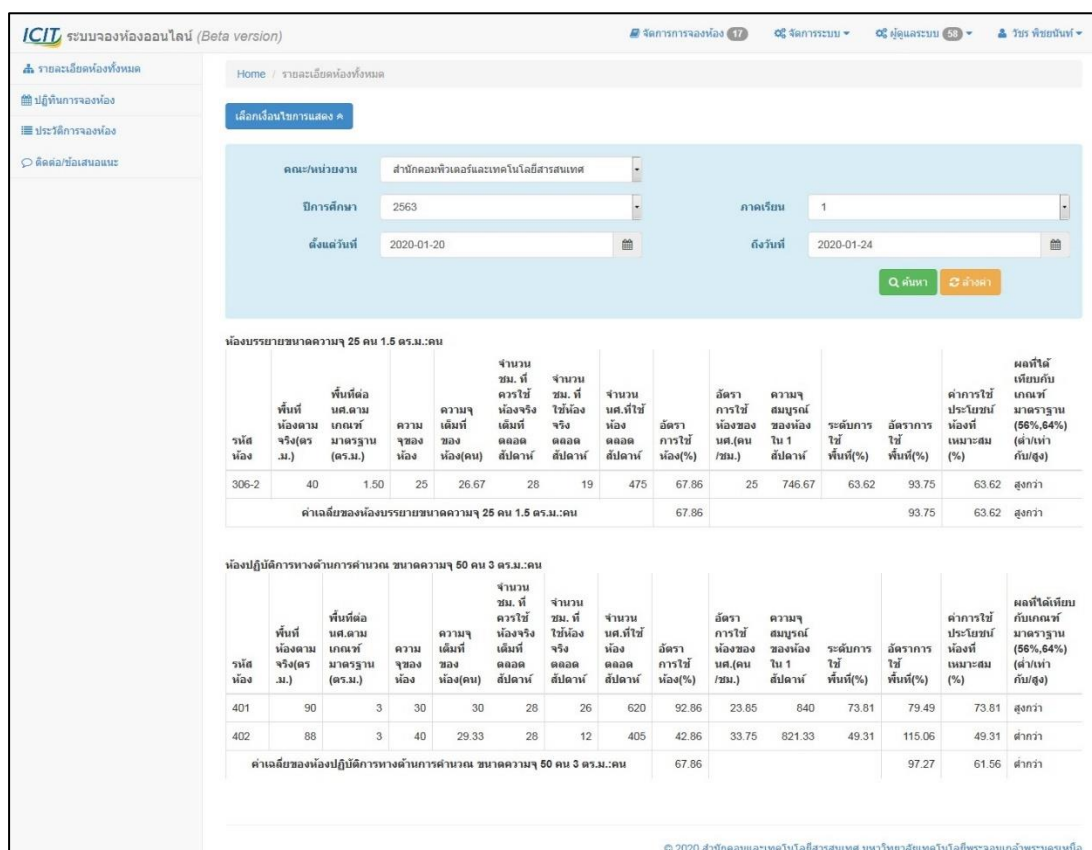
4.10 หน้าจอสำหรับออกรายงาน

ตารางที่ 4.10 แสดงหน้าจอสำหรับออกรายงาน

	หน้าจอ	คำอธิบาย
1.		หน้าจอสำหรับออกรายงาน ค้นหา แสดงรายงาน ล้างค่า ล้างข้อมูล กลุ่มผู้ใช้งาน ☒ ผู้ดูแลระบบ ☒ ผู้ดูแลระบบระดับหน่วยงาน ☒ ผู้ดูแลระบบระดับภาค/ฝ่าย/กอง

4.11 รายงานแสดงผลการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน

ระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนจะนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการ
จองการใช้ห้องเรียนนำมาวิเคราะห์ และแสดงเป็นรายงานดังรูปที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 แสดงผลการออกรายงานการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน

จากภาพที่ 4-3 แสดงรายงานผลการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน ที่
ได้จากการประมวลผล ในรายงานผลการประเมินมีห้องบรรยาย 1 ห้อง คือห้อง 306-2 และ
ห้องปฏิบัติการด้านการคำนวณ 2 ห้อง คือห้อง 401 และ 402 ผลการประเมินห้อง 306-2 มีค่าการใช้
ประโยชน์ของห้องเท่ากับ 63.62% ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของห้องบรรยายที่กำหนดไว้คือ 56%
ส่วนห้อง 401 และ 402 มีค่าการใช้ประโยชน์ของห้องเท่ากับ 73.81% และ 49.31% ตามลำดับ ซึ่ง
ห้อง 401 มีค่าการใช้ประโยชน์ของห้องเรียนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของห้องปฏิบัติการที่มีค่าเท่ากับ
64% ส่วนห้อง 402 มีค่าการใช้ประโยชน์ของห้องเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน เมื่อสรุปผลโดยแยก

ตามประเภทห้อง ห้องบรรยาย มีค่าการใช้ประโยชน์ของห้องเรียนมากกว่าเกณฑ์มีค่าเท่ากับ 63.62% และห้องปฏิบัติการมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 61.56 %

4.12 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

ในการประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้สำรวจวิธีการใช้งานระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน โดยผู้มีหน้าที่ในการจัดทำรายงานของสำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 1 ท่าน และให้ทดสอบการใช้งานเพื่อทำแบบประเมินความพึงพอใจ โดยมีการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยที่ได้ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายความว่า มีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายความว่า มีความพึงพอใจในระดับ มาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายความว่า มีความพึงพอใจในระดับ ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายความว่า มีความพึงพอใจในระดับ น้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายความว่า มีความพึงพอใจในระดับ น้อยที่สุด

เมื่อผู้ใช้งานระบบของสำนักคอมพิวเตอร์ฯ ซึ่งมีหน้าที่ในการจัดทำรายงานผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้ห้องเพื่อการเรียนการสอน ได้ทำแบบทดสอบระบบและประเมินความพึงพอใจในด้านตรงตามความต้องการในการใช้งาน ด้านการติดต่อสื่อสารของระบบกับผู้ใช้งาน ด้านความถูกต้องของรายงานและการช่วยในการปฏิบัติงาน รวมถึงความพึงพอใจในภาพรวมของระบบแล้ว ผลการประเมินอยู่ในระดับ 4.50 ซึ่งแปลความหมายได้ว่ามีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

การพัฒนาระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการประเมินความคุ้มค่า และสรุปผลเป็นรายงานการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนของหน่วยงานต่างๆ ซึ่งจาก ประกาศของกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา ลงวันที่ 8 มีนาคม 2556 ได้กำหนดให้สถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชน จัดทำรายงานการประเมินประสิทธิภาพอาคาร การใช้ประโยชน์อาคาร โดยได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานกลางตามเอกสารแนบท้ายประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา นำมาประกอบการพิจารณาสนับสนุนงบประมาณ รวมทั้งเพื่อเป็นการวางแผนในการพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษาในอนาคต ซึ่งต้องทำการประเมินทุกๆ 3 ปี

ระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนออกแบบ Web โดยใช้การออกแบบที่เรียกว่า Responsive Web Design ช่วยให้สามารถแสดงผลบนหน้าจอที่มีขนาดแตกต่างกันได้บนสถาปัตยกรรมการออกแบบระบบแบบ 3-Tier Architecture ประกอบไปด้วย ส่วนแสดงผล (Presentation Tier) ส่วนแอปพลิเคชัน (Application Tier) และส่วนข้อมูล (Data Storage Tier) โดยมีกระบวนการทำงานภายใต้เงื่อนไขประกาศของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งระบบประกอบไปด้วย 3 ส่วนที่สำคัญดังนี้

5.1.1 การนำเข้าข้อมูลประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ

5.1.1.1. ข้อมูลส่วนกลาง

ข้อมูลส่วนกลางคือข้อมูลที่ผู้ดูแลระบบ ผู้ดูแลระบบระดับหน่วยงาน และผู้ดูแลระบบระดับ ภาค/ฝ่าย/กอง นำเข้าข้อมูลพื้นฐานสำหรับใช้ประกอบในการเพิ่มข้อมูลห้องเรียน และข้อมูลการใช้ห้องเรียน รวมทั้ง นำข้อมูลมาใช้ในการประมวลผลประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน เช่น จำนวนที่นั่งเรียน และขนาดพื้นที่ห้องเรียน (ตร.ม.) เป็นต้น

5.1.1.2. ข้อมูลการใช้ห้องเรียน

การประมวลผลประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน จำเป็นต้องมีข้อมูลการใช้ห้องเรียนในช่วงเวลาต่างๆ เพื่อนำข้อมูล เช่น จำนวนนักศึกษาที่ใช้ห้องเรียน ในช่วงเวลานั้นๆ รวมทั้ง จำนวนชั่วโมงที่ใช้งานจริงๆของห้องเรียนนั้นใน 1 สัปดาห์ ซึ่งจะได้ข้อมูล จากผู้ใช้งานบันทึกการใช้ห้องเรียนนั้นๆ ผ่านระบบ จึงสามารถนำข้อมูลไปประมวลผลต่อได้

5.1.2 การประมวลผลข้อมูล

เมื่อข้อมูลสำหรับการประมวลผลประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน มีความสมบูรณ์ครบถ้วนแล้ว ระบบจะทำการประมวลผลให้ตามเงื่อนไขที่ได้รับคือ หน่วยงาน และ ช่วงเวลาที่ต้องการประมวลผล โดยทำการประมวลผลห้องเรียนทั้งหมดที่หน่วยงานนั้นใช้งานตาม ข้อมูลการใช้งานห้องเรียนที่ได้จากการบันทึกข้อมูลของผู้ใช้งาน รวมกับข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ดูแลระบบใน ระดับต่างๆ ได้นำเข้าข้อมูลไปก่อนแล้ว สรุปผลการประเมินเป็น ต่ำกว่า เท่ากับ หรือ สูงกว่าเกณฑ์ที่ กำหนดไว้

5.1.3 การรายงานผลการประเมิน

การออกรายงานแสดงผลการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน โดยผลการประเมินแยกตามห้อง และสรุปรวมแยกตามประเภทห้องเรียนในรายงานเดียวกันของ หน่วยงานนั้นๆ ตามช่วงเวลาที่กำหนด เมื่อนำระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จาก ห้องเรียนเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกในการประเมินผลในระยะแรกอาจมีความยุ่งยากในการใส่ ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่างๆ สำหรับระบบ แต่เมื่อข้อมูลพื้นฐานมีความสมบูรณ์แล้ว การประเมินผล จะมีความสะดวกรวดเร็ว ไม่ต้องคำนวณโดยใช้การเก็บค่าลงในตาราง Excel แล้วนำมาใส่สูตรใน Excel ซึ่งอาจมีความผิดพลาดจากการเก็บข้อมูลไม่ครบ กรอกข้อมูลผิด และมีความสับสนจากการใช้ งาน Excel ที่ไม่มีความชำนาญ ดังนั้น โครงการวิจัยการพัฒนาระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ ประโยชน์จากห้องเรียน จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้ ทำให้การทำงานรวดเร็ว ถูกต้องและมี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.2 วิจัยรณผล

จากผลการประเมินระบบสามารถช่วยเหลือผู้ใช้งานได้ในระดับที่น่าพอใจ การทำงานบางส่วน ต้องมีการปรับปรุง เช่น การบันทึกข้อมูลการใช้งานห้องเรียนในส่วนของผู้ใช้งาน เป็นต้น แต่โดย ภาพรวมแล้วระบบสามารถทำการประมวลผลประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน ได้อย่างถูกต้อง

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการดำเนินการในการออกแบบและพัฒนาระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินงานและการพัฒนาในอนาคตต่อไป ดังนี้

5.3.1 เนื่องจากประกาศของกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา ลงวันที่ 8 มีนาคม 2556 ให้คำนวณเวลาในการใช้ประโยชน์จากห้องเรียนเฉพาะวันจันทร์ – วันศุกร์ เวลา 08.00-16.00 น. เท่านั้น แต่การเรียนการสอนของคณะที่เปิดสอนเฉพาะระดับปริญญาโท และเอก ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากห้องเรียนในช่วงเวลาดังกล่าว แต่จะใช้อย่างเต็มที่ในช่วงเวลา 16.00 น.- 21.00 น. หรือมีการใช้ประโยชน์ในวันเสาร์ และอาทิตย์ ซึ่งอาจจะต้องมีการปรับปรุงระบบให้มีความเหมาะสมต่อไป

5.3.2 เนื่องจากโครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการทำการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน ดังนั้น จึงยังไม่มีเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นที่ในส่วนอื่นๆ อาทิเช่น พื้นที่ทำงาน ทางเดิน ระเบียง ห้องทำงาน ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวเป็นข้อมูลที่น่าไปใช้ในการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์อาคาร ดังนั้นในอนาคตหากต้องการประเมิน การใช้ประโยชน์จากอาคาร จำเป็นต้องมีการปรับปรุงโครงสร้างฐานข้อมูลให้รองรับการเก็บข้อมูลของพื้นที่ดังกล่าว รวมทั้งปรับปรุงการทำงานของระบบ จึงจะสามารถนำมาใช้ในการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์อาคารได้ต่อไป

บรรณานุกรม

- เครือข่ายเพื่อโรงเรียนไทยหรือสคูลเน็ต. (2545). [ออนไลน์]. สถาปัตยกรรมของ Multitier Client. [สืบค้นวันที่ 19 ตุลาคม 2562]. จาก <https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet1/hardware/multitier/index.html>.
- จอมใจ เหล็กคง และคณะ. (2555). การวิจัยการประเมินประสิทธิภาพการใช้พื้นที่อาคารเรียน มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา พ.ศ. 2555 กรณีศึกษา คณะนิติศาสตร์ คณะเทคนิคการแพทย์ คณะเทคโนโลยี และวิทยาลัยนานาชาติ. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เบญจมาศ คานทอง. (2557). แนวทางการจัดทำการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียน. เอกสารประกอบการประชุมคณะกรรมการจัดทำการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ห้องเรียน ครั้งที่ 2/2557. กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ธันวาคม.
- ภูวดล วิโรจนารัตน์. (2562). [ออนไลน์]. 6 ขั้นตอน การทำ Responsive Web Design. [สืบค้นวันที่ 10 สิงหาคม 2562]. จาก <https://www.makewebeasy.com/blog/responsive-web-design-2/>.
- ราชกิจจานุเบกษา. (11 เมษายน 2556). ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ. แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา. เล่มที่ 130. ตอนพิเศษ 47ง. : หน้า 19-21.
- เรืองชัย จรุงศิริวัฒน์. (2549). คู่มือการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์จากอาคาร(ภาคปฏิบัติและตัวอย่าง). ขอนแก่น : กองแผนงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Satana Charuwichitratana. (2559). [ออนไลน์]. การเขียน Activity Diagrams ขั้นพื้นฐาน. [สืบค้นวันที่ 25 กันยายน 2562]. จาก https://www.youtube.com/watch?v=nYK_ix6waRQ.
- Three-tier architecture. (2561). [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 19 ตุลาคม 2562]. จาก <https://managementmania.com/en/three-tier-architecture>.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของ
สถาบันอุดมศึกษา ลงวันที่ 8 มีนาคม 2556

๑

เล่ม ๑๓๐ ตอนพิเศษ ๔๗ ง ราชกิจจานุเบกษา

๑๑ เมษายน ๒๕๕๖

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

เรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ มาตรา ๓๑ และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ โดยคำแนะนำของคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในการประชุมครั้งที่ ๑๓/๒๕๕๕ เมื่อวันที่ ๖ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๕ เห็นสมควรกำหนดแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา เป็นเกณฑ์มาตรฐานกลางสำหรับการประเมินอัตราการใช้ห้องเรียนและประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

“จำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน ๑ สัปดาห์” หมายความว่า จำนวนชั่วโมงที่ห้องสามารถรองรับการใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน ๑ สัปดาห์

“อัตราการใช้ห้อง” หมายความว่า จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้องจริงใน ๑ สัปดาห์ เมื่อเทียบเป็นร้อยละของจำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน ๑ สัปดาห์

“อัตราการใช้พื้นที่” หมายความว่า จำนวนนักศึกษาที่ใช้ห้องจริงใน ๑ สัปดาห์ เมื่อเทียบเป็นร้อยละของจำนวนเต็มตามความเป็นจริงของห้องใน ๑ สัปดาห์

“ปีการศึกษา” หมายความว่า ปีการศึกษาตามการจัดการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา โดยทั่วไปกำหนดเริ่มต้นปีการศึกษาประมาณเดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤษภาคมของปีถัดไป

“ภาคการศึกษา” หมายความว่า ภาคการศึกษาตามการจัดการเรียนการสอนของสถาบันอุดมศึกษา โดยอาจแบ่งได้เป็น ๓ ระบบ คือ ระบบทวิภาค ระบบไตรภาค และระบบจตุรภาค

“ระดับการศึกษา” หมายความว่า หลักสูตรต่ำกว่าระดับปริญญาตรี หลักสูตรปริญญาตรี หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต หลักสูตรปริญญาโท หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง และหลักสูตรปริญญาเอก

“การจัดการเรียนการสอน” หมายความว่า การจัดการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาตามหลักสูตรที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด ไม่รวมการจัดฝึกอบรมหรือสัมมนา

“การจัดฝึกอบรมหรือสัมมนา” หมายความว่า การให้ความรู้เฉพาะเรื่อง เป็นครั้งคราว หรือต่อเนื่อง โดยไม่ได้มุ่งเน้นการให้ปริญญา และไม่เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอน

“ประเภทการเรียน” หมายความว่า การจัดการเรียนการสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ

(๑) โครงการปกติ ได้แก่ หลักสูตรที่สถาบันอุดมศึกษาจัดเป็นการทั่วไป รวมทั้งหลักสูตรที่จัดเป็นการเฉพาะในช่วงวันเวลาที่กำหนด หรือจัดเฉพาะกลุ่มบุคคลโดยมีการจัดการเรียนการสอน

ด้วยวิธีการทั่วไป และเรียกเก็บค่าเล่าเรียนตามปกติไม่ต่างจากหลักสูตรส่วนใหญ่ที่สถาบันจัดการเรียนการสอน

(๒) โครงการพิเศษ ได้แก่ หลักสูตรที่สถาบันอุดมศึกษาจัดขึ้นเป็นกรณีพิเศษ เช่น การศึกษานานาชาติ การศึกษาทางไกล หลักสูตรผู้บริหารหรือหลักสูตรพิเศษอื่น ๆ ที่มีค่าใช้จ่ายสูงมาก “แหล่งที่มาของเงินทุน” หมายความว่า แหล่งที่มาของเงินทุนในการสร้างอาคารหรือห้องจำแนกออกได้เป็นงบประมาณแผ่นดิน เงินรายได้ เงินกู้ และเงินสนับสนุนจากแหล่งอื่น

ข้อ ๓ การประเมินอัตราการใช้ห้องเรียนตามประกาศนี้ มีขอบเขตการประเมิน ดังนี้

(๑) ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละภาคการศึกษา ได้แก่ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒ ไม่รวมภาคฤดูร้อน สำหรับการจัดการเรียนการสอน ระบบทวิภาค และภาคเรียนที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒ และภาคเรียนที่ ๓ สำหรับระบบไตรภาค เป็นต้น โดยเริ่มวิเคราะห์ในภาคเรียนแรก จนครบหนึ่งปีการศึกษา

(๒) ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ห้องเรียนของนักศึกษาในหลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษาทุกสาขาวิชาและทุกระดับการศึกษา โดยประเภทการเรียน เฉพาะโครงการปกติ ไม่รวมหลักสูตรพิเศษและหลักสูตรนานาชาติ

(๓) ห้องที่ศึกษาวิเคราะห์ คือ ห้องเรียน ได้แก่ ห้องบรรยายและห้องปฏิบัติการที่มีอยู่เดิมหรือสร้างใหม่และเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยไม่จำกัดว่าจะใช้เงินจากแหล่งที่มาของเงินทุนใด

(๔) ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ห้องเรียนที่ครอบคลุมภารกิจหลัก ๔ ด้าน ได้แก่ การจัดการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ และการทะนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม โดยสถาบันอุดมศึกษาที่มีความประสงค์จะแสดงประสิทธิภาพการใช้ห้องเรียนเพื่อการจัดฝึกอบรมหรือสัมมนาตามภารกิจหลักด้านการบริการวิชาการและการทะนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ให้วิเคราะห์แยกเป็น ๒ กรณี คือ กรณีเฉพาะการใช้ห้องเรียนในการจัดการเรียนการสอนและการวิจัย และกรณีการใช้ห้องเรียนที่ครอบคลุมภารกิจหลัก ๔ ด้าน

ข้อ ๔ การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานกลาง แนวทางเพื่อการส่งเสริมการใช้ทรัพยากรร่วมกัน การประหยัดทรัพยากรและพลังงาน และการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม การจัดทำรายงานส่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ข้อเสนอเพื่อการนำผลการประเมินไปใช้ ทิศทางการพัฒนาแนวทางการประเมิน เกณฑ์พื้นที่ใช้สอย และอัตราส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลาตามประกาศนี้ ให้เป็นไปตามเอกสารแนบท้ายประกาศ

ข้อ ๕ ให้สถาบันอุดมศึกษาจัดทำรายงานการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารส่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานกลาง แนวทางและการจัดทำรายงานตามเอกสารแนบท้ายประกาศนี้

สำหรับรับเกณฑ์มาตรฐานเพื่อวัดประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร รูปแบบรายงาน วิธีการ และช่วงเวลาจัดส่ง ให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการการอุดมศึกษาประกาศกำหนด

๓

เล่ม ๑๓๐ ตอนพิเศษ ๔๗ ง ราชกิจจานุเบกษา

๑๑ เมษายน ๒๕๕๖

ข้อ ๖ ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ดังกล่าวได้ หรือมีความจำเป็นต้องปฏิบัติ นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในประกาศ รวมถึงหลักเกณฑ์ตามที่กำหนดในเอกสารแนบท้ายประกาศฉบับนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการการอุดมศึกษาที่จะพิจารณา และให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการ การอุดมศึกษานั้นเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๘ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๖

พงศ์เทพ เทพกาญจนา

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

**เอกสารแนบท้ายประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา**

๑. เกณฑ์มาตรฐานกลาง

๑.๑ สูตรการคำนวณ

$$๑.๑.๑ \text{ ประสิทธิภาพการใช้ห้อง} = (\text{อัตราการใช้ห้อง} \times \text{อัตราการใช้พื้นที่}) / ๑๐๐$$

$$๑.๑.๒ \text{ อัตราการใช้ห้อง} = (\text{จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้องจริงใน ๑ สัปดาห์} / \text{จำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน ๑ สัปดาห์}) \times ๑๐๐$$

$$๑.๑.๓ \text{ อัตราการใช้พื้นที่} = (\text{จำนวนนักศึกษาที่ใช้ห้องจริงใน ๑ สัปดาห์} \times \text{พื้นที่ต่อนักศึกษา ๑ คนตามเกณฑ์มาตรฐาน} \times ๑๐๐) / (\text{พื้นที่ห้อง} \times \text{จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้องจริงใน ๑ สัปดาห์})$$

๑.๒ ช่วงเวลาประเมิน

ช่วงเวลาที่ใช้เป็นฐานในการประเมิน คือ ช่วงเวลา “๘.๐๐ น. – ๑๒.๐๐ น. และ ๑๓.๐๐ น. – ๑๖.๐๐ น.” เฉพาะ “วันจันทร์ – วันศุกร์” รวมเป็นระยะเวลา ๓๕ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ซึ่งเท่ากับจำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน ๑ สัปดาห์ โดยสถาบันที่มีความประสงค์จะชี้แจงเหตุผลและความจำเป็นในการจัดการเรียนการสอนสำหรับโครงการปกติ นอกช่วงเวลาประเมิน ให้จัดทำรายงานการประเมินแยกเป็นอีกฉบับต่างหาก

การกำหนดช่วงเวลาเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนในช่วงนอกเวลาราชการเป็นอำนาจหน้าที่ของสถาบัน ซึ่งแต่ละสถาบันมีเหตุผลความจำเป็นแตกต่างกัน ทั้งนี้ เกณฑ์ดังกล่าวมิได้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำกัดการเรียนการสอนนอกเวลาราชการแต่อย่างใด

๑.๓ เกณฑ์อัตราส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลา

ให้สถาบันอุดมศึกษาวิเคราะห์อัตราส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลา จำแนกตามกลุ่มสาขา ๒๐ สาขา สำหรับเปรียบเทียบกับอัตราส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลาซึ่งเป็นเกณฑ์เฉพาะสำหรับดำเนินการตามประกาศฉบับนี้เท่านั้น เพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้และแจ้งเตือนด้านคุณภาพการจัดการศึกษา โดยมิได้เป็นการกำหนดเกณฑ์อัตราส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาขั้นต่ำใหม่เพื่อใช้ในการอื่นแต่อย่างใด

๑.๔ สถานที่ที่ต้องมีการประเมิน

โดยทั่วไประดับการประเมินมี ๓ ระดับ ได้แก่ ระดับมหาวิทยาลัย ระดับคณะ/สำนัก และระดับอาคาร สำหรับในช่วง ๓ ปีแรก ให้ประเมินเฉพาะระดับมหาวิทยาลัยและระดับอาคาร การกำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบเป็นดุลยพินิจของสถาบันอุดมศึกษา

สถาบันที่มีวิทยาเขตและมีการจัดการศึกษาออกสถานที่ตั้งหลัก ให้ประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารของวิทยาเขตและสถานที่ตั้งอื่นเป็นรายแห่ง พร้อมทั้งวิเคราะห์อัตราส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเป็นรายแห่ง ทั้งนี้ สำหรับอาคารของสถาบันที่ตั้งอยู่นอกสถานที่ตั้งหลัก อาจแบ่งการใช้งานได้เป็น ๓ รูปแบบ คือ

(๑) ใช้ห้องเรียนเต็มช่วงเวลาประเมิน หรือสถาบันอุดมศึกษาเป็นผู้ใช้งานห้องเรียนเพียงรายเดียว ในช่วงเวลาประเมิน

(๒) ใช้ห้องเรียนในช่วงเวลาประเมินบางชั่วโมง โดยช่วงเวลามีเจ้าของสถานที่หรือบุคคลอื่น ใช้ห้องเรียน

(๓) ใช้ห้องเรียนนอกช่วงเวลาประเมิน

ให้สถาบันอุดมศึกษาประเมินเฉพาะรูปแบบที่ ๑ เท่านั้น และการจัดการศึกษานอกสถานที่ตั้ง จะต้องเป็นไปตามกฎหมาย ระเบียบ และประกาศของคณะกรรมการการอุดมศึกษา

๒. แนวทางเพื่อส่งเสริมการใช้ทรัพยากรร่วมกัน การประหยัดทรัพยากรและพลังงาน และการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

๒.๑ การใช้ทรัพยากรร่วมกัน

สถาบันอุดมศึกษาสามารถนับชั่วโมงการใช้ห้องเรียนโดยสถาบันอุดมศึกษาหรือ สถาบันการศึกษาอื่น เพื่อเป็นการส่งเสริมให้สถาบันการศึกษาใช้ทรัพยากรร่วมกันให้เกิดประโยชน์อย่างเต็ม ประสิทธิภาพและมีการใช้งบประมาณแผ่นดินอย่างคุ้มค่า

๒.๒ การประหยัดทรัพยากรและพลังงาน

สถาบันอุดมศึกษาสามารถชี้แจงแนวทางการประหยัดทรัพยากรและพลังงาน และมาตรการ อื่นๆ ทั้งภายในห้องและภายนอกห้องเรียนเพิ่มเติมได้ เช่น แผนการประหยัดพลังงานที่ดี การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ประจำห้องเรียน จำนวนและขนาดของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เหมาะสม เป็นต้น เพื่อจัดส่งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และ ให้สถาบันได้มีโอกาสมั่นใจตนเอง พิจารณากำหนดแนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร และดำเนินการในมิติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

๒.๓ การจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

นอกจากจะต้องคำนึงถึงการลงทุนและการใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างประหยัดและ คุ้มค่าแล้ว สถาบันการศึกษาจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการจัดการศึกษา ส่งเสริม บรรยากาศในการเรียนรู้ของผู้เรียน ความปลอดภัย และจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างเพียงพอ

๓. การจัดทำรายงานส่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

๓.๑ สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

๓.๑.๑ สถาบันที่ประสงค์จะขอรับการสนับสนุนงบประมาณรายจ่ายประจำปี และของบลงทุน ให้จัดทำรายงานการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร ส่งสำนักงบประมาณโดยตรง พร้อมกับ ค่าของงบประมาณรายจ่ายประจำปีของสถาบัน และสำเนาให้สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดินและสำนักงาน คณะกรรมการการอุดมศึกษาทราบ

๓.๑.๒ สถาบันที่ประสงค์จะขอรับการสนับสนุนงบประมาณรายจ่ายประจำปี โดยไม่ขอ งบลงทุน ให้สถาบันจัดทำรายงานการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารส่งให้กับสำนักงานการ ตรวจเงินแผ่นดินและสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาทราบ

๖

๓.๒ สถาบันอุดมศึกษาของเอกชน

๓.๒.๑ สถาบันที่มีการจัดการศึกษานอกสถานที่ตั้ง ให้สถาบันดำเนินการจัดทำรายงานการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร และส่งให้กับสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

๓.๒.๒ สถาบันที่ไม่มีการจัดการศึกษานอกสถานที่ตั้ง ขอความร่วมมือสถาบันนำแนวทางดังกล่าวไปใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคาร และพิจารณาจัดส่งสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเพื่อทราบ ตามความสมัครใจ

ทั้งนี้ ในช่วง ๓ ปีแรก ให้สถาบันอุดมศึกษาของรัฐตามข้อ ๓.๑.๑ และ ๓.๑.๒ และสถาบันอุดมศึกษาเอกชนตามข้อ ๓.๒.๑ ดำเนินการประเมินเป็นประจำทุกปี เพื่อส่งเสริมให้สถาบันและบุคลากรเพิ่มพูนประสบการณ์และประเมินได้อย่างถูกต้อง หลังจากนั้น ให้ประเมินทุกๆ ๓ ปี

๔. ข้อเสนอเพื่อนำผลการประเมินไปใช้

ในช่วง ๓ ปีแรก สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาจะดำเนินการประสานความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอันได้แก่ สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน สำนักงานประมาณ สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา เพื่อส่งเสริมให้มีการนำแนวทางนี้ไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ และประกอบการพิจารณาสับสนุนงบประมาณ รวมทั้งการพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษา โดยมีข้อเสนอให้จัดลำดับความสำคัญในการสนับสนุนงบประมาณ ในส่วนของงบลงทุนเพื่อเป็นค่าก่อสร้างอาคารหรือสิ่งก่อสร้างใหม่ ตามลำดับ ดังนี้

กลุ่มที่ ๑ สถาบันอุดมศึกษาที่จะขอรับการสนับสนุนงบประมาณสำหรับอาคารหรือสิ่งก่อสร้างใหม่ มีประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และมีอัตราส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลาในกลุ่มสาขาที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างใหม่ที่จะขอรับการสนับสนุนงบประมาณ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

กลุ่มที่ ๒ สถาบันอุดมศึกษาที่จะขอรับการสนับสนุนงบประมาณอาคารหรือสิ่งก่อสร้างใหม่ มีประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน แต่มีอัตราส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลาในกลุ่มสาขาที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างใหม่ที่จะขอรับการสนับสนุนงบประมาณ ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ในกรณีนี้ สถาบันอุดมศึกษาจะต้องดำเนินการจัดทำคำชี้แจงเหตุผลและความจำเป็นเสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ และส่งให้กับสำนักงานประมาณใช้ประกอบการพิจารณาคำขอรับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีต่อไป

กลุ่มที่ ๓ สถาบันอุดมศึกษามีประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ในกรณีนี้ ควรชะลอการสนับสนุนงบประมาณสำหรับอาคารหรือสิ่งก่อสร้างใหม่ ทั้งนี้ หากมีความจำเป็นจะต้องสร้างอาคารหรือสิ่งก่อสร้างใหม่ สถาบันจะต้องดำเนินการจัดทำแผนการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารและปฏิบัติตามแผนก่อน เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ และส่งให้กับสำนักงานประมาณใช้ประกอบการพิจารณาคำขอรับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีต่อไป

๕. ทิศทางการพัฒนาแนวทางการประเมิน

ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์อาคารในช่วง ๓ ปีแรก โดยใช้แนวทางและเกณฑ์มาตรฐานกลางเดียวกัน จะทำให้เกิดจุดเริ่มต้นกระบวนการและได้ข้อมูลมาวิเคราะห์ประมวลผลเพื่อเปรียบเทียบค่าบรรทัดฐาน (Norm) ที่เหมาะสมในแต่ละกลุ่มสถาบันและ/หรือกลุ่มสาขาวิชา ซึ่งมีปรัชญาและแนวคิด ความจำเป็นและความเหมาะสมในการใช้พื้นที่ของสถาบันแตกต่างกัน รวมทั้งจะได้รับการรวบรวมและวิเคราะห์ประเด็นข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของสถาบันอุดมศึกษาในประเด็นและมิติอื่นๆ และส่งเสริมให้สถาบันอุดมศึกษาเอกชนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดแนวทางหรือเกณฑ์มาตรฐานกลาง เพื่อพัฒนาแนวทางดังกล่าวให้มีความสมดุลระหว่างการให้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่ากับความเป็นเลิศทางวิชาการตามศักยภาพของสถาบัน สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาอุดมศึกษาและการเปลี่ยนแปลงของโลกที่มีพลวัต

๖. เกณฑ์พื้นที่ใช้สอย

๖.๑ ห้องบรรยายและห้องสัมมนา

๖.๑.๑ ห้องบรรยายขนาดความจุ ๓๐๐ คน ๐.๙ ตร.ม. : คน

๖.๑.๒ ห้องบรรยายขนาดความจุ ๒๐๐ คน ๐.๙ ตร.ม. : คน

๖.๑.๓ ห้องบรรยายขนาดความจุ ๑๐๐ คน ๑.๐ ตร.ม. : คน

๖.๑.๔ ห้องบรรยายขนาดความจุ ๕๐ คน ๑.๑ ตร.ม. : คน

๖.๑.๕ ห้องบรรยายขนาดความจุ ๒๕ คน ๑.๕ ตร.ม. : คน

๖.๑.๖ ห้องสัมมนาหรือห้องดูขนาดความจุ ๓๐ คน ๑.๘ ตร.ม. : คน

๖.๒ ห้องปฏิบัติการทดลอง สำหรับการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์

๖.๒.๑ ห้องปฏิบัติการทดลองเคมี ฟิสิกส์ (ปีที่ ๑,๒) ขนาดความจุ ๕๐ คน ๓.๕ ตร.ม. : คน

๖.๒.๒ ห้องปฏิบัติการทดลองด้านอื่น ๆ (ปีที่ ๑,๒) ขนาดความจุ ๕๐ คน ๓ ตร.ม. : คน

๖.๒.๓ ห้องปฏิบัติการทดลองเคมี ฟิสิกส์ (ทั่วไป) ขนาดความจุ ๒๕ คน ๔ ตร.ม. : คน

๖.๒.๔ ห้องปฏิบัติการทดลองด้านอื่น ๆ (ทั่วไป) ขนาดความจุ ๒๕ คน ๓.๕ ตร.ม. : คน

๖.๒.๕ ห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป ขนาดความจุ ๕๐ คน ๕ ตร.ม. : คน (ทางด้าน

วิทยาศาสตร์) สำหรับปี ๓, ๔ และปริญญาโท

๖.๓ ห้องปฏิบัติการทดลอง สำหรับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์

๖.๓.๑ ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Applied Science) สำหรับนักวิจัย ๒ คน นักศึกษาปริญญาโท ๔ คน ๑๐ ตร.ม. : คน (ปฏิบัติงานในห้องทดลอง)

๖.๓.๒ ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Applied Science) สำหรับนักวิจัย ๑ คน นักศึกษาปริญญาโท ๑ คน ๑๐ ตร.ม. : คน (ปฏิบัติงานภาคสนาม)

๖.๔ ห้องปฏิบัติการทดลองทางด้านสังคมศาสตร์

๖.๔.๑ ห้องปฏิบัติการทางด้านคหกรรมศาสตร์ ขนาดความจุ ๒๕ คน ๕ ตร.ม. : คน

๖.๔.๒ ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับงานวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์ ขนาดความจุ ๖ คน ๕ ตร.ม. : คน

๖.๕ ห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอน

๖.๕.๑ ห้องเขียนแบบ ขนาดความจุ ๒๕ คน ๕ ตร.ม. : คน

๖.๕.๒ ห้องปฏิบัติการทางด้านการคำนวณ ขนาดความจุ ๕๐ คน ๓ ตร.ม. : คน

๖.๕.๓ ห้องปฏิบัติการภาษา ขนาดความจุ ๒๕ คน ๓.๕ ตร.ม. : คน

ณ

๖.๖ โรงฝึกงาน (Workshop)

- ๖.๖.๑ โรงฝึกงานทางด้านเครื่องจักรกล ขนาดความจุ ๒๕ คน ๑๐ ตร.ม. : คน
- ๖.๖.๒ ห้องตรวจสอบวัสดุ ขนาดความจุ ๒๕ คน ๑๕ ตร.ม. : คน
- ๖.๖.๓ โรงฝึกงานช่างไม้ ขนาดความจุ ๒๕ คน ๗.๕ ตร.ม. : คน
- ๖.๖.๔ โรงฝึกงานเครื่องเหล็ก ขนาดความจุ ๒๕ คน ๗.๕ ตร.ม. : คน
- ๖.๖.๕ โรงฝึกงานเกี่ยวกับ Hydraulic ขนาดความจุ ๒๕ คน ๑๐ ตร.ม. : คน
- ๖.๖.๖ โรงฝึกงานทางด้านเครื่องไฟฟ้า ขนาดความจุ ๒๕ คน ๗.๕ ตร.ม. : คน
- ๖.๖.๗ โรงฝึกงานให้มีพื้นที่เก็บเครื่องมือสำหรับการปฏิบัติงานทุกชนิด ๑๕% ของพื้นที่ทั้งหมด

๖.๗ หอพักนักศึกษา

- ๖.๗.๑ ระดับปริญญาตรี ขนาดความจุ ๔ คน : ห้อง ๗ ตร.ม. : คน
- ๖.๗.๒ ระดับบัณฑิตศึกษา ขนาดความจุ ๒ คน : ห้อง ๙ ตร.ม. : คน
- ๖.๗.๓ ห้องน้ำเฉลี่ย ๑ ตร.ม. : คน
- ๖.๗.๔ ห้องพักผ่อน (คิด ๒๐ % ของนักศึกษา) ๒ ตร.ม. : คน
- ๖.๗.๕ ห้องซักเสื้อผ้า ให้คิดพื้นที่ตามความจำเป็น โดยใช้พื้นที่ขนาด ๑๐ ตร.ม. : คน

๖.๘ ห้องอาหาร ๑.๕ ตร.ม. : คน

๖.๙ ห้องสำหรับงานบริหาร

- ๖.๙.๑ ห้องคอมพิวเตอร์ ๑๘ ตร.ม. : คน
- ๖.๙.๒ ห้องผู้บริหารหรืออาจารย์ชั้นอาวุโส ๑๒ ตร.ม. : คน
- ๖.๙.๓ ห้องผู้บริหารหรืออาจารย์ระดับธรรมดา ๙ ตร.ม. : คน
- ๖.๙.๔ ห้องปฏิบัติงานทางธุรการ ๔ ตร.ม. : คน

๖.๑๐ ระเบียบทางสัญจรไม่เกิน ๒๕ % ของพื้นที่ทั้งหมด

๗. อัตราส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลา

๗.๑ ระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี

สาขาวิชา	อัตราส่วน
๗.๑.๑ ศึกษาศาสตร์และการฝึกหัดครู	๑ : ๑๕
๗.๑.๒ มนุษยศาสตร์ ศาสนาและเทววิทยา	๑ : ๒๕
๗.๑.๓ วิศวกรรมศิลป์และประยุกต์ศิลป์	๑ : ๘
๗.๑.๔ นิติศาสตร์	๑ : ๕๐
๗.๑.๕ สังคมและพฤติกรรมศาสตร์	๑ : ๒๕
๗.๑.๖ การบริหารพาณิชย์การและธุรกิจ	๑ : ๒๕
๗.๑.๗ การสื่อสารมวลชนและการเอกสาร	๑ : ๒๕
๗.๑.๘ คหกรรมศาสตร์	๑ : ๑๘
๗.๑.๙ ธุรกิจบริการ	๑ : ๒๕
๗.๑.๑๐ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ	๑ : ๑๐
๗.๑.๑๑ คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์	๑ : ๒๐
๗.๑.๑๒ แพทยศาสตร์และวิชาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ	๑ : ๘
๗.๑.๑๓ วิศวกรรมศาสตร์	๑ : ๒๐

๗.๑.๑๔ สถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง	๑ : ๘
๗.๑.๑๕ การอาชีวะ ทัศนกรรม และอุตสาหกรรม	๑ : ๑๐
๗.๑.๑๖ การขนส่งและการคมนาคม	๑ : ๑๐
๗.๑.๑๗ เกษตรศาสตร์ วนศาสตร์และประมง	๑ : ๒๐
๗.๑.๑๘ เกษตรศาสตร์	๑ : ๘
๗.๑.๑๙ สัตวแพทยศาสตร์	๑ : ๘
๗.๑.๒๐ อื่นๆ	๑ : ๑๘

๗.๒ ระดับบัณฑิตศึกษา

สาขาวิชา

อัตราส่วน

๗.๒.๑ สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	๑ : ๑๐
๗.๒.๒ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๑ : ๕
๗.๒.๓ แพทยศาสตร์และวิชาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ	๑ : ๔

อนึ่ง ในกรณีสาขาวิชาที่มีสาขาวิชาซึ่งได้จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย ให้ใช้อัตราส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาในการจัดการเรียนการสอนทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติตามที่สาขาวิชาที่กำหนด

- หมายเหตุ :
- ๑) อัตราส่วนข้างต้นใช้กับสถาบันอุดมศึกษาประเภทจำกัดรับ
 - ๒) อาจารย์ หมายถึง อาจารย์ประจำของสถาบันอุดมศึกษา
 - ๓) นักศึกษาเต็มเวลา หมายถึง นักศึกษาเต็มเวลาในโครงการปกติและโครงการพิเศษ

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

แบบประเมินความพึงพอใจโครงการวิจัยเรื่อง
“การพัฒนาระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน”

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการวิจัยและพัฒนาระบบต่อไป โดยกรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หรือช่องระดับความพึงพอใจที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านโดยมีระดับความพึงพอใจดังนี้ (5) มากที่สุด, (4) มาก, (3) ปานกลาง, (2) น้อย, (1) น้อยที่สุด

ตอนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

1. ระดับการศึกษา ☐ ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี ☐ ระดับปริญญาตรี
☐ ระดับปริญญาโท ☐ ระดับปริญญาเอก

ตอนที่ 2 : ระดับความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

หัวข้อในการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1. ระบบทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้					
2. หน้าจอระบบมีสีสันและการจัดวางเหมาะสม ตัวอักษรอ่านง่าย					
3. ระบบสามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวกต่อการทำงาน					
4. ระบบช่วยลดระยะเวลาและขั้นตอนการปฏิบัติงาน					
5. ระบบมีส่วนช่วยให้การทำงานสำเร็จลุล่วงอย่างรวดเร็ว					
6. ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่มีต่อระบบ					

ตอนที่ 3 : ข้อเสนอแนะ

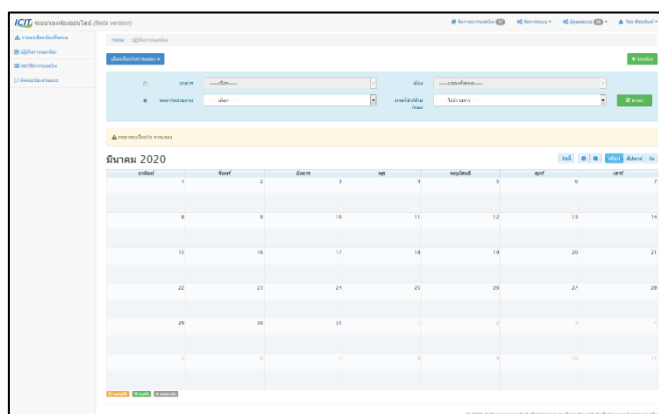
ขอขอบพระคุณที่กรุณาให้ข้อมูล 😊

ภาคผนวก ค

คู่มือการใช้งานระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน

การใช้งานระบบประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบโดยผ่าน URL <http://room.icit.kmutnb.ac.th> การทำงานของระบบจะนำข้อมูลของการจองการใช้ห้องมาใช้ในการประเมินความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากห้องเรียน ซึ่งมีรายละเอียดการใช้งานระบบดังต่อไปนี้

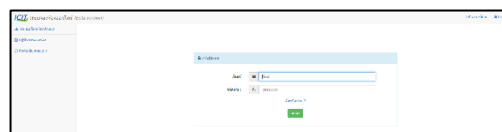
1. การเข้าใช้งานระบบ



ภาพที่ 1 หน้าจอหลักเมื่อ Login เข้าสู่ระบบสำเร็จ

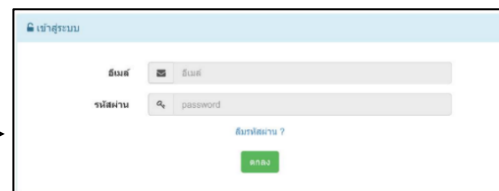
จากภาพที่ 1 แสดงหน้าจอหลักของเมื่อเข้าไปยัง URL <http://room.icit.kmutnb.ac.th> ซึ่งสามารถ Login เข้าสู่ระบบได้ดังนี้

1.1 คลิกที่เมนู Login

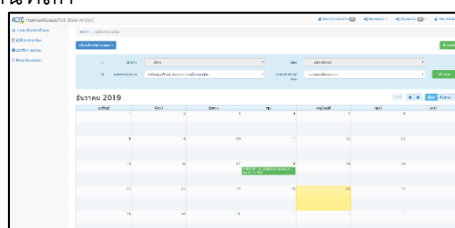


1.2 ใส่ อีเมล และ รหัสผ่าน

1.3 กดปุ่ม

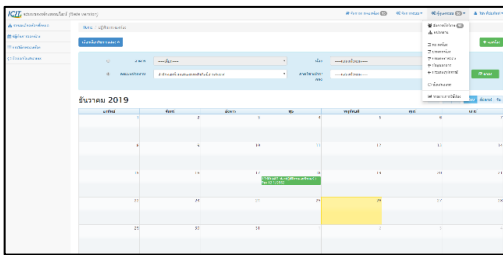
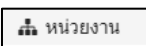
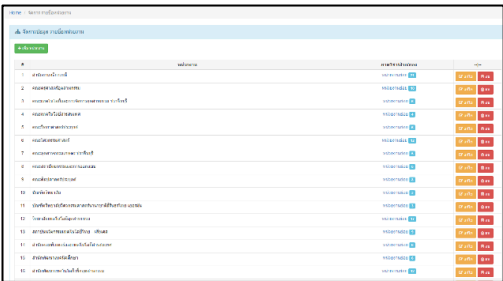
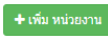
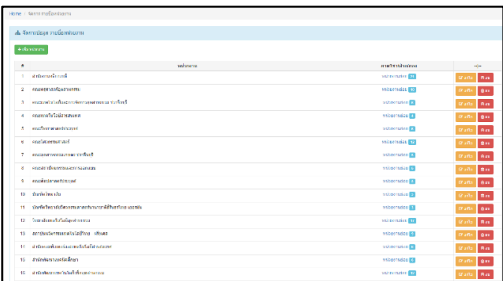
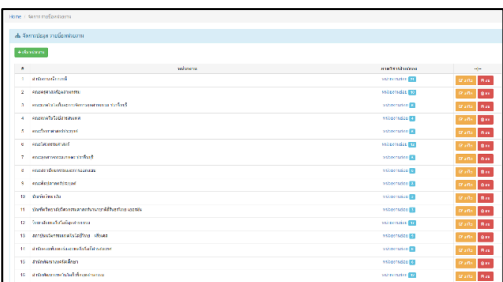


1.4 เมื่อทำตามขั้นตอนจะเข้าสู่หน้าจอการทำงานหลัก

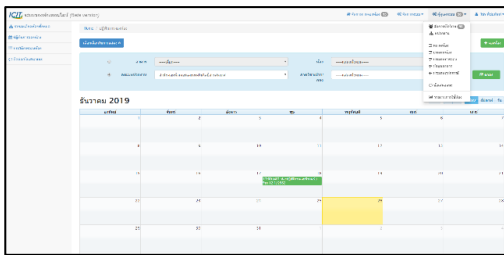
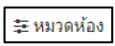
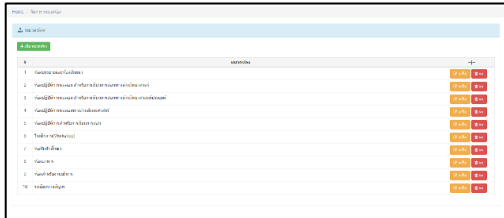
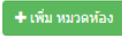
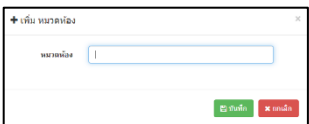
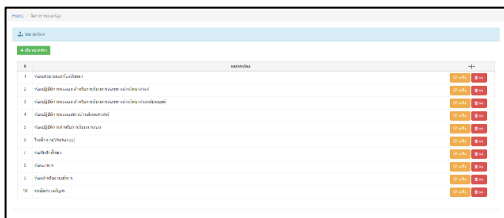
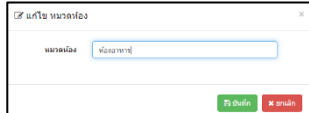
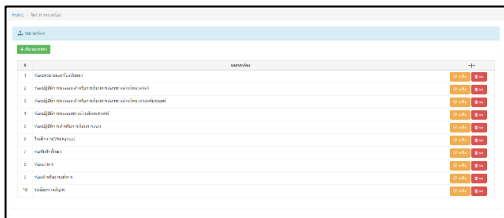
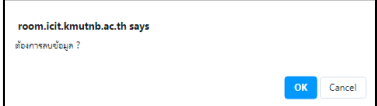


2. การสร้างข้อมูลพื้นฐานและกำหนดค่าต่างๆ

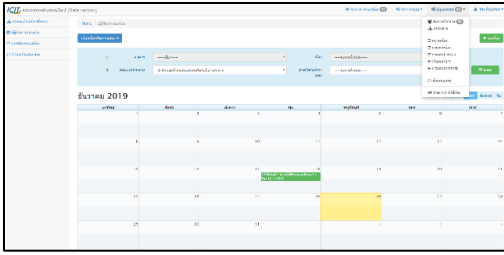
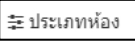
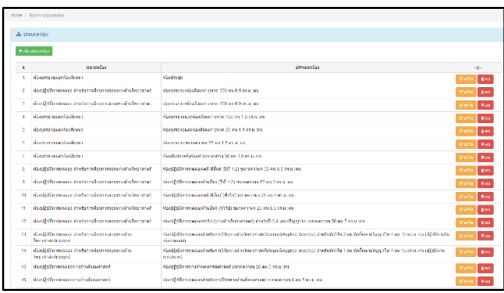
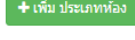
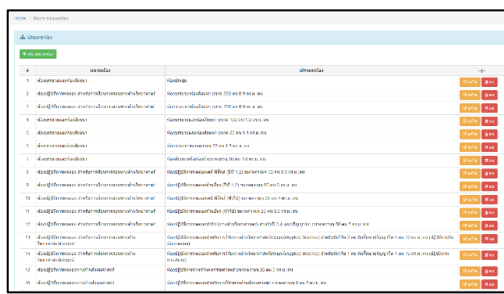
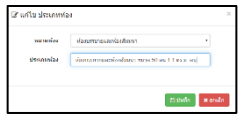
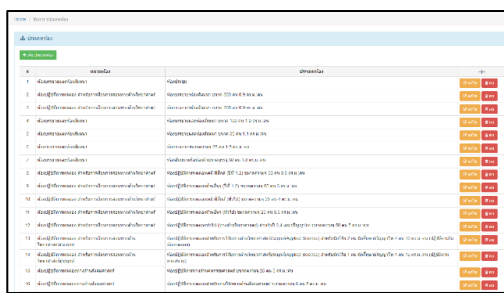
2.1 การจัดการข้อมูล หน่วยงาน

ลำดับ	หน้าจอ	รายละเอียด
1	การเพิ่มชื่อหน่วยงาน	
		1.1 เลือก  1.2 เลือก 
		1.3 กดปุ่ม  1.4 ใส่ชื่อหน่วยงาน 1.5 กดปุ่ม 
2.	การแก้ไขชื่อหน่วยงาน	
		2.1 เลือกชื่อหน่วยงานที่ต้องการแก้ไข 2.2 กดปุ่ม  แก้ไข แก้ไขชื่อหน่วยงานตามที่ต้องการ 2.3 กดปุ่ม 
3.	การลบข้อมูลหน่วยงาน	
		3.1 เลือกชื่อหน่วยงานที่ต้องการลบ กดปุ่ม  3.2 กดปุ่ม 

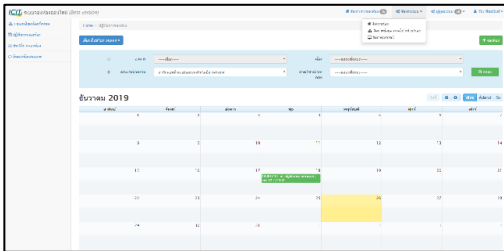
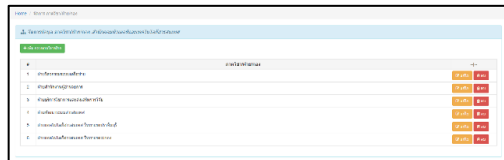
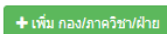
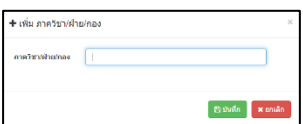
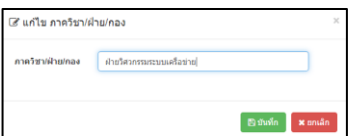
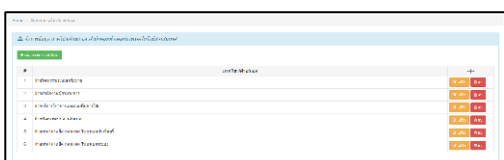
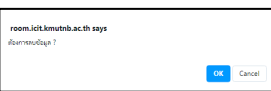
2.2 การจัดการข้อมูลหมวดห้อง

ลำดับ	หน้าจอ	รายละเอียด
1.	การเพิ่มหมวดห้อง	
		1.1 เลือก  1.2 เลือก 
		1.3 กดปุ่ม  1.4 ใส่ชื่อหมวดห้อง  1.5 กดปุ่ม 
2.	การแก้ไขหมวดห้อง	
		2.1 เลือกหมวดห้องที่ต้องการแก้ไข 2.2 กดปุ่ม  แก้ไขชื่อหมวดตามที่ต้องการ  2.3 กดปุ่ม 
3.	การลบหมวดห้อง	
		3.1 เลือกหมวดห้องที่ต้องการลบ 3.2 กดปุ่ม   3.3 กดปุ่ม 

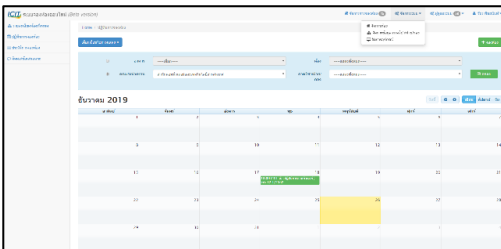
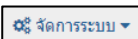
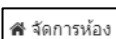
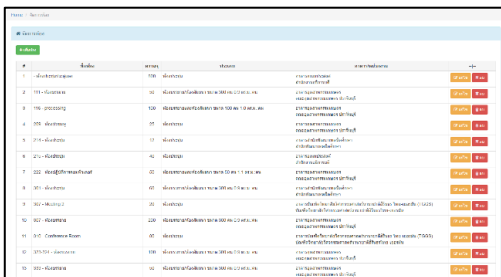
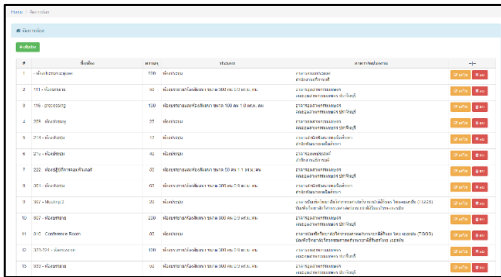
2.3 การจัดการข้อมูลประเภทห้อง

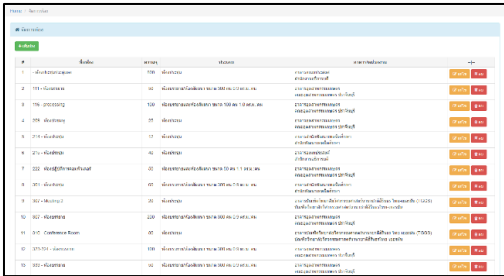
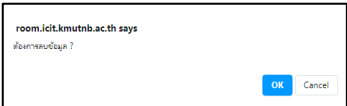
ลำดับ	หน้าจอ	รายละเอียด
1.	การเพิ่มข้อมูลประเภทห้อง	
		1.1 เลือก  ผู้ดูแลระบบ 1.2 เลือก  ประเภทห้อง
		1.3 กดปุ่ม  + เพิ่ม ประเภทห้อง 1.4 เลือกหมวดห้องและใส่ประเภทห้อง  1.5 กดปุ่ม  บันทึก
2.	การแก้ไขข้อมูลประเภทห้อง	
		2.1 เลือกประเภทห้องที่ต้องการแก้ไข 2.2 กดปุ่ม  แก้ไข แก้ไขชื่อประเภทห้องที่ต้องการ  2.3 กดปุ่ม  บันทึก
3.	การลบข้อมูลประเภทห้อง	
		3.1 เลือกประเภทห้องที่ต้องการลบ 3.2 กดปุ่ม  ลบ  3.3 กดปุ่ม  OK

2.4 การจัดการข้อมูล กอง/ภาควิชา/ฝ่าย

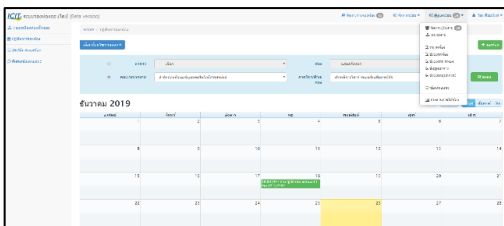
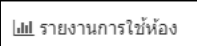
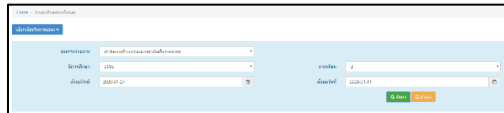
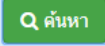
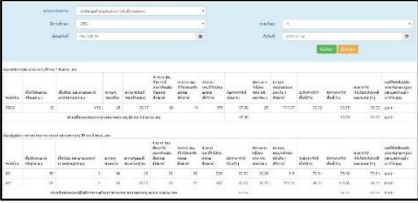
ลำดับ	หน้าจอ	รายละเอียด
1.	การเพิ่มข้อมูล กอง/ภาควิชา/ฝ่าย	
		1.1 เลือก  จัดการระบบ 1.2 เลือก  จัดการข้อมูล กอง/ภาควิชา/กอง
		1.3 กดปุ่ม  + เพิ่ม กอง/ภาควิชา/ฝ่าย 1.4 พิมพ์ชื่อ กอง/ภาควิชา/ฝ่าย ที่ต้องการเพิ่ม  1.5 กดปุ่ม  ยืนยัน
2.	การแก้ไขข้อมูล กอง/ภาควิชา/ฝ่าย	
		2.1 เลือก กอง/ภาควิชา/ฝ่าย ที่ต้องการแก้ไข 2.2 กดปุ่ม  แก้ไข แก้ไขชื่อกอง/ภาควิชา/ฝ่าย ที่ต้องการ  2.3 กดปุ่ม  ยืนยัน
3.	การลบข้อมูล กอง/ภาควิชา/ฝ่าย	
		3.1 เลือก กอง/ภาควิชา/ฝ่าย ที่ต้องการลบ  3.2 กดปุ่ม  3.3 กดปุ่ม 

2.5 การจัดการข้อมูลห้อง

ลำดับ	หน้าจอ	รายละเอียด
1.	การเพิ่มข้อมูลห้อง	
		1.1 เลือก  1.2 เลือก 
		1.3 กดปุ่ม  1.4 ใส่ข้อมูล หมายเลขห้อง ชื่อห้อง ชั้น อาคาร ประเภทห้อง หน่วยงาน ภาควิชา/ฝ่าย/กอง จำนวนที่นั่ง พื้นที่ห้องตามจริง (ตร.ม.) และพื้นที่ห้อง (ตร.ม.)/ นศ. 1 คน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับการออกรายงาน 1.5 กดปุ่ม 
2.	การแก้ไขข้อมูลห้อง	
		2.1 เลือกห้องที่ต้องการแก้ไข 2.2 กดปุ่ม  2.3 แก้ไขข้อมูลในส่วนที่ต้องการ เสร็จแล้วกดปุ่ม 

ลำดับ	หน้าจอ	รายละเอียด
3.	การลบข้อมูลห้อง	
		3.1 เลือกห้องที่ต้องการลบ 3.3 กดปุ่ม   3.4 กดปุ่ม 

2.6 การออกรายงาน

ลำดับ	หน้าจอ	รายละเอียด
1.	การออกรายงาน	
		1.1 เลือก  1.2 เลือก 
		1.1 เลือกหน่วยงาน ปีการศึกษา ภาคเรียน 1.2 เลือกช่วงเวลาที่ต้องการออกรายงาน 1.3 กดปุ่ม  เพื่อแสดงรายงาน
		

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายวัชร พิษยนันท์
ตำแหน่ง	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ชำนาญการ คุณวุฒิ/สาขาวิชา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สถานที่ติดต่อ	111/49 หมู่บ้านมณฑนาปิ่นเกล้า-พระราม5 ถ.นครอินทร์ ต.มหาสวัสดิ์ อ.บาง กรวย
	จ.นนทบุรี 11130
โทรศัพท์	025552000 ต่อ 2230
ความชำนาญ	การออกแบบระบบฐานข้อมูล การวิเคราะห์และออกแบบระบบ การพัฒนาระบบแบบ 3-Tier
ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่เสนอ	การออกแบบและพัฒนาระบบบัญชี 3 มิติ การเงินรับ การดูแลและปรับปรุงระบบพิมพ์ใบเสร็จรับเงินระบบลงทะเบียนนักศึกษา การดูแลระบบฐานข้อมูล Oracle