

## บทที่ 4

### การทดลองและผลการดำเนินงาน

#### ไต่ตาราง

ในการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบจัดการการขอใช้สถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ต้องมีการทดลองและวัดผลการทดลองในกรณีต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับขอบเขตที่ได้ระบุไว้ โดยได้ทำการทดลองและประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบตามลำดับดังนี้

- 4.1 การทดสอบการทำงานของระบบตามขอบเขตที่กำหนด
- 4.2 การทดสอบการใช้งานของระบบ
- 4.3 การทดสอบการทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์
- 4.4 การทดสอบการจองขอใช้สถานที่
- 4.5 การทดสอบการพิจารณาอนุมัติการขอใช้สถานที่
- 4.6 การทดสอบการส่งอีเมลแจ้งเตือนผลการพิจารณาอนุมัติการขอใช้สถานที่
- 4.7 การสร้างเครื่องมือประเมินประสิทธิภาพของระบบ
- 4.8 การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยผู้ใช้งานระบบ

#### 4.1 การทดสอบการทำงานของระบบตามขอบเขตที่กำหนด

การทดสอบการทำงานของระบบตามขอบเขตที่กำหนด เพื่อตรวจสอบและประเมินผลความสามารถว่าระบบที่พัฒนามีความสามารถทำตามขอบเขต โดยแสดงรายละเอียดของขอบเขตที่กำหนด และความสามารถของระบบพร้อมทั้งระบุหัวข้อการทดลองเพื่อแสดงผลการทดลอง ได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งาน 4 ประเภท

รายการทดสอบ	ความสามารถ	หมายเหตุ
1. ระดับผู้ดูแลระบบ		
1.1 สามารถกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานในระบบ		
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการกำหนดสิทธิ์		
1.2 สามารถจัดการข้อมูลผู้ดูแลสถานที่ได้		
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลผู้ดูแลสถานที่		
- เพิ่ม ลบ แก้ไขพื้นที่รับผิดชอบของผู้ดูแลสถานที่		
1.3 สามารถจัดการข้อมูลสถานที่ได้		
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลสถานที่		
- กำหนดอัตราค่าบริการการขอใช้สถานที่		
- แสดงรายละเอียดของสถานที่		
1.4 สามารถจัดการข้อมูลการขอใช้สถานที่ได้		
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการขอใช้สถานที่		
- อนุมัติ / ยกเลิกการขอใช้สถานที่		
- จองสถานที่ผ่านระบบ		
- แนบเอกสารบันทึกข้อความ		
- แสดงประวัติการใช้ / ขอใช้สถานที่		
- แสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟสถิติการใช้ / ขอใช้สถานที่		
1.5 สามารถจัดการปฏิทินการใช้สถานที่ได้		
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลในปฏิทินการใช้สถานที่		
- แสดงปฏิทินการใช้สถานที่		
- แสดงสถานะการอนุมัติการขอใช้สถานที่		
2. ระดับผู้ดูแลสถานที่		
2.1 สามารถจัดการข้อมูลสถานที่ได้		
- แก้ไขรายละเอียดสถานที่		
- กำหนดอัตราค่าบริการการขอใช้สถานที่		
- แสดงรายละเอียดของสถานที่		
2.2 สามารถจัดการข้อมูลการขอใช้สถานที่ได้		
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการขอใช้สถานที่		
- อนุมัติ / ยกเลิกการขอใช้สถานที่		

**ตารางที่ 4.1** การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งาน 4 ประเภท (ต่อ)

รายการทดสอบ	ความสามารถ	หมายเหตุ
- จอสถานที่ผ่านระบบ		
- แนบเอกสารบันทึกข้อความ		
- แสดงประวัติการใช้ / ขอใช้สถานที่		
- แสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟสถิติการใช้ / ขอใช้สถานที่		
2.3 สามารถจัดการปฏิทินการใช้สถานที่ได้		
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลในปฏิทินการใช้สถานที่		
- แสดงปฏิทินการใช้สถานที่		
- แสดงสถานะการอนุมัติการขอใช้สถานที่		
3. ระดับบุคคลภายใน (นักศึกษาอาจารย์และเจ้าหน้าที่)		
3.1 ระบบสมาชิก		
- ล็อกอินเข้าสู่ระบบโดยบัญชีอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย		
3.2 สามารถจัดการการขอใช้สถานที่ได้		
- กรอกข้อมูลการขอใช้สถานที่		
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการขอใช้สถานที่		
- แนบเอกสารบันทึกข้อความ		
- สามารถแจ้งขอยกเลิกการขอใช้สถานที่		
3.3 สามารถแสดงข้อมูลได้		
- รายละเอียดสถานที่		
- ปฏิทินการใช้สถานที่		
- สถานะการอนุมัติการขอใช้สถานที่		
- ประวัติการใช้ / ขอใช้สถานที่		
4. ระดับบุคคลภายนอก		
4.1 ระบบสมาชิก		
- สมัครสมาชิก		
- ล็อกอินเข้าสู่ระบบ		
4.2 สามารถจัดการการขอใช้สถานที่ได้		
- กรอกข้อมูลการขอใช้สถานที่		
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการขอใช้สถานที่		
- แนบเอกสารบันทึกข้อความ		

**ตารางที่ 4.1** การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งาน 4 ประเภท (ต่อ)

รายการทดสอบ	ความสามารถ	หมายเหตุ
- สามารถแจ้งขอยกเลิกการขอใช้สถานที่		
4.3 สามารถแสดงข้อมูลได้		
- รายละเอียดสถานที่		
- ปฏิทินการใช้สถานที่		
- สถานะการอนุมัติการขอใช้สถานที่		
- ประวัติการใช้ / ขอใช้สถานที่		
4.4 สามารถคำนวณอัตราค่าบริการการขอใช้สถานที่ได้		

จากตารางที่ 4.1 สรุปผลการทดสอบการทำงานของระบบตามขอบเขตที่กำหนด **ความสำเร็จ** ของงานตามขอบเขตที่กำหนด สามารถทำงานได้ตามขอบเขต

## 4.2 การทดสอบการใช้งานของระบบ

ในการทดสอบการใช้งานของระบบจัดการการขอใช้สถานที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานสามารถแบ่งการทดสอบตามปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

### 4.2.1 การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลระบบ

การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลระบบ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบจัดการการขอใช้สถานที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในด้านการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ภายในระบบ โดยสามารถแบ่งการจัดการข้อมูลออกเป็น 5 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้ การจัดการข้อมูลสิทธิ์ การจัดการข้อมูลผู้ดูแลสถานที่ การจัดการข้อมูลสถานที่ การจัดการข้อมูลการขอใช้สถานที่ และการจัดการข้อมูลปฏิทินการใช้สถานที่ โดยทดลองด้วยการใช้ผู้ทดสอบจำนวนทั้งสิ้น 2 คน แบ่งการทดสอบเป็น 5 ครั้ง รวมเป็น 10 ครั้ง การทดลองจะพิจารณาความสามารถโดยรวมของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามที่กำหนดหรือไม่ แสดงผลการทดลองดังตารางที่ 4.2

**ตารางที่ 4.2** การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลระบบ

รายการทดสอบ	ความสามารถในการใช้งาน		
	ได้	ไม่ได้	หมายเหตุ
1. ระดับผู้ดูแลระบบ			
1.1 สามารถกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานในระบบ			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการกำหนดสิทธิ์			

ตารางที่ 4.2 การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลระบบ (ต่อ)

รายการทดสอบ	ความสามารถในการใช้งาน		
	ได้	ไม่ได้	หมายเหตุ
1.2 สามารถจัดการข้อมูลผู้ดูแลสถานที่ได้			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลผู้ดูแลสถานที่			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขพื้นที่รับผิดชอบของผู้ดูแลสถานที่			
1.3 สามารถจัดการข้อมูลสถานที่ได้			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลสถานที่			
- กำหนดอัตราค่าบริการการขอใช้สถานที่			
- แสดงรายละเอียดของสถานที่			
1.4 สามารถจัดการข้อมูลการขอใช้สถานที่ได้			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการขอใช้สถานที่			
- อนุมัติ / ยกเลิกการขอใช้สถานที่			
- จองสถานที่ผ่านระบบ			
- แนบเอกสารบันทึกข้อความ			
- แสดงประวัติการใช้ / ขอใช้สถานที่			
- แสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟสถิติการใช้ / ขอใช้สถานที่			
1.5 สามารถจัดการปฏิทินการใช้สถานที่ได้			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลในปฏิทินการใช้สถานที่			
- แสดงปฏิทินการใช้สถานที่			
- แสดงสถานะการอนุมัติการขอใช้สถานที่			

จากตารางที่ 4.2 สรุปผลการทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลระบบ โดยระบบสามารถทำงานได้ตามที่กำหนดทุกหัวข้อการทดลอง

#### 4.2.2 การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลสถานที่

การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลสถานที่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบจัดการการขอใช้สถานที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในด้านการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ภายในระบบ โดยสามารถแบ่งการจัดการข้อมูลออกเป็น 3 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้ การจัดการข้อมูลสถานที่ การจัดการข้อมูลการขอใช้สถานที่ และการจัดการข้อมูลปฏิทินการใช้สถานที่ โดยทดลองด้วยการใช้ผู้ทดสอบจำนวนทั้งสิ้น 2 คน แบ่งการทดสอบเป็น 5 ครั้ง รวมเป็น 10 ครั้ง การทดลองจะพิจารณา

ความสามารถโดยรวมของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามที่กำหนดหรือไม่ แสดงผลการทดลองดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลสถานที่

รายการทดสอบ	ความสามารถในการใช้งาน		
	ได้	ไม่ได้	หมายเหตุ
2. ระดับผู้ดูแลสถานที่			
2.1 สามารถจัดการข้อมูลสถานที่ได้			
- แก้ไขรายละเอียดสถานที่			
- กำหนดอัตราค่าบริการการขอใช้สถานที่			
- แสดงรายละเอียดของสถานที่			
2.2 สามารถจัดการข้อมูลการขอใช้สถานที่ได้			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการขอใช้สถานที่			
- อนุมัติ / ยกเลิกการขอใช้สถานที่			
- จองสถานที่ผ่านระบบ			
- แนบเอกสารบันทึกข้อความ			
- แสดงประวัติการใช้ / ขอใช้สถานที่			
- แสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟสถิติการใช้ / ขอใช้สถานที่			
2.3 สามารถจัดการปฏิทินการใช้สถานที่ได้			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลในปฏิทินการใช้สถานที่			
- แสดงปฏิทินการใช้สถานที่			
- แสดงสถานะการอนุมัติการขอใช้สถานที่			

จากตารางที่ 4.3 สรุปผลการทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลสถานที่ โดยระบบสามารถทำงานได้ตามที่กำหนดทุกหัวข้อการทดลอง

#### 4.2.3 การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับบุคคลภายใน

การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับบุคคลภายใน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบจัดการการขอใช้สถานที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในด้านการให้บริการเกี่ยวกับการจองขอใช้สถานที่ภายในมหาวิทยาลัย และการประชาสัมพันธ์ข้อมูลสถานที่ โดยทดลองด้วยการ

ใช้ผู้ทดสอบจำนวนทั้งสิ้น 10 คน แบ่งการทดสอบเป็น 10 ครั้ง รวมเป็น 100 ครั้ง การทดลองจะพิจารณาความสามารถโดยรวมของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามที่กำหนดหรือไม่ แสดงผลการทดลองดังตารางที่ 4.4

**ตารางที่ 4.4** การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับบุคคลภายใน

รายการทดสอบ	ความสามารถในการใช้งาน		
	ได้	ไม่ได้	หมายเหตุ
3. ระดับบุคคลภายใน (นักศึกษาอาจารย์และเจ้าหน้าที่)			
3.1 ระบบสมาชิก			
- ล็อกอินเข้าสู่ระบบโดยบัญชีอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย			
3.2 สามารถจัดการการขอใช้สถานที่ได้			
- กรอกข้อมูลการขอใช้สถานที่			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการขอใช้สถานที่			
- แนบเอกสารบันทึกข้อความ			
- สามารถแจ้งขอยกเลิกการขอใช้สถานที่			
3.3 สามารถแสดงข้อมูลได้			
- รายละเอียดสถานที่			
- ปฏิทินการใช้สถานที่			
- สถานะการอนุมัติการขอใช้สถานที่			
- ประวัติการใช้ / ขอใช้สถานที่			

จากตารางที่ 4.4 สรุปผลการทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับบุคคลภายใน โดยระบบสามารถทำงานได้ตามที่กำหนดทุกหัวข้อการทดลอง

#### 4.2.4 การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับบุคคลภายนอก

การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับบุคคลภายนอก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบจัดการการขอใช้สถานที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในด้านการให้บริการเกี่ยวกับ การจองขอใช้สถานที่ภายในมหาวิทยาลัย และการประชาสัมพันธ์ข้อมูลสถานที่รวมไปถึงการคำนวณอัตราค่าบริการการขอใช้สถานที่ โดยทดลองด้วยการใช้ผู้ทดสอบจำนวนทั้งสิ้น 10 คน แบ่งการทดสอบเป็น 10 ครั้ง รวมเป็น 100 ครั้ง การทดลองจะพิจารณาความสามารถโดยรวมของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามที่กำหนดหรือไม่ แสดงผลการทดลองดังตารางที่ 4.5

**ตารางที่ 4.5** การทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับบุคคลภายนอก

รายการทดสอบ	ความสามารถในการใช้งาน		
	ได้	ไม่ได้	หมายเหตุ
4. ระดับบุคคลภายนอก			
4.1 ระบบสมาชิก			
- สมัครสมาชิก			
- ล็อกอินเข้าสู่ระบบ			
4.2 สามารถจัดการการขอใช้สถานที่ได้			
- กรอกข้อมูลการขอใช้สถานที่			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการขอใช้สถานที่			
- แนบเอกสารบันทึกข้อความ			
- สามารถแจ้งขอยกเลิกการขอใช้สถานที่			
4.3 สามารถแสดงข้อมูลได้			
- รายละเอียดสถานที่			
- ปฏิทินการใช้สถานที่			
- สถานะการอนุมัติการขอใช้สถานที่			
- ประวัติการใช้ / ขอใช้สถานที่			
4.4 สามารถคำนวณอัตราค่าบริการการขอใช้สถานที่ได้			

จากตารางที่ 4.5 สรุปผลการทดสอบการใช้งานระบบของผู้ใช้งานระดับบุคคลภายนอก โดยระบบสามารถทำงานได้ตามที่กำหนดทุกหัวข้อการทดลอง

### 4.3 การทดสอบการทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์

จากการทดสอบการทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ระบบนี้ทำงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตสามารถทดสอบโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการตั้งแต่ Windows 7 ขึ้นไปและ macOS 10.13 ขึ้นไป โปรแกรมเบราว์เซอร์ที่ทำการทดสอบ มีรายละเอียดดังนี้

- 1) กูเกิล โครม (Google Chrome) รุ่น 97.0.4692.99
- 2) โอเปร่า (Opera) รุ่น 83.0.4254.27
- 3) มอซิลลา ไฟร์ฟอกซ์ (Mozilla Firefox) รุ่น 96.0.3
- 4) ไมโครซอฟท์ 엣จ (Microsoft Edge) รุ่น 97.0.1072.76

สรุปผลการทดสอบการทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ของระบบได้ดังตารางที่ 4.6



ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบการทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ของระบบ

โปรแกรมเบราว์เซอร์	ผลการทดสอบ			หมายเหตุ
	ทำงานได้	ทำงานได้บางส่วน	ทำงานไม่ได้	
กูเกิล โครม	✓			
โอเปร่า	✓			
มอซิลลา ไฟร์ฟอกซ์	✓			
ไมโครซอฟต์ เอ็ดจ์	✓			

จากตารางที่ 4.6 สรุปผลการทดสอบการทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ต่าง ๆ ได้ว่าสามารถทำงานได้ดีในทุกเบราว์เซอร์ที่ทำการทดสอบ แต่แนะนำให้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันผ่านเบราว์เซอร์กูเกิลโครมเป็นหลัก เนื่องจากการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันทำการพัฒนาบนเบราว์เซอร์กูเกิลโครมจึงทำให้เป็นเบราว์เซอร์ที่พบปัญหาน้อยที่สุด

#### 4.4 การทดสอบการจองขอใช้สถานที่

การทดสอบการจองขอใช้สถานที่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบจัดการการจองขอใช้สถานที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในด้านการจองขอใช้สถานที่ผ่านระบบของผู้ใช้บริการ เพื่อพัฒนาระบบ และสร้างระบบจัดการการจองขอใช้สถานที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ให้สามารถอำนวยความสะดวกแก่เจ้าหน้าที่และผู้ใช้บริการในการจองขอใช้สถานที่ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยทดลองด้วยการใช้ผู้ทดสอบจำนวนทั้งสิ้น 10 คน แบ่งการทดสอบเป็น 5 ครั้ง รวมเป็น 50 ครั้ง การทดลองจะพิจารณาความสามารถโดยรวมของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามที่กำหนดหรือไม่ แสดงผลการทดลองดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบการจองขอใช้สถานที่

ผู้ทดลอง	ผลการทดสอบการจองขอใช้สถานที่		หมายเหตุ
	ทำงานได้ (ครั้ง)	ทำงานไม่ได้ (ครั้ง)	
1			บุคคลภายใน
2			บุคคลภายใน
3			บุคคลภายใน
4			บุคคลภายใน
5			บุคคลภายใน
6	5		บุคคลภายนอก

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบการขอใช้สถานที่ (ต่อ)

ผู้ทดลอง	ผลการทดสอบการขอใช้สถานที่		หมายเหตุ
	ทำงานได้ (ครั้ง)	ทำงานไม่ได้ (ครั้ง)	
7	5		บุคคลภายนอก
8	4	1	บุคคลภายนอก
9	5		บุคคลภายนอก
10	5		บุคคลภายนอก

จากตารางที่ 4.7 สรุปผลการทดสอบการขอใช้สถานที่ได้ว่า สามารถทำงานได้ตามที่กำหนด มีผู้ทดสอบบางส่วนที่ลืมแนบไฟล์เอกสารบันทึกข้อความและป้อนข้อมูลวันที่เริ่มต้นทำการขอใช้สถานที่กับวันที่สิ้นสุดการขอใช้สถานที่ตรงกัน ทำให้ไม่สามารถขอใช้สถานที่ได้

#### 4.5 การทดสอบการพิจารณาอนุมัติการขอใช้สถานที่

การทดสอบการพิจารณาอนุมัติการขอใช้สถานที่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบจัดการการขอใช้สถานที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในด้านการอนุมัติ / ยกเลิกการขอใช้สถานที่ของผู้ดูแลระบบหรือผู้ดูแลสถานที่ โดยการพิจารณาอนุมัติการขอใช้สถานที่เป็นกระบวนการหลังจากที่ผู้ใช้บริการทำการขอใช้สถานที่ผ่านระบบ ซึ่งผู้ดูแลสถานที่จะสามารถพิจารณาอนุมัติการขอใช้สถานที่ในพื้นที่ที่ตนเองเป็นผู้รับผิดชอบเท่านั้น โดยทดลองด้วยการใช้ผู้ทดสอบจำนวนทั้งสิ้น 5 คน แบ่งการทดสอบเป็น 10 ครั้ง รวมเป็น 50 ครั้ง การทดลองจะพิจารณาความสามารถโดยรวมของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามที่กำหนดหรือไม่ แสดงผลการทดลองดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบการพิจารณาอนุมัติการขอใช้สถานที่

ผู้ทดลอง	ผลการทดสอบการขอใช้สถานที่		หมายเหตุ
	ทำงานได้ (ครั้ง)	ทำงานไม่ได้ (ครั้ง)	
1	10		ผู้ดูแลระบบ
2	10		ผู้ดูแลระบบ
3	10		ผู้ดูแลสถานที่
4	10		ผู้ดูแลสถานที่
5	10		ผู้ดูแลสถานที่

จากตารางที่ 4.8 สรุปผลการทดสอบการพิจารณาอนุมัติการขอใช้สถานที่ได้ว่า

#### 4.6 การทดสอบการส่งอีเมลแจ้งเตือนผลการพิจารณาอนุมัติการขอใช้สถานที่

การทดสอบการส่งอีเมลแจ้งเตือนผลการพิจารณาอนุมัติการขอใช้สถานที่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบจัดการการขอใช้สถานที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในด้านความเร็วของการส่งอีเมลแจ้งเตือนผลการพิจารณาอนุมัติการขอใช้สถานที่ โดยการส่งอีเมลเป็นกระบวนการหลังจากที่ผู้ดูแลระบบหรือผู้ดูแลสถานที่ทำการอนุมัติ / ยกเลิกการขอใช้สถานที่แล้ว และต้องการส่งอีเมลแจ้งเตือนผลการพิจารณาอนุมัติการขอใช้สถานที่ ในกรณีพิจารณาไม่อนุมัติการขอใช้สถานที่ ก็สามารถบอกสาเหตุในการไม่อนุมัติการขอใช้สถานที่ผ่านอีเมลได้ด้วยเช่นกัน โดยทดลองด้วยการใช้ผู้ทดสอบจำนวนทั้งสิ้น 10 คน แบ่งการทดสอบเป็น 5 ครั้ง รวมเป็น 50 ครั้ง การทดลองจะพิจารณาความสามารถโดยรวมของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามที่กำหนดหรือไม่ แสดงผลการทดลองดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบการส่งอีเมลแจ้งเตือนผลการพิจารณาอนุมัติการขอใช้สถานที่

ผู้ทดลอง	ผลการทดสอบการส่งอีเมล			หมายเหตุ
	ทำงานได้ (ครั้ง)	ทำงานไม่ได้ (ครั้ง)	ระยะเวลา (วินาที)	
1	5	0	4	บุคคลภายใน
2	5	0	3	บุคคลภายใน
3	4	1	3	บุคคลภายใน
4	5	0	4	บุคคลภายใน
5	5	0	3	บุคคลภายใน
6	5	0	4	บุคคลภายนอก
7	5	0	4	บุคคลภายนอก
8	4	1	4	บุคคลภายนอก
9	5	0	3	บุคคลภายนอก
10	5	0	4	บุคคลภายนอก

จากตารางที่ 4.7 สรุปผลการทดสอบการส่งอีเมลแจ้งเตือนผลการพิจารณาอนุมัติการขอใช้สถานที่ ได้ว่าสามารถทำงานได้ตามที่กำหนด มีผู้ทดสอบบางส่วนที่กรอกข้อมูลอีเมลในการสมัครสมาชิกผิด ทำให้ไม่สามารถส่งอีเมลแจ้งเตือนผลการพิจารณาอนุมัติการขอใช้สถานที่ได้

#### 4.5 การสร้างเครื่องมือประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ในการหาประสิทธิภาพของระบบจัดการการขอใช้สถานที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานคณะผู้จัดทำได้เลือกวิธีการหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยใช้วิธีการทดสอบประสิทธิภาพระบบแบบแบล็กบ็อกซ์ (Black Box Testing) ซึ่งเป็นการทดสอบโดยเลือกมาเฉพาะบางประเด็น ได้แก่ การประเมินเพื่อทดสอบด้านหน้าที่ และความถูกต้องในการทำงานของระบบแต่ละส่วนจากผู้ใช้งาน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบนี้คือ แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นแบ่งเป็น 3 หัวข้อดังต่อไปนี้

##### 4.5.1 วิธีและขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน

- 1) ศึกษาข้อมูลการสร้างแบบประเมิน
- 2) คัดเลือกข้อความ ประปรังเพิ่มเติม และแก้ไขให้สอดคล้องกับระบบงานที่พัฒนา
- 3) ปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ ถูกต้อง และสอดคล้องกับระบบ โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพระบบ

##### 4.5.2 เกณฑ์หรือมาตรฐานในการประเมิน

ในการหาประสิทธิภาพของระบบจัดการการขอใช้สถานที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานนั้นแบบประเมินของระบบได้กำหนดเกณฑ์โดยประกอบด้วยมาตราส่วนประมาณค่าตามแบบของลิเคิร์ทเชิงคุณภาพ 5 ระดับ และมาตราอันดับเชิงปริมาณ 5 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	
มากที่สุด	5	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพมากที่สุด
มาก	4	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพมาก
ปานกลาง	3	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพปานกลาง
น้อย	2	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพน้อย
น้อยที่สุด	1	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพน้อยที่สุด

โดยทำการแบ่งหัวข้อการประเมินของผู้ใช้งานทั้งหมดออกเป็น 4 ด้านประกอบด้วย

1. ด้านความสามารถในการทำงานตามระบบของผู้ใช้งาน (Performance Test)
2. ด้านการใช้งานของระบบ (Functional Test)
3. ด้านความน่าเชื่อถือในการทำงานของระบบ (Reliability Test)
4. ด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test)

ซึ่งการประเมินประสิทธิภาพของระบบในแต่ละด้านนั้นจะเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพโดยรวมของเว็บแอปพลิเคชันในแต่ละด้านว่าสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่

#### 4.5.3 เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของระบบ

เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของระบบ พิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของผู้ทดสอบใช้งานระบบ โดยต้องมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4 ขึ้นไป จึงจะยอมรับว่าระบบมีประสิทธิภาพในการใช้งานได้ในสภาพใช้งานจริงซึ่งคะแนนเฉลี่ยสามารถแบ่งเกณฑ์ระดับออกเป็น 5 ระดับดังนี้

1. ช่วงคะแนน 4.51 - 5.00 จะอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก
2. ช่วงคะแนน 3.51 - 4.50 จะอยู่ในเกณฑ์ระดับดี
3. ช่วงคะแนน 2.51 - 3.50 จะอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง
4. ช่วงคะแนน 1.51 - 2.50 จะอยู่ในเกณฑ์ระดับน้อย
5. ช่วงคะแนน 0.00 - 1.50 จะอยู่ในเกณฑ์ระดับน้อยที่สุด

#### 4.8 การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยผู้ดูแลระบบ

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบในแต่ละด้านโดยผู้ใช้งานมีทั้งหมด 4 คนได้ทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบทั้งหมด แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ ) และค่าประสิทธิภาพของผู้ใช้งานระบบ มีดังต่อไปนี้

##### 4.8.1 ด้านความสามารถในการทำงานตามระบบของผู้ดูแลระบบ และผู้ดูแลสถานที่

ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบของผู้ดูแลระบบ และผู้ดูแลสถานที่ ในการประเมินด้านความสามารถในการทำงานตามระบบของผู้ใช้ (Performance Test) มีผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.93, S.D. = 0.09$ ) โดยสามารถแยกการประเมินประสิทธิภาพเป็นระดับดีมาก 16 ข้อ การประเมินประสิทธิภาพเป็นระดับดี 1 ข้อ ส่วนประสิทธิภาพในระดับอื่น 0 ข้อ เนื่องจากการทำงานของระบบในส่วนการจัดการต่าง ๆ และส่วนการใช้งานในระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งผลการประเมินด้านความสามารถในการทำงานตามระบบของผู้ดูแลระบบ และผู้ดูแลสถานที่ที่มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.11

**ตารางที่ 4.11** สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพด้านความสามารถในการทำงานตามระบบของผู้ดูแลระบบ และผู้ดูแลสถานที่

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ระดับผู้ดูแลระบบ			
1.1 สามารถกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานในระบบ			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการกำหนดสิทธิ์			
1.2 สามารถจัดการข้อมูลผู้ดูแลสถานที่ได้			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลผู้ดูแลสถานที่			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขพื้นที่รับผิดชอบของผู้ดูแลสถานที่			
1.3 สามารถจัดการข้อมูลสถานที่ได้			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลสถานที่			
- กำหนดอัตราค่าบริการการขอใช้สถานที่			
- แสดงรายละเอียดของสถานที่			
1.4 สามารถจัดการข้อมูลการขอใช้สถานที่ได้			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการขอใช้สถานที่			
- อนุมัติ / ยกเลิกการขอใช้สถานที่			
- จองสถานที่ผ่านระบบ			
- แนบเอกสารบันทึกข้อความ			
- แสดงประวัติการใช้ / ขอใช้สถานที่			
- แสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟสถิติการใช้ / ขอใช้สถานที่			
1.5 สามารถจัดการปฏิทินการใช้สถานที่ได้			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลในปฏิทินการใช้สถานที่			
- แสดงปฏิทินการใช้สถานที่			
- แสดงสถานะการอนุมัติการขอใช้สถานที่			
2. ระดับผู้ดูแลสถานที่			
2.1 สามารถจัดการข้อมูลสถานที่ได้			
- แก้ไขรายละเอียดสถานที่			
- กำหนดอัตราค่าบริการการขอใช้สถานที่			
- แสดงรายละเอียดของสถานที่			
2.2 สามารถจัดการข้อมูลการขอใช้สถานที่ได้			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการขอใช้สถานที่			

ตารางที่ 4.11 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพด้านความสามารถในการทำงานตามระบบของผู้ดูแลระบบ และผู้ดูแลสถานที่ (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
- อนุมัติ / ยกเลิกการขอใช้สถานที่			
- จอสถานที่ผ่านระบบ			
- แนบเอกสารบันทึกข้อความ			
- แสดงประวัติการใช้ / ขอใช้สถานที่			
- แสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟสถิติการใช้ / ขอใช้สถานที่			
2.3 สามารถจัดการปฏิทินการใช้สถานที่ได้			
- เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลในปฏิทินการใช้สถานที่			
- แสดงปฏิทินการใช้สถานที่			
- แสดงสถานะการอนุมัติการขอใช้สถานที่			
เฉลี่ย			

#### 4.8.2 ด้านการใช้งานระบบของผู้ดูแลระบบ และผู้ดูแลสถานที่

ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบของผู้ดูแลระบบ และผู้ดูแลสถานที่ ในการประเมินด้านการใช้งานระบบ (Functional Test) มีผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.93$ ,  $S.D. = 0.09$ ) โดยสามารถแยกการประเมินประสิทธิภาพเป็นระดับดีมาก 16 ข้อ การประเมินประสิทธิภาพเป็นระดับดี 1 ข้อ ส่วนประสิทธิภาพในระดับอื่น 0 ข้อ เนื่องจากการใช้งานของระบบโดยรวมมีความเหมาะสมของเนื้อหาในส่วนต่าง ๆ และรูปแบบในการแสดงผลในส่วนต่าง ๆ ซึ่งผลการประเมินด้านการใช้งานระบบของผู้ดูแลระบบ และผู้ดูแลสถานที่ที่มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานระบบของผู้ดูแลระบบ และผู้ดูแลสถานที่

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. การเข้าใช้งานระบบสามารถทำได้ง่าย			
2. การจัดรูปแบบเว็บเพจมีความเหมาะสมน่าสนใจ			
3. แสดงข้อมูลครบถ้วนตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน			
4. การจัดหมวดหมู่ของเมนู สะดวกต่อการค้นหา			

ตารางที่ 4.12 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานระบบของผู้ดูแลระบบ และผู้ดูแลสถานที่ (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
5. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรเหมาะสมต่อการอ่าน			
6. มีความเร็วในการแสดงภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่าง ๆ			
7. การออกจากระบบสามารถทำได้ง่าย			
เฉลี่ย			

#### 4.8.2 ด้านความน่าเชื่อถือในการใช้งานระบบของผู้ดูแลระบบ และผู้ดูแลสถานที่

ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบของผู้ดูแลระบบ และผู้ดูแลสถานที่ ในการประเมินด้านความน่าเชื่อถือในการใช้งานระบบ (Reliability Test) มีผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.93$ ,  $S.D. = 0.09$ ) โดยสามารถแยกการประเมินประสิทธิภาพเป็นระดับดีมาก 16 ข้อ การประเมินประสิทธิภาพเป็นระดับดี 1 ข้อ ส่วนประสิทธิภาพในระดับอื่น 0 ข้อ เนื่องจากระบบมีฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลของระบบ มีผลลัพธ์ในการจัดการกับข้อมูลต่าง ๆ และส่วนการทำงานของระบบสามารถทำงานได้ดีและมีความถูกต้อง ซึ่งผลการประเมินด้านความน่าเชื่อถือในการใช้งานระบบของผู้ดูแลระบบ และผู้ดูแลสถานที่ที่มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพด้านความน่าเชื่อถือในการใช้งานระบบของผู้ดูแลระบบ และผู้ดูแลสถานที่



ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบในแต่ละด้านโดยผู้ใช้งานมีทั้งหมด 20 คนได้ทำการ  
ประเมินประสิทธิภาพของระบบทั้งหมด แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่า  
ประสิทธิภาพของผู้ใช้งานระบบ มีดังต่อไปนี้.....