



ระบบบริหารจัดการและระบบซ่อมบำรุงจักรยานระบบแบ่งปันภายใน
มหาวิทยาลัยนเรศวร

MANAGEMENT PLAN AND MAINTENANCE SYSTEM FOR BIKE
SHARING SYSTEM IN NARESUAN UNIVERSITY

นายทิชากร ฉายา รหัส 51360790
นายกฤษณะ พุ่มจิ้น รหัส 51362909

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2554

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ..... 10 ก.ค. 2555
เลขทะเบียน..... 1693252
เลขเรียกหนังสือ..... ๗.ร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร ๗๖๔ ๘

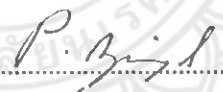
2๕๕4

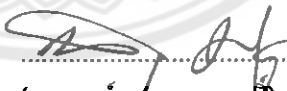



ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงการงาน	ระบบบริหารจัดการและระบบซ่อมบำรุงจักรยานระบบแบ่งปันภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร	
ผู้ดำเนินโครงการงาน	นายทิวากร ฉายา	รหัส 51360790
	นายกฤษณะ พุ่มจิ้น	รหัส 51362909
ที่ปรึกษาโครงการงาน	ดร.พิสุทธิ อภิขยกุล	
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ปีการศึกษา	2554	

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

.....ที่ปรึกษาโครงการงาน
(ดร.พิสุทธิ อภิขยกุล)

.....กรรมการ
(อาจารย์ จีนา บุญฤทธิ)

.....กรรมการ
(ดร.โพธิ์งาม สมกุล)

ชื่อหัวข้อโครงการ	ระบบบริหารจัดการและระบบซ่อมบำรุงจักรยานระบบแบ่งปันภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร	
ผู้ดำเนินโครงการ	นายทิชากร ถายา	รหัส 51360790
	นายกฤษณะ พุ่มจีน	รหัส 51362909
ที่ปรึกษาโครงการ	ดร.พิสุทธิ อภิษยกุล	
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ปีการศึกษา	2554	

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมความรู้เกี่ยวกับจักรยานระบบแบ่งปันว่ามีลักษณะสำคัญอย่างไร หากมหาวิทยาลัยนเรศวรจะนำจักรยานระบบแบ่งปันมาประยุกต์ใช้ควรมีแผนบริหารจัดการอย่างไร จึงได้ทำการศึกษาเพื่อออกแบบระบบบริหารจัดการ และระบบซ่อมบำรุงรถจักรยานระบบแบ่งปันภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรขึ้น เพื่อให้จักรยานระบบแบ่งปันเกิดประสิทธิภาพสูงสุด และเกิดข้อบกพร่องน้อยที่สุดจึงมีการศึกษางานวิจัยที่ได้รับความนิยมเพื่อเป็นแนวทางในการวางระบบบริหารจัดการด้วย

แผนบริหารระบบการจัดการ สามารถรองรับการดำเนินงานในอนาคต เมื่อมีการใช้งานจักรยานระบบแบ่งปันขึ้นภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร และเพื่อก่อให้เกิดความเหมาะสมในการดำเนินระบบของจักรยานระบบแบ่งปันภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรมากที่สุด

ในด้านระบบบริหารการจัดการซ่อมบำรุง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ระบบซ่อมบำรุงตัวจักรยานและระบบซ่อมบำรุงตัวสถานี นอกจากนี้ในแต่ละส่วนจะมีระบบซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน สำหรับการป้องกันการชำรุดเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต และระบบซ่อมบำรุงซ่อมบำรุงรักษา เมื่อเกิดเหตุการณ์เฉพาะหน้า สำหรับการรองรับเหตุการณ์ฉุกเฉินที่ไม่คาดคิด

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องไปด้วยได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.พิสุทธิ อภิขยกุล ซึ่งได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนกระทั่งโครงการประสบความสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ที่ให้ความช่วยเหลือทางด้านอุปกรณ์ และขอขอบคุณ อาจารย์บุญพล มีไชโย ที่ให้ข้อเสนอแนะและความรู้เพิ่มเติม ที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการด้วยไม่ตรีจิต ทำให้โครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ท้ายสุดนี้โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรมฉบับนี้จะสำเร็จลุล่วงไปไม่ได้ หากปราศจากครอบครัวที่ให้ความรัก กำลังใจ ขอขอบคุณบุคลากรทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจนเกิดโครงการวิศวกรรมฉบับนี้ ทางคณะผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ ที่นี้

คณะผู้ดำเนินโครงการวิศวกรรม

นายทีชากร ถายา

นายกฤษณะ พุ่มจิ้น

เมษายน 2555

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญาโท ก	ก
บทคัดย่อภาษาไทย ข	ข
กิตติกรรมประกาศ ค	ค
สารบัญ ง	ง
สารบัญตาราง จ	จ
สารบัญรูป ช	ช
บทที่ 1 บทนำ 1	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ 1	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ 1	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน 1	1
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ 2	2
1.5 ขอบเขตการดำเนินโครงการ 2	2
1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ 2	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ 2	2
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ 2	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี 3	3
2.1 จักรยานระบบแบ่งปัน 3	3
2.2 การบริหารการจัดการ 6	6
2.3 การบำรุงรักษา..... 7	7
2.4 การวางแผนการบำรุงรักษา 9	9
2.5 มาตรฐานการบำรุงรักษา 11	11
2.6 รายละเอียดของตารางแผนการบำรุงรักษา 12	12
2.7 ประเภทของการบำรุงรักษา 12	12
2.8 ชนิดของการซ่อมบำรุง 13	13
2.9 จุดเฝ้าระวังของการบำรุงรักษา 15	15
2.10 งบประมาณ 17	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ	18
3.1 ศึกษาประวัติการใช้จักรยานที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยนเรศวรดำเนินโครงการ	19
3.2 กำหนดสถานีและจำนวนจักรยาน	19
3.3 วัดระยะทางระหว่างสถานี	20
3.4 เก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม	20
3.5 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม	20
3.6 ระบบบริหารจัดการจักรยานระบบแบ่งปัน	21
3.7 ออกแบบระบบซ่อมบำรุงจักรยาน	21
3.8 ออกแบบระบบซ่อมบำรุงสถานี	21
3.9 ต้นทุนของจักรยานระบบแบ่งปัน	21
3.10 จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์	21
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์	22
4.1 ศึกษาประวัติการใช้งานจักรยานที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร	22
4.2 การกำหนดสถานีและจำนวนจักรยาน	25
4.3 การวัดระยะทางระหว่างสถานี	33
4.4 เก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม	34
4.5 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม	35
4.6 ระบบบริหารจัดการจักรยานระบบแบ่งปัน	39
4.7 ระบบซ่อมบำรุงจักรยาน	42
4.8 ระบบซ่อมบำรุงสถานี	44
4.9 งบประมาณของจักรยานระบบแบ่งปัน	46
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	48
5.1 สรุปผลการดำเนินการวิจัย	48
5.2 ข้อเสนอแนะ	50
เอกสารอ้างอิง	51
ภาคผนวก ก	52
ภาคผนวก ข	57

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ	2
2.1 ประเภทของการบำรุงรักษา	13
2.2 ลำดับ 7 ขั้นตอนการบำรุงรักษา	16
4.1 แสดงจำนวนจักรยานตั้งต้นในแต่ละวันของแต่ละสถานี	33
4.2 ตารางแสดงระยะห่างระหว่างสถานี	34
4.3 รายละเอียดแผนซ่อมบำรุงรักษา	45



สารบัญญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ระบบจักรยานแบ่งปันที่โคโลลาโด และบอสตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา	4
2.2 ระบบจักรยานแบ่งปันที่เมืองหางโจว ประเทศจีน และที่เมืองปารีส ประเทศฝรั่งเศส	5
2.3 ระบบจักรยานแบ่งปัน ประเทศออสเตรเลีย	5
2.4 กระบวนการของการบริหารจัดการ	6
2.5 กระบวนการบริหาร	7
2.6 แผนภาพ Plan-Do-See	10
4.1 รายละเอียดเส้นทางเดินรถจักรยานและสถานีจอด	26
4.2 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้หอพักนิสิตปี 1	27
4.3 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้อาคารเรียนรวมเฉลิมพระเกียรติ	27
4.4 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้ตึกมหารัชมราชา	27
4.5 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้ประตู 5	28
4.6 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้ป้ายจอดรถโดยสารประจำทาง	28
4.7 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้คณะวิศวกรรมศาสตร์	28
4.8 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้สระว่ายน้ำ	29
4.9 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้คณะเกษตรศาสตร์	29
4.10 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร	29
4.11 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้คณะวิทยาศาสตร์	30
4.12 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้ประตู 4	30
4.13 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้ใกล้ศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์	30
4.14 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้อาคารปราบไตรจักร	31
4.15 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้อาคารอเนกประสงค์	31
4.16 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้สถานีวิทยุกระจายเสียงมหาวิทยาลัยนเรศวร	31
4.17 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานที่ใกล้กลุ่มคณะทันตแพทยศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์และคณะพยาบาลศาสตร์	32
4.18 กราฟแสดงความต้องการใช้งานจักรยานระบบแบ่งปัน ของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรแต่ละชั้นปี	36
4.19 กราฟแสดงความสัมพันธ์ความต้องการใช้งานของนิสิต ที่พักหอในมหาวิทยาลัยและนอคมหาวิทยาลัยนเรศวร	36
4.20 กราฟแสดงความต้องการระยะเวลาการยืมคืนรถจักรยานของนิสิต มหาวิทยาลัยนเรศวรต่อครั้ง	37

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.21 กราฟแสดงความต้องการช่วงเวลาในการให้บริการจักรยานระบบแบ่งปัน ในวันจันทร์ถึงศุกร์ของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร	38
4.22 กราฟแสดงความต้องการช่วงเวลาให้บริการจักรยานระบบแบ่งปัน ในวันหยุดเสาร์วันอาทิตย์และวันหยุดนักขัตฤกษ์ของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร	38



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ปัจจุบันการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร มีการให้บริการรถไฟฟ้าเพื่อความสะดวกในการเดินทางของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรเพียง 2 เส้นทาง ซึ่งการให้บริการรถไฟฟ้านั้นยังมีข้อจำกัดอยู่ในหลายด้าน เช่น ไม่สามารถเพิ่มจำนวนรถไฟฟ้าให้เพียงพอได้ในช่วงเวลาเร่งด่วน ตัวอย่างเช่น ช่วงเวลาเช้า ช่วงเวลาเปลี่ยนคาบเรียนนอกจากนี้เส้นทางรถไฟฟ้ายังไม่ครอบคลุมทุกเส้นทางที่นิสิตต้องการเดินทางด้วยเหตุนี้ จึงได้มีการริเริ่มแนวคิดโครงการจักรยานระบบแบ่งปัน (Bike Sharing) เพื่อตอบสนองความต้องการและแก้ไขข้อบกพร่องในการเดินทางของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร ภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

จักรยานระบบแบ่งปันจะใช้แถบบาร์โค้ดบนบัตรประจำตัวนิสิตเป็นตัวเชื่อมโยงในการยืม-คืนรถจักรยานกับสถานีโดยมีระบบล็อกที่เชื่อมต่อสั่งการจากระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งรับคำสั่งจากรหัสบาร์โค้ด เพื่อทำการล็อก ปลดล็อกรถจักรยาน ให้นิสิตที่ต้องการยืมรถจักรยานกับสถานีที่ใกล้ที่สุด และสามารถคืนรถจักรยานได้ในทุกสถานี ที่อยู่ภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อให้จักรยานระบบแบ่งปัน (Bike Sharing) มีประสิทธิภาพรองรับการใช้งานของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร จึงต้องมีระบบบริหารจัดการ และระบบซ่อมบำรุงที่ดีมีความพร้อมสำหรับการใช้งานประจำวันของจักรยานระบบแบ่งปันได้ในอนาคต ซึ่งเป็นข้อสำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้ระบบจักรยานแบ่งปัน (Bike Sharing) เป็นระบบที่ประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืน

การส่งเสริมให้นิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรใช้จักรยานระบบแบ่งปันในการเดินทางภายในมหาวิทยาลัย เป็นการช่วยลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุเป็นส่วนร่วมการช่วยประหยัดพลังงาน เป็นการส่งเสริมให้ผู้มีสุขภาพดี และยังเป็นการสร้างภาพลักษณ์กับมหาวิทยาลัยนเรศวรให้มีความเป็นสากลมากขึ้นอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อศึกษา และสร้างระบบการบริหารจัดการและระบบการซ่อมบำรุงจักรยานระบบแบ่งปันภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน

แผนระบบบริหารจัดการจักรยานและระบบซ่อมบำรุงรักษาจักรยานระบบแบ่งปันมหาวิทยาลัยนเรศวร

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

ในการดำเนินโครงการศึกษาระบบการจัดการ และซ่อมบำรุงจักรยานระบบแบ่งปันภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรนี้ ประกอบด้วยภาพรวมของจักรยานระบบแบ่งปัน หลักการและทฤษฎีหลายเรื่องด้วยกัน ซึ่งแบ่งออกเป็นสามส่วนหลัก โดยส่วนแรกจะเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการ ซึ่งกล่าวถึง ความหมายของการบริหารจัดการ และกระบวนการหรือหน้าที่ของการบริหารจัดการที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในโครงการระบบบริหารจัดการ ระบบซ่อมบำรุงจักรยานระบบแบ่งปันภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร ส่วนที่สองเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุง ซึ่งกล่าวถึง ความหมายของการบำรุงรักษา จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษา ประเภทของการบำรุงรักษา ชนิดของการบำรุงรักษา และส่วนที่สามกล่าวถึงงบประมาณที่ใช้ ซึ่งหลักการและทฤษฎีทั้งสามส่วนหลัก มีรายละเอียดดังนี้

2.1 จักรยานระบบแบ่งปัน (Bicycle Sharing System)

ระบบแบ่งปันจักรยาน (Bicycle Sharing System) คือ ระบบบริการจักรยานสาธารณะ ซึ่งผู้ใช้สามารถทำการยืมคืนจักรยานได้โดยตัวเอง ซึ่งจะมีจุดบริการจักรยานอยู่หลายจุดภายในชุมชน เพื่อให้ผู้ยืมจะสามารถคืนจักรยาน ณ สถานที่ใดๆก็ได้ภายในระบบโดยไม่เสียค่าธรรมเนียม หรือเสียในอัตราที่น้อยที่สุด ซึ่งระบบแบ่งปันจักรยานนั้น มีจุดประสงค์หลัก คือ เพื่อลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและปัญหาด้านการจราจรภายในชุมชน ความนิยมการใช้จักรยานจึงมีมากมายในต่างประเทศทั้งในยุโรป ออสเตรเลีย อเมริกา หรือในเอเชียบางประเทศเช่น ญี่ปุ่น และจีน

สหรัฐอเมริกา ในปี 2537 โครงการจักรยานชุมชนครั้งแรกในประเทศเริ่มต้นที่เมืองพอร์ตแลนด์ รัฐโอเรกอน โดยนักกิจกรรมสังคมและสิ่งแวดล้อม Tom O'Keefe, Joe Keating และ Steve Gunther จัดตั้งโครงการจักรยานสีเหลืองพอร์ตแลนด์ ในด้านการใช้งานถือว่าประสบความสำเร็จเป็นอย่างมาก แต่จักรยานได้ถูกโจรกรรมและเสียเป็นจำนวนมาก โครงการนี้จึงถูกยกเลิกในที่สุด และแทนที่ด้วย Commuter program ซึ่งมีจักรยานมือสองฟรีให้กับผู้ที่มีรายได้ต่ำและด้อยโอกาสที่ต้องการจักรยานเพื่อไปทำงานหรือการใช้งาน

ในปี 2539 ได้มีการจัดตั้งโครงการจักรยานสีส้ม ที่เมืองทูซอน รัฐแอริโซนา ซึ่งมีจักรยานในโครงการ 80 คัน โดยได้รับเงินทุนรัฐบาล ทั้งยังมีแผนการซ่อมบำรุงจักรยาน และมีการจัดสรรพื้นที่ใช้งานจักรยานในเมืองทูซอน รวมทั้งพื้นที่ที่ติดอยู่กับมหาวิทยาลัยแอริโซนา แต่โครงการนี้ก็ต้องถูกยกเลิกหลังจากจัดตั้งไปได้เพียง 5 เดือน เพราะจักรยานถูกโจรกรรมถึง 30 คันในไม่กี่สัปดาห์และทั้งหมด 80 คันใน 5 เดือน และในปีเดียวกันนี้เอง ที่เมืองแมดิสัน รัฐวิสคอนซิน ได้มีการจัดตั้งโครงการจักรยานสีแดง ซึ่งให้ประชาชนทั่วไปได้ใช้งานเป็นหลัก โดยมีการมีการกำหนดพื้นที่ให้อยู่ระหว่างมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน และตัวเมืองวิสคอนซิน มีกฎเกี่ยวกับการใช้จักรยานสีแดง คือ

จักรยานต้องอยู่ในบริเวณที่สาธารณะ ประชาชนทุกคนสามารถใช้ได้ แต่หลังจากที่จักรยานถูกทำลาย และมีการโจรกรรมจึงมีแก้ไขโดยใช้บัตรเครดิตในการยืมจักรยาน หลังจากนั้นก็มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในแต่ละเมืองของสหรัฐอเมริกา



รูปที่ 2.1 ระบบจักรยานแบ่งปันที่ โคโลราโด และบอสตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา

ที่มา: <http://ecolocalizer.com/2011/09/09/boston-bike-sharing-program-is-rockin-it>

<http://blog.sfgate.com/green/2010/08/06/colorado-tea-party-candidate-calls-bike-sharing-a-u-n-plot>

จีน จักรยานระบบแบ่งปันได้เป็นที่นิยมในประเทศ โดยเมืองทางโจวมักมีจักรยานระบบแบ่งปันอยู่ในโครงการถึง 60,600 คัน ซึ่งมีการสร้างสถานีจอดจักรยานไว้ทุก 100 เมตร การใช้บริการจะฟรีในชั่วโมงแรก ชั่วโมงที่สองจ่าย 1 หยวน ชั่วโมงที่สามจ่าย 2 หยวน และชั่วโมงต่อไปจะจ่าย 3 หยวน ในงาน World Expo 2010 ที่เมืองเซี่ยงไฮ้ ได้มีการเปิดตัว โครงการจักรยานแบ่งปัน โดยใช้บัตรอาร์เอฟไอดี ผู้ใช้สามารถซื้อเครดิตใช้จักรยาน 100 ครั้ง ในราคา 30 ดอลลาร์สหรัฐ และสำหรับการใช้รถจักรยานในระยะทางที่สั้นก็จะมีรางวัลให้เป็นเครดิต แผนในการขยายต่อไปของเมืองคือ เพิ่มจักรยานได้เป็น 3,500 คัน และจุดจอดทั่วทั้งเมือง

ฝรั่งเศส โครงการจักรยานแบ่งปันในกรุงปารีสมีจักรยานในโครงการ 20,600 คัน แต่หลังจากที่รถจักรยานถูกทำลายและถูกโจรกรรม ทางกรุงปารีสจึงมีฟื้นฟูโครงการจักรยานแบ่งปันขึ้นในปี 2550 โดยในเครือข่ายของโครงการมีจักรยาน 20,000 คัน และสถานีจอด 1,450 แห่ง ทั่วทั้งปารีส ซึ่งมีขนาดใหญ่เป็นอันดับสองของโลก โดยมีการคาดการณ์ไว้ว่าจะมีผู้ใช้เฉลี่ย 50,000 ถึง 150,000 เที่ยวในแต่ละวัน



รูปที่ 2.2 ระบบจักรยานแบ่งปันเมืองหางโจว ประเทศจีน และเมืองปารีส ประเทศฝรั่งเศส

ที่มา: <http://www.whatsonxiamen.com/health3522.html>

ออสเตรเลีย โครงการจักรยานแบ่งปันจัดขึ้นที่เมืองเมลเบิร์นเป็นแห่งแรก เปิดตัวเมื่อเดือนมิถุนายน 2553 และอีกเมืองที่มีโครงการตามมาคือเมืองบริสเบน โดยมีข้อบังคับให้สวมหมวกนิรภัยด้วย โครงการของออสเตรเลียมีพื้นฐานมาจาก Montreal's BIXI ประเทศแคนาดา เริ่มต้นโครงการมีสถานีจักรยาน 10 สถานี และมีจุดมุ่งหมายเพิ่มเป็น 50 สถานีในเดือนกรกฎาคม 2553 โดยมีการคาดการณ์ว่าจะมีผู้ใช้เฉลี่ย 500 เทียบต่อวัน การใช้งานจักรยานแบ่งปันมีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในด้านการประชาสัมพันธ์ก็ได้มีการจัดทำเว็บไซต์ สำหรับระบบจักรยานแบ่งปันเพื่อให้นักท่องเที่ยว ได้ทราบตำแหน่งของสถานีจักรยาน ตามจุดต่างๆทั่วทั้งเมือง และยังมีการจัดทัวร์รอบเมืองโดยใช้จักรยาน



รูปที่ 2.3 ระบบจักรยานแบ่งปัน ประเทศออสเตรเลีย

ที่มา: <http://cyclestyle.com.au/1369/test-ride-melbourne-bike-share>

2.2 การบริหารการจัดการ

ธุรกิจหรือองค์กรคือกลุ่มของบุคคลที่มาร่วมกันทำงานด้วยโครงสร้างและการประสานงานเป็นหลักการที่ชัดเจนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามที่กำหนดเป้าหมายไว้ (Ricky W. Griffin, 1999, p.6) ซึ่งต้องใช้ทรัพยากรจากสภาพแวดล้อมทางธุรกิจประกอบด้วย คน (Man) เงิน (Money) วัสดุ (Material) เครื่องจักร (Machine) วิธีการ (Method) และการบริหาร (Management) หรือที่นิยมเรียกกันว่า 6M

2.2.1 การจัดการ (Management)

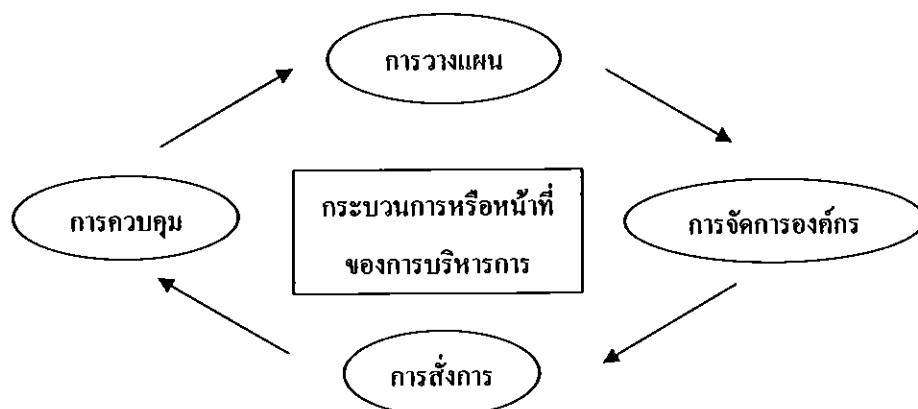
การจัดการ (Management) หมายถึงกระบวนการที่ทำให้งานกิจกรรมต่างๆ สำเร็จลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผลด้วยคน และทรัพยากรขององค์กรที่มีอยู่ ซึ่งตามความหมายนี้ องค์กรประกอบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ ได้แก่กระบวนการ (Process) ประสิทธิภาพ (Efficiency) และประสิทธิผล (Effectiveness)

ความหมายของการบริหารจัดการ หมายถึงการจัดการหรือการบริหารจัดการ ซึ่งสามารถจำแนกความหมายออกได้เป็นสองส่วนคือคำว่า การบริหาร และการจัดการ ดังนี้

2.2.1.1 การบริหาร (Administration)

จะเน้นที่การกำหนดนโยบายที่สำคัญ และการกำหนดแผนของผู้บริหารระดับสูง การบริหาร คือกลุ่มของกิจกรรมประกอบด้วย

- ก. การวางแผน (Planning)
- ข. การจัดองค์กร (Organizing)
- ค. การสั่งการ (Leading/Directing) หรือการอำนวยการ
- ง. การควบคุม (Controlling)



รูปที่ 2.4 กระบวนการของการบริหารจัดการ

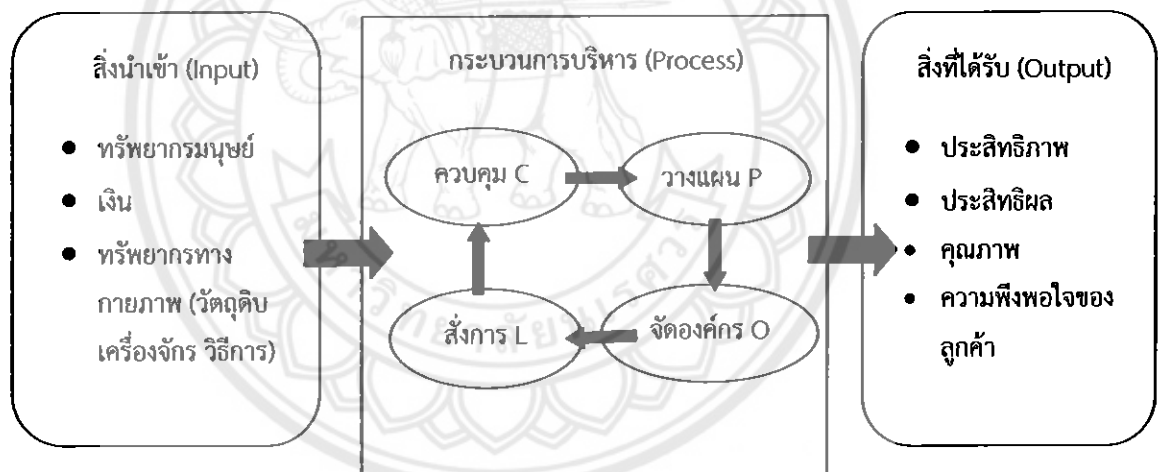
ที่มา: รศ. ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ, องค์กรและการจัดการ, 2545

ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับทรัพยากรขององค์กรเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และด้วยจุดมุ่งหมายสำคัญในการบรรลุความสำเร็จตามเป้าหมายขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลครบถ้วน

2.2.1.2 การจัดการ (Management)

จะเน้นการปฏิบัติการให้เป็นไปตามนโยบาย (แผนที่วางไว้) ซึ่งนิยมใช้ในการจัดการธุรกิจ (Business management) ประเด็นสำคัญของการบริการจัดการ (Management) มีดังนี้

- ก. การบริหารจัดการสามารถประยุกต์ใช้กับองค์กรใดองค์กรหนึ่งได้
- ข. เป้าหมายของผู้บริหารทุกคน คือ การสร้างกำไร
- ค. การบริหารจัดการเกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิต (Productivity) โดยมุ่งสู่ประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ วิธีการใช้ทรัพยากรโดยประหยัดที่สุด และประสิทธิผล (Effectiveness) บรรลุเป้าหมาย คือ ประโยชน์สูงสุด
- ง. การบริหารจัดการสามารถนำมาใช้สำหรับผู้บริหารในทุกระดับชั้นขององค์กร



ที่มา: รศ. ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ, องค์กรและการจัดการ, 2545

2.3 การบำรุงรักษา

ในงานบริหารการผลิต หรือการบริการมักจะหลีกเลี่ยงงานเพิ่มเติมที่สำคัญงานหนึ่งคือ การซ่อมและบำรุงรักษาไปไม่ได้ ถึงแม้ว่างานซ่อมและบำรุงรักษาไม่ใช่งานผลิตโดยตรง แต่งานซ่อมบำรุงรักษาก็มีบทบาทช่วยให้การผลิต และการบริการขององค์กรนั้นเป็นไปอย่างราบรื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกปัจจุบันที่การผลิต และการบริการจำเป็นที่จะต้องอาศัยอุปกรณ์ และเครื่องจักรมากขึ้นการที่เครื่องจักรเกิดขัดข้องขึ้นมากะทันหัน หรือไม่สามารถใช้งานได้จะทำให้มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต และการบริการนั้นๆ

2.3.1 ความหมายของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษา (Maintenance) หมายถึง การพยายามรักษาสภาพของเครื่องมือเครื่องจักรต่างๆให้มีสภาพที่พร้อมจะใช้งานอยู่ตลอดเวลาการบำรุงรักษานั้นครอบคลุมไปถึงการซ่อมแซม (Repair) เครื่องด้วย

ทำไมจึงต้องทำการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ในอดีตเป็นเรื่องธรรมดาที่ผู้ใช้อุปกรณ์เครื่องจักรใดจะเป็นผู้ซ่อมบำรุงอุปกรณ์เครื่องจักรนั้น แต่ในภายหลังอุปกรณ์เครื่องจักรมีการยกระดับสูงขึ้น มีความซับซ้อนมากขึ้นนอกจากนั้นยังมีการนำระบบ PM (Preventive Maintenance) แบบอเมริกามาใช้จึงทำให้เกิดผู้เชี่ยวชาญเฉพาะในด้านการซ่อมบำรุงเท่านั้นที่จะเป็นผู้ดำเนินการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในลักษณะแบ่งหน้าที่อย่างชัดเจน แต่ด้วยการทำให้ประสิทธิภาพในการใช้งานอุปกรณ์เครื่องจักรอย่างเต็มกำลังความสามารถให้ได้นั้น จะทำได้ยากมากหากอาศัยเฉพาะกำลังของฝ่ายซ่อมบำรุงเท่านั้น เพราะฉะนั้นจึงก่อให้เกิดกิจกรรมซ่อมบำรุงด้วยตนเองขึ้น ซึ่งเป็นการรวมตัวกันของกิจกรรมกลุ่มย่อย และการซ่อมบำรุงอุปกรณ์เครื่องจักรเข้าด้วยกัน

2.3.2 จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษา

ในการบำรุงรักษาเครื่องจักร เป็น การผสมผสานกัน ของการทำงานด้านเทคนิค และ การจัดการเพื่อคงสภาพของอุปกรณ์ไว้ให้มีความพร้อมในการใช้งานมากที่สุด หรือ ฟื้นฟูสภาพของอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา ดังนั้นการบำรุงรักษาจึงมีจุดมุ่งหมายดังนี้

2.3.2.1 เพื่อให้เครื่องมือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Effectiveness)

คือ สามารถใช้เครื่องมือเครื่องใช้ได้เต็มความสามารถ และตรงกับวัตถุประสงค์ให้มากที่สุด

2.3.2.2 เพื่อให้เครื่องมือเครื่องใช้มีประสิทธิภาพการทำงานสูง (Performance) และ

ช่วยให้เครื่องมือหรืออุปกรณ์มีอายุการใช้งานยาวนาน เพราะเมื่อเครื่องมือหรืออุปกรณ์ถูกใช้งานไประยะเวลาหนึ่งจะเกิดการสึกหรอ ถ้าหากไม่มีการปรับแต่งหรือซ่อมแซมแล้วเครื่องมืออาจเกิดการขัดข้องชำรุดเสียหายหรือทำงานผิดพลาดได้

2.3.2.3 เพื่อให้เครื่องมือเครื่องใช้มีความเที่ยงตรงน่าเชื่อถือ (Reliability) คือ การ

ทำให้เครื่องมือเครื่องใช้หรืออุปกรณ์ที่ใช้ใช้มีมาตรฐานไม่มีความคลาดเคลื่อนหรือผิดปกติใดๆเกิดขึ้น

2.3.2.4 เพื่อความปลอดภัย (Safety) ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญเครื่องมือเครื่อง

หรืออุปกรณ์ใช้จะต้องมีความปลอดภัยเพียงพอต่อผู้ใช้งาน ถ้าเครื่องมือเครื่องใช้ทำงานผิดพลาด ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติอาจจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ และการบาดเจ็บต่อผู้ใช้งานได้ การบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยควบคุมการผิดพลาดได้

2.3.2.5 เพื่อลดมลภาวะของสิ่งแวดล้อม (Environment) เพราะเครื่องมือเครื่องใช้หรืออุปกรณ์ใช้ที่ชำรุดเสียหายเก่าแก่ ขาดการบำรุงรักษา จะทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง

2.3.2.6 เพื่อประหยัดพลังงาน (Energy) เพราะเครื่องมือเครื่องใช้ส่วนมากจะทำงานได้ต้องอาศัยพลังงาน เช่น ไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิง ถ้าหากเครื่องมือเครื่องใช้ได้รับการดูแลให้อยู่ในสภาพดี เดินราบเรียบไม่มีการรั่วไหลของน้ำมัน การเผาไหม้สมบูรณ์ ก็จะสิ้นเปลืองพลังงานน้อยลง ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้

2.4 การวางแผนการบำรุงรักษา

การวางแผนงาน คือ ความพยายามที่จะให้ได้มาซึ่งแผน (Plan) และแผนการดำเนินงาน (Procedure) เพื่อให้เป็นแนวทางที่จะดำเนินการหรือดำเนินธุรกิจใดๆให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ดังนั้นในการวางแผนจะต้องประกอบด้วยแผน และแผนการดำเนินงาน

2.4.1 แผน (Plan) และแผนการดำเนินงาน (Procedure)

กระบวนการหรือขั้นตอนที่ใช้กระบวนการบริหารงาน หรือดำเนินงานให้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมาย และนโยบายที่ได้วางไว้ จะต้องคิดหรือทำให้เกิดขึ้นก่อนการดำเนินการหรือธุรกิจใดๆ โดยใช้ความรู้ทางวิชาการ หรือวิจรณ์ญาณในการวิเคราะห์ถึงเหตุการณ์ในอนาคต แผนที่ดี และมีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ชัดเจน และมีความเป็นไปได้สูง

2.4.2 ขั้นตอนการทำตามแผนการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ

ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนคือ

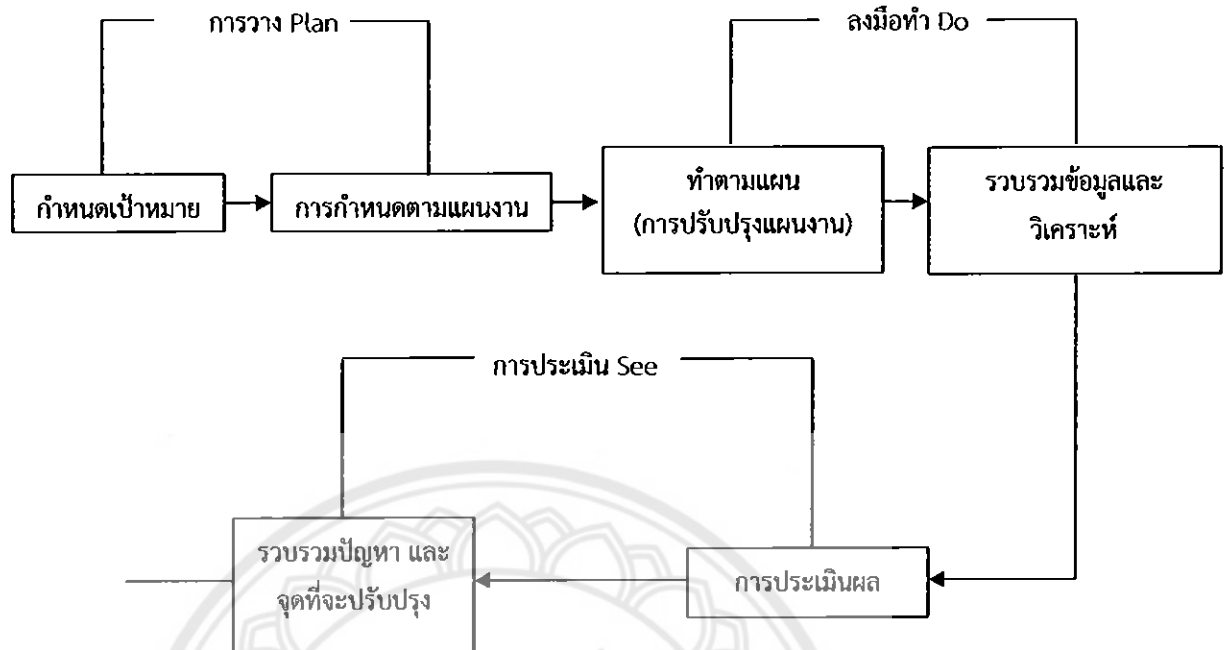
2.4.2.1 ขั้นตอนการวางแผน (Plan)

2.4.2.2 การลงมือทำหรือปฏิบัติตามแผน (Do)

2.4.2.3 ขั้นตอนการประเมินผลการดำเนินงาน (See)

โดยรวบรวมปัญหาต่างๆ ที่เกิดจากการดำเนินงานเพื่อนำมาเป็นแนวทางของการแก้ไขปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

ขั้นตอนทั้ง 3 นี้เรียกว่า Plan-Do-See อันเป็นหลักครบวงจรในการดำเนินกิจกรรมหรือทำธุรกิจดัง แสดงไว้ในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 แผนภาพ Plan-Do-See

ที่มา: พูลพร แสงบางปลา, การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา, 2545

จากรูปที่ 2.6 ขั้นตอนแรกคือการวางแผน (Plan) ถึงรายละเอียดของการกำหนดเป้าหมาย และกำหนดแผนงาน

จากแผนภาพจะเห็นได้ว่าในขั้นตอนการวางแผนงาน มีส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ กำหนดเป้าหมาย และกำหนดแผนงานทุกอย่างจะเริ่มที่วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย วัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ต้องแสดงออกให้เห็นจุดหมายที่ชัดเจนของกิจกรรมที่กระทำ และขณะเดียวกันจะต้องระบุหรือกำหนดถึงผลงานที่คาดว่าจะเกิดขึ้นด้วยเหตุที่วัตถุประสงค์ และเป้าหมายมีความสำคัญอย่างยิ่งและจะต้องเป็นตัวที่กำหนดให้เสร็จก่อนที่จะดำเนินขั้นตอนต่อไป ฉะนั้นต้องเขียนวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน เพื่อให้เห็นภาพให้ดียิ่งขึ้นจึงยกตัวอย่างดังนี้

ก. เป็นเป้าหมายที่กำหนดจากผู้บริหารชั้นสูง เช่น จากกิจกรรมการบริหารของบริษัท ผู้จัดการบริษัท ผู้จัดการโรงงาน ฯลฯ โดยผู้บริหารระดับสูงมอบหมายให้วางแผนงานโดยกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์

ข. ผู้วางแผนต้องกำหนดวัตถุประสงค์เอง ในกรณีเช่นนี้การกำหนดวัตถุประสงค์จะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมของสถานการณ์หรืออาจเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ค. ขั้นที่สอง คือ ลงมือทำ (Do) จะถึงรายละเอียดของการทำตามแผน (การปรับปรุงแผน) รวมถึงการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ เมื่อวางแผนสำเร็จแล้วต่อไปคือ ทำตามแผนที่กำหนดไว้มีการรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ถึงสิ่งที่ได้ปฏิบัติลงไป

ง. ขั้นตอนที่สาม คือ การประเมิน (See) ประกอบด้วย การประเมินผลและการรวบรวมปัญหาและจุดที่จะปรับปรุง

2.5 มาตรฐานการบำรุงรักษา

การวางแผนการบำรุงรักษา และขั้นตอนปฏิบัตินั้น พิจารณาได้จากการตรวจสอบและการตรวจสอบเครื่องมือจักรอุปกรณ์ และมาตรฐานการบำรุงรักษาทุกชนิด ดังนั้น แผนการตรวจ จึงเป็นสิ่งจำเป็น และสิ่งสำคัญควบคู่ไปกับแผนการบำรุงรักษา

2.5.1 แผนการตรวจ แผนการตรวจซ่อม

ในแผนการบำรุงรักษา แม้แต่รูปแบบการบำรุงรักษา PM ก็ไม่แน่นอนเสมอไปว่าจะไม่มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นก่อนถึงรอบของการบำรุงรักษา ส่วนการบำรุงรักษาแบบที่มีการบำรุงรักษาอยู่ยังจำเป็นต้องกำหนดเวลาปฏิบัติการใช้ชัดเจนด้วยการตรวจสอบ และติดตามสภาพการเสื่อมชำรุดไปพร้อมกัน

ดังนั้นแผนการบำรุงรักษาจึงเป็นรากฐานสำคัญของกิจกรรมการบำรุงรักษา แต่ไม่สามารถตัดตอนข้อมูลการบำรุงรักษาอย่างแน่นอนในการตรวจ การตรวจซ่อมเพื่อนำไปทบทวนแผนการบำรุงรักษาได้แล้ว ก็ไม่สามารถวางแผนการบำรุงรักษาที่ดีได้

2.5.1.1 สิ่งสำคัญสำหรับแผนการตรวจหาการตรวจสอบสภาพ

- ก. มีการกำหนดวิธีการตรวจ การตรวจซ่อม
- ข. สามารถทราบถึงการเสื่อมสภาพเชิงประมาณและคาดคะเนการเสื่อมสภาพในอนาคตได้
- ค. มีมาตรฐานควบคุมดูแลความละเอียด

2.5.1.2 สิ่งที่ได้รับจากการตรวจและการตรวจซ่อม

- ก. จะสามารถรับประกันได้ถึงไหน ต่อไปเมื่อไรจำเป็นต้องมีมาตรการอะไร
- ข. จะดูการเสื่อมสภาพการทำงาน หรือการเสื่อมสภาพผิดปกติ
- ค. การตรวจเชิงแก้ไขปรับปรุง จะให้ผลดีว่าการตรวจแบบย่อย
- ง. เน้นการดูแลตรวจสอบจุดที่สำคัญ

2.5.2 การกำหนดจุดตรวจสอบในมาตรฐานการบำรุงรักษา

เพื่อโยงผลการตรวจสอบ และการตรวจซ่อมเข้ากับแผนการบำรุงรักษา จำเป็นต้องมีการกำหนดจุดตรวจสอบในมาตรฐานการบำรุงรักษา เพื่อบ่งชี้ตำแหน่งในการบำรุงรักษาได้ ซึ่งจุดตรวจสอบนั้นสามารถพิจารณาเป็นส่วนต่างๆ

2.6 รายละเอียดของตารางแผนการบำรุงรักษา

ในรายละเอียดของตารางแผนการบำรุงรักษาควรมีความละเอียดและชัดเจนเพื่อให้เข้าใจง่ายอีก ทั้งยังต้องมีการเก็บข้อมูลไว้เพื่อจัดทำสถิติอีกด้วย

2.6.1 ตารางแผนการบำรุงรักษา

คือ การจำลองกิจกรรมการบำรุงรักษาบนโต๊ะทำงานโดยคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

2.6.1.1 สามารถตรวจสอบแผนในอนาคตได้โดยใช้ข้อมูลจากอดีต

2.6.1.2 ข้อมูลจากอดีตจะเขียนบนตารางแผนงาน

2.6.1.3 สามารถเปรียบเทียบกับแผนเครื่องจักรอุปกรณ์ได้ง่าย

2.6.1.4 ไม่ใช่จัดแต่เพียงกำหนดการผลลัพธ์เท่านั้นต้องบันทึกเรื่องสำคัญไว้ด้วย

2.6.1.5 แผนอุปกรณ์ให้ทำแบบแยกตามส่วน แผนงานให้ทำตามเครื่องจักรอุปกรณ์

2.6.2 ข้อความหลักที่ต้องบันทึกลงในตารางการบำรุงรักษา

กรณีทำแผนบำรุงรักษาเพื่อเป็นหลักฐาน แผนมาตรฐาน ข้อมูลที่จำเป็นมีดังนี้

2.6.2.1 แผนอุปกรณ์

ชื่อชิ้นส่วน จำนวนอุปกรณ์ หลักค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ราคาต่อชิ้น
ระยะเวลาจัดหาจำนวน และจุดเผื่อสำรอง

2.6.2.2 แผนงาน

ชื่องาน หลักจำนวนงานต่อราคาหน่วย และการปฏิบัติงาน

2.7 ประเภทของการบำรุงรักษา

ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นว่า การบำรุงรักษา หมายถึง การพยายามรักษาสภาพของเครื่องมือเครื่องจักรต่างๆให้มีสภาพที่พร้อมจะใช้งานอยู่ตลอดเวลาในทางปฏิบัติสามารถแบ่งประเภทของการบำรุงรักษาออกเป็น 2 ประเภท ดังที่ตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ประเภทของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance)	การบำรุงรักษานอกแผน (Unplanned Maintenance)
<p>การบำรุงรักษาตามกำหนด ตามแผนงาน ตามระบบที่วางไว้ทุกประการ</p> <p>เป็นงานที่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้าสามารถเตรียมการไว้ล่วงหน้าได้</p> <p>สามารถกำหนดระยะเวลาสถานที่และจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่จะเข้าได้ดำเนินการได้</p> <p>แนวทางการบำรุงรักษานั้นมีการวางแผนไว้ล่วงหน้าแล้วว่าควรใช้การบำรุงรักษาแบบใดจึงจะเหมาะสม เช่นการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน</p> <p>การบำรุงรักษาเพื่อแก้ไขให้เข้ามาดำเนินการ</p> <p>ส่วนระยะเวลาเข้าไปทำการบำรุงรักษาอาจจะกำหนดหรือวางแผนเข้าซ่อมแซมขณะเครื่องกำลังทำงานอยู่หรือขณะเครื่องชำรุด (Breakdown Maintenance)</p> <p>หรือหยุดการใช้เครื่องเพื่อทำการบำรุงรักษา</p> <p>การซ่อมบำรุงรักษาประเภทนี้จะมีปัญหาน้อยเพราะมีเวลาเตรียมการล่วงหน้าได้ทุกขั้นตอน</p>	<p>เป็นการบำรุงรักษานอกกระบวนการที่วางไว้เนื่องจากเครื่องเกิดการขัดข้องชำรุดเสียหายอย่างกะทันหัน ต้องเร่งรีบทำการซ่อมแซมทันทีให้เสร็จเรียบร้อยทันการใช้งาน</p> <p>การบำรุงรักษาประเภทนี้จะเกิดปัญหามากกว่าการบำรุงรักษาตามแผน เนื่องจากไม่สามารถทราบล่วงหน้ามาก่อน</p> <p>ไม่สามารถกำหนด เวลา สถานที่ ที่แน่นอนได้</p> <p>ไม่สามารถเตรียมจัดหาผู้ปฏิบัติงาน อุปกรณ์ อะไหล่ ที่จะใช้บำรุงได้ทันที</p>

2.8 ชนิดของการซ่อมบำรุง

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นการปฏิบัติการซ่อมบำรุงรักษาก่อนที่ความเสียหายจะเกิดขึ้นเป็นการตรวจสอบประจำวันและพยายามช่วยเหลือกรณีอื่นๆ ที่จะป้องกันไม่ให้เครื่องจักรเสีย การรักษาอุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกให้อยู่ในสภาพที่สามารถทำงานได้ดีตามคำสั่งหรือการดูแลการตรวจสภาพของเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต ก่อนที่เครื่องจักรจะเสียหายขัดข้อง โดยมีการทำแผนป้องกัน และบำรุงรักษาไว้ล่วงหน้า เช่น การทำความสะอาด หล่อลื่น การตรวจสภาพ การตรวจสถานะ และการตรวจความถูกต้อง ดังนั้นจึงแบ่งชนิดของการซ่อมบำรุงออกเป็น 4 หัวข้อหลักดังต่อไปนี้

2.8.1 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

คือ การดำเนินการกิจกรรมซ่อมบำรุงตามกำหนดเวลาก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดชำรุดเสียหายป้องกันการหยุดของเครื่องจักรโดยเหตุฉุกเฉิน สามารถทำได้ด้วยการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร การทำความสะอาดและหล่อลื่นโดยถูกวิธี การปรับแต่งให้เครื่องจักรที่จุดทำงานตามคำแนะนำของคู่มือรวมทั้งการบำรุงและเปลี่ยนชิ้นอะไหล่ตามกำหนดเวลา เช่น การเปลี่ยนชุดลูกปืน ถ่ายน้ำมันเครื่อง อัดจารบี

2.8.1.1 ประโยชน์ของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ก. สามารถยืดอายุการทำงาน of เครื่องจักรและป้องกันการชำรุดเสียหายระหว่างการใช้งาน

ข. ทำได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วไม่กระทบกับการผลิตหรือการให้บริการ เพราะมีกำหนดเวลา มีข้อมูล และวิธีการทำงานพร้อม

ค. ลดเวลาที่หยุดชะงักเนื่องจากเครื่องจักรชำรุดระหว่างการผลิตลงได้

ง. สามารถลดอุบัติเหตุหรืออันตรายเนื่องจากการชำรุดของเครื่องจักรลงได้

จ. ทำให้วางแผนได้ง่าย และทำให้สามารถใช้พนักงานซ่อมบำรุงตลอดจน

อุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.8.2 การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance)

คือ การดำเนินการเพื่อการตัดแปลง ปรับปรุงแก้ไขเครื่องจักรหรือส่วนเครื่องจักรเพื่อขจัดเหตุขัดข้องเรื้อรังของเครื่องจักรให้หมดไปโดยสิ้นเชิง

ปรับปรุงสมรรถภาพของเครื่องจักรให้สามารถผลิตได้ด้วยคุณภาพ และปริมาณที่สูงขึ้น การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุงไม่ได้หมายถึง การแก้ไขปรับปรุงวิธีบำรุงรักษาแต่จะหมายถึง การแก้ไขปรับปรุงตัวเครื่องจักรเพื่อที่จะลดความเสียหายจากการเสื่อมสภาพ และค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษาลง กล่าวคือเป็นการปรับปรุงคุณสมบัติของเครื่องจักรให้ดีขึ้นนั่นเอง

แต่ในกรณีที่ค่าใช้จ่ายของการแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักรมากกว่าผลรวมของค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และความเสียหายจากการเสื่อมสภาพก็จะทำให้วิธีการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุงนี้ไม่มีความหมายดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการควบคุมเช่นเดียวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

Corrective Maintenance มีเป้าหมายในการลดการสูญเสีย ลดต้นทุนในการซ่อมบำรุง ลดเวลาในการซ่อม ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร ดังนั้นอาจจะกล่าวได้ว่าการทำ corrective maintenance เป็นกิจกรรมที่สำคัญมากเทียบกับกิจกรรมซ่อมบำรุงในลักษณะอื่นๆ

2.8.3 การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Prevention)

คือ การดำเนินการใดๆก็ตามที่จะให้ได้มาซึ่งเครื่องจักรที่ไม่ต้องการการบำรุงรักษา หรือต้องการแต่น้อยที่สุด สามารถดำเนินการได้โดย

2.8.3.1 การออกแบบเครื่องจักรให้แข็งแรงทนทาน บำรุงรักษาง่าย

2.8.3.2 ใช้เทคนิค และวัสดุซึ่งจะทำให้เครื่องจักรมีความเชื่อถือได้สูง

2.8.3.3 รู้จักเลือก และซื้อเครื่องจักรที่ดี ทนทาน ซ่อมง่าย และมีราคาที่เหมาะสม

2.8.3.4 การป้องกันการบำรุงรักษาจะได้ผลก็ต่อเมื่อมีข้อมูล และประวัติของเครื่องรุ่นแรกๆ โดยละเอียด

ซึ่งการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่จะช่วยให้การออกแบบหรือการเลือกซื้อเครื่องจักรบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการป้องกันการบำรุงรักษาได้

2.8.4 การซ่อมบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance)

คือ การบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรเกิดชำรุด และหยุดโดยฉุกเฉิน

วิธีการนี้ แม้ว่าจะจะเป็นวิธีการดั้งเดิมในการบำรุงรักษา แต่ยังคงจำเป็นต้องนำมาใช้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้เนื่องจากเครื่องจักรทั้งหลาย แม้ว่าจะได้รับการบำรุงรักษาป้องกันเยี่ยมเพียงใดก็ยังมีโอกาสเกิดเหตุเสียโดยฉุกเฉินขึ้นโดยตลอดเวลา

2.9 จุดเฝ้าระวังของการบำรุงรักษา (Point of Surveillance)

โดยเป้าหมายนั้นอยู่ที่พัฒนาให้ผู้ปฏิบัติสามารถดำเนินการตรวจสอบประจำวัน โดยมีความรู้และหลักการของอุปกรณ์เครื่องจักรเป็นสิ่งช่วยเสริม ภายใต้การมีความเข้าใจเป็นอย่างดีในอุปกรณ์เครื่องจักรและโครงสร้างโดยการดำเนินการถ่ายทอดให้การศึกษาอบรมและตรวจยืนยันด้วยการทดสอบในหัวข้อต่างๆ เช่น นี้อต ระบบขับเคลื่อน ความปลอดภัยและความผิดปกติทั่วไป

2.9.1 จุดเฝ้าระวังที่นี้อต

ก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจถึงกลไกของนี้อตแต่ละชุด และกำหนดให้ชัดเจนว่าชุดใดบ้างเป็นส่วนที่ต้องให้การตรวจสอบ หลังจากขันจนแน่นได้ที่ท็อก (Torgue) ที่เหมาะสมแล้วโดยหลักการควรทำเครื่องหมายแสดงว่าตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว

2.9.2 จุดเฝ้าระวังที่ระบบขับเคลื่อน

เป็นส่วนที่มากความสำคัญมาก และเป็นส่วนที่รับภาระมากที่สุดซึ่งการกำจัดข้อบกพร่องในระบบขับเคลื่อนนี้ จะช่วยลดการขัดข้องที่จะเกิดขึ้นกับจุดอื่นได้ ในการตรวจสอบควรเลี่ยงไปที่การสั่นคลอนของระบบขับเคลื่อน การเลื่อนตัว การสึกหรอ

2.9.3 จุดเฝ้าระวังที่ความปลอดภัย

เป็นส่วนที่มากความสำคัญไม่แพ้กับจุดตรวจอื่น และต้องมีการตรวจสอบเป็นอันดับต้นๆ การตรวจสอบควรสังเกตไปที่ความครบของชิ้นส่วน ความเสียหายของชิ้นส่วน เช่น เบรก ที่เหยียบ พักเท้าหลัง ไฟสะท้อนหลังรถ เป็นต้น

2.9.4 จุดเฝ้าระวังทั่วไป

เป็นส่วนที่ต้องตรวจสอบเพื่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการโดยตรวจสอบสภาพโดยทั่วไป เช่น การบิดงอของแฮนบังคับ สนิมเหล็ก เป็นต้น

7 ลำดับขั้นตอนเมื่อพบปัญหาเป็นขั้นตอนที่ซ่อมบำรุงด้วยตัวเอง

ตารางที่ 2.2 ลำดับ 7 ขั้นตอนการบำรุงรักษา

7 ลำดับขั้นตอน	การซ่อมบำรุงด้วยตนเอง
1. การจัดลำดับเงื่อนไขเพื่อให้เห็นถึงสิ่งผิดปกติ	ขั้นตอนที่ 1: การทำความสะอาดเบื้องต้น
2. การทำให้เห็นถึงจุดบกพร่องที่ซ่อนเร้นในเชิงฟิสิกส์	ขั้นตอนที่ 2: มาตรการต่อแหล่งกำเนิดปัญหาและบริเวณที่ยากต่อการเข้าไปแก้ไข
3. การให้เป็นเกณฑ์ชั่วคราวเพื่อป้องกันก่อนเกิดสิ่งผิดปกติ	ขั้นตอนที่ 3: การสร้างมาตรฐานขั้นต้นสำหรับการซ่อมบำรุงด้วยตนเอง
4. การทำให้เกิดมาตรฐานการตัดสินใจ	ขั้นตอนที่ 4: การตรวจสอบโดยรวม
5. การทำให้เกิดสีสันของมาตรฐานการตัดสินใจสิ่งผิดปกติ	
6. การยึดมั่นในกิจกรรมเพื่อป้องกันก่อนเกิดสิ่งผิดปกติ	ขั้นตอนที่ 5: การตรวจสอบด้วยตนเอง
7. ความสมบูรณ์ของการควบคุมโดยการมองเห็นด้วยตา	

ที่มา: กล้าหาญ วรพุทธพร, การบำรุงรักษาทวิผล, 2544, น.66

2.10 งบประมาณ

งบประมาณ คือ แผนการที่คาดว่าจะต้องจ่าย โดยการคิดล่วงหน้าและแสดงออกมาเป็นตัวเลข งบประมาณ อาจแสดงออกมาในรูปของตัวเงิน จำนวนชั่วโมงในการทำงาน จำนวนผลิตภัณฑ์ จำนวนชั่วโมงเครื่องจักร เป็นต้น

2.10.1 ชนิดของงบประมาณ

แบ่งตามชนิดของการวางแผนได้เป็น 2 ชนิด คือ

2.10.1.1 งบประมาณดำเนินการ เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในหน่วยงานทุกแผนก

2.10.1.2 งบประมาณการเงิน ข้อมูลที่อยู่ในงบประมาณดำเนินการ สามารถนำมาคำนวณเป็นตัวเลขได้

2.10.2 วัตถุประสงค์ของการจัดทำงบประมาณ

2.10.2.1. เพื่อการวางแผนล่วงหน้า

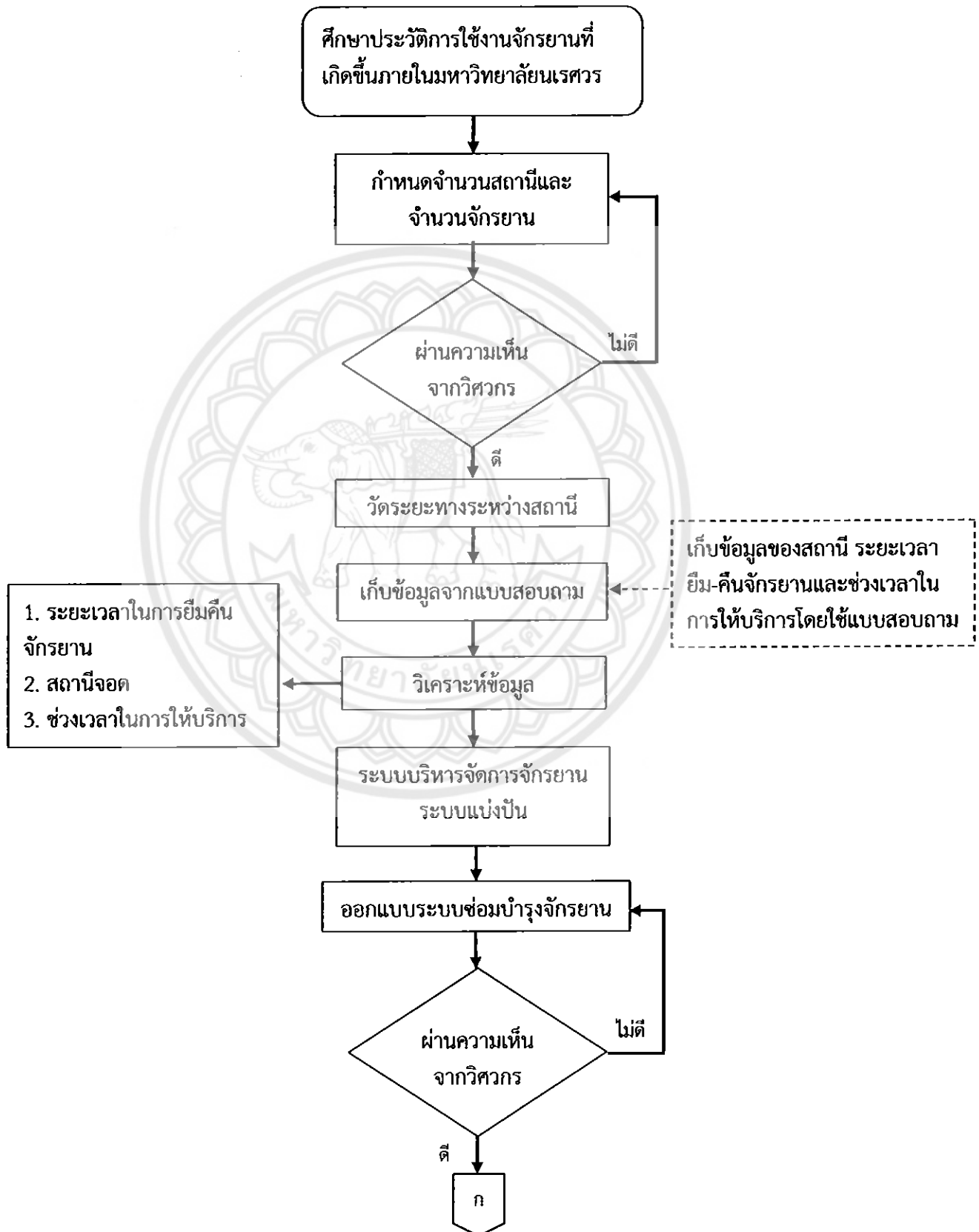
2.10.2.2. เพื่อการเป็นสื่อกลางในการประสานงานของแผนกต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.10.2.3. เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

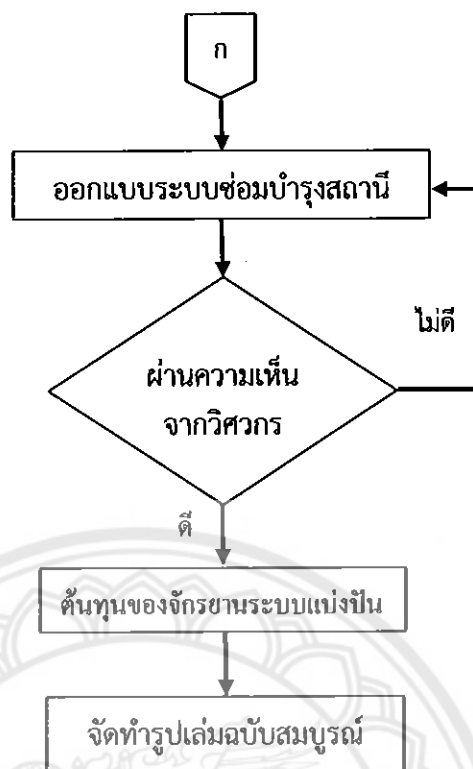
2.10.2.4. เพื่อเป็นเครื่องมือในการควบคุมการดำเนินงานและการวางแผนกำไร

2.10.2.5. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลงานของฝ่ายต่างๆ ในองค์กร

บทที่ 3
การดำเนินการวิจัย



รูปที่ 3.1 แผนผังการดำเนินโครงการ



รูปที่ 3.1 (ต่อ) แผนผังการดำเนินโครงการ

3.1 ศึกษาประวัติการใช้งานจักรยานที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

ในการศึกษาประวัติการใช้งานจักรยานที่เคยเกิดขึ้นนี้ เพื่อให้ทราบถึงระบบบริหารจัดการในอดีตจนถึงปัจจุบันรวมถึงปัญหาที่เคยเกิดขึ้นที่ทำให้ระบบการจัดการไม่ได้ผลเท่าที่ควร เพื่อที่จะตระหนักถึงปัญหาที่ควรระวัง เมื่อมีการจัดทำระบบจักรยานแบ่งปันนี้ขึ้นมา การศึกษาประวัติของการใช้งานจักรยานนี้จะใช้วิธีการติดต่อขอข้อมูลจากเจ้าหน้าที่หรือหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบโครงการโดยตรงเพื่อสอบถามข้อมูล โดยแบ่งหัวข้อของการศึกษาประวัติการใช้งานจักรยานออกเป็น 3 หัวข้อดังนี้

3.1.1 ชมรม 2 ล้อเพื่อสุขภาพ

3.1.2 จักรยานที่งานกีฬาดูแลในปัจจุบัน

3.1.3 จักรยานยิมคีนของคณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติ

3.2 การกำหนดสถานีและจำนวนจักรยาน

การกำหนดสถานีและจำนวนจักรยานขึ้นเพื่อเป็นการกำหนดตำแหน่งที่ชัดเจนของสถานีจักรยานและจำนวนจักรยานว่าจะมีกี่คัน โดยกำหนดสถานีนั้นจะพิจารณาจากแผนระบบขนส่งภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร เครือข่ายเส้นตรงของถนนและพฤติกรรมการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร รวมทั้งความหนาแน่นของนิสิตในมหาวิทยาลัย มาเป็นตัวกำหนดจำนวนสถานี และการ

กำหนดจำนวนจักรยานนั้นจะพิจารณาถึงข้อจำกัดของอุปกรณ์ติดต่อสื่อสารระหว่างตัวสถานีและที่ล้อคที่มีอินพุต 16 สัญญาณมาพิจารณาประกอบด้วย ซึ่งจะแบ่งหัวข้อชัดเจน คือ

3.2.1 การกำหนดสถานี

3.2.2 การกำหนดจำนวนจักรยาน

3.3 วัดระยะทางระหว่างสถานี

เมื่อมีการกำหนดตำแหน่งของสถานีจอดแล้วต้องมีการวัดระยะทางระหว่างสถานีเพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบในการบอกตำแหน่งสถานีที่ใกล้ที่สุดในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ดำเนินการ โดยในการวัดระยะทางระหว่างสถานีนั้นใช้ล้อวัดระยะทางเป็นอุปกรณ์ในการวัดและบันทึกค่าลงในตาราง

3.4 เก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลทางสถิติในส่วนต่างๆ เพื่อนำมาประกอบในการออกแบบระบบบริหารจัดการซึ่งจะมีการเก็บข้อมูลที่ต้องการทราบตามตึกคณะต่างๆ เป็นจำนวน 600 ชุด คิดเป็น 3 เปอร์เซนต์ ของนิสิตทั้งมหาวิทยาลัย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมนิสิตทั้งมหาวิทยาลัย โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูล ดังนี้

3.4.1 ความต้องการในการใช้จักรยานระบบแบ่งปันในมหาวิทยาลัยนเรศวร

3.4.2 ความต้องการตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานในมหาวิทยาลัยนเรศวร

3.4.3 ช่วงเวลาในการให้บริการของจักรยานระบบแบ่งปัน

3.4.4 ระยะเวลาในยืมจักรยานของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร

3.5 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

เมื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทางสถิติในส่วนต่างๆเพื่อนำมาประกอบในการออกแบบระบบบริหารจัดการแล้ว จะใช้ไมโครซอฟท์เอ็กเซลมาวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวเพื่อจุดประสงค์ดังนี้

3.5.1 เปอร์เซนต์ความต้องการในการใช้จักรยานระบบแบ่งปันในมหาวิทยาลัยนเรศวร

3.5.2 ความต้องการตำแหน่งของสถานีจอดจักรยานในมหาวิทยาลัยนเรศวร

3.5.3 ช่วงเวลาในการให้บริการของจักรยานระบบแบ่งปันที่นิสิตต้องการมากที่สุด

3.5.4 ระยะเวลาในยืมจักรยานของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรที่ต้องการมากที่สุด

3.6 ระบบบริหารจัดการจักรยานระบบแบ่งปัน

ระบบบริหารจัดการนั้นบางส่วนจะกำหนดขึ้นจากผลของการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ ซึ่งประกอบไปด้วยเวลาในการยืมคืนจักรยาน ช่วงเวลาให้บริการจักรยานระบบแบ่งปัน จะได้ระบบบริหารจัดการจักรยานแบ่งปันที่ตรงกับความต้องการของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรมากที่สุด ในระบบบริหารจัดการนี้จะประกอบไปด้วยแผนบริหารจัดการ โดยจะใช้หลักการ POLC ใช้ในการวางแผนซึ่งประกอบไปด้วยแผนระยะสั้นและแผนระยะยาว

3.7 ออกแบบระบบซ่อมบำรุงจักรยาน

ใช้ทฤษฎีที่ของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และงานซ่อมแซมฉุกเฉิน (Breakdown Maintenance) มาออกแบบระบบเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการซ่อมบำรุงรักษาจักรยาน

3.8 ออกแบบระบบซ่อมบำรุงสถานี

ใช้ทฤษฎีที่ของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และงานซ่อมแซมฉุกเฉิน (Breakdown Maintenance) มาออกแบบระบบเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการซ่อมบำรุงรักษาสถานี

3.9 ต้นทุนของจักรยานระบบแบ่งปัน

มีการนำต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับจักรยานระบบแบ่งปันมาคิดรวมกันว่าจักรยานระบบแบ่งปันต้องใช้ต้นทุนเท่าไรโดยจะแบ่งต้นทุนออกเป็น 3 ส่วนคือ

- 3.9.1 ต้นทุนของจักรยาน
- 3.9.2 ต้นทุนของตัวสถานี
- 3.9.3 ต้นทุนด้านอื่นๆ

3.10 จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

จัดทำรูปเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์

บทที่ 4

ผลการทดลองและการวิเคราะห์

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจักรยานระบบแบ่งปันที่ได้รับความนิยมในต่างประเทศ เพื่อที่จะนำแนวคิดเรื่องการบริหารจัดการและองค์ประกอบอื่นๆ ที่น่าสนใจที่สามารถประยุกต์ให้เข้ากับการออกแบบระบบบริหารจัดการจักรยานแบ่งปันของมหาวิทยาลัยนเรศวรโดยจะมีการศึกษาประวัติการใช้งานของจักรยานที่เคยเกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยนเรศวรเพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่เคยเกิดขึ้น และสาเหตุที่การใช้งานจักรยานในมหาวิทยาลัยไม่ได้รับความนิยม และมีการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องของจักรยานระบบแบ่งปัน เพื่อนำมาวิเคราะห์ และนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบระบบบริหารจัดการที่มาจากความต้องการของผู้ใช้งานจักรยานในมหาวิทยาลัย มีการวัดระยะทางระหว่างสถานีเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านของซอฟต์แวร์ในการบอกว่าสถานีใดใกล้กันมากที่สุด และยังมีการออกแบบระบบซ่อมบำรุงเพื่อป้องกันการชำรุดในอนาคต และรองรับการชำรุดที่อาจเกิดขึ้นฉุกเฉินของจักรยาน และสถานี

4.1 ศึกษาประวัติการใช้งานจักรยานที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

จากการศึกษาประวัติของจักรยานที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยนเรศวรในอดีตจนถึงปัจจุบันพบว่า มหาวิทยาลัยนเรศวรได้มีการส่งเสริมให้มีการใช้จักรยานมาเป็นทางเลือกในการเดินทางสังเกตได้จากจะมีทางขึ้นทางลงของจักรยานบนทางเดินเท้าบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยจนถึงบริเวณคณะวิทยาการจัดการจัดการ และมหาวิทยาลัยยังมีกิจกรรมที่เป็นการส่งเสริมการเดินทางโดยใช้จักรยานดังนี้

4.1.1 การจัดตั้งชมรมสองล้อเพื่อสุขภาพ

เพื่อให้นิสิต อาจารย์บุคลากร และประชาชนรอบมหาวิทยาลัยได้ตระหนักถึงการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ โดยมุ่งเน้นในกิจกรรมที่ใช้จักรยาน เพื่อประโยชน์หลายด้านด้าน เช่น การประหยัดพลังงาน ความปลอดภัยในการออกกำลังกายและยังสามารถใช้เป็นพาหนะแทนจักรยานยนต์ได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1.1 ก่อตั้งชมรมขึ้นในเดือนมกราคม 2547

4.1.1.2 โครงการ 2 ล้อเพื่อสุขภาพ ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนส่งเสริมสุขภาพ (สสส.) ในการจัดซื้อจักรยาน

4.1.1.3 การยืมจักรยานนั้น สามารถยืมได้ที่องค์การนิสิต และห้องอุปกรณ์กีฬาตรงสนามกีฬากลาง

4.1.1.4 ให้บริการตั้งแต่เวลา 17.00-19.00 น. เว้นวันหยุดราชการ ยืมได้ครั้งละ 1 ชั่วโมง เสียค่าบริการ 5 บาทต่อครั้ง

4.1.1.5 มีการปรับเปลี่ยนการให้บริการใหม่ คือ ให้บริการตั้งแต่เวลา 8.30-16.00 น. คิดค่าบริการ 10 บาท สามารถยืมจักรยานได้ทั้งวัน

4.1.1.6 ค่าบริการนำไปเป็นค่าซ่อมบำรุงจักรยาน

มีกิจกรรมปั่นจักรยานรณรงค์รอบมหาวิทยาลัยทุกวันจันทร์ถึงวันศุกร์เวลา 17.00 น. ชมรม 2 ล้อเพื่อสุขภาพได้รับความสนใจอย่างมากในช่วงแรกของการเปิดให้บริการแต่ในภายหลังมีผู้มาใช้บริการน้อยลงเนื่องจากการปั่นจักรยานไม่เหมาะสำหรับเดินทางในเวลาเร่งรีบและการยืมคืนจักรยานมีค่าบริการในการใช้งาน อีกทั้งสภาพภูมิอากาศของมหาวิทยาลัยไม่เอื้ออำนวยต่อการใช้จักรยานในการเดินทาง

ในภายหลังชมรม 2 ล้อเพื่อสุขภาพได้มอบหน้าที่ดูแลโครงการ นี้ให้แก่กองกิจการนิสิตซึ่งกองกิจการนิสิตได้มอบหมายให้งานกีฬาเป็นฝ่ายดูแลโครงการจักรยานนี้โดยมีการปรับเปลี่ยนการบริหารการจัดการบางส่วน

4.1.2 จักรยานที่งานกีฬาดูแลในปัจจุบัน

เพื่อให้ นิสิต อาจารย์ บุคลากร และประชาชนรอบมหาวิทยาลัยได้ตระหนักถึงการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ โดยมุ่งเน้นในกิจกรรมที่ใช้จักรยาน เพื่อประโยชน์หลายด้านด้าน เช่น การประหยัดพลังงาน ความปลอดภัยในการออกกำลังกายและยังสามารถใช้เป็นพาหนะแทนจักรยานยนต์ได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1.2.1 ปัจจุบันมีจักรยานให้บริการทั้งหมด 70 คัน ใช้ได้ 30 คัน รอซ่อม 40 คัน

4.1.2.2 การยืมจักรยานนั้น สามารถยืมได้ที่องค์การนิสิต และห้องอุปกรณ์กีฬา สนามกีฬากลาง

4.1.2.3 ช่วงเวลาในการให้บริการ

จันทร์-ศุกร์ 9.00-20.00 น.

เสาร์-อาทิตย์ 16.00-20.00 น.

เว้นวันหยุดราชการ

4.1.2.4 ให้บริการนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรและบุคลากรของมหาวิทยาลัยฟรีไม่คิดค่าใช้จ่าย

4.1.2.5 ใช้บัตรนิสิตหรือบัตรประจำตัวประชาชนในการยืมจักรยาน

4.1.2.6 ถ้าเป็นการยืมจากคณะหรือชมรม ให้ทำบันทึกข้อความยืมเป็นรายลักษณะอักษร

4.1.2.7 มีการถอดเบาะซ้อนท้ายจักรยานออกทั้งหมด เพื่อยืดอายุการใช้งานของจักรยาน

4.1.2.8 มีการเบิกงบประมาณซ่อมบำรุงจักรยานทุกปี

4.1.3 จักรยานยืมคืนของคณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติ

เพื่อเป็นการรณรงค์ กระตุ้น สร้างจิตสำนึก และสร้างกระแสแนวคิดให้กับคนรุ่นใหม่ในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศ โดยการลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิง และหันมาใช้รถจักรยานแทนซึ่งมีสมรรถนะดี หน่วยกิจการนิสิต และสำนักงานเลขานุการ คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติ เป็นหน่วยงานรับผิดชอบโดยตรง มีรายละเอียดของโครงการ AGGIE GO BIKING ดังนี้

4.1.3.1 ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) เพื่อใช้ดำเนินโครงการเป็นจำนวน 50720 บาท

4.1.3.2 จัดตั้งโครงการภายใต้ชื่อ AGGIE GO BIKING หรือโครงการประชาสัมพันธ์และรณรงค์การใช้จักรยานเพื่อลดภาวะโลกร้อน ในปี 2552

4.1.3.3 เริ่มต้นโครงการมีจักรยานให้ยืมจำนวน 30 คัน ได้มาจากการบริจาคจากอาจารย์และศิษย์เก่าและการจัดซื้อ ปัจจุบันจักรยานเหลือเพียง 2 คัน

4.1.3.4 การยืมจักรยานนั้นมีการบันทึกข้อความยืมเป็นรายลักษณะอักษร ระยะเวลาในการยืมคือ 1 ภาคการศึกษาโดยจะให้สิทธิ์นิสิตชั้นปีที่ 1 ในการยืมก่อน

4.1.3.5 มีการจัดประกวดคำขวัญเกี่ยวกับการลดโลกร้อน โดยมีรางวัลชนะเป็นการได้สิทธิ์ยืมจักรยาน

4.1.3.6 มีการตัดสิทธิ์การยืมในครั้งต่อไปของนิสิตที่ไม่คืนจักรยานหรือทำจักรยานสูญหาย

4.1.3.7 ในกรณีจักรยานเกิดการชำรุดจะให้นิสิตที่เป็นผู้ยืมทำการซ่อมบำรุงด้วยตัวเอง โดยสามารถขอรับอะไหล่จากคณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อทำการเปลี่ยนอะไหล่ที่ชำรุด

4.1.3.8 โครงการจักรยาน AGGIE GO BIKING จะเน้นการประชาสัมพันธ์ และรณรงค์ให้ใช้จักรยานเพื่อลดสภาวะโลกร้อนโดยจัดทำเสื้อแจ็ก และโลโก้ติดที่ตัวจักรยาน

4.1.3.9 ในกรณีที่นิสิตไม่มียานพาหนะในการเดินทางจึงอนุญาตให้นิสิตของคณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติสามารถยืมรถจักรยานในช่วงเวลาที่ฝึกงานได้

4.2 การกำหนดสถานีและจำนวนจักรยาน

การกำหนดสถานีจอดจักรยานนั้นมีการพิจารณาในหลายๆด้าน เพื่อกำหนดสถานีให้มีความเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งเมื่อกำหนดสถานีจอดจักรยานแล้วจึงกำหนดจำนวนจักรยานเพื่อให้สอดคล้องกับจำนวนสถานี

4.2.1 การกำหนดสถานี

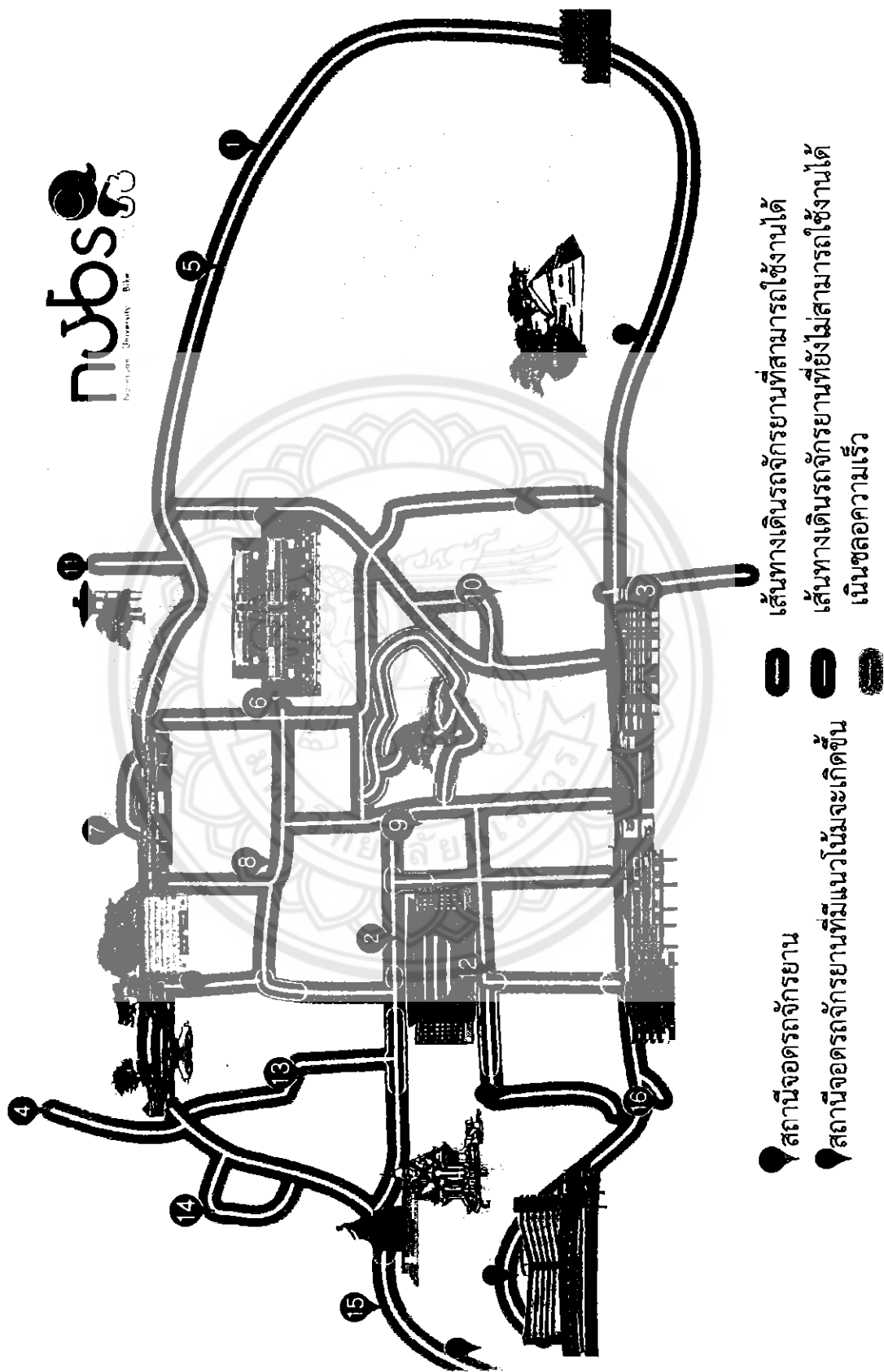
ตำแหน่งของสถานีได้ถูกกำหนดขึ้นจากปัจจัยหลายๆ ด้านประกอบกัน และยังปรึกษาผู้ที่มีความรู้เรื่องการกำหนดจำนวนสถานีเพื่อขอคำแนะนำในการกำหนดตำแหน่ง ประกอบการพิจารณากับปัจจัยด้านอื่นๆ เช่น งบประมาณเพื่อยืดอายุการใช้งานของตัวสถานี และตัวจักรยาน อยู่ใกล้แหล่งไฟฟ้า เพราะตัวสถานีนั้นต้องใช้ไฟฟ้ามาทำให้ระบบดำเนินการได้ ความหนาแน่นของนิสิตในตำแหน่งที่ตั้งของสถานี ความสะดวกเกี่ยวกับการใกล้เส้นทางจักรยาน รวมถึงพิจารณาแผนระบบการขนส่งภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร เครือข่ายเส้นทางในมหาวิทยาลัย และพฤติกรรมการเดินทางในมหาวิทยาลัยนเรศวร เมื่อกำหนดตำแหน่งของสถานีได้แล้ว จึงขอความอนุเคราะห์จาก อาจารย์บุญพล มีไชโย อาจารย์ภาควิศวกรรมโยธา ซึ่งมีความเชี่ยวชาญในด้านการขนส่งการจราจร และมีงานวิจัยที่แสดงถึงผลงานด้านการขนส่งการจราจร ให้พิจารณาถึงความเหมาะสมในแต่ละตำแหน่งของสถานีจอด และได้มีการปรับแก้ไขตำแหน่งซึ่งสามารถสรุปเป็น 16 สถานีดังนี้

1593252x

ร.ร.

๑๓๓๒๘

๒๖๗๔



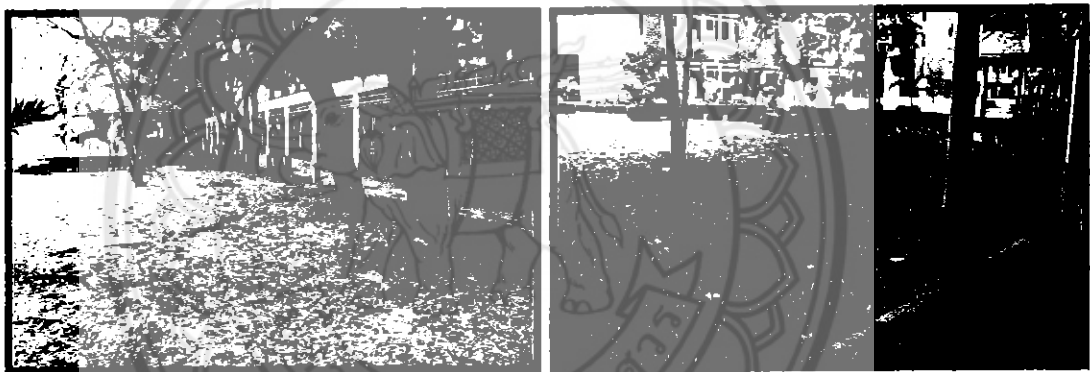
รูปที่ 4.1 รายละเอียดเส้นทางเดินรถจักรยานและสถานีจอด

ตำแหน่งที่ 1 บริเวณด้านหน้าศูนย์อาหารหอพักนิสิตปี 1



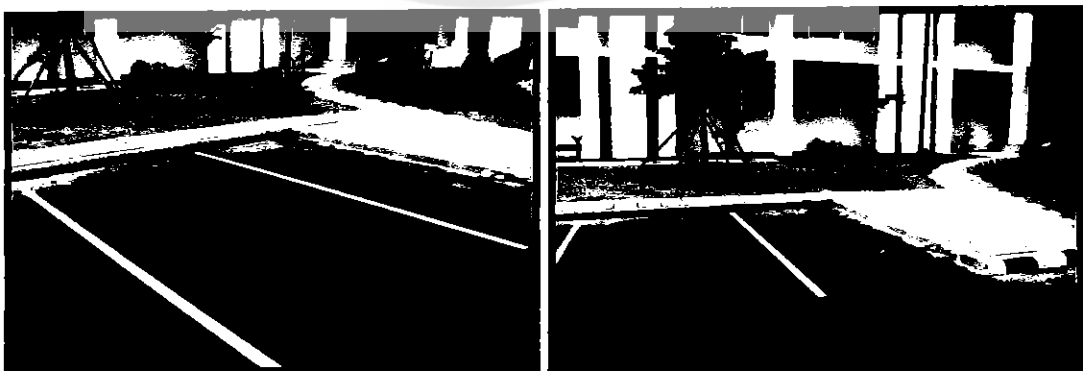
รูปที่ 4.2 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถยนต์ที่ใกล้หอพักนิสิตปี 1

ตำแหน่งที่ 2 บริเวณด้านหลังอาคารเรียนรวมเฉลิมพระเกียรติ



รูปที่ 4.3 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถยนต์ที่ใกล้อาคารเรียนรวมเฉลิมพระเกียรติ

ตำแหน่งที่ 3 บริเวณลานจอดรถตึกมหาธรรมราชา



รูปที่ 4.4 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถยนต์ที่ใกล้ตึกมหาธรรมราชา

ตำแหน่งที่ 4 บริเวณประตู 5



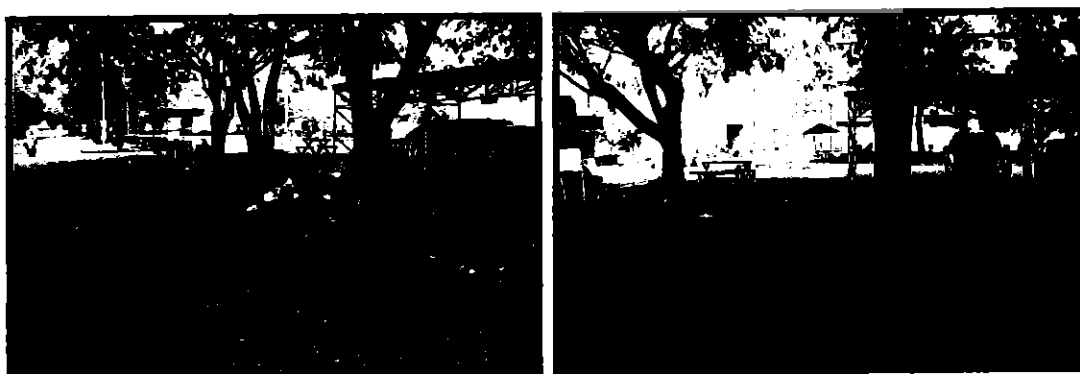
รูปที่ 4.5 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถยนต์ที่ใกล้ประตู 5

ตำแหน่งที่ 5 บริเวณป้ายจอดรถโดยสารประจำทาง



รูปที่ 4.6 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถยนต์ที่ใกล้ป้ายจอดรถโดยสารประจำทาง

ตำแหน่งที่ 6 บริเวณหน้าอาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์



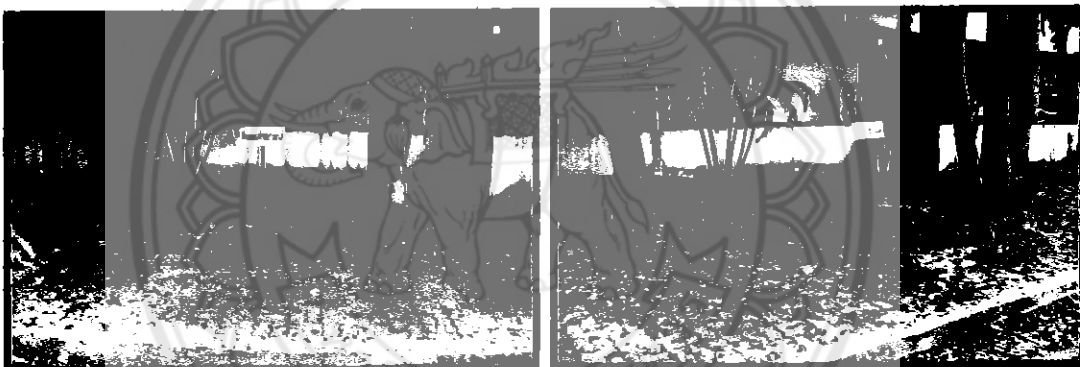
รูปที่ 4.7 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถยนต์ที่ใกล้คณะวิศวกรรมศาสตร์

ตำแหน่งที่ 7 บริเวณระหว่างอาคารกีฬาในร่มและสระว่ายน้ำ



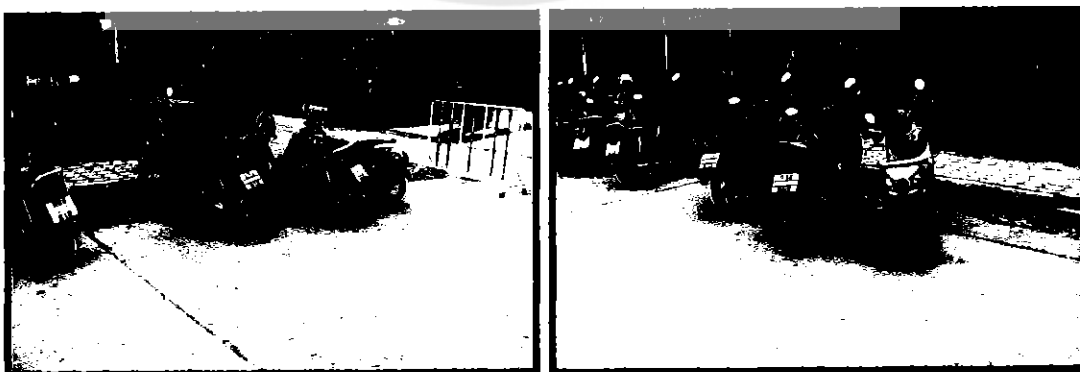
รูปที่ 4.8 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถยนต์ที่ใกล้สระว่ายน้ำ

ตำแหน่งที่ 8 บริเวณด้านข้างคณะเกษตรศาสตร์



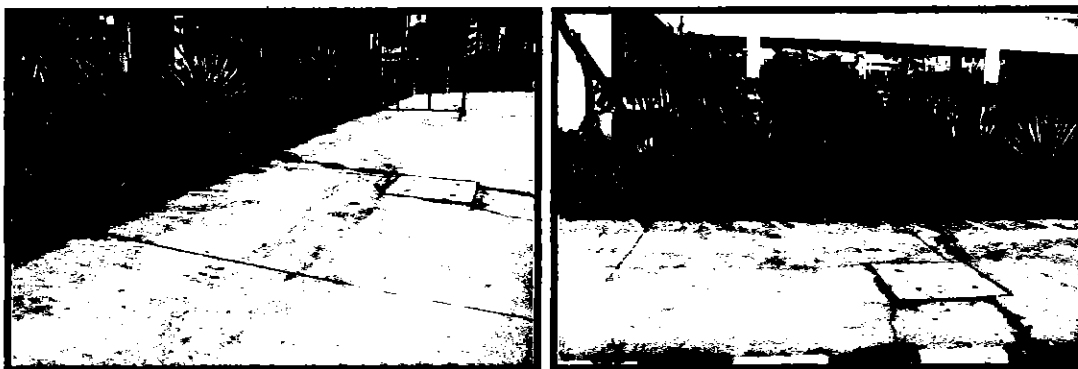
รูปที่ 4.9 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถยนต์ที่ใกล้คณะเกษตรศาสตร์

ตำแหน่งที่ 9 บริเวณระหว่างศูนย์หนังสือจุฬาฯและสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร



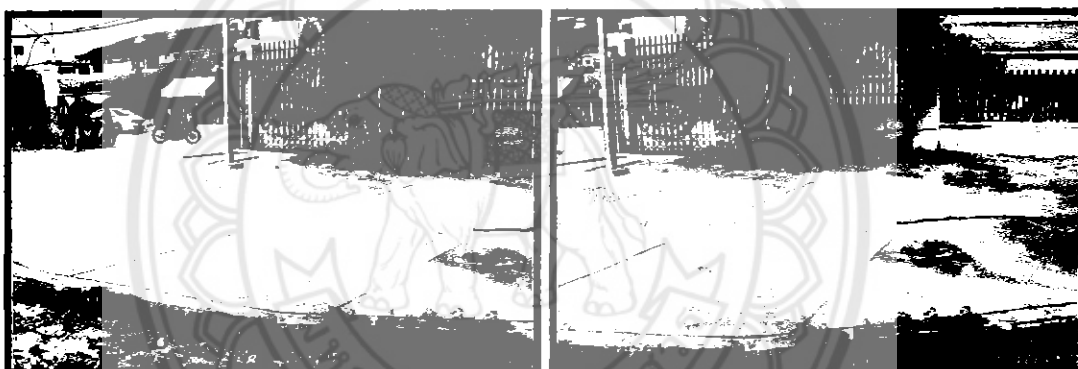
รูปที่ 4.10 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถยนต์ที่ใกล้สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร

ตำแหน่งที่ 10 บริเวณหน้าอาคารเรียนรวมคณะวิทยาศาสตร์



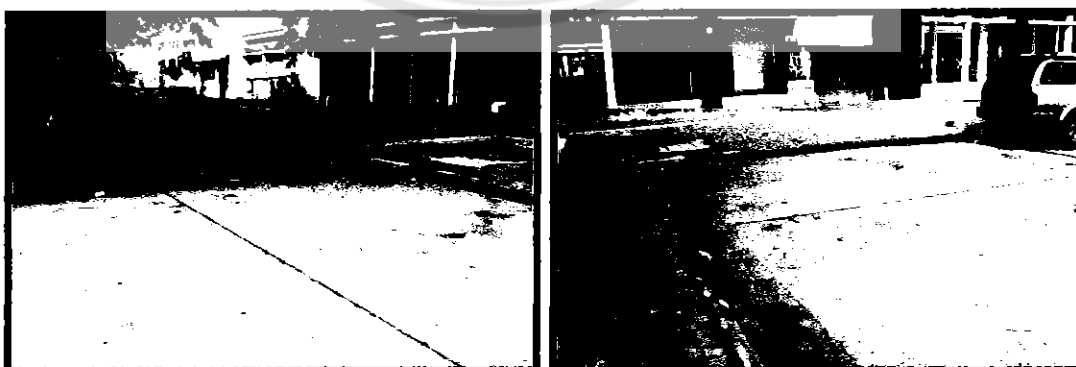
รูปที่ 4.11 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถยกยานที่ใกล้คณะวิทยาศาสตร์

ตำแหน่งที่ 11 บริเวณประตู 4



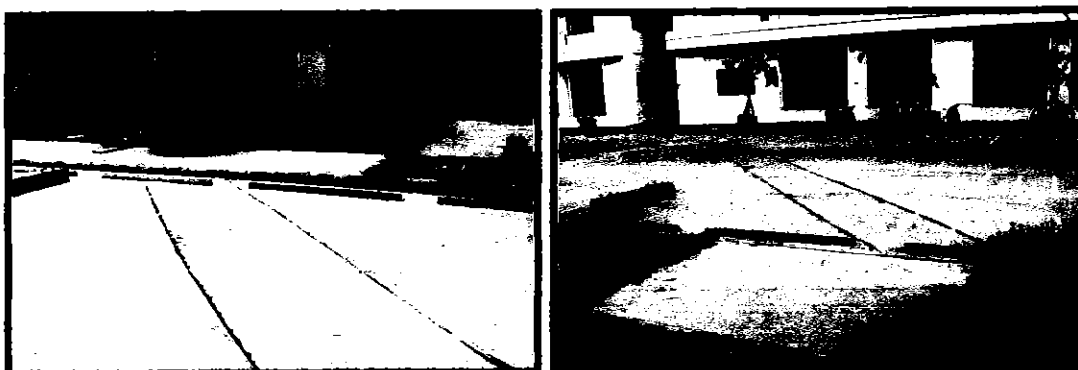
รูปที่ 4.12 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถยกยานที่ใกล้ประตู 4

ตำแหน่งที่ 12 บริเวณระหว่างคณะเภสัชศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์



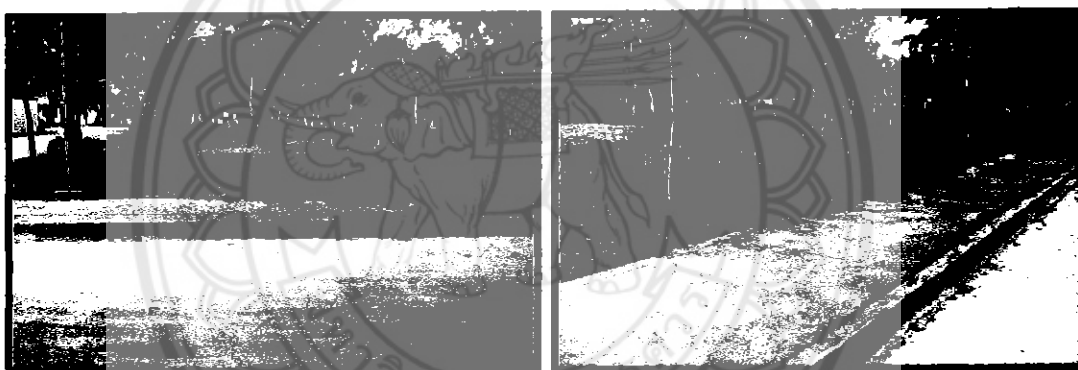
รูปที่ 4.13 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถยกยานที่ใกล้คณะเภสัชศาสตร์และคณะ
วิทยาศาสตร์การแพทย์

ตำแหน่งที่ 13 บริเวณลานจอดรถอาคารปราบไตรจักร



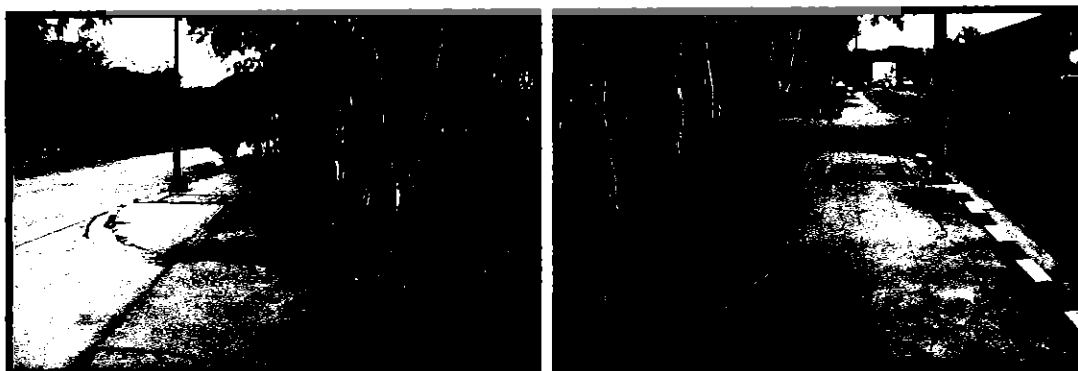
รูปที่ 4.14 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถจักรยานที่ใกล้อาคารปราบไตรจักร

ตำแหน่งที่ 14 บริเวณหน้าอาคารอเนกประสงค์



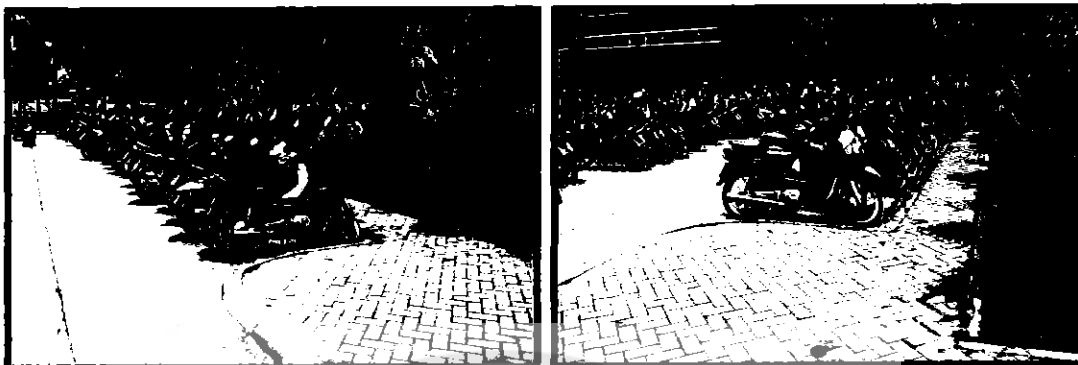
รูปที่ 4.15 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถจักรยานที่ใกล้อาคารอเนกประสงค์

ตำแหน่งที่ 15 บริเวณทางเข้าสถานีวิทยุกระจายเสียงมหาวิทยาลัยขอนแก่น



รูปที่ 4.16 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถจักรยานที่ใกล้สถานีวิทยุกระจายเสียงมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ตำแหน่งที่ 16 บริเวณลานจอดรถกลุ่มคณะทันตแพทยศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ และคณะพยาบาลศาสตร์



รูปที่ 4.17 แสดงตำแหน่งของสถานีจอดรถจักรยานที่ใกล้กลุ่มคณะทันตแพทยศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์และคณะพยาบาลศาสตร์

4.2.2 การกำหนดจำนวนจักรยาน

ในการกำหนดจำนวนจักรยานนั้นจากการออกแบบระบบสถานีจอดมีการใช้อุปกรณ์ติดต่อสื่อสารระหว่างตัวสถานีกับระบบล็อกโดยใช้อุปกรณ์ที่มีอินพุต 16 ช่องสัญญาณจึงจัดทำตัวล็อกจักรยานทั้งหมด 16 ตัวล็อกเพื่อให้มีการใช้งานอุปกรณ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด สามารถแบ่งออกเป็นช่องที่มีจักรยานที่พร้อมใช้งาน 12 คันใน 12 ช่อง และ 4 ช่องเพื่อรองรับผู้ใช้งานนำรถจักรยานมาจอด แต่จะมีบางสถานีที่มีผู้ใช้งานมาก คือสถานีอาคารเฉลิมพระเกียรติ และสถานีหอพักในนิสิตปี 1 จะมีพอร์ตรองรับ 48 พอร์ต หรือ 48 ช่องสถานี

ดังนั้นจำนวนจักรยานทั้งหมดมีจำนวน 216 คัน ตอนเริ่มต้นระบบจะจอดจักรยานดังนี้ จอดที่หอพักนิสิตในมหาวิทยาลัย 40 คัน อาคารเฉลิมพระเกียรติ 8 คัน และสถานีอื่นๆ อีก 14 สถานี สถานีละ 12 คัน สาเหตุที่สถานีหอพักนิสิตในมหาวิทยาลัยมี 40 คัน และสถานีอาคารเฉลิมพระเกียรติ มีรถจักรยานมี 8 คัน เพราะเป็นสถานีใหญ่ที่จะมีการใช้งานการยืมหนาแน่น

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนจักรยานตั้งต้นในแต่ละวันของแต่ละสถานี

ตำแหน่งของสถานี	จำนวนช่องจอด	จำนวนจักรยาน
หอพักในนิสิตปี 1	48	40
หลังอาคารเฉลิมพระเกียรติ	48	8
ประตู 5	16	12
ประตู 4	16	12
ประตู 3	16	12
ป้ายจอดรถประจำทาง	16	12
คณะวิศวกรรมศาสตร์	16	12
สระว่ายน้ำ	16	12
คณะเกษตรศาสตร์	16	12
วิทยาลัยนานาชาติและหอสมุด	16	12
คณะวิทยาศาสตร์	16	12
คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์	16	12
อาคารปราบไตรจักร	16	12
อาคารอเนกประสงค์	16	12
ลานพระบรมราชานุสาวรีย์	16	12
กลุ่มคณะทันตะแพทย์ คณะพยาบาล คณะสหเวช	16	12

4.3 การวัดระยะทางระหว่างสถานี

จากการกำหนดจำนวนรถจักรยานและตำแหน่งสถานีจอดรถจักรยานแล้ว จึงทำการวัดระยะทางของแต่ละสถานีจอดรถจักรยาน จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้ และหาระยะทางที่ใกล้ที่สุด 3 อันดับ เพื่อที่จะนำค่าที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการทำงานของโปรแกรมในเรื่องของสถานีที่ใกล้ที่สุดจากสถานีที่ยิม ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 4.2 (สถานีใกล้เคียงอ่านจากตารางในแนวนอน)

- แสดงถึงระยะทางที่ใกล้กับสถานีทางซ้ายมือมากที่สุด
- แสดงถึงระยะทางที่ใกล้กับสถานีทางซ้ายมืออันดับ 2
- แสดงถึงระยะทางที่ใกล้กับสถานีทางซ้ายมืออันดับ 3

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงระยะห่างระหว่างสถานี (เมตร)

ตำแหน่งของสถานี	ประตู 5 (เมตร)	ประตู 4 (เมตร)	ประตู 3 (เมตร)	หอพักในนิสิตปี 1 (เมตร)	ป้ายจอดรถประจำทาง (เมตร)	คณะวิศวกรรมศาสตร์ (เมตร)	อาคารกีฬาบรู๊มและสระน้ำ (เมตร)	คณะเกษตรศาสตร์ (เมตร)	วิทยาลัยนานาชาติและหอสมุด (เมตร)	คณะวิทยาศาสตร์ (เมตร)	อาคารเฉลิมพระเกียรติ (เมตร)	คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ (เมตร)	อาคารปราบไตรจักร (เมตร)	อาคารอเนกประสงค์ (เมตร)	ลานพระบรมราชานุสาวรีย์ (เมตร)	กลุ่มคณะทันตแพทยศาสตร์ (เมตร)
ประตู 5 (เมตร)		1195	1488	1723	1405	961	708	718	823	1361	845	1164	353			1527
ประตู 4 (เมตร)	1195		843	848	530		661	691	886	721	1034	1237	1267	1088	1267	1596
ประตู 3 (เมตร)	1488	843		1191	873	833	1162	1010	606	445	746		979	1084	1263	716
หอพักในนิสิตปี 1 (เมตร)	1723		1191		318	726	1091	1305	1414	1069	1479	1682	1712	1616	1795	1908
ป้ายจอดรถประจำทาง (เมตร)	1723		873	318		800	773	987	1013		1161	1364	1394	1298	1477	1590
คณะวิศวกรรมศาสตร์ (เมตร)	961	590	833	726	800			182	290	530	444	647	529	793	1005	1006
สระว่ายน้ำ (เมตร)	708	563	1162	1091	773			290		859	599	802	832	601	909	1161
คณะเกษตรศาสตร์ (เมตร)	718	691	1010	1305	987				161	707	309	512	542	611	922	871
วิทยาลัยนานาชาติและหอสมุด (เมตร)	823	886	606	1414	1013		451			604	148	351	318	786	709	710
คณะวิทยาศาสตร์ (เมตร)	1361	721	445	1069	751		859	707			752	955	985	1390	1313	913
อาคารเฉลิมพระเกียรติ (เมตร)	845	1034	746	1479	1161	444	599		148	752		319	273	638	561	678
คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ (เมตร)	1164	1237	711	1682	1364	647	802	512	148	955	319		552	957	880	
อาคารปราบไตรจักร (เมตร)	512	1267	979	1712	1394	529	832	542	319	985	233	552		495		911
อาคารอเนกประสงค์ (เมตร)	353	1088	1084	1616	1298	793	601	611	786	1390	638	957		416	561	1134
ลานพระบรมราชานุสาวรีย์ (เมตร)	661	1267	1263	1795	1477	1005	909	922	709	1313		880	416			753
กลุ่มคณะทันตแพทยศาสตร์ พยาบาล สหเวช (เมตร)	1527	1596	716	1908	1590	1006	1161	871		913		359	911	1134	753	

4.4 เก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม

การเก็บข้อมูลเบื้องต้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการออกแบบระบบบริหารจัดการเพื่อให้ระบบบริหารจัดการที่จะถูกกำหนดขึ้นนั้นมีความสอดคล้อง เหมาะสม และตรงตามความต้องการมากที่สุด ซึ่งในการเก็บข้อมูลนั้นมีจุดประสงค์ คือ เพื่อให้ทราบความต้องการ และทัศนคติของนิสิตต่อจักรยานระบบแบ่งปัน โดยการเก็บข้อมูลผ่านแบบสอบถามทั้งหมด 600 ชุด (ตัวอย่างแบบสอบถามอยู่ในภาคผนวก ข) คิดเป็น 3 เปอร์เซ็นต์ ของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร ข้อมูลที่เก็บมาทำการวิเคราะห์ มีดังนี้

4.4.1 ข้อมูลทั่วไป

ในส่วนของข้อมูลทั่วไปนี้จะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ให้ข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วย เพศ คณะ ชั้นปี ค่าใช้จ่ายต่อเดือน ที่พักอาศัย วิธีการเดินทางส่วนใหญ่ในมหาวิทยาลัย

4.4.2 ข้อมูลความต้องการและความคิดเห็นของผู้ใช้งาน

ข้อมูลในส่วนนี้จะเป็นข้อมูลที่ใช้ในการกำหนดระบบบริหารจัดการโดยตรง เพื่อให้ระบบบริหารจัดการที่ออกแบบมามีความเหมาะสมและสามารถรองรับกับความต้องการได้ดี ซึ่งประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับการใช้บริการ ช่วงเวลาในการให้บริการ ระยะเวลาในการยืมคืน จำนวนจักรยาน จำนวนตัวล็อก ตำแหน่งของสถานีเพิ่ม และสิ่งอำนวยความสะดวก

4.4.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลในส่วนนี้จะเป็นข้อมูลให้ผู้กรอกข้อมูลแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระว่ามีความต้องการทางด้านใดบ้างซึ่งข้อมูลในส่วนนี้แบ่งออกได้เป็น 3 ด้าน คือ

4.4.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับตัวจักรยาน

4.4.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับสถานีจอด

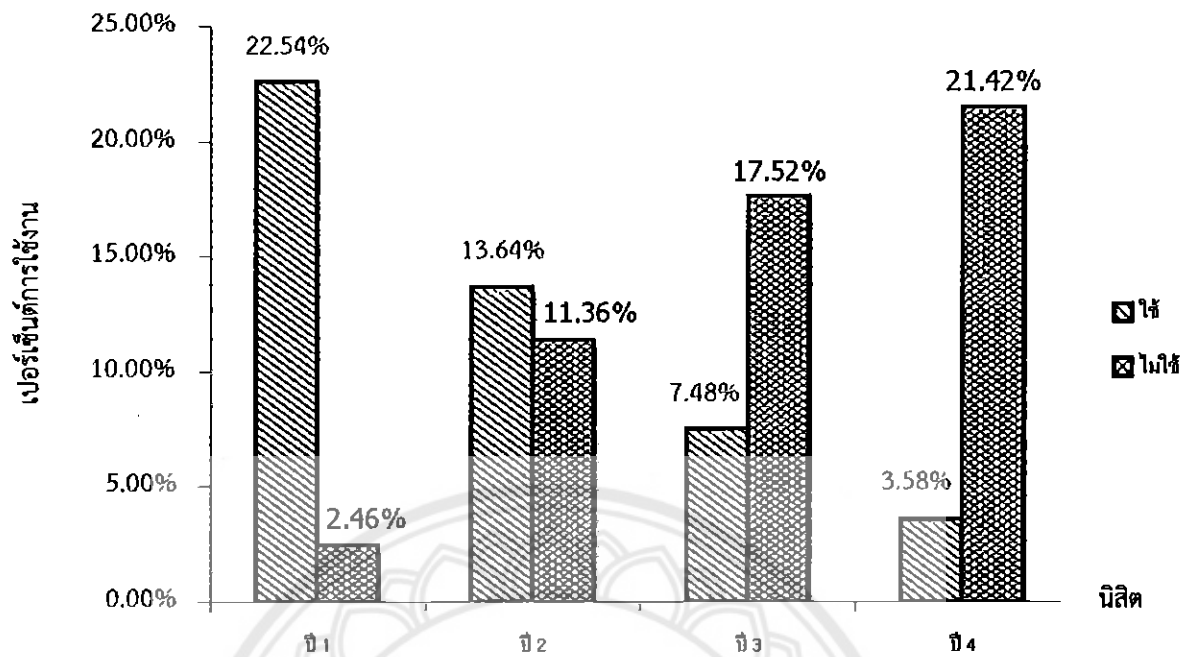
4.4.3.3 ข้อเสนอแนะด้านอื่นๆ

4.5 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม เพื่อกำหนดระบบบริหารจัดการ และศึกษาทัศนคติของนิสิต เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการจัดตั้งสถานีรถจักรยาน และเส้นทางการเดินรถจักรยาน มหาวิทยาลัยนเรศวร

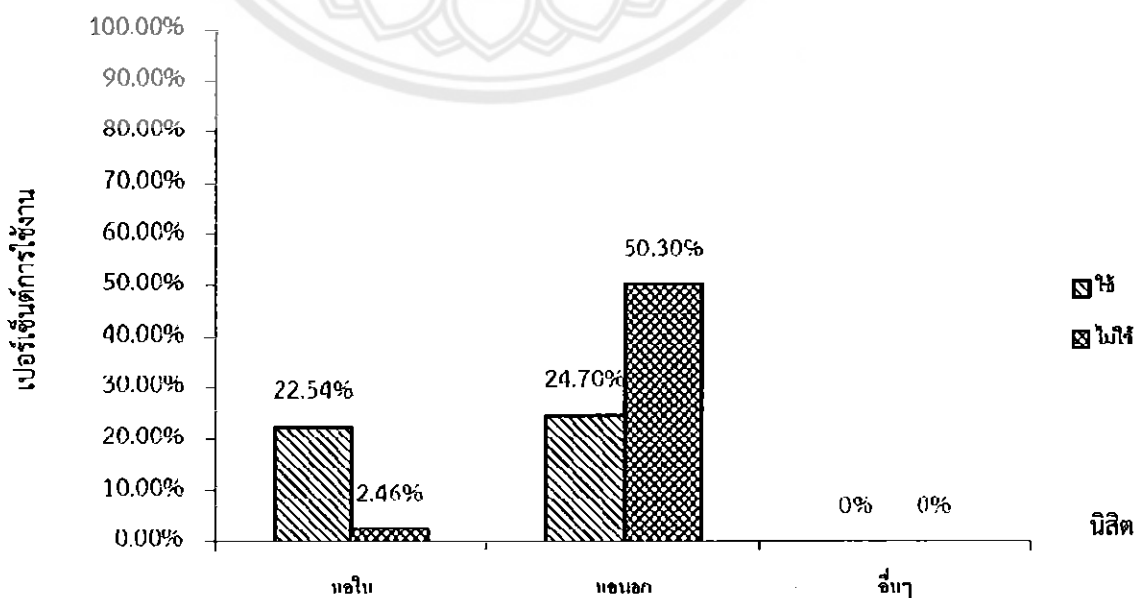
4.5.1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปแสดงความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การใช้งานกับความ ต้องการใช้งานจักรยานระบบแบ่งปันของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรแต่ละชั้นปีโดยแสดงเป็นกราฟของความสัมพัทธ์ดังนี้



รูปที่ 4.18 กราฟแสดงความต้องการใช้งานจักรยานระบบแบ่งปันของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรแต่ละชั้นปี

จากรูปที่ 4.18 จะเห็นว่าทั้ง 4 ชั้นปี ชั้นปีที่ 1 มีความต้องการใช้งานจักรยานระบบแบ่งปันมากที่สุด เนื่องจากชั้นปีที่ 1 ต้องพักอยู่ในหอพักของมหาวิทยาลัยการเดินทางมาเรียนของนิสิตนั้นจึงไม่ค่อยสะดวกต้องรอรถไฟฟ้า ซึ่งรถไฟฟ้าก็ไม่ได้เข้าถึงหน้าตึกคณะที่นิสิตชั้นปีที่ 1 ต้องการจะไปทั้งหมด ดังนั้นนิสิตชั้นปีที่ 1 จึงมีแนวโน้มของการใช้งานจักรยานระบบแบ่งปันมากที่สุด

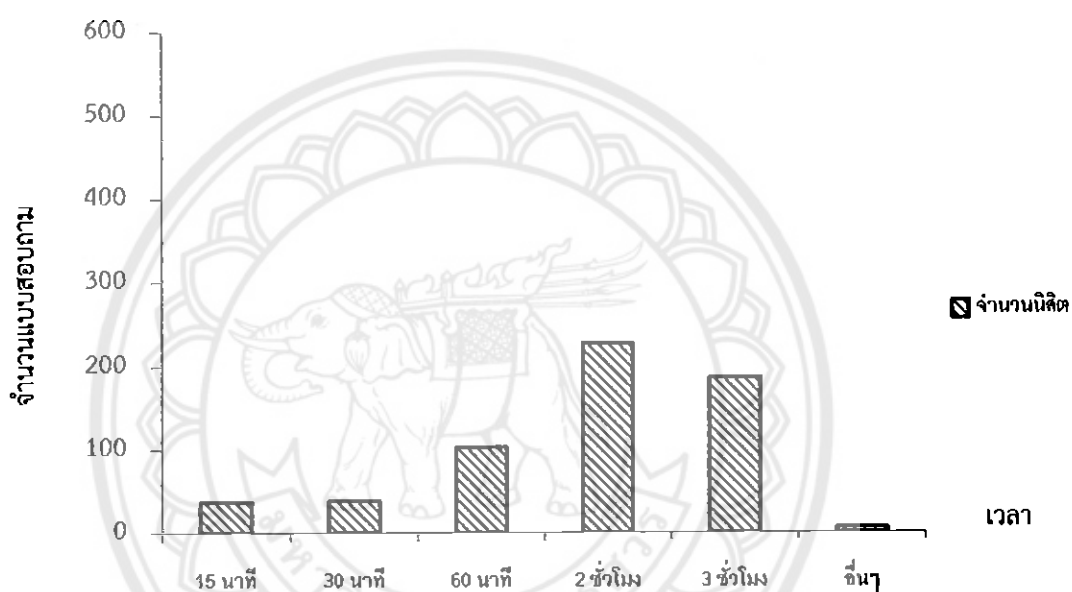


รูปที่ 4.19 กราฟแสดงความสัมพันธ์ความต้องการใช้งานของนิสิตที่พักหอในมหาวิทยาลัยและนอคมหาวิทยาลัยนเรศวร

จากรูปที่ 4.19 แสดงให้เห็นว่านิสิตที่พักอยู่หอพักในมหาวิทยาลัยมีความต้องการใช้จักรยานระบบแบ่งปันมากกว่าเนื่องจากมีความต้องการในการเดินทางในมหาวิทยาลัยด้วยวิธีการที่หลากหลายและรวดเร็วกว่านิสิตที่พักอยู่นอกมหาวิทยาลัย

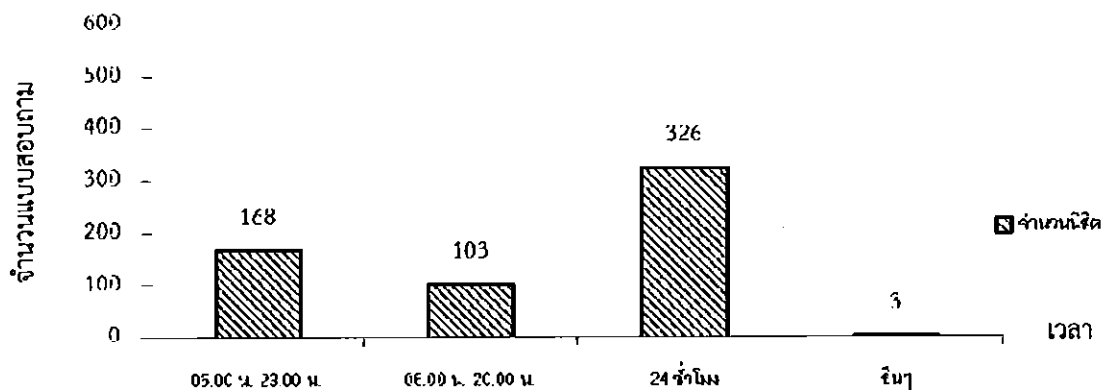
4.5.2 วิเคราะห์ความต้องการและความคิดเห็น

จากการวิเคราะห์ความต้องการและความคิดเห็นเพื่อที่จะนำไปออกแบบระบบสรุปผลได้ดังนี้แสดงเป็นกราฟของความสัมพันธ์ดังนี้



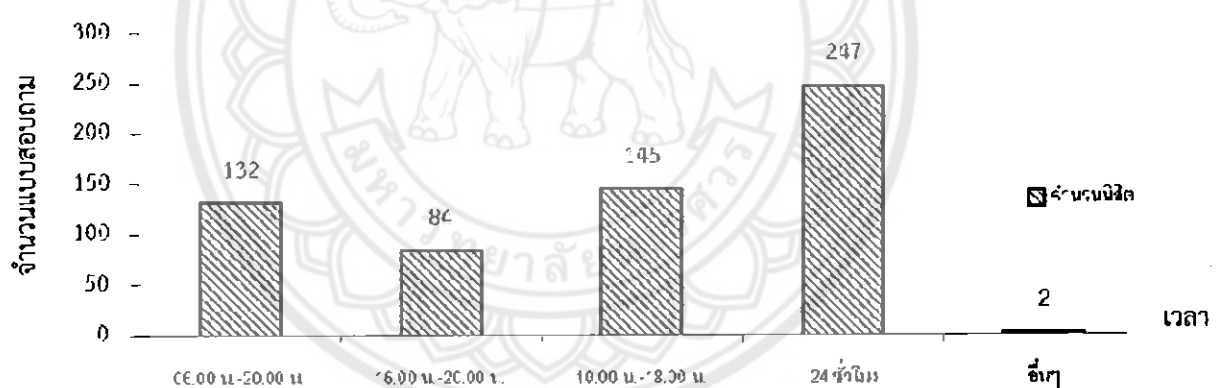
รูปที่ 4.20 กราฟแสดงความต้องการระยะเวลาการยืมคืนรถจักรยานของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรต่อครั้ง

จากรูปที่ 4.20 กราฟแสดงความต้องการระยะเวลาการยืมคืนรถจักรยานของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรสรุปว่านิสิตในมหาวิทยาลัยนเรศวรต้องการยืมจักรยานระบบแบ่งปันเป็นเวลา 2 ชั่วโมงต่อการยืม 1 ครั้ง



รูปที่ 4.21 กราฟแสดงความต้องการช่วงเวลาในการให้บริการจักรยานระบบแบ่งปันในวันจันทร์ถึงศุกร์ของนิสิตมหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 4.21 กราฟแสดงความต้องการช่วงเวลาในการให้บริการในวันจันทร์ถึงศุกร์ของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร คือ 24 ชั่วโมง



รูปที่ 4.22 กราฟแสดงความต้องการช่วงเวลาให้บริการจักรยานระบบแบ่งปันในวันหยุดเสาร์วันอาทิตย์และวันหยุดนักขัตฤกษ์ของนิสิตมหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 4.22 กราฟแสดงความต้องการช่วงเวลาให้บริการจักรยานระบบแบ่งปันในวันหยุดเสาร์วันอาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรแสดงให้เห็นว่านิสิตยังมีการต้องการใช้งานจักรยานในวันหยุดเพื่อการเดินทางในมหาวิทยาลัย ช่วงเวลาในการให้บริการเป็น 24 ชั่วโมง

4.5.3 วิเคราะห์ข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะในแบบสอบถามทั้งหมด 600 ชุดนั้น มีการให้ข้อมูลที่หลากหลายจึงใช้วิธีการสรุปความเห็นที่น่าสนใจ โดยข้อเสนอแนะออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

4.5.3.1 ข้อเสนอแนะด้านตัวจักรยาน

ก. ต้องการให้มีตะกร้าด้านหน้า

ข. ต้องการให้มีไฟด้านหน้าเพื่อใช้เดินทางตอนกลางคืนและเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในตอนกลางวัน

ค. ต้องการให้มีการซ่อมบำรุงจักรยานอย่างต่อเนื่อง

4.5.3.2 ข้อเสนอแนะด้านสถานีจอด

ก. นิสิตแต่ละคณะมีความต้องการสถานีจอดหน้าคณะของตนเอง

ข. ต้องการให้มีที่เติมลมไว้ทุกสถานี

4.5.3.3 ข้อเสนอแนะด้านอื่นๆ

ก. ต้องการให้มีศูนย์ซ่อมบำรุงจักรยานในมหาวิทยาลัย

ข. ต้องการให้มีการจัดประชาสัมพันธ์ สื่อโฆษณา เพื่อเป็นการเชิญชวนให้มาใช้

จักรยานในการเดินทางในมหาวิทยาลัย

ค. ต้องการให้ผู้บริหารระดับสูง บุคลากร และเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยมาใช้จักรยานในการเดินทางในมหาวิทยาลัยด้วย

4.6 ระบบบริหารจัดการจักรยานระบบแบ่งปัน

เพื่อให้ระบบการให้บริการมีเสถียรภาพและเกิดข้อบกพร่องน้อยที่สุด จึงต้องมีการบริหารจัดการที่ดี ซึ่งการจัดการที่ดีเป็นจุดเริ่มต้นของการดำเนินงานที่ดี ในการวางแผนบริหารจัดการจักรยานระบบแบ่งปันภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและนำข้อมูลมาออกแบบระบบบริหารจัดการได้ดังนี้

4.6.1 การกำหนดระยะเวลาการเปิดให้บริการ

ระยะเวลาในการยืมคืนจักรยานสามารถที่มีความต้องการมากที่สุด คือ เปิดทำการได้ตลอด 24 ชั่วโมง ในวันจันทร์ถึงศุกร์ วันหยุดเสาร์ อาทิตย์ วันหยุดนักขัตฤกษ์ และช่วงปิดภาคเรียนซึ่งเป็นผลของการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากรูปที่ 4.21 และรูปที่ 4.22 เมื่อพิจารณาถึงเหตุผลแล้วก็มีความเหมาะสมเพราะจะไม่มีปัญหาในการคืนจักรยานในตอนกลางคืน

4.6.2 กำหนดสื่อกลางในการยืมคืน

กำหนดให้นิสิตทุกชั้นปีใช้บัตรนิสิตเป็นสื่อกลางในการยืมคืนรถจักรยาน เพื่อให้สะดวกแก่นิสิตมากที่สุด

4.6.3 ระยะเวลาในการการยืมคืนรถจักรยานต่อครั้ง

ระยะเวลาในการยืมคืนที่เป็นผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ผู้ใช้งานจักรยานสามารถยืมคืนรถจักรยานได้โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง แต่กำหนดให้มีระยะเวลาในการยืมคืนรถจักรยาน 2 ชั่วโมงต่อครั้งจากผลการวิเคราะห์ดังรูปที่ 4.20

4.6.4 พื้นที่ใช้งานรถจักรยาน

กำหนดให้นิสิตสามารถใช้บริการรถจักรยานภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรเท่านั้นเพื่อสะดวกต่อการดูแลรักษาจักรยานระบบแบ่งปัน

4.6.5 แผนบริหารจัดการจักรยาน

เพื่อให้จักรยานระบบแบ่งปันประสบความสำเร็จ และมีความนิยมใช้งานจึงต้องมีแผนบริหารจัดการเพื่อให้จักรยานระบบแบ่งปันมีการพัฒนาขึ้นในทางที่ดี และลดปัญหาที่เคยเกิดขึ้นกับโครงการจักรยานที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยนเรศวรซึ่งทำให้การใช้จักรยานไม่ได้รับความนิยม โดยจะแบ่งแผนบริหารจัดการออกเป็นแผนระยะสั้นและแผนระยะยาว แผนระยะสั้นจะเป็นแผนบริหารจัดการเพื่อที่จะทดลองใช้ระบบ และเพิ่มปัจจัยหลักในการสนับสนุนให้นิสิตหันมาใช้จักรยานมากขึ้น ส่วนแผนระยะยาวนั้นเป็นแผนบริหารจัดการเพื่อเพิ่มจำนวนของจักรยานระบบแบ่งปัน และสถานีจอดให้มากขึ้นให้สามารถรองรับการใช้งานได้มากขึ้นและยังมีการกระตุ้น สนับสนุนและส่งเสริมให้มีการใช้งานจักรยานในการเดินทางอย่างเต็มรูปแบบ

4.6.5.1 แผนระยะสั้น

ก. เริ่มต้นโดยการทำสถานีจอด 2 สถานีก่อน คือ หอพักนิสิตในมหาวิทยาลัย และอาคารเฉลิมพระเกียรติโดยทั้ง 2 สถานีนี้จะใช้อุปกรณ์ส่งสัญญาณ 3 ตัวซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่รับส่งสัญญาณระหว่างสถานีและระบบล็อคซึ่งจะมีช่องสัญญาณรวมทั้งหมด 48 ช่องสัญญาณ และเริ่มต้นให้จักรยานทั้งหมดมี 48 คันซึ่งจอดอยู่หอพักนิสิตในมหาวิทยาลัยทั้งหมด

ข. ทำ Cover Way ขึ้นเพื่อให้เกิดร่มเงาหรือใช้กันฝนเวลาฝนตกซึ่งจะช่วยให้การเดินทางโดยใช้จักรยานมีความน่าใช้งานมากยิ่งขึ้น โดยเริ่มจากเส้นทางหลักๆก่อนคือเส้นรอบมหาวิทยาลัย

ค. ปรับปรุงเส้นทางที่จักรยานต้องมีการขับผ่าน และแก้ไขเส้นทางที่มีการชำรุดเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ เช่น ปรับปรุงฝาท่อระบายน้ำ ทางที่ชำรุด และเคลื่อนย้ายสิ่งกีดขวางที่เป็นอุปสรรคในเส้นทางของจักรยาน

ง. ทำทางเฉพาะของจักรยานขึ้นโดยอาจกำหนดให้เป็นหนึ่งในกิจกรรมรับน้องใหม่ของมหาวิทยาลัยซึ่งให้นิสิตชั้นปีที่ 1 ดำเนินการทาสีเส้นทางจักรยานหน้าทางผ่านคณะของนิสิตเองซึ่งเป็นการได้ประโยชน์ทั้งมหาวิทยาลัย และความร่วมมือร่วมใจของนิสิตอีกทั้งยังเป็นกาส่งเสริมให้นิสิตรับรู้ว่ามหาวิทยาลัยส่งเสริมการออกกำลังกายด้วย

จ. จัดสถานที่ซ่อมบำรุงรักษาจักรยานที่ชัดเจนเพื่อดูแลจักรยานทั้งก่อนชำรุด และหลังชำรุดเพื่อให้เกิดความมั่นใจต่อผู้ใช้งาน ในตอนเริ่มต้นให้ผู้ทำการดูแลรักษาจักรยานเป็นบุคลากรในมหาวิทยาลัยและนิสิต

ฉ. จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์มีกิจกรรมประชาสัมพันธ์จักรยานระบบแบ่งปัน เช่น จัดประกวดคำขวัญ หรือสโลแกนของจักรยานระบบแบ่งปัน โดยจะใช้คำขวัญหรือสโลแกนที่ได้รับรางวัลชนะเลิศมาประชาสัมพันธ์ตามบอร์ดต่างๆ

ช. ในแผนระยะสั้นยังไม่มีการลงทุนซื้อผู้ฝ่าฝืน กระทำผิด

4.6.5.2 แผนระยะยาว

ก. ทำสถานีจอดเพิ่มอีก 14 สถานีรวมเป็น 16 สถานีตามหัวข้อการกำหนดจำนวนสถานีเพื่อให้รองรับการใช้งานที่มากขึ้น

ข. เปลี่ยนเนินชะลอความเร็วที่ไม่ได้มาตรฐานในมหาวิทยาลัยให้เป็นเนินชะลอความเร็วแบบแฟลตท้อป (Flat top) โดยมีความสูงเท่ากับความสูงของฟุตบอลเพื่อที่จะสามารถใช้เป็นทางข้ามของจักรยานได้

ค. จัดตั้งศูนย์ซ่อมบำรุงจักรยาน ซึ่งมีผู้รับผิดชอบที่ชัดเจนเพื่อดูแลเรื่องของจักรยานโดยตรง และอาจมีการเปิดร้านกาแฟหรือร้านขายของเล็กๆ ควบคู่กันไปด้วย โดยในภายหลังอาจมีการจ้างนิสิตให้มาช่วยในเรื่องของการซ่อมบำรุงจักรยาน

ง. จัดการแข่งขันแรลลี่จักรยานขึ้นโดยขึ้นไปตามฐานต่างๆ ในมหาวิทยาลัย ซึ่งในแต่ละฐานจะมีกิจกรรมให้ร่วมทำด้วย

จ. จัดคอนเสิร์ตเพื่อเป็นการโปรโมทการใช้จักรยานโดยเชิญดาราที่ได้รับคามนิยมในปัจจุบันมาร่วมคอนเสิร์ตรณรงค์การใช้จักรยานด้วย

ฉ. จำกัดพื้นที่ในการจอดรถจักรยานยนต์และรถยนต์ให้ไปจอดไว้รวมกัน มาตรการนี้อาจมีความรุนแรงซึ่งอาจถูกต่อต้านสำหรับบุคคลที่เคยได้รับความสะดวกสบายในการจอดรถแต่มาตรการนี้จะส่งผลให้นิสิตมีการเดิน การใช้จักรยาน และใช้รถไฟฟ้ามากขึ้น

ช. บทลงโทษสำหรับผู้คืนจักรยานไม่ตรงตามกำหนดเวลา จะทำการงดให้บริการรถจักรยานเป็นเวลา 3 วัน และสำหรับผู้ที่ทำจักรยานสูญหาย จะทำการงดให้บริการรถจักรยานเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษา

4.7 ระบบซ่อมบำรุงจักรยาน

การจัดทำระบบซ่อมบำรุงจักรยานนั้น จะได้ประสิทธิภาพสูง ต้องมีระบบรักษาชิ้นส่วนหรืออะไหล่ให้ได้อยู่เสมอ เป็นการตรวจสอบประจำเพื่อจะป้องกันไม่ให้ชิ้นส่วนหรืออะไหล่ชำรุด การรักษาสินส่วนให้อยู่ในสภาพที่สามารถทำงานได้ดี โดยมีการวางแผนป้องกันและบำรุงรักษาไว้ล่วงหน้า เช่น การทำความสะอาด หล่อลื่น การตรวจสภาพ การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อสิ่งผิดปกติอันน่าจะเกิดขึ้นได้ การจดบันทึกสถิติ จะสามารถคาดคะเนช่วงเวลาการซ่อมบำรุงในอนาคตได้ โดยปกติแล้วการป้องกันจะดีกว่าการที่จะต้องซ่อมแซมชิ้นส่วนหรืออะไหล่ เพราะจะเสียเวลาและงบประมาณน้อยกว่า และมีความพร้อมเมื่อเกิดกรณีที่งานซ่อมแซมฉุกเฉิน (Breakdown) โดยไม่กระทบต่องานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

โดยมีการสร้างศูนย์ซ่อมบำรุงจักรยานอยู่ในมหาวิทยาลัยบริเวณตรงข้ามอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Shop IE) มีการจ้างพนักงานผู้เชี่ยวชาญในด้านการซ่อมบำรุงรถจักรยาน 1 คน และจ้างพนักงานผู้เชี่ยวชาญในด้านระบบการจัดการและมีความเชี่ยวชาญในด้านเทคนิคระบบเครือข่ายสถานีมีมจักรยานระบบแบ่งปัน 1 คน

4.7.1 แผนซ่อมบำรุงจักรยานและการบันทึกสถิติการซ่อมบำรุงรักษา

แผนซ่อมบำรุงนี้มีความจำเป็นมากเพื่อที่จะป้องกันการเสียหายของอุปกรณ์ และลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุลงได้ โดยมีการบันทึกสถิติการซ่อมบำรุงเพื่อให้ทราบว่าจักรยานคันนั้นมีจุดไหนบ้างที่เกิดการชำรุดหรือมีอาการผิดปกติแล้วเพื่อที่จะเฝ้าระวังเป็นพิเศษ

4.7.1.1 แผนซ่อมบำรุง

ในแผนซ่อมบำรุงนั้นจะแบ่งเป็นแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และแผนซ่อมแซมฉุกเฉิน (Breakdown Maintenance) เพื่อเป็นการป้องกันการชำรุดของจักรยานและยังรองรับการชำรุดที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิดอีกด้วย

แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

ก. กำหนดให้ตรวจสอบรถจักรยานตามจุดเฝ้าระวังตามที่กำหนดในใบตรวจสอบในภาคผนวก และบันทึกการตรวจสอบทุกครั้ง โดยหมุนเวียนกันไปตามแผนการตรวจสภาพรถจักรยาน

ข. หลังจากการตรวจสอบตามจุดเฝ้าระวังแล้ว กำหนดให้เก็บรวบรวมจักรยานที่ชำรุดเพื่อทำการซ่อมบำรุงรักษาจักรยาน

4.7.2 จุดเฝ้าระวัง

มีเป้าหมาย คือ สามารถทำให้ผู้ปฏิบัติดำเนินการตรวจสอบประจำวัน โดยมีความรู้ และหลักการของชิ้นส่วนและอะไหล่เป็นสิ่งช่วยเสริม ภายใต้การมีความเข้าใจเป็นอย่างดีในชิ้นส่วน และอะไหล่ โดยการดำเนินการถ่ายทอดให้การศึกษาอบรมและตรวจยืนยันด้วยการทดสอบในหัวข้อต่างๆ เช่น ระบบขับเคลื่อน ความปลอดภัยและความผิดปกติทั่วไป

4.7.2.1 จุดเฝ้าระวังระบบขับเคลื่อน

ควรมีการสังเกตการสั่นคลอนของระบบขับเคลื่อน การเลื่อนตัว การสึกหรอของโซ่และสเตอร์จักรยาน และการชำรุดของที่ปั่นจักรยาน

4.7.2.2 จุดเฝ้าระวังความปลอดภัย

ควรมีการสังเกตความเสียหายของชิ้นส่วน เช่น เบรก ที่เหยียบ พักเท้าหลัง ไฟสะท้อนหลังรถ ตำแหน่งที่ติด อาร์เอฟไอดี (RFID)

4.7.2.3 จุดเฝ้าระวังความผิดปกติทั่วไป

ควรมีการสังเกตความผิดปกติทั่วไปของตัวจักรยาน เช่น เบาะอยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ตามปกติหรือไม่ วงล้อรถจักรยานมีการชำรุดเสียหาย เบี้ยวเอียงหรือไม่ ระบบล้อยอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ตามปกติหรือไม่

แผนซ่อมแซมรถจักรยานฉุกเฉิน (Breakdown Maintenance)

ก. เมื่อเกิดเหตุการณ์รถจักรยานชำรุดระหว่างการใช้งาน ให้ผู้ใช้บริการนำจักรยานไปคืนที่สถานีจักรยานที่ใกล้ที่สุดและแจ้งจักรยานชำรุดให้ระบบทราบ หลังจากนั้นจะมีพนักงานผู้รับผิดชอบจะมานำจักรยานที่ชำรุดไปทำการซ่อมบำรุงให้กลับสู่สภาพเดิมและนำจักรยานนั้นๆ กลับคืนสู่ระบบเพื่อใช้งานตามปกติ

ข. เนื่องจากไม่สามารถคาดได้ว่าในหนึ่งวันจะเกิดจักรยานชำรุดเสียหายเป็นจำนวนเท่าไร จึงกำหนดให้พนักงานผู้รับผิดชอบด้านการซ่อมบำรุงรถจักรยานทำการซ่อมบำรุงจักรยานตามความเหมาะสมของจำนวนรถจักรยานที่ชำรุด นอกเหนือจากเวลาเฉลี่ยรถจักรยาน

ค. การบันทึกสถิติการซ่อมบำรุงรักษา เมื่อทำการซ่อมบำรุงรักษาเสร็จต้องมีการบันทึกข้อมูล เช่น วันที่ตรวจ จุดที่มีการชำรุดเสียหาย เพื่อในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงในครั้งต่อไปจะได้มีการตรวจสอบเป็นพิเศษในจุดที่เคยเกิดการเสียหาย นอกจากนี้การทำสถิติยังสามารถคาดคะเนช่วงเวลาการซ่อมบำรุงในอนาคตได้อีกด้วย

4.8 ระบบซ่อมบำรุงสถานี

ในการจัดการระบบซ่อมบำรุงนั้นนอกจากจะออกแบบเพื่อป้องกันการชำรุดที่อาจจะเกิดขึ้นกับชิ้นส่วนหรืออะไหล่ของจักรยานโดยตรงแล้วนั้น ต้องมีการคำนึงถึงระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของสถานีด้วยเพื่อให้ระบบการยืมคืนมีความพร้อมต่อการใช้งาน และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ภายในตัวสถานีประกอบด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ต่างๆซึ่งจำเป็นต้องการดูแลรักษา เช่น หน้าจอแสดงผลแบบดิจิทัลทัชสกรีน คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการรันโปรแกรม ระบบการอ่านบาร์โค้ด ระบบการอ่าน ที่อ่านอาร์เอฟไอดี (RFID Reader) สายไฟ พอร์ต USB และระบบล็อคตัวจักรยาน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมียระบบซ่อมบำรุงสถานีรถจักรยาน

4.8.1 แผนซ่อมบำรุงสถานีและการบันทึกสถิติการซ่อมบำรุงรักษา

ในแผนซ่อมบำรุงนั้นจะแบ่งเป็นแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และแผนซ่อมแซมฉุกเฉิน (Breakdown Maintenance) เพื่อเป็นการป้องกันการขัดข้องของสถานีและและป้องกันระบบหยุดชะงักอีกด้วย

แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

4.8.1.1 กำหนดให้ตรวจสอบสถานีรถจักรยานตามจุดเฝ้าระวังตามที่กำหนดในใบตรวจสอบในภาคผนวก และบันทึกการตรวจสอบทุกครั้ง โดยผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันไปตามแผนการตรวจสอบสภาพรถจักรยาน

4.8.1.2 เมื่อพบว่าสถานีมีการชำรุดเสียหายให้ทำการซ่อมบำรุงทันที เนื่องมาจากถ้าสถานีจอดรถจักรยานมีการขัดข้องจะส่งผลกระทบต่อระบบโดยตรง สถานียืมคืนจึงถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้ใช้บริการสามารถยืมคืนรถจักรยานได้

4.8.2 จุดเฝ้าระวัง

มีจุดมุ่งหมายเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะอาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ให้มากที่สุดและเพื่อให้ระบบการยืมคืนไม่ติดขัด

4.8.2.1 จุดเฝ้าระวังของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ควรตรวจสอบอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์สำคัญดังนี้

ก. หน้าจอทัชสกรีน

ข. คอมพิวเตอร์

ค. อุปกรณ์อ่านบาร์โค้ด

4.8.2.2 จุดเฝ้าระวังของอุปกรณ์ทั่วไป

ควรตรวจสอบอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์สำคัญดังนี้

ก. ระบบล็อคตัวจักรยาน

ข. สายไฟ

ค. พอร์ต

4.8.2.3 จุดเฝ้าระวังความผิดปกติทั่วไป

ควรตรวจสอบอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์สำคัญดังนี้

ก. ความสะอาด เช่น ฝุ่นละออง เปียกชื้น และคราบน้ำมัน

ข. สนิม

ค. อุปกรณ์ป้องกันแสงแดดและน้ำฝน

แผนซ่อมแซมสถานีรถจักรยานฉุกเฉิน (Breakdown Maintenance)

ก. เมื่อพบว่าสถานีมีการชำรุดเสียหายให้ทำการซ่อมบำรุงทันที เนื่องจากถ้าสถานีจอดจักรยานมีการขัดข้องจะส่งผลกระทบต่อระบบโดยตรง สถานียืมคืนจึงถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้ใช้บริการสามารถยืมคืนรถจักรยานได้

ข. การบันทึกสถิติการซ่อมบำรุงรักษา เมื่อซ่อมบำรุงรักษาเสร็จต้องมีการบันทึกข้อมูลของการตรวจ วันที่ตรวจ และจุดที่มีการชำรุดเสียหายเพื่อหาอุปกรณ์มาเปลี่ยน และในการตรวจสอบครั้งต่อไปจะได้มีการตรวจสอบเป็นพิเศษในจุดที่เคยเกิดการเสียหายอีกทั้งการทำสถิติสามารถสามารถคาดคะเนช่วงเวลาการซ่อมบำรุงในอนาคตได้

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดแผนซ่อมบำรุงรักษา

	(Preventive Maintenance)	(Breakdown Maintenance)
รถจักรยาน	ทำการตรวจเช็ครถจักรยานทั้งหมด 216 คัน ภายใน 1 เดือนเดือน โดยทำการตรวจเช็คทุกวัน วันละ 10 คัน ใช้เวลาในการตรวจเช็ควันจันทร์ถึงศุกร์ 4 สัปดาห์ คิดเป็น 200 คัน และจักรยานที่เหลืออีก 16 คัน จะทำการตรวจเช็คในวันต่อไปจนหมด 216 คัน หมุนเวียนไปจนครบตามจำนวนจักรยาน	เมื่อพบว่ามีอาการจังก์จักรยานชำรุดให้รวบรวมจักรยานที่เสียทั้งหมดของวันในตอนเย็น และทำการซ่อมบำรุงในวันถัดไป
สถานีรถจักรยาน	ทำการตรวจเช็คสถานีรถจักรยานทั้งหมด 16 สถานี ภายใน 1 อาทิตย์ โดยทำการตรวจเช็คทุกวัน โดยวันจันทร์ถึงวันพฤหัสบดี จะทำการตรวจเช็คสถานี 3 สถานีต่อวัน และวันศุกร์จะทำการตรวจเช็ค 4 สถานี หมุนเวียนไปจนครบตามจำนวนสถานี	เมื่อพบว่ามีอาการจังก์สถานีชำรุดให้ทำการซ่อมบำรุงทันทีในเวลาทำการ เพื่อให้ระบบกลับมาใช้งานได้ตามปกติ

4.9 งบประมาณของจักรยานระบบแบ่งปี

ในการจัดทำโครงการระบบบริหารจัดการและระบบซ่อมบำรุงจักรยานระบบแบ่งปีภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรมีงบประมาณที่เกี่ยวข้องในการศึกษาโครงการสามารถแบ่งออกเป็นงบประมาณ 3 ประเภท ดังนี้

4.9.1 งบประมาณรถจักรยาน

เนื่องจากจักรยานมีการออกแบบและจัดทำขึ้นมาจึงมีต้นทุนของจักรยานมาเกี่ยวข้องซึ่งจักรยานที่ออกแบบมาใหม่มีเอกลักษณ์ให้รู้ได้ว่าเป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งมีต้นทุนดังนี้

4.9.1.1 เฟรม + ค่าแรง	1 ชิ้น	5,500 บาท
4.9.1.2 วงล้อ	2 ล้อ	1,300 บาท
4.9.1.3 ซีลวด	2 ชุด	370 บาท
4.9.1.4 แชนด์	1 อัน	300 บาท
4.9.1.5 โช้จักรยาน	1 เส้น	140 บาท
4.9.1.6 ยางนอก	2 เส้น	350 บาท
4.9.1.7 ชุดกะโหลก	1 ชุด	250 บาท
4.9.1.8 บันได	2 ข้าง	350 บาท
4.9.1.9 ยางใน	2 เส้น	130 บาท
4.9.1.10 ดุมหน้าหลัง	2 อัน	440 บาท
4.9.1.11 ปดอมมือ	1 คู่	130 บาท
4.9.1.12 คอแชนด์	1 อัน	370 บาท
4.9.1.13 เฟืองหลัง	1 อัน	170 บาท
4.9.1.14 ชุดถ้วยคอ	1 ชุด	220 บาท
4.9.1.15 หลักรอาน	1 อัน	250 บาท
4.9.1.16 อานเจล	1 อัน	480 บาท
4.9.1.17 มือเบรก	2 อัน	350 บาท
4.9.1.18 สายเบรก	2 เส้น	200 บาท
4.9.1.19 ขาตั้งรถจักรยาน	1 อัน	250 บาท
4.9.1.20 ตัวรัดหลักอาน	1 อัน	250 บาท
4.9.1.21 ชุดจาน	1 ชุด	900 บาท
4.9.1.22 ก้ามเบรก	2 อัน	350 บาท

ต้นทุนจักรยานต้นแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของมหาวิทยาลัยนเรศวร 1 คันคิดรวมเป็นเงิน

13,050 บาท

4.9.2 งบประมาณสถานี

สถานีมีการจัดซื้ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาทำเป็นสถานีซึ่งส่วนประกอบของ 1 สถานีจะประกอบด้วย ระบบรับข้อมูลจากผู้ใช้งาน ระบบส่งข้อมูลเข้าสู่หน่วยประมวลผลประจำสถานี ระบบล็อก และระบบแสดงผล ซึ่งมีต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับสถานีดังนี้

4.9.2.1	ค่าวัสดุคอมพิวเตอร์	1 ตัว	8,000.00	บาท
4.9.2.2	SOLENOID	16 ตัว	17,680.00	บาท
4.9.2.3	POWER SUPPLY	16 ตัว	20,720.00	บาท
4.9.2.4	Digital I/O	1 ตัว	8,313.90	บาท
4.9.2.5	Label Tag	16 ตัว	1,197.40	บาท
4.9.2.6	RFID reader	16 ตัว	25,680.00	บาท
4.9.2.7	Touch Screen Monitor 10	1 ตัว	8,590.00	บาท
4.9.2.8	Barcode Scanner	1 ตัว	1,487.30	บาท
4.9.2.9	ค่าแรง 520 บาทต่อวัน	5 วัน	2,600.00	บาท
4.9.2.10	ตัวล็อก	16 ตัว	1,440.00	บาท
4.9.2.11	ค่าเหล็ก		2,301.00	บาท
4.9.2.12	ค่าจัดส่งอุปกรณ์		550.00	บาท
4.9.2.13	ค่าโอนเงินซื้ออุปกรณ์		100.00	บาท

ต้นทุนของสถานีที่มีระบบยืมคืนอัตโนมัติที่ออกแบบและคิดค้นเองมีต้นทุนรวมทั้งหมด 98,659.6 บาท

4.9.3 งบประมาณด้านอื่นๆ

งบประมาณด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับจักรยานระบบแบ่งปันยังมีอีกดังนี้

4.9.3.1 งบประมาณของโปรแกรมที่ใช้ดำเนินระบบ ไม่เสียค่าใช้จ่ายเพราะมีการพัฒนาการเขียนโปรแกรมขึ้นเองโดยนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร แต่หากคิดค่าโปรแกรมและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบคิดเป็น 80,000 บาท

4.9.3.2 งบประมาณค่าระบบปฏิบัติการหรือ License ไม่เสียค่าใช้จ่ายเพราะทางมหาวิทยาลัยมีการให้ดาวน์โหลดระบบปฏิบัติการลิขสิทธิ์ ถ้าคิดต้นทุนระบบปฏิบัติการในปัจจุบันจะต้องเสียค่า License ของ Windows 7 Ultimate เป็นราคา 6,970 บาท นี้อัพเดทเมื่อวันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2555 ที่เว็บไซต์ www.microsoft.com/thailand

4.9.3.3 งบประมาณการซ่อมบำรุงจักรยาน สถานีจอดจักรยาน และงบประมาณการดำเนินงานตามแผนบริหารจัดการทั้งระยะสั้น และระยะยาวส่วนนี้ควรได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัย

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาข้อมูล การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อที่จะกำหนดระบบบริหารจัดการและระบบซ่อมบำรุงจักรยานระบบแบ่งปันชั้นในมหาวิทยาลัยนเรศวร การออกแบบระบบนี้เป็นเพียงการออกแบบระยะเริ่มต้นของระบบในอนาคต แต่สามารถประยุกต์ใช้งานได้ถ้าระบบเกิดขึ้นจริง สามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นการจัดทำระบบบริหารจัดการและระบบซ่อมบำรุงจักรยานระบบแบ่งปันภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยการเก็บข้อมูลที่จำเป็นในการออกแบบระบบบริหารจัดการจักรยานระบบแบ่งปันเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลและออกแบบระบบซ่อมบำรุงทั้งซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน และงานซ่อมบำรุงฉุกเฉินเพื่อรองรับการชำรุดของอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งตัวจักรยานและตัวสถานี โครงการวิจัยนี้เป็นการจัดทำระบบเพื่อที่จะรองรับโครงการจักรยานระบบแบ่งปันที่จะเกิดขึ้นในอนาคตซึ่งในการออกแบบระบบ ได้ทำการศึกษา และทำการสำรวจด้วยแบบสอบถาม สรุปเนื้อหาของแผนงานในส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

5.1.1 ระบบบริหารจัดการ

สรุประบบบริหารจัดการจากแผนการดำเนินงานได้ดังนี้

5.1.1.1 ปลดล็อกด้วยระบบไฟฟ้า และล็อกแบบอัตโนมัติด้วยแรงทางกล เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดระบบล้มเหลวเมื่อกระแสไฟฟ้าดับ

5.1.1.2 ระยะเวลาในการยืมคืนสามารถยืมได้นาน 2 ชั่วโมง โดยไม่จำกัดจำนวนครั้งในการยืมจักรยาน

5.1.1.3 ช่วงเวลาในการให้บริการเป็น 24 ชั่วโมง

5.1.1.4 ใช้บัตรนิสิตในการยืมคืนจักรยาน

5.1.1.5 จำกัดพื้นที่การใช้จักรยานในมหาวิทยาลัยนเรศวรเท่านั้น

5.1.1.6 ระยะเริ่มต้นของระบบควรมีจักรยาน 48 คันมี 96 ตัวล็อก ใน 2 สถานี

5.1.1.7 ระยะเวลาของระบบควรมีจักรยาน 216 คันมี 320 ตัวล็อก ใน 16 สถานี

5.1.1.8 ใน 14 สถานีจะมีตัวล็อก 16 ตัวล็อกยกเว้นที่อาคารเฉลิมพระเกียรติและหอพัก นิสิตในมหาวิทยาลัยนเรศวรจะตัวล็อกสถานีละ 48 ตัวล็อกเนื่องจากความหนาแน่นของประชากรที่คาดว่าจะใช้งานระบบ

5.1.2 ระบบซ่อมบำรุง

สรุประบบซ่อมบำรุงจากแผนการดำเนินงานได้ดังนี้

5.1.2.1 การซ่อมบำรุงรถจักรยาน

การซ่อมบำรุงรถจักรยานแบ่งการซ่อมบำรุงออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกคือการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และส่วนที่สองคือการซ่อมบำรุงฉุกเฉิน (Breakdown Maintenance)

การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

ก. ทำการตรวจเช็คเพื่อซ่อมบำรุงรักษาจักรยานทั้งหมด 216 คัน เดือนละ 1 ครั้ง

ข. ทำการตรวจเช็คตามจุดเผื่อาระวังทุกวัน วันละ 10 คัน และทำการตรวจเช็คในวันต่อไปจนครบ 216 คันภายใน 1 เดือน

การซ่อมบำรุงฉุกเฉิน (Breakdown Maintenance)

ก. เมื่อมีการชำรุดเสียหายของจักรยานระหว่างการให้บริการให้นำจักรยานไปจอดไว้ที่สถานีที่ใกล้ที่สุด

5.1.2.2 การซ่อมบำรุงสถานีจักรยาน

การซ่อมบำรุงออกเป็นสองส่วนเช่นเดียวกับการซ่อมบำรุงรถจักรยาน ส่วนแรกคือ การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และงานซ่อมแซมฉุกเฉิน (Breakdown Maintenance)

การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

ก. ทำการตรวจเช็คเพื่อซ่อมบำรุงรักษาสถานีจักรยานทั้งหมด 16 สถานี อาทิตย์ละ 1 ครั้ง

ข. ทำการตรวจเช็คตามจุดเผื่อาระวังโดยทำการตรวจเช็ค 3 สถานีในวันจันทร์ ถึงวันพฤหัสบดี และทำการตรวจเช็ค 4 สถานีในวันศุกร์

การซ่อมบำรุงฉุกเฉิน (Breakdown Maintenance)

ก. เมื่อสถานีจักรยานมีการชำรุดจะมีเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบเข้ามาซ่อมบำรุงทันที (ในเวลาทำการ) เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติ

ข. เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจะทำการซ่อมบำรุงรถจักรยานตามความเหมาะสมของจำนวนรถจักรยานที่ชำรุด และความเสียหายที่รถจักรยานได้รับ

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะของโครงการวิจัยเรื่องระบบบริหารจัดการจักรยานระบบแบ่งปันภายในมหาวิทยาลัยนครสวรรค์สามารถแบ่งข้อเสนอแนะได้ 2 ด้านคือ

5.2.1 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาในการจัดทำโครงการ

5.2.1.1 การเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ ผู้ให้ข้อมูลไม่มีความรู้ในเรื่องจักรยานระบบแบ่งปันก่อนเก็บข้อมูลจึงต้องมีการอธิบายถึงจักรยานระบบแบ่งปันก่อนตอบแบบสอบถามทุกครั้ง

5.2.1.2 ผู้ให้ข้อมูลบางคนไม่สนใจในการให้ข้อมูลมากนัก

5.2.1.3 ในการกำหนดจำนวนที่ล้อควมมีข้อจำกัดในเรื่องของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

5.2.1.4 ในการกำหนดจำนวนสถานีมีข้อจำกัดในเรื่องใกล้แหล่งจ่ายไฟฟ้า

5.2.2 ข้อเสนอแนะเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเมื่อมีการเปิดให้บริการจักรยานระบบแบ่งปัน

5.2.2.1 ปรับปรุงถนนและเส้นทางที่ชำรุด หรือคับแคบเกินไปให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

5.2.2.2 ควรมีการรองรับการใช้งานของบุคคลอื่นๆ ที่ไม่ใช่บัณฑิตมหาวิทยาลัยนครสวรรค์

5.2.2.3 ติดตั้งที่สูบลมยาง ขนาดพกพาที่ตัวรถจักรยานในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

5.2.2.4 ติดตั้งตะกร้าเพื่อรองรับสิ่งของสัมภาระของผู้ขับขี่

5.2.2.5 รถจักรยานควรมีระบบผลิตไฟฟ้าเพื่อนำมาใช้เป็นไฟหน้ารถ เพื่อความปลอดภัยในการใช้บริการเวลากลางคืน

5.2.2.6 ควรมีคู่มือการตรวจสอบสภาพรถไว้กับรถเพื่อสร้างความมั่นใจกับผู้ขับขี่ว่ารถจักรยานนั้นๆผ่านการตรวจสอบสภาพมาแล้ว

5.2.2.7 ควรมีงบประมาณสนับสนุนในด้านต่างๆจากมหาวิทยาลัยดังนี้

ก. ด้านการซ่อมบำรุงจักรยาน และสถานีควรมีอะไหล่หรืออุปกรณ์สำรองไว้ เมื่อเกิดการขัดข้องจะได้แก้ไขได้ทันทีไม่เสียเวลาในการสั่งซื้ออุปกรณ์

ข. ด้านการจัดทำ Cover Way เพื่อกันแดด และกันฝนในทางจักรยาน

ค. ด้านสื่อประชาสัมพันธ์จักรยานระบบแบ่งปันให้รู้จักอย่างแพร่หลายมากขึ้นทั้งตามบอร์ดของคณะต่างๆ ตามเว็บไซต์ และภายนอกมหาวิทยาลัย

ง. ด้านการปรับปรุงเนินชะลอความเร็วในมหาวิทยาลัยให้เป็นเนินชะลอความเร็วแบบ Flat top ที่ได้มาตรฐาน

จ. ด้านการปรับปรุงป้ายจราจรให้เด่นชัด รวมทั้งติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสมที่ไม่เป็นการกีดขวางและก่อให้เกิดอุบัติเหตุต่อการปั่นจักรยาน

ฉ. ด้านการพัฒนาจักรยานระบบแบ่งปันให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพื่อให้ทัดเทียมกับต่างประเทศ

เอกสารอ้างอิง

พูลพร แสงบางปลา. (2545).การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา TPM.(3).

กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกษม รุ่งเรือง. (2553). การวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในอุตสาหกรรมรีเลย์.

วารสารบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

Jennifer Gregerson *et al.* SEATTLE bike sharing. University of Washington

สยาม อรุณศรีมรกต.(2551).การดูแลบำรุงรักษารถโดยสารเชิงป้องกันเพื่อลดการใช้น้ำมันและ

มลพิษ.กรุงเทพฯ: บางกอกบล็อก

อนุวัฒน์ ศุภชุติกุล.(2539).การบริหารจัดการเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุข.กรุงเทพฯ :

สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข





ภาคผนวก ก

ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาจักรยานและสถานี

ตารางที่ 1 ใบตรวจสอบรถจักรยาน

ลำดับ	จุดตรวจ	ลักษณะการตรวจ	การตรวจ	การแก้ไข	
ลำดับ	ระบบขับเคลื่อน		ปกติ	ชำรุด	การแก้ไข
1	โซ่จักรยาน	มีน้ำมันหล่อลื่น และไม่หย่อน			
2	สเตอร์จักรยาน	มีฟันเฟืองครบปกติ			
3	ที่ปั่นจักรยาน	ไม่มีการโยก สั่นคอง			
4	ล้อรถจักรยาน	ไม่มีการเบี้ยวเอียง			
5	ยางรถจักรยาน	ยางไม่อ่อน			
6					
7					
ลำดับ	ความปลอดภัย		ปกติ	ชำรุด	การแก้ไข
1	เบรก	ใช้ชะลอ และหยุดรถได้			
2	ที่เหยียบ	ไม่แตกและไม่ชำรุด			
3	ไฟสะท้อนหลังรถ	เบี้ยวเอียงที่ตำแหน่งติดตั้ง			
4	เบาะรองนั่ง	ฉีกขาด โยกสั่นคอง			
5					
6					
ลำดับ	อื่นๆ		ปกติ	ชำรุด	การแก้ไข
1	ตัวล็อค	ล็อคจักรยานได้ ไม่หักงอ			
2	อาร์เอฟไอดี (RFID)	ใช้งานได้ อยู่ตรงตำแหน่ง			
3	โครงรถจักรยาน	ไม่บุบ เบี้ยวเอียง ชำรุด			
4					
5					

ตารางที่ 3 ใบตรวจสอบสถานีจักรยาน

ประเภทการตรวจสอบ	ประเภทการตรวจสอบ	รายละเอียดการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ	หมายเหตุ	
ลำดับ	ระบบรับข้อมูล		ปกติ	ชำรุด	การแก้ไข
1	RFID Reader	สามารถอ่านค่าได้ถูกต้อง			
2	Barcode Scanner	สแกนบัตรนิสิตปกติ			
3					
ลำดับ	ระบบส่งข้อมูล		ปกติ	ชำรุด	การแก้ไข
1	Digital I/O	สามารถส่งสัญญาณได้ปกติ			
2	คอมพิวเตอร์	ดำเนินระบบได้ตามปกติ			
3	สาย USB	ไม่มีการขาดหรือหลุด			
4					
ลำดับ	ระบบแสดงผล		ปกติ	ชำรุด	การแก้ไข
1	Touch Screen Monitor	ใช้งานได้ตามปกติ			
2					
ลำดับ	ระบบล็อค		ปกติ	ชำรุด	การแก้ไข
1	Power Supply	ใช้งานได้ตามปกติ			
2	Solenoid	ปลดล็อคได้ ไม่มีการติดขัด			
3	ตัวล็อค	ล็อคและปลดล็อคได้ปกติ			
4					
ลำดับ	อื่นๆ		ปกติ	ชำรุด	การแก้ไข
1	สายไฟ	ฉนวนหุ้มสายไฟไม่ขาด			
2	อุปกรณ์ป้องกันแดดและฝน	ไม่ชำรุดแตกหัก			
3	โครงของสถานี	ไม่หักงอ			
4					

ผู้ตรวจสอบ

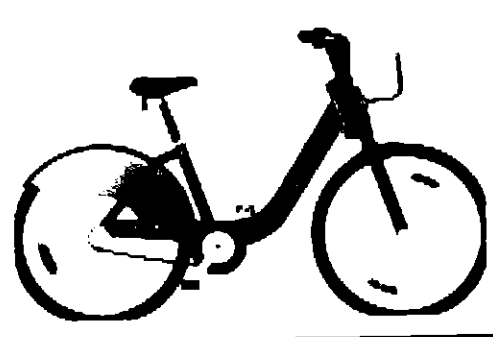


เอกสารแนะนำจักรยานระบบแบ่งปัน

NU BIKE

จักรยานระบบแบ่งปันป้ายภายในมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ
(NU Bike Sharing)

- มีจักรยานที่เมืองเอกสี่จุดเช่น
- ใช้บัตรนิสิตในการยืมคืนและมีระบบ
- ฝากจองรถจนได้ที่สถานีไปรษณีย์ตองกั๊ก
- มีจักรยานให้บริการ 216 คัน 320 คันต่อวัน
- มีศูนย์ซ่อมฟรีจักรยานภายในมหาวิทยาลัย
- จำกัดเวลาในการยืมคืน
- ไม่จำกัดจำนวนครั้งในการยืม
- จำกัดการใช้งานภายในมหาวิทยาลัยเท่านั้น



แบบสอบถาม

แบบสอบถามเพื่อสำรวจและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ

จักรยานระบบแบ่งปั่น มหาวิทยาลัยนเรศวร (พิจณฺ์โลก)

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับจักรยานระบบแบ่งปั่นของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร
โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ชาย หญิง
2. คณะ คณะแพทยศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์
 คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์
 คณะสังคมศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ วิทยาลัยนานาชาติ
 คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะนิติศาสตร์
 คณะศึกษาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์
 คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากร คณะวิทยาการจัดการ
 ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และสารสนเทศศาสตร์
3. ชั้นปี ปี 1 ปี 2 ปี 3 ปี 4 อื่นๆ
4. ค่าใช้จ่ายต่อเดือน
 น้อยกว่า 5,000 บาท 5,000-7,000 บาท 7,001-9,000 บาท
 9,001-11,000 บาท 11,001-13,000 บาท 13,001-15,000 บาท
 15,001-17,000 บาท 17,001-20,000 บาท 20,000 บาทขึ้นไป
5. ที่พักอาศัย หอพักภายในมหาวิทยาลัย หอพักภายนอกมหาวิทยาลัย อื่นๆ.....
6. วิธีการเดินทางส่วนใหญ่ที่ท่านใช้ในการเดินทางภายในมหาวิทยาลัย
 ใช้จักรยานยนต์ ใช้รถจักรยาน โดยสารรถไฟฟ้า
 ใช้รถยนต์ เดิน

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับจักรยานระบบแบ่งปันภายใต้มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

1. ถ้ามีการให้บริการจักรยานระบบแบ่งปันภายใต้มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ท่านจะใช้บริการ หรือไม่
 - ใช่
 - ไม่ใช่ เพราะ
2. ท่านต้องการให้จักรยานระบบแบ่งปัน มีการให้บริการในช่วงเวลาใด

วันจันทร์-ศุกร์

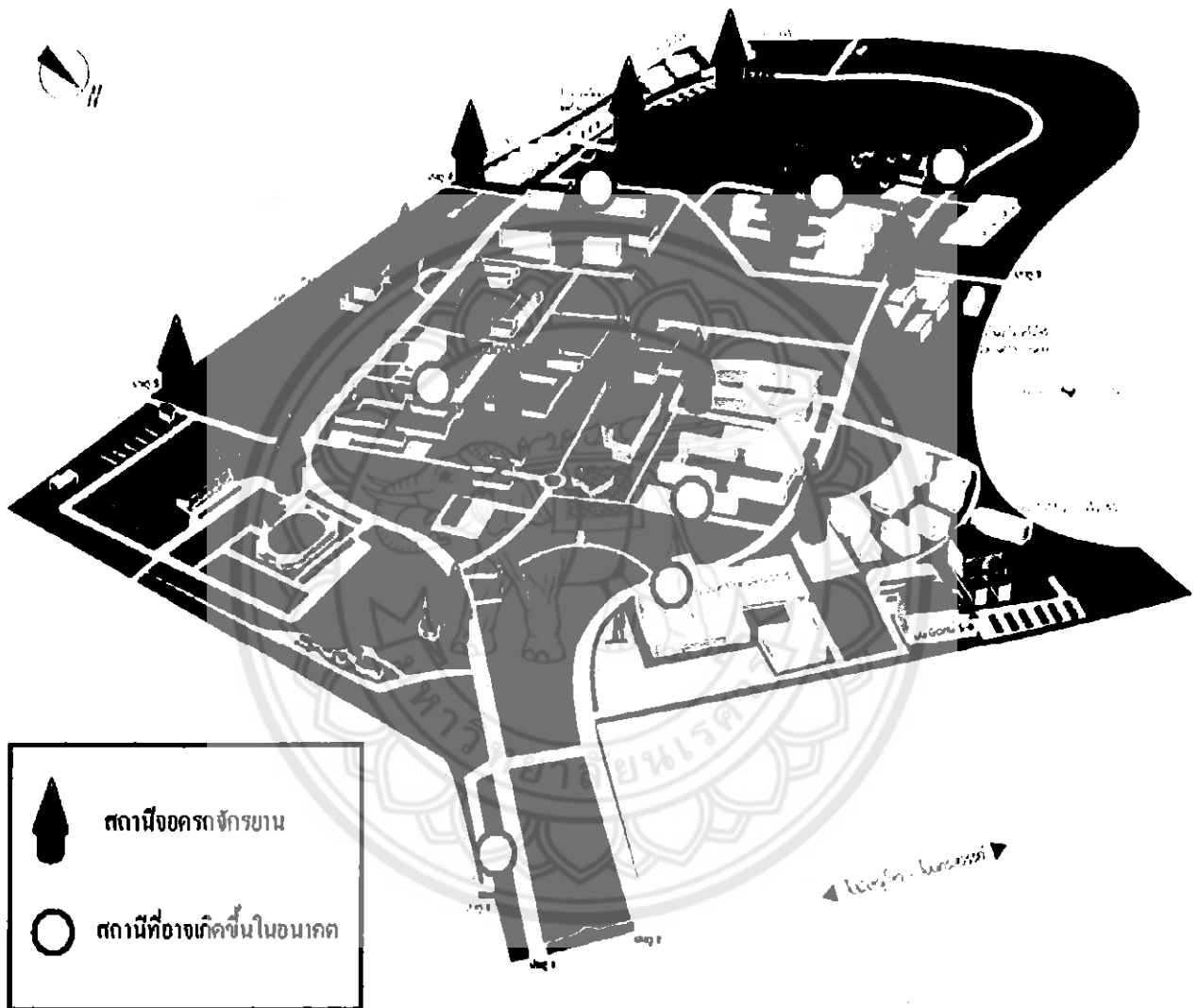
 - 05.00-23.00 น. 06.00-00.00 น.
 - 24 ชั่วโมง อื่นๆ โปรดระบุ

วันเสาร์-อาทิตย์ วันหยุดนักขัตฤกษ์

 - 06.00-20.00 น. 16.00-20.00 น.
 - 10.00-18.00 น. 24 ชั่วโมง
 - อื่น ๆ โปรดระบุ
3. ท่านคิดว่าช่วงปิดเทอมควรมีการให้บริการจักรยานระบบแบ่งปันหรือไม่
 - ควรเปิดให้บริการ เพราะ
 - ไม่ควรเปิดให้บริการ เพราะ
4. ท่านต้องการให้ระยะเวลาในการยืม-คืน ของรถจักรยานระบบแบ่งปันภายใต้มหาวิทยาลัยนครสวรรค์เป็นระยะเวลาเท่าไร
 - 15 นาที 30 นาที
 - 60 นาที 2 ชั่วโมง
 - 3 ชั่วโมง อื่นๆ โปรดระบุ
5. ท่านคิดว่ามีความเหมาะสมหรือไม่สำหรับการใช้บัตรนิสิตในการยืมคืนจักรยาน
 - เหมาะสม เพราะ
 - ไม่เหมาะสม เพราะ
6. ท่านคิดว่าจักรยานจำนวน 216 คัน ใน 16 สถานีจะเพียงพอต่อการให้บริการหรือไม่
 - เพียงพอ ไม่เพียงพอ
7. ท่านคิดว่าที่ล็อกอัตโนมัติ 320 ตัว ใน 16 สถานีจะเพียงพอต่อการให้บริการหรือไม่
 - เพียงพอ ไม่เพียงพอ
8. ท่านคิดว่าควรมีสิ่งอำนวยความสะดวกอะไรบ้างเมื่อมีจักรยานระบบแบ่งปัน
 - หลังคากันแดดกันฝน (Cover way) ปรับปรุงฝาท่อระบายน้ำบนฟุตบาท
 - สร้างทางจักรยานขึ้นโดยเฉาะ สร้างเงินชะลอความเร็วแบบ Flat-top เพื่อใช้เป็นทางข้ามของจักรยาน
 - อื่นๆ โปรดระบุ

9. ให้ท่านระบุตำแหน่งของสถานีที่ท่านต้องการให้มีเข็มเต็งลงใน โดยมีเกณฑ์การระบุดังนี้

1. ต้องการให้มีสถานีเกิดขึ้นตรงนี้มากที่สุด
2. ต้องการให้มีสถานีเกิดขึ้นตรงนี้มาก
3. ต้องการให้มีสถานีเกิดขึ้นตรงนี้ปานกลาง
4. ต้องการให้มีสถานีเกิดขึ้นตรงนี้น้อย



รูปภาพ: สถานีจอดรถจักรยาน และสถานีที่แนวโน้มว่าจะเกิดขึ้น

ตอนที่ 3

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับตัวจักรยาน

.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะสำหรับสถานีจอด

.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะด้านอื่นๆ

.....
.....
.....



ขอขอบคุณในการตอบแบบสอบถามนี้ ข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์เพื่อ
เป็นประโยชน์ในการสร้างระบบบริหารจัดการจักรยานระบบแบ่งปันต่อไป