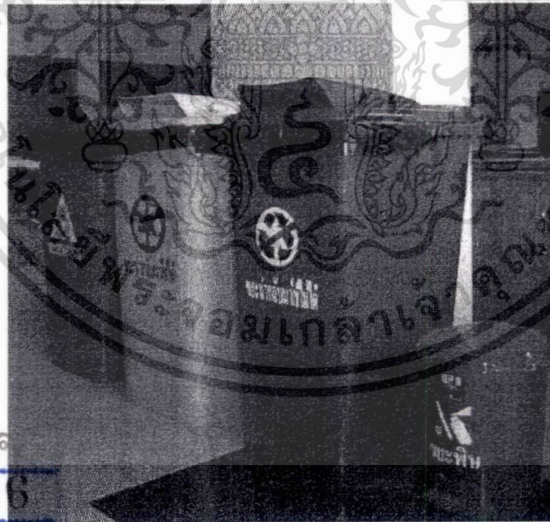




โครงการระบบการจัดการฐานข้อมูลและการบริหารจัดการขยะ
มูลฝอยอย่างครบวงจรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รายงานฉบับสมบูรณ์



RCH

LG

395

K5

ศ 251 ค

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 116946

วัน,เดือน,ปี 21 ต.ค. 2554

โดย อ.ชลิตา อุตะเกาและคณะ

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประจำปี 2550

b. 12770383
i.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการระบบการจัดการฐานข้อมูลและการบริหารจัดการขยะมูล
ฝอยอย่างครบวงจรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง



สนับสนุนโดย

เงินรายได้คณะวิศวกรรมศาสตร์ ประจำปี 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการดำเนินการ โครงการระบบถั่มักขะเสขอาหารแบบไร้อากาศเพื่อผลิตแก๊สมีเทนใช้ในการหุงต้ม คณะผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่ง ทั้งจากหน่วยสนับสนุนเงินทุนวิจัย คือ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และหน่วยงานเจ้าของข้อมูล และบุคลากรที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย

นางสาวชลิตา อุตะเภา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
1	บทนำ	
	1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย	1
	1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
	1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
	1.4 คุณสมบัติ และ รายละเอียดการทำงานของชิ้นงานในโครงการวิจัย	2
	1.5 สถานที่ทำการทดลอง และเก็บข้อมูล	3
	1.6 ขั้นตอนและวิธีการทำงาน	3
	1.7 วรรณกรรมปริทัศน์	3
2	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
	2.1 นิยามและความหมายของขยะมูลฝอย	5
	2.2 แหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอย	5
	2.3 ชนิดของขยะมูลฝอย	6
	2.4 ลักษณะของมูลฝอย	7
	2.4.1 องค์ประกอบหรือส่วนประกอบของขยะมูลฝอย	7
	2.4.2 ขนาดของแต่ละส่วน	10
	2.4.3 ปริมาณความชื้น	10
	2.4.4 ความหนาแน่น	10
	2.4.5 ลักษณะทางชีววิทยา	12
	2.5 ปริมาณของขยะมูลฝอย	14
	2.5.1 ปริมาณขยะจากแหล่งชุมชน	14
	2.5.2 ปริมาณของขยะจากแหล่งอุตสาหกรรม	14
	2.5.3 ปริมาณขยะจากแหล่งเกษตรกรรม	14
	2.6 ผลกระทบของขยะมูลฝอยต่อสิ่งแวดล้อม	15
	2.6.1 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ	15
	2.6.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ	16
	2.6.3 ผลกระทบต่อภาวะเศรษฐกิจและสังคม	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	เรื่อง	หน้า
	2.7 หลักและข้อควรพิจารณาในการกำจัดขยะมูลฝอย	17
	2.8 การจัดการและวิธีการกำจัดขยะมูลฝอย	18
	2.8.1 การนำขยะไปหมักทำปุ๋ย	18
	2.8.2 การนำขยะไปไว้กลางแจ้ง หรือการนำขยะไปทิ้งไว้ตามธรรมชาติ	20
	2.8.3 การกำจัดโดยใช้เตาเผา หรือการสร้างโรงงานเผาขยะ	21
	2.8.4 การฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัยหรือถูกหลักสุขาภิบาล	23
	2.8.5 การนำขยะไปทิ้งทะเล	25
	2.8.6 การนำขยะกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่	26
	2.8.7 การนำขยะไปเป็นอาหารสัตว์	26
	2.8.8 การกำจัดขยะวิธีอื่นๆ	26
	2.9 การกำจัดขยะมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร	27
3	อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย	
	3.1 ลำดับขั้นตอนการวิจัย	29
	3.1.1 เตรียมการวางแผนในการจัดเก็บขยะเพื่อหาปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในสถาบัน	29
	3.1.2 เก็บข้อมูลและบันทึกค่าปริมาณขยะที่เกิดขึ้น	37
	3.1.3 หาปริมาณรายรับ – รายจ่ายของสถาบัน	37
	3.1.4 จัดทำระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์	37
	3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ทำการวิจัย	37
	3.3 การจัดทำระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย	40
4	ผลการวิจัย	
	4.1 การสำรวจชนิดประเภทและปริมาณขยะ 10 กันยายน 2550 – 21 กันยายน 2550	45
	4.2 การสำรวจชนิดประเภทและปริมาณขยะ 1 ตุลาคม 2550 – 12 ตุลาคม 2550	49
	4.3 การสำรวจชนิดประเภทและปริมาณขยะ 15 ตุลาคม 2550 – 2 พฤศจิกายน 2550	53
	4.4 การสำรวจชนิดประเภทและปริมาณขยะ 5 พฤศจิกายน 2550 – 30 พฤศจิกายน 2550	57
	4.5 การสำรวจชนิดประเภทและปริมาณขยะ 3 ธันวาคม 2550 – 28 ธันวาคม 2550	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	เรื่อง	หน้า
	4.6 สรุปประเภทและปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นตลอดระยะเวลาทำการวิจัย (วันที่ 10 กันยายน 2550 – 28 ธันวาคม 2550)	65
	4.7 ข้อมูลการกำจัดขยะเศษอาหาร โดยทำการหมักเพื่อเปลี่ยนเป็นแก๊สชีวภาพ	69
	4.8 บันทึกข้อมูลที่ได้จากการวิจัยลงในระบบฐานข้อมูล	70
	4.9 ผลการคำนวณรายได้ – รายจ่ายจากระบบฐานข้อมูลขยะมูลฝอย	71
5	สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง	
	5.1 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง	73
	5.2 เปรียบเทียบวิธีการกำจัดขยะภายในสถาบัน	73
	5.3 วิเคราะห์การใช้ระบบฐานข้อมูลขยะมูลฝอย	74
	บรรณานุกรม	75
	ภาคผนวก ก คู่มือการติดตั้ง โปรแกรม	
	ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งาน โปรแกรม	

สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
2.1	องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยจากเมืองต่าง ๆ ในเอเชีย	8
2.2	องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยจากแหล่งผลิตต่าง ๆ	9
2.3	ชนิดและปริมาณของขยะประเภทผักผลไม้และดอกไม้จากตลาดสามย่าน	11
2.4	ปริมาณความชื้นของส่วนประกอบของขยะมูลฝอยจากชุมชน	12
2.5	องค์ประกอบทางเคมีของขยะมูลฝอยชุมชนทั่วไปและของกรุงเทพมหานคร	13
2.6	การผลิตขยะมูลฝอยตามชนิดของแหล่งกำเนิด	15
4.1	ตารางแสดงข้อมูลขยะมูลฝอย วันที่ 10 กันยายน 2550 – 21 กันยายน 2550	45
4.2	ตารางแสดงข้อมูลขยะรีไซเคิล วันที่ 10 กันยายน 2550 – 21 กันยายน 2550	47
4.3	ตารางแสดงข้อมูลขยะมูลฝอย วันที่ 1 ตุลาคม 2550 – 12 ตุลาคม 2550	49
4.4	ตารางแสดงข้อมูลขยะรีไซเคิล วันที่ 1 ตุลาคม 2550 – 12 ตุลาคม 2550	51
4.5	ตารางแสดงข้อมูลขยะมูลฝอย วันที่ 15 ตุลาคม 2550 – 2 พฤศจิกายน 2550	53
4.6	ตารางแสดงข้อมูลขยะรีไซเคิล วันที่ 15 ตุลาคม 2550 – 2 พฤศจิกายน 2550	55
4.7	ตารางแสดงข้อมูลขยะมูลฝอย วันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 – 30 พฤศจิกายน 2550	57
4.8	ตารางแสดงข้อมูลขยะรีไซเคิล วันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 - 30 พฤศจิกายน 2550	59
4.9	ตารางแสดงข้อมูลขยะมูลฝอย วันที่ 3 ธันวาคม 2550 – 28 ธันวาคม 2550	61
4.10	ตารางแสดงข้อมูลขยะรีไซเคิล วันที่ 3 ธันวาคม 2550 – 28 ธันวาคม 2550	63
4.11	ตารางแสดงข้อมูลขยะมูลฝอยทั้งหมด วันที่ 10 กันยายน 2550 – 28 ธันวาคม 2550	65
4.12	ตารางแสดงข้อมูล มูลค่าขยะรีไซเคิล วันที่ 10 กันยายน 2550 – 28 ธันวาคม 2550	67
4.13	ตารางแสดงข้อมูลการเปรียบเทียบราคาแก๊สชีวภาพจากเศษอาหาร	69
4.14	ตารางแสดงปริมาณขยะและราคารายรับ-รายจ่ายภายในสถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 10 กันยายน 2550 ถึง 28 ธันวาคม 2550	72
4.15	ตารางแสดงการประมาณรายรับ – รายจ่าย จากการกำจัดขยะมูลฝอยภายในสถาบัน	72

สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
3.1	แผนที่ภายในสถาบันฯ ที่ทำการวิจัย	30
3.2	รูปแสดงการวางผังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณอาคารเรียนรวม 12 ชั้น	31
3.3	รูปแสดงการวางผังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณตึกภาควิชาวิศวกรรมโยธา	31
3.4	รูปแสดงการวางผังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณโรงอาหารตึกB	32
3.5	รูปแสดงการวางผังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	32
3.6	รูปแสดงการวางผังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณตึกเจ้าคุณทหาร	33
3.7	รูปแสดงการวางผังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณอาคารจุฬารัตน์ด้วยลักษณะ	33
3.8	รูปแสดงการวางผังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณตึกปฏิบัติการจอมไตร	34
3.9	รูปแสดงการวางผังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	34
3.10	รูปแสดงการวางผังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณสำนักหอสมุดกลาง	35
3.11	รูปแสดงการวางผังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์	35
3.12	รูปแสดงการวางผังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณสำนักงานอธิการบดี	36
3.13	รูปแสดงการวางผังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณตึกพระเทพฯ	36
3.14	รูปแสดงถังใส่ขยะและถุงพลาสติกใส ที่ใช้ทำการวิจัย	38
3.15	รูปแสดงเครื่องชั่งน้ำหนัก ชนิด 100 กิโลกรัม	38
3.16	รูปแสดงถุงมือยาง โดยใส่ระหว่างทำการวิจัย	39
3.17	รูปแสดงเหล็กกริปสำหรับ ใช้ในการคัดแยกขยะ	39
3.18	รูปแสดงถังพลาสติกใช้ในการบรรจุเศษอาหารเพื่อทำการชั่งน้ำหนัก	40
3.19	รูปแสดงตัวอย่างการบันทึกข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย	42
3.20	รูปแสดงตัวอย่างการแสดงผลของระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย	43
4.1	รูปแสดงปริมาณขยะมูลฝอย วันที่ 10 กันยายน 2550 – 21 กันยายน 2550	46
4.2	รูปแสดงประเภทขยะมูลฝอย วันที่ 10 กันยายน 2550 – 21 กันยายน 2550	46
4.3	รูปแสดงปริมาณขยะรีไซเคิล วันที่ 10 กันยายน 2550 – 21 กันยายน 2550	48
4.4	รูปแสดงประเภทขยะรีไซเคิล วันที่ 10 กันยายน 2550 – 21 กันยายน 2550	48
4.5	รูปแสดงปริมาณขยะมูลฝอย วันที่ 1 ตุลาคม 2550 – 12 ตุลาคม 2550	50
4.6	รูปแสดงประเภทขยะมูลฝอย วันที่ 1 ตุลาคม 2550 – 12 ตุลาคม 2550	50

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
4.7	รูปแสดงปริมาณขยะรีไซเคิล วันที่ 1 ตุลาคม 2550 – 12 ตุลาคม 2550	52
4.8	รูปแสดงประเภทขยะรีไซเคิล วันที่ 1 ตุลาคม 2550 – 12 ตุลาคม 2550	52
4.9	รูปแสดงปริมาณขยะมูลฝอย วันที่ 15 ตุลาคม 2550 – 2 พฤศจิกายน 2550	54
4.10	รูปแสดงประเภทขยะมูลฝอย วันที่ 15 ตุลาคม 2550 – 2 พฤศจิกายน 2550	54
4.11	รูปแสดงปริมาณขยะรีไซเคิล วันที่ 15 ต.ค. 2550 – 2 พ.ย. 2550	56
4.12	รูปแสดงประเภทขยะรีไซเคิล วันที่ 15 ตุลาคม 2550 – 2 พฤศจิกายน 2550	56
4.13	รูปแสดงปริมาณขยะมูลฝอย วันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 - 30 พฤศจิกายน 2550	58
4.14	รูปแสดงประเภทขยะมูลฝอย วันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 - 30 พฤศจิกายน 2550	58
4.15	รูปแสดงปริมาณขยะรีไซเคิล วันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 - 30 พฤศจิกายน 2550	60
4.16	รูปแสดงประเภทขยะรีไซเคิล วันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 - 30 พฤศจิกายน 2550	60
4.17	รูปแสดงปริมาณขยะมูลฝอย วันที่ 3 ธันวาคม 2550 – 28 ธันวาคม 2550	62
4.18	รูปแสดงประเภทขยะมูลฝอย วันที่ 3 ธันวาคม 2550 – 28 ธันวาคม 2550	62
4.19	รูปแสดงปริมาณขยะรีไซเคิล วันที่ 3 ธันวาคม 2550 – 28 ธันวาคม 2550	64
4.20	รูปแสดงประเภทขยะรีไซเคิล วันที่ 3 ธันวาคม 2550 – 28 ธันวาคม 2550	64
4.21	รูปแสดงปริมาณขยะแยกตามชนิดรวมระยะเวลา 3 เดือน (วันที่ 10 กันยายน 2550 – 28 ธันวาคม 2550)	66
4.22	รูปแสดงประเภทขยะแยกตามชนิดรวมระยะเวลา 3 เดือน (วันที่ 10 กันยายน 2550 – 28 ธันวาคม 2550)	66
4.23	รูปแสดงปริมาณขยะขยะรีไซเคิลรวมระยะเวลา 3 เดือน (วันที่ 10 กันยายน 2550 – 28 ธันวาคม 2550)	68
4.24	รูปแสดงประเภทขยะขยะรีไซเคิลรวมระยะเวลา 3 เดือน (วันที่ 10 กันยายน 2550 – 28 ธันวาคม 2550)	68
4.25	รูปแสดงข้อมูล การเปรียบเทียบราคาแก๊สชีวภาพจากเศษอาหาร	69
4.26	รูปแสดงการบันทึกข้อมูลขยะมูลฝอยลงในฐานระบบการจัดการขยะมูลฝอย	70
4.27	รูปแสดงการคำนวณรายรับ – รายจ่ายที่เกิดขึ้นจากฐานระบบการจัดการขยะมูลฝอย	71

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย

เนื่องจากปัญหาการเพิ่มของปริมาณขยะมูลฝอยตามจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น จากการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่างๆ ส่งผลให้เกิดปริมาณขยะมูลฝอยจำนวนมาก อาทิ เช่น เศษอาหาร เศษกระดาษ พลาสติก โลหะและชิ้นส่วนจากเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งสิ่งต่างๆเหล่านี้ถูกทิ้งไปโดยไม่ได้มีกระบวนการที่จะนำมาจัดการให้เกิดประโยชน์ และเหมาะสม เช่น การรีไซเคิล หรือการนำกลับมาใช้ใหม่ เราจึงควรที่จะมีการจัดการกับขยะมูลฝอยเหล่านี้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

รูปแบบของการจัดการกับขยะมูลฝอยขององค์กรต่างๆ โดยทั่วๆ ไปนั้นจะทำการว่าจ้างบริษัทเอกชนดำเนินการกำจัดมูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบ ซึ่งในปัจจุบันการกำจัดที่ดินที่จะทำการฝังกลบนั้นทำได้ยากขึ้น และถูกต่อต้านจากประชาชนในบริเวณใกล้เคียง อีกทั้งขยะที่ได้ทำการฝังกลบยังส่งผล เช่น ส่งกลิ่นเน่าเหม็น สารพิษจากขยะ การปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งการจัดการกับขยะมูลฝอยด้วยวิธีการฝังกลบ นั้นไม่สามารถที่จะใช้ประโยชน์จากขยะเหล่านั้นได้ จึงควรที่จะมีการกำหนดรูปแบบและวิธีการที่ชัดเจนเพื่อให้เป็นระบบที่ยึดถือปฏิบัติเป็นรูปแบบเดียวกัน

ภายในสถาบัน แต่ละคณะต่างๆ ได้ เกิดขยะมูลฝอยจำนวนมากและมีความหลากหลายขยะ เช่น เศษกระดาษ เศษโลหะ เศษไม้ เศษแก้ว พลาสติก ขวดอลูมิเนียม กระป๋องสารเคมีต่างๆ รวมถึงเศษอาหารจากโรงอาหารด้วย ซึ่งการจัดการขยะมูลฝอยของทางสถาบันนั้นยังไม่มีจัดการที่ดีพอ โดยยังไม่มีแยกชนิดของขยะมูลฝอย โดยควรมีการแยกชนิดของขยะมูลฝอย และมีการขนย้ายที่ถูกต้อง และการบำบัดที่ดีที่เหมาะสมกับขยะแต่ละชนิด ให้เกิดประโยชน์ เช่น การนำกลับมาใช้ใหม่ การหมักเป็นปุ๋ย การรีไซเคิล การนำไปขายเพื่อก่อให้เกิดรายได้ ซึ่งทำให้เกิดการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้นภายในสถาบัน และสามารถก่อให้เกิดรายได้ต่างๆ จากระบบการจัดการฐานข้อมูลและการบริหารจัดการขยะมูลฝอยอย่างครบวงจร

1.2 วัตถุประสงค์โครงการวิจัย

1. เพื่อจัดสร้างระบบการจัดการ ฐานข้อมูลชนิดและปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. เพื่อพัฒนาระบบการบริหารจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจร ภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อันนำไปสู่การจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีภายในสถาบัน

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ระบบบริหารจัดการมูลฝอยแบบครบวงจร สามารถนำไปสู่การใช้ประโยชน์ของขยะมูลฝอยอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการสนับสนุนให้เกิดการนำกลับมาใช้ใหม่ อันเป็นการก่อให้เกิดรายได้ และสามารถลดปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น
2. ระบบบริหารจัดการมูลฝอยแบบครบวงจร จะสามารถนำไปใช้กับหน่วยงานภายในสถาบันฯ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้ประโยชน์จากขยะมูลฝอยมากที่สุด อุปกรณ์หรือโปรแกรม ดังกล่าวจะเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจบริหารขยะที่มีภายในสถาบันฯ

1.4 คุณสมบัติ และ รายละเอียดการทำงานของชิ้นงานในโครงการวิจัย

หลักการทำงานของ โปรแกรมนี้คือ ต้องมีการเก็บข้อมูลชนิดและปริมาณขยะมูลฝอย ใส่ข้อมูลดังกล่าวลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมจะเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมทั้งจัดกลุ่มของขยะมูลฝอยเพื่อทำการคัดเลือกวิธีการในการจัดการ โดยเลือกขั้นตอนและวิธีการในการบำบัดหรือกำจัด ตามความเหมาะสม

แบบการวิจัย (Research design)

1. การเก็บข้อมูลชนิด และปริมาณขยะมูลฝอย
2. การเก็บตัวอย่างขยะมูลฝอยทดสอบทางกายภาพและเคมี
3. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของขยะมูลฝอย เช่น สมบัติทางกายภาพ เคมี ชนิด ปริมาณของขยะมูลฝอย โดยนำมาเปรียบเทียบวิธีการในการกำจัด โดยให้สอดคล้องกับระบบการจัดการของกรุงเทพมหานคร
4. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยอาจจะใช้เป็น โปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งมีฐานจาก Web (Web-based software) พร้อมติดตั้งลงบนชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

1.5 สถานที่ทำการทดลอง และเก็บข้อมูล

การทำการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากนั้นทำการคัดแยก ทดสอบ รวมทั้งบันทึกผลการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.6 ขั้นตอนและวิธีการทำงาน

1. การเก็บข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลโดยการสำรวจชนิด และปริมาณขยะจากหน่วยงานต่างๆ ภายในสถาบัน โดยทำการคัดเลือก ตำแหน่งที่สำคัญต่างๆภายในบริเวณสถาบัน โดยจะทำการบันทึกชนิดของขยะในถังขยะที่จะนำไปวางตั้งไว้ จากนั้นทำการวางถังขยะแบบแยกประเภท หลังจากนั้นจึงทำการชั่งน้ำหนักที่แยกได้ประเภทไว้ เพื่อข้อมูลในส่วนนี้ จะเป็นข้อมูลช่วยในการออกแบบระบบบริหารจัดการขยะมูลฝอยต่อไป

2. การวิเคราะห์ข้อมูล ตัวอย่างขยะมูลฝอยที่ได้ทำคัดแยก จะถูกนำมาสุ่มตัวอย่าง เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลทางกายภาพและเคมี โดยจะทำการทดสอบหาค่าความชื้น ปริมาณของแข็ง ปริมาณลิกนิน เซลลูโลส ค่าความเป็นกรดค่า ค่าปริมาณองค์ประกอบทางเคมี (CHNOS) ค่าซีไอดี เป็นต้น

3. หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล หลังจากวิเคราะห์ข้อมูลหาสมบัติของขยะมูลฝอย จากนั้นจึงทำการหาวิธีการในการกำจัดขยะให้สอดคล้องกับระบบการจัดการขยะมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ด้วย 3 วิธีหลักได้แก่การ เผา การหมักทำปุ๋ย และการ ฟังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล โดยคำนึงถึงขีดความสามารถของสถาบันในด้านบุคลากร เครื่องมือ ในการจัดการ สัมพันธ์กับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและวิเคราะห์ โดยเน้นประสิทธิภาพและรายได้ที่อาจจะมีเพิ่มขึ้นจากมูลค่าของขยะ

1.7 วรรณกรรมปริทัศน์

ธนพรรณ สุนทระ รายงานการวิจัยเรื่อง การกำจัดขยะชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อแก้ไขปัญหาขยะชุมชน มีวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบแนวคิด 5Rs ได้แก่ 1.Reduce การลดปริมาณขยะ ณ แหล่งกำเนิด, 2. Reuse การนำวัสดุใช้แล้วกลับมาใช้ซ้ำ, 3. Recycle การนำวัสดุที่ไม่ใช้แล้วไปเปลี่ยนแปลงสภาพมาใช้ใหม่, 4. Reject หลีกเลี่ยงหรือปฏิเสธใช้วัสดุที่ยากต่อการกำจัด และ 5. Response ตอรับมาตรการที่นำเสนอด้วยการปฏิบัติตาม เพื่อนำกรอบแนวคิด 5Rs มาสร้างรูปแบบการจัดการขยะ 2 รูปแบบ คือ การคัดแยกขยะ และการจัดเก็บขยะ

สุชาดา ไชยสวัสดิ์ และคณะ การพัฒนาระบบบริหารจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจรภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นการศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อนำไปพัฒนาปรับปรุงระบบและนำมาวิเคราะห์เพื่อประเมินผลในการดำเนินงาน พบว่าขยะที่ผลิตจากอาคารต้นแบบซึ่งมีบุคลากรและนักศึกษาทำงานอยู่ 100 คน ในช่วงระยะเวลา 1 ปี มีประมาณทั้งสิ้น 22753 kg คิดเป็นขยะเศษอาหาร 31.37% ขยะนำกลับมาใช้ใหม่ 12.44% ขยะนำกลับมาใช้ใหม่ไม่ได้ 56.08 % ขยะพิษ 0.01% ขยะวัสดุ 0.10% มีการนำขยะเศษอาหารจำนวน 2000 kg ไปใช้ประโยชน์โดยไปทำเป็นขยะหมอม 20000 ลิตร นำไปใช้ในงานส่วนฝ่ายอาคารสถานที่ภายในมหาวิทยาลัย ผลที่ได้จากนำระบบไปปฏิบัติในอาคารต้นแบบพบว่าสามารถลดปริมาณขยะในมหาลัยได้ถึง 40 %



บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 นิยามและความหมายของขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอย หมายถึง สิ่งปฏิกูลที่อยู่ในรูปของแข็ง ซึ่งอาจจะมีน้ำหรือความชื้นปะปนมาด้วยจำนวนหนึ่ง ประกอบด้วยสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ขยะมูลฝอยอาจมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามแหล่งที่ก่อให้เกิดขยะนั้น ๆ เช่น ขยะจากบ้านเรือนพักอาศัย มีลักษณะเป็นเศษอาหารที่เหลือจากการหุงต้ม เศษผ้าและเศษของที่ไม่ใช่แล้วต่าง ๆ เป็นต้น สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ระบุว่า มูลฝอย หมายถึง บรรดาสิ่งต่างๆ ที่คนไม่ต้องการ และทิ้งไปทั้งนี้รวมถึงเศษผ้า เศษอาหาร มูลสัตว์ ซากสัตว์ ฝั่ฝุ่นละออง และเศษวัสดุสิ่งของที่เก็บกวาดจากเคหสถาน อาคาร ถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ โรงงาน อุตสาหกรรม และอื่นๆ

2.2 แหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอย

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กล่าวว่า การควบคุมและจัดการ เพื่อให้สามารถกำจัดขยะได้โดยง่ายและมีประสิทธิภาพ ต้องมีการควบคุมหรือแก้ปัญหาที่แหล่งกำเนิดมูลฝอย ซึ่งแหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอยสามารถจำแนกได้ดังนี้

แหล่งชุมชน เป็นแหล่งกำเนิดขยะที่ใหญ่ที่สุด โดยเฉพาะจากบ้านพักอาศัย หรือชุมชนที่มีผู้อาศัยอยู่หนาแน่น จะมีปริมาณขยะมูลฝอยมากกว่าจากแหล่งอื่น ๆ

แหล่งอุตสาหกรรม ขยะจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ มักก่อปัญหาสิ่งแวดล้อมเฉพาะจุดเท่านั้น แต่ถ้ามีการจัดการดูแลที่มีประสิทธิภาพ เมื่อได้รับการจัดการแล้วปัญหาจะหมดไป จึงสร้างปัญหาสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าแหล่งชุมชน

แหล่งเกษตรกรรม เป็นขยะที่ไม่ได้สร้างปัญหาให้กับชุมชนมากนัก เนื่องจากขยะที่ได้จากการเกษตรกรรมนั้นเป็นขยะที่สามารถจัดการได้โดยง่าย และสามารถกำจัดขยะโดยเกษตรกรเอง จึงถือได้ว่าสร้างปัญหาสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าแหล่งอื่นมาก

2.3 ชนิดของขยะมูลฝอย

ชนิดของขยะมูลฝอยมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการขยะมูลฝอยอย่างถูกวิธี และถูกหลักวิชาการ ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับการย่อยสลายของจุลินทรีย์ด้วย นักวิชาการสิ่งแวดล้อมหลายท่านจำแนกชนิดของขยะมูลฝอย ดังนี้

ขยะมูลฝอยที่นำเปื้อยได้ง่ายหรือขยะเปียกสด (Garage) เป็นขยะมูลฝอยอินทรีย์ที่สามารถนำเปื้อย ผุพังหรือเกิดการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ได้ง่าย คุณลักษณะที่สำคัญที่สุดของขยะชนิดนี้ คือ มีความชื้นสูง จะย่อยสลายและนำเปื้อยได้เร็วมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่ออากาศร้อนและการนำเปื้อยของขยะชนิดนี้จะทำให้เกิดกลิ่นเหม็นขึ้น ขยะชนิดนี้ ได้แก่ เศษอาหาร เศษผัก เศษเนื้อที่เหลือทิ้งจากการเตรียมและการปรุงอาหาร ส่วนใหญ่จะมาจากครัวของบ้าน ภัตตาคาร โรงอาหาร ฯลฯ

ขยะมูลฝอยที่ไม่นำเปื้อยได้มากหรือขยะแห้ง (Rubbish) เป็นขยะมูลฝอยอินทรีย์ที่ย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ได้ยาก ได้แก่ ขยะที่ประกอบด้วยวัสดุทั้งที่เผาไหม้ได้ เช่น กระดาษ เศษไม้ ตลอดจนวัสดุที่ไม่เผาไหม้ เช่น แก้ว กระเบื้อง กระจังบรรจุอาหาร เหล็กและโลหะอื่น ๆ

ขี้เถ้า (Ashes) เป็นขยะมูลฝอยหรือวัสดุที่หลงเหลืออยู่จากการเผาไหม้ เช่น ขี้เถ้าถ่าน เป็นต้น

ขยะมูลฝอยจากถนน (Street refuse) เป็นเศษขยะที่อยู่ตามริมถนนหรือบนถนนทำให้ไม่ปลอดภัยในการขับรถบนถนนและดูไม่เรียบร้อย โดย ส่วนมากเป็นขยะหลายชนิด เช่น เศษผลไม้ ใบไม้ ดิน ทราาย กระจกพลาสติก เป็นต้น

ซากสัตว์ (Dead animals) เป็นซากสัตว์ เป็นขยะมูลฝอยที่นำเปื้อยเร็วและมีกลิ่นเหม็น

ซากยานพาหนะ (Abandoned vehicles) ได้แก่ ยานพาหนะทุกชนิดที่หมดสภาพการใช้งานหรือใช้งานไม่ได้แล้ว รวมตลอดทั้งชิ้นส่วนประกอบของยานพาหนะด้วย

มูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial refuse) เป็นเศษขยะที่มาจากโรงงานต่าง ๆ ดังนั้นขยะประเภทนี้จะมีความแตกต่างกันตามประเภทของโรงงาน ซึ่งขยะชนิดนี้ ได้แก่ เศษวัตถุดิบและวัสดุที่เกิดจากขบวนการผลิตหรือขั้นตอนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีทั้งพวกที่นำเปื้อยได้อันอาจก่อให้เกิดเหตุรำคาญและเป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน เช่น เศษอาหารกระป๋อง เศษยาง เป็นต้น และพวกที่นำเปื้อยไม่ได้ เช่น เศษ โลหะต่าง ๆ เป็นต้น

มูลฝอยจากการก่อสร้างและการทำลายตึก (*Construction and demolition refuse*) ขยะจากกิจกรรมนี้ จัดได้ว่าเป็นขยะแห่งประเภทหนึ่งที่ประกอบด้วย ฟูน หิน คอนกรีต อิฐ ปูน โลหะต่าง ๆ ฯลฯ

มูลฝอยที่ทำลายยากหรือเป็นอันตราย (*Special or hazardous refuse*) ได้แก่สารใด ๆ ที่จะเป็นโทษต่อชีวิตมนุษย์ พืช และสัตว์ ทั้งเฉียบพลัน และ/หรือในระยะขยาย สามารถพบได้ในหลายรูปแบบ เช่น สารเคมีอันตราย วัตถุระเบิด สารไวไฟ ซึ่งในการจัดการต้องใช้ความระมัดระวังอย่างมาก และสารที่ต้องใช้กรรมวิธีพิเศษจึงจะทำลายได้ เช่น พลาสติก फिल्मถ่ายรูป กากแร่ต่าง ๆ ขยะจากโรงพยาบาล เป็นต้น

ขยะมูลฝอยจากการกสิกรรม (*Agricultural wastes*) เป็นเศษขยะทุกประเภทที่มาจากพื้นที่ทำเกษตรกรรม เช่น เศษฟาง เศษมูลสัตว์ เศษหญ้า เป็นต้น

ขยะจากการประปาและโรงบำบัดน้ำเสีย (*Treatment plants waste water*) ได้แก่ กากตะกอนที่ทิ้งออกจากระบบประปาและระบบบำบัดน้ำเสีย มีลักษณะเป็น โคลนตะกอน กากตะกอน จากระบบ ต่าง ๆ จะมีลักษณะแตกต่างกันออกไป เช่น กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำทิ้ง ที่ประกอบด้วยสารอินทรีย์มาก ๆ จะเป็นตะกอนจุลินทรีย์ และกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเคมีจะเป็นตะกอนเคมี เป็นต้น

ขยะที่มาจากสิ่งที่ยับถ่ายจากมนุษย์ (*Night soil*) เช่น อุจจาระและปัสสาวะแต่เป็นสิ่ง ยับถ่ายที่ผ่านการเก็บหมักไว้นาน ๆ จนเกิดการสลายตัวแล้วกลายเป็นสีดำ โดยปกติจะเอาไปทำเป็นปุ๋ยโดยตรงหรือเอาไปหมักรวมกับขยะเปียกอื่น ๆ ต่อไปได้ดี

2.4 ลักษณะของมูลฝอย

ลักษณะทางกายภาพของขยะมูลฝอยสามารถจำแนกได้หลายชนิด โดย ดังนี้ 1. องค์ประกอบหรือส่วนประกอบของขยะมูลฝอย 2. ขนาดของแต่ละส่วน 3. ปริมาณความชื้น 4. ความหนาแน่นของขยะมูลฝอย 5. ลักษณะทางชีววิทยา ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

2.4.1 องค์ประกอบหรือส่วนประกอบของขยะมูลฝอย ขยะมูลฝอยโดยทั่วไปแล้วจะมีองค์ประกอบหรือส่วนประกอบต่าง ๆ กัน เช่น ใบไม้กิ่งไม้ เศษอาหาร แก้ว โลหะ ฯลฯ ซึ่งประกอบด้วยวัสดุหลายชนิดในปริมาณต่างกัน แสดงไว้ในตารางที่ 2.1. และตารางที่ 2.2. ข้อมูลขององค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้สามารถใช้พิจารณาลักษณะของขยะมูลฝอยได้ เช่น สามารถประมาณได้ว่า ขยะมูลฝอยจะเกิดกลิ่นเหม็นหรือไม่ถ้า

นำไปทั้งในพื้นที่ใดๆ เป็นต้น นอกจากนี้การศึกษาองค์ประกอบขยะนั้นจำเป็นในการเลือกวางแผนจัดการ
ขยะให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยองค์ประกอบขยะจะแตกต่างกันไปตามแหล่งกำเนิดและฤดูกาล
จากการศึกษาของสำนักรักษาความสะอาดกรุงเทพมหานคร พบว่าองค์ประกอบขยะจำพวกเศษอาหาร และ
ผักผลไม้มีมากที่สุดราวร้อยละ 50.10 ขององค์ประกอบน้ำหนักเปียก ซึ่งองค์ประกอบขยะมูลฝอยจาก
บ้านเรือน ส่วนองค์ประกอบขยะมูลฝอยจากตลาดสดส่วนใหญ่ประกอบด้วยเศษอาหาร ผักผลไม้ และ
ใบไม้ถึงร้อยละ 56.7 ขององค์ประกอบน้ำหนักเปียก และจากตารางที่ 2.3. เป็นตัวอย่างองค์ประกอบขยะมูล
ฝอยจากตลาดสดสามย่าน ซึ่งจากตัวอย่างองค์ประกอบขยะมูลฝอยชนิดและปริมาณของขยะประเภทผัก
ผลไม้และดอกไม้จากตลาดสดที่มีอยู่โดยทั่วไปตามชุมชน ร่วมกับปริมาณขยะมูลฝอยจากบ้านเรือนทำให้
กล่าวได้ว่าปริมาณขยะมูลฝอยส่วนใหญ่จะเป็นขยะจำพวกเศษอาหาร ผักผลไม้
ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยจากเมืองต่างๆ ในเอเชีย

องค์ประกอบ	ปริมาณ โดยน้ำหนัก (%)						
	ฟิลิปปินส์	กวม.	จันทบุรี	ฮ่องกง	จาร์กาตา	เซอูล	ไต้หวัน
เศษอาหาร	20-60	22.0	52.7	15.0	50.0	-	24.6
กระดาษ	2-45	5.6	13.2	32.5	3.0	4.0	7.5
พลาสติก	2-15	8.2	14.3	6.0	5.0	2.0	2.5
ยาง	0-2	1.4	0.2	0.5	1.0	0.5	0.5
เศษผ้า	0-10	3.7	2.0	9.6	1.0	0.6	3.2
หนัง	0-2	-	0.2	-	-	-	-
ใบไม้กิ่งไม้	0-15	10.8	0.5	-	1.0	-	0.5
ไม้	0-15	11.5	3.4	-	-	0.6	-
แก้ว	0-15	3.2	2.5	9.7	2.0	0.2	2.8
กระป๋อง	0-10	-	-	-	-	-	-
โลหะเหล็ก	0-4	2.9	3.9	2.2	2.0	0.4	1.1
โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก	0-1	-	-	-	-	-	-
ฝุ่นจี้เถ้าอิฐและอื่นๆ	5-60	30.7	7.1	24.5	25.0	91.7	56.8
รวม	-	100	100	100	100	100	100

ที่มา : เกรียงศักดิ์ 2537 [14]

ตารางที่ 2.2 องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยจากแหล่งผลิตต่าง ๆ

องค์ประกอบ	แหล่งผลิตขยะมูลฝอย (% ของน้ำหนักแห้ง)								ขยะมูลฝอย จากสถานที่ ทิ้งขยะ	
	บ้าน เรือน	ตลาด	ห้าง สรรพ สินค้า	โรง แรม	ลำ น้ำ งาน	โรง งาน ทอผ้า	โรง เลื่อย ไม้	โรงงาน ประกอบ รถยนต์	% น้ำ หนัก เปียก	% น้ำ หนัก แห้ง
กระดาษ	24.7	12.7	60.3	40.6	58.9	22.4	0.0	47.7	18.3	19.0
เศษผ้าและสิ่งทอ	4.7	1.9	1.1	5.0	0.7	88.7	0.0	4.9	4.0	3.3
เศษอาหาร	25.0	42.6	7.6	11.4	4.1	0.2	0.0	2.2	14.4	30.3
ใบไม้กิ่งไม้	7.6	19.1	2.5	6.0	4.8	1.4	29.6	1.5	19.0	21.7
ขี้เลื่อย	-	-	-	-	-	-	26.4	-	-	-
พลาสติก	11.2	6.7	16.3	11.5	10.7	2.4	0.3	17.9	10.4	7.6
synthetic glue	-	-	-	-	-	-	23.4	-	-	-
ยางและหนังสัตว์	1.2	0.1	0.8	0.2	0.9	1.0	0.0	10.0	2.0	10.0
เหล็ก	5.0	1.0	1.2	7.3	3.8	1.2	0.1	5.8	5.4	2.3
โลหะอื่นยกเว้นเหล็ก	0.3	0.1	0.2	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2
แก้ว	5.5	0.8	1.1	4.9	5.7	0.0	0.0	0.0	6.1	2.6
กระดุก, หิน	8.6	8.9	2.2	3.3	1.7	0.1	0.2	0.0	11.9	6.4
dry cells	0.48	0	1.4	0.27	0.27	-	-	-	3.38	-
กระดาษทราย	-	-	-	-	-	-	-	3.9	-	4.6
อื่นๆ	5.9	6.0	5.3	9.0	8.3	2.6	0.0	6.1	6.7	-

ที่มา : JICA 1982 [15]

2.4.2 ขนาดของแต่ละส่วน ข้อมูลขนาดของขยะมูลฝอยมีส่วนสำคัญมากในการนำขยะมูลฝอยกลับมาผลิตใช้ใหม่ที่ต้องใช้กระบวนการแยกขนาดของมูลฝอยด้วยตะแกรงและเครื่องแยกโลหะเหล็ก โดยแสดงข้อมูลเป็นค่าร้อยละของมวลรวมของขยะมูลฝอยที่ผ่านตะแกรงร้อนได้

2.4.3 ปริมาณความชื้น ค่าความชื้นของขยะมูลฝอยโดยทั่วไปแสดงในรูปของปริมาณความชื้นในขยะมูลฝอยต่อมวลขยะมูลฝอยเปียกหรือแห้ง ขยะมูลฝอยที่มาจากชุมชน โดยมีค่าความชื้นประมาณ 15-40% ซึ่งจะขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและฤดูกาล ปริมาณความชื้นของส่วนประกอบของขยะมูลฝอยแสดงไว้ในตารางที่ 2.4

2.4.4 ความหนาแน่น ความหนาแน่นของขยะมูลฝอยเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญในการประเมินค่าน้ำหนักและปริมาตรของขยะมูลฝอยที่ต้องจัดการ โดยข้อมูลความหนาแน่นของขยะมูลฝอยจะเปลี่ยนแปลงตามสภาพภูมิประเทศ ฤดูกาล และระยะเวลาที่ถูกทิ้งไว้ในถังขยะ ซึ่งค่าความหนาแน่นโดยเฉลี่ยทั่วไปของขยะมูลฝอยที่มาจากแหล่งชุมชนต่างๆ แสดงไว้ในตารางที่ 2.5. สำหรับขยะมูลฝอยชุมชนที่ถ่ายจากรถบดอัดขยะนั้น พบว่า มักจะมีความหนาแน่นประมาณ 180 ถึง 420 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 2.3 ชนิดและปริมาณของขยะประเภทผักผลไม้และดอกไม้จากตลาดสามย่าน

ชนิด	ปริมาณรวม (กิโลกรัม)	ร้อยละขององค์ประกอบ (น้ำหนักเปียก)
1.ผักคะน้า	48.5	13.5
2.ผักกาดขาว	31.2	8.7
3.ผักกาดหอม	32.4	9.0
4.ผักบุ้ง	47.7	13.3
5.ผักกระเฉด	52.9	14.7
6.กะหล่ำปลี	38.9	10.8
7.ผักกวางตุ้ง	13.7	3.8
8.มะระ	9.4	2.6
9.บวบ	6.9	1.9
10.มะเขือ(มะเขือยาว มะเขือเทศ)	11.0	3.1
11.ถั่ว(ถั่วฝักยาว ถั่วลิ้นเต่า ถั่วพู)	4.5	1.3
12.อื่นๆ(แตงกวา ขึ้นฉ่าย สะระแหน่ ต้นหอม เสน่ห์ผัก)	10.8	3.0
รวม	307.9	85.7
ผลไม้(ส้มเขียวหวาน ชมพู่ แตงโม สับปะรด)	37.1	10.3
ดอกไม้(กุหลาบ คาวเรือง ดอกรักร)	14.3	4.0
รวมทั้งหมด	359.3	100.00

ที่มา : JICA 1982 [15]

ตารางที่ 2.4 ปริมาณความชื้นของส่วนประกอบของขยะมูลฝอยจากชุมชน

ส่วนประกอบ	ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	
	พิสัย	ค่าเฉลี่ยทั่วไป
เศษอาหาร	50 – 80	70
กระดาษ	4-10	6
กระดาษแข็ง	4-8	5
พลาสติก	1-4	2
ยาง	1-4	2
เศษผ้า	6-15	10
หนัง	8-12	10
ใบไม้ใบหญ้าจากการทำสวน	30-80	60
ไม้	15-40	20
แก้ว	1-4	2
กระป๋องอาหาร	2-4	3
โลหะเหล็ก	2-6	3
โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก	2-4	2
จี้เต้า อิฐ และอื่นๆ	6-12	8
ขยะมูลฝอยรวมจากชุมชน	15-40	20

ที่มา : พิชรี 2529[13]

2.4.5 ลักษณะทางชีววิทยา ขยะมูลฝอยตามแหล่งต่าง ๆ จะมีแบคทีเรียและจุลินทรีย์อื่น ๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดโรคและไม่ก่อให้เกิดโรคปนเปื้อนอยู่เสมอ อย่างไรก็ตามขยะมูลฝอยจะเป็นแหล่งเชื้อโรคหลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าขยะมูลฝอยนั้นมาจากโรงพยาบาลและศูนย์อนามัยต่าง ๆ ก็จะมีเชื้อโรคอันตรายติดมาด้วยเสมอกับมูลฝอย ในขณะเดียวกันยังคงมีแมลงวัน แมลงสาป หนู ฯลฯ มาอาศัยในกองขยะเพื่อหาอาหารและแพร่พันธุ์ สัตว์เหล่านี้ล้วนเป็นพาหนะนำโรคร้ายต่าง ๆ มาสู่คน การจัดการ ขยะด้วยการทำให้เป็นปุ๋ยหมักนั้นไม่สามารถกำจัดเชื้อโรคต่าง ๆ ลงได้หมดเพราะ ตัวอย่างเช่นปุ๋ยหมักจากขยะเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี พบว่า ปุ๋ยหมักจากขะนั้นยังคงตรวจพบเชื้อแบคทีเรียก่อโรค

ตารางที่ 2.5 องค์ประกอบทางเคมีของขยะมูลฝอยชุมชนทั่วไปและของกรุงเทพมหานคร

ลักษณะทางเคมี	ค่าทั่วไป (%)		
	พิสัย	ค่าเฉลี่ยทั่วไป	กทม.
ค่าความชื้น	15 – 40	20	56.5
ค่า volatile matter	40 – 60	53	-
ค่า fixed carbon	5 – 12	7	-
สารเผาไหม้ไม่ได้ของขยะมูลฝอย	15 – 30	20	6.0
สารเผาไหม้ได้ของขยะมูลฝอย :			
คาร์บอน	40 – 60	47.0	15.86
ไฮโดรเจน	4 – 8	6.0	
ออกซิเจน	30 – 50	40.0	2.35
ไนโตรเจน	0.2 – 1.0	0.8	12.79
ซัลเฟอร์	0.05 – 0.3	0.2	0.53
ซีลีเนียม	1 – 10	6.0	0.12
ค่าความร้อน :			
สารอินทรีย์ของขยะมูลฝอย(กิโลจูล/กก.)	12,000 – 16,000	14,000	-
ขยะมูลฝอยทั้งหมด(กิโลจูล/กก.)	8,000 – 12,000	10,500	4,700

ที่มา : เกรียงศักดิ์ 2537[14]

2.5 ปริมาณของขยะมูลฝอย

2.5.1 ปริมาณขยะจากแหล่งชุมชน แบ่งได้ 2 ลักษณะคือ ปริมาณขยะที่เก็บรวบรวมได้ จากการสำรวจของงานจัดการมูลฝอยและปฏิภณกองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณของขยะในเขตเทศบาลต่าง ๆ ทั่วประเทศ พบว่า ปริมาณของขยะที่เก็บรวบรวมจะขึ้นอยู่กับจำนวนประชากร ดังนั้นการจัดการงบประมาณของการกำจัดขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล จึงต้องเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

แต่ปัญหาหลักของการสำรวจขยะมูลฝอย คือไม่สามารถทราบปริมาณของขยะที่แน่ชัดได้ เนื่องจาก บางส่วนของขยะในแหล่งกำเนิด ไม่มีการเก็บรวบรวมและถูกนำไปวางกองไว้ในที่โล่งหรือกำจัดในแหล่งกำเนิด จึงทำให้ปริมาณของขยะที่รวบรวมได้มีน้อยกว่าขยะที่มีอยู่จริง

2.5.2 ปริมาณของขยะจากแหล่งอุตสาหกรรม ขึ้นอยู่กับปัจจัยอย่างอย่าง เช่น ประเภทและกำลังผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม โดยส่วนใหญ่ทางโรงงานที่ได้มาตรฐานจะทำการรวบรวมขยะที่เกิดขึ้นและมีวิธีการกำจัดขยะ โดยโรงงานเอง แต่อุตสาหกรรมในบางแหล่งนั้น ทางโรงงานไม่ได้ทำการรวบรวมไว้ โดยเฉพาะ แต่ได้เก็บรวบรวมไว้กับปริมาณของขยะจากแหล่งชุมชนส่งเทศบาลเพื่อการจัดจึ่งที่ให้ผลการสำรวจมีค่าผิดพลาดจากความเป็นจริง

2.5.3 ปริมาณขยะจากแหล่งเกษตรกรรม โดยส่วนมากเป็นขยะที่ไม่สามารถบอกถึงปริมาณขยะได้ เนื่องจากอยู่นอกพื้นที่การเก็บรวบรวมของเทศบาลหรือสุขาภิบาล จึงไม่สามารถที่จะรู้ถึงปริมาณของขยะจากแหล่งนี้ได้ชัดเจน

จากการศึกษาของ JICA พบว่าอัตราการผลิตขยะมูลฝอย มีการผันแปรไปตามชนิดของแหล่งกำเนิดขยะ กล่าวคือ จะขึ้นอยู่กับกิจกรรมนั้น ๆ ทั้งนี้ได้ทำการสำรวจหาปริมาณขยะจากอาคารบ้านเรือน สำนักงาน โรงพยาบาล โรงแรม ห้างสรรพสินค้า โรงเรียน และตลาด โดยทำการหาค่าเฉลี่ยปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น ดังมีรายละเอียดแสดง ในตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 การผลิตขยะมูลฝอยตามชนิดของแหล่งกำเนิด

ชนิดของแหล่งกำเนิด	อัตราการผลิตขยะ
1. อาคารบ้านเรือน	315 กรัม/คน/วัน (1.09 ลิตร/คน/วัน)
1.1 ที่พักอาศัย	296 กรัม/คน/วัน (1.01 ลิตร/คน/วัน)
1.2 ธุรกิจส่วนตัว	343 กรัม/คน/วัน (1.77 ลิตร/คน/วัน)
2. สำนักงาน	32 กรัม/ตารางเมตร/วัน
3. โรงพยาบาล	660 กิโลกรัม/วัน
4. โรงแรม	2.9 กิโลกรัม/ห้อง/วัน
5. ห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่	26 กรัม/ตารางเมตร/วัน
6. โรงเรียน	315 กิโลกรัม/คน/วัน
7. ตลาด	320 กรัม/ตารางเมตร/วัน

ที่มา : JICA 1982[15]

2.6. ผลกระทบของขยะมูลฝอยต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบของขยะมูลฝอยที่มีต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อได้มีการจัดการและทำลายอย่างถูกต้อง นอกจากจะก่อให้เกิดความไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยแล้วยังก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกมากมาย เช่น ปัญหาน้ำเสีย ดินเสีย อากาศเป็นพิษ เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรค เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

2.6.1 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

ผลกระทบต่อดิน ขยะและสิ่งปฏิกูลที่ถูกทิ้งทับถมกันบนดินจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อดินมากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของขยะและสิ่งปฏิกูล กล่าวคือ หากมีองค์ประกอบที่เป็นสารที่สลายตัวยากหรือไม่สลายตัวเลยหรือเป็นขยะพิเศษที่มีอันตราย เช่น มีโลหะหนักหรือเชื้อโรคปะปนอยู่ก็จะก่อให้เกิดมลพิษทางดินขึ้น แต่ถ้ามีองค์ประกอบของสารอินทรีย์อยู่มาก ก็จะช่วยทำให้ดินมีโครงสร้างและอินทรีย์วัตถุในดินมากขึ้น

ผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ การทิ้งขยะลงในแม่น้ำลำคลองก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำอย่างมาก เพราะเป็นการเพิ่มขยะที่แขวนลอยและสารที่ละลายได้ในน้ำและจะไปลดปริมาณออกซิเจนในน้ำ นอกจากนี้ นี่ยังอาจทำให้เกิดการตื่นเงินของแม่น้ำลำคลองได้อีกด้วย

ผลกระทบต่ออากาศ จากองค์ประกอบทางเคมีของขยะและสิ่งปฏิกูล ซึ่งมีส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็น คาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ออกซิเจน และซัลเฟอร์ ซึ่งเป็นอาหารชั้นดีของจุลินทรีย์จะเกิดการบูดเน่าอย่างรวดเร็วในเขตร้อนชื้นเช่นในประเทศไทยทำให้เกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ มีเทน แอมโมเนีย ซึ่งเกิดในสถานะที่ไร้ออกซิเจนอันจะทำให้เกิดก๊าซเหม็น ก่อความรำคาญ และเป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนได้

2.6.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

ผลกระทบต่อมนุษย์ ขยะมูลฝอยที่บูดเน่าได้ส่วนส่งกลิ่นเหม็นรบกวนต่อมนุษย์ ในขณะที่ขยะที่มีองค์ประกอบของโลหะหนัก สารพิษ รวมทั้งเชื้อโรค ล้วนแล้วแต่ก่อให้เกิดโทษต่อมนุษย์โดยตรง ถ้าหากเข้าสู่ร่างกายได้ นอกจากนี้สารอินทรีย์จากเศษอาหารยังเป็นอาหารของแมลงวันและแมลงนำโรคต่าง ๆ มาสู่มนุษย์ซึ่งเป็นผลกระทบทางอ้อมที่มีต่อมนุษย์อีกด้วย

ผลกระทบต่อสัตว์ ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลก่อให้เกิดผลกระทบต่อสัตว์ทั้งทางตรงและทางอ้อม กล่าวคือ ขยะมูลฝอยเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรคต่าง ๆ ซึ่งสามารถแพร่กระจายไปสู่สัตว์เลี้ยงและสัตว์อื่น ๆ ได้ในทางอ้อม นอกจากนี้ยังอาจทำให้ระบบนิเวศของสัตว์น้ำเลวลง เช่น ปลาหรือสัตว์น้ำอื่น ๆ อาจตายได้เนื่องจากขาดออกซิเจน

ผลกระทบต่อพืช กากขยะจากโรงงานอุตสาหกรรมที่มีความเป็นกรดหรือด่างรุนแรง เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำอาจทำให้พืชป่าหรือพืชปลูกตายเป็นบริเวณกว้าง บริเวณที่ฝังกลบซึ่งมีการจัดการที่ไม่ดีได้ ขณะที่องค์ประกอบที่สลายตัวยากหรือมีสารพิษต่าง ๆ เจือปนอยู่ เช่น โลหะหนัก ขยะเหล่านี้ถูกพืชจะดูดขึ้นมาสะสมไว้ในต้นพืช พืชเหล่านั้นอาจไม่ได้รับผลกระทบเลย แต่ถ้าหากสัตว์หรือชาวบ้านกินเข้าไปอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยได้

2.6.3. ผลกระทบต่อภาวะเศรษฐกิจและสังคม

ผลกระทบทางเศรษฐกิจ เมื่อมีขยะมูลฝอยจำนวนมากก็จำเป็นต้องมีการกำจัดขยะมูลฝอย ซึ่งต้องทำให้เสียงบประมาณในการกำจัด นอกจากนี้ยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล เนื่องจากขยะมูลฝอยก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงกับที่ทิ้งขยะด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลกระทบทางสังคม ขยะมูลฝอยทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยและคุณภาพชีวิตของประชาชนทำให้ชุมชนขาดความสวยงามและความเป็นระเบียบเป็นเหตุรำคาญเนื่องจากกลิ่นเหม็นรบกวน

2.7 หลักและข้อควรพิจารณาในการกำจัดขยะมูลฝอย

วิธีการกำจัดขยะมูลฝอย (Method of Refuse Disposal) ในปัจจุบันมีหลากหลายวิธีด้วยกัน เป็นวิธีที่ดีถูกสุขลักษณะบ้างไม่ถูกสุขลักษณะบ้าง เช่น นำไปกองไว้บนพื้นดิน, นำไปทิ้งลงแม่น้ำ, นำไปฝังกลบ, ใช้ปรับปรุงพื้นที่, นำไปเผา, หมักทำปุ๋ย, ใช้เลี้ยงสัตว์ ฯลฯ การจัดการและการกำจัดขยะ โดยแต่ละวิธีต่างมีข้อดีข้อเสียต่างกัน การพิจารณาว่าจะเลือกใช้วิธีใด ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายประการที่เกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณของขยะที่เกิดขึ้น รูปแบบการบริหารของท้องถิ่น, งบประมาณ, ชนิด - ลักษณะสมบัติของขยะมูลฝอย, ขนาด สภาพภูมิประเทศของพื้นที่ที่จะใช้กำจัดขยะมูลฝอย, เครื่องมือเครื่องใช้, อาคารสถานที่, ความร่วมมือของประชาชน, ประโยชน์ที่ควรจะได้รับ เพื่อนำไปสู่วิธีการกำจัดขยะที่เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมดังกล่าว

หลักการกำจัดขยะมูลฝอยที่ถูกสุขลักษณะจะต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. ต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการดำรงชีวิตอย่างปกติสุข และวิถีชีวิตที่ดีงาม ตลอดจนองค์ประกอบของสังคมด้านใดๆ
2. ต้องไม่ก่อให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์หรือแมลงที่เป็นพาหะนำโรค เช่น แมลงวัน แมลงสาบ ยุง เป็นต้น
3. ต้องไม่ก่อให้เกิดเหตุเดือดร้อน รำคาญ ขัดประ โยชน์ ต่อประชาชนในอาณาบริเวณใกล้เคียงกัน อันเนื่องมาจากฝุ่นละออง เสียงดัง กลิ่นเหม็น เศษขยะปลิวกระจายเกะกะ ฯลฯ
4. ต้องไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม เช่น มลพิษทางอากาศ มลพิษทางน้ำ มลพิษทางดิน มลพิษทางทัศนียภาพ

หลักการพิจารณาการกำจัดขยะมูลฝอย ต่างก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป ฉะนั้นควรเลือกวิธีที่เหมาะสม ของแต่ละพื้นที่ โดยกระทำควบคู่กันไปทั้งการลดปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น การนำกลับไปใช้ใหม่ และการกำจัดขยะมูลฝอย ซึ่งมีแผนหรือแนวคิดแบ่งออกเป็น 5 R.

116946

R. 1 (Reduce) เป็นการลดปริมาณมูลฝอยที่อาจเกิดขึ้น เช่น ใช้ตะกร้าใส่ของแทนถุงพลาสติก การลดปริมาณวัสดุ (Reduce material volume) เป็นการพยายามเลือกใช้สินค้าที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่ แทนบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดเล็ก เพื่อลดปริมาณของบรรจุภัณฑ์ที่จะกลายเป็นขยะมูลฝอย การลดความเป็นพิษ (Reduced toxicit) เป็นการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

R. 2 (Reuse) นำขยะมูลฝอยเศษวัสดุมาใช้ใหม่หรือเป็นการใช้ซ้ำ ใช้แล้วใช้อีก ๆ เช่น ขวดน้ำหวาน นำมาบรรจุน้ำดื่ม ขวดกาแฟที่หมดแล้ว นำมาใส่น้ำตาล การนำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ (Product reuse) เป็นการพยายามใช้สิ่งของต่าง ๆ หลาย ๆ ครั้ง ก่อนที่จะทิ้งหรือเลือกใช้ของใหม่

R. 3 (Repair) การนำขยะหรือของที่เหลือใช้นำมาทำการซ่อมบำรุง ดีกว่าการนำของเสียเหล่านั้นทิ้งเป็นมูลฝอยมาแก้ไข เช่น เครื่องใช้ต่างๆ ทั้งนี้สามารถทำให้ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการต้องซื้อวัสดุใหม่ หรืออาจทำเป็นรายได้เสริมอีกทางหนึ่ง

R. 4 (Recycle) การหมุนเวียนกลับมาใช้ นำขยะมาแปรรูป ตามกระบวนการของแต่ละประเภท เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ หรือเปลี่ยนแปลงสภาพจากเดิมแล้วนำมาใช้ใหม่ เช่น พลาสติก กระดาษ ขวดโลหะต่าง ๆ ฯลฯ นำมาหลอมใหม่ นำยางรถยนต์ที่ใช้ไม่ได้แล้วมาทำรองเท้า นำแก้วแตกมาหลอมผลิตเป็นแก้วหรือกระจกใหม่ การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ (Material recycling) เป็นการนำวัสดุผ่านกระบวนการเพื่อผลิตเป็นสินค้าใหม่

R. 5 (Reject) การหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ย่อยสลายยากหรือทำลายยาก อีกทั้งวัสดุที่มีพิษทั้งต่อคนและต่อสภาพแวดล้อม ต่างๆ เช่น โฟม หรือสเปรย์ที่มีการประกอบ CFC เป็นต้น ทั้งนี้รวมถึงการใช้วัสดุที่ผิดประเภทอันก่อให้เกิดอันตรายต่อสภาพแวดล้อมด้วย

2.8 การจัดการและวิธีการกำจัดขยะมูลฝอย

2.8.1 การนำขยะไปหมักทำปุ๋ย (Composting method)

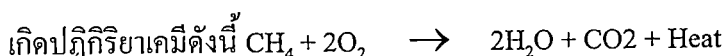
หลักการนำขยะมูลฝอยนำมาทำการหมักทำปุ๋ยนั้น ขั้นตอนแรกต้องทำการแยกขยะใหญ่หรือขยะอันตราย และขยะติดเชื้อออกไปกำจัดเป็นพิเศษเสียก่อน ให้เหลือเพียงขยะพวกขยะขนาดเล็กและขยะจำพวกสารอินทรีย์ย่อยที่สามารถย่อยสลายได้ง่าย พวกผักผลไม้ไม่ต้องการ โดยนำขยะที่ผ่านการย่อยสลายนั้นมาใส่ปรับปรุงคุณภาพดิน เพื่อการเกษตร ด้วยวิธีย่อยสลายตามกระบวนการธรรมชาติ (Composting) อาจใช้วิธีช่วยกระตุ้นให้ขยะถูกย่อยสลายเร็วขึ้น การกำจัดขยะโดยวิธีนี้ใช้กันทั่วไปในยุโรป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเอเชีย ในประเทศไทยเองโดยเฉพาะกรุงเทพมหานครก็ใช้วิธีนี้คือ การนำขยะไปรวมกันไว้ในแหล่งรวมขยะ เช่นที่ งามอินทรา แขวงท่าแร้ง หนองแขม และซอยอ่อนนุช จนขยะเหล่านั้นเปลี่ยนสภาพไป นอกจากนี้กรุงเทพมหานครยังใช้หลักการกำจัดขยะดังกล่าว โดยการนำขยะประเภทอินทรีย์วัตถุไปผลิตเป็นปุ๋ยจำหน่ายแก่ประชาชนทั่วไป

ขยะประเภทอินทรีย์สารที่สามารถย่อยสลายได้ก็นำไปรวมกันไว้ จะอาศัยกระบวนการทางชีวเคมีของจุลินทรีย์ให้กลายเป็นแร่ธาตุที่ค่อนข้างคงรูป ที่เรียกว่า “ ปุ๋ย ” มีสีเทา หรือน้ำตาลเข้มเกือบดำ ไม่มีกลิ่น หากที่เหลือจากการย่อยสลายจะมีลักษณะคล้ายดินร่วม มีความร่วนซุยสูง มีประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำได้ดี ดูดซึมน้ำได้ดี แลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้ากับผิวดินได้ดีเท่ากับดินเหนียว จึงเหมาะที่จะนำปุ๋ยนี้ไปใช้ในการปรับสภาพดิน แม้ดินทรายเมื่อนำปุ๋ยนี้ไปใส่ จะทำให้อุ้มน้ำได้ดีขึ้น หรือใช้กับดินเหนียวจะทำให้ดินร่วนซุยขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำไปเป็นอาหารของพืชเพื่อใช้ในการบำรุงดินไม่ได้ดี มีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชหลายชนิด เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม ซึ่งเป็นปุ๋ยอินทรีย์ ไม่ทำให้ดินเป็นกรดหรือด่าง

ขยะที่เก็บมากองรวมกันไว้นั้น มักจะมีอินทรีย์วัตถุปนอยู่น้อย ซึ่งขยะประเภทนี้เป็นอาหารของ จุลินทรีย์ในธรรมชาติ จะเกิดปฏิกิริยาการย่อยสลายอินทรีย์สาร ด้วยจุลินทรีย์ ซึ่งมีอยู่ 2 กลุ่มใหญ่ คือ Aerobic organisms (ย่อยสลายโดยใช้อากาศ) ซึ่งมีความร้อนเกิดจากปฏิกิริยาของจุลินทรีย์ จะเปลี่ยนเป็นความร้อนเกิดจากการสลายตัวของขยะ สูงถึง 65°C เมื่อทำการหมักในเวลานาน ก็จะทำให้เชื้อโรคและพยาธิถูกทำลายไปได้ กลุ่มที่สองคือ Anaerobic organisms (ย่อยสลายโดยไม่ใช้อากาศ) ความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยา แม้จะไม่สูงมากนัก แต่เชื้อจุลินทรีย์และพยาธิต่าง ๆ ก็ตายได้เหมือนกัน ความร้อนที่เกิดขึ้นนำไปใช้เป็นพลังงานได้ แต่การหมักด้วยจุลินทรีย์นั้นจะต้องปรับปรุงสถานะของขยะให้มีความเหมาะสมก่อน เช่น ขนาดของขยะไม่ควรโตกว่า 5 ซม. ความชื้นของขยะอยู่ระหว่าง 40 – 65 % ต้องพยายามคัดแยกวัตถุพวกที่ไม่ย่อยสลายออกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถึงหมักจะต้องมีช่องให้อากาศผ่านได้ โดยอาจจะต้องใช้เครื่องเป่าอากาศช่วย พร้อมทั้งจะต้องมีการกลับขยะให้สัมผัสอากาศอยู่เสมอ จึงจะย่อยสลายได้อย่างรวดเร็ว ระยะเวลาที่ใช้หมักประมาณ 5 – 20 วัน ส่วนวิธีการหมักด้วย Anaerobic Process ไม่ต้องใช้อากาศช่วย จึงหมักได้ในถังปิดหรือในหลุมดิน ทั้งนี้ความชื้นควรสูงเกินกว่า 70°C ขึ้นไป ถ้าใช้ถังปิดจะต้องมีที่ระบายก๊าซออก ขยะจากกลีกรวมและพวกมูลสัตว์ จะได้พวกก๊าซชีวภาพ (Bio – gas) ซึ่งมีปริมาณมีเทน (CH₄) ปะปนอยู่ 40 – 70 % โดยปริมาตรทำให้สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้ม แสงสว่าง ตู้เย็น เครื่องยนต์



ปัญหาของการกำจัดขยะวิธีนี้ได้แก่ การแยกขยะประเภทอินทรีย์วัตถุออกมาจากขยะประเภทอื่น ๆ อีกทั้งบริเวณที่รวมขะนำมากองรวมไว้จะส่งกลิ่นเหม็น ทำให้แหล่งน้ำในบริเวณใกล้เคียงเน่าเสีย เกิดทัศนียภาพที่ไม่น่าดู และจำเป็นต้องใช้พื้นที่ในการกำจัดขยะเป็นบริเวณกว้าง

ข้อดี – ข้อเสียของการกำจัดขยะมูลฝอยด้วยวิธีหมักทำปุ๋ย

ข้อดี ของการกำจัดขยะมูลฝอยแบบหมักทำปุ๋ย

- สามารถนำปุ๋ยที่ได้จากการหมัก นำไปใช้ประโยชน์ได้
- การแยกขยะมูลฝอย ก่อนหมักทำปุ๋ย จะได้เศษโลหะแก้ว กลับไปทำประโยชน์ได้อีก
- ก๊าซที่ได้จากการหมักขยะสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้

ข้อเสีย ของการกำจัดขยะมูลฝอยแบบหมักทำปุ๋ย

- สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการแยกขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายไม่ได้ เพื่อนำไปกำจัดโดยวิธีอื่น
- ใช้พื้นที่เป็นจำนวนมากในการทำการหมัก
- ถ้าดำเนินการไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการจะเกิดปัญหากลิ่นเหม็น อีกทั้งส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมหากบริเวณที่ทำการหมักปุ๋ยเกิดการรั่วซึมของน้ำเสีย

2.8.2 การนำขยะไปทิ้งไว้กลางแจ้ง หรือการนำขยะไปทิ้งไว้ตามธรรมชาติ (Open Dump)

การนำขยะไปทิ้งไว้ตามธรรมชาติ มีให้เห็นกันอยู่ทั่วไป เนื่องจากไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการฝังกลบ วิธีนี้มีปัญหา เรื่องกลิ่นรบกวนรุนแรง และเป็นการรบกวนผู้ที่อาศัยใกล้เคียงก่อปัญหาเกี่ยวกับทัศนียภาพ การแพร่กระจายของเชื้อโรค สัตว์แมลงต่าง ๆ เช่น แมลงวัน และยังพบปัญหาน้ำชะจากกองขยะเกิดความเน่าเสียแก่น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน การจัดการกับขยะวิธีนี้เป็นวิธีเก่าแก่ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมานาน เป็นวิธีที่นำขยะไปกองทิ้งไว้ในที่ดินกว้างๆ แล้วปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติเป็นการกำจัดขยะทิ้งง่ายและลงทุนน้อย แต่ในปัจจุบันที่ดินแพงมาก ที่สาธารณะ ที่กร้างว่างเปล่าก็เกือบไม่หลงเหลืออยู่เลย การนำขยะไปกองทิ้งไว้ในพื้นที่กว้างขวางเช่นนี้จึงไม่เหมาะสม เศษวัสดุบางอย่างในกองขยะใช้เวลานานกว่าจะย่อยสลาย เช่น โฟม ไม่ย่อยสลาย, กระจก 1,000 ปี, กระจกอลูมิเนียม 200 – 500 ปี, ถุงพลาสติก 450 ปี, ก้นบุหรี่ 12 ปี, ถุงเท้าขนแกะ 1 ปี, กระดาษ 2 – 5 เดือน, ผ้าฝ้าย 1 – 5 เดือน

ข้อดี – ข้อเสียของการกำจัดขยะมูลฝอยด้วยวิธีการนำขยะไปไว้กลางแจ้ง

ข้อดี ของการนำขยะไปไว้กลางแจ้ง

- การกำจัดขยะมูลฝอย โดยการนำขยะไปกองไว้กลางแจ้ง เป็นวิธีที่สามารถแก้ปัญหาที่ง่าย และมีความยุ่งยากน้อยมากที่สุด
- ลงทุนอะไรน้อยมากในกรณี ถ้ามีที่ดินอยู่แล้ว

ข้อเสีย ของการนำขยะไปไว้กลางแจ้ง

- รบกวนผู้ที่อยู่ใกล้เคียง
- แพร่กระจายเชื้อโรค
- ก่อเกิดปัญหามลพิษทางน้ำ ดิน อากาศ ทัศนียภาพ
- ใช้พื้นที่มาก

2.8.3 การกำจัดโดยใช้เตาเผา หรือการสร้างโรงงานเผาขยะ (Incineration)

การกำจัดขยะ โดยการเผาด้วยเตาเผาขยะ (Incinerator) ไม่รวมถึงการกองแล้วเผากลางแจ้ง ทั้งนี้เพราะการเผากลางแจ้งจะอยู่ในอุณหภูมิไม่พอที่จะทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ได้ จึงมักจะเกิดปัญหามลพิษในอากาศ (air pollution) และก่อให้เกิดความรำคาญเนื่องจากกลิ่นควัน และละอองเขม่า การเผาด้วยเตาเผาขยะควรมีความร้อนระหว่าง 676 – 1,100 °C ความร้อนตั้งแต่ 676 °C ขึ้นไปจะช่วยทำให้ ก๊าซเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ ถ้าความร้อนเกินกว่า 760 °C จะช่วยทำให้ไม่มีกลิ่นรบกวนจากการเผาไหม้ และจะสมบูรณ์มากที่สุดเมื่อมีอุณหภูมิ 1,100 °C ดังนั้น ถ้ามีขยะสดหรือขยะเปียกปนอยู่มาก ขยะมีความชื้น สูงก็อาจจะต้องใช้เชื้อเพลิงช่วยในการเผาไหม้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณของขยะกับปริมาณของขยะแห้งที่เผาไหม้ได้ปะปนอยู่ด้วยเล็กน้อยเพียงใด โดยปกติแล้วเตาเผาขยะที่ดีจะไม่ก่อให้เกิดมลพิษในอากาศ อนึ่ง เตาเผาขยะสามารถใช้เผาขยะได้แทบทุกชนิด แม้บางชนิดไม่ไหม้ไฟก็อาจยุบตัวลง และสภาพของดิน ฟ้าอากาศไม่เป็นปัญหาในการกำจัด สามารถปรับระยะเวลาในการทำงานได้ แต่ข้อเสียของการใช้เตาเผาขยะ คือ เตาเผาขยะมีราคาแพง หากทำเลที่ตั้งเตาเผาลำบาก เพราะราษฎรรังเกียจว่าอาจจะก่อให้เกิดความรำคาญ และมลพิษในอากาศได้

การกำจัดขยะโดยใช้เตาเผาในต่างประเทศนิยมใช้มาก เนื่องจากสามารถลดปริมาณขยะมูลฝอยได้สูงถึงร้อยละ 75 – 95 ใช้พื้นที่น้อย สามารถนำพลังงานความร้อนที่ได้ใช้ประโยชน์หลายอย่าง เช่น นำไปต้มน้ำเพื่อนำเอาไอน้ำไปให้ความร้อนแก่อาคารประเภทต่าง ๆ ตลอดจนนำไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยได้มีโครงการสร้างไฟฟ้าจากขยะมูลฝอยอยู่แล้ว 4 โครงการด้วยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ 1. โครงการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 2. โครงการของเทศบาล
จังหวัดสมุทรปราการ 3. โครงการของกรุงเทพมหานคร และ 4. โครงการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จังหวัด
เชียงใหม่ เตาเผาขยะนี้ยังเหมาะสำหรับการกำจัดขยะมูลฝอยติดเชื้อจากโรงพยาบาลต่าง ๆ อีกด้วย ขยะมูล
ฝอยที่เหมาะสมสำหรับการกำจัดโดยวิธีเผาต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้ ความชื้นไม่เกิน 50 % มีสารที่เผาไหม้
ได้อย่างน้อย 25 % และมีสารที่เผาไหม้ไม่ได้ไม่เกิน 60 % ในกรณีที่ขยะมูลฝอยไม่มีลักษณะดังกล่าวข้างต้น
เตาเผาขยะจะต้องออกแบบให้นำเชื้อเพลิงอย่างอื่นเข้ามาช่วยในการเผาไหม้ เนื่องจากตัวขยะมูลฝอยเองไม่
สามารถให้ความร้อนได้เพียงพอ นอกจากนี้แล้วจะต้องมีการออกแบบหรือใช้เทคโนโลยีที่จะป้องกัน
ควบคุมมิให้กระบวนการเผาไหม้ อุณหภูมิ ควัน ฝุ่นละออง ไอเสีย ภูเขา ฯลฯ เกิดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
โดยเฉพาะอย่างยิ่งมลพิษทางอากาศ

วิธีการเผา ขยะที่นำมาเผาต้องผ่านการคัดเลือก ซึ่งเศษวัสดุบางอย่างเมื่อถูก ความร้อนก็ยังไม่
ปล่อยก๊าซที่เป็นพิษออกมาเช่น พลาสติก โดยต้องแยกออกต่างหาก ในเมืองใหญ่ถ้าเทศบาลต้องแยกเองก็
ต้องเพิ่มต้นทุนลงไปในช่วงการสูงมาก นอกจากนี้ขยะในเมืองไทยนั้นค่อนข้างมีความชื้นสูง การระบาย
ขยะประเภทนี้อาจต้องให้พลังงานช่วย ซึ่งทำให้ก็ยังสิ้นเปลืองมาก

ข้อดี – ข้อเสียของการกำจัดขยะมูลฝอยด้วยวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีการใช้เตาเผา

ข้อดี ของการกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีการใช้เตาเผา

- ใช้พื้นที่น้อย เมื่อเทียบกับวิธีการฝังกลบขยะมูลฝอย
- หากเป็นเตาเผาขนาดใหญ่ ไม่จำเป็นต้องอาศัยเชื้อเพลิงอย่างอื่นเข้ามาช่วย
- สามารถสร้างเตาเผาไว้ใกล้เคียงกับแหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอย ทำให้ประหยัดค่าขนส่ง
- สามารถนำพลังงานความร้อนมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น นำมาผลิตกระแสไฟฟ้า
- กำจัดขยะมูลฝอยได้เกือบทุกชนิด และขี้เถ้าที่เหลือจากการเผามีน้อยไม่มีปัญหาในการ
กำจัดขั้นต่อไป

ข้อเสีย ของการกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีการใช้เตาเผา

- ค่าลงทุนในการก่อสร้างสูงมาก โดยเฉพาะเตาเผาขนาดใหญ่
- เตาเผาขนาดใหญ่ไม่เหมาะ สำหรับการกำจัดขยะมูลฝอยที่มีปริมาณน้อยกว่า 1 ตันต่อวัน
- เตาเผาขนาดเล็กมักพบปัญหาเกี่ยวกับกลิ่นและควันที่เกิดจากการเผาไหม้
- การติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมมลพิษจากการเผาขยะ จะทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง
- ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมบำรุงรักษาค่อนข้างสูง รวมทั้งมีความร้อนสูง จึงทำให้เกิดการ
สึกหรองง่าย

2.8.4 การฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัยหรือถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill)

นิยมใช้วิธีนี้กันมาก เพราะค่าใช้จ่ายต่ำ บริเวณที่มีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัยจะมีการปูพลาสติกพิเศษเพื่อป้องกันน้ำชะจากกองขยะ เมื่อเทกองขยะแล้วก็จะกลบเสร็จในแต่ละวัน วิธีนี้จะสามารถลดกลิ่น รบกวน ล ดการแพร่กระจายจากสัตว์น้ำ โรคต่าง ๆ ตลอดจนสามารถควบคุมน้ำชะจากกองขยะได้ การปรับปรุงพื้นที่ด้วยขยะ (Sanitary Landfill) เป็นวิธีกำจัดขยะที่นิยมแพร่หลายโดยเฉพาะในยุโรปและสหรัฐอเมริกา เนื่องจากสามารถกำจัดขยะ mixed refuse ได้โดยไม่ต้องคัดแยกขยะ และสามารถปรับปรุงพื้นที่ ให้เป็นพื้นที่ที่ดีมีประโยชน์ได้

หลักเกณฑ์การปฏิบัติมี ดังนี้

ทำการขุดร่องรวมขยะ นิยมทำเป็นร่องดินให้มีความกว้างพอที่รถขยะทำงานได้พร้อมกัน 2 คัน ความลึกประมาณ 1.8 – 3.00 เมตร ด้านข้างทำมุม 30° กับก้นร่อง เมื่อรถขนขยะนำขยะมากองลงในร่องแล้วใช้รถแทรกเตอร์เกลี่ยและบดอัดทับขยะให้แน่น นำดินมาปิดทับผิวหน้าขยะพร้อมกับบดทับให้แน่นด้วยรถแทรกเตอร์ ชั้นบนสุดจะต้องกลบดินบดทับให้แน่นมีความหนาไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ร่องดินแต่ละร่องควรเว้นห่างกันไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ขยะที่นำมากำจัดจะต้องไม่ปล่อยให้กองทิ้งค้างไว้ในหลุมโดยเด็ดขาด หลังจากปรับระดับดินได้ตามต้องการแล้วจะปล่อยให้เงินขยะสลายตัวสมบูรณ์ดีแล้ว จึงจะใช้ประโยชน์บนที่ดินนั้นได้ ในระหว่างการรอเวลาสลายตัวสมบูรณ์ดีนั้น ควรตรวจสอบอยู่เสมอ ๆ และความชื้นรอบบริเวณปฏิบัติการ เพื่อป้องกันการบูกรุกและการรบกวนอื่น ๆ การกำจัดขยะมูลฝอยวิธีการกลบฝังนี้จะต้องระวังไม่ก่อให้เกิดเหตุรำคาญและเป็นอันตรายต่อสุขภาพและสภาพแวดล้อม โดยการเทขยะมูลฝอยลงไปแล้วเกลี่ยให้กระจาย บดอัดให้แน่นแล้วใช้ดินหรือวัสดุอื่นที่มีดินปนอยู่ไม่น้อยกว่า 50 % กลบแล้วบดอัดให้แน่นอีกครั้งหนึ่ง

ในการปรับปรุงพื้นที่ด้วยขยะ ทำได้โดยนำเอาขยะมาบดอัดลงในดินด้วยรถแทรกเตอร์ จากนั้นทำการขุดดินกลบทับหน้าขยะพร้อมบดอัดทับให้แน่นอีกครั้ง ดินที่เกิดจากการบดอัดจะมีลักษณะเป็นชั้น ๆ จนกระทั่งสามารถปรับระดับพื้นดินได้ตามต้องการ ปล่อยให้ขยะเกิดการสลายตัว สามารถใช้พื้นดินดังกล่าวนี้เป็นสนามเด็กเล่น สนามกีฬา ที่พักผ่อนหย่อนใจ หรือก่อสร้างอาคารบางประเภทได้ นิยมจัดทำเป็น 2 แบบ คือ

1. แบบถมพื้นที่ (Area Method) เป็นการฝังกลบขยะให้พื้นที่ที่เป็นหลุมเป็นบ่อ หรือเป็นพื้นที่ที่ต่ำอยู่ก่อนแล้ว และต้องการถมให้พื้นที่แห่งนั้นให้สูงขึ้นกว่าระดับเดิม เช่น บริเวณบ่อดินลูกรัง ริมตลิ่ง เหมืองร้าง หรือบริเวณที่ดินถูกขุดออกไปทำประโยชน์อย่างอื่นมาก่อนแล้ว เป็นต้น การฝังกลบลงในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ เช่นนี้ก็จะทยอยมูลฝอยลงไปได้เลย แ ล้วเกลี่ยขยะให้กระจายพร้อมกับบดอัดให้แน่น จากนั้นใช้ดินกลบแล้วจึงบดอัดให้แน่นอีกครั้งหนึ่ง

2 *แบบขุดเป็นร่อง (Trench Method)* เป็นการกำจัดขยะมูลฝอยแบบฝังกลบเนื่องจากพื้นที่ฝังกลบเป็นที่ราบ จึงจำเป็นที่จะต้องใช่วิธีขุดเป็นร่องก่อน การขุดร่องต้องให้มีความกว้างอย่างน้อยประมาณ 2 เท่าของขนาดเครื่องจักรกลที่ใช้ เพื่อให้ความสะดวกในการทำงานของเครื่องจักร ส่วนความลึกของหลุมที่ใช้ในการหมักขยะ ขึ้นอยู่กับระดับน้ำใต้ดินจะลึกเท่าไรก็ได้ แต่ต้องไม่ให้ถึงระดับน้ำใต้ดิน ส่วนมากจะขุดลึกประมาณ 2 – 3 เมตร และต้องทำให้ลาดเอียงไปทางใดทางหนึ่งเพื่อไม่ให้ น้ำขังในร่องเวลาฝนตก ดินที่ขุดมาจากร่องก็กองไว้ทางด้านใดด้านหนึ่งสำหรับใช้เป็นดินกลบต่อไป นอกจากนั้นขยะมูลฝอยก็ทำเช่นเดียวกันกับแบบถมพื้นที่ คือ เมื่อทยอยมูลฝอยลงไปร่องแล้ว ก็เกลี่ยให้กระจาย บดทับให้แน่นแล้วใช้ดินกลบและบดทับอีกครั้งหนึ่ง

มาตรการต่าง ๆ ในการดำเนินงานเพื่อป้องกันและควบคุมมิให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม

1. ต้องควบคุมไม่ให้มีการนำขยะอันตรายมากำจัดรวมกับขยะทั่วไปในบริเวณที่ฝังกลบขยะ นอกจากจะมีมาตรการกำจัดโดยวิธีการพิเศษตามลักษณะของเสีย นั้น ๆ
2. ต้องควบคุมให้ขยะมูลฝอยกลบถูกกำจัดอยู่เฉพาะภายในขอบเขตที่กำหนดไว้ ทั้งบนพื้นผิวดินและใต้ดิน ทั้งนี้ต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำและขยะออกสู่ที่สาธารณะ
3. การใช้ดินกลบต้องมีการบดทับขยะมูลฝอยและดินกลบให้แน่นเพียงพอ ปกติอัตราส่วนของความหนาของชั้นขยะต่อความหนาของชั้นดินที่กลบ ปริมาณ 4:1
4. ต้องมีการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ เช่น ตรวจสอบการปนเปื้อนของแหล่งน้ำใต้ดินบริเวณใกล้เคียง และกลิ่นจากขยะมูลฝอยต้องมีน้อยและไม่ทำความเดือดร้อนแก่ประชาชน
5. ต้องคำนึงถึงทัศนียภาพของพื้นดินและบริเวณใกล้เคียง เช่น การจัดให้มีสิ่งป้องกันการปลิวของขยะหรือปลุกต้นไม้ล้อมรอบ เป็นต้น

ข้อดี – ข้อเสียของการกำจัดขยะมูลฝอยด้วยวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีฝังกลบ

ข้อดี ของการกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีฝังกลบ

- ถ้ามีพื้นที่อยู่แล้วจะเป็นวิธีที่ประหยัดที่สุด
- ค่าใช้จ่ายในการลงทุนครั้งแรกถูกกว่าวิธีอื่น
- สามารถใช้ได้ทั้งระยะสั้นและระยะยาว
- กำจัดขยะมูลฝอยได้เกือบทุกชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- ได้พื้นที่ดินไปทำประโยชน์อื่น เมื่อฝังกลบเสร็จแล้วและง่ายต่อการดำเนินงาน

ข้อเสีย ของการกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีฝังกลบ

- หาสถานที่ยากเพราะไม่มีชุมชนใดต้องการให้อยู่ใกล้
- ต้องควบคุมการดำเนินงานฝังกลบให้ถูกต้อง
- พื้นที่ฝังกลบบางแห่งต้องหาดินมาจากที่อื่น ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย
- ก๊าซมีเทนที่เกิดจากการย่อยสลายของขยะมูลฝอย และน้ำชะขยะมูลฝอยอาจทำให้เกิดอันตรายได้

2.8.5 การนำขยะไปทิ้งทะเล (Dumping at sea)

ตามปกติ ผิวดินของพื้นน้ำแหล่งต่าง ๆ โดยเฉพาะทะเล มหาสมุทร เป็นที่ทับถมสิ่งปฏิกูลตามธรรมชาติได้อย่างกว้างขวางอยู่แล้ว แต่เมื่อในปัจจุบัน พื้นผิวโลกที่เป็นพื้นดินนับวันจะมีน้อยลงและมีค่ามากขึ้น การนำขยะไปทิ้งในทะเล มหาสมุทร จึงนิยมทำกันในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ในสหรัฐอเมริกา ขณะที่นิยมนำไปทิ้งในทะเล มหาสมุทร ได้แก่ สิ่งปฏิกูลจากโรงงานอุตสาหกรรม สารพิษต่าง ๆ กากสารกัมมันตรังสี และ วัสดุแข็งอื่นๆ

อย่างไรก็ตาม การนำขยะและสิ่งปฏิกูลไปทิ้งในทะเล – มหาสมุทร ก็ปรากฏว่าได้เกิดการแพร่กระจายของสารพิษเข้าสู่องค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบนิเวศน์ทางทะเล เช่น พืช และ สัตว์น้ำ สถาบันป้องกันสารพิษสิ่งแวดล้อม (Environmental Protection Agency) จึงออกกฎหมายห้ามนำสารพิษหลายชนิดไปทิ้งในแหล่งน้ำดังกล่าว

ข้อดี – ข้อเสียของการกำจัดขยะมูลฝอยด้วยวิธีการกำจัดขยะโดยนำไปทิ้งทะเล

ข้อดี ของการกำจัดขยะ โดยนำไปทิ้งทะเล

- เป็นวิธีที่ง่าย ใช้ค่าใช้จ่ายน้อย
- ทำได้ง่าย ขั้นตอนการทำงานไม่ยุ่งยาก
- ทะเล มหาสมุทร สามารถรับขยะได้มาก

ข้อเสีย ของการกำจัดขยะ โดยนำไปทิ้งทะเล

- สารพิษกระจายเข้าสู่องค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบนิเวศน์ทางทะเล
- ปริมาณของสัตว์น้ำลดลง
- ผิดกฎหมายในบางประเทศ

- ทำลายแหล่งท่องเที่ยวทางทะเล

2.8.6 การนำขยะกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่ (Recycle and Reuse)

ขยะบางประเภทสามารถนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้ใหม่ เช่น แก้ว กระดาษ พลาสติก โลหะต่าง ๆ วิธีนี้ช่วยลดขยะและลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การนำกลับไปใช้ใหม่ (Recycle and Reuse) ขยะที่ทิ้งในแต่ละวันจากอาคารสถานที่ต่าง ๆ มากมายนั้น ยังนับว่ามีสิ่งของบางอย่างที่แม้ไม่มีประโยชน์สำหรับสถานที่หนึ่ง แต่อาจเป็นความต้องการของผู้อื่นได้ เช่น กระดาษทุกชนิด สามารถนำกลับไปทำเป็นกระดาษกลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิตกระดาษลงได้ส่วนหนึ่งและเป็นการสงวนทรัพยากรธรรมชาติได้ด้วย หรือแม้แต่กล่องกระดาษที่ทิ้งตามบริษัท ห้างร้าน ก็อาจนำไปใช้บรรจุสินค้าต่าง ๆ ตามท้องตลาดได้ เป็นต้น

การนำวัสดุที่ทิ้งเป็นขยะกลับไปใช้นับว่าเป็นผลดีทั้งในแง่เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม แต่ขั้นตอนและวิธีการในการคัดแยกขยะหรือสิ่งของที่สามารถนำกลับไปใช้ได้ใหม่ ได้ทำก่อให้เกิดความล่าช้าในการขนถ่ายขยะอีกทั้งต้องเสียงบประมาณในการคัดแยกขยะ และเกิดความสกปรกในบริเวณที่มีการคัดแยกสิ่งของจากขยะ อีกทั้งผู้คัดแยกขยะก็มักได้รับเชื้อโรคจากกองขยะ

2.8.7 การนำขยะไปเป็นอาหารสัตว์ (Hog Feeding)

ขยะจำพวกเศษอาหาร ผัก ผลไม้ จากอาคารบ้านเรือน ร้านอาหาร ภัตตาคาร ตลาดสด นำไปเลี้ยงสัตว์ เช่น หมู วัว เป็ด ไก่ แพะ แกะ ปลา จะเป็นการลดปริมาณขยะลงได้จำนวนหนึ่ง เพราะในแต่ละวันเศษอาหารจะมีปริมาณน้อยที่เคี้ยว การแยกขยะประเภทเศษอาหารเพื่อนำไปเลี้ยงสัตว์จึงนับเป็นวิธีที่สะดวกและประหยัดได้มากที่สุด แต่ข้อเสียในการนำขยะพวกเศษอาหารไปเลี้ยงสัตว์นี้ อาจทำให้เกิดอันตรายแก่สัตว์เลี้ยงและผู้ที่เป็นโรคสัตว์เลี้ยงขึ้นได้ ถ้าในเศษอาหารมีพวกเชื้อโรคปะปนอยู่ และถ้าจะนำเศษอาหารที่ได้ไปให้ความร้อนก่อนก็จะทำให้เกิดความปลอดภัยยิ่งขึ้น

2.8.8 การกำจัดขยะวิธีอื่นๆ

นอกจากการกำจัดขยะด้วยวิธีต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว ในประเทศที่พัฒนาแล้วยังมีการกำจัดขยะอื่น ๆ อีก เช่น การย่อยหรือการทำให้เศษอาหารเป็นของเหลวแล้วทิ้งลงในท่อน้ำทิ้ง ซึ่งเป็นการกำจัดขยะขั้นต้นจากบ้านเรือน การอัดสิ่งปฏิกูลที่เป็นของเหลวลงสู่ใต้ชั้นหิน ซึ่งมักเป็นการกำจัดสิ่งปฏิกูลจากโรงงาน

อุตสาหกรรม และการทิ้งสิ่งปฏิกูลลงสู่ถังรองรับที่จัดสร้างขึ้นเพื่อการกำจัดสิ่งปฏิกูลขึ้น โดยเฉพาะ แต่ไม่ได้
กล่าวเน้นถึงวิธีการกำจัดขยะดังกล่าว เพราะเป็นวิธีที่ยังไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในประเทศไทยในปัจจุบัน

ขยะและสิ่งปฏิกูลนับวันจะยังมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งขยะและของเสีย จะเพิ่มความ
เป็นพิษหรือเป็นอันตรายแก่สิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตของมนุษย์มากยิ่งขึ้น แม้จะได้มีความพยายาม
ป้องกันแก้ไขและกำจัดขยะให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่การป้องกันแก้ไขจะต้องได้รับความร่วมมือจากทุก
ประเทศและประชาชนทุกคน ในขณะที่มีการเพิ่มปริมาณขยะและสิ่งปฏิกูลมากขึ้น จึงเป็นที่หวั่นวิตกกังว่า
โลกที่เราอาศัยอยู่นี้จะเต็มไปด้วยขยะ สิ่งปฏิกูลและสารพิษ อาจส่งผลให้เกิดโรคร้ายขึ้นอย่างกว้างขวาง

2.9 การกำจัดขยะมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร

การกำจัดขยะมูลฝอยของกรุงเทพมหานครในปัจจุบัน ใช้วิธีการทำลาย 4 วิธี คือ

1. วิธีหมักเพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์ ในปัจจุบันกรุงเทพมหานครมีโรงงานหมักขยะอยู่ 2 โรงงาน คือ
โรงงานหมักขยะที่อยู่ซอยอ่อนนุช และที่หนองแขม โรงงานทั้งสองมีความสามารถรับขยะ ไปหมักเป็นปุ๋ย
ได้เพียง 100 ตัน / วัน ดังนั้นขยะที่เหลือจากการนำเข้าโรงงานจึงถูกนำไปเทกองทิ้งไว้กลางแจ้งให้ย่อยสลาย
เองตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ถูกสุขลักษณะ
2. การเทกองกลางแจ้งให้ย่อยสลายเองตามธรรมชาติ มีสถานที่เทกองกลางแจ้ง 3 แห่ง คือ บริเวณ
โรงหมักขยะอ่อนนุช หนองแขม และสถานีขนถ่ายมูลฝอยแขวงท่าแร้ง
3. การเผา การเผาขยะมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร จะทำเฉพาะขยะมูลฝอยติดเชื้อที่เก็บมาจาก
สถานพยาบาลในกรุงเทพมหานคร และขยะมูลฝอยส่วนที่ถูกแยกออกมาจากขยะมูลฝอยของโรงงานซึ่งไม่
สามารถให้หมักเป็นปุ๋ยอินทรีย์ได้

4. การฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ กรุงเทพมหานครได้จ้างเอกชนให้นำขยะมูลฝอยจากโรงงาน
กำจัดขยะหนองแขมและสถานีขนถ่ายขยะมูลฝอยท่าแร่ัง เขตบางเขน ไปฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะที่
อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม



บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ลำดับขั้นตอนการวิจัย

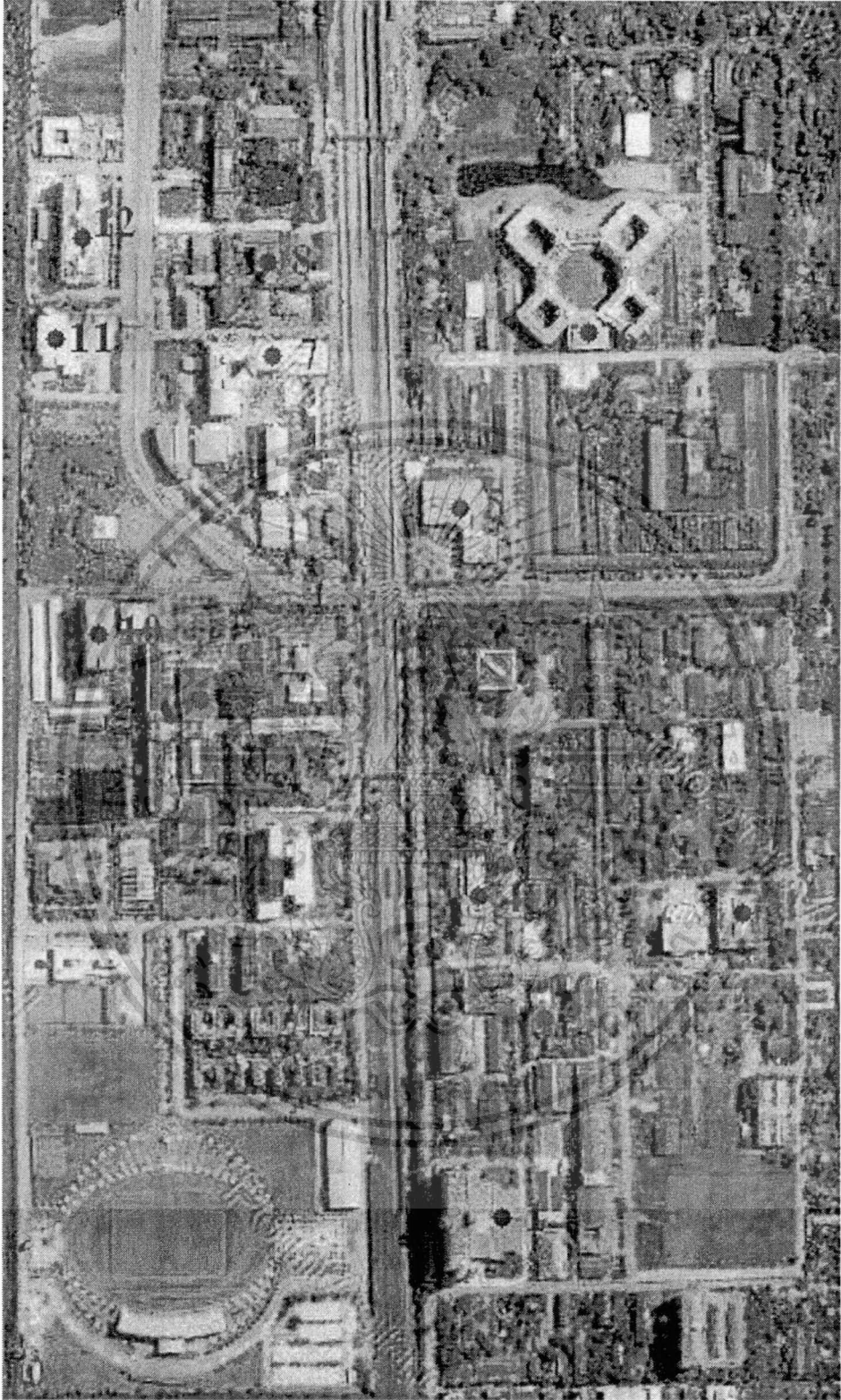
3.1.1 **เตรียมการวางแผนในการจัดเก็บขยะเพื่อหาปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในสถาบัน** ในการสำรวจปริมาณขยะที่เกิดขึ้นภายในสถาบันนั้น ได้ทำการแบ่งจุดในการสำรวจออกเป็นจุดใหญ่ๆ 12 จุด ตามบริเวณที่ต่างๆของสถาบัน โดยทำการสำรวจบริเวณแหล่งที่ตั้งของถังขยะ และบริเวณเส้นทางรถเก็บขยะของทางเทศบาลวิ่งผ่าน

การดำเนินการเก็บข้อมูลปริมาณขยะภายในสถาบันนั้น จะเริ่มทำการบันทึกค่าในบริเวณอาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมเป็นจุดแรก เวลา 16.00 น. และทำการหมุนเวียนบันทึกค่าปริมาณขยะที่เกิดขึ้นต่อไปจนครบทุกคณะ

สถานที่ต่างๆที่เราทำการสำรวจปริมาณและชนิดของขยะ

การสำรวจปริมาณและทำการคัดแยกขยะ ณ จุดต่างๆดังต่อไปนี้

- อาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์ (ตึก12ชั้น)
- ตึกภาควิชาวิศวกรรมโยธา
- โรงอาหารตึก B
- อาคารเรียนรวมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
- อาคารเรียนรวมคณะเทคโนโลยีการเกษตร (ตึกเจ้าคุณทหาร)
- อาคารจุฬารักษ์วลัยลักษณ์
- อาคารเรียนรวมคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ตึกปฏิบัติการจอมไตร)
- อาคารเรียนรวมคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
- สำนักหอสมุดกลาง
- สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์
- สำนักงานอธิการบดี
- ตึกพระเทพฯ



รูปที่ 3.1 แผนที่ภายในสถาบันฯ ที่ทำการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 รูปแสดงการวางถังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณอาคารเรียนรวม 12 ชั้น



รูปที่ 3.3 รูปแสดงการวางถังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณตึกภาควิชาวิศวกรรมโยธา



รูปที่ 3.4 รูปแสดงการวางถังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณโรงอาหารตึกB



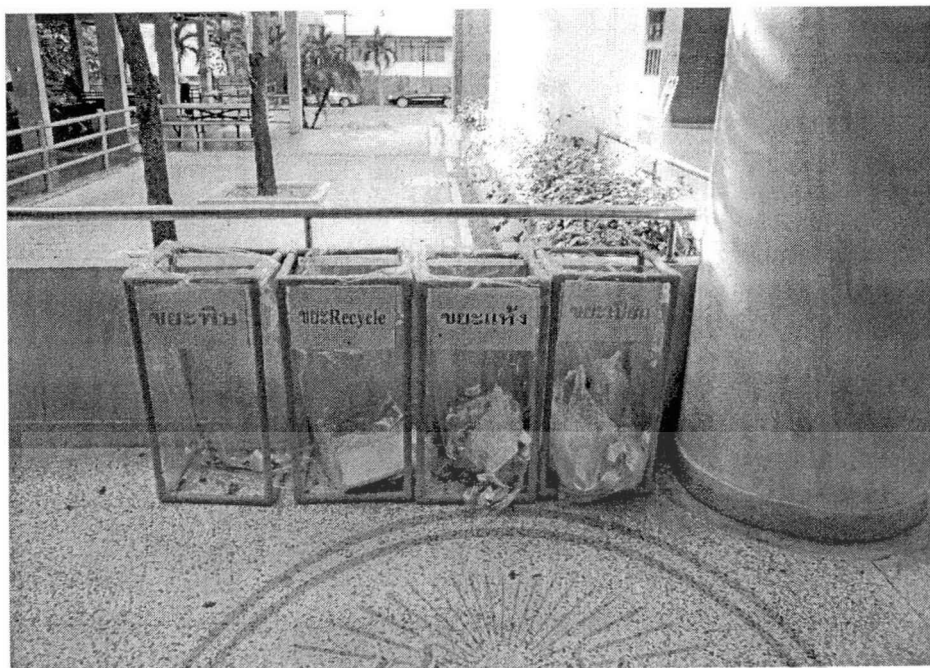
รูปที่ 3.5 รูปแสดงการวางถังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์



รูปที่ 3.6 รูปแสดงการวางถังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณตึกเจ้าคุณทหาร



รูปที่ 3.7 รูปแสดงการวางถังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณอาคารจุฬารัตน์วัลย์ลักษณะ



รูปที่ 3.8 รูปแสดงการวางถังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณตึกปฏิบัติการจอมไตร



รูปที่ 3.9 รูปแสดงการวางถังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ



รูปที่ 3.10 รูปแสดงการวางถังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณสำนักหอสมุดกลาง



รูปที่ 3.11 รูปแสดงการวางถังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 รูปแสดงการวางถังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณสำนักงานอธิการบดี



รูปที่ 3.13 รูปแสดงการวางถังขยะเพื่อการวิจัย บริเวณตึกพระเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 เก็บข้อมูลและบันทึกค่าปริมาณขยะที่เกิดขึ้น จากการรวบรวมขยะมูลฝอยที่มีอยู่ในบริเวณต่างๆของทางสถาบัน ขยะที่ได้มาจะนำมาทำการคัดแยกเป็นข้อมูลที่ได้มานั้นจะนำมาแยกเป็นขยะประเภทต่างๆ ได้แก่ ขยะรีไซเคิล ขยะรีไซเคิลไม่ได้ ขยะเปียก และขยะพิษ เป็นต้น ในส่วนของขยะรีไซเคิลนั้นสามารถแบ่งออกได้ เป็น ขวดพลาสติก แก้วพลาสติก กระดาษ ขวดแก้ว และกระป๋องอลูมิเนียม

3.1.3 หาปริมาณรายรับ – รายจ่ายของสถาบัน จากข้อมูลขยะมูลฝอยหลังจากทำการจัดเก็บตัวอย่างขยะจากจุดต่างๆภายในสถาบัน และทำการหาค่ากลางของขยะประเภทต่างๆ โดยขยะชนิดใดที่ไม่สามารถขายได้จะนำมาคำนวณราคาขายที่ต้องใช้ในการกำจัด จากนั้นนำข้อมูลมาทำการคำนวณเพื่อหาปริมาณรายได้ และรายจ่ายที่เกิดขึ้นต่อสถาบัน

3.1.4 จัดทำระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ โดยทำการสรุปรายรับ – รายจ่ายที่ใช้ในการจัดการขยะมูลฝอยภายในสถาบัน ในส่วนที่เป็นรายรับ และส่วนที่เป็นค่าใช้จ่ายของสถาบัน เช่น ขยะรีไซเคิลไม่ได้ ขยะพิษ โดยโปรแกรมที่จัดทำขึ้นนี้จะสามารถเลือกหาวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่ดีที่สุดต่อสถาบัน และทำการคัดเลือกวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่สามารถสร้างรายได้ให้แก่สถาบัน เพื่อที่จะทำให้สถาบันสามารถตัดสินใจวิธีการกำจัดขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ทำการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทำการวิจัยมีดังต่อไปนี้

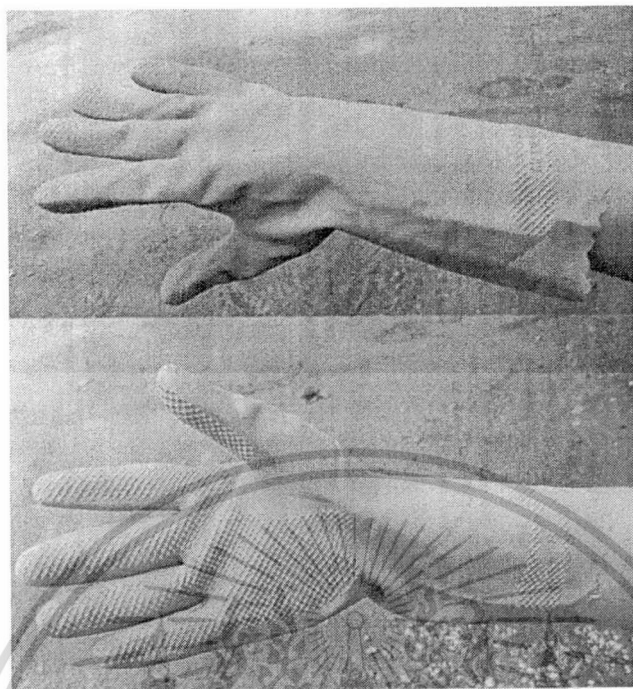
1. ถังใส่ขยะและ ถุงพลาสติกใส
2. เครื่องชั่งน้ำหนัก
3. ถุงมือยาง
4. เหล็กครีบสำหรับคัดแยกขยะ
5. ถังสำหรับใส่ขยะในการชั่ง



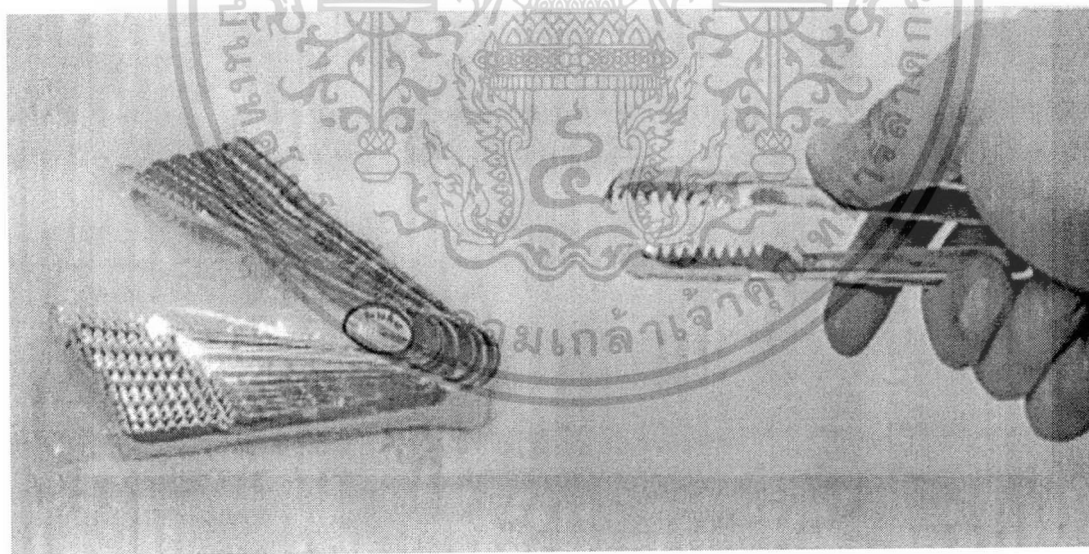
รูปที่ 3.14 รูปแสดงถังใส่ขยะและถุงพลาสติกใส ที่ใช้ทำการวิจัย



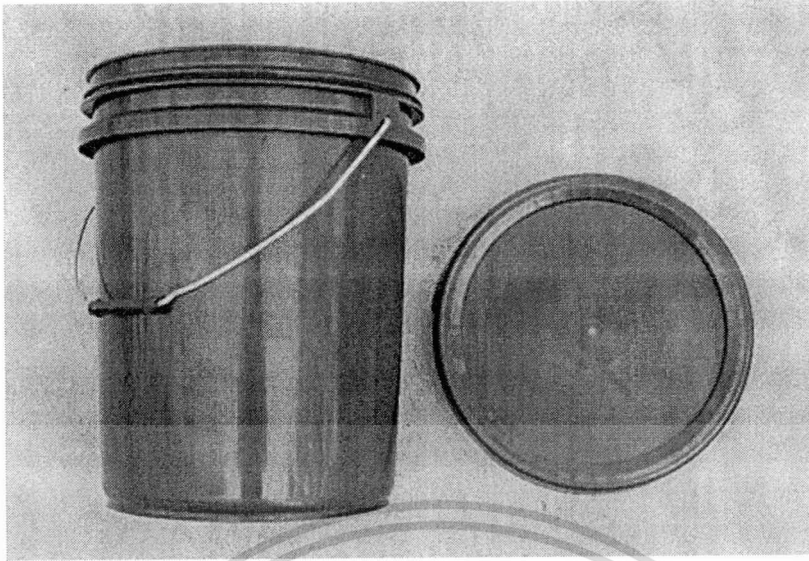
รูปที่ 3.15 รูปแสดงเครื่องชั่งน้ำหนัก ชนิด 100 กิโลกรัม



รูปที่ 3.16 รูปแสดงถุงมือยาง โดยใส่ระหว่างทำการวิจัย



รูปที่ 3.17 รูปแสดงเหล็กกริบสำหรับ ใช้ในการคัดแยกขยะ



รูปที่ 3.18 รูปแสดงถังพลาสติกใช้ในการบรรจุเศษอาหารเพื่อทำการชั่งน้ำหนัก

3.3 การจัดทำระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย

จากการทำการหาปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในบริเวณจุดต่างๆของสถาบัน โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทำการวิจัย มาทำการหารายรับ – รายจ่าย จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มานำมาทำการบันทึกค่าลงในระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอยเพื่อเป็นข้อเปรียบเทียบ ในการวิเคราะห์ถึงวิธีการกำจัดขยะ และแนวโน้มของรายได้ที่ทางสถาบันจะได้รับจากการจัดระบบการจัดการขยะ

ขั้นตอนการจัดทำระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย

1. ทำการบันทึกข้อมูลปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน โดยแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน

- วันที่ที่การเก็บปริมาณขยะมูลฝอย
- ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวันที่ทำการวิจัย/ต้น
- ปริมาณขยะในแต่ละวันที่สามารถคัดแยกได้/ต้น
- ปริมาณขยะในแต่ละวันที่ไม่สามารถคัดแยกได้/ต้น

ข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สาร

- ปริมาณขยะอินทรีย์สาร/ต้น
- สักยภาพทำปุ๋ยหมัก/% , น้ำหนัก/ต้น

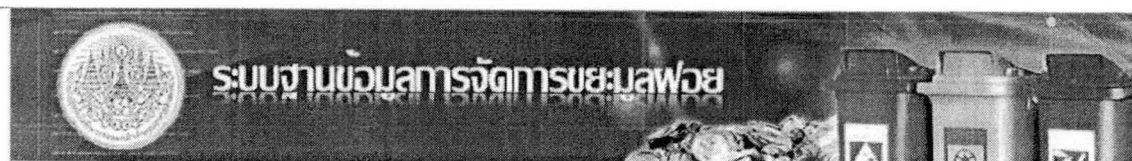
- เหลือทิ้งคัดออก/%, น้ำหนัก/ตัน
- ส่วนที่นำไปหมัก/%, น้ำหนัก/ตัน
- เหลือขั้นตอนสุดท้าย/%, น้ำหนัก/ตัน
- แปรสภาพเป็นปุ๋ย/%, น้ำหนัก/ตัน
- ก๊าซชีวภาพ/%, ปริมาตร/ลิตร

ข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สาร

- ปริมาณขยะอินทรีย์สาร/ตัน
- ปริมาณขยะรีไซเคิลได้/ตัน
- ปริมาณขยะรีไซเคิลไม่ได้/ตัน
- ปริมาณขยะมีพิษ

ข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สาร

- ศักยภาพรีไซเคิล/%, น้ำหนัก/ตัน
- เหลือทิ้งคัดออก/%, น้ำหนัก/ตัน
- รีไซเคิลได้/%, น้ำหนัก/ตัน
- เหลือขั้นตอนสุดท้าย/%, น้ำหนัก/ตัน



บันทึกข้อมูล

ปริมาณขยะทั้งหมด

ปริมาณของอินทรีย์สารที่คัดแยก

ประมวลผล

ค้นหาข้อมูล

รายงาน

บันทึกข้อมูลปริมาณขยะทั้งหมดที่กำจัด

วันที่: เลือกวัน

ปริมาณขยะทั้งหมด: ตัน

ปริมาณขยะที่สามารถคัดแยกได้: ตัน

ปริมาณขยะที่ไม่สามารถคัดแยกได้: ตัน

ข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สาร

ปริมาณอินทรีย์สาร: ตัน

ศึกษาภาพทำปุ๋ยหมัก: % น้ำหนัก: ตัน

เหลือทิ้งคัดออก: % น้ำหนัก: ตัน

ส่วนที่นำไปหมัก: % น้ำหนัก: ตัน

เหลือขึ้นสาคท้าย: % น้ำหนัก: ตัน

แปรสภาพเป็นปุ๋ย: % น้ำหนัก: ตัน

ก๊าซชีวภาพ: % ปริมาตร: ลิตร

ข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สาร

ปริมาณอินทรีย์สาร:

ปริมาณขยะที่ Recycle ได้: ตัน

ปริมาณขยะที่ Recycle ไม่ได้: ตัน

ขยะมีพิษ:

ข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สารที่ Recycle ไม่ได้

ศึกษาภาพ Recycle: % น้ำหนัก: ตัน

เหลือทิ้งคัดออก: % น้ำหนัก: ตัน

Recycle ได้: % น้ำหนัก: ตัน

เหลือขึ้นสาคท้าย: % น้ำหนัก: ตัน

รูปที่ 3.19 รูปแสดงตัวอย่างการบันทึกข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย

2. ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการแสดงผลออกมาในรูปแบบของ ค่าใช้จ่ายที่ทางสถาบันต้องดำเนินการ เช่นการคัดแยกขยะ และการฝังกลบ โดยในส่วนของรายได้นั้นคิดจากขยะรีไซเคิลต่างๆ โดยคิดจากปริมาณของน้ำหนักขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน เพื่อที่ทางสถาบันจะสามารถกำจัดขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นภสยในสถาบัน ได้อย่างเกิดประสิทธิภาพสูงสุด



รูปที่ 3.20 รูปแสดงตัวอย่างการแสดงผลของระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการทำการสำรวจเพื่อหาประเภท และปริมาณของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันภายใน
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยทำการแบ่งประเภทของขยะมูลฝอยออกเป็น
หัวข้อหลักๆ ดังนี้ 1. ขยะรีไซเคิลได้ 2. ขยะรีไซเคิลไม่ได้ 3. ขยะเปียก 4. ขยะพิษ โดยใช้ถังขยะ 4 ประเภท
เป็นเกณฑ์ในคัดแยกขยะ และการหาปริมาณของขยะนั้น สามารถหาด้วยวิธีการนำขยะมูลฝอยที่ได้ นำมาใส่
ถังบรรจุจากนั้นจึงทำการชั่งน้ำหนัก หน่วย (กก.) และทำการบันทึกค่าไว้ จากนั้นทำการเปรียบเทียบประเภท
และปริมาณขยะจาก สถานที่ต่างๆ โดยในที่นี้จะทำการคัดเลือก จำนวน 12 จุด ดังรายละเอียดในบทที่ 3

ประเภทและปริมาณของขยะมูลฝอยที่ได้จากการสำรวจ ภายในบริเวณสถาบันจะทำการบันทึกผล
ข้อมูลไว้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการพิจารณาวิธีการออกแบบระบบบริหารจัดการขยะมูล
ฝอยภายในสถาบัน ให้มีความสอดคล้องกับปริมาณและประเภทของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น ต่อไป

**ผลการสำรวจชนิดประเภทและปริมาณขยะในกิจกรรมต่างๆของจุดสำรวจ ภายในสถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

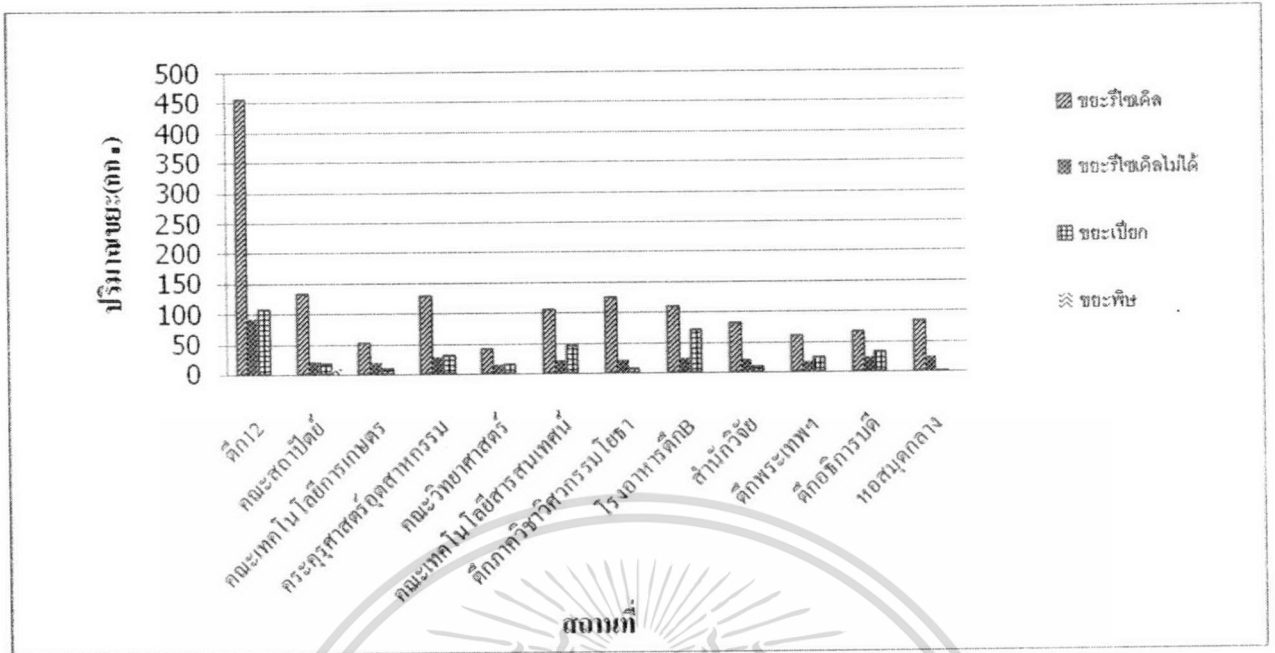
ระยะเวลาที่ใช้ในการสำรวจได้แบ่งออกเป็น ช่วงเวลาต่างๆดังนี้

- ครั้งที่ 1. วันที่ 10 กันยายน 2550 – 21 กันยายน 2550
- ครั้งที่ 2. วันที่ 1 ตุลาคม 2550 – 12 ตุลาคม 2550
- ครั้งที่ 3. วันที่ 15 ตุลาคม 2550 – 2 พฤศจิกายน 2550
- ครั้งที่ 4. วันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 – 30 พฤศจิกายน 2550
- ครั้งที่ 5. วันที่ 3 ธันวาคม 2550 – 28 ธันวาคม 2550

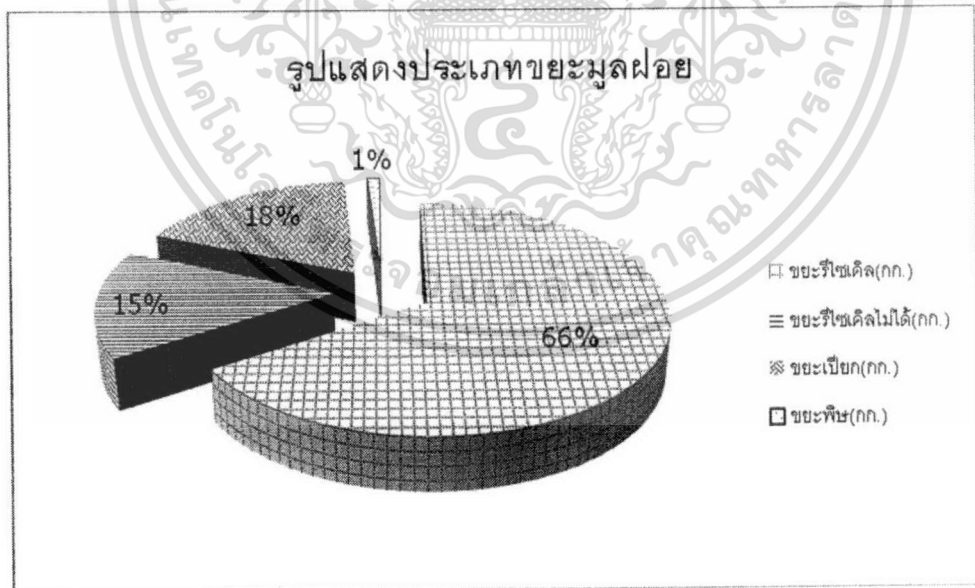
4.1 ผลการสำรวจชนิดประเภทและปริมาณขยะ 10 กันยายน 2550 – 21 กันยายน 2550 (ครั้งที่ 1)

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงข้อมูลขยะมูลฝอย วันที่ 10 กันยายน 2550 – 21 กันยายน 2550

สถานที่	ขยะรีไซเคิล (กก.)	ขยะรีไซเคิลไม่ได้ (กก.)	ขยะเปียก (กก.)	ขยะพิษ (กก.)	รวม (กก.)
ตึก12	456.33	92.85	108.30	4.20	661.68
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	134.50	21.70	19.10	10.40	185.70
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	53.00	19.80	9.90	0.80	83.50
คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม	128.60	28.70	30.10	0.95	188.35
คณะวิทยาศาสตร์	42.50	15.05	16.10	0.25	73.90
คณะเทคโนโลยี สารสนเทศ	106.20	23.10	46.60	-	175.90
ตึกภาควิชาวิศวกรรมโยธา	124.60	21.85	8.40	0.55	155.40
โรงอาหารตึกB	110.85	24.20	71.70	0.85	207.60
สำนักวิจัยและบริการ คอมพิวเตอร์	81.40	22.70	10.60	1.60	116.30
ตึกพระเทพฯ	61.70	17.10	24.90	1.30	105.00
ตึกอธิการบดี	67.00	25.00	33.50	0.65	126.15
หอสมุดกลาง	83.50	24.50	5.80	0.50	114.30
รวม	1,450.18	336.55	385.00	22.05	2,193.78
เฉลี่ย/วัน	120.85	28.05	32.08	1.84	182.82



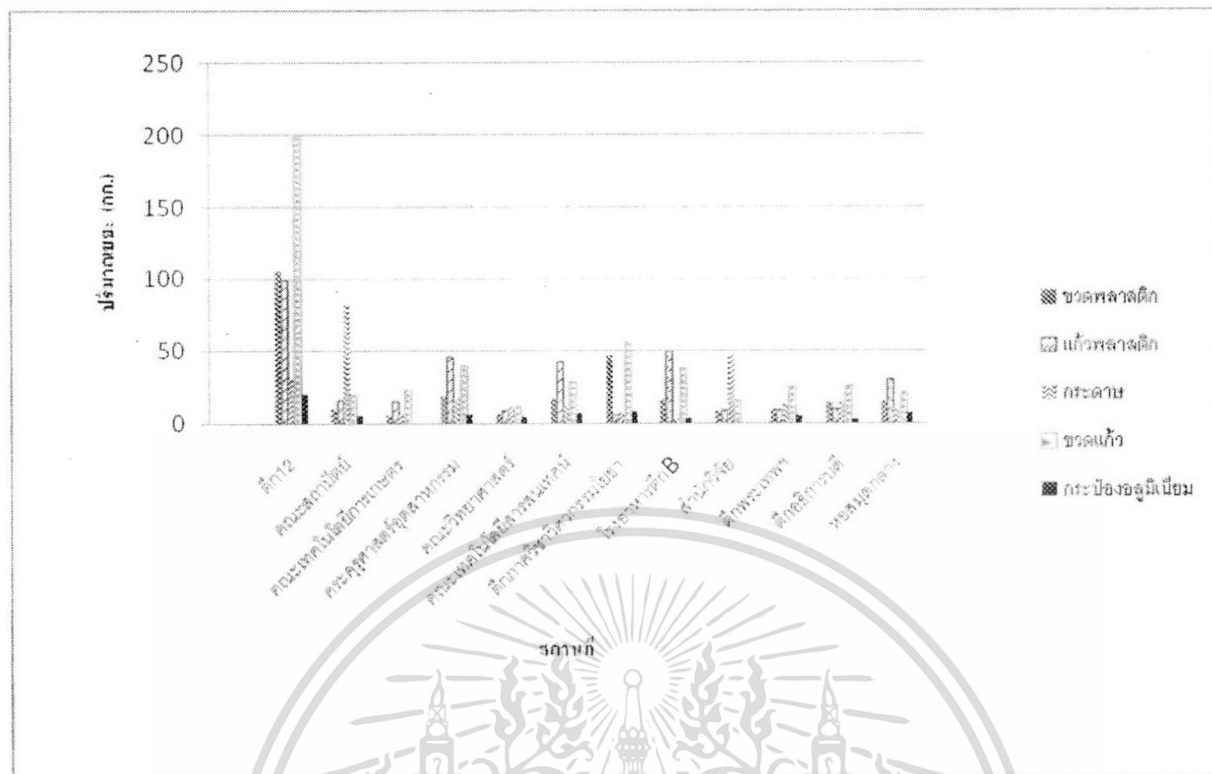
รูปที่ 4.1 รูปแสดงปริมาณขยะมูลฝอย วันที่ 10 กันยายน 2550 – 21 กันยายน 2550



รูปที่ 4.2 รูปแสดงประเภทขยะมูลฝอย วันที่ 10 กันยายน 2550 – 21 กันยายน 2550

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงข้อมูลขยะรีไซเคิล วันที่ 10 กันยายน 2550 – 21 กันยายน 2550

สถานที่	ขวด พลาสติก (กก.)	แก้ว พลาสติก (กก.)	กระดาษ (กก.)	ขวดแก้ว (กก.)	กระป๋อง อลูมิเนียม (กก.)	รวม (กก.)
ตึก12	105.90	98.60	31.55	199.80	20.48	456.33
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	10.30	16.30	83.30	19.30	5.30	134.50
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	5.40	14.90	7.70	22.70	2.30	53.00
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	18.70	46.40	17.40	40.00	6.10	128.60
คณะวิทยาศาสตร์	6.10	9.20	11.50	11.40	4.30	42.50
คณะเทคโนโลยี สารสนเทศ	16.60	42.40	11.90	27.80	7.50	106.20
ตึกภาควิชาวิศวกรรมโยธา	46.60	5.90	7.10	56.50	8.50	124.60
โรงอาหารตึกB	16.20	49.80	3.15	37.90	3.80	110.85
สำนักวิจัยและบริการ คอมพิวเตอร์	8.60	8.80	46.80	15.50	1.70	81.40
ตึกพระเทพฯ	10.10	9.00	12.30	24.90	5.40	61.70
ตึกอธิการบดี	14.10	9.90	14.50	25.90	2.60	67.00
หอสมุดกลาง	15.10	29.90	9.60	21.30	7.60	83.50
รวม	273.70	341.10	256.80	503.00	75.58	1,450.18
เฉลี่ย/วัน	22.81	28.43	21.40	41.92	6.30	120.85



รูปที่ 4.3 รูปแสดงปริมาณขยะรีไซเคิล วันที่ 10 กันยายน 2550 – 21 กันยายน 2550

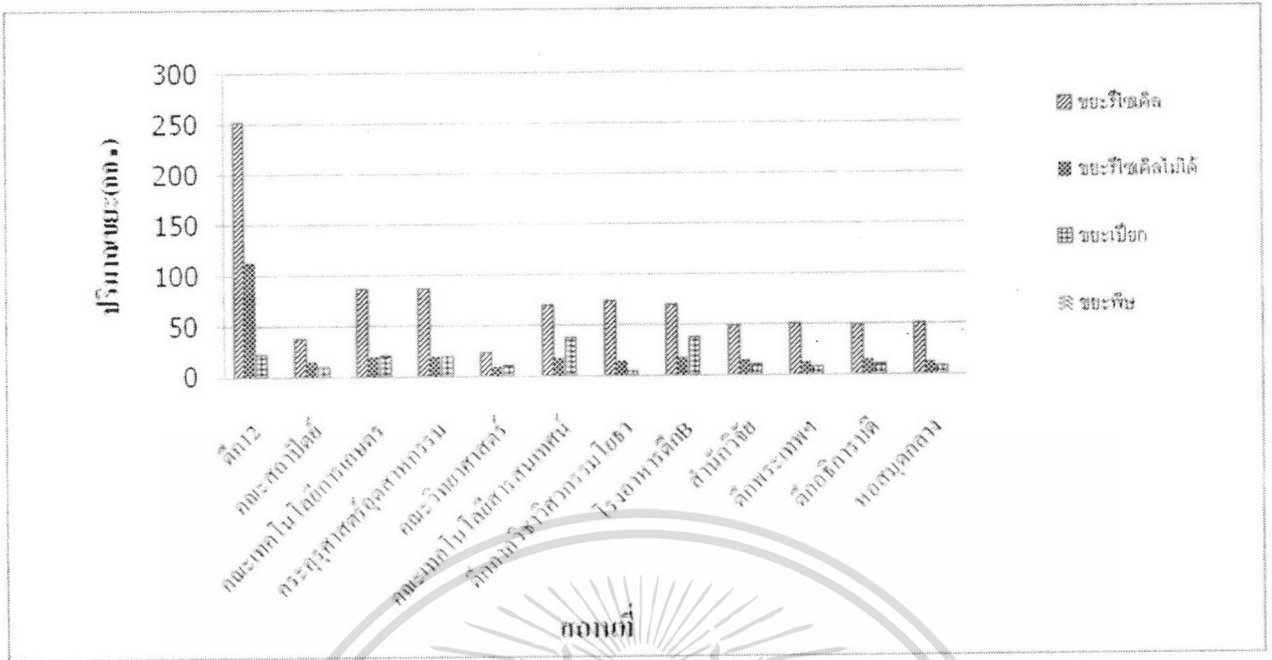


รูปที่ 4.4 รูปแสดงประเภทขยะมูลฝอยรีไซเคิล วันที่ 10 กันยายน 2550 – 21 กันยายน 2550

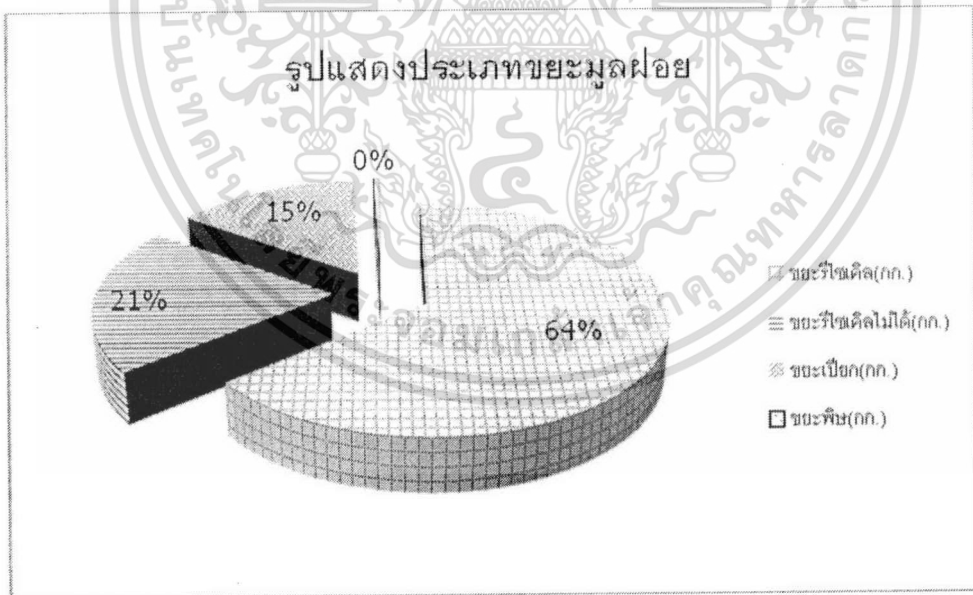
4.2 ผลการสำรวจชนิดประเภทและปริมาณขยะ 1 ตุลาคม 2550 – 12 ตุลาคม 2550 (ครั้งที่ 2)

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงข้อมูลขยะมูลฝอย วันที่ 1 ตุลาคม 2550 – 12 ตุลาคม 2550

สถานที่	ขยะรีไซเคิล (กก.)	ขยะรีไซเคิลไม่ได้ (กก.)	ขยะเปียก (กก.)	ขยะพิษ (กก.)	รวม (กก.)
ตึก12	252.00	114.10	22.10	0.80	389.00
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	38.00	15.60	9.30	0.90	63.80
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	86.30	20.40	20.60	0.70	128.00
คณะวิศวกรรมศาสตร์	86.50	20.40	20.50	0.80	128.20
คณะวิทยาศาสตร์	24.10	10.10	10.60	-	44.80
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	70.30	18.00	38.30	0.30	126.90
ตึกภาควิชาวิศวกรรมโยธา	73.60	14.20	5.10	0.50	93.40
โรงอาหารตึกB	70.30	18.00	38.30	0.30	126.90
สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์	48.90	15.90	11.30	0.20	76.30
ตึกพระเทพฯ	50.70	13.50	8.20	0.60	73.00
ตึกอธิการบดี	48.90	15.90	11.30	-	76.10
หอสมุดกลาง	50.70	13.60	8.20	1.60	74.10
รวม	900.30	289.70	203.80	6.70	1,400.50
เฉลี่ย/วัน	75.03	24.14	16.98	0.56	116.71



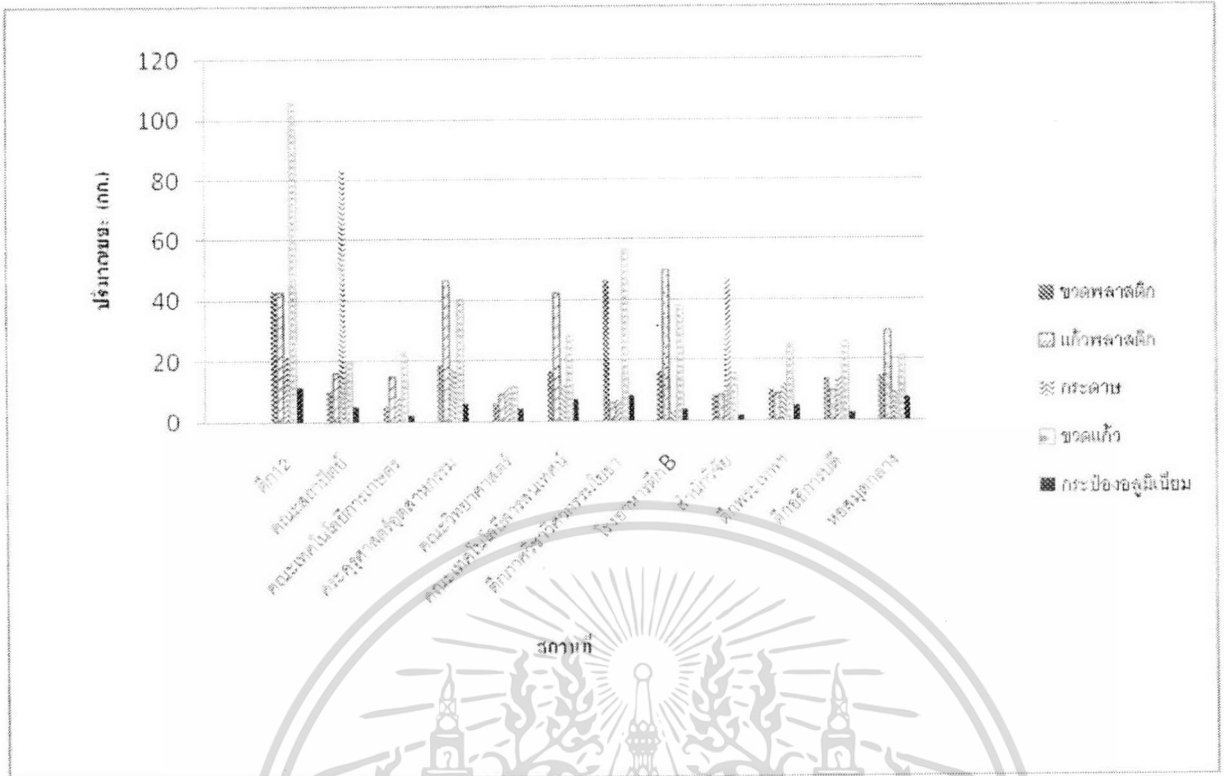
รูปที่ 4.5 รูปแสดงปริมาณขยะมูลฝอย วันที่ 1 ตุลาคม 2550 – 12 ตุลาคม 2550



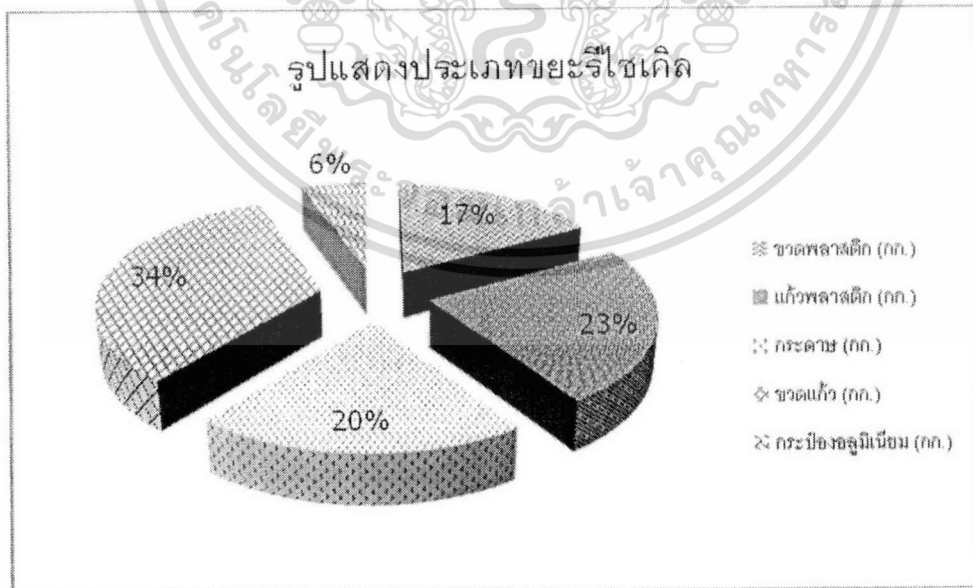
รูปที่ 4.6 รูปแสดงประเภทขยะมูลฝอย วันที่ 1 ตุลาคม 2550 – 12 ตุลาคม 2550

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงข้อมูลขยะรีไซเคิล วันที่ 1 ตุลาคม 2550 – 12 ตุลาคม 2550

สถานที่	ขวด พลาสติก (กก.)	แก้ว พลาสติก (กก.)	กระดาษ (กก.)	ขวดแก้ว (กก.)	กระป๋อง อลูมิเนียม (กก.)	รวม (กก.)
ตึก12	43.10	42.90	21.30	105.40	11.60	224.30
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	10.30	16.30	83.30	19.30	5.30	134.50
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	5.40	14.90	7.70	22.70	2.30	53.00
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	18.70	46.40	17.40	40.00	6.10	128.60
คณะวิทยาศาสตร์	6.10	9.20	11.50	11.40	4.30	42.50
คณะเทคโนโลยี สารสนเทศ	16.60	42.40	11.90	27.80	7.50	106.20
ตึกภาควิชาวิศวกรรมโยธา	46.60	5.90	7.10	56.50	8.50	124.60
โรงอาหารตึกB	16.20	49.80	3.15	37.90	3.80	110.85
สำนักวิจัยและบริการ คอมพิวเตอร์	8.60	8.80	46.80	15.50	1.70	81.40
ตึกพระเทพฯ	10.10	9.00	12.30	24.90	5.40	61.70
ตึกอธิการบดี	14.10	9.90	14.50	25.90	2.60	67.00
หอสมุดกลาง	15.10	29.90	9.60	21.30	7.60	83.50
รวม	210.90	285.40	246.55	408.60	66.70	1,218.15
เฉลี่ย/วัน	17.58	23.78	20.55	34.05	5.56	101.51



รูปที่ 4.7 รูปแสดงปริมาณขยะรีไซเคิล วันที่ 1 ตุลาคม 2550 – 12 ตุลาคม 2550



รูปที่ 4.8 รูปแสดงประเภทขยะรีไซเคิล วันที่ 1 ตุลาคม 2550 – 12 ตุลาคม 2550

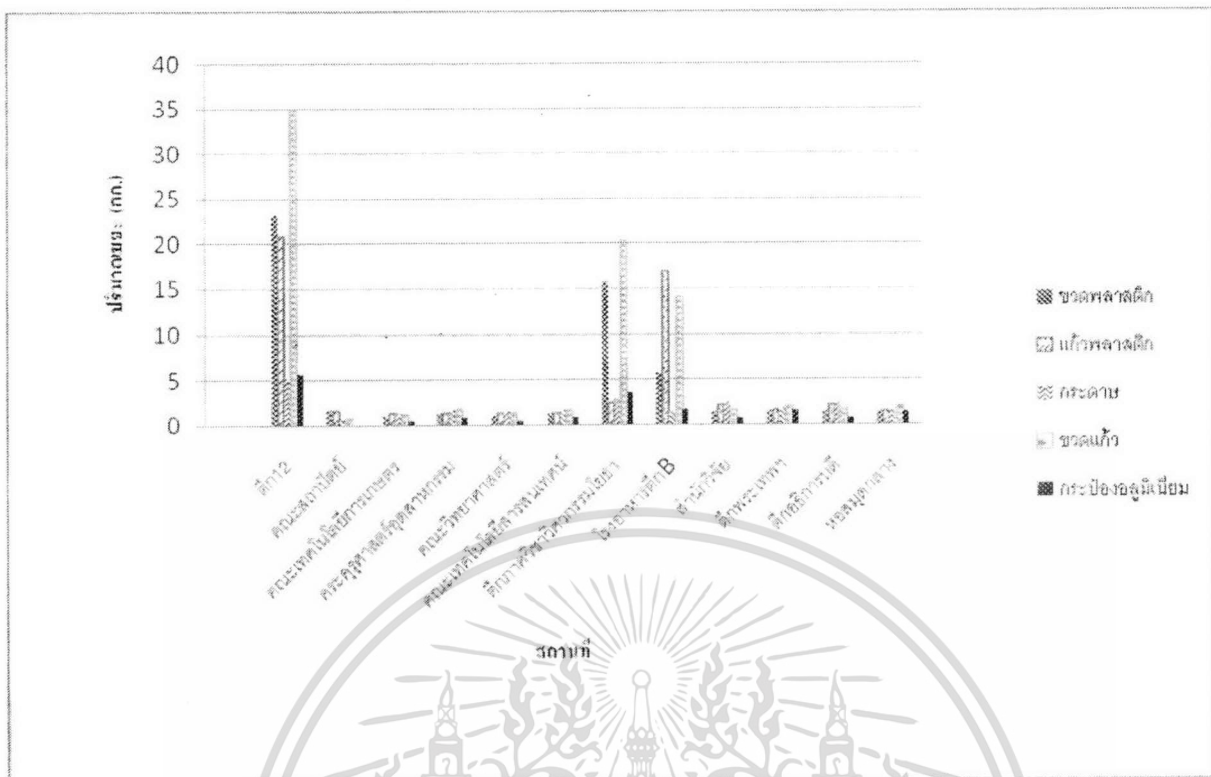
4.3 ผลการสำรวจชนิดประเภทและปริมาณขยะ 15 ตุลาคม 2550 – 2 พฤศจิกายน 2550. (ครั้งที่ 3)

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงข้อมูลขยะมูลฝอย วันที่ 15 ตุลาคม 2550 – 2 พฤศจิกายน 2550

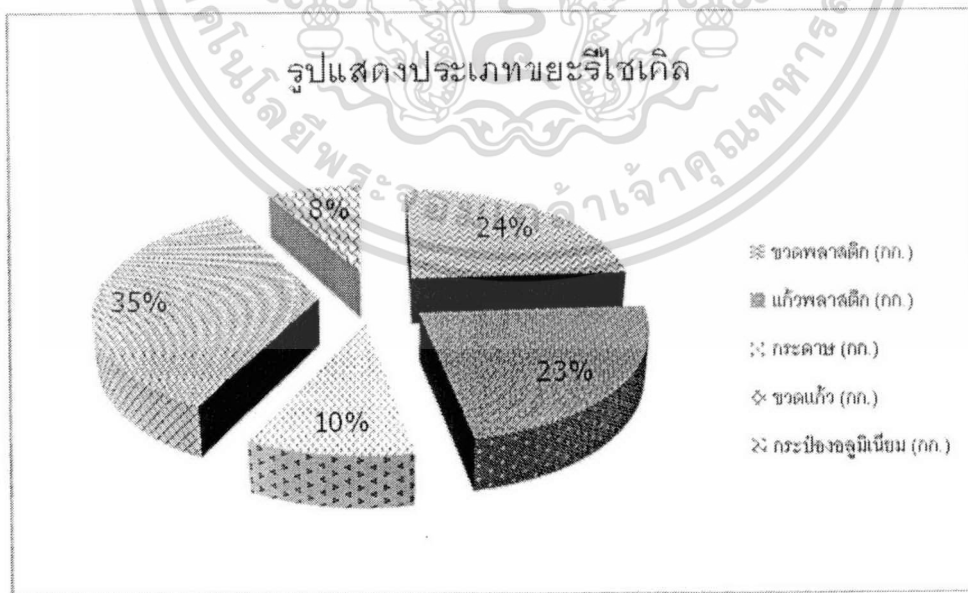
สถานที่	ขยะรีไซเคิล (กก.)	ขยะรีไซเคิลไม่ได้ (กก.)	ขยะเปียก (กก.)	ขยะพิษ (กก.)	รวม (กก.)
ตึก12	90.00	23.30	30.50	0.80	144.60
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	5.20	3.30	0.80	-	9.30
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	5.30	3.20	1.30	0.20	10.00
คณะวิศวกรรมศาสตร์ อุตสาหกรรม	6.80	3.60	1.80	-	12.20
คณะวิทยาศาสตร์	5.60	3.20	1.30	0.20	10.30
คณะเทคโนโลยี สารสนเทศ	6.60	3.80	2.20	-	12.60
ตึกภาควิชาวิศวกรรมโยธา	44.90	8.80	3.70	0.30	57.70
โรงอาหารตึกB	39.70	11.20	26.00	0.50	77.40
สำนักวิจัยและบริการ คอมพิวเตอร์	8.40	8.65	3.90	-	20.95
ตึกพระเทพฯ	8.30	2.95	1.10	0.10	12.45
ตึกอธิการบดี	8.30	8.55	4.10	-	20.95
หอสมุดกลาง	8.00	2.85	1.10	0.20	12.15
รวม	237.10	83.40	77.80	2.30	400.60
เฉลี่ย/วัน	13.17	4.63	4.32	0.13	22.26

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงข้อมูลขยะรีไซเคิล วันที่ 15 ตุลาคม 2550 – 2 พฤศจิกายน 2550

สถานที่	ขวด พลาสติก (กก.)	แก้ว พลาสติก (กก.)	กระดาษ (กก.)	ขวดแก้ว (กก.)	กระป๋อง อลูมิเนียม (กก.)	รวม (กก.)
ตึก12	23.30	20.90	5.20	34.90	5.70	90.00
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	1.80	1.60	0.70	0.70	0.40	5.20
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	1.10	1.30	1.30	1.10	0.50	5.30
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	1.30	1.30	1.60	1.70	0.90	6.80
คณะวิทยาศาสตร์	1.10	1.30	1.40	1.30	0.50	5.60
คณะเทคโนโลยี สารสนเทศ	1.30	1.30	1.60	1.50	0.90	6.60
ตึกภาควิชาวิศวกรรมโยธา	15.80	2.40	2.90	20.20	3.60	44.90
โรงอาหารตึกB	5.70	17.00	1.30	14.00	1.70	39.70
สำนักวิจัยและบริการ คอมพิวเตอร์	1.50	2.10	2.50	1.50	0.80	8.40
ตึกพระเทพฯ	1.50	1.60	1.70	1.90	1.60	8.30
ตึกอธิการบดี	1.40	2.10	2.50	1.50	0.80	8.30
หอสมุดกลาง	1.50	1.50	1.60	1.90	1.50	8.00
รวม	57.30	54.40	24.30	82.20	18.90	237.10
เฉลี่ย/วัน	3.18	3.02	1.35	4.57	1.05	13.17



รูปที่ 4.11 รูปแสดงปริมาณขยะรีไซเคิล วันที่ 15 ตุลาคม 2550 – 2 พฤศจิกายน 2550

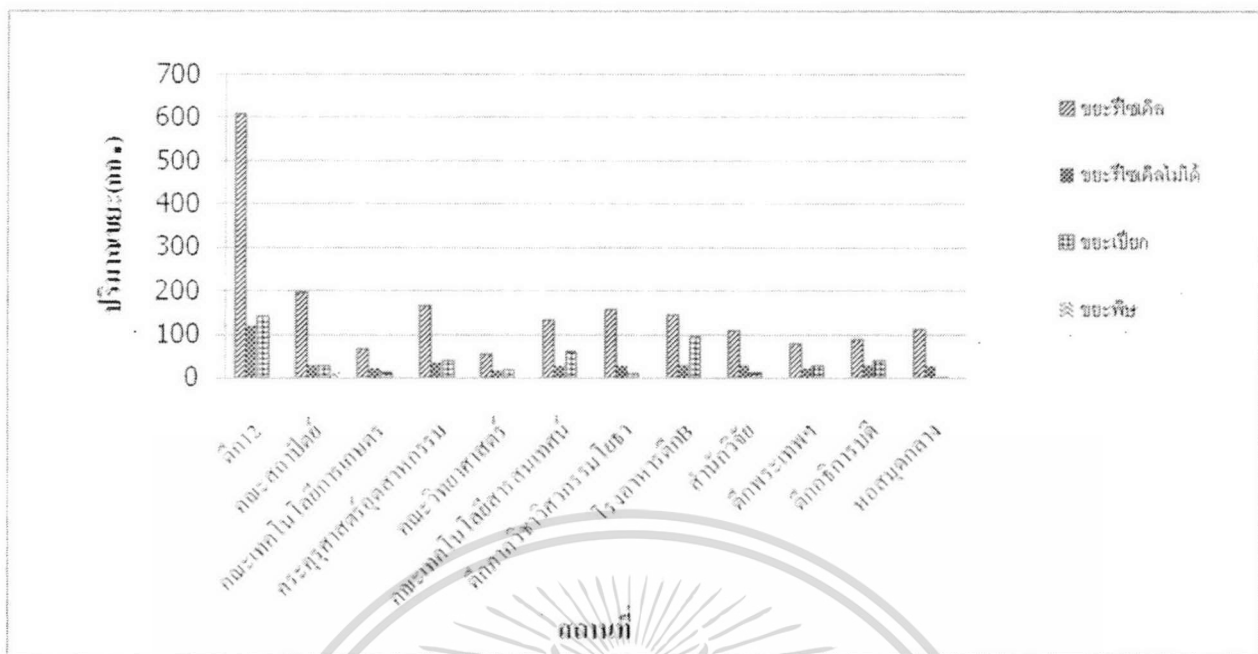


รูปที่ 4.12 รูปแสดงประเภทขยะรีไซเคิล วันที่ 15 ตุลาคม 2550 – 2 พฤศจิกายน 2550

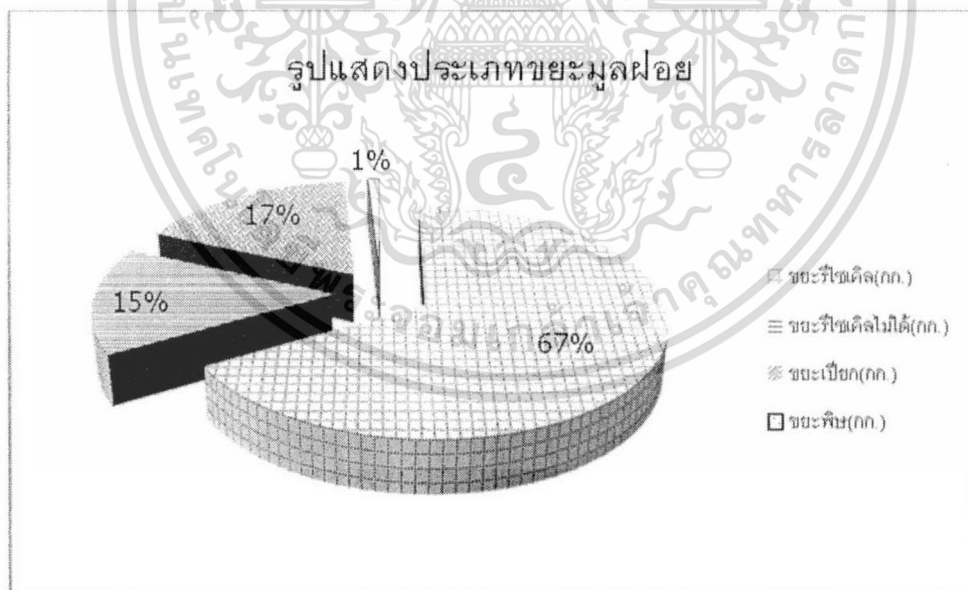
4.4 ผลการสำรวจชนิดประเภทและปริมาณขยะ 5 พฤศจิกายน 2550 – 30 พฤศจิกายน 2550 (ครั้งที่ 4)

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงข้อมูลขยะมูลฝอย วันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 – 30 พฤศจิกายน 2550

สถานที่	ขยะรีไซเคิล (กก.)	ขยะรีไซเคิลไม่ได้ (กก.)	ขยะเปียก (กก.)	ขยะพิษ (กก.)	รวม (กก.)
ตึก12	610.05	122.65	142.40	3.05	878.15
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	196.40	30.40	28.10	14.50	269.40
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	68.70	23.80	12.20	0.90	105.60
กระบุรีศาสตร์ อุตสาหกรรม	165.70	36.00	39.20	1.60	242.50
คณะวิทยาศาสตร์	54.30	19.90	20.30	0.25	94.75
คณะเทคโนโลยี สารสนเทศ	134.60	28.80	60.80	0.20	224.40
ตึกภาควิชาวิศวกรรมโยธา	157.90	28.25	9.90	0.90	196.95
โรงอาหารตึกB	143.85	32.30	95.40	0.70	272.25
สำนักวิจัยและบริการ คอมพิวเตอร์	109.50	30.80	12.20	1.50	154.00
ตึกพระเทพฯ	79.90	22.40	28.90	1.80	133.00
ตึกอธิการบดี	88.30	30.50	41.40	0.80	161.00
หอสมุดกลาง	111.20	29.50	8.30	0.40	149.40
รวม	1,920.40	435.30	499.10	26.60	2,881.40
เฉลี่ย/วัน	73.86	16.74	19.20	1.02	110.82



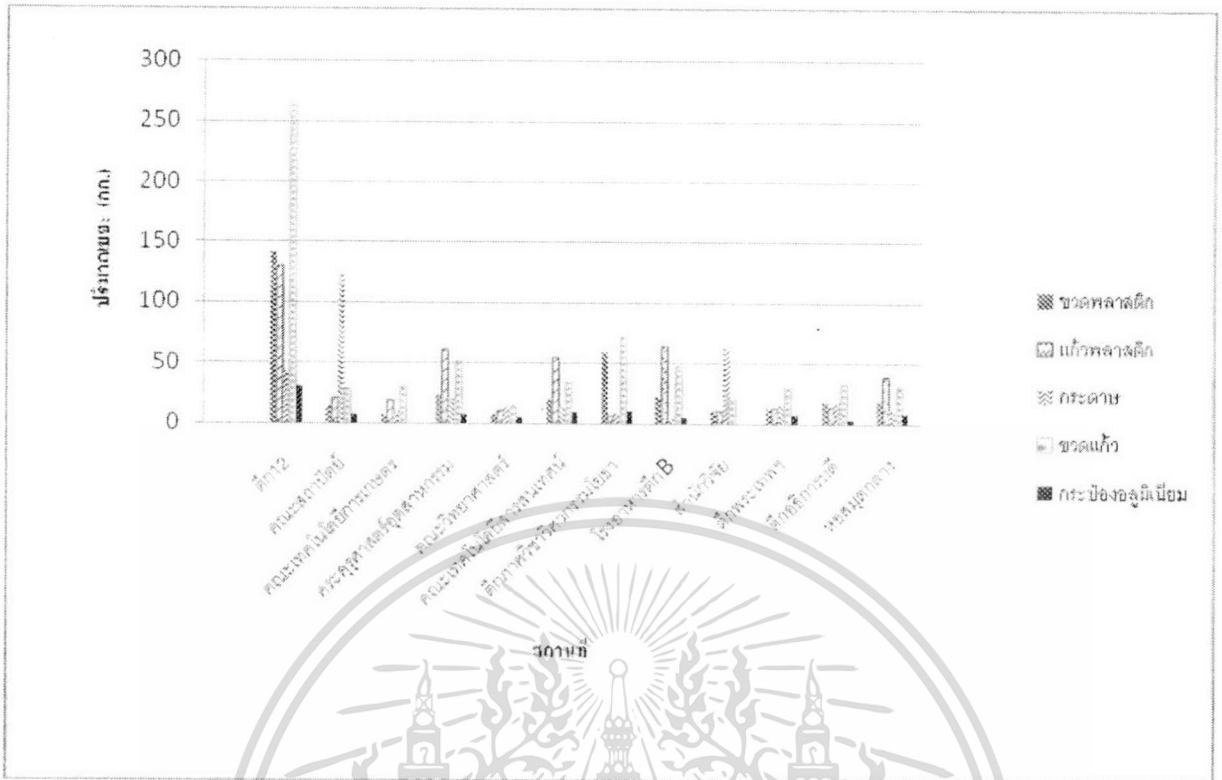
รูปที่ 4.13 รูปแสดงปริมาณขยะมูลฝอย วันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 - 30 พฤศจิกายน 2550



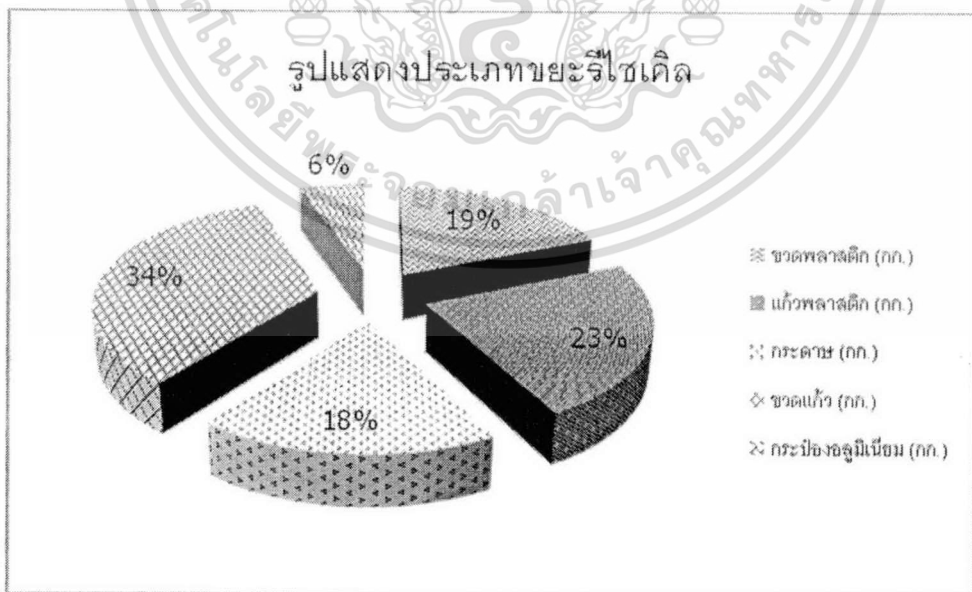
รูปที่ 4.14 รูปแสดงประเภทขยะมูลฝอย วันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 - 30 พฤศจิกายน 2550

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงข้อมูลขยะรีไซเคิล วันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 - 30 พฤศจิกายน 2550

สถานที่	ขวด พลาสติก (กก.)	แก้ว พลาสติก (กก.)	กระดาษ (กก.)	ขวดแก้ว (กก.)	กระป๋อง อลูมิเนียม (กก.)	รวม (กก.)
ตึก12	142.10	130.10	43.25	263.10	31.50	610.05
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	13.90	21.40	124.40	28.50	8.20	196.40
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	7.60	18.90	9.70	29.70	2.80	68.70
คณะวิศวกรรมศาสตร์	23.20	61.30	21.80	51.20	8.20	165.70
คณะวิทยาศาสตร์	8.20	11.30	14.10	15.00	5.70	54.30
คณะเทคโนโลยี สารสนเทศ	20.80	55.60	15.00	33.30	9.90	134.60
ตึกภาควิชาวิศวกรรมโยธา	59.90	6.70	9.20	71.30	10.80	157.90
โรงอาหารตึกB	22.40	64.70	4.35	47.00	5.40	143.85
สำนักวิจัยและบริการ คอมพิวเตอร์	11.40	11.40	62.70	21.60	2.40	109.50
ตึกพระเทพฯ	13.30	12.60	16.50	29.50	8.00	79.90
ตึกอธิการบดี	18.20	13.80	19.70	33.10	3.50	88.30
หอสมุดกลาง	19.30	39.80	12.00	31.00	9.10	111.20
รวม	360.30	447.60	352.70	654.30	105.50	1,920.40
เฉลี่ย/วัน	13.86	17.22	13.57	25.17	4.06	73.86



รูปที่ 4.15 รูปแสดงปริมาณขยะรีไซเคิล วันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 - 30 พฤศจิกายน 2550

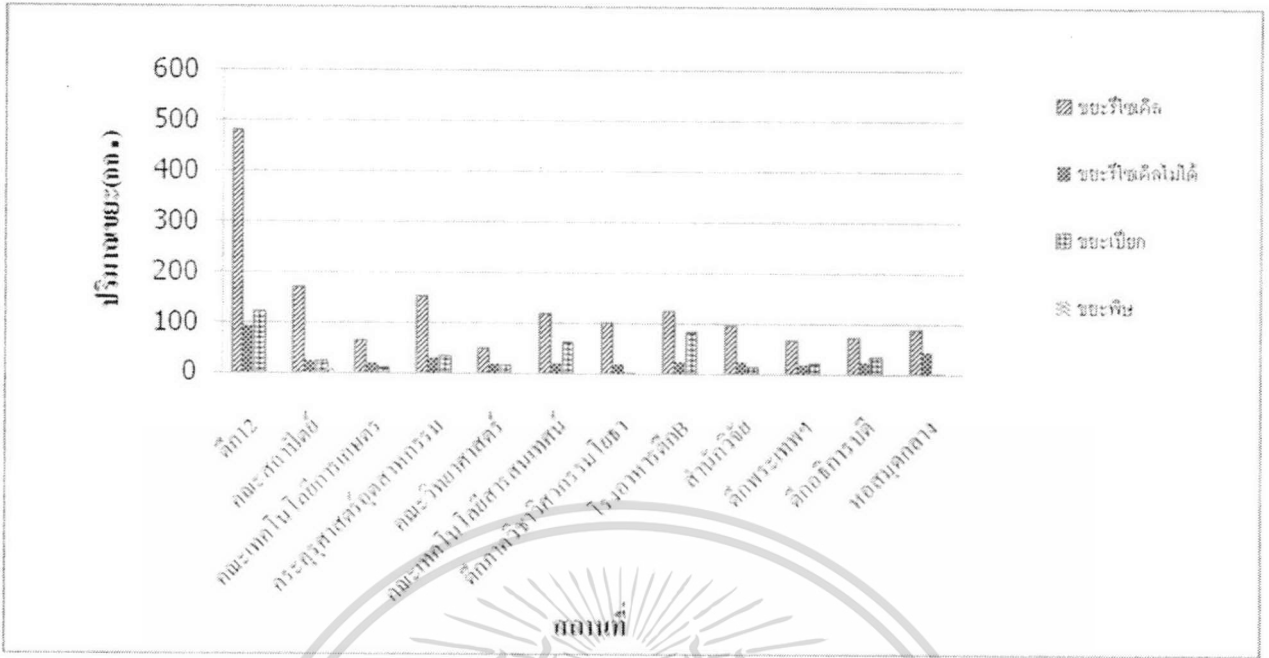


รูปที่ 4.16 รูปแสดงประเภทขยะรีไซเคิล วันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 - 30 พฤศจิกายน 2550

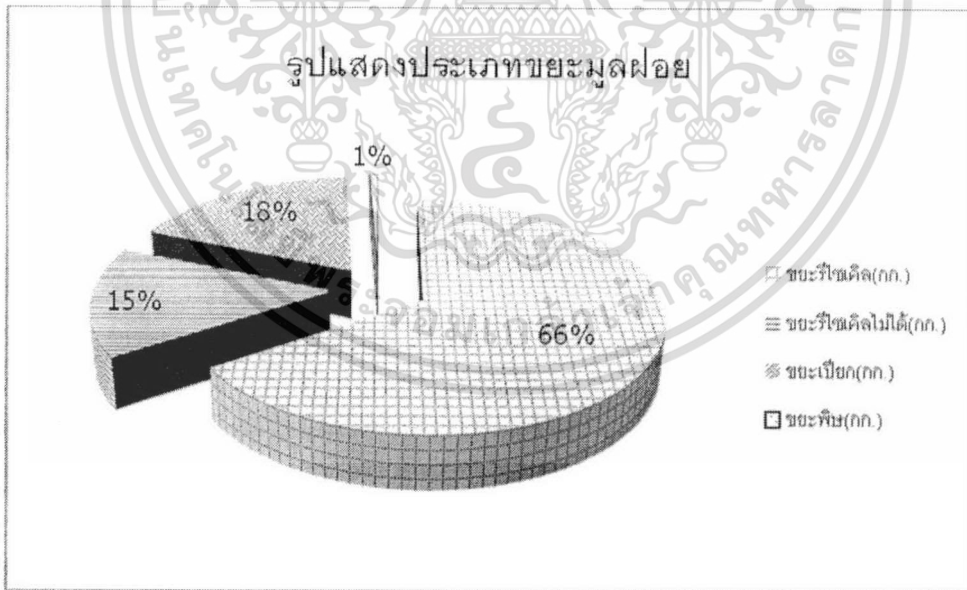
4.5 ผลการสำรวจชนิดประเภทและปริมาณขยะ 3 ธันวาคม 2550 – 28 ธันวาคม 2550 (ครั้งที่ 5)

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงข้อมูลขยะมูลฝอย วันที่ 3 ธันวาคม 2550 – 28 ธันวาคม 2550

สถานที่	ขยะรีไซเคิล (กก.)	ขยะรีไซเคิลไม่ได้ (กก.)	ขยะเปียก (กก.)	ขยะพิษ (กก.)	รวม (กก.)
ตึก12	482.60	94.75	122.20	2.25	701.80
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	171.30	25.30	24.20	8.15	228.95
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	64.50	21.70	11.10	0.90	98.20
คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม	153.60	33.10	34.20	0.25	221.15
คณะวิทยาศาสตร์	50.60	19.40	16.60	0.35	86.95
คณะเทคโนโลยี สารสนเทศ	120.50	22.90	64.00	0.20	207.60
ตึกภาควิชาวิศวกรรมโยธา	101.30	20.25	6.10	0.50	128.15
โรงอาหารตึกB	123.90	25.60	84.40	0.50	234.40
สำนักวิจัยและบริการ คอมพิวเตอร์	96.50	25.10	13.60	1.05	136.25
ตึกพระเทพฯ	68.10	17.95	21.00	1.80	108.85
ตึกอธิการบดี	72.20	25.10	33.90	0.70	131.90
หอสมุดกลาง	88.00	45.80	7.50	0.40	141.70
รวม	1,593.10	376.95	438.80	17.05	2,425.90
เฉลี่ย/วัน	61.27	14.50	16.88	0.66	93.30



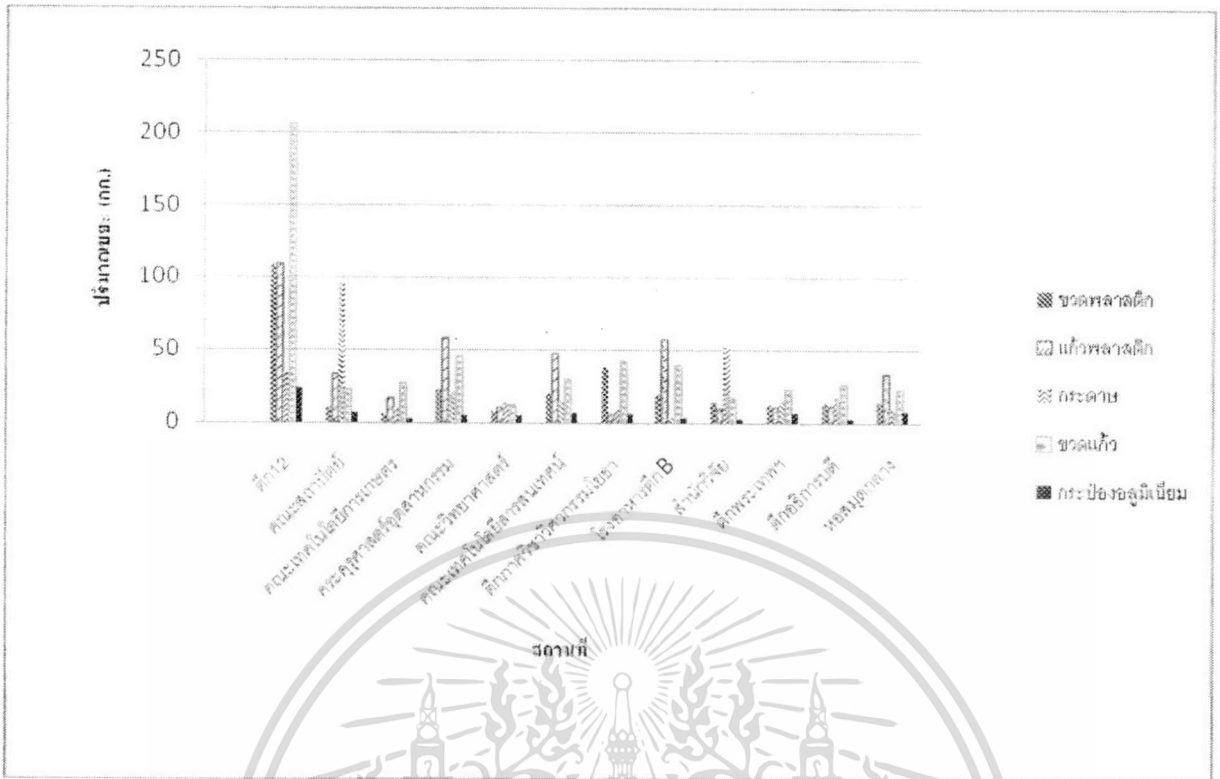
รูปที่ 4.17 รูปแสดงปริมาณขยะมูลฝอย วันที่ 3 ธันวาคม 2550 – 28 ธันวาคม 2550



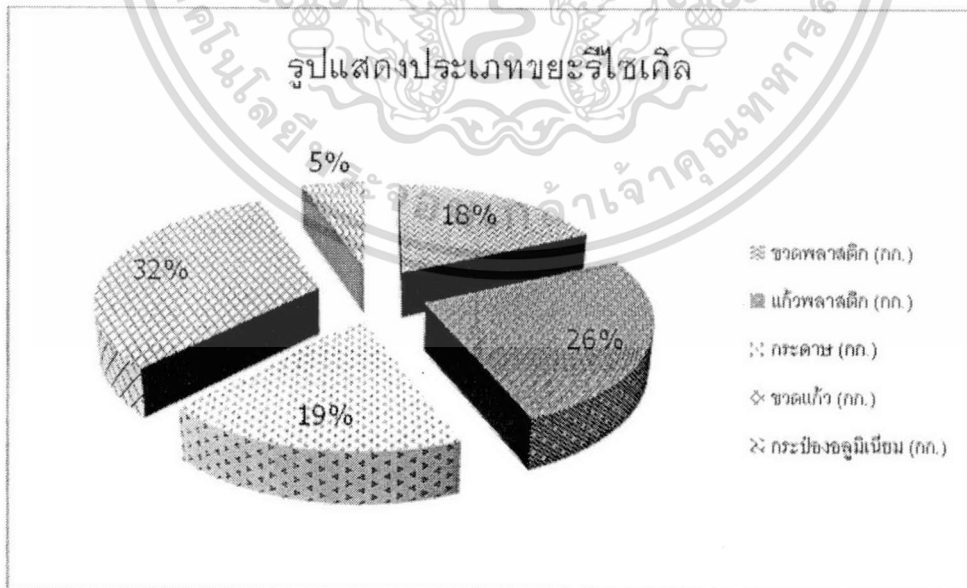
รูปที่ 4.18 รูปแสดงประเภทขยะมูลฝอย วันที่ 3 ธันวาคม 2550 – 28 ธันวาคม 2550

ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงข้อมูลขยะรีไซเคิล วันที่ 3 ธันวาคม 2550 – 28 ธันวาคม 2550

สถานที่	ขวด พลาสติก (กก.)	แก้ว พลาสติก (กก.)	กระดาษ (กก.)	ขวดแก้ว (กก.)	กระป๋อง อลูมิเนียม (กก.)	รวม (กก.)
ตึก12	109.00	109.20	34.60	205.90	23.90	482.60
คณะสถาปัตย์	10.90	33.50	96.40	23.20	7.30	171.30
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	6.70	17.40	10.40	26.90	3.10	64.50
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	23.00	58.40	20.70	45.50	6.00	153.60
คณะวิทยาศาสตร์	8.10	11.10	14.00	12.20	5.20	50.60
คณะเทคโนโลยี สารสนเทศ	20.40	47.80	14.40	30.30	7.60	120.50
ตึกภาควิชาวิศวกรรมโยธา	38.20	5.90	8.80	42.30	6.10	101.30
โรงอาหารตึกB	19.50	57.50	3.50	39.20	4.20	123.90
สำนักวิจัยและบริการ คอมพิวเตอร์	14.40	10.00	52.40	16.80	2.90	96.50
ตึกพระเทพฯ	12.20	11.10	14.80	22.70	7.30	68.10
ตึกอธิการบดี	13.60	11.50	17.90	26.10	3.10	72.20
หอสมุดกลาง	14.40	33.40	9.20	22.70	8.30	88.00
รวม	290.40	406.80	297.10	513.80	85.00	1,593.10
เฉลี่ย/วัน	11.17	15.65	11.43	19.76	3.27	61.27



รูปที่ 4.19 รูปแสดงปริมาณขยะรีไซเคิล วันที่ 3 ธันวาคม 2550 – 28 ธันวาคม 2550



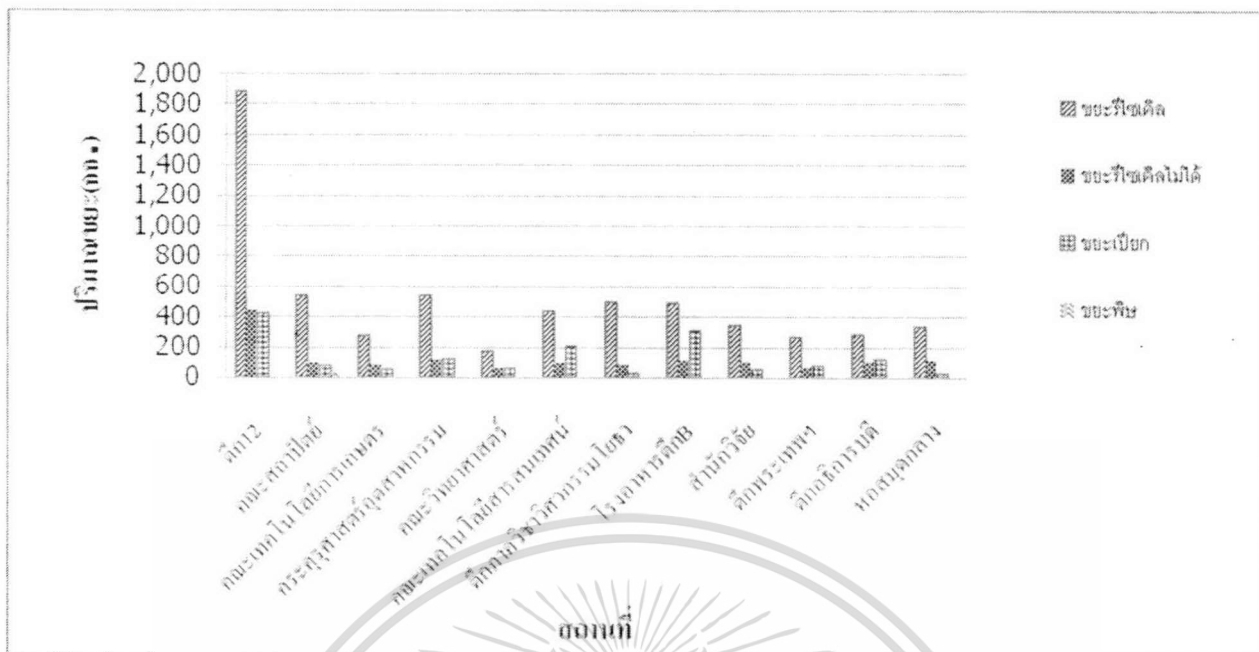
รูปที่ 4.20 รูปแสดงประเภทขยะรีไซเคิล วันที่ 3 ธันวาคม 2550 – 28 ธันวาคม 2550

4.6 สรุปประเภทและปริมาณขยะมูลฝอยตลอดระยะเวลาทำการวิจัย (65 วัน)

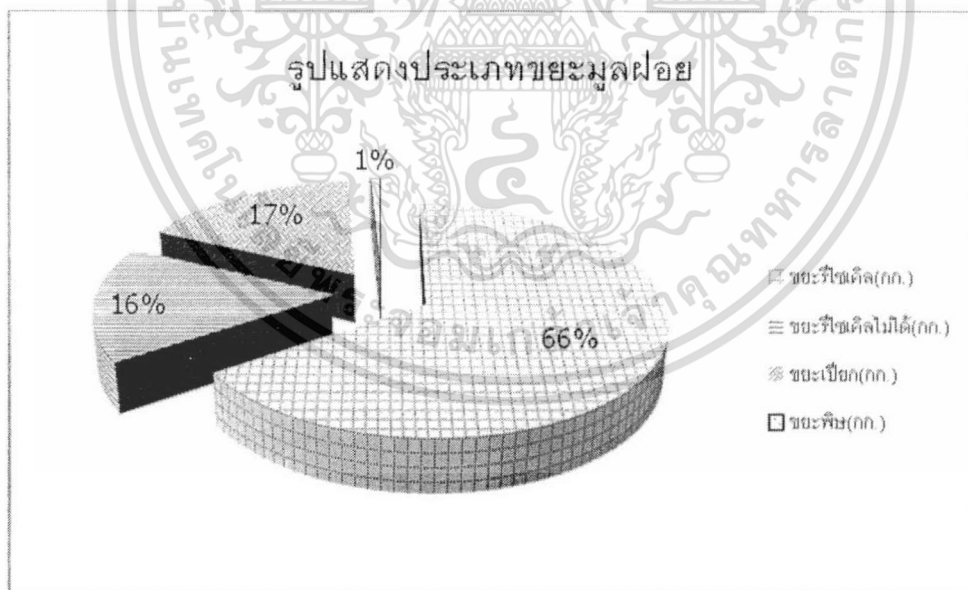
จากการเก็บรวบรวมปริมาณขยะมูลฝอยชนิดต่างๆ ที่เกิดขึ้นตลอดทั้งโครงการวิจัย ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน 2550 จนถึงวันที่ 28 ธันวาคม 2550 สามารถสรุปแบ่งขยะออกเป็นประเภทต่างๆ และปริมาณขยะมูลฝอย ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงข้อมูล มูลค่าขยะมูลฝอย วันที่ 10 กันยายน 2550 – 28 ธันวาคม 2550

สถานที่	ขยะรีไซเคิล (กก.)	ขยะรีไซเคิล ไม่ได้ (กก.)	ขยะเปียก (กก.)	ขยะพิษ (กก.)	รวม (กก.)
ตึก12	1,890.98	447.65	425.50	11.10	2,775.23
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	545.40	96.30	81.50	33.95	757.15
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	277.80	88.90	55.10	3.50	425.30
คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม	541.20	121.80	125.80	3.60	792.40
คณะวิทยาศาสตร์	177.10	67.65	64.90	1.05	310.70
คณะเทคโนโลยี สารสนเทศ	438.20	96.60	211.90	0.70	747.40
ตึกภาควิชาวิศวกรรมโยธา	502.30	93.35	33.20	2.75	631.60
โรงอาหารตึกB	488.60	111.30	315.80	2.85	918.55
สำนักวิจัยและบริการ คอมพิวเตอร์	344.70	103.15	51.60	4.35	503.80
ตึกพระเทพฯ	268.70	73.90	84.10	5.60	432.30
ตึกอธิการบดี	284.70	105.05	124.20	2.15	516.10
หอสมุดกลาง	341.40	116.25	30.90	3.10	491.65
รวม	6,101.08	1,521.90	1,604.50	74.70	9,302.18
เฉลี่ย/วัน	93.86	23.41	24.68	1.15	143.11



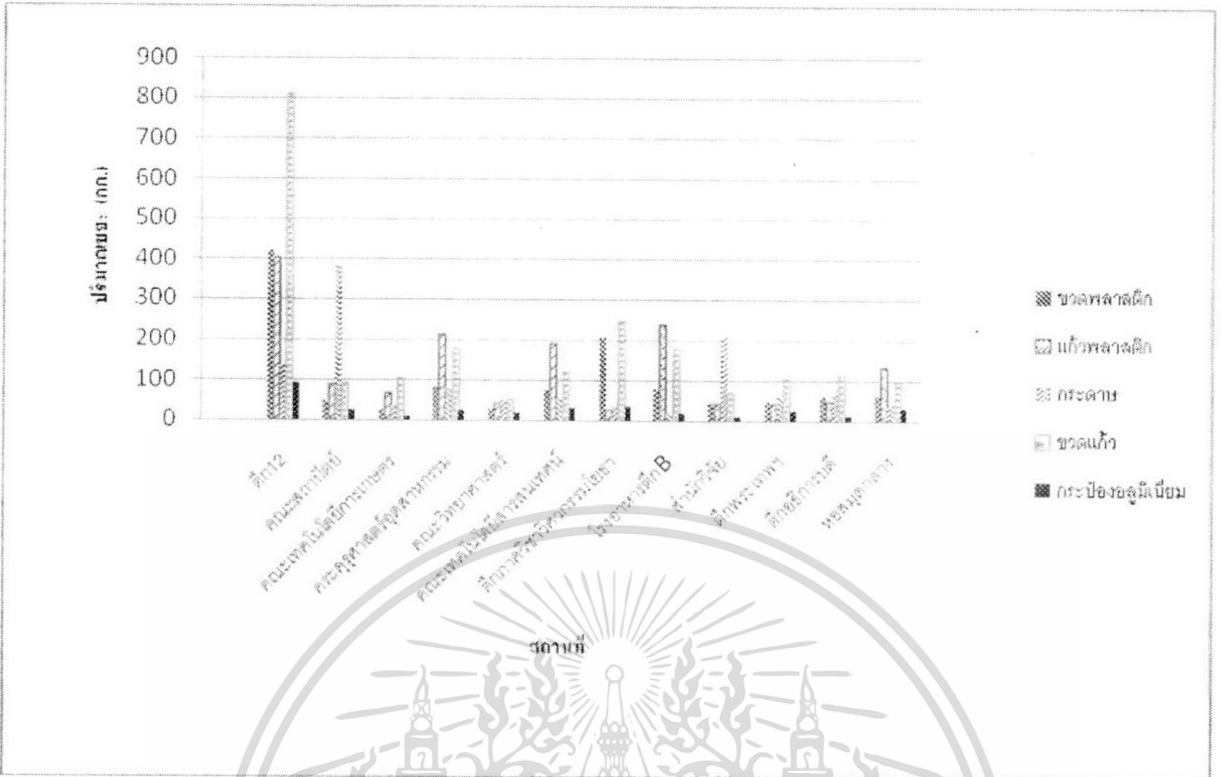
รูปที่ 4.21 รูปแสดงประเภทขยะมูลฝอย วันที่ 10 กันยายน 2550 – 28 ธันวาคม 2550



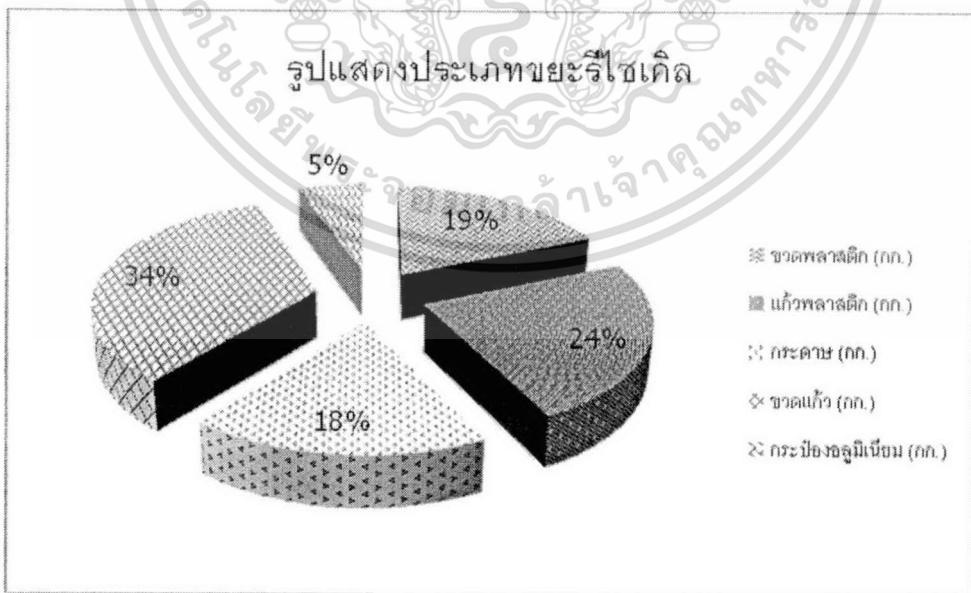
รูปที่ 4.22 รูปแสดงประเภทขยะมูลฝอย วันที่ 10 กันยายน 2550 – 28 ธันวาคม 2550

ตารางที่ 4.12 ตารางแสดงข้อมูลขยะรีไซเคิล วันที่ 10 กันยายน 2550 – 28 ธันวาคม 2550

สถานที่	ขวด พลาสติก (กก.)	แก้ว พลาสติก (กก.)	กระดาษ (กก.)	ขวดแก้ว (กก.)	กระป๋อง อลูมิเนียม (กก.)	รวม (กก.)
ตึก12	423.40	401.70	135.90	809.10	93.18	1,863.28
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	47.20	89.10	388.10	91.00	26.50	641.90
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	26.20	67.40	36.80	103.10	11.00	244.50
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	84.90	213.80	78.90	178.40	27.30	583.30
คณะวิทยาศาสตร์	29.60	42.10	52.50	51.30	20.00	195.50
คณะเทคโนโลยี สารสนเทศน์	75.70	189.50	54.80	120.70	33.40	474.10
ตึกภาควิชาวิศวกรรมโยธา	207.10	26.80	35.10	246.80	37.50	553.30
โรงอาหารตึกB	80.00	238.80	15.45	176.00	18.90	529.15
สำนักวิจัยและบริการ คอมพิวเตอร์	44.50	41.10	211.20	70.90	9.50	377.20
ตึกพระเทพฯ	47.20	43.30	57.60	103.90	27.70	279.70
ตึกอธิการบดี	61.40	47.20	69.10	112.50	12.60	302.80
หอสมุดกลาง	65.40	134.50	42.00	98.20	34.10	374.20
รวม	1,192.60	1,535.30	1,177.45	2,161.90	351.68	6,418.93
เฉลี่ย/วัน	18.35	23.62	18.11	33.26	5.41	98.75



รูปที่ 4.23 รูปแสดงปริมาณขยะรีไซเคิล วันที่ วันที่ 10 กันยายน 2550 – 28 ธันวาคม 2550



รูปที่ 4.24 รูปแสดงประเภทขยะรีไซเคิล วันที่ วันที่ 10 กันยายน 2550 – 28 ธันวาคม 2550

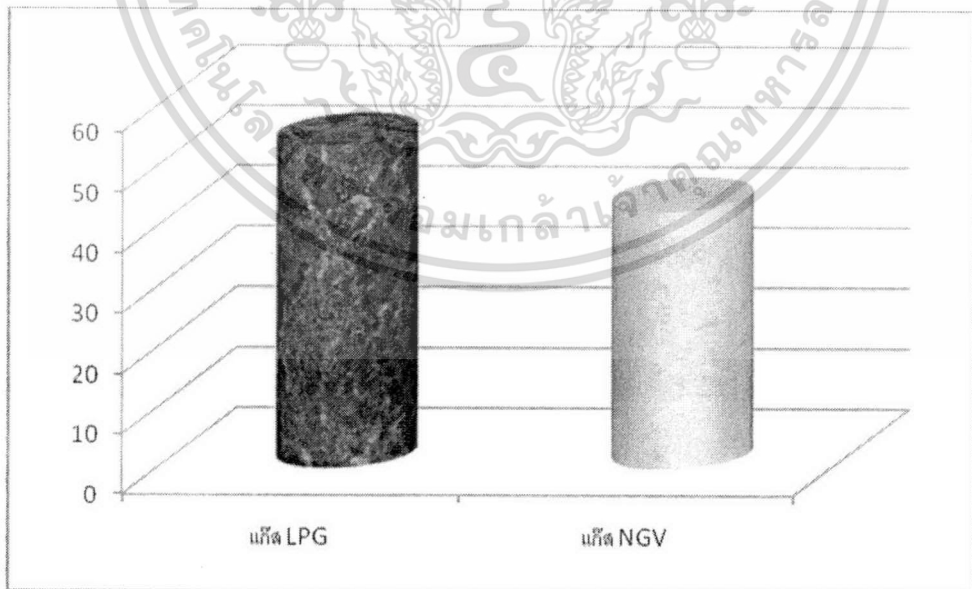
4.7 ข้อมูลการกำจัดขยะเศษอาหารโดยทำการหมักเพื่อเปลี่ยนเป็นแก๊สชีวภาพ

ขยะเศษอาหารเหลือใช้หากทำการกำจัดโดยการใช้อุณหภูมิของเทศบาลขนนำไปกำจัดโดยวิธีการฝังกลบ จะทำให้สถาบันเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวน 0.6 บาท ต่อปริมาณขยะเศษอาหารจำนวนหนึ่งกิโลกรัม แต่หากทางสถาบันได้ทำการนำขยะเศษอาหารมาทำการหมักเพื่อให้เกิดแก๊สชีวภาพ จะได้ปริมาณแก๊สชีวภาพประมาณ 0.108 ลิตรต่อปริมาณขยะเศษอาหารจำนวนหนึ่งกิโลกรัม

หากนำแก๊สชีวภาพมาเปรียบราคากับก๊าซหุงต้มในปัจจุบัน LPG จะมีค่าประมาณกิโลกรัมละ ประมาณ 20 บาท หรือถ้าเปรียบเทียบกับแก๊ส NGV จะมีค่าประมาณกิโลกรัมละ 16 บาท [http://www.eppo.go.th/]

ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงข้อมูลการเปรียบเทียบราคาแก๊สชีวภาพจากเศษอาหาร

ชนิดของแก๊ส	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ปริมาณเศษอาหารเฉลี่ยใน 1 วัน (กก.)	ปริมาณแก๊สชีวภาพเฉลี่ยใน 1 วัน (กก.)	รายได้/วัน (บาท)
แก๊ส LPG	20.00	24.68	2.67	53.36
แก๊ส NGV	16.00	24.68	2.67	42.69



รูปที่ 4.25 รูปแสดงข้อมูล การเปรียบเทียบราคาแก๊สชีวภาพจากเศษอาหาร

4.8 บันทึกข้อมูลที่ได้จากการวิจัยลงในระบบฐานข้อมูล

จากการวิจัยที่ผ่านมาทำให้สามารถทราบปริมาณของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการบันทึกลงในระบบฐานข้อมูลระบบขยะมูลฝอยภายในสถาบัน เพื่อที่จะสามารถคำนวณหารายรับที่เกิดขึ้นจากการจัดการขยะมูลฝอย โดยที่ระบบจะทำการคัดเลือกวิธีการกำจัดที่เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่ทางสถาบัน

ระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย

บันทึกข้อมูลปริมาณขยะทั้งหมดที่กำจัด

วันที่: 05/12/2005 เลือกวัน ปริมาณขยะทั้งหมด* 0.3002919 ตัน

ปริมาณขยะที่สามารถรีไซเคิลได้ 0.3002919 ตัน ปริมาณขยะที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้ 0 ตัน

ข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สาร

ปริมาณอินทรีย์สาร 0.0314577 ตัน

ลักษณะทั่วไปของขยะ

เศษอาหารทั่วไป	80	%	น้ำหนัก	0.03	ตัน
เหลือทิ้งคอก	20	%	น้ำหนัก	0.01	ตัน
ส่วนที่นำไปหมัก	90	%	น้ำหนัก	0.02	ตัน
เหลือชิ้นสุดท้าย	10	%	น้ำหนัก	0	ตัน
แปรสภาพเป็นปุ๋ย	50	%	น้ำหนัก	0.01	ตัน
ก๊าซชีวภาพ	50	%	ปริมาตร	3.3906367368	ลิตร

ข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สาร

ปริมาณอินทรีย์สาร 0.27

ปริมาณขยะที่ Recycle ได้* 0.2196191 ตัน ปริมาณขยะที่ Recycle ไม่ได้ 0.05 ตัน

ขยะมีพิษ* 0.0142240

ข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สารที่ Recycle ไม่ได้

ลักษณะ Recycle	50	%	น้ำหนัก	0.03	ตัน
เหลือทิ้งคอก	50	%	น้ำหนัก	0.03	ตัน
Recycle ได้	50	%	น้ำหนัก	0.01	ตัน
เหลือชิ้นสุดท้าย	50	%	น้ำหนัก	0.01	ตัน

บันทึกข้อมูล ยกเลิก

รูปที่ 4.26 รูปแสดงการบันทึกข้อมูลขยะมูลฝอยลงในฐานระบบการจัดการขยะมูลฝอย

4.9 ผลการคำนวณรายได้ – รายจ่ายจากระบบฐานข้อมูลขยะมูลฝอย

จากการบันทึกข้อมูลขยะมูลฝอยลงในระบบฐานข้อมูลขยะมูลฝอย ทางระบบจะทำการคำนวณรายได้ และรายจ่ายที่เกิดขึ้นจากปริมาณน้ำหนักของเศษอาหาร โดยราคาที่ทำมาคำนวณนั้นจะมาจากราคากลางของขยะมูลฝอย ประเภทต่างๆ และรายจ่ายได้คำนวณค่าใช้จ่ายจากการกำจัดขยะของทางเทศบาลจากนั้นนำมาคำนวณเพื่อหารายรับของทางสถาบัน

ระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย

- บันทึกข้อมูล
- ประมวลผล
- ค้นหาข้อมูล
- รายงาน

- รายงานขยะรายวัน
- รายงานขยะรายเดือน
- รายงานขยะรายปี
- รายงานขยะรายวันทุกคณะ
- รายงานขยะรายเดือนทุกคณะ
- รายงานขยะรายปีทุกคณะ

รายงานขยะรายปี

ปี 2005

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ปริมาณขยะทั้งหมด 0.28749039769173 ตัน		
ปริมาณขยะที่สามารถคัดแยกได้ 0.28749039769173 ตัน		
ปริมาณขยะอินทรีย์สาร 0.045681800693274 ตัน		
ปริมาณกระดาษ 4.9237670890438 จีกร		
ปริมาณขยะอินทรีย์สาร 0.23999999463558 ตัน		
ค่าใช้จ่ายขยะคัดแยก		
หมักเป็นปุ๋ย	น้ำหนัก (ตัน)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
ฝังกลบ	0.04	14.09
	0.04	2.14
รายได้จากขยะอินทรีย์สารที่ Recycle ได้		
ขายปุ๋ย	น้ำหนัก (ตัน)	รายได้ (บาท)
ขายวัสดุ Recycle (ไม่คัดแยก)	0.02	40.00
	0.01	20.00
รายได้การขายขยะอินทรีย์สารที่ Recycle ได้		
	น้ำหนัก (ตัน)	รายได้ (บาท)
แก้ว	0.0597410015761852	1194.81994628906
พลาสติก	0.0914507005363703	1829.01202392578
โลหะ	0.00910339970141649	473.377014160156
กระดาษ	0.0267411004751921	534.822021484375
เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายขยะไม่สามารถคัดแยกได้		
ปริมาณขยะที่ไม่สามารถคัดแยก แยกได้ 0 ตัน		

รูปที่ 4.27 รูปแสดงการคำนวณรายรับ – รายจ่ายที่เกิดขึ้นจากฐานระบบการจัดการขยะมูลฝอย

ตารางที่ 4.14 ตารางแสดงปริมาณขยะและราคารายรับ-รายจ่ายภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง วันที่ 10 กันยายน 2550 ถึง 28 ธันวาคม 2550

รายการขยะ	น้ำหนัก(กก.)	ราคา/น้ำหนัก	รายได้/รายจ่าย(บาท)
ขวดพลาสติก**	1,192.60	13.00	15,503.80
แก้วพลาสติก**	1,535.30	4.50	6,908.85
กระดาษ**	1,177.45	4.80	5,651.76
ขวดแก้ว**	2,161.90	1.15	2,486.19
กระป๋องอลูมิเนียม**	351.68	20.00	7,033.60
ขยะเศษอาหาร	1,604.50	2.16	3,465.72
ขยะรีไซเคิลไม่ได้	1,521.90	- 0.60	-913.14
ขยะพิษ	74.70	- 0.60	-44.82
รวมรายรับ - รายจ่าย			40,091.96 บาท

** หมายถึง ราคาที่ได้มาจากกลางขยะรีไซเคิล <http://www.wongpanit.com/>

ตารางที่ 4.15 ตารางแสดงการประมาณรายรับ – รายจ่าย จากการกำจัดขยะมูลฝอยภายในสถาบัน

	จำนวนเงินตลอดการวิจัย (3เดือน) (บาท)	จำนวนเงินเฉลี่ยรายวัน (บาท)	จำนวนเงินเฉลี่ยรายปี (บาท)
รายรับ	41,049.92	631.54	230,511.06
รายจ่าย	-957.96	-14.74	-5,379.31
รายรับหักค่าใช้จ่าย	40,091.96	616.80	225,131.75

บทที่ 5

สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

5.1 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

จากการวิจัยเพื่อหาปริมาณขยะมูลฝอยภายในสถาบัน ในวันที่ 10 กันยายน 2550 – 28 ธันวาคม 2550 ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น มีค่าเฉลี่ยในช่วงเปิดภาคเรียนประมาณวันละ 100 – 200 กก. ต่อวัน และประมาณวันละ 10 – 30 กก. ในช่วงปิดภาคเรียน โดยประเภทขยะมูลฝอยสามารถแบ่งออกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังนี้ ขยะรีไซเคิลได้ 66% (5257.6 กก.) ขยะรีไซเคิลไม่ได้ 17% (1349.45 กก.) ขยะเปียก 16% (1299.5 กก.) ขยะพิษ 1% (68.75 กก.)

จากปริมาณขยะรีไซเคิลดังกล่าว นำมาทำการคัดแยกเพื่อทำการหามูลค่าของขยะมูลฝอย โดยสามารถแบ่งประเภทของขยะรีไซเคิลได้เป็นส่วนต่างๆ โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ดังต่อไปนี้ ขวดน้ำพลาสติก 19% (1,192.60 กก.), แก้วพลาสติก 24% (1,535.30 กก.), กระดาษ 18% (1,177.45 กก.), ขวดแก้ว 34% (2,161.90 กก.), กระจังอะลูมิเนียม 5% (351.68 กก.)

5.2 เปรียบเทียบวิธีการกำจัดขยะภายในสถาบัน

จากการดำเนินการวิจัย ผลการสำรวจจัดลักษณะขยะมูลฝอยภายในสถาบันสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลักๆ ดังนี้

1. ขยะที่สามารถสร้างรายได้ คือ ขยะรีไซเคิล, ขยะเศษอาหาร
2. ขยะที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัด คือ ขยะรีไซเคิลไม่ได้ และขยะพิษ

จากการวิจัยสามารถทำให้ทราบได้ว่า การนำขยะรีไซเคิลที่มีอยู่ตามสถาบันนำมาทำการคัดแยกนั้น นั้นสามารถทำรายได้ให้แก่สถาบันอย่างมาก อีกทั้งช่วยลดงบประมาณในการจ้างคนหรือทางเทศบาลมาทำการคัดแยกขยะ และกรณีกลับกันหากให้เทศบาลเป็นผู้ดูแล จะให้ทางสถาบันต้องเสียค่าธรรมเนียมเก็บขยะเฉลี่ย 0.6 บาทต่อกิโลกรัม หากคิดเป็นจำนวนแล้วทางสถาบันจำเป็นต้องสูญเสียเงินเป็นจำนวนมาก

5.3 วิเคราะห์การใช้ระบบฐานข้อมูลขยะมูลฝอย

จากการใช้ระบบฐานข้อมูลขยะมูลฝอยทำการคำนวณปริมาณขยะภายในสถาบัน สามารถสรุปได้ว่า หากมีการคัดแยกขยะรีไซเคิล ปริมาณขยะรีไซเคิลที่สามารถขายได้ตลอดระยะเวลาการทำวิจัย มีค่า จำนวน 41,049.92 บาท และจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะในส่วนที่เหลือให้เหลือเพียงมูลค่า 957.96 บาท และเมื่อทำการประมาณราคาเฉลี่ยใน 1 วัน รายรับโดยเฉลี่ยจะมีค่าประมาณ 631.54 บาท และ รายจ่ายทั้งสิ้น 14.74 บาท ถ้าคิดเป็น 1 ปีจะสามารถหารายได้จากการขายขยะรีไซเคิลได้เป็นจำนวนเงิน 230,511.06 บาท

จากผลการคำนวณและวิเคราะห์ของระบบฐานข้อมูลขยะมูลฝอย จะเห็นได้ว่าปริมาณขยะมูลฝอย มีความสัมพันธ์กับจำนวนเงินที่ทางสถาบันฯ และค่าใช้จ่ายที่ทางสถาบันฯ จะต้องเสียให้กับทางเทศบาล อีกทั้ง การคัดแยกขยะมูลฝอยนั้นสามารถสร้างรายได้ให้แก่สถาบัน อีกทั้งทำให้สถาบันมีความสะอาดเป็นที่ชื่นชมแก่ผู้พบเห็นอีกด้วย



บรรณานุกรม

1. กรมควบคุมมลพิษ, 2540, “มูลฝอยชุมชน,” รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย 2540 กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, หน้า 6
2. ศรีนพร สิมหารุ่ง , 2543 , “การจัดการมูลฝอย,” การฝึกอบรมเรื่อง การจัดการมูลฝอยจากชุมชน และการจัดการกากอุตสาหกรรม, วันที่ 7 – 9 มิถุนายน 2543, หน้า 1-31
3. กรุงเทพมหานคร , สำนักนโยบาย , 2541 , ปริมาณมูลฝอยในกรุงเทพมหานคร. หน้า 40 – 44
4. Chyoweth D.P., et . al ., 1992 , “ Sequential Batch Anaerobic Composting of organic Fraction of municipal solid waste ,” Water Science and Technology , Vol.25 No.7 , pp. 327 – 339
5. Kotze , J.P., et . al., 1968 , A Biological – Chemical Study of Several Anaerobic Digestion ,” Water res ., Vol.2 , pp. 195 – 221
6. กรุงเทพมหานคร, 2541, กองวิชาการและแผนงาน สำนักรักษาความสะอาด, สถิติกรุงเทพมหานคร ประจำปี 2541
7. กองอนามัยสิ่งแวดล้อม [7]
8. เกษม จันทร์แก้ว, 2541, เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม, โครงการสหวิทยาการบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ, 784 น.
9. สิทธิชัย ดันชนะสถิตย์, 2528, มลพิษสิ่งแวดล้อม, โครงการสหวิทยาการบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาอนุรักษวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ, 397 น.
10. สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ , 2524, รายงานการสำรวจข้อมูลด้านการเก็บและกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลของเทศบาล, ภาคผนวก ก. 1
11. พิชัย สกุลพราหมณ์, 2535, การกำจัดกากขยะ , การสุขาภิบาล สิ่งแวดล้อม
12. อุษา วิเศษสุนน , 2537 , เทคโนโลยีการจัดการด้านขยะและกากสารพิษ , ตำราประกอบการเรียนมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
13. พัชรี หอวิจิตร , 2529 , การจัดการขยะมูลฝอย , ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม , คณะวิศวกรรมศาสตร์ , มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 244 น.
14. เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์ , 2537 , วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม , มิตรนราการพิมพ์ , พระโขนง , กรุงเทพ . 368 น.
15. JICA , 1982 , The Bangkok Solid Waste Management Study in Thailand final Report , Bangkok , pp . 14 – 25

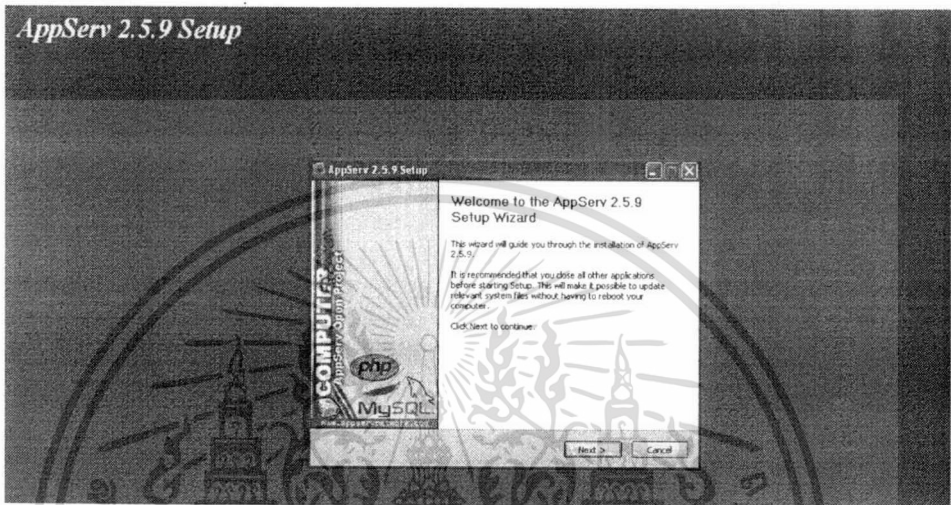
16. ชันวี ศรีวิรัตน์, 2543, การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และชีวภาพในกระบวนการทำปุ๋ยน้ำจากขยะเศษอาหาร, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
17. สมชาย เจียมธีรสกุล, 2530, การผลิตก๊าซมีเทนจากขยะโดยกระบวนการไร้อากาศสองขั้นตอน, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
18. พิเชิต สกุลพราหมณ์ 2535 การสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม ชนะการพิมพ์ กรุงเทพฯ 406 น.
19. ชเนศ อุทิศธรรม และคณะ, 2528, “การผลิตก๊าซชีวภาพที่อุณหภูมิต่างๆจากของเสียโรงงานสับประรดกระป๋อง” มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
20. เสริมพล รัตนสุข และ ไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์, 2524, “การกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งชุมชน”, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
21. McCarty, P.L. and McCarty, R.E., 1956, “Volatile Acid Toxicity in Anaerobic Digestion,” J.WPCF, Vol.33, No.3, pp. 223 – 232
22. ศักดิ์ชัย โอภาสวัตรชัย, 2526, การย่อยสลายและการผลิตก๊าซชีวภาพของขยะแบบไร้ออกซิเจนโดยแบคทีเรียชอบความร้อน, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
23. Huang, J.H. and Shih C.H., 1981, The potential of biotechnol methane generation from chicken manure, Biotechnol, Bioeng, vol 23, pp. 2307 – 2314
24. Nation Research Council, 1977, Methane generation from human, Animal and Agriculture Waste, National Academy of Science, Washington D.C., 1074 p.
25. Mosey F.E, 1983, Mathametic Modelling of anaerobic digestion process : regulatory mechanism for the formation of short chain volatile and glucose, Wat.Sci.Tech., Vol.15, pp. 209 – 232
26. Henze, M. and Harremores, P., 1982, Anaerobic treatment of wastewater in fixed film reactor a literature review, Wat.Sci.Tech. Vol.15, pp. 1 – 101.
27. เกียรติไกร อายุวัฒน์, 2537, การผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซขยะ, การประชุมทางวิชาการคณะวิศวกรรมศาสตร์ สจข, ครั้งที่ 2 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, น. 26 – 47
28. Bounicor, J.A. and D.T. Wayne. 1992, Air Pollution Engineering Manual. Van Nostrand Reinhold, United States of America. 646 p.
29. Jewell W.J. and Wujcikit W.J., 1980, “Dry anaerobic fermentation”, “Biotechnology and Bioengineering Symposium, Vol. 10, pp. 43 – 65

30. Lane A.G., 1984 , “ Laboratory Scale Anaerobic digestion of fruit and vegetable solid waste, “ Biomass , Vol. 5 , pp. 245 – 259
31. Ranade D.R., et. Al., 1987 , “ Production of biogas from market waste, “ Biomass , vol. 13 , pp. 147 – 153
32. Nand K. et. Al., 1992, “Anaerobic digestion of fruit and vegetable processing wastes for biogas production ,” Bioresource Technology , Vol . 40 , 99. 43 – 48
33. Mata-Alvarez J. et. Al ., 1993 , “Kinetic and performance study of batch two – phase Anaerobic digestion of fruit and vegetable waste, “ Biomass and Biotechnology , vol.5, No.6, pp. 481 – 488
34. Nand K., 1994 “Biogas from food wastes , “ Indian Food Industry , Vol.13 ,No.3 pp. 22 – 34
35. Chynoweth p. David , owen M. John Legrand Robert , 2001 , Renewable methane from anaerobic digestion of biomass , renewable Energy , Vol , pp. 1 – 8
36. มรกต ตันติเจริญ และคณะ , 2526 , “การผลิตก๊าซชีวภาพจากเปลือกและแกนสับประรด ,” มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี
37. สุรพล สายพานิช 2540 การศึกษากระบวนการคอนแทกทีสเตปีโลเซชัน ไร้อากาศแบบกวนสมบูรณ์ สถาบันวิจัยและพัฒนาคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
38. Emcon Associates. 1980 Metane generation and Recovery from Landfills. Ann. Arbor science. Michigan, United States of America. 139 p.
39. Degear, Ir , P.E.T.V. 1976. Environmental effect of improper disposal of solid waste on land , pp. 199 – 126 In 3 United State – Japan Conf. of solid waste Manage. Tokyo, japan
40. Wilson, D.G 1977 . Handbook of Solid Waste Management. Litton Educational in a domestic solid waste landfill . M.S. Asian Institute of Technology, Bangkok.
42. วิจารณ์ อินทรกำแหง, 2543, การประเมินอัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ จากหลุมฝังกลบมูลฝอยชุมชน , วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
43. อรอนงค์ ผิวนิล . 2541. การวิเคราะห์สัดส่วนก๊าซที่ปลดปล่อยจากการหมักขยะชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
44. พิเชิต สกุลพราหมณ์ และมงคล โหมงาม , 2522 , การผลิตก๊าซชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์โดยการหมักอินทรีย์วัตถุให้เกิดการย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องใช้อากาศ ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล , กรุงเทพฯ, 55 น.
45. Hawkes , D.L., 1979 Factors Affecting Net Energy Production from Mesophilic Anaerobic Digestion , Proceeding of the first International symposium on anaerobic digestion, 99. 131 – 149

46. Buren, 2001 , Renewable methane from anaerobic digestion of viomass, renewable Energy , Vol. 22 , pp. 1 – 8.
47. Mohammad Jawed1 , and Vinod Tare2 , 1999, “ Microbial composition assessment of anaerobic biomass through methanogenic activity tests, “ Water SA , Vol. 25 ,No. 3 ,pp. 345 – 350
48. Masoud Kayhanian , 1995 , “biodegradability of the organic fraction of municipal solid waste in a high – solids anaerobic digeater “ , Waste Management and Research , Vol. 12 , pp. 123 – 136
49. Masoud Kayhanian , and Hardy S., 1994 , “ The impact of four design parameters on the performance of a high – solids anaerobic digestion of municipal solid waste for fuel gas production, “ Environmental Technology , Vol 15 ,pp. 557 – 567
50. Molnar L., 1988 , “ high solids anaerobic fermentation for biogas and compost production “ , Vol. 16 , pp. 173 – 182
51. Speece, R.E., Anaerobic biotechnology for indusrial wastewater , 1996 , Archae Press , USA.
52. Metcalf Eddy , 1991 , Waste Water Engineering , McGraw – Hill International Edition
53. Sander , F.A . ad Bloodgood , D.E., 1965 , the effect of nitrogen to carbon ratio on anaerobic decomposition , Journal of water pollution control Fed ., Vol 37(12), pp. 1741 – 1752
54. เขียวลักษณ์ จันดาวงศ์ และศิรินทรเทพ เต้าประยูร , 2535 , การประชุมวิชาการ การสุขาภิบาล สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 2 เรื่องการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม น้ำ อากาศ และของเสีย 28 – 30 เมษายน 2535
55. Tchobanoglous George , Integrated solid waste management , 1993 , McGrawHill, USA.

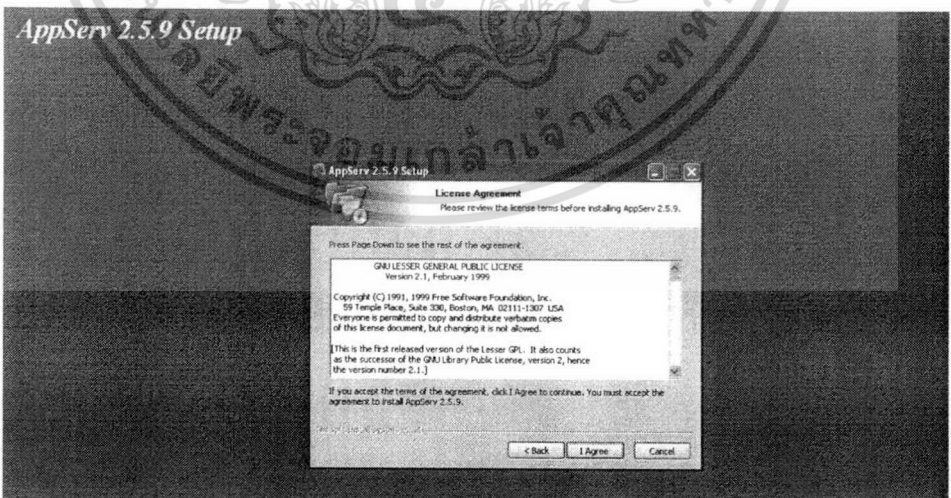
บทที่ 1 การติดตั้งระบบ

1. ดับเบิลคลิกที่โปรแกรม  appserv-win32-2.5.9 จากนั้นจะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



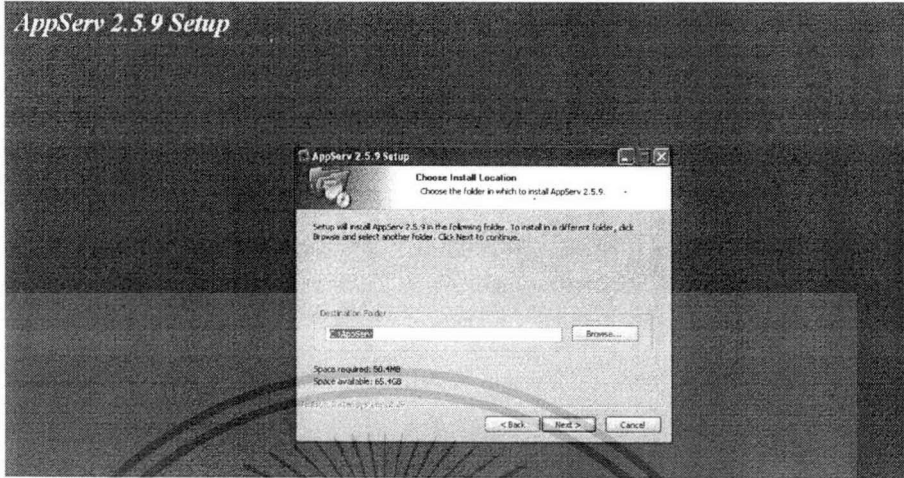
รูปที่ 1 หน้าจอการติดตั้งระบบ

2. จากนั้นคลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



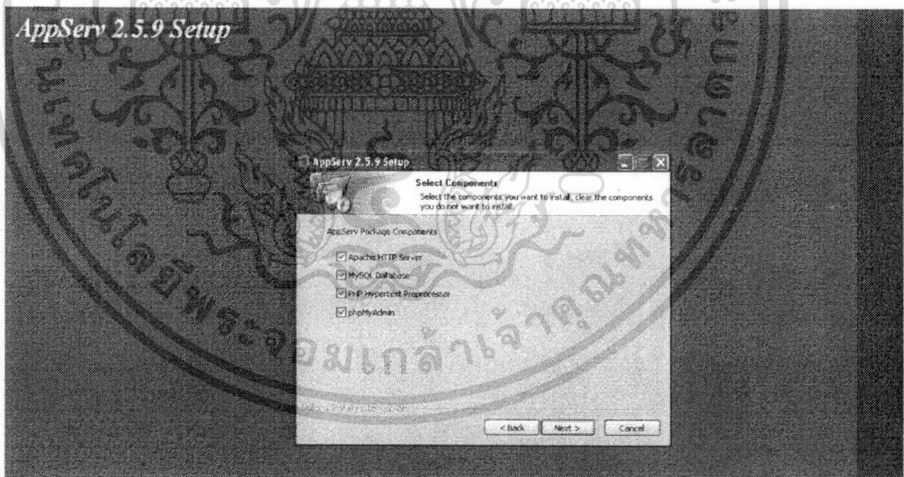
รูปที่ 2 หน้าจอ License Agreement

3. จากนั้นคลิกปุ่ม I Agree จากปรากฏหน้าจอ ดังรูป



รูปที่ 3 หน้าจอ Choose Install Location

4. จากนั้นคลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป

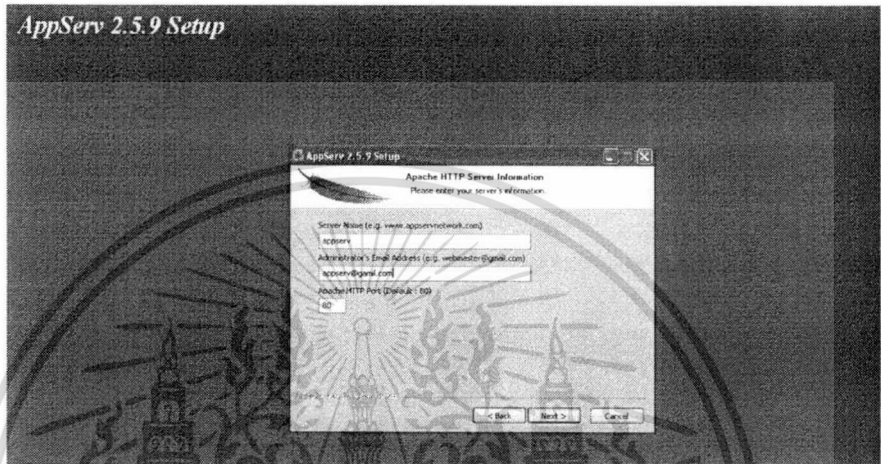


รูปที่ 4 หน้าจอ Select Components

5. จากนั้นคลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอ และกรอกชื่อ Server Name และ Email Address จากนั้นคลิกปุ่ม Next ดังรูป เช่น

Server Name : appserv

Email Address : appserv@gamil.com

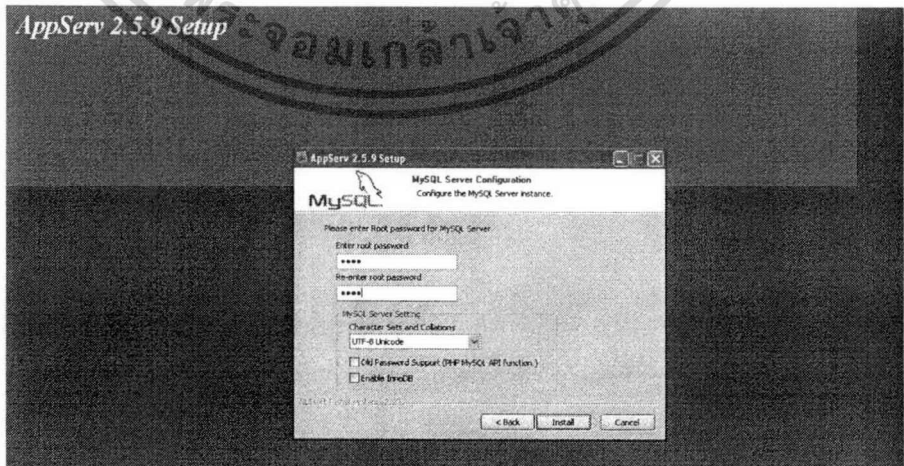


รูปที่ 5 หน้าจอ Apache HTTP Server Information

6. จากนั้นกรอก Password ของการเข้าฐานข้อมูล และ Re-enter Password จากนั้นคลิกปุ่ม Install ดังรูป เช่น

Password :1234

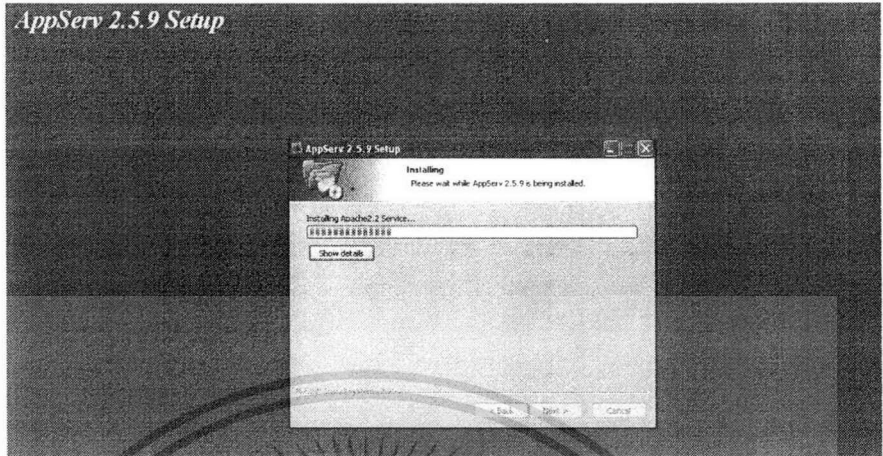
Re-enter Password :1234



รูปที่ 6 หน้าจอ MySQL Server Configuration

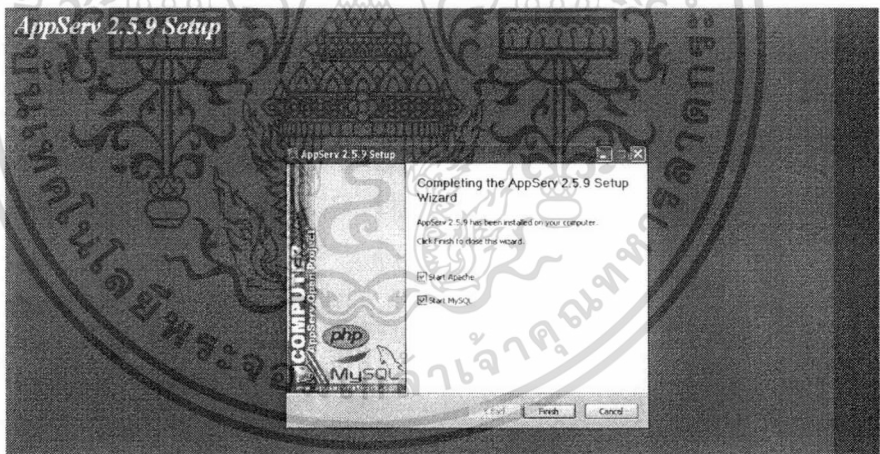
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. จากนั้นจะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



รูปที่ 7 หน้าจอ Installing

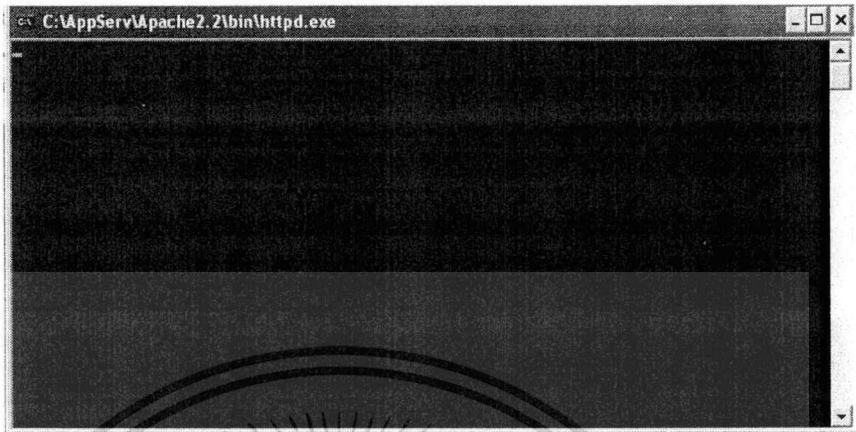
8. จากนั้นจะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



รูปที่ 8 หน้าจอ Complete the Appserv

9. จากนั้นคลิกปุ่ม Finish จะปรากฏหน้าจอ และรอให้หน้าจอสีดำกระพริบให้

ไป ดังรูป



รูปที่ 9 หน้าจอ การ Start Program AppServ

10. จากนั้นจะปรากฏโฟลเดอร์ AppServ ใน Drive C ดังรูป



รูปที่ 10 หน้าจอโปรแกรม AppServ

11. จากนั้นดับเบิลคลิกที่โฟลเดอร์ AppServ จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



รูปที่ 11 หน้าจอแสดงโฟลเดอร์ภายในโปรแกรม AppServ

12. จากนั้นดับเบิลคลิกที่โฟลเดอร์ www และ Copy โฟลเดอร์ project ลงใน
โฟลเดอร์ www ดังรูป



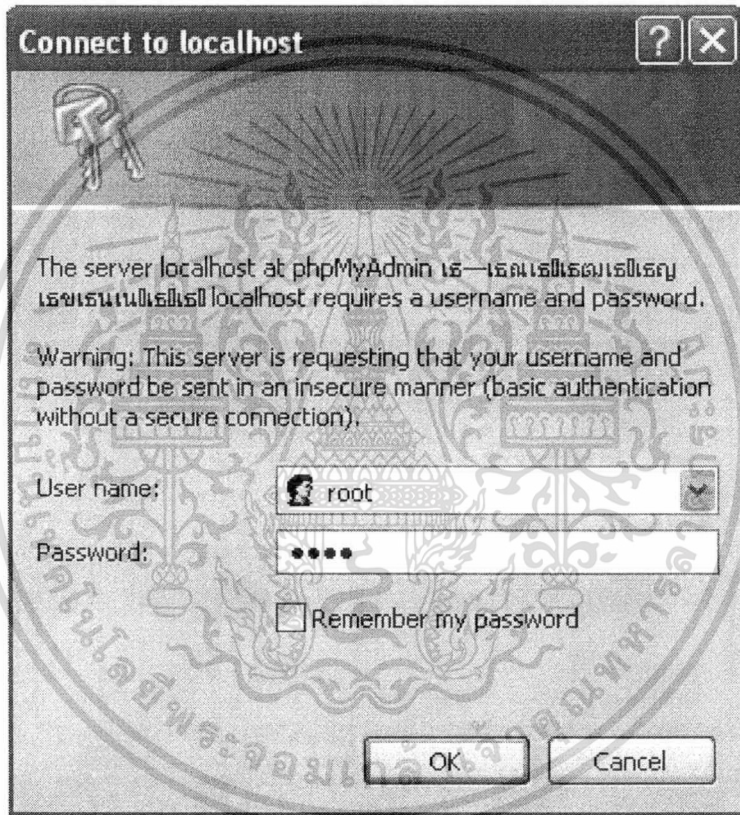
รูปที่ 12 หน้าจอแสดงโฟลเดอร์ภายในโฟลเดอร์ www

บทที่ 2 การติดตั้งฐานข้อมูล

1. พิมพ์ URL : <http://localhost/phpmyadmin> ที่ Internet Explore จะปรากฏ
หน้าจอ ดังรูป โดยกรอกข้อมูล ดังนี้

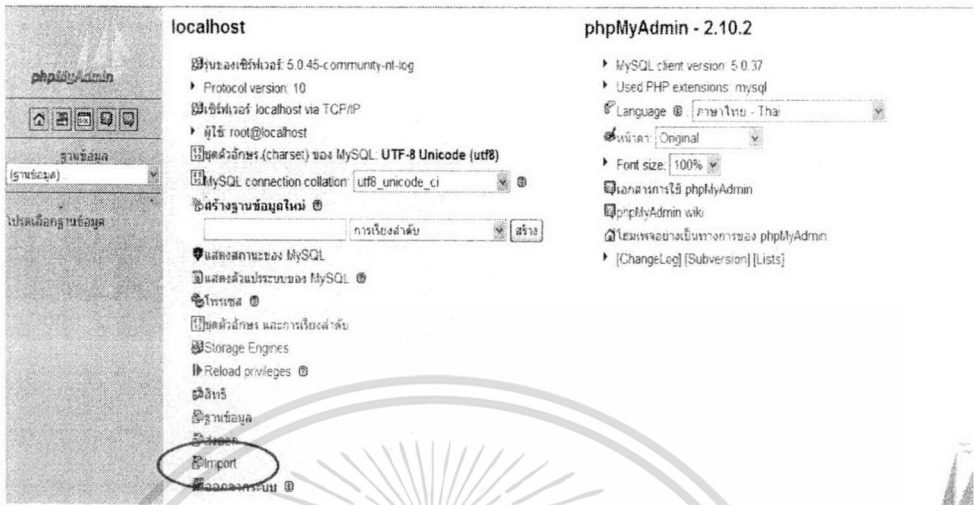
Username : root

Password : 1234



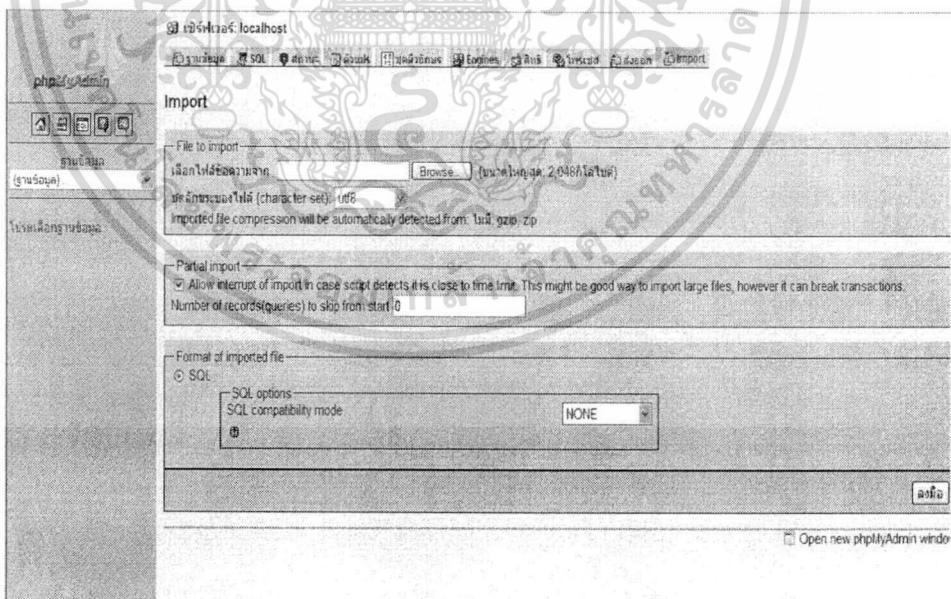
รูปที่ 1 แสดงหน้าจอกรอก Username และ Password

2. จากนั้นคลิกปุ่ม OK จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



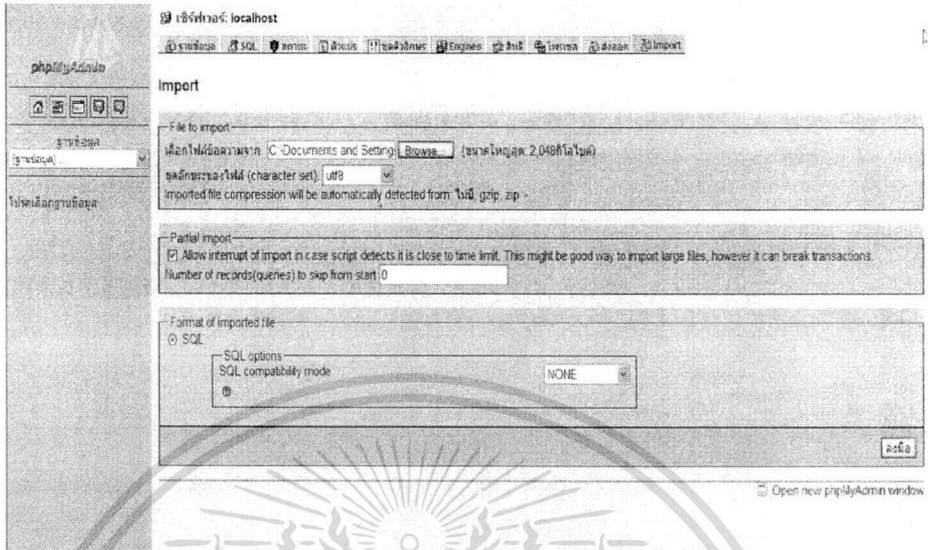
รูปที่ 2 แสดงหน้าจอ PhpMyAdmin

3. จากนั้นคลิกที่เมนู Import เพื่อทำการนำไฟล์ฐานข้อมูลเข้าสู่ระบบ จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



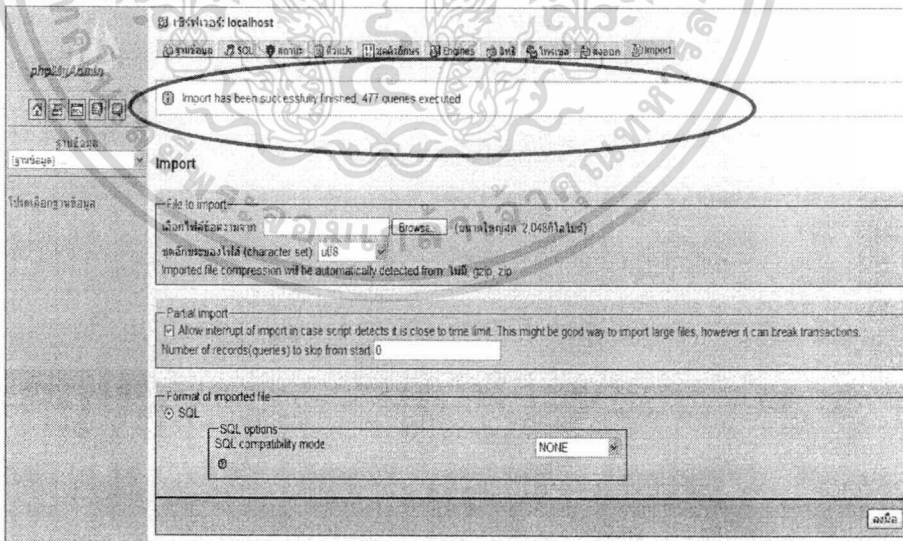
รูปที่ 3 แสดงหน้าจอการ Import ข้อมูล

4. จากนั้นคลิกปุ่ม Browse เพื่อเลือกไฟล์ที่ต้องการ ดังรูป



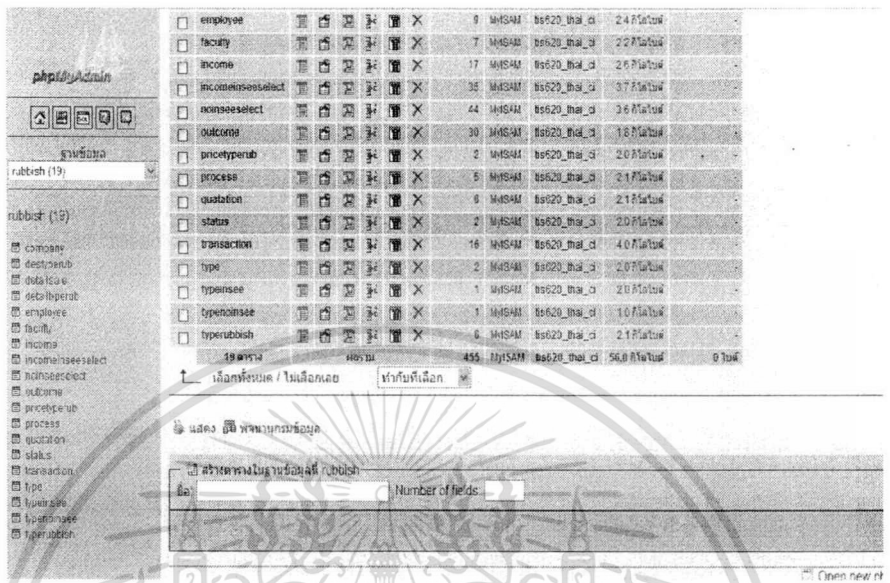
รูปที่ 4 แสดงหน้าจอการ Import ข้อมูล

5. เมื่อเลือกไฟล์ที่ต้องการแล้ว จากนั้นคลิกปุ่มตกลง จากนั้นจะปรากฏหน้าจอ ดังรูป และจะแสดงข้อความ Import has been successfully



รูปที่ 5 แสดงหน้าจอผลสำเร็จการ Import ข้อมูล

6. จากนั้นสามารถคลิกที่เมนูฐานข้อมูล จะแสดงชื่อฐานข้อมูลที่มีในระบบ และเลือกฐานข้อมูล rubbish ดังรูป



รูปที่ 6 แสดงหน้าจอฐานข้อมูล rubbish

สารบัญ

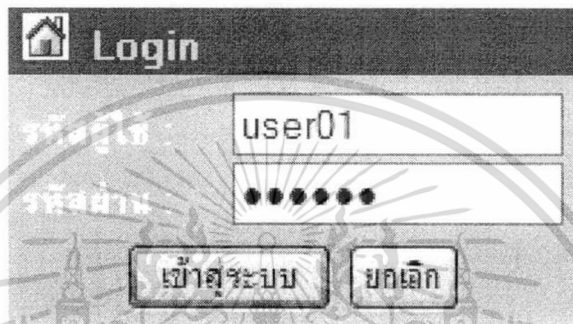
หน้า

บทที่ 1 การเข้าสู่ระบบ.....	1
บทที่ 2 การบันทึกข้อมูล.....	4
- การบันทึกข้อมูลปริมาณขยะทั้งหมด.....	4
- การบันทึกข้อมูลปริมาณอินทรีย์สารที่คัดแยก.....	6
บทที่ 3 การประมวลผล.....	7
- ค่าใช้จ่ายคัดแยก.....	7
- ค่าใช้จ่ายขยะไม่คัดแยก.....	8
- สรุปข้อเปรียบเทียบวิธีการกำจัดขยะ.....	10
- รายได้จากการขาย.....	11
บทที่ 4 การค้นหาข้อมูล.....	12
- การค้นหาข้อมูลปริมาณขยะทั้งหมด.....	12
- การค้นหาข้อมูลปริมาณอินทรีย์สารที่คัดแยก.....	14
บทที่ 5 รายงาน.....	16
- รายงานขยะรายวัน.....	16
- รายงานขยะรายเดือน.....	18
- รายงานขยะรายปี.....	20
- รายงานขยะรายวันทุกคณะ.....	22
- รายงานขยะรายเดือนทุกคณะ.....	24
- รายงานขยะรายปีทุกคณะ.....	26

บทที่ 1

การเข้าสู่ระบบ

การเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอยของสถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าคุณทหารลาดกระบัง สามารถเข้าผ่าน Internet Explorer โดยพิมพ์ URL : <http://localhost/project/login.php> เมื่อเข้าสู่ระบบแล้วจะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



รูปที่ 1 แสดงหน้าจอ Login เข้าสู่ระบบ

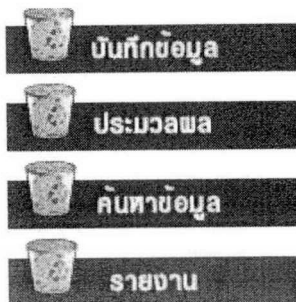
จากนั้นกรอกรหัสผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน เพื่อเข้าสู่ระบบ และจะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



รูปที่ 2 แสดงหน้าจอระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยจะประกอบด้วยเมนูหลักดังนี้



รูปที่ 3 แสดงหน้าจอเมนูระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย

เมนูบันทึกข้อมูล

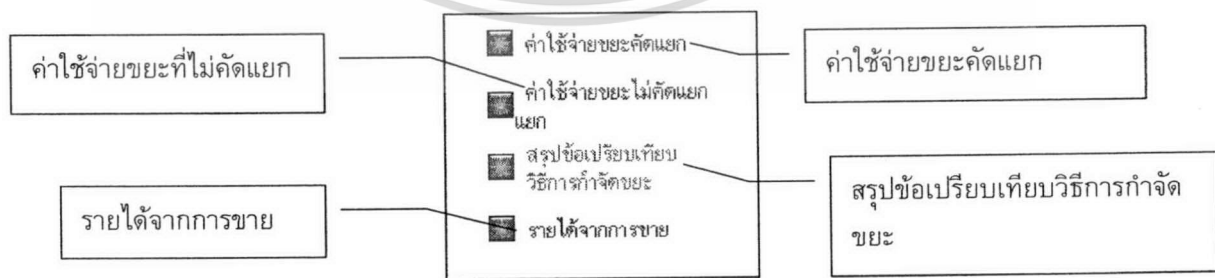
สำหรับบันทึกข้อมูลขยะต่างๆ ประกอบด้วยเมนูย่อย ดังรูป



รูปที่ 4 แสดงหน้าจอเมนูบันทึกข้อมูล

เมนูประมวลผล

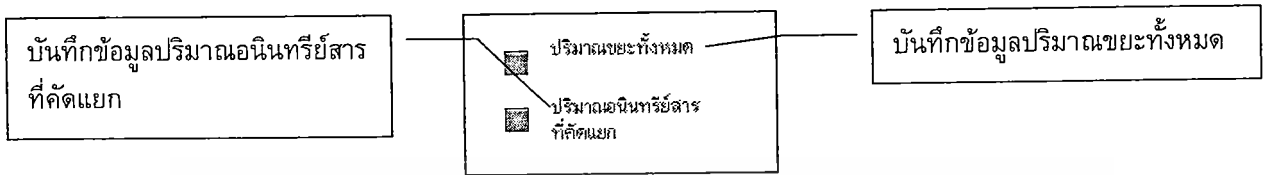
สำหรับบันทึกข้อมูลการคำนวณค่าใช้จ่ายขยะ ประกอบด้วยเมนูย่อย ดังรูป



รูปที่ 5 แสดงหน้าจอเมนูประมวลผล

เมนูค้นหาข้อมูล

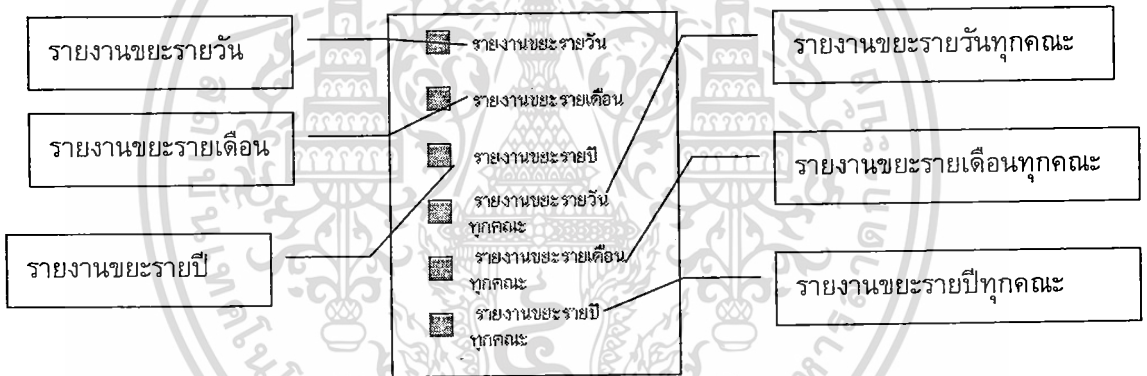
สำหรับค้นหาข้อมูลขยะ ประกอบด้วยเมนูย่อย ดังรูป



รูปที่ 6 แสดงหน้าจอเมนูค้นหาข้อมูล

เมนูรายงาน

สำหรับออกรายงาน ประกอบด้วยเมนูย่อย ดังรูป



รูปที่ 7 แสดงหน้าจอเมนูรายงาน

บทที่ 2 การบันทึกข้อมูล

การบันทึกข้อมูลขยะ

1. การบันทึกข้อมูลปริมาณขยะทั้งหมด

1. คลิกที่เมนูปริมาณขยะทั้งหมด จะปรากฏหน้าจอ และกรอกข้อมูลปริมาณขยะ ดังรูป

รูปที่ 1 แสดงหน้าจอกรอกปริมาณขยะทั้งหมด

2. จากนั้นคลิกปุ่ม บันทึกข้อมูล จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป

บันทึกข้อมูลปริมาณขยะทั้งหมดที่กำจัด

วันที่* ปริมาณขยะทั้งหมด* ตัน

ปริมาณขยะที่สามารถรีไซเคิลได้* ตัน ปริมาณขยะที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้ ตัน

ข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สาร

ปริมาณอินทรีย์สาร* ตัน

ศักยภาพทำปุ๋ยหมัก % ตัน

เหลือทิ้งคัดออก % ตัน

ส่วนที่นำไปหมัก % ตัน

เหลือขั้นสุดท้าย ตัน

แปรสภาพเป็นเชื้อ ตัน

ก๊าซมีเทน ลิตร

ข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สาร

ปริมาณอินทรีย์สาร

ปริมาณขยะที่ Recycle ได้* ตัน ปริมาณขยะที่ Recycle ไม่ได้ ตัน

ขยะมีพิษ*

ข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สารที่ Recycle ไม่ได้

ศักยภาพ Recycle % ตัน

เหลือทิ้งคัดออก % ตัน

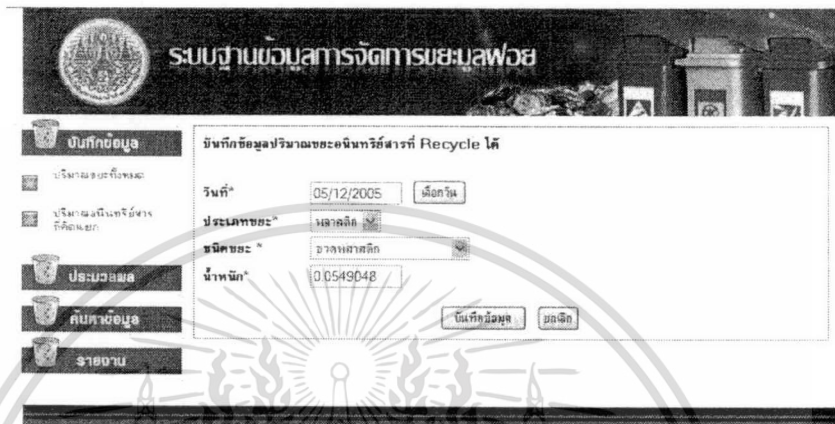
Recycle ได้ % ตัน

เหลือขั้นสุดท้าย % ตัน

รูปที่ 2 แสดงหน้าจอบันทึกข้อมูล

2. การบันทึกข้อมูลปริมาณอินทรีย์สารที่คัดแยก

1. คลิกที่เมนูปริมาณอินทรีย์สารที่คัดแยกจะปรากฏหน้าจอ และกรอกข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สาร ดังรูป



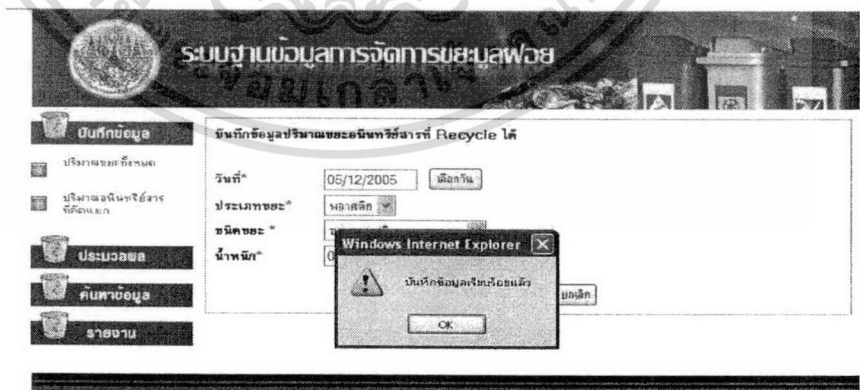
The screenshot shows a web application interface for recording organic waste. The title bar reads 'ระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย' (Waste Management Information System). The main heading is 'บันทึกข้อมูลปริมาณอินทรีย์สารที่คัดแยก Recycle ได้' (Record Organic Waste that can be Recycled). The form contains the following fields:

วันที่*	05/12/2005	เลือกวัน
ประเภทขยะ*	หมักคอก	
ชนิดขยะ*	ขาสุนัขสด	
น้ำหนัก*	0.0549048	

Buttons at the bottom of the form include 'บันทึกข้อมูล' (Record Data) and 'ยกเลิก' (Cancel). On the left side, there is a navigation menu with icons and labels: 'บันทึกข้อมูล', 'ปริมาณขยะทั้งหมด', 'ปริมาณอินทรีย์สารที่คัดแยก', 'ประมวลผล', 'ค้นหาข้อมูล', and 'รายงาน'.

รูปที่ 3 แสดงหน้าจอกรอกข้อมูลปริมาณอินทรีย์สารที่คัดแยก

2. จากนั้นคลิกปุ่ม บันทึกข้อมูล จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



This screenshot is similar to the previous one, but it includes a 'Windows Internet Explorer' dialog box in the foreground. The dialog box has a warning icon and the text 'บันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว' (Data recording is complete), with an 'OK' button at the bottom. The background form is partially obscured but still visible.

รูปที่ 4 แสดงหน้าจอบันทึกข้อมูลปริมาณอินทรีย์สารที่คัดแยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การประมวลผล

การประมวลผล

1. ค่าใช้จ่ายคัดแยก

1. คลิกที่เมนูค่าใช้จ่ายคัดแยก จะปรากฏหน้าจอ จากนั้นเลือกวันที่ และวิธีการ

ดังรูป



รูปที่ 1 แสดงหน้าจอคำนวณค่าใช้จ่ายขยะคัดแยก

2. จากนั้นคลิกปุ่ม ตกลง จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป

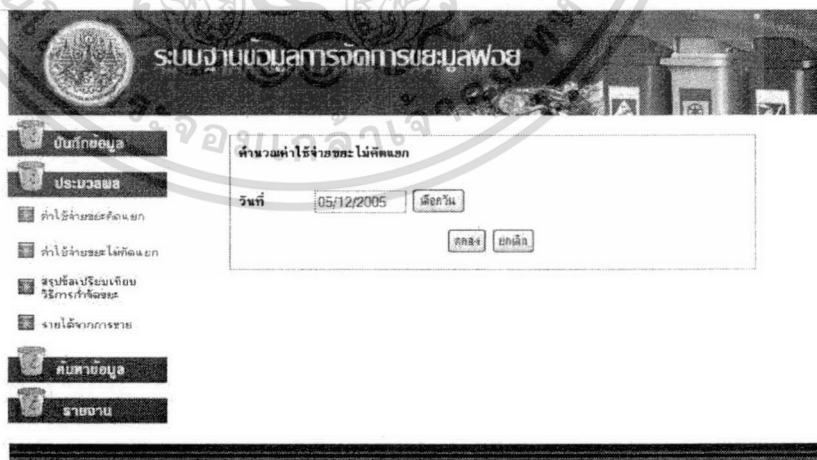


The screenshot shows the 'ระบบฐานข้อมูลจัดการขยะมูลฝอย' (Waste Management System) interface. On the left, there is a navigation menu with buttons for 'บันทึกข้อมูล' (Record Data), 'ประมวลผล' (Process), 'ค้นหาข้อมูล' (Search Data), and 'รายงาน' (Report). The main area displays the 'ค่าใช้จายการดำเนินงาน' (Operational Cost) form. The form includes a dropdown for 'ปริมาณขยะที่ทำได้' (Waste Quantity) with the value '10' and a unit 'ตัน' (ton). The 'ค่าใช้จาย' (Cost) field contains '3652.9666666' and the unit 'บาท' (Baht). A 'บันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว' (Data recorded successfully) button is visible at the bottom of the form.

รูปที่ 2 แสดงหน้าจอบันทึกข้อมูลค่าใช้จาย

2. ค่าใช้จายขยะไม่คัดแยก

1. คลิกที่เมนูค่าใช้จายขยะไม่คัดแยก จะปรากฏหน้าจอ จากนั้นเลือกวันที่ ดังรูป



The screenshot shows the 'ระบบฐานข้อมูลจัดการขยะมูลฝอย' (Waste Management System) interface. On the left, there is a navigation menu with buttons for 'บันทึกข้อมูล' (Record Data), 'ประมวลผล' (Process), 'ค้นหาข้อมูล' (Search Data), and 'รายงาน' (Report). The main area displays the 'กำหนดค่าใช้จายขยะไม่คัดแยก' (Set Unsorted Waste Cost) form. The form includes a 'วันที่' (Date) field with the value '05/12/2005' and a 'เดือน' (Month) dropdown. There are 'ตกลง' (OK) and 'ยกเลิก' (Cancel) buttons at the bottom of the form.

รูปที่ 3 แสดงหน้าจอคำนวณค่าใช้จายขยะไม่คัดแยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สรุปข้อเปรียบเทียบวิธีการกำจัดขยะ

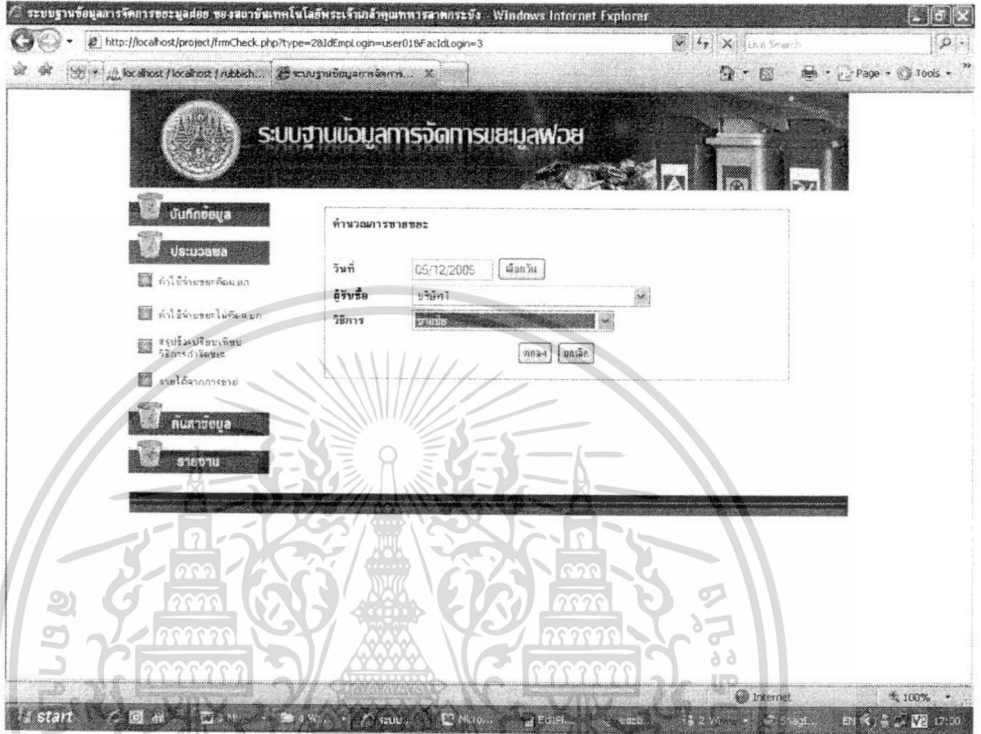
คลิกที่เมนูสรุปข้อเปรียบเทียบวิธีการกำจัดขยะ จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป

ข้อพิจารณา	วิธีการกำจัดขยะมูลฝอย		
	การเผา	การหมักปุ๋ย	การฝังกลบ
1. ด้านเทคนิค			
1.1 ความยากง่ายในการดำเนินการ และข้อจำกัดด้านเงิน	- การใช้เทคโนโลยีค่อนข้างสูง - ค่าใช้จ่ายสูง - การติดตั้งเครื่องค่อนข้างซับซ้อน - ค่าใช้จ่ายสูง	- ใช้เทคโนโลยีที่ค่อนข้างง่าย - ค่าใช้จ่ายต่ำ - การติดตั้งค่อนข้างง่าย	- ใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อน - ค่าใช้จ่ายต่ำ - การติดตั้งง่าย
1.2 ประสิทธิภาพในการกำจัด	- ลดปริมาณขยะได้ 80-90% - ส่วนที่เหลือต้องนำไปกำจัดต่อโดยวิธีการอื่น - กำจัดได้ 100 %	- ลดปริมาณขยะได้ 30-50% - ส่วนที่เหลือต้องนำไปกำจัดต่อโดยวิธีการอื่น - กำจัดได้ 70%	- สามารถกำจัดได้ 100% - กำจัดได้ทั้งหมด
1.3 ความปลอดภัยของระบบ	- ค่ำ	- ค่ำ	- สูง
1.4 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	- ไม่มี - ไม่มี - มี - ไม่มี	- มีความเป็นไปไม่ได้ - มีความเป็นไปไม่ได้ - ไม่มี - อาจมีกลิ่นเหม็นและเสียง	- มีความเป็นไปได้อาจสูง - มีความเป็นไปได้อาจสูง - ไม่มี - มี
1.5 ศึกษาระดับของขยะมูลฝอย	- เป็นสารพิษใหม่ได้มีค่าความร้อนน้อยกว่า 4,500 kJ/kg และความร้อนซึ่งไม่ต่ำกว่า 40 % - ใช้เชื้อเพลิง	- เป็นสารพิษใหม่ได้มีค่าความร้อนได้ 50-70 % - ใช้เชื้อเพลิง	- ขยะมูลฝอยได้ทั้งหมดประมาณ 100% (ยกเว้นขยะอันตราย) - ใช้เชื้อเพลิง
2. ด้านเศรษฐศาสตร์			
2.1 เงินลงทุนในการก่อสร้าง	- สูงมาก	- ค่อนข้างสูง	- ต่ำกว่าค่า
2.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	- สูง	- ค่อนข้างสูง	- ต่ำ
2.3 ผลตอบแทนจากการกำจัด	- ได้พลังงานความร้อนจากการเผา - ค่าใช้จ่าย	- เป็นประโยชน์จากการหมักปุ๋ยและขายปุ๋ย - ค่าใช้จ่าย	- ประหยัดเงินลงทุนด้านขยะมูลฝอย - ได้ก๊าซมีเทนเป็นเชื้อเพลิง

รูปที่ 5 แสดงหน้าจอสรุปข้อเปรียบเทียบวิธีการกำจัดขยะ

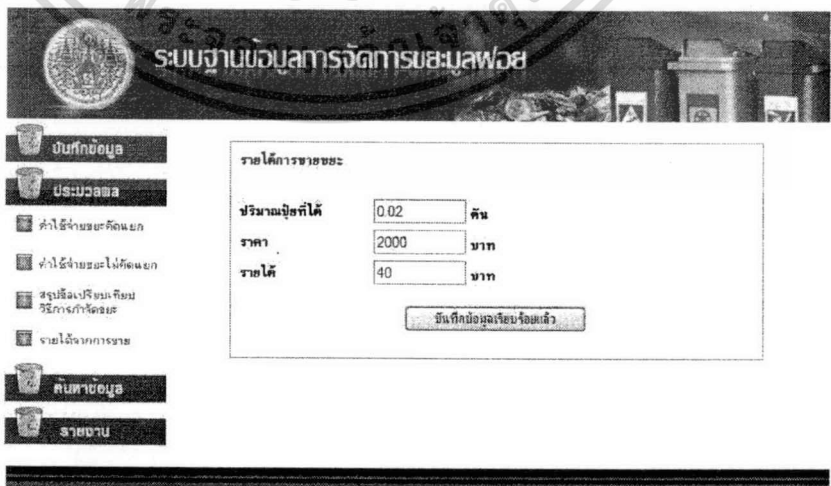
4. รายได้จากการขาย

1. คลิกที่เมนูรายได้จากการขาย จะปรากฏหน้าจอ จากนั้นเลือกวันที่ ดังรูป



รูปที่ 6 แสดงหน้าจอรายได้จากการขาย

2. จากนั้นคลิกปุ่ม ตกลง จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



รูปที่ 7 แสดงหน้าจอบันทึกข้อมูลรายได้การขายขยะ

บทที่ 4 การค้นหาข้อมูล

การค้นหาข้อมูลขยะ

1. การค้นหาข้อมูลปริมาณขยะทั้งหมด

1. คลิกที่เมนูปริมาณขยะทั้งหมด จะปรากฏหน้าจอ และเลือกวันที่ ดังรูป



รูปที่ 8 แสดงหน้าจอค้นหาข้อมูลปริมาณขยะทั้งหมด

2. จากนั้นคลิกปุ่มค้นหาข้อมูล จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป

ระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย

แก้ไขข้อมูลปริมาณขยะทั้งหมดที่กำจัด

วันที่: 05/12/2005 ปริมาณขยะทั้งหมด* 0.344671 ตัน

ปริมาณขยะที่สามารถ
สามารถคัดแยกได้* 0.344671 ตัน ปริมาณขยะที่ไม่สามารถ
สามารถคัดแยกได้ 0 ตัน

ข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สาร

ปริมาณอินทรีย์สาร* 0.0583886 ตัน

ศักยภาพทำปุ๋ยหมัก หมัก	80	%	น้ำหนัก	0.05	ตัน
เหลือทิ้งคัดออก	20	%	น้ำหนัก	0.01	ตัน
ส่วนที่นำไปหมัก	90	%	น้ำหนัก	0.04	ตัน
เหลือขึ้นสูดท้าย	10	%	น้ำหนัก	0	ตัน
แปรสภาพเป็นปุ๋ย	50	%	น้ำหนัก	0.02	ตัน
ก๊าซมีเทน	50	%	ปริมาตร	6293.36	ลิตร

ข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สาร

ปริมาณอินทรีย์สาร
สาร 0.29 ตัน ปริมาณขยะที่
Recycle ได้* 0.236593 ตัน ปริมาณขยะที่
Recycle ไม่ได้ 0.05 ตัน

ขยะมีพิษ* 0.0015172 ตัน

ข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สารที่ Recycle ไม่ได้

ศักยภาพ Recycle	50	%	น้ำหนัก	0.03	ตัน
เหลือทิ้งคัดออก	50	%	น้ำหนัก	0.03	ตัน
Recycle ได้	50	%	น้ำหนัก	0.01	ตัน
เหลือขึ้นสูดท้าย	50	%	น้ำหนัก	0.01	ตัน

รูปที่ 9 แสดงหน้าจอผลการค้นหาข้อมูลปริมาณขยะทั้งหมด

3. จากนั้นแก้ไขข้อมูลข้อมูลเรียบร้อยแล้ว คลิกปุ่มแก้ไขข้อมูล เพื่อทำการบันทึกข้อมูล
4. เมื่อต้องการลบข้อมูลปริมาณขยะ คลิกปุ่มลบข้อมูล

2. การค้นหาข้อมูลปริมาณอินทรีย์สารที่คัดแยก

1. คลิกที่เมนูปริมาณอินทรีย์สารที่คัดแยก จะปรากฏหน้าจอ และเลือกวันที่ ดังรูป

The screenshot shows the 'ระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย' (Waste Management System) interface. On the left, there is a navigation menu with icons and labels: 'บันทึกข้อมูล' (Record Data), 'ประมวลผล' (Process), 'ค้นหาข้อมูล' (Search Data), 'ปริมาณขยะทั้งหมด' (Total Waste Quantity), 'ปริมาณอินทรีย์สารที่คัดแยก' (Separated Organic Matter Quantity), and 'รายงาน' (Report). The main area is titled 'ค้นหาข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สารที่คัดแยก' (Search for separated organic waste data). It contains a 'วันที่' (Date) field with the value '05/12/2005' and a 'เลือกวัน' (Select Day) button. Below the date field are 'ค้นหาข้อมูล' (Search Data) and 'ยกเลิก' (Cancel) buttons.

รูปที่ 10 แสดงหน้าจอค้นหาข้อมูลปริมาณอินทรีย์สารที่คัดแยก

2. จากนั้นจะปรากฏรายละเอียดปริมาณอินทรีย์สารที่คัดแยก ดังรูป

The screenshot shows the search results for organic matter data. The interface is the same as in the previous screenshot, but the main area now displays a table of results. The table has five columns: 'วันที่' (Date), 'ประเภทขยะ' (Waste Type), 'ชนิดขยะ' (Waste Category), 'น้ำหนัก' (Weight), and 'ลบ/นิกโซ' (Lb/Nickso). The table contains five rows of data.

วันที่	ประเภทขยะ	ชนิดขยะ	น้ำหนัก	ลบ/นิกโซ
05/12/2005	แก้ว	ขวดแก้ว	0.101295	ลบ/นิกโซ
05/12/2005	พลาสติก	ขวดพลาสติก	0.0549046	ลบ/นิกโซ
05/12/2005	พลาสติก	แก้วพลาสติก	0.0517755	ลบ/นิกโซ
05/12/2005	โลหะ	อลูมิเนียมกระป๋อง	0.0117585	ลบ/นิกโซ
05/12/2005	กระดาษ	กระดาษอื่นๆ	0.0165	ลบ/นิกโซ

รูปที่ 11 แสดงหน้าจอรายละเอียดข้อมูลปริมาณอินทรีย์สารที่คัดแยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ถ้าต้องการแก้ไขข้อมูลขยะ คลิกที่เมนูแก้ไข จากนั้นจะปรากฏหน้าจอ ดังรูป เมื่อแก้ไขข้อมูลแล้วคลิกปุ่มแก้ไขข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย

แก้ไขข้อมูลปริมาณขยะอินทรีย์สารที่คัดแยก

วันที่: 05/12/2005

ประเภทขยะ: เศษอาหาร

ชนิดขยะ: ขยะทั่วไป

น้ำหนัก: 0.101295

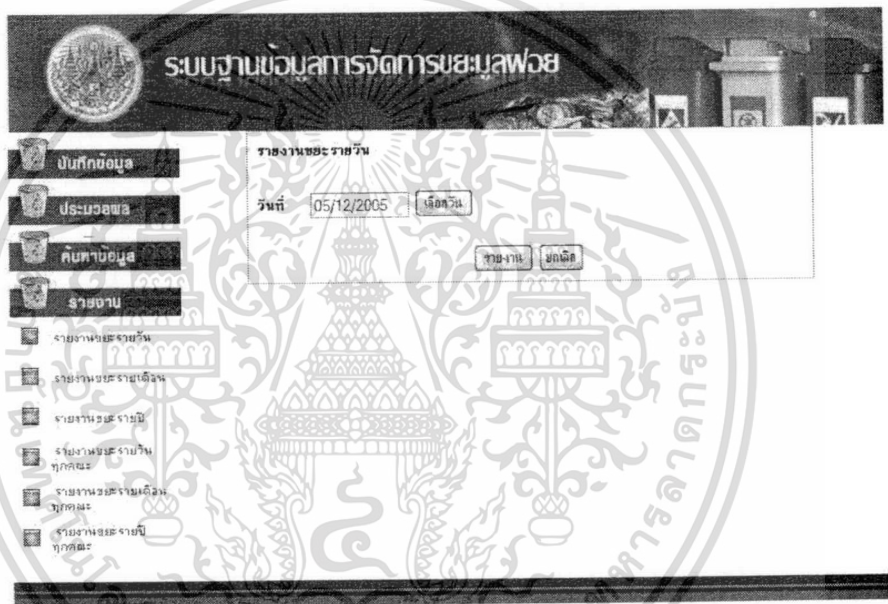
รูปที่ 12 แสดงหน้าจอรายละเอียดข้อมูลปริมาณอินทรีย์สารที่คัดแยก

บทที่ 5 รายงาน

รายงาน

1. รายงานขยะรายวัน

1. คลิกที่เมนูรายงานขยะรายวันจะปรากฏหน้าจอ และเลือกวันที่ ดังรูป



รูปที่ 1 แสดงหน้าจอค้นหารายงานขยะรายวัน

2. จากนั้นจะปรากฏหน้าจอ ดังรูป

ระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย

รายงานขยะรายวัน

วันที่ 05/12/2005
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ปริมาณขยะทั้งหมด
หมด 0.344671 ตัน

ปริมาณขยะที่สามารถคัดแยก
ได้ 0.344671 ตัน

ปริมาณขยะอินทรีย์สาร
สาร 0.0583886 ตัน

ปริมาณขยะรีไซเคิล
สาร 0.29 ตัน

ปริมาณขยะที่มีเทน 6293.36 ลิตร

ค่าใช้จ่ายขยะคัดแยก	น้ำหนัก (ตัน)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
หมัดเป็นไป	0.05	17.64
ฝังกลบ	0.05	2.68
รายได้จากขยะอินทรีย์สารที่คัดแยกได้	น้ำหนัก (ตัน)	รายได้ (บาท)
ขายปุ๋ย	0.02	40.00
ขายวัสดุ Recycle(ไม้คัตแยก)	0.01	20.00
รายได้การขายขยะอินทรีย์สารที่ ที่ Recycle ได้	น้ำหนัก (ตัน)	รายได้ (บาท)
แก้ว	0.101295001804829	2025.90002441406
พลาสติก	0.106680300086737	2133.60595703125
โลหะ	0.0117584997788072	611.442016601563
กระดาษ	0.016499999910593	330

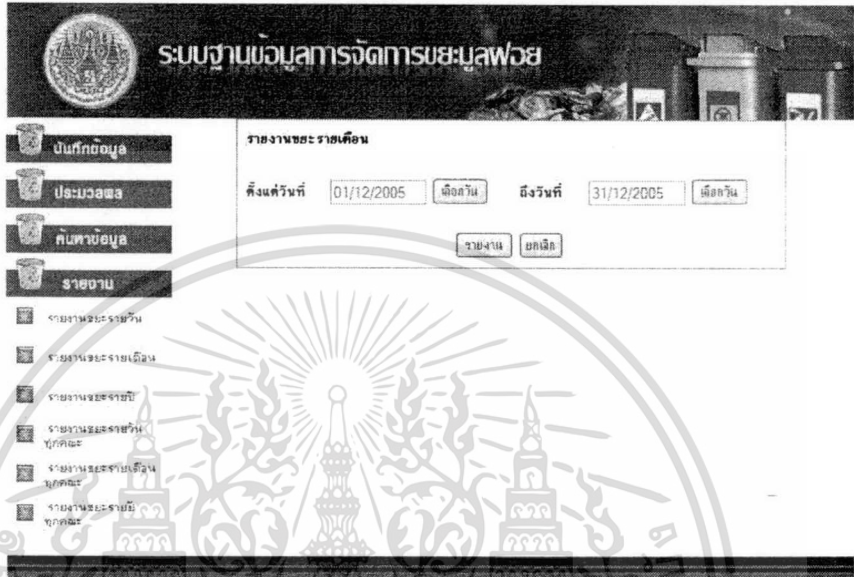
เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายขยะ ไม่สามารถคัดแยกได้

ปริมาณขยะที่ไม่สามารถคัดแยก
แยกได้ 0 ตัน

รูปที่ 2 แสดงหน้าจอรายงานขยะรายวัน

2. รายงานขยะรายเดือน

1. คลิกที่เมนูรายงานขยะรายเดือนจะปรากฏหน้าจอ และเลือกวันที่ ดังรูป



รูปที่ 3 แสดงหน้าจอค้นหารายงานขยะรายเดือน

2. จากนั้นจะปรากฏหน้าจอ ดังรูป

ระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย

รายงานขยะรายเดือน

ตั้งแต่วันที่ 01/12/2005 ถึงวันที่ 31/12/2005
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ปริมาณขยะทั้งหมด 0.34467101097107 ตัน

ปริมาณขยะที่สามารถคัดแยกได้ 0.34467101097107 ตัน

ปริมาณขยะอินทรีย์ สาร 0.058388598263264 ตัน

ปริมาณกระดาษมีเทน มีเทน 6293.3598632813 ลิตร

ปริมาณขยะอินทรีย์สาร สาร 0.26999999165535 ตัน

ค่าใช้จ่ายขยะคัดแยก	น้ำหนัก (ตัน)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
หมักเป็นปุ๋ย	0.05	17.64
ฝังกลบ	0.05	2.68
รายได้จากขยะอินทรีย์สารที่ Recycle ได้	น้ำหนัก (ตัน)	รายได้ (บาท)
ขายปุ๋ย	0.02	40.00
ขายวัสดุ Recycle (ไม่คัดแยก)	0.01	20.00
รายได้การขายขยะอินทรีย์สารที่ Recycle ได้	น้ำหนัก (ตัน)	รายได้ (บาท)
แก้ว	0.101295001804829	2025.90002441406
พลาสติก	0.106680300086737	2133.60595703125
โลหะ	0.0117584997768072	611.442016601563
กระดาษ	0.016499999910593	330

เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายขยะไม่สามารถคัดแยกได้

ปริมาณขยะที่ไม่สามารถคัดแยก
แยกได้ 0 ตัน

รูปที่ 4 แสดงหน้าจอรายงานขยะรายเดือน

3. รายงานขยะรายปี

1. คลิกที่เมนูรายงานขยะรายปีจะปรากฏหน้าจอ และเลือกปี ดังรูป



รูปที่ 5 แสดงหน้าจอค้นหารายงานขยะรายปี

2. จากนั้นจะปรากฏหน้าจอ ดังรูป

ระบบฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอย

รายงานขยะรายปี

ปี 2005
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ปริมาณขยะทั้งหมด 0.34467101097107 ตัน

ปริมาณขยะที่สามารถคัดแยกได้ 0.34467101097107 ตัน

ปริมาณขยะอินทรีย์ สาร 0.058388598263264 ตัน

ปริมาณกระดาษมีเทน มีเทน 6293.3598632813 ลิตร

ปริมาณขยะอินทรีย์สาร สาร 0.28999999165535 ตัน

ค่าใช้จ่ายขยะคัดแยก	น้ำหนัก (ตัน)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
หมึกเป็นรูป	0.05	17.64
ฝังกลบ	0.05	2.68

รายได้จากขยะอินทรีย์สารที่ Recycle ได้	น้ำหนัก (ตัน)	รายได้ (บาท)
ขายปุ๋ย	0.02	40.00
ขายวัสดุ Recycle (ไม่คัดแยก)	0.01	20.00

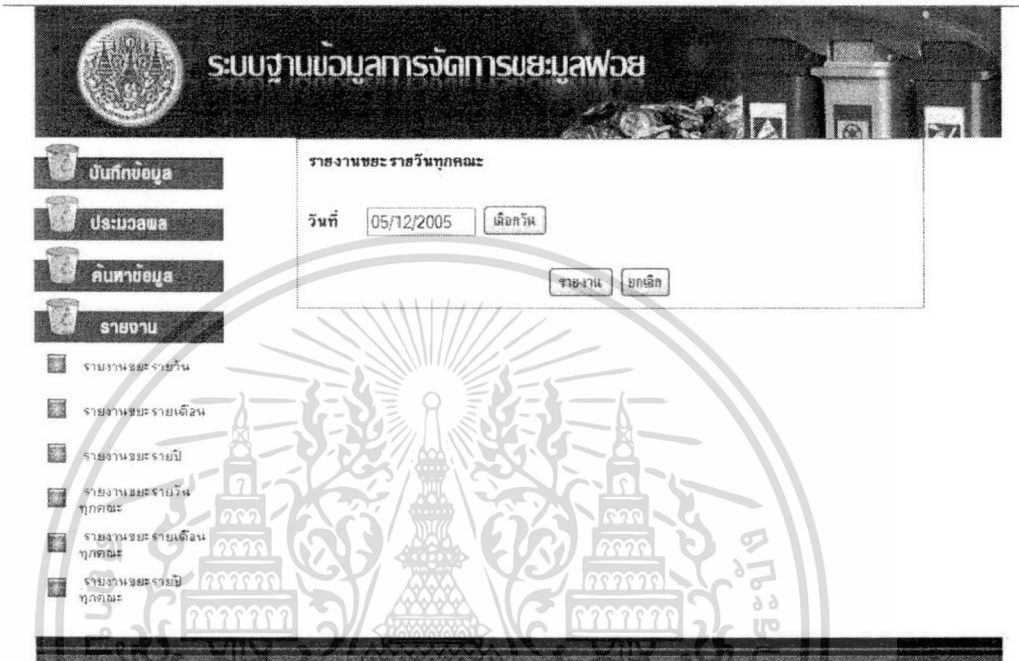
รายได้การขยะอินทรีย์สารที่ Recycle ได้	น้ำหนัก (ตัน)	รายได้ (บาท)
แก้ว	0.101295001804829	2025.90002441406
พลาสติก	0.106680300086737	2133.60595703125
โลหะ	0.0117584997788072	611.442016601563
กระดาษ	0.016499999910593	330

เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายขยะไม่สามารถคัดแยกได้
ปริมาณขยะที่ไม่สามารถคัดแยกแยกได้ 0 ตัน

รูปที่ 6 แสดงหน้าจอรายงานขยะรายปี

4. รายงานขยะรายวันทุกคณะ

1. คลิกที่เมนูรายงานขยะรายวันทุกคณะจะปรากฏหน้าจอ และเลือกวันที่ดังรูป



รูปที่ 7 แสดงหน้าจอค้นหากรายงานขยะรายวันทุกคณะ

5. รายงานขยะรายเดือนทุกคณะ

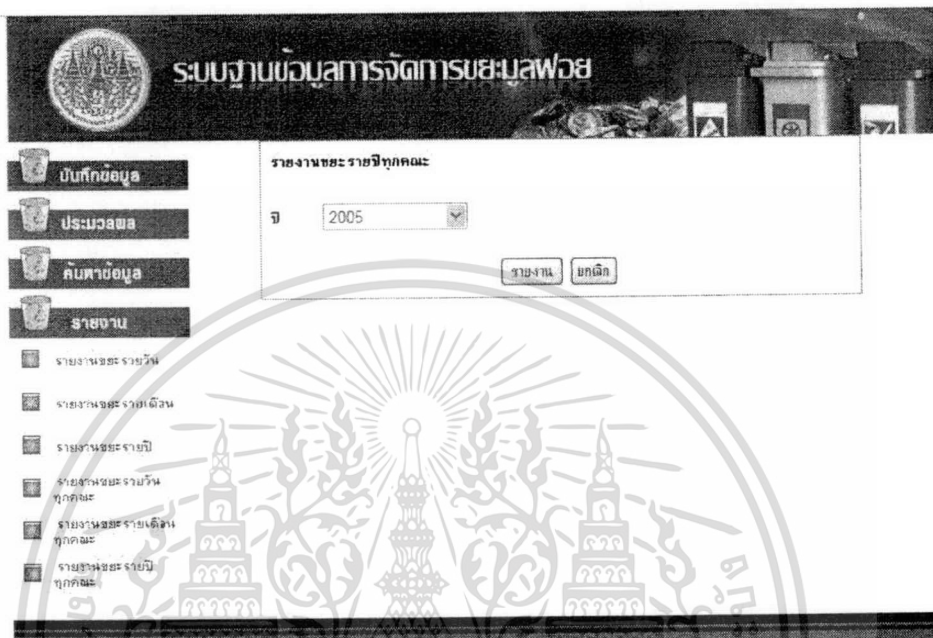
1. คลิกที่เมนูรายงานขยะรายเดือนทุกคณะจะปรากฏหน้าจอ และเลือกวันที่ ดังรูป



รูปที่ 9 แสดงหน้าจอค้นหารายงานขยะรายเดือนทุกคณะ

6. รายงานขยะรายปีทุกคณะ

1. คลิกที่เมนูรายงานขยะรายปีทุกคณะจะปรากฏหน้าจอ และเลือกปี ดังรูป



รูปที่ 11 แสดงหน้าจอค้นหารายงานขยะรายปีทุกคณะ

