

แบบสรุปย่อการวิจัย

1. รายละเอียดเกี่ยวกับแผนงานวิจัย/โครงการวิจัย

1.1 ชื่อแผนงานวิจัย

(ภาษาไทย) การจัดการขยะระดับมหาวิทยาลัยอย่างครบวงจรและเหมาะสม

(ภาษาอังกฤษ) Integrated Solid Waste Management in University Level

1.2 ชื่อโครงการ

(ภาษาไทย) การจัดการขยะภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาอย่างครบวงจรและเหมาะสม

(ภาษาอังกฤษ) Integrated Solid Waste Management in Suan Sunandha Rajabhat University

1.3 งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปี 2553 จำนวนเงิน 600,000 บาท

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่พฤษภาคม พ.ศ. 2553 ถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2554

1.4 ชื่อผู้วิจัยพร้อมหน่วยงานที่สังกัดและเลขหมายโทรศัพท์

1.4.1 ผู้อำนวยการแผนงาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาณัติ ติ้ปินตา

หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3 6399 00009 83 4

สาขาวิชาการจัดการและควบคุมมลพิษ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เลขที่ 1 ถนนอุทองนอก แขวงวชิระ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

โทรศัพท์ 0-2160-1208, 089-205-6289 โทรสาร 0-2160-1210

E-mail: thapinta@hotmail.com

1.4.2 ผู้ร่วมงานวิจัย

(1) โครงการย่อยที่ 1: การศึกษาศักยภาพในการแปรสภาพขยะที่ย่อยสลายได้เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาณัติ ติ้ปินตา (หัวหน้าโครงการ)

สาขาวิชาการจัดการและควบคุมมลพิษ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เลขที่ 1 ถนนอุทองนอก แขวงวชิระ เขตดุสิต

กรุงเทพมหานคร 10300

โทรศัพท์ 0-2160-1208, 089-205-6289 โทรสาร 0-2160-1210

E-mail: thapinta@hotmail.com

**(2) โครงการย่อยที่ 2: การประเมินความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ของการ
ดำเนินโครงการธนาคารวัสดุรีไซเคิลภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา**

ดร.รณบรรจบ อภิตติกุล (หัวหน้าโครงการ)

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เลขที่ 1 ถนนอุทงนอก แขวงวชิระ เขตดุสิต

กรุงเทพมหานคร 10300

โทรศัพท์ 0-2160-1210 โทรสาร 0-2160-1210

E-mail: Ronbanchob@gmail.com

1.4.3 หน่วยงานหลัก

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และสาขาวิชาการจัดการและควบคุมมลพิษ

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เลขที่ 1 ถนนอุทงนอก แขวงวชิระ เขตดุสิต

กรุงเทพมหานคร 10300

โทรศัพท์ 0-2160-1208 ถึง 10 โทรสาร 0-2160-1210

1.4.4 หน่วยงานสนับสนุน

(1) ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง

จังหวัดปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ 0-2577-4182-5 ต่อ 1102, 1125 โทรสาร 0-2577-1138

(2) สถาบันการจัดการบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

เลขที่ 33 อาคารวังเด็ก 4 ชั้น 4 B ถนนวิภาวดีรังสิต เขตจตุจักร

กรุงเทพมหานคร 10900

โทรศัพท์ 0-2272-1552-3 โทรสาร 0-2272-1552-3 ต่อ 18

2. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาเป็นสถาบันการศึกษาเก่าแก่แห่งหนึ่งของประเทศที่ได้ก่อตั้งมาเป็นเวลานานไม่น้อยกว่า 70 ปี ปัจจุบันเปิดทำการสอนนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาและระดับบัณฑิตศึกษาทั้งในภาคปกติและภาคพิเศษ รวมทั้งยังมีโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาที่เปิดทำการสอนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาอยู่ภายในกำกับอีกด้วย หน่วยงานในระดับคณะของมหาวิทยาลัยฯ ประกอบไปด้วยคณะต่างๆ รวม 6 คณะดังนี้คือ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาการจัดการ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ คณะครุศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานในระดับวิทยาลัยอีก 3 แห่ง ได้แก่ วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ วิทยาลัยพยาบาลและสุขภาพ และวิทยาลัยนานาชาติ ซึ่งในปีการศึกษา 2551 ที่ผ่านมามหาวิทยาลัยฯ ได้จัดให้มีการเรียนการสอนทั้งในระดับปริญญาตรี ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปริญญาโท และปริญญาเอกในสาขาวิชาต่างๆ มากกว่า 80 สาขาวิชา มีคณาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนจำนวนไม่น้อยกว่า 750 คน และมีจำนวนนักศึกษารวมทั้งสิ้นประมาณ 20,000 คน นอกจากนี้ยังมีนักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา รวมกันอีกประมาณ 1,300 คน

ด้วยลักษณะขององค์กรที่มีจำนวนผู้คนมากมายตามที่กล่าวข้างต้นบนเนื้อที่ที่มีขนาดค่อนข้างจำกัดเพียงประมาณ 60 ไร่ และตั้งอยู่ในบริเวณที่ล้อมรอบไปด้วยชุมชนต่างๆ รวมทั้งมีสถานศึกษาระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาอยู่หลายแห่ง มีสถานที่ราชการหลายหน่วยงาน และยังคงอยู่ใกล้กับเขตพระราชฐานอีกด้วย มหาวิทยาลัยฯ จึงเห็นความสำคัญที่จะต้องบริหารจัดการเกี่ยวกับปัญหาขยะให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสังคมทั้งภายในและภายนอกให้น้อยที่สุด ซึ่งจากการคาดการณ์ในระยะเวลาที่ผ่านมาพบว่า ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยฯ มีจำนวนรวมทั้งสิ้นประมาณ 1.2-1.5 ตันต่อวัน ขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวันดังกล่าวนี้ ยังไม่มีการจัดการที่เหมาะสมและครบวงจร กล่าวคือ ขยะส่วนใหญ่จะถูกเก็บรวบรวมและขนส่งมายังจุดพักขยะเพื่อรอการเก็บขนจากทางกรุงเทพมหานครซึ่งในบางครั้งไม่สามารถเข้ามาเก็บขนได้ทุกวัน จึงทำให้เกิดการตกค้างของขยะเป็นครั้งคราวและเกิดปัญหาส่งกลิ่นเหม็นรบกวนและสร้างความรำคาญขึ้น อย่างไรก็ตาม มหาวิทยาลัยฯ กำลังอยู่ในขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อปรับปรุงระบบการจัดการขยะให้มีความเหมาะสมและครบวงจร ซึ่งสิ่งที่ได้ดำเนินการไปข้างแล้วมีดังต่อไปนี้

1. ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550-2551 ที่ผ่านมามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาได้จัดทำโครงการจัดการระบบสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล (ISO 14001: 2004) ขึ้น ซึ่งในการดำเนินงานตามโครงการดังกล่าวได้ทำการรวบรวมประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีระดับ

นัยสำคัญตั้งแต่ระดับต่ำ ปานกลางและสูง เพื่อหาแนวทางปรับปรุงและแก้ไขโดยความร่วมมือจากหน่วยงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยฯ ผลจากการรวบรวมประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าวพบว่า มีปัญหาที่มีระดับนัยสำคัญสูงซึ่งแต่ละหน่วยงานไม่สามารถที่จะทำการแก้ไขได้โดยลำพังอยู่ 2 ประการ นั่นก็คือปัญหาเกี่ยวกับน้ำเสียที่เกิดจากอาคารทุกอาคาร และปัญหาเกี่ยวกับขยะที่ยังขาดการดำเนินงานอย่างเป็นระบบตั้งแต่การเก็บรวบรวม การคัดแยก การนำขยะที่มีศักยภาพกลับมาใช้ใหม่ รวมทั้งการนำไปกำจัดทำลาย ซึ่งในการแก้ไขปัญหาลingkunganทั้ง 2 ปัญหานี้ มหาวิทยาลัยฯ ได้เร่งดำเนินการโดยจัดสรรงบประมาณจำนวนหนึ่งเพื่อนำมาก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสยรวม และในขณะนี้ได้ทำการก่อสร้างและทดสอบระบบเสร็จสิ้นแล้ว ซึ่งสามารถเปิดใช้งานได้ในปีการศึกษา 2552 ที่ผ่านมา ส่วนในเรื่องของการจัดการขยะนั้นก็ได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาลingkunganในขั้นแรกโดยการจัดหาภาชนะรองรับขยะตามจุดต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยฯ ให้เพียงพอทั้งบริเวณภายในและภายนอกอาคาร นอกจากนี้ยังได้ทำการรณรงค์ให้นักเรียน นักศึกษา ตลอดจนบุคลากรอื่นๆ เห็นความสำคัญของการทิ้งขยะให้ถูกประเภทตามภาชนะที่จัดเตรียมไว้ ทั้งนี้เพื่อนำขยะที่คัดแยกได้ไปจัดการให้ถูกต้องต่อไป ผลจากการดำเนินงานแก้ไขปัญหาลingkunganทั้งในเรื่องการจัดการน้ำเสีย และขยะที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น จึงทำให้มหาวิทยาลัยฯ ได้รับการรับรองมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมตามระบบสากล (ISO 14001: 2004) จากหน่วยงานที่เป็นผู้ตรวจประเมินตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. 2551 เป็นต้นมา อย่างไรก็ตาม มหาวิทยาลัยฯ ก็ยังมีโครงการที่จะทำการปรับปรุงระบบการจัดการขยะให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

2. ในปี พ.ศ. 2552 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาได้รับเชิญจากสถาบันการจัดการบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ให้เข้าร่วมโครงการจัดการวัสดุรีไซเคิลในระดับมหาวิทยาลัย โดยมีมหาวิทยาลัยอื่นๆ อีก 9 แห่งทั่วประเทศเข้าร่วมโครงการพร้อมกัน ซึ่งประกอบด้วยมหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (วิทยาเขตหาดใหญ่) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (วิทยาเขตประสานมิตร และองครักษ์) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ และมหาวิทยาลัยศรีปทุม วัตถุประสงค์ที่สำคัญของโครงการดังกล่าวก็คือ เพื่อส่งเสริมการคัดแยกขยะและจัดให้มีระบบการจัดการวัสดุรีไซเคิลภายในมหาวิทยาลัย รวมทั้งเพื่อเป็นการสร้างวินัยและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทิ้งขยะของนักเรียน นักศึกษา ตลอดจนเจ้าหน้าที่และบุคลากรของมหาวิทยาลัยให้เป็นไปอย่างถูกต้อง มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาได้ตอบรับเข้าร่วมในโครงการดังกล่าว เนื่องจากพิจารณาเห็นว่าเป็นโครงการที่ดีและสอดคล้องกับนโยบายที่มหาวิทยาลัยฯ กำลังดำเนินการปรับปรุงระบบการจัดการขยะตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ซึ่งมหาวิทยาลัยฯ ได้ดำเนินงานในโครงการจัดการวัสดุรีไซเคิลฯ ในช่วงเดือนมกราคมถึงธันวาคม

พ.ศ. 2552 อย่างไรก็ตาม เมื่อเสร็จสิ้นโครงการที่ร่วมกับสถาบันการจัดการบวรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมแล้ว มหาวิทยาลัยฯ ได้ตั้งเป้าหมายที่จะสานต่อโครงการดังกล่าวเพื่อสร้างระบบการจัดการขยะที่ดีต่อไปในระยะยาว

ด้วยเหตุและผลต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทามีความเห็นว่าจะได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ภายใต้วงโครงการวิจัยเรื่อง “การจัดการขยะภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาอย่างครบวงจรและเหมาะสม” ซึ่งประกอบไปด้วยโครงการย่อย จำนวน 2 โครงการได้แก่ (1) การศึกษาศักยภาพในการแปรสภาพขยะที่ย่อยสลายได้เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา และ (2) การประเมินความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ของการดำเนินโครงการธนาคารวัสดุรีไซเคิลภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โดยดำเนินชุดโครงการวิจัยนี้ควบคู่ไปกับการจัดทำโครงการจัดการวัสดุรีไซเคิลภายในมหาวิทยาลัย ร่วมกับสถาบันการจัดการบวรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมแล้ว ก็นับได้ว่า จะก่อให้เกิดผลดีต่อมหาวิทยาลัยฯ ที่สามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาภายใต้แผนงานวิจัยในครั้งนี้ไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไขระบบการจัดการขยะอย่างครบวงจรและเหมาะสมของมหาวิทยาลัยฯ ให้ประสบผลสำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ต่อไป

3. วัตถุประสงค์การวิจัย

การจัดทำชุดโครงการวิจัยเรื่อง “การจัดการขยะภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาอย่างครบวงจรและเหมาะสม” ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 3 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อประเมินศักยภาพและความเป็นไปได้ในการนำขยะที่ย่อยสลายได้กลับมาใช้ประโยชน์ในรูปของการทำปุ๋ยหมักหรือเป็นแหล่งพลังงาน (โครงการย่อยที่ 1)
2. เพื่อประเมินความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ของการดำเนินโครงการธนาคารวัสดุรีไซเคิลภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (โครงการย่อยที่ 2)
3. เพื่อกำหนดรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการขยะที่ย่อยสลายได้และขยะรีไซเคิลภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาในระยะยาว

4. ระเบียบวิธีการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยภายใต้ชุดโครงการเรื่องการจัดการขยะภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาอย่างครบวงจรและเหมาะสมซึ่งประกอบไปด้วย 2 โครงการย่อยคือ (1) การศึกษาศักยภาพในการแปรสภาพขยะที่ย่อยสลายได้เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา และ (2) การประเมินความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ของการดำเนินโครงการธนาคารวัสดุรีไซเคิลภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มีระเบียบวิธีวิจัยโดยย่อ ดังนี้

4.1 โครงการศึกษาศักยภาพในการแปรสภาพขยะที่ย่อยสลายได้เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

วิธีดำเนินงานวิจัยภายใต้โครงการนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ดังนี้คือ

ส่วนที่ 1: การศึกษาสำรวจสถานการณ์เกี่ยวกับชนิดและปริมาณการเกิดขยะที่ย่อยสลายได้ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ประกอบด้วยหัวข้อในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. การศึกษาชนิด ปริมาณ และการจัดการขยะที่ย่อยสลายได้โดยใช้แบบสอบถาม
2. การสำรวจชนิดและปริมาณการเกิดขยะที่ย่อยสลายได้โดยการสุ่มชั่งน้ำหนักขยะ

ส่วนที่ 2: การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของขยะที่ย่อยสลายได้ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ประกอบด้วยหัวข้อในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของขยะที่ย่อยสลายได้
2. การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของขยะที่ย่อยสลายได้

ส่วนที่ 3: การประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำขยะที่ย่อยสลายได้ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทามาใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ ประกอบด้วยหัวข้อในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. การนำมาทำปุ๋ยหมัก
2. การนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงาน

ส่วนที่ 1: การศึกษาสำรวจสถานการณ์เกี่ยวกับชนิดและปริมาณการเกิดขยะที่ย่อยสลายได้ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1. การศึกษาชนิด ปริมาณ และการจัดการขยะที่ย่อยสลายได้โดยใช้แบบสอบถาม

แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การสร้างแบบสอบถาม การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับ ดังนี้

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเก็บรวบรวมขยะตามแหล่งกำเนิดต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยฯ ซึ่งประกอบด้วยคนสวน คนงานเก็บขนขยะ แม่บ้านทำความสะอาดอาคาร และเจ้าของร้านค้าจำหน่ายอาหาร จำนวนรวมทั้งสิ้น 92 คน โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง

- 1.2 การสร้างแบบสอบถาม มีขั้นตอนดังนี้คือ

(1) สร้างข้อคำถามเกี่ยวกับการสำรวจชนิด ปริมาณ และการจัดการขยะภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โดยแบบสอบถามแต่ละชุดแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ข้อมูล

ส่วนตัว ข้อมูลสถานการณ์และการจัดการขยะภายในมหาวิทยาลัยฯ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการขยะ ตามลำดับ

(2) ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม ซึ่งได้แก่การตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (content validity) โดยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านทำการตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของเนื้อหา จากนั้นนำแบบสอบถามที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วมาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC > 0.50 ส่วนข้อคำถามที่ไม่ถึงเกณฑ์ดังกล่าวให้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปใช้ต่อไป

1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ทำการเก็บข้อมูลโดยแจกแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 92 คน พร้อมทั้งสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ที่สุดในแบบสอบถามแต่ละชุด จากนั้นจึงรวบรวมแบบสอบถามทั้งหมดที่ได้รับเพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) ความถี่ (frequency) และร้อยละ (percentage) เพื่อสรุปผลเกี่ยวกับชนิด ปริมาณ และการจัดการขยะที่ย่อยสลายได้ภายในมหาวิทยาลัยฯ

2. การสำรวจชนิดและปริมาณการเกิดขยะที่ย่อยสลายได้โดยการสุ่มชั่งน้ำหนักขยะ

แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ขั้นตอน เพื่อให้สามารถชั่งน้ำหนักขยะได้ครบทุกประเภทไม่เฉพาะแต่ขยะที่ย่อยสลายได้เท่านั้น ดังนี้

2.1 การชั่งน้ำหนักขยะทั่วไปจากถังขยะ ทำการสุ่มชั่งน้ำหนักขยะดังกล่าวทุกสัปดาห์ๆ ละ 2 วันคือ วันพุธ (วันทำงาน) และวันอาทิตย์ (วันหยุดสุดสัปดาห์) เป็นระยะเวลา 5 เดือนในช่วงระหว่างเดือนสิงหาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2553

2.2 การชั่งน้ำหนักขยะที่ย่อยสลายได้จากแหล่งกำเนิด ทำการชั่งน้ำหนักขยะที่ย่อยสลายได้ตามแหล่งที่เกิด ได้แก่ เศษผักและผลไม้ที่ใช้ประกอบอาหารต่างๆ จากร้านค้าจำหน่ายอาหาร เศษอาหารจากการบริโภคอาหารภายในโรงอาหาร และเศษหญ้าและเศษใบไม้จากการตกแต่งสวนหย่อมโดยรอบมหาวิทยาลัย ในการสุ่มชั่งน้ำหนักขยะเหล่านี้ได้ดำเนินการทุกสัปดาห์ๆ ละ 2 วัน คือ วันพุธ (วันทำงาน) และวันอาทิตย์ (วันหยุดสุดสัปดาห์) เช่นเดียวกัน เป็นระยะเวลา 2 เดือนในช่วงระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 ถึงมกราคม พ.ศ. 2554

2.3 การชั่งน้ำหนักกากไขมันจากบ่อดักไขมัน ทำการชั่งน้ำหนักกากไขมันจากบ่อดักไขมันของร้านค้าจำหน่ายอาหารทั้งหมดภายในมหาวิทยาลัยฯ โดยดำเนินการในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม พ.ศ. 2554 โดยทำการสุ่มชั่งทุกสัปดาห์ๆ ละ 2 วัน คือ วันพุธ (วันทำงาน) และวันอาทิตย์ (วันหยุดสุดสัปดาห์) เช่นเดียวกันกับขยะประเภทอื่นๆ ที่กล่าวมาข้างต้น

ส่วนที่ 2: การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของขยะที่ย่อยสลายได้ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1. การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของขยะที่ย่อยสลายได้

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของขยะที่ย่อยสลายได้ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เศษผักและผลไม้ เศษอาหาร รวมทั้งเศษหญ้าและเศษใบไม้ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีที่ทำการวิเคราะห์ ประกอบด้วยปริมาณความชื้น (moisture content) ในโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) และค่าความร้อน (heating value) ตามลำดับ

1.2 จำนวนตัวอย่างขยะที่ทำการวิเคราะห์ ทำการเก็บตัวอย่างขยะที่ย่อยสลายได้เป็นระยะเวลารวม 5 เดือน ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงพฤศจิกายน พ.ศ.2553 โดยเก็บตัวอย่างขยะแต่ละประเภทจำนวน 3 ครั้งในแต่ละเดือน มีระยะเวลาห่างกัน 10 วันต่อหนึ่งครั้ง คิดเป็นจำนวนตัวอย่างขยะที่ต้องวิเคราะห์ทั้งสิ้น 45 ตัวอย่าง โดยทำการวิเคราะห์ตัวอย่างขยะแต่ละตัวอย่างจำนวน 2 ซ้ำ

1.3 วิธีการสุ่มตัวอย่างขยะเพื่อนำมาวิเคราะห์ สุ่มตัวอย่างตามคู่มือการเก็บตัวอย่างขยะของกรมควบคุมมลพิษ โดยการใช้ถังตวงขนาด 50 ลิตร ตวงขยะตามจุดต่างๆ หลายๆ จุด แล้วนำมากองรวมกันให้ได้ประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร จากนั้นแบ่งตัวอย่างขยะออกเป็น 4 ส่วน (quartering) แล้วเลือกตัวอย่าง 2 ส่วนที่กองอยู่ตรงข้ามกันมารวมกัน คลุกให้เข้ากันอีกหนเพื่อให้องค์ประกอบต่างๆ กระจายตัวอย่างทั่วถึง จากนั้นดำเนินการทำซ้ำไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเหลือตัวอย่างขยะประมาณ 20 ลิตร จึงได้ตัวอย่างขยะที่จะนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

2. การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของขยะที่ย่อยสลายได้

การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของขยะที่ย่อยสลายได้ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ตัวแปรที่เกี่ยวข้องแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ ตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ดังนี้คือ

(1) ตัวแปรอิสระ (independent variables) หมายถึง ประเภทของขยะที่ย่อยสลายได้ภายในมหาวิทยาลัยฯ ได้แก่ เศษผักและผลไม้ เศษอาหาร และเศษหญ้าและเศษใบไม้ ตามลำดับ

(2) ตัวแปรตาม (dependent variables) หมายถึง คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของขยะที่ย่อยสลายได้ภายในมหาวิทยาลัยฯ ได้แก่ ปริมาณความชื้น ในโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน และค่าความร้อน ตามลำดับ

2.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของขยะที่ย่อยสลายได้ทั้ง 3 ประเภทคือ One-Way ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญ .05

**ส่วนที่ 3: การประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำขยะที่ย่อยสลายได้ภายในมหาวิทยาลัย
ราชภัฏสวนสุนันทามาใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ**

1. การนำมาทำปุ๋ยหมัก

กระบวนการทำปุ๋ยหมักมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 รูปแบบของการหมักปุ๋ย ทำการหมักปุ๋ยจากขยะโดยวิธีใช้ออกซิเจน (aerobic decomposition) ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้คือถังเหล็กที่มีปริมาตร 200 ลิตร วางในแนวอนบนขาตั้งเหล็กรูปสามเหลี่ยม มีการเจาะรูขนาดประมาณ 0.5 นิ้วด้านข้างโดยรอบตัวถังเพื่อให้อากาศภายนอกสามารถถ่ายเทเข้าสู่ภายในถังหมักปุ๋ยได้ตลอดเวลา อันเป็นการรักษาสภาพแวดล้อมของการหมักปุ๋ยให้เป็นแบบใช้ออกซิเจน บริเวณด้านข้างของตัวถังหมักเจาะเป็นฝาขนาดประมาณ 1.5 x 2.0 ฟุต เพื่อใช้สำหรับเติมขยะที่จะหมักลงไปจนถึง ส่วนด้านท้ายของถังยังการติดตั้งแกนเหล็กสำหรับหมุนถังหมักเพื่อให้เกิดการพลิกกลับกองปุ๋ยหมักภายในถังได้ตามความต้องการ

1.2 ประเภทของขยะที่นำมาทำปุ๋ยหมัก ประกอบด้วยขยะที่ย่อยสลายได้ซึ่งเกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยฯ ทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ เศษผักและผลไม้ เศษอาหาร รวมทั้งเศษหญ้าและเศษใบไม้

1.3 ขั้นตอนในการทำปุ๋ยหมัก มีรายละเอียดโดยย่อๆ ดังนี้คือ

(1) จัดเตรียมวัสดุคืบที่จะใช้ในการหมักทำปุ๋ยซึ่งได้แก่ ขยะที่ย่อยสลายได้ทั้ง 3 ประเภทตามสัดส่วนที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากคุณสมบัติที่ได้ทำการวิเคราะห์ในเบื้องต้น โดยเฉพาะอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 20-40:1

(2) ทำการสับขยะจำพวกเศษผักและผลไม้กับเศษหญ้าและใบไม้ให้มีขนาด 0.5-1.5 นิ้ว โดยประมาณ ทั้งนี้เพื่อให้การย่อยสลายโดยจุลินทรีย์เป็นไปได้ง่ายและดียิ่งขึ้น

(3) นำขยะแต่ละประเภทใส่ลงในถังหมักปุ๋ยให้ได้ปริมาณรวมกันเท่ากับ 3/4 ของปริมาตรถังหมักปุ๋ย โดยเว้นพื้นที่ว่างด้านบนเหลือไว้เป็นที่ระบายอากาศภายในถัง

(4) ตรวจสอบปริมาณความชื้นของขยะภายในถังหมักซึ่งควรจะต้องให้มีความชื้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 40 ตลอดระยะเวลาของการหมักปุ๋ย

(5) ปิดฝาและหมุนแกนเหล็กที่อยู่ด้านท้ายของถังหมักปุ๋ยเพื่อทำการพลิกกลับขยะภายในถังหมักอย่างน้อยวันละ 1-2 ครั้งทุกๆ วัน

(6) สังเกตและจดบันทึกข้อมูลรายวัน เช่น ระดับอุณหภูมิภายในถังหมักปุ๋ย ปริมาณความชื้น กลิ่นเหม็น ฯลฯ ซึ่งโดยปกติอุณหภูมิภายในกองปุ๋ยหมักที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วงระหว่าง 15-40 °C

(7) นำปุ๋ยหมักที่ได้ออกจากถังหมักแล้วสุ่มตัวอย่างเพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบคุณภาพของปุ๋ยในขั้นตอนต่อไป

2. การนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงาน

การวิจัยในครั้งนี้จะมุ่งเน้นถึงการนำเอาขยะที่ย่อยสลายได้มาใช้เป็นแหล่งพลังงานความร้อน โดยการผลิตเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง (Refuse derived fuel, RDF) ซึ่งมีกระบวนการดำเนินงานดังนี้

2.1 รูปแบบของการทำเชื้อเพลิงอัดแท่งจากขยะ ทำการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากขยะด้วยวิธีการอัดโดยไม่ใช้ความร้อนหรืออัดเปียก โดยมีกากไขมันที่รวบรวมจากบ่อดักไขมันและแป้งมันสำปะหลังทำหน้าที่เป็นตัวประสาน

2.2 ประเภทของขยะที่นำมาทำเชื้อเพลิงอัดแท่ง ได้แก่ขยะที่ย่อยสลายได้ทั้ง 3 ประเภทคือ เศษผักและผลไม้ เศษอาหาร รวมทั้งเศษหญ้าและเศษใบไม้ ซึ่งสัดส่วนของขยะแต่ละประเภทที่ใช้จะพิจารณาจากคุณสมบัติด้านค่าความร้อนควบคู่กับปริมาณขยะแต่ละประเภทที่เกิดขึ้น

2.3 ขั้นตอนในการทำเชื้อเพลิงอัดแท่ง มีรายละเอียดโดยย่อๆ ดังนี้คือ

(1) จัดเตรียมขยะย่อยสลายได้ทั้ง 3 ประเภทที่จะใช้ในการทำเชื้อเพลิงอัดแท่งซึ่งประกอบด้วย เศษผักและผลไม้ เศษอาหาร เศษหญ้าและใบไม้แห้ง ตามลำดับ

(2) นำขยะที่จัดเตรียมไว้มาอบไล่ความชื้นในตู้อบที่อุณหภูมิ 100-105 °C ประมาณ 3-4 วัน จากนั้นจึงนำมาทำให้มีขนาดเล็กลงด้วยเครื่องบดย่อยขยะจนได้ขนาดตามความต้องการ

(3) จัดหาตัวประสานที่จะใช้ในการทำเชื้อเพลิงอัดแท่ง ซึ่งได้แก่กากไขมันจากบ่อดักไขมันของร้านจำหน่ายอาหารในมหาวิทยาลัยฯ และแป้งมันสำปะหลังที่ซื้อจากร้านค้าในตลาด

(4) ทดลองหาสัดส่วนระหว่างขยะทั้ง 3 ประเภทกับตัวประสานทั้ง 2 ชนิดข้างต้น โดยกำหนดให้ใช้ตัวประสานในสัดส่วนน้อยที่สุดเพื่อทำให้ขยะทั้ง 3 ประเภทสามารถเกาะติดกันเป็นแท่งเชื้อเพลิงได้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดสัดส่วนระหว่างขยะย่อยสลายได้และตัวประสานดังกล่าวออกเป็น 5 ชุดดังนี้คือ เศษอาหาร : เศษผักและผลไม้ : เศษหญ้าและใบไม้ : กากไขมัน : แป้งมันสำปะหลัง ในสัดส่วน 80:0:0:10:10, 0:80:0:10:10, 0:0:80:10:10, 40:30:10:10:10 และ 26.7:26.7:26.7:10:10 ตามลำดับ

(5) ทำการอัดแท่งเชื้อเพลิงจากขยะและตัวประสานด้วยวิธีการอัดโดยไม่ใช้ความร้อนโดยใช้สัดส่วนดังกล่าวข้างต้น

2.4 การตรวจสอบคุณภาพของเชื้อเพลิงอัดแท่ง นำเชื้อเพลิงอัดแท่งจากขยะที่ทำเสร็จแล้วมาทำการตรวจสอบว่ามีคุณภาพในด้านค่าความร้อน (heating value) และปริมาณเถ้า (ash content)

2.5 การทดสอบลักษณะในการเผาไหม้ ทำการทดสอบลักษณะในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงอัดแท่ง โดยประเมินจากลักษณะต่างๆ ได้แก่ ระยะเวลาในการต้มน้ำให้เดือด ระยะเวลาในการเผาไหม้ตั้งแต่เริ่มต้นจนมอดเป็นเถ้า รวมทั้งลักษณะของควันและกลิ่นที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงอัดแท่ง เป็นต้น

4.2 โครงการประเมินความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ของการดำเนินโครงการธนาคารวัสดุรีไซเคิลภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

วิธีดำเนินงานวิจัยภายใต้โครงการนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ดังนี้คือ

- ส่วนที่ 1: การประเมินความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ของโครงการธนาคารวัสดุรีไซเคิล
- ส่วนที่ 2: การประเมินก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการดำเนินงานของธนาคารวัสดุรีไซเคิล
- ส่วนที่ 3: การสำรวจข้อมูลเพื่อศึกษาความเห็นของบุคลากรในมหาวิทยาลัยต่อการดำเนินโครงการธนาคารวัสดุรีไซเคิล

ส่วนที่ 1: การประเมินความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ของโครงการธนาคารวัสดุรีไซเคิล

การประเมินความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ของโครงการธนาคารวัสดุรีไซเคิลจำเป็นต้องวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงเศรษฐศาสตร์ เพื่อใช้ในบอกถึงประสิทธิภาพในทางการเงิน ซึ่งในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เลือกตัวชี้วัด 2 ตัวชี้วัดได้แก่ Benefit to Cost Ratio (B/C Ratio) และ Internal Rate of Return (IRR) โดยเลือกข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2553 หรือระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 เนื่องจากในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2552 ธนาคารวัสดุรีไซเคิลเพิ่งจัดตั้งได้ไม่นานจึงทำให้ข้อมูลรายรับรายจ่ายยังมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละเดือนค่อนข้างมาก เนื่องจากระบบต่างๆ ยังไม่ลงตัวจึงอาจส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ได้

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 รูปแบบคือ (1) การวิเคราะห์โดยคำนวณจากรายรับและค่าใช้จ่ายจากข้อมูลทางการเงินที่แท้จริงของธนาคารวัสดุรีไซเคิลภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา และ (2) การวิเคราะห์โดยคำนวณข้อมูลทางการเงินที่มีการคิดรายละเอียดสำหรับรายรับและค่าใช้จ่ายในทางทฤษฎีที่ควรจะเป็นเพื่อความสมบูรณ์ในเชิงทฤษฎี

1. Benefit to Cost Ratio (B/C Ratio)

Benefit to Cost Ratio เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาผลตอบแทนที่ได้จากการดำเนินการเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่าย ซึ่งคำนวณจากสมการต่อไปนี้

$$B/C = \frac{\text{ผลตอบแทนทั้งหมด/ต้นทุนและค่าใช้จ่ายทั้งหมด}}$$

ผลตอบแทน หมายถึง รายรับจากการขายขยะให้ร้านรับซื้อ รายรับจากการลดค่าใช้จ่ายในการจัดการกับขยะที่สมาชิกนำมาให้ธนาคารวัสดุรีไซเคิล และดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคารพาณิชย์ เป็นต้น

ต้นทุน หมายถึง เงินลงทุนซื้ออุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานธนาคารวัสดุรีไซเคิล เช่น ค่าเช่าสำหรับถังขยะ สมุดบัญชีเงินฝาก และเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ค่าใช้จ่าย หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเช่นค่าสาธารณูปโภคไม่ว่าจะเป็นค่าโทรศัพท์สำหรับติดต่อประสานงานหรือค่าใช้จ่ายไฟฟ้า

2. Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate of Return (IRR) เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาผลตอบแทนในรูปแบบร้อยละของรายได้ต่อเวลา ซึ่งคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$C_T = \sum_{n=1}^k \frac{F_n - Z_n}{\left(1 + \frac{IRR}{100}\right)^n}$$

- เมื่อกำหนดให้ C_T คือ Total Capital Cost (บาท)
 F_n คือมูลค่าของรายรับทั้งหมดที่เกิดขึ้นในเดือนที่ n (บาท)
 Z_n คือมูลค่าของค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในเดือนที่ n (บาท)
 n คือ ระยะเวลา (ในหน่วยเดือน) ระหว่างวันสิ้นเดือนที่ใช้ในการวิเคราะห์กับวันที่ 1 มกราคม 2553
 k คือ จำนวนเดือนที่สนใจในการวิเคราะห์หาค่า IRR (ในที่นี้คือ 12)
 IRR คือ Internal Rate of Return (ในหน่วย ร้อยละต่อเดือน)

ส่วนที่ 2: การประเมินก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการดำเนินงานของธนาคารวัสดูรีไซเคิล

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเพื่อประเมินการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ใช้ในพิธีสารเกียวโตได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซมีเทน (CH_4) ก๊าซเปอร์ฟลูออโรมีเทน (CF_4), ก๊าซเปอร์ฟลูออโรอีเทน (C_2F_6) และก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O) จากปริมาณของขยะที่รับซื้อได้ในช่วงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2552 – ธันวาคม พ.ศ. 2553 เมื่อเทียบกับการนำขยะเหล่านี้ไปฝังกลบและการเผาด้วยเตาเผาโดยการคำนวณจากค่าสัดส่วนการปลดปล่อย (Emission Factor) ของ Waste Reduction Model (WARM) version 8 ที่พัฒนาโดยองค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกา (US.EPA) และรายงานผลในรูปของปริมาณเมตริกตันเทียบเท่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (MTCO₂E) ซึ่งคำนวณโดยใช้ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดโลกร้อน (Global Warming Potential) สำหรับก๊าซ CH_4 , CF_4 , C_2F_6 , และ N_2O เท่ากับ 25, 7, 390, 12, 200, และ 298 เท่าของ CO_2 ตามลำดับ ซึ่งสามารถคำนวณโดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$[MTCO_2E] = [CO_2] + 25[CH_4] + 7390[CF_4] + 12200[C_2F_6] + 298[N_2O]$$

เมื่อ $[MTCO_2E]$ คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในหน่วยเมตริกตันเทียบเท่ากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในขณะที่ $[CO_2]$, $[CH_4]$, $[CF_4]$, $[C_2F_6]$, และ $[N_2O]$ คือปริมาณก๊าซ CO_2 , CH_4 , CF_4 , C_2F_6 , และ N_2O ในหน่วยเมตริกตันตามลำดับ

ส่วนที่ 3: การสำรวจข้อมูลเพื่อศึกษาความเห็นของบุคลากรในมหาวิทยาลัยต่อการดำเนินโครงการธนาคารวัสดุรีไซเคิล

แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การสร้างแบบสอบถาม การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ทำกรวิจัยครั้งนี้คือ บุคลากรที่อยู่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาทั้งหมด จำนวน 16,458 คน ทำการหาจำนวนตัวอย่างโดยคำนวณตามสูตรของ Taro และ Yamane ดังสมการต่อไปนี้

$$n = \frac{N}{1 + N\varepsilon^2}$$

โดย n หมายถึง ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N หมายถึง ขนาดประชากร

\square หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อน ในที่นี้กำหนดให้เท่ากับ 0.05 (5%)

ซึ่งจะได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 391 คน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการสุ่มตัวอย่างเป็นจำนวน 402 คน

2. การสร้างแบบสอบถาม

กระบวนการในการสร้างแบบสอบถามมีดังต่อไปนี้คือ

(1) สร้างข้อคำถามซึ่งประกอบไปด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลเกี่ยวกับการรับซื้อขยะ ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการให้บริการของธนาคารวัสดุรีไซเคิล และคำถามปลายเปิดเพื่อให้แสดงถึงข้อเสนอแนะและความคิดเห็นที่มีต่อการให้บริการของธนาคารวัสดุรีไซเคิล

(2) ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม ซึ่งได้แก่การตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (content validity) โดยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านทำการตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของเนื้อหา จากนั้นนำแบบสอบถามที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วมาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า $IOC > 0.50$ ส่วนข้อคำถามที่ไม่ถึงเกณฑ์ดังกล่าวให้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปใช้ต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูล โดยแจกแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 402 คน โดยอาศัยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) จากนั้นจึงรวบรวมแบบสอบถามทั้งหมดที่ได้รับ เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) ความถี่ (frequency) ร้อยละ (percentage) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.) เพื่อสรุปผลเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อความพึงพอใจต่อการให้บริการของธนาคารวิศุกรีไซเคิลภายในมหาวิทยาลัยฯ

5. ผลการวิจัย

5.1 โครงการศึกษาศักยภาพในการแปรสภาพขยะที่ย่อยสลายได้เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ผลของการดำเนินงานวิจัยภายใต้โครงการนี้ซึ่งเป็นโครงการย่อยที่ 1 ของชุดโครงการวิจัยสามารถสรุปได้เป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้คือ

ส่วนที่ 1: การศึกษาสำรวจสถานการณ์เกี่ยวกับชนิดและปริมาณการเกิดขยะที่ย่อยสลายได้ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ผลจากการศึกษาวิจัยพบว่า ขยะทั่วไปที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยฯ ซึ่งสำรวจพบในถังขยะที่ตั้งอยู่ภายนอกอาคารต่างๆ เป็นขยะที่ทิ้งปะปนกัน โดยไม่มีการคัดแยกตามสีของถังขยะอย่างถูกต้อง ซึ่งประกอบไปด้วยขยะประเภทต่างๆ ได้แก่ ถุงพลาสติก หลอดพลาสติก กล่องโฟมใส่อาหาร ขวดน้ำพลาสติก เศษข้าว เศษขนม เศษกระดาษ กระดาษทิชชู ของใส่ขนม ของบุหรี ขวดแก้ว กล่องนม และกระป๋องน้ำอัดลม เป็นต้น และจากการชั่งน้ำหนักขยะเหล่านี้พบว่า มีน้ำหนักเฉลี่ย 1.18 ตันต่อวัน โดยเป็นขยะที่เกิดขึ้นในช่วงวันทำงาน 1.3 ตันต่อวัน และขยะที่เกิดขึ้นในช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ 1 ตันต่อวัน และเนื่องจากการทิ้งขยะปะปนกัน โดยไม่มีการคัดแยกตามที่กล่าวมาแล้ว ขยะเหล่านี้จึงมีศักยภาพต่ำเนื่องจากมีความสกปรกจนขาดคุณภาพที่จะนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก ดังนั้นมหาวิทยาลัยฯควรต้องทำการณรงค์ให้ทิ้งขยะอย่างถูกต้องตามสีของถังขยะอย่างต่อเนื่องและเป็นรูปธรรม ซึ่งคาดว่าจะทำให้มีขยะอย่างน้อยร้อยละ 50 ของจำนวนทั้งหมดหรือประมาณ 0.5-0.6 ตันต่อวันถูกคัดแยกออกมาเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก ส่วนขยะที่เหลือจากการคัดแยกซึ่งไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จึงทำการรวบรวมเพื่อรอการเก็บขนจากทางกรุงเทพมหานครเพื่อนำไปกำจัดโดยวิธีฝังกลบต่อไป

ส่วนการสำรวจปริมาณขยะที่ย่อยสลายได้พบว่ามีจำนวนเฉลี่ยประมาณ 300 กิโลกรัมต่อวัน โดยเศษอาหารมีปริมาณมากที่สุดคือ 191.9 กิโลกรัมต่อวัน รองลงมาเป็นเศษหญ้าและใบไม้ และเศษผักและผลไม้ ซึ่งมีจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 66.3 และ 41.6 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ ขยะที่ย่อยสลายได้เหล่านี้เป็นส่วนที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก ประกอบกับการที่มีภาชนะรองรับแยกต่างหากจากขยะทั่วไป จึงทำให้ง่ายต่อการนำมาแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งจากข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะพบว่า ส่วนใหญ่ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 75.0 มีความคิดเห็นให้นำขยะเหล่านี้ไปใช้ในการทำปุ๋ยหมัก และอีกร้อยละ 18.2 มีความคิดเห็นให้นำไปใช้เป็นแหล่งพลังงาน ดังนั้น จึงอาจสรุปในเบื้องต้นได้ว่ามหาวิทยาลัยฯ ควรนำขยะจำนวนดังกล่าวในสัดส่วน 3/4 ของขยะย่อยสลายได้ทั้งหมดหรือประมาณ 225 กิโลกรัมต่อวันมาใช้ในการทำปุ๋ยหมัก และอีก 1/4 หรือประมาณ 75 กิโลกรัมต่อวันควรนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานในรูปของการผลิตเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่งต่อไป

สำหรับขยะอีกประเภทหนึ่งซึ่งก็คือขยะรีไซเคิล อันประกอบด้วยขยะชนิดต่างๆ ได้แก่ กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ และเศษเหล็ก ฯลฯ นั้น จะมีรายละเอียดของการศึกษาสำรวจอยู่ในรายงานการดำเนินงานของโครงการย่อยที่ 2 ซึ่งจะได้กล่าวถึงในลำดับถัดไป

ส่วนที่ 2: การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของขยะที่ย่อยสลายได้ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ผลจากการศึกษาวิจัยพบว่า คุณสมบัติทางกายภาพของขยะที่ย่อยสลายได้คือปริมาณความชื้นมีเฉลี่ยร้อยละ 74.3 โดยที่เศษผักและผลไม้มีปริมาณความชื้นสูงสุดเฉลี่ยร้อยละ 78.15 รองลงมาได้แก่ เศษอาหาร และเศษหญ้าและใบไม้ ซึ่งมีค่าความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 75.23 และ 69.54 ตามลำดับ ส่วนคุณสมบัติทางเคมีด้านต่างๆ สรุปได้ว่า เศษผักและผลไม้มีธาตุอาหารของพืชคือ N, P และ K สูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 0.17, 0.52 และ 0.18% ตามลำดับ เศษอาหารมีอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) สูงสุดคือเฉลี่ยประมาณ 17.5:1 ในขณะที่เศษหญ้าและใบไม้ และเศษผักและผลไม้มีค่า C/N ratio รองลงมาเฉลี่ยประมาณ 17:1 และ 15:1 ตามลำดับ สำหรับคุณสมบัติด้านการให้ค่าความร้อนปรากฏผลว่า เศษอาหารให้ค่าความร้อนสูงสุด รองลงมาได้แก่ เศษผักและผลไม้กับเศษหญ้าและใบไม้ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 5,378.29, 5,315.71 และ 4,848.42 cal/g ตามลำดับ และจากการเปรียบเทียบคุณสมบัติทั้งทางด้านกายภาพและทางเคมีระหว่างขยะทั้ง 3 ประเภทโดยใช้สถิติ One-way ANOVA พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นปริมาณความชื้นและค่าความร้อนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 [Sig. เท่ากับ .003 และ .038 < α (.05) ตามลำดับ]

คุณสมบัติของขยะย่อยสลายได้ดังกล่าวข้างต้น ซึ่งได้แก่ ปริมาณความชื้นนับว่ามีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการทำปุ๋ยหมักได้ เนื่องจากโดยหลักทฤษฎีแล้วความชื้นในกองปุ๋ยหมักควรมีไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50-60 ซึ่งถ้าปริมาณความชื้นลดต่ำกว่าระดับดังกล่าวก็จะเป็นอุปสรรคต่อการย่อยสลายของจุลินทรีย์ได้ ส่วนคุณสมบัติทางเคมีอื่น ได้แก่ อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ซึ่งแม้ว่าจะสูงกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมตามหลักทฤษฎีที่กำหนดให้มีความระหว่าง 20-40:1 อยู่บ้าง แต่ก็นับว่าเพียงพอต่อการนำขยะเหล่านี้มาทำปุ๋ยหมักได้ และสำหรับคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการนำขยะมาใช้เป็นแหล่งพลังงานซึ่งได้แก่ค่าความร้อนนั้นก็พบว่ามีค่าสูงเพียงพอที่จะนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานได้เช่นเดียวกัน

ส่วนที่ 3: การประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำขยะที่ย่อยสลายได้ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทามาใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ

ผลจากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำขยะที่ย่อยสลายได้มาทำปุ๋ยหมักพบว่า การหมักปุ๋ยด้วยวิธีการใช้อากาศ (aerobic decomposition) ภายในถังเหล็กที่มีปริมาตร 200 ลิตร วางในแนวอนบนขาตั้งเหล็กรูปสามเหลี่ยมซึ่งมีการเจาะรูขนาดประมาณ 0.5 นิ้วด้านข้างโดยรอบตัวถังเพื่อให้อากาศภายนอกสามารถถ่ายเทเข้าสู่ภายในถังหมักปุ๋ยได้ตลอดเวลา นั้น ควรดำเนินการโดยนำขยะจำพวกเศษอาหาร เศษผักและผลไม้ เศษหญ้าและใบไม้ มาผสมเข้าด้วยกันในสัดส่วน 3:2:1 เพื่อให้ส่วนผสมของขยะดังกล่าวมีอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ประมาณ 17:1 ซึ่งใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่เหมาะสมคือ 20:1 ให้มากที่สุด ส่วนผลผลิตปุ๋ยที่ได้จากกระบวนการหมักข้างต้นซึ่งใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 28 วันปรากฏว่ามีคุณสมบัติในด้านต่างๆ ดังนี้คือ ธาตุอาหารหลักของพืชซึ่งได้แก่ N, P และ K มีค่าร้อยละ 3.52, 0.90 และ 1.71 ตามลำดับ และ pH มีค่าเท่ากับ 6.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมพัฒนาที่ดิน อย่างไรก็ตามพบว่าคุณสมบัติอื่นๆ ของปุ๋ยที่ได้คือ C/N ratio, organic matter และ moisture content ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว โดย C/N ratio มีค่าเท่ากับ 12:1 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 20:1 ปริมาณความชื้นมีค่าร้อยละ 11.03 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือมากกว่าร้อยละ 35 และ organic matter มีค่าสูงถึงร้อยละ 72.57 ในขณะที่เกณฑ์มาตรฐานกำหนดเอาไว้ที่ร้อยละ 25-50 เท่านั้น ซึ่งในกรณีนี้จำเป็นต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาเทคนิคในการหมักปุ๋ยให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเพื่อให้คุณสมบัติเหล่านี้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมพัฒนาที่ดินต่อไป สำหรับการประเมินค่าใช้จ่ายเบื้องต้นในการจัดทำโครงการผลิตปุ๋ยหมักตามเทคโนโลยีที่กล่าวมานี้พบว่า ในระยะเริ่มต้นจะมีค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนคงที่ (Fixed cost) 50,000-70,000 บาท และต้นทุนผันแปร (Variable cost) ประมาณ 5,000 บาทต่อเดือน

ส่วนผลการวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำขยะที่ย่อยสลายได้มาทำเชื้อเพลิงอัดแท่งพบว่า การผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนโดยอาศัยวิธีการอัดแบบไม่ใช้ความร้อนหรืออัดเปียกนั้น ควรดำเนินการ โดยนำขยะจำพวกเศษอาหาร เศษผักและผลไม้ เศษหญ้าและใบไม้ มาผสมเข้าด้วยกัน โดยมีกากไขมันและแป้งมันสำปะหลังทำหน้าที่เป็นตัวประสานในสัดส่วน 40:30:10:10:10 ซึ่งพบว่าเป็นสัดส่วนที่เหมาะสมมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนอื่นๆ ที่ได้ทำการทดลอง โดยเชื้อเพลิงอัดแท่งที่ผลิตขึ้นจากสัดส่วนดังกล่าวนี้สามารถให้ค่าความร้อนได้สูงถึง 7,070.98 cal/g และมีปริมาณเถ้าเพียงร้อยละ 15.7 นอกจากนี้ยังพบว่า มีระยะเวลาในการเผาไหม้จนกว่าจะมอดได้นานถึง 50 นาทีอีกด้วย ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ถือว่ามีศักยภาพเพียงพอในการนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัยฯ ได้ สำหรับการประเมินค่าใช้จ่ายเบื้องต้นในการจัดทำโครงการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งตามเทคโนโลยีที่กล่าวมานี้พบว่า ในระยะเริ่มต้นจะมีค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนคงที่ (Fixed cost) จำนวนประมาณ 25,000 บาท และต้นทุนผันแปร (Variable cost) ประมาณไม่เกิน 5,000 บาทต่อเดือน ตามลำดับ

5.2 โครงการประเมินความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ของการดำเนินโครงการธนาคารวัสดุรีไซเคิลภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ผลของการดำเนินงานวิจัยภายใต้โครงการนี้ซึ่งเป็นโครงการย่อยที่ 2 ของชุดโครงการวิจัยสามารถสรุปได้เป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้คือ

ส่วนที่ 1: การประเมินความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ของโครงการธนาคารวัสดุรีไซเคิล

ผลจากการศึกษาวิจัยพบว่า การดำเนินงานของธนาคารวัสดุรีไซเคิลที่ผ่านมาตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2552 ถึงธันวาคม พ.ศ. 2553 สามารถรวบรวมขยะรีไซเคิลจากสมาชิกของธนาคารภายในมหาวิทยาลัยฯ เพื่อนำไปจำหน่ายให้ร้านรับซื้อของเก่าได้ทั้งสิ้น 97.6 ตันหรือคิดเป็นประมาณ 180.8 กิโลกรัมต่อวัน โดยเรียงลำดับตามกลุ่มของขยะจากมากไปน้อยดังนี้คือ กลุ่มกระดาษ พลาสติก แก้ว และ โลหะ คิดเป็นร้อยละ 68.36, 25.66, 3.83 และ 2.16 ตามลำดับ ทั้งนี้พบว่าขยะรีไซเคิลที่มีปริมาณมากที่สุดสามอันดับแรก ได้แก่ (1) กระดาษขาวดำ (2) สมุดเล่มและเศษกระดาษรวม ซึ่งมีแหล่งกำเนิดมาจากที่ทำการสำนักงานของหน่วยงานและคณะต่างๆ และ (3) พลาสติกชนิด PET ซึ่งได้แก่ขวดน้ำดื่มที่ผลิตและจำหน่ายภายในมหาวิทยาลัยฯ และจากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์พบว่า การดำเนินโครงการธนาคารวัสดุรีไซเคิลของมหาวิทยาลัยฯ ในช่วงที่ผ่านมาสามารถให้ผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio) ระหว่าง 1.09 – 1.16 ซึ่งหมายความว่า มีผลตอบแทนมากกว่าต้นทุน โดยมีอัตราผลตอบแทนภายในหรือค่า IRR คิดเป็นร้อยละ 43.18 ต่อเดือน และธนาคารฯ มีกำไรสุทธิจากการดำเนินกิจการที่ผ่านมาเฉลี่ย 5,649.75 บาทต่อเดือน

ส่วนที่ 2: การประเมินก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการดำเนินงานของธนาคารวิศุกรีไซเคิล

ผลการศึกษาเกี่ยวกับการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกอันเนื่องมาจากการดำเนินโครงการธนาคารวิศุกรีไซเคิลพบว่า ตั้งแต่ธนาคารวิศุกรีไซเคิลเริ่มดำเนินการมาตั้งแต่วันที่ 21 กรกฎาคม 2552 จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2553 สามารถลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ทั้งสิ้นประมาณ 390 เมตริกตันเทียบเท่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการรีไซเคิลขยะภายในมหาวิทยาลัย เมื่อเทียบกับการนำขยะเหล่านี้ไปฝังกลบในหลุมฝังกลบ (เฉลี่ยประมาณ 4.0 เมตริกตันเทียบเท่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเมตริกตันขยะ) แต่ถ้าเทียบกับการนำขยะเหล่านี้ไปเผาด้วยเตาเผาจะสามารถลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ทั้งสิ้นประมาณ 229 เมตริกตันเทียบเท่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (เฉลี่ยประมาณ 2.3 เมตริกตันเทียบเท่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเมตริกตันขยะ) และจากการประเมินมูลค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงโดยใช้ราคาในตลาดคาร์บอน (CER) ซึ่งข้อมูลจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกระบุว่า ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จะมีมูลค่า 11.5 ยูโรต่อเมตริกตันเทียบเท่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และถ้ากำหนดให้อัตราแลกเปลี่ยนเงิน 1 ยูโรเท่ากับ 42,830.4 บาทตามข้อมูลของธนาคารแห่งประเทศไทยแล้ว สามารถคำนวณได้ว่าการดำเนินโครงการธนาคารวิศุกรีไซเคิลของมหาวิทยาลัยฯ จะลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกคิดเป็นมูลค่าเทียบเท่ากับเงิน 192,106 บาท เมื่อเทียบกับการนำขยะเหล่านี้ไปกำจัดยังสถานที่ฝังกลบขยะ

ส่วนที่ 3: การสำรวจข้อมูลเพื่อศึกษาความเห็นของบุคลากรในมหาวิทยาลัยต่อการดำเนินโครงการธนาคารวิศุกรีไซเคิล

ผลจากการสำรวจความพึงพอใจโดยรวมต่อการดำเนินงานของธนาคารวิศุกรีไซเคิลพบว่า สมาชิกส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.242$) ซึ่งความพอใจที่มีมากเป็นอันดับหนึ่งได้แก่ การลงทะเบียนรับสมัครเป็นสมาชิกของธนาคาร รองลงมาคือสถานที่ในการถอนเงินจากธนาคารวิศุกรีไซเคิล และขั้นตอนการถอนเงินกับทางธนาคารวิศุกรีไซเคิลที่สะดวกและรวดเร็ว ($\bar{X} = 3.378, 3.342$ และ 3.306) ตามลำดับ ส่วนความพึงพอใจที่มีต่อการให้บริการของธนาคารวิศุกรีไซเคิลน้อยที่สุดคือด้านการประชาสัมพันธ์ ($\bar{X} = 3.149$) ส่วนความคิดเห็นต่อแนวทางการปรับปรุงการดำเนินงานของธนาคารวิศุกรีไซเคิลให้ดีขึ้นในอนาคตพบว่า สมาชิกต้องการให้ปรับปรุงในด้านต่างๆ เช่น การประชาสัมพันธ์ที่ทั่วถึงโดยสื่อต่างๆ ที่มีในมหาวิทยาลัยฯ เกี่ยวกับวันเปิดธนาคารเพื่อรับซื้อขยะ ความถี่ของการเปิดรับซื้อขยะในแต่ละสัปดาห์ การให้บริการรับซื้อขยะตามตึกและอาคาร และการจัดหาที่ทำการถาวรของธนาคารฯ เพื่อความสะดวกในการทำธุรกรรม เป็นต้น

6. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

เพื่อให้การจัดการขยะภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาเป็นไปอย่างครบวงจรและเหมาะสม ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยต่อผู้บริหารมหาวิทยาลัยฯ ให้พิจารณาดังนี้

1.1 กำหนดรูปแบบการจัดการขยะย่อยสลายได้หรือขยะอินทรีย์โดยนำมาใช้ทำปุ๋ยหมักเป็นลำดับแรกและนำไปผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งเพื่อเป็นพลังงานทดแทนเป็นลำดับต่อมา โดยให้การสนับสนุนในด้านสถานที่งบประมาณดำเนินงาน ตลอดจนเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานตามรายละเอียดที่ได้เสนอไปแล้ว

1.2 กำหนดรูปแบบการจัดการขยะรีไซเคิลโดยสานต่อและสนับสนุนการดำเนินโครงการธนาคารวัสดุรีไซเคิลของมหาวิทยาลัยฯ อย่างจริงจัง โดยเฉพาะการจัดหาที่ทำการถาวรของธนาคาร พร้อมทั้งวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน ทั้งนี้รวมถึงการออกข้อบังคับและระเบียบต่างๆ ที่เอื้อต่อการดำเนินงานของธนาคารวัสดุรีไซเคิล และการนำเอารายได้หรือกำไรจากการประกอบกิจการมาใช้ในการบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

1.3 กำหนดรูปแบบการจัดการขยะทั่วไปโดยจัดทำโครงการรณรงค์ให้มีการทิ้งขยะที่ถูกต้องอย่างเป็นรูปธรรมและต่อเนื่อง ซึ่งสามารถอาศัยกลไกความร่วมมือจากหน่วยงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยฯ และประสานงานไปยังชมรมหรือตัวแทนนักศึกษาให้เข้ามามีส่วนร่วมและรับผิดชอบในการจัดทำโครงการฯ นอกจากนี้ควรจัดให้มีโกดังเก็บและคัดแยกขยะเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ให้มากขึ้นและลดปริมาณขยะที่จะต้องนำไปฝังกลบให้น้อยลง

7. การนำไปใช้ประโยชน์

เมื่อชุดโครงการวิจัยนี้ได้ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ผู้วิจัยสังกัดอยู่สามารถนำผลการวิจัยที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรมตามเป้าหมายที่วางไว้ กล่าวคือ การกำหนดรูปแบบหรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาขยะภายในมหาวิทยาลัยฯ ที่เป็นระบบและมีความเหมาะสมมากขึ้น โดยมอบหมายให้หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินโครงการจัดการขยะที่ย่อยสลายได้ทั้งในรูปแบบของการนำไปทำปุ๋ยหมักและส่งเสริมให้นำไปใช้เป็นแหล่งพลังงาน รวมทั้งพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานของธนาคารวัสดุรีไซเคิลภายในมหาวิทยาลัยฯ ให้เกิดประสิทธิภาพและมีความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ ซึ่งผลผลิตเหล่านี้จะมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐานสากล (ISO 14001: 2004) ที่มหาวิทยาลัยฯ ได้เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน