

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

4.1

ผลการศึกษาศักยภาพของขยะในมหาวิทยาลัย

ผลการสำรวจข้อมูลการจัดการขยะของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

● ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นมหาวิทยาลัยแห่งแรกของประเทศไทยที่ตั้งขึ้นในส่วนภูมิภาคและเป็นมหาวิทยาลัยแห่งแรกที่เรียกชื่อตามชื่อเมือง ปัจจุบันตั้งอยู่ที่เชิงดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ขนาบด้วยถนนห้วยแก้วและถนนสุเทพ ห่างจากตัวเมืองประมาณ 4 กิโลเมตร และมีเนื้อที่ประมาณ 2,000 ไร่เศษ เปิดทำการเรียนการสอนครั้งแรกเมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2507

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จัดตั้งขึ้นตามโครงการพัฒนาการศึกษาในส่วนภูมิภาค ตั้งอยู่ ณ ดินแดนล้านนาอันเป็นแหล่งสะสมวัฒนธรรมอันล้ำค่า มีสภาพภูมิประเทศงดงามท่ามกลางสภาพแวดล้อมอันเป็นธรรมชาติ โดยวันที่ 29 มีนาคม พ.ศ. 2503 คณะรัฐมนตรีมีมติอนุมัติให้จัดตั้งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ขึ้น โดยกำหนดให้เปิดสอนในปีการศึกษา 2507 และให้กระทรวงศึกษาธิการ โดยมี หม่อมหลวงปิ่น มาลากุล รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการในขณะนั้น ดำเนินการเตรียมการจัดตั้ง วันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2507 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตราพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2507 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 81 ตอนที่ 7 ลงวันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2507 ซึ่งมีผลใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป วันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2507 วันเปิดเรียนวันแรกของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วันที่ 24 มกราคม พ.ศ. 2508 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ เสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่อย่างเป็นทางการ และวันที่ 7 มีนาคม พ.ศ. 2551 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ปรับเปลี่ยนสถานภาพเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ

ปณิธานของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คือ การเป็นมหาวิทยาลัยแห่งแรกในส่วนภูมิภาคจัดตั้งขึ้นตามนโยบายของรัฐและเจตนารมณ์ของประชาชนในภาคเหนือ ให้เป็นศูนย์กลางทางวิชาการและวิชาชีพชั้นสูงเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ท้องถิ่นและประเทศชาติโดยส่วนรวม มหาวิทยาลัยแห่งนี้เป็นแหล่งสะสม ค้นคว้า วิจัย และถ่ายทอดความรู้ ตามหลักแห่งเสรีภาพทางวิชาการ โดยยึดมั่นในสัจธรรมและคุณธรรม เพื่อความเป็นเลิศทางด้านวิชาการ การประยุกต์ การเผยแพร่ และการทำนุบำรุง ศิลปวัฒนธรรม บัณฑิตแห่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พึงฝึกฝนในการฝึกฝนตน เป็นผู้รู้จริง คิดเป็น ปฏิบัติได้ สามารถครองตน ครองคน ครองงาน ด้วยมโนธรรมและจิตสำนึกต่อสังคม การกิจของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่แบ่งออกได้เป็น 4 ด้านหลักๆ ได้แก่ 1) การกิจด้านการสอน 2) การกิจด้านการวิจัย 3) การกิจด้านบริการทางวิชาการแก่สังคม และ 4) การกิจด้านการทะนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จัดเป็นสถาบันอุดมศึกษาขนาดใหญ่ มีพื้นที่ในความดูแลของมหาวิทยาลัย รวม 8,502 ไร่ พื้นที่บางส่วนเป็นที่ดินของมหาวิทยาลัยเอง ซึ่งมีการซื้อหรือเวนคืนในช่วงการจัดตั้งมหาวิทยาลัย บางส่วนหน่วยงานราชการอื่น โดยเฉพาะกรมป่าไม้อนุญาตให้ใช้ประโยชน์ได้ และ บางส่วนได้รับบริจาคจากผู้มีจิตศรัทธา โดยพื้นที่เหล่านี้กระจายอยู่ตามบริเวณต่างๆ ดังนี้

- บริเวณเขตเชิงคอยและเขตสวนดอก มีเนื้อที่ 1,812 ไร่
- บริเวณสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ มีเนื้อที่ 1,293 ไร่
- บริเวณสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน มีเนื้อที่ 550 ไร่
- บริเวณสถานีวิจัยการเกษตรที่สูงคอยป่าเกี๊ยะ มีเนื้อที่ 30 ไร่
- บริเวณสถานีวิจัยการเกษตรที่สูงหนองหอย มีเนื้อที่ 50 ไร่
- บริเวณค่ายสำรวจคณะวิศวกรรมศาสตร์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ มีเนื้อที่ 17 ไร่
- พื้นที่บริจาคให้แก่คณะแพทยศาสตร์ มีเนื้อที่ 12 ไร่
- พื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ แม่ริ-แม่ติบ-แม่สาร ตำบลศรีบัวบาน อ.เมือง จ.ลำพูน มีเนื้อที่ 4,726 ไร่
- ที่ดินราชพัสดุ ต.แม่สา อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ มีเนื้อที่ 12 ไร่

พื้นที่ที่อยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ และเป็นที่ตั้งของคณะต่างๆ มีการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 เขต คือ

- 1) **เขตเชิงคอย** ประกอบด้วย คณะมนุษยศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ คณะจิตรศิลป์ คณะสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะการสื่อสารมวลชน คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ คณะนิติศาสตร์ และวิทยาลัยศิลปะ สื่อและ

เทคโนโลยี รวมทั้งสำนักงานอธิการบดี บัณฑิตวิทยาลัย สำนักหอสมุด รวมทั้งส่วน
ธุรการอื่น ๆ หอพักนักศึกษาในสังกัดกองกิจการนักศึกษาจำนวน 15 หอพัก หอพักที่
ไม่ได้สังกัดกองกิจการนักศึกษาจำนวน 2 หอพัก บ้านพักและแฟลตของอาจารย์
ข้าราชการ

- 2) เขตสวนดอก ประกอบด้วย คณะแพทยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์
คณะเทคนิคการแพทย์ และคณะพยาบาลศาสตร์ โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่
หอพักนักศึกษา บ้านพักอาจารย์ ข้าราชการ
- 3) เขตสถานีวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ ประกอบด้วย คณะอุตสาหกรรมเกษตร
และคณะสัตวแพทยศาสตร์ สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ โครงการ
ส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพ บ้านพักรับรอง บ้านพักอาจารย์ ข้าราชการ

● ผลการสำรวจการจัดการขยะในปัจจุบันของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การจัดการขยะของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของ กองอาคารสถานที่และ
สาธารณูปการ ซึ่งสามารถสรุปผลการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นได้ ดังนี้

- บริเวณอาคารเรียนต่างๆ มีการจัดวางถังขยะไว้เป็นจุดๆ และจะมีเจ้าหน้าที่หรือแม่บ้านมารวบรวม
ขยะทุกวันในเวลาราชการ ขยะส่วนใหญ่ที่พบเป็นจำพวกกระดาษ ขวดน้ำพลาสติกใส หรือขวด
พลาสติกสีขาวขุ่น และถุงบรรจุภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวต่างๆ โดยแม่บ้านจะทำการคัดแยกขยะที่เป็น
วัสดุรีไซเคิลออกเพื่อส่งจำหน่ายต่อไป
- สำนักงานคณะต่างๆ มีการจัดวางถังขยะไว้ภายในเป็นจุดๆ และจะมีเจ้าหน้าที่หรือแม่บ้านมา
รวบรวมขยะทุกวันในเวลาราชการ ขยะที่พบเป็นจำพวกกระดาษเป็นส่วนมาก
- บริเวณหอพักนักศึกษา แบ่งออกเป็นหอพักนักศึกษาชาย และหอพักนักศึกษาหญิง ปริมาณขยะที่
เกิดขึ้นจากส่วนที่เป็นห้องพักจะมีน้อย แต่จะมีปริมาณขยะมากบริเวณห้องอาหารที่อยู่ในหอพัก
องค์ประกอบของขยะที่พบมากคือ เศษอาหารและกระดาษ
- บริเวณบ้านพักอาจารย์และพนักงานของมหาวิทยาลัย มีลักษณะเป็นบ้านเดี่ยวอาศัยอยู่รวมกันเป็น
ครอบครัว มีการประกอบอาหารภายในบ้าน และผู้อยู่อาศัยส่วนใหญ่จะเป็นอาจารย์และเจ้าหน้าที่
มีปริมาณขยะเกิดขึ้นสูงตามสภาพความเป็นอยู่ องค์ประกอบทางด้านกายภาพของขยะมูลฝอย
โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเศษอาหาร กระดาษ พลาสติก ซึ่งส่วนมากมาจากการอุปโภคบริโภค
ภายในครัวเรือน

- บริเวณแฟลตที่พักอาจารย์และพนักงานของมหาวิทยาลัย มีลักษณะเป็นห้อง ผู้อยู่อาศัยส่วนใหญ่เป็นอาจารย์และเจ้าหน้าที่ที่พักคนเดียว บางแฟลตจะมีห้องครัวไว้สำหรับประกอบอาหาร ปริมาณขยะมูลฝอยจะมีน้อยกว่ากลุ่มที่เป็นบ้านพัก เนื่องจากลักษณะความเป็นอยู่ที่ไม่ประกอบอาหารเอง และพื้นที่อยู่อาศัยต่อครัวเรือนมีน้อย ซึ่งองค์ประกอบของขยะมูลฝอยส่วนใหญ่ ประกอบด้วย เศษอาหาร พลาสติก และกระดาษ
- บริเวณตลาดร่มสักร์และโรงอาหารของคณะต่างๆ ซึ่งมีร้านขายอาหารและเครื่องดื่ม มีการประกอบอาหารจึงทำให้เกิดขยะจำพวกเศษอาหาร เศษผักผลไม้ เป็นส่วนใหญ่
- การเก็บรวบรวมขยะทั้งหมดภายในมหาวิทยาลัย ได้มีการว่าจ้างบริษัทเอกชนมาดำเนินการเก็บขน รถขนขยะมูลฝอยจะเข้ามารวบรวมขยะโดยแยกเส้นทางการเก็บออกเป็น 2 เส้นทาง คือ
เส้นทางที่ 1 คือ คณะศึกษาศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ โครงการหลวง สนามกีฬา กลาง สระว่ายน้ำจิรวังค์ หอพักหญิงอาคาร 8 หอพักหญิงอาคาร 5 หอพักชายอาคาร 5 สหกรณ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หมู่บ้านร่มสักร์ หมู่บ้านฝายหิน หมู่บ้านเชิงคอย หมู่บ้านอ่างแก้ว
เส้นทางที่ 2 คือ โรงอาหารมหาวิทยาลัย หอพักหญิง 4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ หมู่บ้านสุเทพ
- การเก็บขยะมูลฝอยของรถขนขยะจะจัดเก็บสลับกันวันละ 1 เส้นทาง โดยใช้รถยนต์หกล้อขนาด บรรทุก 10 ลูกบาศก์เมตร ทำการขนขยะมูลฝอยภายในเขตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อนำไปดำเนินการจัดการในขั้นตอนต่อไป

รูปที่ 4.1 ถึงรูปที่ 4.5 แสดงผลการสำรวจการจัดการขยะปัจจุบันของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่



รูปที่ 4.1 การจัดการขยะของหอพักนักศึกษา



รูปที่ 4.2 การจัดการขยะของสำนักงานคณะวิศวกรรมศาสตร์



รูปที่ 4.3 การจัดการขยะบริเวณ โรงอาหาร



รูปที่ 4.4 ตัวอย่างขยะที่เกิดขึ้นในอาคารเรียน



รูปที่ 4.5 ตัวอย่างขยะประเภทกิ่งไม้ เศษไม้ ใบไม้แห้ง

นอกจากนี้ ในปี พ.ศ. 2552 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้เริ่มดำเนินการโครงการธนาคารขยะ ซึ่งมีรายละเอียดของโครงการ ดังนี้

โครงการธนาคารขยะมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

● หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยแต่ละแห่งมีการจัดการขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัย โดยการจัดวางถังรองรับขยะตามจุดต่างๆ จากนั้นจะมีเจ้าหน้าที่มาทำการรวบรวมและจัดเก็บเพื่อนำขยะไปรวมไว้ที่จุดที่กำหนด และจะมีรถขยะของสำนักงานเขต เทศบาลหรือองค์การบริหารส่วนตำบล มาเก็บขนและนำไปดำเนินการกำจัดต่อไป ในมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่จะมีแม่บ้านและเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยทำหน้าที่จัดเก็บ และว่าจ้างหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องมาดำเนินการเก็บขนและกำจัด ซึ่งในแต่ละเดือนมหาวิทยาลัยต้องมีค่าใช้จ่ายดังกล่าวค่อนข้างสูง จึงทำให้เกิดแนวความคิดที่จะให้มีการคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง เพื่อให้สามารถนำขยะกลับไปรีไซเคิลหรือขายต่อได้ง่ายขึ้น และสร้างรายได้ให้แก่มหาวิทยาลัย บุคลากรหรือนักศึกษาได้อีกทางหนึ่ง

ในปี พ.ศ. 2552 สถาบันการจัดการบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม สถาบันการศึกษาร่วมกับมหาวิทยาลัย 10 แห่ง โดยมีเป้าหมายดำเนินการในมหาวิทยาลัยที่อยู่ภายใต้การดูแลทั้งของรัฐบาลและเอกชนทั่วประเทศ ในการดำเนินงานสถาบันฯ จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบ รูปแบบการดำเนินงาน รวมทั้งให้การสนับสนุนภาระรองรับขยะ และการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ให้กับมหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการ โดยแต่ละมหาวิทยาลัยสามารถนำรายได้ที่เกิดจากส่วนต่างจากการจำหน่ายวัสดุรีไซเคิล มาบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยได้ นอกจากนี้สถาบันฯ ยังมุ่งหวังให้แต่ละมหาวิทยาลัยมีส่วนร่วมในการส่งเสริมให้เยาวชนมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

● วัตถุประสงค์ของโครงการ

- เพื่อส่งเสริมการคัดแยกและจัดให้มีระบบการจัดการวัสดุรีไซเคิลของคณะและหน่วยงานต่างๆ ในมหาวิทยาลัย
- เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการคัดแยกวัสดุรีไซเคิลของนิสิต นักศึกษา และบุคลากรในมหาวิทยาลัย
- เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนิสิต นักศึกษา และบุคลากรในมหาวิทยาลัยในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

● กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาและบุคลากรของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- **หน่วยงานผู้ร่วมโครงการ** สถาบันการจัดการบวรจุลทัศน์เพื่อสิ่งแวดล้อม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- **วิธีดำเนินการ**
 - สถาบันการจัดการบวรจุลทัศน์เพื่อสิ่งแวดล้อม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ชี้แจงโครงการให้กับผู้บริหารของมหาวิทยาลัยและผู้ที่เกี่ยวข้อง
 - ร่วมเป็นคณะทำงานและประชุมกับคณะทำงานที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง เพื่อกำหนดรายละเอียดรูปแบบการดำเนินงาน การคัดแยกประเภทวัสดุรีไซเคิล และการบริหารรายได้จากการจำหน่าย เป็นต้น
 - ร่วมสำรวจพื้นที่และกำหนดจุดวางภาชนะรองรับตามจุดต่างๆ ที่มีกิจกรรมของนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย
 - สถาบันฯ จะให้การสนับสนุน ดังต่อไปนี้
 - (1) ภาชนะรองรับขยะ ขนาด 240 ลิตร
 - (2) แบบฟอร์ม ได้แก่ สมุดคู่มือ ใบนำฝาก ใบถอนเงิน เป็นต้น
 - (3) เอกสารประชาสัมพันธ์ ได้แก่ แผ่นพับ โปสเตอร์ สื่อเชิญชวน เป็นต้น
 - สถาบันฯ และมหาวิทยาลัยร่วมรณรงค์และประชาสัมพันธ์โครงการ ตลอดระยะเวลาดำเนินการ
 - คณะทำงานของมหาวิทยาลัยให้ความรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการขยะในมหาวิทยาลัยให้แก่บุคลากร คือ แม่บ้าน พนักงานทำความสะอาด และหน่วยงานที่รับผิดชอบในการเก็บขยะ
 - คณะทำงานของมหาวิทยาลัยประสานงานกับร้านรับซื้อของเก่าในพื้นที่ และคัดเลือกรายได้ให้ราคาดีเพื่อเข้ามารับซื้อขยะของมหาวิทยาลัย
 - ติดตาม ประเมินผล และแก้ไขปรับปรุงปัญหาที่เกิดขึ้นกับโครงการอย่างเหมาะสม ตลอดช่วงระยะเวลาดำเนินโครงการ
- **ประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินโครงการธนาคารขยะ**
 - 1) เกิดระบบจัดการวัสดุรีไซเคิลภายในมหาวิทยาลัยอย่างเป็นรูปธรรม
 - 2) สร้างจิตสำนึกให้กับนิสิต นักศึกษา และบุคลากรในมหาวิทยาลัยในการคัดแยกวัสดุรีไซเคิล
 - 3) รายได้จากการดำเนินงานสามารถนำมาพัฒนาสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยได้
 - 4) เกิดภาพลักษณ์ที่ดีและเป็นการส่งเสริมการจัดการสิ่งแวดล้อมในมหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.6 แสดงการดำเนินโครงการธนาคารขยะของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่



รูปที่ 4.6 โครงการธนาคารขยะมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผลการสำรวจข้อมูลการจัดการขยะของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการและลักษณะของขยะที่มีในมหาวิทยาลัย จากหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแล (กองอาคารสถานที่) พบว่าใช้การจัดการด้วยการรวบรวมการเก็บ โดยรถขยะขนาดเล็กของทางมหาวิทยาลัยในการเก็บตามหน่วยงานและตามตึกต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัย ในหนึ่งวันจะวิ่ง 3-4 เที่ยวแล้วนำไปไว้ยังโรงเก็บขยะด้านหลังของมหาวิทยาลัย โดยจะแยกเป็นขยะแห้งและขยะเปียก ขยะเปียกจะนำไปทำปุ๋ยหมักและใช้ในโครงการไส้เดือนดิน ส่วนขยะแห้งที่เป็นเศษกิ่งไม้ใบไม้จะนำไปทำปุ๋ยหมัก โดยมีการแยกนำมาทิ้งอีกบริเวณหนึ่งดังแสดงในรูปที่ 4.7 ขยะจำพวกเศษใบไม้ กิ่งไม้ที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.7 ขยะจำพวกเศษใบไม้ กิ่งไม้

ส่วนขยะแห้งที่อยู่ในถุงดำจะทิ้งไว้ภายในโรงเก็บขยะดังแสดงในรูปที่ 4.8 เพื่อรอรถเก็บขยะจากเทศบาลเข้ามาทำการขนย้าย โดยจะใช้เวลา 1 ครั้งต่อวัน ในวันอังคารถึงวันเสาร์ และในวันจันทร์จะเป็น 2 ครั้งต่อวัน เนื่องจากมีปริมาณขยะตกค้างของวันอาทิตย์อยู่ โดยมีปริมาณขยะวันละประมาณ 1.5 ตัน แยกเป็นขยะ

เปียก 0.325 ตัน และขยะแห้ง 1.23 ตัน คิดเป็น 57.14 % (ขยะเปียก) และ 42.59% (ขยะแห้ง) โดยเสียค่าใช้จ่ายด้านการจัดการเดือนละ 40,000 บาท



รูปที่ 4.8 ขยะภายในโรงพักขยะ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

หลังจากทราบข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการแล้ว จึงศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของขยะ จากเจ้าหน้าที่ในมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่เก็บขยะจากเทศบาลและเจ้าหน้าที่ประจำบ่อพักขยะ พบว่าลักษณะขยะส่วนใหญ่เป็นขยะพลาสติก ได้แก่ ถุงพลาสติก แก้วน้ำพลาสติก ขวดใส่ขนม หลอดดูดน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 ลักษณะของขยะภายในถุงดำที่โรงพักขยะ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

➤ ผลการสำรวจข้อมูลประชากรในมหาวิทยาลัย

ผลการสำรวจข้อมูลประชากรปัจจุบันของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ข้อมูลประชากรปัจจุบันของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้มีการรวบรวมและจัดทำเป็นฐานข้อมูลโดยหน่วยงานในมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะนำมาใช้ในการประเมินการเกิดขยะและคำนวณอัตราการเกิดขยะต่อคนต่อวันได้ ผลการสำรวจข้อมูลประชากร มีดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนนักศึกษาและบุคลากรของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2552 พบว่ามีจำนวนรวมทั้งสิ้น 44,759 คน ตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนนักศึกษาที่พักอยู่ในหอพักนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งแยกออกเป็นหอพักนักศึกษาชาย และหอพักนักศึกษาหญิง

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการสำรวจข้อมูลผลการสำรวจพื้นที่ส่วนสำนักงานในมหาวิทยาลัย เนื่องจากขยะในส่วนสำนักงานจะมีการวิเคราะห์ในหน่วย กิโลกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน และตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลบ้านพักและจำนวนผู้พักอาศัย

ตารางที่ 4.1 จำนวนนักศึกษาและบุคลากรของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2552

ระดับการศึกษา	จำนวนนักศึกษา (คน)	ประเภทบุคลากร	จำนวนบุคลากร (คน)
ไม่กำหนด	37	ข้าราชการ	2,256
ปริญญาตรี - โท	390	พนักงานมหาวิทยาลัยประจำ	3,319
ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง	286	พนักงานมหาวิทยาลัยชั่วคราว (ส่วนงาน)	4,587
ปริญญาตรี	26,098	ลูกจ้างประจำ	1,138
ปริญญาโท	5,942		
ปริญญาเอก	706		
รวม	33,459	รวม	11,300
รวมจำนวนนักศึกษาและบุคลากร 44,759 คน			

ตารางที่ 4.2 จำนวนนักศึกษาในหอพักนักศึกษาชาย

ชื่ออาคาร	จำนวนคนต่อห้อง	จำนวนห้องพัก	จำนวนนักศึกษา
2	3	91	312
3	3	128	460
4	3	128	453
5	3	143	509
6	3	143	513
7	3	54	290
จำนวนนักศึกษา รวม 2,537 คน			

ตารางที่ 4.3 จำนวนนักศึกษาในหอพักนักศึกษาหญิง

ชื่ออาคาร	จำนวน คนต่อห้อง	จำนวนห้องพัก	จำนวน นักศึกษา
1	3	154	462
2	3	150	494
3	3	149	474
4	3	148	479
5	3	149	471
6	3	149	465
7	3	154	477
8	3	209	628
9	3	133	468
หอชมพู	2	160	320
หอ 40 ปี	2	480	994
จำนวนนักศึกษา รวม 5,732 คน			

ตารางที่ 4.4 ผลการสำรวจข้อมูลพื้นที่ส่วนสำนักงานในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รหัส	ชื่อคณะ/หน่วยงาน	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)
1	คณะมนุษยศาสตร์	33,176.10
2	คณะศึกษาศาสตร์	21,755.35
3	คณะจิตรศิลป์	17,516.25
4	คณะสังคมศาสตร์	16,253.87
5	คณะวิทยาศาสตร์	94,828.80
6	คณะวิศวกรรมศาสตร์	44,321.25
7	คณะแพทยศาสตร์	39,736.10
8	คณะเกษตรศาสตร์	46,955.54
9	คณะทันตแพทยศาสตร์	22,132.23
10	คณะเภสัชศาสตร์	13,945.80
11	คณะเทคนิคการแพทย์	21,977.84
12	คณะพยาบาลศาสตร์	11,963.00
13	คณะอุตสาหกรรมเกษตร	23,238.00
14	คณะสัตวแพทยศาสตร์	14,074.22
15	คณะบริหารธุรกิจ	13,032.10
16	คณะเศรษฐศาสตร์	7,565.52
17	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	16,343.69
18	คณะการสื่อสารมวลชน	0
19	คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์	0
20	คณะนิติศาสตร์	0
21	วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี	0
30	บัณฑิตวิทยาลัย	5,399.98

ตารางที่ 4.4 ผลการสำรวจข้อมูลพื้นที่ส่วนสำนักงานในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ต่อ)

รหัส	ชื่อคณะ/หน่วยงาน	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)
32	สำนักทะเบียนและประมวลผล	13,556.47
33	สำนักงานมหาวิทยาลัย	42,369.37
34	สำนักหอสมุด	16,864.43
36	สถาบันวิจัยสังคม	2,577.75
37	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ	4,313.33
38	สำนักส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม	125.28
39	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2,168.43
40	ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร	6,088.46
43	สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ	5,829.10
52	สำนักบริการวิชาการ	7,340.12
พื้นที่ส่วนสำนักงาน รวม		565,448.38 ตารางเมตร

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลบ้านพักและจำนวนผู้พักอาศัยในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ลำดับ	ชื่อหมู่บ้าน/แฟลต	จำนวน	หน่วยนับ	จำนวนผู้พักอาศัย
1	หมู่บ้านอ่างแก้ว	29	หลัง	77
2	บ้านพักรับรองอ่างแก้ว	2	หลัง	-
3	บ้านรับรองแขกนานาชาติ	1	หลัง	-
4	หมู่บ้านฝายหิน	11	หลัง	24
5	หมู่บ้านเชิงคอย	24	หลัง	65
6	หมู่บ้านสุเทพ	57	หลัง	167
7	หมู่บ้านสุเทพ (บ้านนักวิจัย)	3	หลัง	-
8	หมู่บ้านไผ่ล้อม	60	หน่วย	175
9	บ้านพักรับรองไผ่ล้อม	1	หลัง	-
10	หมู่บ้านริมคลอง 1	20	หลัง	62
11	หมู่บ้านริมคลอง 2	12	หน่วย	29
12	หมู่บ้านร่มสัก	96	หน่วย	310
13	แฟลตฝายหิน	16	หน่วย	19
14	แฟลตสุเทพอาคาร 1	12	หน่วย	146
15	แฟลตสุเทพอาคาร 2	12	หน่วย	0
16	แฟลตสุเทพอาคาร 3	12	หน่วย	0
17	แฟลตสุเทพอาคาร 4	12	หน่วย	0
18	แฟลตสุเทพอาคาร 5	12	หน่วย	0
19	แฟลตสุเทพอาคาร 6	12	หน่วย	0
20	แฟลตสุเทพอาคาร 7	40	หน่วย	0
21	แฟลตสุเทพอาคาร 8	40	หน่วย	0
22	หอพักอ่างแก้ว	159	หน่วย	141
	รวม	643		1,216

ผลการสำรวจข้อมูลประชากรปัจจุบันของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ผลการสำรวจข้อมูลประชากรปัจจุบันของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ แสดงดังตารางที่ 4.6 และตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.6 จำนวนนักศึกษาที่พักในหอพักมหาวิทยาลัยแม่โจ้

หอพัก	จำนวน (คน)
ชาย 2	550
ชาย 3	126
ชาย 4	357
ชาย 5	119
หญิง 6	389
หญิง 7	370
หญิง 8	582
หญิง 9	547
กรรมการหอพัก	16
รวม	3,056

ที่มา งานหอพักนักศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 15-7-53, ข้อมูลนักศึกษาหลักสูตร 4 ปี

ตารางที่ 4.7 จำนวนบุคลากรที่พักอยู่ในมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ลำดับที่	ชื่อหมู่บ้าน/แฟลตข้าราชการ	จำนวนหลัง	จำนวนคน
1	หมู่บ้านจามจุรี	17	47
2	หมู่บ้านตะแบก	รื้อถอนแล้ว	-
3	หมู่บ้านพุทธรักษา	7	21
4	หมู่บ้านราชพฤกษ์	32	91
5	หมู่บ้านชอมพอ	รื้อถอนแล้ว	-
6	หมู่บ้านคันแก้ว	รื้อถอนแล้ว	-
7	หมู่บ้านสารภี	7	19
8	หมู่บ้านพิบูล	7	25
9	เรือนชีวะ	6	6
10	แฟลตประกายพฤกษ์	48 ยูนิต	55
11	แฟลตชัยพฤกษ์	22 ยูนิต	22
12	แฟลตกัลพฤกษ์	22 ยูนิต	22
13	บ้านพักกลุ่มอาคารซ่อมบำรุง	6	6
14	บ้านพักโรงสูบประปา	4	4
รวม			318

ที่มา กองอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 15-7-53

➤ ผลการศึกษาศักยภาพด้านปริมาณของขยะในมหาวิทยาลัย

การศึกษาศักยภาพด้านปริมาณและองค์ประกอบของขยะในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พื้นที่ที่ทำการศึกษาคือ เขตเชิงดอย ซึ่งได้ทำการศึกษ ปริมาณขยะที่เกิดขึ้น โดยการชั่งน้ำหนักขยะตามจุดที่มีการนำขยะไปทิ้งรวมทั้งสิ้น 30 จุด ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเปิดเทอมและช่วงปิดเทอม เพื่อศึกษาความแตกต่างของปริมาณขยะใน 2 ช่วงเวลาดังกล่าว ผลการเก็บข้อมูลปริมาณขยะในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แสดงในตารางที่ 4.8 พบว่าปริมาณขยะโดยเฉลี่ยภายในมหาวิทยาลัยในช่วงเปิดเทอมมีค่าเท่ากับ 5,236.17 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งคิดเป็นอัตราการเกิดขยะ เท่ากับ 0.1378 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน เมื่อพิจารณาในช่วงปิดเทอม พบว่าปริมาณขยะโดยเฉลี่ยลดลงเหลือเพียง 2,140.10 กิโลกรัมต่อวัน หรือคิดเป็นอัตรา 0.0563 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปี พบว่าปริมาณขยะเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยจะมีค่าอยู่ที่ 4276.43 กิโลกรัมต่อวัน หรือคิดเป็นอัตราการเกิดขยะ 0.1126 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน

ตารางที่ 4.8 ปริมาณขยะรวมโดยเฉลี่ยต่อวันของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จุดทิ้งขยะ	ช่วงเปิดเทอม (กิโลกรัมต่อวัน)	ช่วงปิดเทอม (กิโลกรัมต่อวัน)
หมู่บ้านอ่างแก้ว	16.57	10.97
อ่างแก้ว	354.54	121.57
หมู่บ้านเชิงคอย	25.49	21.33
คณะมนุษยศาสตร์	189.01	57.57
สหกรณ์	55.51	14.67
คณะเศรษฐศาสตร์	178.11	94.50
คณะกรรมการสื่อสารมวลชน	32.64	9.53
วิทยาลัยศิลปะ สื่อและเทคโนโลยี	114.71	28.37
หอขยายอาคาร 7	69.21	13.67
ฝ่ายหิน	213.09	147.17
หอหญิงอาคาร 9	71.74	76.67
แฟลตสุเทพ	22.54	3.33
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	105.97	13.33
หมู่บ้านสุเทพ	25.09	40.67
คณะวิศวกรรมศาสตร์	302.00	100.30
หอขยายอาคาร 5	387.31	172.23
รร.สาธิต มช.	381.20	92.17
คณะบริหารธุรกิจ	223.09	51.17
คณะเกษตรศาสตร์	307.07	271.17
ปศุท.	49.86	13.83
สนามกีฬากลาง	81.53	173.17
สระว่ายน้ำ	23.50	17.00
หอหญิงอาคาร 4	406.31	114.67
หอหญิงอาคาร 8	81.14	46.83
หอ 40 ปี	163.26	45.33
หมู่บ้านไผ่ล้อม	32.79	59.17
คณะวิทยาศาสตร์	392.00	141.73
หอหญิงอาคาร 2	46.41	11.00
อมช.	640.31	172.00
คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์	101.69	5.00
รวม	5,236.17	2,140.10

➤ ผลการศึกษาศักยภาพด้านองค์ประกอบของขยะในมหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์องค์ประกอบของขยะในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้มีการคัดแยกขยะออกเป็น 10 ประเภท รูปที่ 4.10 แสดงตัวอย่างการศึกษาศักยภาพด้านองค์ประกอบของขยะ โดยการนำมาคัดแยกประเภทและทำการชั่งน้ำหนัก



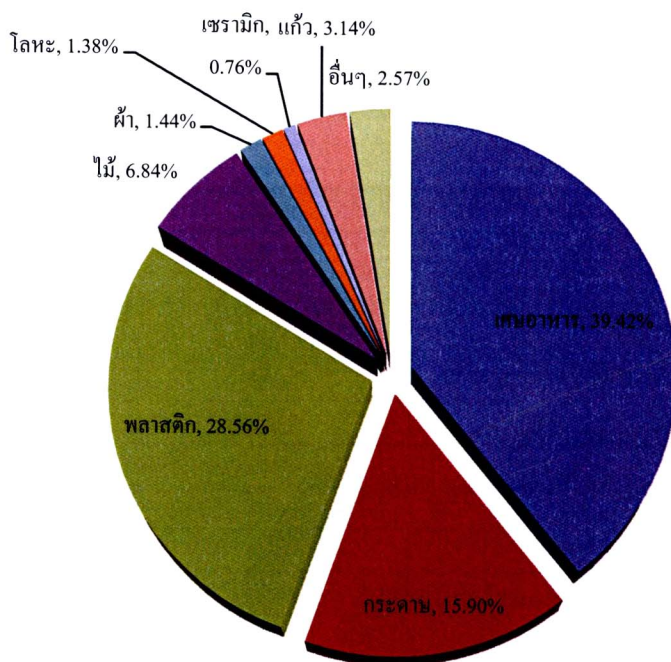
รูปที่ 4.10 การแยกประเภทของขยะในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เขตเชิงคดอย

การวิเคราะห์องค์ประกอบได้ทำการศึกษาขยะจากแหล่งกำเนิด 9 แหล่ง ได้แก่

1. ขยะจากหอพักนักศึกษาชาย
2. ขยะจากหอพักนักศึกษาหญิง
3. ขยะจากหอพักนักศึกษาและศูนย์อาหาร
4. ขยะจากสำนักงาน
5. ขยะจากสำนักงานและร้านอาหาร
6. ขยะจากสนามกีฬากลาง
7. ขยะจากร้านค้า
8. ขยะจากที่พักอาศัย
9. ขยะจากที่พักอาศัยและร้านอาหาร

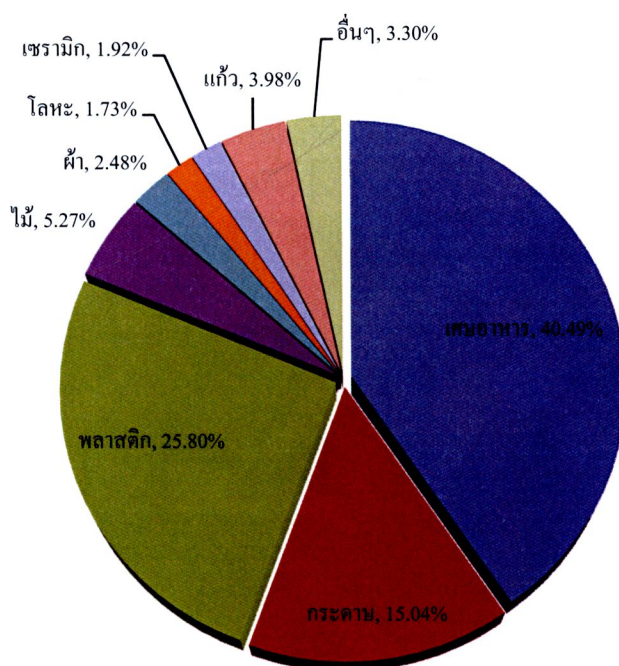
ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของขยะจากทั้ง 9 แหล่ง พบว่าแต่ละแห่งมีส่วนขององค์ประกอบขยะแต่ละประเภทแตกต่างกัน ดังนี้

รูปที่ 4.11 แสดงสัดส่วนองค์ประกอบขยะของหอพักนักศึกษาชาย พบว่าขยะจำพวกเศษอาหารมีสัดส่วนมากที่สุด คิดเป็น 39.42 % รองลงมาเป็น ขยะจำพวกพลาสติก 28.56 % กระดาษ 15.90% และไม้ 6.84 % ซึ่งขยะที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากการมีร้านอาหารและมีการบริโภคภายในหอพัก และเนื่องจากนักศึกษาส่วนใหญ่มารับประทานอาหารในช่วงกลางวันและช่วงตอนเย็น และมีการนำอาหารจากภายนอกมหาวิทยาลัยมารับประทาน ทำให้มีสัดส่วนองค์ประกอบประเภทเศษอาหารและพลาสติกมาก ในส่วนของขยะพลาสติกที่พบส่วนใหญ่เป็นพลาสติกพวกถุงใส่อาหารและซองขนม ส่วนกระดาษที่พบเป็นพวก กระดาษ A4 นอกจากนี้ขยะยังเกิดจากนักศึกษาที่มาทำกิจกรรมต่างๆ ภายในหอพัก โดยกิจกรรมดังกล่าวอาจมีการใช้ถุงพลาสติก กระดาษ กล่องลัง ฯลฯ และมีการอ่านหนังสือเพื่อเตรียมตัวสอบ ทำให้มีการทิ้งพวกเศษกระดาษ ทดเลข เศษกระดาษที่ไม่ใช้แล้ว ส่งผลให้สัดส่วนองค์ประกอบของขยะดังกล่าวมีมากอย่างชัดเจน



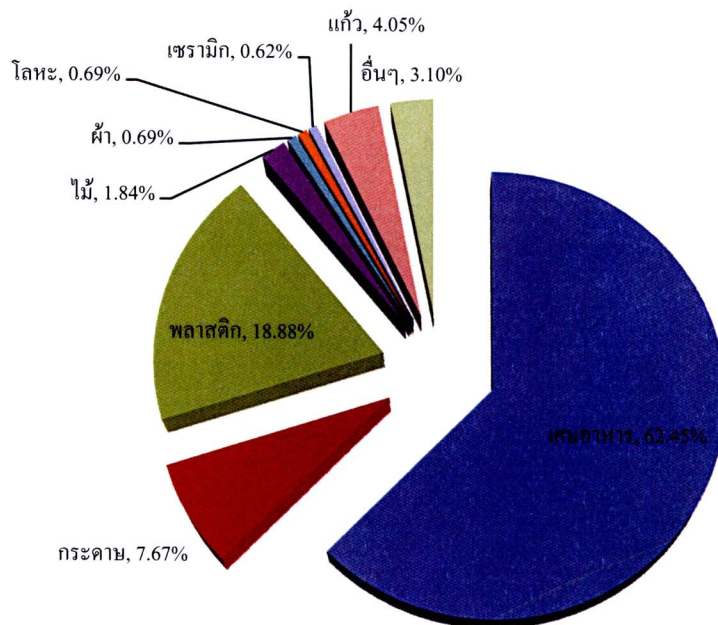
รูปที่ 4.11 สัดส่วนองค์ประกอบขยะของหอพักนักศึกษาชาย

รูปที่ 4.12 แสดงปริมาณองค์ประกอบขยะของหอพักนักศึกษาหญิง พบว่าขยะจำพวกเศษอาหารมีสัดส่วนมากที่สุด คิดเป็น 40.49% รองลงมาเป็น ขยะพลาสติก 25.80 % กระดาษ 15.04% และไม้ 5.27% โดยพบว่ามีสัดส่วนใกล้เคียงกับหอพักนักศึกษาชาย ทั้งนี้เนื่องจากนักศึกษามีพฤติกรรมและการทำกิจกรรมเช่นเดียวกับนักศึกษาชาย ทำให้สัดส่วนองค์ประกอบขยะจึงไม่แตกต่างกันมาก



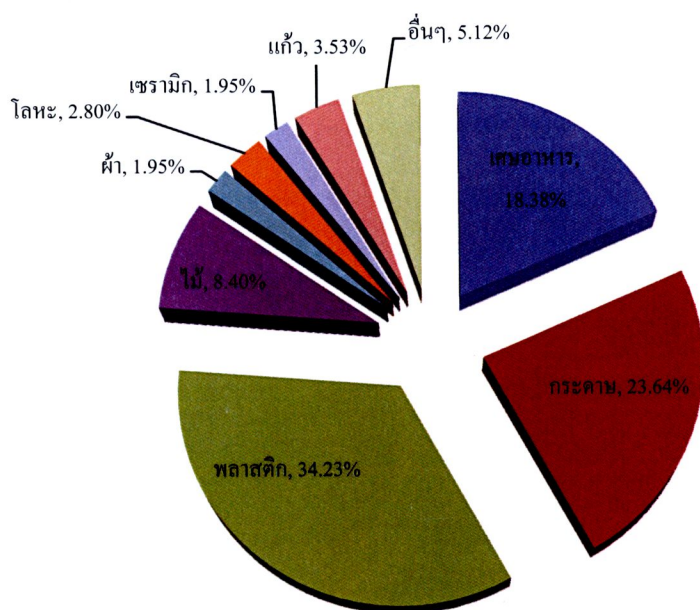
รูปที่ 4.12 สัดส่วนองค์ประกอบขยะของหอพักนักศึกษาหญิง

รูปที่ 4.13 แสดงสัดส่วนองค์ประกอบขยะของหอพักนักศึกษาและศูนย์อาหาร พบว่าขยะจำพวกเศษอาหารมีสัดส่วนมากที่สุด คิดเป็น 62.45% โดยมีสัดส่วนมากกว่าเมื่อเทียบกับเศษอาหารภายในหอพักนักศึกษาเนื่องจาก อมช. เป็นศูนย์อาหารขนาดใหญ่ของมหาวิทยาลัย นักศึกษาส่วนใหญ่มารับประทานอาหารกันทั้งในช่วงตอนเช้า กลางวัน และตอนเย็น ส่วนองค์ประกอบประเภทอื่นๆ รองลงมาเป็น ขยะพลาสติก 18.88 % และกระดาษ 7.67% ขยะประเภทพลาสติกส่วนใหญ่เป็นพวกถุงอาหาร ซองขนม และกระดาษที่พบเป็นพวกกล่องนม เศษกระดาษเหลือใช้ กล่องขนม



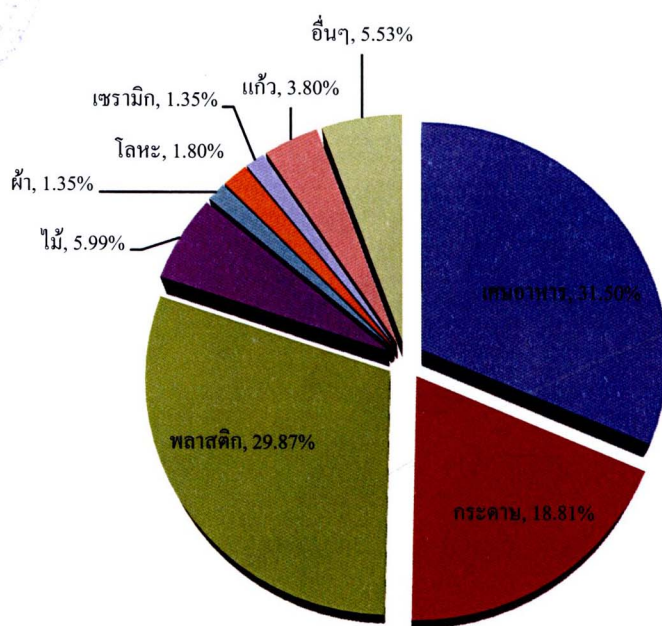
รูปที่ 4.13 ปริมาณองค์ประกอบขยะของหอพักนักศึกษาและศูนย์อาหาร

รูปที่ 4.14 แสดงสัดส่วนองค์ประกอบขยะของสำนักงาน พบว่าขยะจำพวกพลาสติกมีสัดส่วนมากที่สุด คิดเป็น 34.23% รองลงมาเป็นกระดาษ 23.64% เศษอาหาร 18.38% และไม้ 8.40% พลาสติกที่พบส่วนใหญ่เป็นพวกถุงบรรจุภัณฑ์ ส่วนกระดาษเป็นพวก กระดาษ A4 ของเอกสารราชการที่ไม่ใช่แล้ว เนื่องจากการที่เป็นสำนักงานซึ่งไม่มีโรงอาหาร จึงส่งผลให้สัดส่วนของขยะจำพวกเศษอาหารมีน้อยมากเมื่อเทียบกับสัดส่วนของทั้ง 3 แหล่งที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้ แต่พบว่ามีสัดส่วนของกระดาษมากกว่าในส่วนของศูนย์อาหารประมาณ 3 เท่า เนื่องจากส่วนราชการและนักศึกษามีการใช้ในส่วนของกระดาษเป็นจำนวนมาก



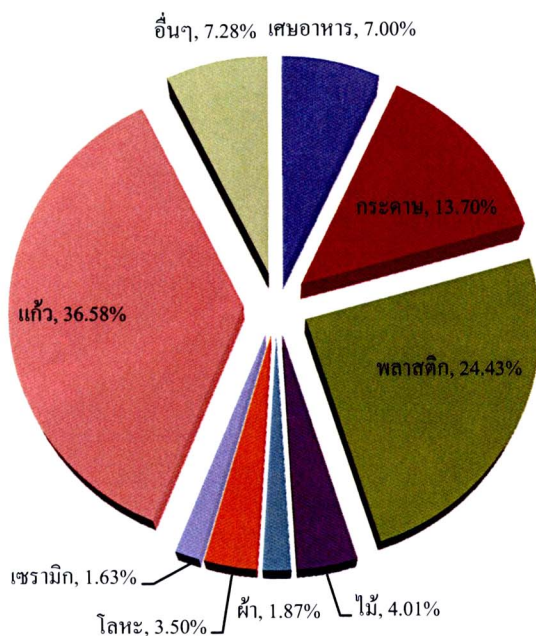
รูปที่ 4.14 สัดส่วนองค์ประกอบขยะของสำนักงาน

รูปที่ 4.15 แสดงสัดส่วนองค์ประกอบขยะของสำนักงานซึ่งมีร้านอาหารอยู่ในบริเวณเดียวกัน พบว่าเศษอาหารมีสัดส่วนมากที่สุด คิดเป็น 31.50 % รองลงมาเป็น ขยะพลาสติก 29.87 % กระดาษ 18.81% และไม้ 5.99 % สัดส่วนองค์ประกอบขยะมีความแตกต่างกรณีของสำนักงานที่ไม่มีร้านอาหาร กล่าวคือ เนื่องจากสำนักงานมีในส่วนของร้านอาหารเพิ่มเข้ามาจึงส่งผลให้ขยะจำพวกเศษอาหารเพิ่มมากขึ้น ซึ่งมากกว่าสำนักงานที่ไม่มีร้านอาหารประมาณ 2 เท่า รองลงมาเป็นพลาสติกและกระดาษตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าสัดส่วนของพลาสติกและกระดาษลดลงเมื่อเทียบกับสำนักงานที่ไม่มีร้านอาหาร โดยขยะประเภทพลาสติกส่วนใหญ่เป็นพวกถุงอาหาร ถุงเครื่องดื่ม ถุงขนม และถุงบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเกิดจากร้านค้า และการบริโภคของพนักงาน ครูอาจารย์ และนักศึกษาภายในคณะ ส่วนเศษกระดาษที่พบเป็นพวกกระดาษ A4 ซึ่งมาจากสำนักงานต่างๆ ในคณะ เช่น กองกิจการนักศึกษาหรือห้องธุรการของคณะ ส่วนขยะจำพวกไม้ โลหะ และผ้า เกิดจากสำนักงานในส่วนโรงปฏิบัติงาน (Workshop) ของคณะ



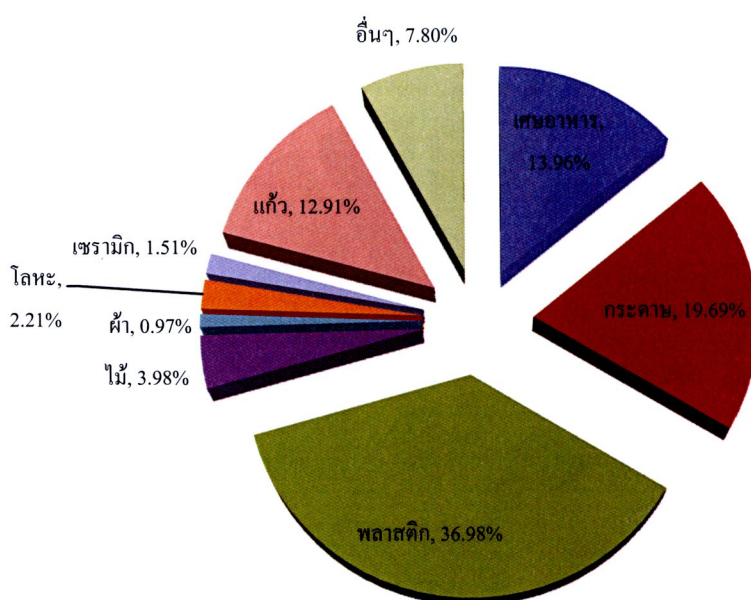
รูปที่ 4.15 สัดส่วนองค์ประกอบขยะของสำนักงานและร้านอาหาร

รูปที่ 4.16 แสดงสัดส่วนองค์ประกอบขยะบริเวณสนามกีฬากลางของมหาวิทยาลัย พบว่าขยะจำพวก แก้วมีสัดส่วนมากที่สุด คิดเป็น 36.58 % รองลงมาเป็นขยะพลาสติก 24.43 % และกระดาษ 13.70% เนื่องจาก สนามกีฬากลางเป็นศูนย์รวมของการออกกำลังกายและการทำกิจกรรมด้านกีฬาของมหาวิทยาลัย ผู้ออกกำลังกายส่วนใหญ่มีการดื่มเครื่องดื่มบำรุงกำลัง ขวดแก้วที่พบส่วนใหญ่จึงเป็นขวดเครื่องดื่มประเภท M-150, Sponser, กระทิงแดง, นิลาม เป็นต้น ซึ่งเป็นขยะที่จัดอยู่ในประเภทแก้ว รองลงมาเป็นขยะพลาสติก กระดาษ และเศษอาหาร ตามลำดับ โดยพลาสติกและกระดาษที่เกิดขึ้นส่วนมากเป็นพวกถุงใส่อาหารทั้งประเภทกระดาษและพลาสติก ซองขนม ขวดเครื่องดื่มประเภทพลาสติก ส่วนเศษอาหารนั้นเกิดจากการซื้อจากภายนอกเข้ามารับประทานบริเวณสนามกีฬา



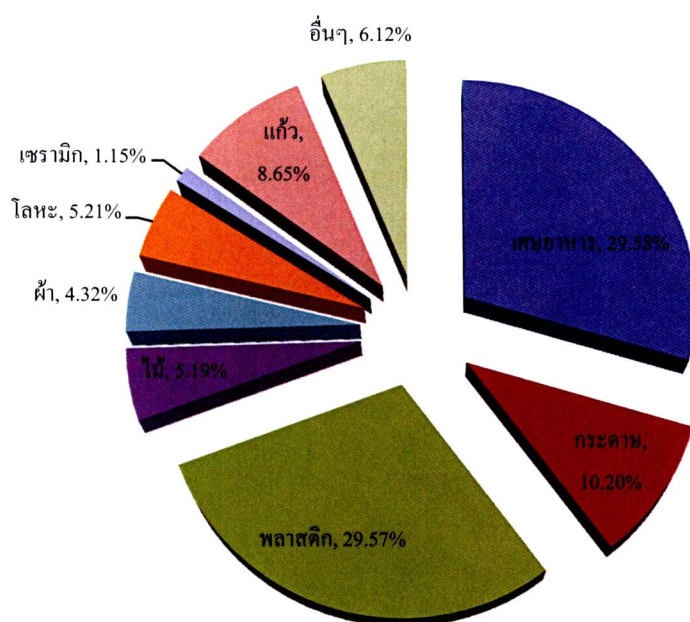
รูปที่ 4.16 สัดส่วนองค์ประกอบขยะบริเวณสนามกีฬากลาง

รูปที่ 4.17 แสดงสัดส่วนองค์ประกอบขยะของร้านค้าที่อยู่ภายในมหาวิทยาลัย พบว่าขยะพลาสติกมีสัดส่วนมากที่สุด คิดเป็น 31.50 % รองลงมาเป็นกระดาษ 29.87 % เศษอาหาร 18.81% และแก้ว 5.99 % โดยพลาสติกที่พบเป็นพวกถุงบรรจุภัณฑ์ ซองขนม และถุงอาหาร ส่วนกระดาษที่พบเป็นพวกกล่องกระดาษ กล่องลัง และเศษกระดาษ ซึ่งแหล่งร้านค้าที่ทำการเก็บข้อมูลในครั้งนี้ เช่น ร้านค้าสหกรณ์ของมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นศูนย์กลางทางการค้าภายในมหาวิทยาลัย สินค้าที่ขายส่วนใหญ่เป็นพวกอุปกรณ์เครื่องเขียน เครื่องดื่ม ขนม อาหารว่าง และของใช้ส่วนตัว ดังนั้นขยะที่พบส่วนใหญ่ที่พบจึงเป็นจำพวกพลาสติกและกระดาษ



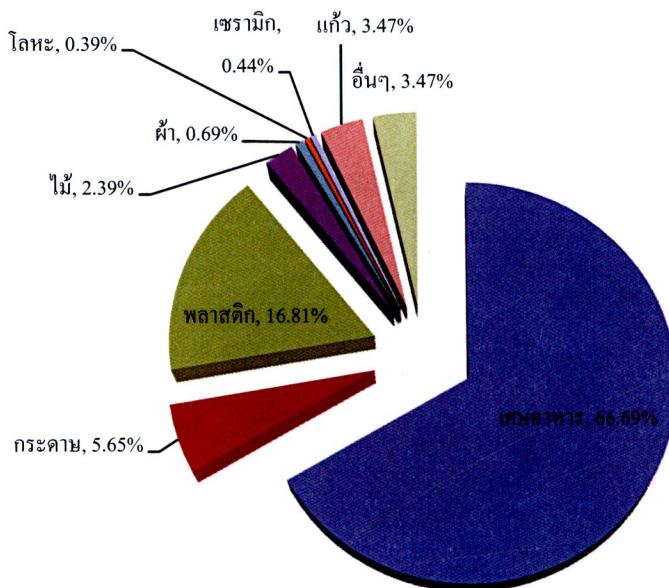
รูปที่ 4.17 สัดส่วนองค์ประกอบขยะของร้านค้า

รูปที่ 4.18 แสดงสัดส่วนองค์ประกอบขยะที่เกิดขึ้นบริเวณเขตที่พักอาศัยที่อยู่ใน ซึ่งพบว่าขยะจำพวกเศษอาหารมีปริมาณมากที่สุด คิดเป็น 29.58 % รองลงมาเป็น ขยะพลาสติก 29.57 % กระดาษ 10.20% และ แก้ว 8.65 % โดยเศษอาหารที่พบเกิดจากการบริโภคอาหารภายในบ้านพักอาศัย ส่วนขยะพลาสติกที่พบส่วนมากเป็นพวกถุงอาหาร ถูบรรจุภัณฑ์ ถูใส่ของใช้ส่วนตัวที่ไม่ใช้แล้ว ส่วนของขยะประเภทกระดาษเป็นพวกกระดาษชำระ กระดาษหนังสือพิมพ์ และกล่องลัง ส่วนแก้วเป็นพวกขวดเครื่องดื่มต่างๆ และขวดเครื่องปรุงอาหาร ฯลฯ สำหรับขยะประเภทไม้ เกิดจากการเก็บกวาดเศษใบไม้ กิ่งไม้บริเวณที่พักอาศัย และขยะจำพวกโลหะและผ้า เกิดจากเครื่องใช้ที่ไม่ได้ใช้แล้ว เช่น ผ้าเช็ดตัว เศษผ้าจากการตัดเป็นชิ้นเล็กๆ เป็นต้น



รูปที่ 4.18 สัดส่วนองค์ประกอบขยะของที่พักอาศัย

รูปที่ 4.19 แสดงปริมาณองค์ประกอบขยะจากจุดทิ้งขยะที่มีทั้งที่พักอาศัยและร้านอาหาร ซึ่งพบว่าขยะจำพวกเศษอาหารมีสัดส่วนมากที่สุด คิดเป็น 66.69% รองลงมาเป็นขยะพลาสติก 16.81 % กระดาษ 5.65% และแก้ว 3.47 % เนื่องจากที่พักอาศัยมีในส่วนของร้านอาหารเพิ่มเข้ามา ส่งผลให้สัดส่วนของขยะเศษอาหารเพิ่มขึ้นประมาณ 2 เท่า เมื่อเทียบกับที่พักอาศัยที่ไม่มีร้านอาหาร ส่วนขยะพลาสติกที่พบส่วนใหญ่เป็นจำพวกถุงอาหาร ถุงบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารต่างๆ ถุงใส่ของใช้ส่วนตัวที่ไม่ใช้แล้ว ถุงขนม ถุงใส่น้ำป้อนและน้ำอัดลม เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ไรก็ดีพบว่าสัดส่วนขยะพลาสติกของของร้านอาหารและที่พักอาศัยน้อยกว่าขยะบริเวณที่พักอาศัยอย่างเพียงเดียว เนื่องจากผู้พักอาศัยและนักศึกษาส่วนใหญ่รับประทานอาหารตามสั่งบริเวณตลาดร่มสีก ดังนั้นจึงทำให้สัดส่วนของพลาสติกซึ่งเป็นถุงบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารลดน้อยลง เช่นเดียวกับกระดาษจะเป็นจำพวกกระดาษห่ออาหารหรือกล่องขนม



รูปที่ 4.19 สัดส่วนองค์ประกอบขยะของที่พักอาศัยและร้านอาหาร

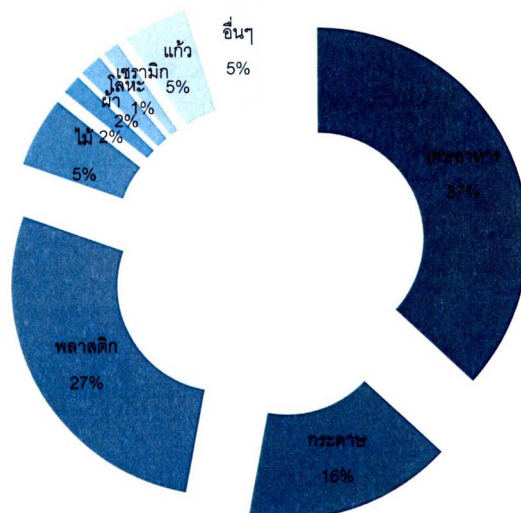
จากผลการศึกษาสัดส่วนขององค์ประกอบของขยะแต่ละประเภทของขยะที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เขตเชิงคอย บริเวณที่เป็นแหล่งกำเนิดขยะทั้ง 9 แหล่ง สามารถสรุปเป็นค่าเฉลี่ยของ

องค์ประกอบของขยะแต่ละประเภทได้ ดังตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.20 ซึ่งพบว่าองค์ประกอบของขยะโดยรวมต่อปีนั้น มีปริมาณของขยะจำพวกเศษอาหารมากที่สุด คิดเป็น 36.90% รองลงมาเป็นขยะพลาสติก 27.49% กระดาษ 16.03% และไม้ 5.44% หรือคิดเป็นปริมาณขยะโดยเฉลี่ย เป็นจำพวกเศษอาหาร เท่ากับ 576.02 ตันต่อปี ขยะพลาสติก เท่ากับ 429.06 ตันต่อปี กระดาษ เท่ากับ 250.20 ตันต่อปี และไม้ 84.93 ตันต่อปี

ข้อมูลสัดส่วนและปริมาณของขยะที่เป็นองค์ประกอบในขยะที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่สามารถนำไปเป็นข้อมูลประกอบในการวิเคราะห์สัดส่วนของการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ของโครงการย่อยที่ 1 ต่อไป

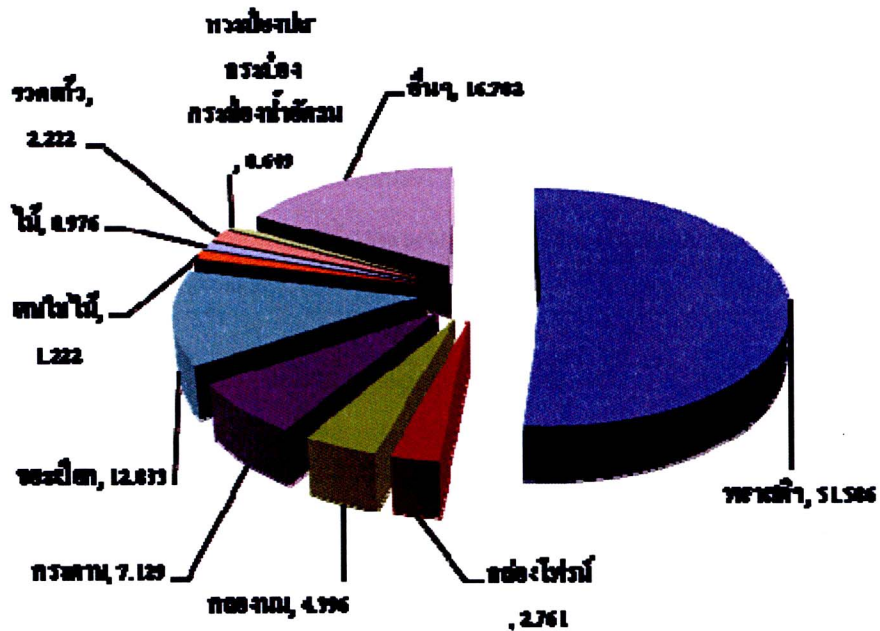
ตารางที่ 4.9 องค์ประกอบของขยะโดยรวมเฉลี่ยต่อปีในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เขตเชิงดอย

องค์ประกอบ	เศษอาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ไม้	ผ้า	โลหะ	เซรามิก	แก้ว	อื่นๆ
ปริมาณ (ตันต่อปี)	576.02	250.20	429.06	84.93	23.96	27.86	20.23	76.75	71.88
สัดส่วน (%)	36.90	16.03	27.49	5.44	1.54	1.79	1.30	4.92	4.61



รูปที่ 4.20 องค์ประกอบของขยะแต่ละประเภทเฉลี่ยต่อปีในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เขตเชิงดอย

สำหรับองค์ประกอบของขยะในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ พบว่ามีขยะจำพวก พลาสติก กล่องโฟม กล่องนม เศษกระดาษ เศษอาหาร เศษผลไม้ ใบไม้ เศษไม้ ขวดแก้ว โลหะ และขยะอื่นๆ ที่ไม่สามารถแยกประเภทได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 องค์ประกอบของขยะมหาวิทยาลัยแม่โจ้

4.2

ผลการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการคำนวณค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ด้วยวิธีการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment: LCA) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SimaPro ด้วยวิธี Eco-indicator 95 ซึ่งมีการวิเคราะห์ผลกระทบทั้งทางด้านสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ด้านระบบนิเวศน์ และด้านทรัพยากรธรรมชาติ พบว่าผลกระทบด้านสุขภาพของมนุษย์จากกระบวนการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ที่มากที่สุด คือ ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ส่วนผลกระทบด้านระบบนิเวศน์ที่มากที่สุด คือ การใช้ประโยชน์จากที่ดิน (Land Use) และผลกระทบด้านทรัพยากรที่สำคัญ คือ ความต้องการเชื้อเพลิงฟอสซิล (รายละเอียดการดำเนินงานและผลการดำเนินงานแสดงในโครงการย่อยที่ 1)

ส่วนผลการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นจากผลิตไฟฟ้าโดยใช้ขยะเชื้อเพลิง RDF 5 ร่วมกับน้ำมันดีเซลในเบื้องต้นจะประเมินจะประเมินจากองค์ประกอบของแก๊สไอเสียเครื่องยนต์และประเมินสลายตัวของแก๊สไดออกซินจากอุณหภูมิภายในเตา ซึ่งพบว่าองค์ประกอบของแก๊สไอเสียของเครื่องยนต์ระหว่างการใช้ น้ำมันดีเซลและน้ำมันดีเซลร่วมกับขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ไม่มีความแตกต่างกัน และอุณหภูมิภายในเตามีค่าระหว่าง 1,100-1,200 °C ซึ่งตามทฤษฎีแล้วสารไดออกซินจะสลายตัวที่อุณหภูมิประมาณ 850 °C นอกจากนี้เมื่อนำแก๊สที่ผลิตได้ไปใช้ในเครื่องยนต์ซึ่งอุณหภูมิในห้องเผาไหม้สูงกว่า 1,000 °C จึงทำให้สารไดออกซินที่อาจตกค้างอยู่เผาไหม้อีกครั้งหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตามในอนาคตควรมีการส่งตัวอย่างไอเสียเครื่องยนต์และแก๊สเชื้อเพลิงไปทดสอบในห้องปฏิบัติการในต่างประเทศอีกครั้งหนึ่ง (รายละเอียดการดำเนินงานและผลการดำเนินงานแสดงในโครงการย่อยที่ 2)

4.3

ผลการศึกษาต้นทุนการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 และการผลิตไฟฟ้า

ผลการคำนวณต้นทุนการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ของงานวิจัยในเบื้องต้น พบว่ามีต้นทุนเท่ากับ 3.58 บาทต่อกิโลกรัม หรือ 3,581 บาทต่อตันขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ที่ผลิตได้ (รายละเอียดการดำเนินงานและผลการดำเนินงานแสดงในภาคผนวก ก. โครงการย่อยที่ 1)

ผลศึกษาการนำโปรคิวเซอร์แก๊สจากแท่งเชื้อเพลิง RDF-5 มาเป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ดีเซลเพื่อผลิตไฟฟ้า พบว่าสามารถทดแทนน้ำมันดีเซลได้ 45 % ที่ภาระทางไฟฟ้า 63 % (18 kW) ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าโครงการจะมีความคุ้มทุนเมื่อราคาน้ำมันดีเซลต้องไม่ต่ำกว่า 34 บาท/

ลิตร และราคาขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ไม่เกิน 4.0 บาท/กิโลกรัม โดยจะมีจุดคุ้มทุนประมาณ 6 ปี (รายละเอียดการดำเนินงานและผลการดำเนินงานแสดงในภาคผนวก ข. โครงการย่อยที่ 2)

4.4

ผลการศึกษาข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ประเด็นความเชื่อมโยงในมิติทางกฎหมาย ในกรณีโครงการสาธิตการเปลี่ยนขยะในมหาวิทยาลัยเป็นพลังงานในรูปความร้อนนี้ จะใช้วิธีการ Cross Section โดยกระบวนการในการดำเนินการต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้นดำเนินการจนถึงขั้นตอนการนำเชื้อเพลิงไปใช้ เป็นวิธีการเพื่อเชื่อมโยงระหว่างขั้นตอนต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนโยงกับมิติทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ซึ่งขั้นตอนหลักๆ สำหรับการศึกษาี้ ประกอบด้วย

1. การจัดตั้งโรงงานสาธิตการผลิตเชื้อเพลิง ซึ่งมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตที่อาจสร้างผลกระทบต่อด้านเสียง กลิ่น ไอระเหย ต่อพื้นที่โดยรอบ รวมถึงความปลอดภัยในอาคาร และขนาดของอุปกรณ์ รวมถึงมาตรฐานการผลิตเชื้อเพลิง
2. กระบวนการเปลี่ยนขยะให้เป็นแท่งหรือเม็ดเชื้อเพลิง ซึ่งต้องมีการพิจารณามาตรฐานผลิตภัณฑ์ด้านอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานต่อผู้ทำงาน รวมถึงมาตรการในการจัดเก็บเชื้อเพลิง
3. การทดสอบการเผาไหม้ของแท่งเชื้อเพลิง ซึ่งต้องมีการพิจารณาไอเสียที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง รวมทั้งพิจารณาการกำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

โดยจะใช้ขั้นตอนทั้งสามดังกล่าวเชื่อมโยงกับหลักกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

- หลักกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งโรงงานสาธิตการผลิตเชื้อเพลิง

มีหลักกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งโรงงานสาธิตการผลิตเชื้อเพลิง ดังต่อไปนี้

1. กฎหมายผังเมือง (พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518)

กฎหมายฉบับนี้เป็นกฎหมายพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดเขตการใช้ที่ดินในลักษณะต่างๆ อาทิเช่น การกำหนดเป็นเขตที่พักอาศัย เขตโรงงานอุตสาหกรรม เขตเกษตรกรรม ฯลฯ ดังนั้นในส่วนที่เกี่ยวกับการตั้งโรงงานเพื่อการผลิตเชื้อเพลิงซึ่งมีกระบวนการที่อาจเกิดผลกระทบต่อบริเวณพื้นที่รอบๆ ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบจากเสียงของเครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ กัดี้ หรืออาจจะเป็นแรงสั่นสะเทือน หรืออาจจะเป็นผลจากกลิ่น ไอระเหย ที่อาจจะเกิดขึ้นกีดี้ หรือ

อาจจะเกิดจากการขนส่งขยะเข้าโรงงานและการขนส่งแท่งหรือเม็ดเชื้อเพลิงออกจากโรงงาน เป็นต้น ดังนั้น ในการตั้งโรงงานจึงจำเป็นที่จะต้องเลือกสถานที่ในการตั้งโรงงานให้สอดคล้องกับเขตการใช้พื้นที่สอดคล้องกับผังเมือง

2. กฎหมายควบคุมอาคาร (พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522)

กฎหมายฉบับนี้มีเจตนารมณ์เพื่อต้องการที่จะมุ่งให้เกิดความปลอดภัยในการใช้อาคาร ดังนั้น หากต้องการที่ตั้งเป็นอาคาร โรงงานจึงต้องออกแบบให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมหลักความปลอดภัย หลักการป้องกันผลกระทบจากการใช้อาคารโรงงาน และสามารถใช้อาคารสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของอาคาร ซึ่งต้องพิจารณาควบคู่ไปกับหลักกฎหมายการควบคุมโรงงาน ดังที่จะกล่าวต่อไป

3. กฎหมายควบคุมโรงงาน (พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535)

พระราชบัญญัติโรงงานต้องการที่จะเข้าไปจัดระบบการประกอบกิจการโรงงาน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความปลอดภัย เกิดความเป็นระเบียบในการประกอบกิจการ ในการประกอบกิจการในกรณีการผลิตแท่งเชื้อเพลิง ซึ่งต้องใช้เครื่องยนต์ มอเตอร์ อุปกรณ์ต่างๆ ที่มีกำลังแรงม้ากฎหมายโรงงานจะเข้ามาควบคุมด้วยการสร้างกลไกกำหนดให้ต้องแจ้งต่อเจ้าหน้าที่ที่ดี หรือต้องขออนุญาตก่อนจึงจะดำเนินการได้ และภายหลังจากเปิดดำเนินการก็จะมีเจ้าหน้าที่มาตรวจโรงงานเพื่อให้การประกอบกิจการเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด และหากพบว่าโรงงานไม่ได้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยของโรงงานที่ดี หรือ เป็นการดำเนินการโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือหากเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้นภายในโรงงานที่ดี หรือการดำเนินการภายในโรงงานนั้นส่งผลกระทบต่อบุคคลอื่น เจ้าหน้าที่ก็สามารถที่จะสั่งให้ดำเนินการแก้ไขปรับปรุง หรืออาจจะสั่งปิดโรงงานก็ได้

4. กฎหมายเกี่ยวกับการคุ้มครองสิทธิของผู้ที่อาจจะได้รับผลกระทบจากโรงงาน

(ในกลุ่มของกฎหมายดังกล่าวนี้มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องอยู่หลายฉบับ เช่น รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 พระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. 2496 หรือ พระราชบัญญัติสภาพาบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537 (แล้วแต่ว่าโรงงานตั้งอยู่ในเขตการปกครองท้องถิ่นที่เป็นเทศบาลหรือองค์การบริหารส่วนตำบล) พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535 และประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ว่าด้วยละเมิด เป็นต้น)

กฎหมายในกลุ่มนี้ให้สิทธิหรืออำนาจแก่บุคคลหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่อาจจะได้รับผลกระทบใดๆ ให้เข้ามามีส่วนร่วมในขั้นตอนของการก่อตั้งโรงงาน หรือ ภายหลังจากที่มีการ

ก่อตั้งโรงงานและมีการเปิดดำเนินการแล้วเพื่อรับทราบข้อมูลเกี่ยวกับประเภทหรือลักษณะของโรงงาน หรือดำเนินการเพื่อให้มีการตรวจสอบการดำเนินการของโรงงานที่ส่งผลกระทบต่อประชาชนได้

5. กฎหมายเกี่ยวกับการพัฒนาพลังงาน (พระราชบัญญัติการพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน พ.ศ. 2535)

ตามเจตนารมณ์ของกฎหมายดังกล่าวมีการจัดตั้งหน่วยงาน (กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน) โดยกำหนดอำนาจหน้าที่ของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานให้มีหน้าที่รับผิดชอบในด้านการค้นคว้าการพัฒนา และทำหน้าที่ในการกำกับดูแลและปฏิบัติการเกี่ยวกับการผลิต การส่งและการจำหน่ายพลังงาน ซึ่งการผลิตเชื้อเพลิงจากขยะก็ถือเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาและส่งเสริมพลังงานตามพระราชบัญญัตินี้ที่กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน สามารถเข้ามาให้การสนับสนุน ส่งเสริม รวมตลอดถึงการออกระเบียบและการกำหนดมาตรฐานการผลิตเชื้อเพลิงจากขยะได้

6. กฎหมายเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา (พระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522)

เนื่องจากในงานศึกษานี้มีการจัดสร้างต้นแบบโรงงานและอุปกรณ์ต่างๆเพื่อการผลิตเชื้อเพลิงจากขยะ ดังนั้น บรรดาเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆรวมถึงระบบภายในของโรงงานที่มีการออกแบบประดิษฐ์คิดค้นขึ้นมาใหม่จนสามารถที่จะใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงจากขยะได้ ก็สามารถที่จะไปขอจดสิทธิบัตรเพื่อคุ้มครองสิทธิในการประดิษฐ์ของผู้ที่สร้างสรรงานที่ประดิษฐ์คิดค้นขึ้นมาใหม่ได้

- หลักกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเปลี่ยนขยะให้เป็นแท่งหรือเม็ดเชื้อเพลิง

มีหลักกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเปลี่ยนขยะเป็นพลังงานอัดในรูปของแท่งหรือเม็ดดังต่อไปนี้

1. กฎหมายเกี่ยวกับคุณภาพและมาตรฐานสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ (พระราชบัญญัติมาตรฐานอุตสาหกรรม พ.ศ.2511 ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ว่าด้วยนิติกรรมสัญญาและหนี้ พระราชบัญญัติความรับผิดต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นจากสินค้าที่ไม่ปลอดภัย พ.ศ. 255)

เนื่องจากโดยกระบวนการผลิตเป็นการผลิตที่มีลักษณะของการแปรรูปจากเศษขยะที่ทิ้งจากสำนักงานมาเข้าสู่กระบวนการภายในโรงงานตามที่ได้ออกแบบเพื่อการแปรรูปไปสู่ผลิตภัณฑ์ตัวใหม่ก็คือขยะผสมที่มีการอัดเป็นแท่งๆหรือเป็นเม็ด แท่งหรือเม็ดขยะที่ผ่านกระบวนการดังกล่าวหากมองในทางด้านเศรษฐกิจก็คือ สินค้าหรือผลผลิตที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ และในขณะเดียวกันในมิติทางกฎหมายก็สามารถที่จะมองได้หลายแง่มุม อาทิเช่น ขยะอัดแท่งดังกล่าวมีลักษณะเป็นทรัพย์สินของผู้ที่ผลิตขึ้นมาซึ่งมีมูลค่าที่ราคา เป็นต้น อย่างไรก็ตาม หากมองในฐานะที่เป็น

“สินค้า” ทั้งนี้เนื่องจากแท่งขยะที่ผลิตขึ้นมามีวัตถุประสงค์ที่ต้องการจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในฐานะที่เป็นเชื้อเพลิง ดังนั้น ขยะอัดแท่งจึงอยู่ในฐานะ “สินค้าหรือผลิตภัณฑ์” ซึ่งในอนาคตอาจจะถูกควบคุมมาตรฐานได้ (แต่ในปัจจุบันยังไม่มีกำหนดมาตรฐานของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ประเภทนี้โดยตรง)

แม้จะยังไม่มีกำหนดมาตรฐานแท่งขยะพลังงานในฐานะที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องควบคุมคุณภาพเหมือนกับสินค้าอุปโภคบริโภคประเภทอื่นๆก็ตาม แต่ต่อไปในอนาคตหากต้องการที่จะผลิตเพื่อป้อนให้กับโรงงานอุตสาหกรรมในลักษณะที่เป็นในเชิงทางการค้าผู้ผลิตเองก็ยังคงต้องมีความผูกพันในคุณภาพของสินค้าที่ผลิตขึ้นมาหากไม่มีคุณภาพตามที่ได้ตกลงซื้อขายกัน และอาจจะต้องมีความรับผิดชอบในความเสียหายที่เกิดจากการไม่มีคุณภาพของสินค้าและก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นต่อผู้ใช้แท่งขยะพลังงาน ตามพระราชบัญญัติความรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นจากสินค้าที่ไม่ปลอดภัย พ.ศ. 2551

2. กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

(พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554)

นอกเหนือจากกฎหมายที่ทำการคุ้มครองสิทธิของผู้ที่อาจจะได้รับผลกระทบจากโรงงานดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ในปัจจุบัน เนื่องจากในโรงงานหรือสถานประกอบการที่มีรูปแบบในการผลิต การประกอบการที่มีความสลับซับซ้อน มีความหลากหลายทั้งในรูปแบบการจ้างงาน วิธีการผลิต จึงมีตรากฎหมายเพื่อควบคุมให้การทำงานในสถานประกอบการเกิดความปลอดภัย มีสภาพการทำงานที่ถูกต้องตามหลักอาชีวอนามัยและมีสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดีต่อผู้ทำงาน ซึ่งในกระบวนการผลิตที่มีลักษณะของการแปรรูปขยะไปเป็นขยะอัดแท่ง ที่อาจจะเกิดฝุ่นละออง เสียง ความสั่นสะเทือน กลิ่น ไอ ฯลฯ ที่อาจจะมีผลต่อสุขภาพ จึงทำให้การจัดตั้งโรงงาน(สาธิต)และการออกแบบกระบวนการผลิตจึงต้องคำนึงมาตรการต่างๆที่จะต้องมีความปลอดภัย มีสภาพการทำงานที่ถูกต้องตามหลักอาชีวอนามัยและมีสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดีต่อผู้ทำงาน

3. กฎหมายเกี่ยวกับการจัดเก็บพลังงานอัดแท่ง (ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ว่าด้วยละเมิด)

ภายใต้ระบบกฎหมายเท่าที่มีอยู่ในขณะนี้ พลังงานอัดแท่ง ไม่ได้มีลักษณะที่เป็นวัตถุอันตรายตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 หรือมีลักษณะเป็น “เชื้อเพลิง” ตามกฎหมายเกี่ยวข้องกับการจัดเก็บเชื้อเพลิงก็ตาม (ทั้งนี้เนื่องจาก กฎหมายที่ใช้ควบคุมการจัดเก็บเชื้อเพลิงเท่าที่มีอยู่เป็นการควบคุมดูแลการจัดเก็บเชื้อเพลิงที่เป็นน้ำมัน เป็นหลัก) ดังนั้นแม้ พลังงานอัดแท่งที่ผลิตออกมาจะมีการจัดเก็บไว้แม้จะมีจุดติดไฟที่ต่ำและมีความเสี่ยงต่ำที่จะเกิดไฟไหม้ ก็ตาม แต่ตาม

หลักกฎหมายก็เป็นหน้าที่ของผู้เป็นเจ้าของผู้ครอบครองที่ยังคงมีหน้าที่จะต้องป้องกันไม่ให้ไปก่อให้เกิดความเดือดร้อนเสียหายต่อผู้อื่นตามหลักกฎหมายพื้นฐานว่าด้วยละเมิด ที่จะต้องเกิดความรับผิดชอบเกิดความเสียหายเกิดขึ้นจากทรัพย์สินที่ครอบครองหรือเป็นเจ้าของ

- หลักกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เชื้อเพลิงแบบอัดแท่ง

แม้ในงานวิจัยนี้กำลังอยู่ในขั้นการทดลองต้นแบบก็ตาม แต่ในที่สุดผลิตภัณฑ์พลังงานอัดแท่ง มีวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งจำเป็นที่จะต้องศึกษาไปถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการใช้พลังงานอัดแท่งว่าเมื่อผ่านการใช้จริงแล้วเกิดผลกระทบในทางด้านใดบ้าง โดยเฉพาะต่อสภาพแวดล้อม ในปัจจุบันหลักกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับส่วนนี้ส่วนใหญ่แล้วเป็นกฎหมายที่ส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานทางเลือกหรือพลังงานหมุนเวียน ซึ่งพลังงานอัดแท่งในกรณีงานศึกษานี้ก็อยู่ในกลุ่มที่ได้รับการส่งเสริม แต่อย่างไรก็ตามในการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตในระดับโรงงานขนาดต่างๆ ก็มีกฎหมายที่ควบคุมการปล่อยก๊าซ หรือ คาร์บอน ที่เกิดจากกระบวนการผลิต ซึ่งได้แก่ พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 เป็นกฎหมายพื้นฐานที่อาจจะมีการควบคุมการปล่อยก๊าซ คาร์บอน จากโรงงานที่ใช้พลังงานอัดแท่งที่ผลิตจากขยะจากสำนักงาน ซึ่งหากพิจารณาเชิงเปรียบเทียบกับการใช้เชื้อเพลิงประเภทอื่น อาทิเช่น พลังงานจากถ่านหิน น้ำมัน ยางรถยนต์เก่า หรือ เชื้อเพลิงชีวมวลอื่นๆกับพลังงานอัดแท่งที่กำลังทำการศึกษาแล้ว ค่าของก๊าซ คาร์บอน ที่เกิดจากการใช้ไม่น่าจะเกิดค่ามาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด

สรุปรายชื่อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550
2. พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518
3. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522
4. พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
5. พระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ. 2535
6. พระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. 2496
7. พระราชบัญญัติสภาพาบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537
8. พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535
9. ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ว่าด้วย ละเมิด
10. ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ว่าด้วยนิติกรรมสัญญาและหนี้

11. พระราชบัญญัติการพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน พ.ศ. 2535
12. พระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
13. พระราชบัญญัติมาตรฐานอุตสาหกรรม พ.ศ.2511
14. พระราชบัญญัติความรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นจากสินค้าที่ไม่ปลอดภัย พ.ศ. 2551
15. พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานพ.ศ. 2554
16. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535