

บทที่ 5

การอภิปรายและวิจารณ์ผลการดำเนินงาน

การอภิปรายและวิจารณ์ผลการดำเนินงานในบทนี้ เป็นการอธิบายผลการดำเนินงานวิจัยในส่วนของแผนงาน เพื่อเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และมีการนำผลการดำเนินงานบางส่วนไปเปรียบเทียบกับผลจากงานวิจัยอื่นๆ ดังนี้

5.1

ผลการประเมินศักยภาพของขยะในมหาวิทยาลัย

สมมติฐาน

สมมติฐานในประเด็นการประเมินศักยภาพของขยะในมหาวิทยาลัยในงานวิจัยนี้ คือ ปริมาณขยะรวมที่เกิดขึ้นในปัจจุบันน่าจะมีปริมาณมากกว่าในอดีต ซึ่งมีการรวบรวมข้อมูลไว้แล้วในการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และสมมติฐานด้านปริมาณอีกประการหนึ่ง คือ ปริมาณขยะรวมที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยมีปริมาณที่เพียงพอต่อการนำมาผลิตเป็นขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ในโรงงานสาธิต และในส่วนขององค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยซึ่งมีลักษณะเป็นสถานศึกษา น่าจะแตกต่างออกไปจากองค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้นจากแหล่งอื่นๆ เช่น ขยะจากแหล่งชุมชน หรือบ้านพักอาศัย เป็นต้น

ผลการดำเนินงานวิจัย

- ผลการศึกษาปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผลการเก็บข้อมูลปริมาณขยะของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในงานวิจัยนี้ ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นปริมาณขยะในปัจจุบัน คือ เป็นข้อมูลของ ปี พ.ศ. 2553 ซึ่งพบว่าปริมาณขยะโดยเฉลี่ยภายในมหาวิทยาลัยในช่วงเปิดเทอมมีค่าเท่ากับ 5,236.17 กิโลกรัมต่อวัน หรือ 5.24 ตันต่อวัน ซึ่งคิดเป็นอัตราการเกิดขยะ เท่ากับ 0.1378 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน เมื่อพิจารณาในช่วงปิดเทอม พบว่าปริมาณขยะโดยเฉลี่ยลดลงเหลือเพียง 2,140.10 กิโลกรัมต่อวัน หรือ 2.14 ตันต่อวัน หรือคิดเป็นอัตรา 0.0563 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ย

ตลอดทั้งปี พบว่าปริมาณขยะเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยจะมีค่าอยู่ที่ 4276.43 กิโลกรัมต่อวัน หรือ 4.28 ตันต่อวัน คิดเป็นอัตราการเกิดขยะ 0.1126 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน

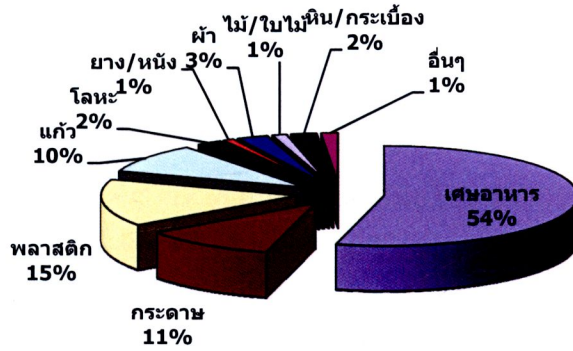
เมื่อนำผลการศึกษาไปเปรียบเทียบกับปริมาณขยะของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จากงานวิจัยที่ผ่านมาในอดีต คือ นเรศ ไชยสัง และ สาริต ประสิทธิ์วุฒิเวช (2537), และ วีรวัฒน์ เลิศเกษมกุล และเอกรัตน พรหมเพ็ญ (2542) พบว่าผลการสำรวจปริมาณขยะจากงานวิจัยที่ผ่านมา มีปริมาณขยะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องนับจากปี พ.ศ. 2537 ที่เริ่มทำการสำรวจข้อมูล มีปริมาณขยะเฉลี่ย เท่ากับ 1.44 ตันต่อวัน ต่อมาในปี พ.ศ. 2542 มีปริมาณขยะ เท่ากับ 3.36 ตันต่อวัน และข้อมูลปัจจุบันจากงานวิจัยนี้ซึ่งมีปริมาณขยะเท่ากับ 4.28 ตันต่อวัน พบว่าปริมาณขยะเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2542 เท่ากับ 28%

- ผลการศึกษาปริมาณขยะที่สามารถนำมาผลิตเป็นขยะเชื้อเพลิง RDF-5

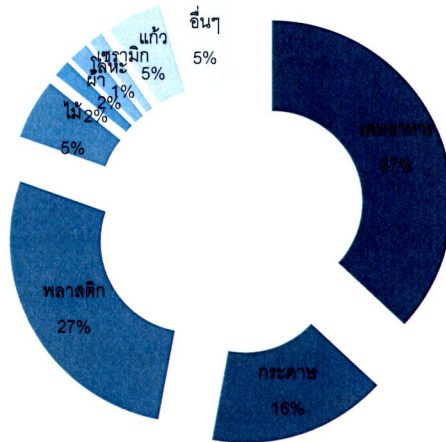
ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะในงานวิจัยนี้ จากตารางที่ 4.9 องค์ประกอบของขยะโดยรวมเฉลี่ยของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ดังแสดงในบทที่ 4) พบว่าในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีขยะประเภทถุงพลาสติก กระดาษ และเศษไม้ ที่สามารถนำมาผลิตเชื้อเพลิง RDF ได้ประมาณ 764.19 ตันต่อปี หรือคิดเป็น 2.09 ตันต่อวัน ซึ่งเพียงพอต่อการนำมาผลิตเป็นขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ในโรงงานสาริต ซึ่งกำหนดกำลังการผลิตไว้ที่ 200 กิโลกรัมต่อวัน

- ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบขององค์ประกอบของขยะชุมชนโดยทั่วไป กับขยะที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัย โดยรูปที่ 5.1 (ก) แสดงองค์ประกอบของขยะชุมชนในเขตเทศบาล และรูปที่ 5.1 (ข) แสดงองค์ประกอบของขยะในมหาวิทยาลัยที่ได้จากงานวิจัย พบว่าประเภทของขยะที่เกิดขึ้นมากที่สุดมีลักษณะเหมือนกัน ได้แก่ เศษอาหาร พลาสติก และกระดาษ ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันในด้านสัดส่วน ซึ่งพบว่าขยะชุมชนโดยทั่วไปมีเศษอาหารคิดเป็นสัดส่วนมากกว่า 50% ของขยะรวม ขณะที่ขยะในมหาวิทยาลัยมีสัดส่วนประมาณ 37% ในส่วนของขยะจำพวกพลาสติกและกระดาษ พบว่าขยะของมหาวิทยาลัยมีสัดส่วนที่สูงกว่า เนื่องจากเป็นสถานศึกษา



(ก) ขยะชุมชนในเขตเทศบาล (ที่มา เทศบาลนครเชียงใหม่, 2551)



(ข) ขยะในมหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.1 การเปรียบเทียบองค์ประกอบของขยะชุมชนโดยทั่วไป กับขยะที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัย

5.2

ผลการวิเคราะห์ค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตขยะเชื้อเพลิง

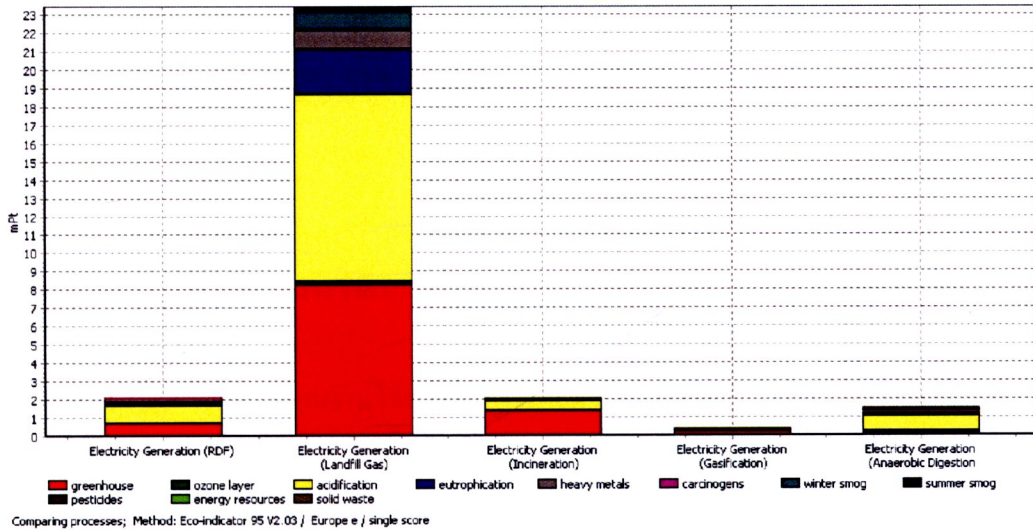
สมมติฐาน

สมมติฐานเบื้องต้นในประเด็นด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คาดว่าการจัดการขยะโดยการนำมาผลิตเป็นขยะเชื้อเพลิง RDF-5 จะมีค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่น้อยกว่าการจัดการขยะด้วยวิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เช่น การเผาหรือการฝังกลบ เป็นต้น เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีการประเมินวัฏจักรชีวิต ซึ่งมีการพิจารณาครอบคลุมทุกกระบวนการที่เกี่ยวข้อง

ผลการดำเนินงานวิจัย

ผลการคำนวณค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากงานวิจัย พบว่าผลกระทบด้านสุขภาพของมนุษย์จากกระบวนการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ที่มากที่สุด คือ ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ส่วนผลกระทบด้านระบบนิเวศน์ที่มากที่สุด คือ การใช้ประโยชน์จากที่ดิน (Land Use) และผลกระทบด้านทรัพยากรที่สำคัญ คือ ความต้องการเชื้อเพลิงฟอสซิล อย่างไรก็ตามการนำข้อมูลนี้ไปเปรียบเทียบกับจัดการขยะด้วยวิธีอื่นๆ ต้องมีการกำหนดขอบเขตของการประเมิน และวิธีการประเมินที่เหมือนกันจึงสามารถเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ได้

เบื้องต้นคณะผู้วิจัยได้นำผลการเปรียบเทียบจากงานวิจัยในอดีตของทงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์ และคณะ (2552) มาพิจารณา ซึ่งทำการประเมินวัฏจักรชีวิตของการผลิตไฟฟ้าจากขยะด้วยเทคนิคต่างๆ ดังรูปที่ 5.2 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรวมของเทคโนโลยีต่างๆ พบว่า เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพจากระบบฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill Gas to Energy) มีค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรวมสูงที่สุด รองลงมา ได้แก่ เทคโนโลยีขยะเชื้อเพลิงอัดแท่ง (Refuse Derived Fuel: RDF) เทคโนโลยีเตาเผา (Incineration) และ เทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion: AD) ซึ่งมีค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกัน ส่วนเทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากขยะชุมชน (MSW Gasification) มีค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรวมต่ำที่สุด ซึ่งพบว่าเทคโนโลยีขยะเชื้อเพลิงอัดแท่ง (Refuse Derived Fuel: RDF) มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำกว่าการฝังกลบมาก



รูปที่ 5.2 ผลการเปรียบเทียบค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีผลิตพลังงานจากขยะ

5.3 ผลการประเมินต้นทุนของขยะเชื้อเพลิง RDF-5

สมมติฐาน

สมมติฐานเกี่ยวกับต้นทุนการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 กำหนดให้ต้นทุนที่สมควรมีค่าใกล้เคียงกับงานวิจัยที่มีการดำเนินการก่อนหน้านี้ ซึ่งอยู่ในหัวข้อการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผลการดำเนินงานวิจัย

ผลการคำนวณต้นทุนการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ของงานวิจัยในเบื้องต้น พบว่ามีต้นทุนเท่ากับ 3.58 บาทต่อกิโลกรัม หรือ 3,581 บาทต่อตันขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ที่ผลิตได้ เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนการผลิต RDF ของประเทศในแถบยุโรป จากงานวิจัยของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2548) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 279.3 – 569.9 บาทต่อตันขยะ RDF แบบเม็ด ซึ่งพบว่า RDF-5 ที่ผลิตได้จากโครงการมีต้นทุนสูงกว่า อาจเนื่องจากลักษณะของ RDF-5 เป็นแบบแท่ง และมีต้นทุนแรงงานที่สูงเป็นตัวแปรสำคัญ