

การประเมินรายได้จากการคาดการณ์องค์ประกอบขยะมูลฝอยของชุมชนบ้านยาง จังหวัดบุรีรัมย์

THE REVENUE ASSESSMENT FROM COMPOSITION SOLID WASTE PREDICTION OF BAN-YANG COMMUNITY, BURIRAM PROVINCE

Received : 18 September 2019

Revised : 25 November 2019

Accepted : 15 December 2019

พงษ์ธร แสงชูติ^{1*} ศิริกัญญา ฤทธิ์แปลก¹ วิชาน บุกุณคำ¹

Phongthon Saengchuti^{1*} Sirikanya Ridthplake¹ Wichan Boonkham¹

¹อาจารย์คณะสาธารณสุขศาสตร์ วิทยาเขตบุรีรัมย์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น 31000

*Corresponding author E-mail: Saengchuti@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนเพื่อประเมินรายได้จากองค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนที่เกิดขึ้นทั้งในปัจจุบันและอนาคตของชุมชนตำบลบ้านยาง จังหวัดบุรีรัมย์ โดยการคาดการณ์ขยะมูลฝอยในอนาคตได้จากจำนวนประชากรในปีปัจจุบัน พบว่า ประชากรในอนาคต 5 10 15 และ 20 ปี ข้างหน้า มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจากปีปัจจุบัน (พ.ศ. 2562) 13,690 คน เป็น 14,268 14,870 15,497 และ 16,151 คน ตามลำดับ เช่นเดียวกับปริมาณขยะมูลฝอยซึ่งแปรผันตามจากปีปัจจุบัน 3,696.30 กิโลกรัมต่อวัน เป็น 3,852.26 4,014.81 4,184.21 และ 4,360.76 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ จากการสำรวจองค์ประกอบของขยะมูลฝอยของตำบลบ้านยางในปีปัจจุบันส่วนใหญ่พบขยะทั่วไป 21 ± 10 กิโลกรัมต่อวัน รองลงมาคือ ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย ปริมาณ 14 ± 10 และ 5 ± 3 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ แต่ไม่พบขยะติดเชื้อ โดยองค์ประกอบขยะมูลฝอยที่นำมาใช้ประเมินรายได้เป็นประเภทขยะรีไซเคิลพบว่า ขวดพลาสติกมากที่สุด รองลงมาคือ กระดาษลัง ขวดแก้ว/แก้ว และขวดอลูมิเนียม ทั้งนี้การประเมินรายได้พบมูลค่าสูงขึ้นทุก ๆ 5 ปี ของปีการคาดการณ์ โดยมูลค่าของขยะรีไซเคิลในปีปัจจุบันเริ่มต้นที่ 6,490.38 บาทต่อวัน และมูลค่าของขยะรีไซเคิลในปีสุดท้ายของการคาดการณ์เท่ากับ 7,654.79 บาทต่อวัน

คำสำคัญ: การประเมินรายได้, การคาดการณ์องค์ประกอบขยะมูลฝอย, ชุมชนบ้านยาง

Abstract

This study has aim for study to composition of solid waste and to the revenue assessment from composition of solid waste in the present and the future of Ban-Yang community, Buriram province. The predicted to solid waste show that population within 5 10 15 and 20 years has trend was continuously rising from this year (2019) 13,690 persons will be 14,268 14,870 15,497 and 16,151 persons respectively as well as the amount of solid waste each day from this year 3,696.30 kg/day will be 3,852.26 4,014.81 4,184.21 and 4,360.76 kg/day respectively. From studied to solid waste composition in Ban-Yang community this year found that general waste (21 ± 10 kg/day) followed by recycle waste (14 ± 10 kg/day) and hazardous waste (5 ± 3 kg/day) but not found infectious wastes, with composition solid waste used to revenue assessment was recycle waste show that most of plastic bottles followed by paper, glass bottles and aluminum bottles. However, the revenue assessment found increase charges every 5 years of predicted and charges of recycle waste in this year equal to 6490.38 bath/day and in last predicted year equal to 7654.79 bath/day.

Keywords: Revenue assessment, Composition solid waste, Ban-Yang community

1. บทนำ

ขยะมูลฝอยในปัจจุบันเป็นปัญหาที่สำคัญซึ่งเกิดขึ้นในหลายพื้นที่ที่มีการเจริญเติบโตทั้งในด้านเศรษฐกิจ และด้านการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร รวมทั้งการขยายตัวของชุมชน โดยขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นมีการกำจัดที่แตกต่างกัน ขึ้นกับประเภทของขยะมูลฝอย เช่น ขยะติดเชื้อเหมาะกับการเผาทำลาย ขยะอินทรีย์เหมาะกับการหมักทำปุ๋ย เป็นต้น [1] แต่แหล่งรวบรวมและกำจัดหลายพื้นที่ของประเทศไทยนิยมใช้การฝังกลบเพราะทำได้ง่าย ไม่ต้องดูแลรักษาเท่ากับวิธีอื่น ๆ ทั้งนี้วิธีการฝังกลบดังกล่าวในปัจจุบันทำให้เกิดปัญหาขยะมูลฝอยล้นบ่อเนื่องจากมีปริมาณมากเกินพอสำหรับการฝังกลบซึ่งไม่สามารถกำจัดได้ทันทั่วถึง จนกลายเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์และเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรคได้ง่ายขึ้น

ปัญหาขยะมูลฝอยที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปีส่วนมากมาจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และการขยายตัวของจำนวนประชากรซึ่งส่งผลต่อองค์ประกอบของขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นไปด้วย โดยใน พ.ศ. 2544-2545 กรุงเทพฯ มีประชากรเพิ่มมากขึ้นจากเดิมราว 56,000 คน มีขยะมูลฝอยเกิดขึ้นเพิ่มจากเดิม 300 กิโลกรัมต่อวัน [2, 3] ซึ่งมีปริมาณมากกว่าขยะมูลฝอยในเมืองกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซียประมาณเกือบ 2 เท่า ในขณะที่จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเพียง 36,000 คน [4, 5] เช่นเดียวจากการคาดการณ์แนวโน้มการเกิดขยะมูลฝอยของเอเชียใน พ.ศ. 2568 ประเทศไทยมีจำนวนประชากรน้อยกว่าประเทศอื่น (ร้อยละ 39) แต่มีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้นมากที่สุด (1.5 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน) [6] นอกจากนี้ประเทศฟินแลนด์มีปริมาณขยะมูลฝอย 68,452 กิโลกรัมต่อวัน [7] และในประเทศอินเดียมีปริมาณขยะมูลฝอย 170,000 กิโลกรัมต่อวัน [8] และจากการศึกษาในพื้นที่ตำบลสามพร้าว จังหวัดอุดรธานี พ.ศ. 2558 พบขยะมูลฝอยเกิดขึ้น 6,991 กิโลกรัมต่อวัน เมื่อคาดการณ์แนวโน้มการเกิดขยะมูลฝอยในทุก ๆ 5 ปี พบว่า ขยะมูลฝอยมีปริมาณเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 455 กิโลกรัมต่อวัน โดยประกอบด้วยขยะมูลฝอยอินทรีย์มากกว่าประเภทอื่น ๆ [9] การเพิ่มขึ้นของประชากรจึงเป็นตัวแปรที่สำคัญต่อการเกิดขยะมูลฝอย เช่นเดียวกับพื้นที่ชุมชนของตำบลบ้านยาง จังหวัด บุรีรัมย์ ที่มีการขยายตัวจากอดีต โดยประกอบด้วย 2,539 หลังคาเรือน ประชากรทั้งสิ้น 13,152 คน [10] ปัจจุบันชุมชนของตำบลบ้านยางมีประชากรเพิ่มจากเดิม และมีอัตราการใช้ที่ดินเพิ่มขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการด้านการอุปโภค บริโภค และที่อยู่อาศัย ผลกระทบที่เกิดตามมาคือ การเพิ่มขึ้นของปริมาณขยะมูลฝอย ซึ่งก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อม และสุขภาพอนามัยของประชาชนทำให้คนที่อาศัยในชุมชนเสี่ยงต่ออันตรายจากการเป็นโรค ต่าง ๆ อีกทั้งขยะยังส่งกลิ่นเหม็นสร้างความรำคาญ เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรคหากชุมชนไม่มีระบบการจัดการขยะมูลฝอยที่ถูกต้องเหมาะสมจากปัญหาดังกล่าวของชุมชนตำบลบ้านยาง จังหวัดบุรีรัมย์ คณะผู้วิจัยสนใจในการศึกษาปริมาณรายได้ที่เกิดจากองค์ประกอบของขยะมูลฝอยชุมชนประเภทขยะรีไซเคิลเนื่องจากสามารถนำไปสร้างเป็นบรรจุภัณฑ์ หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ได้เป็นจำนวนหลายรอบและเป็นแนวทางสำหรับการลดกระบวนการกำจัดขยะรีไซเคิลได้โดยตรง รวมทั้งทำให้ทราบปริมาณรายได้ของขยะรีไซเคิลในอนาคตจากการศึกษาแนวโน้มของการเกิดขยะมูลฝอยในอนาคต

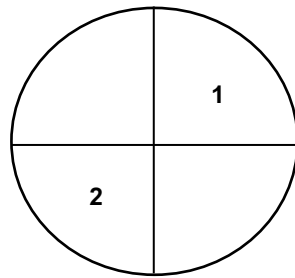
2. วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 ขอบเขตประชากรตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พื้นที่ที่ทำการศึกษาดำเนินการบ้านยาง จังหวัดบุรีรัมย์ ประกอบด้วย คราวเรือนที่เป็นแหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอยทั้งสิ้น 19 หมู่บ้าน

2.2 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาขององค์ประกอบของขยะมูลฝอย ซึ่งแบ่งการศึกษาขยะมูลฝอยเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะติดเชื้อ โดยการสำรวจขยะมูลฝอยด้านกายภาพ ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างหมู่ละ 1 แห่ง เลือกจากแหล่งกำจัดขยะมูลฝอย รวม 19 แห่ง จำนวน 3 วัน สำหรับองค์ประกอบของขยะมูลฝอยด้วยวิธี Quartering [11, 12] น้ำหนักรวม 80 กิโลกรัม ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วนน้ำหนักเท่ากัน เลือก 2 ส่วนในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของขยะ

2.3 ขอบเขตการวิเคราะห์ผล

การวิเคราะห์คาดการณ์ขยะมูลฝอยในอนาคตโดยใช้จำนวนประชากรในอนาคต จากสมการ exponential method และการประเมินรายได้จากขยะรีไซเคิล โดยใช้สูตรดังนี้ [13, 9]

$$1) \text{ ขยะมูลฝอยในอนาคตปีที่ } n = \text{จำนวนประชากรปีที่ } n \times \text{อัตราการเกิดขยะมูลฝอย (กิโลกรัมต่อวัน)} \quad (1)$$

เมื่อ จำนวนประชากรปีที่ $n =$ จำนวนประชากร

$$2) P_n = P_0(1+r)^n \quad (2)$$

เมื่อ $P_n =$ จำนวนประชากรปีที่ n

$P_0 =$ จำนวนประชากรในปีปัจจุบัน หรือปีเริ่มต้นที่คำนวณ

$r =$ อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย

$n =$ ช่วงเวลาที่ต้องการคำนวณ

โดย ค่า r คำนวณได้จาก

$$r = \frac{P_n - P_0}{P_0} / n$$

เมื่อ $r =$ อัตราการเพิ่มประชากร

$n =$ จำนวนปีที่ประชากรทั้งสองครั้งห่างกัน

$$3) \text{ อัตราการเกิดขยะมูลฝอย (กิโลกรัมต่อคนต่อวัน)} = \frac{\text{น้ำหนักขยะมูลฝอยที่ซังได้ (กิโลกรัมต่อวัน)}}{\text{จำนวนประชากร (คน)}} \quad (3)$$

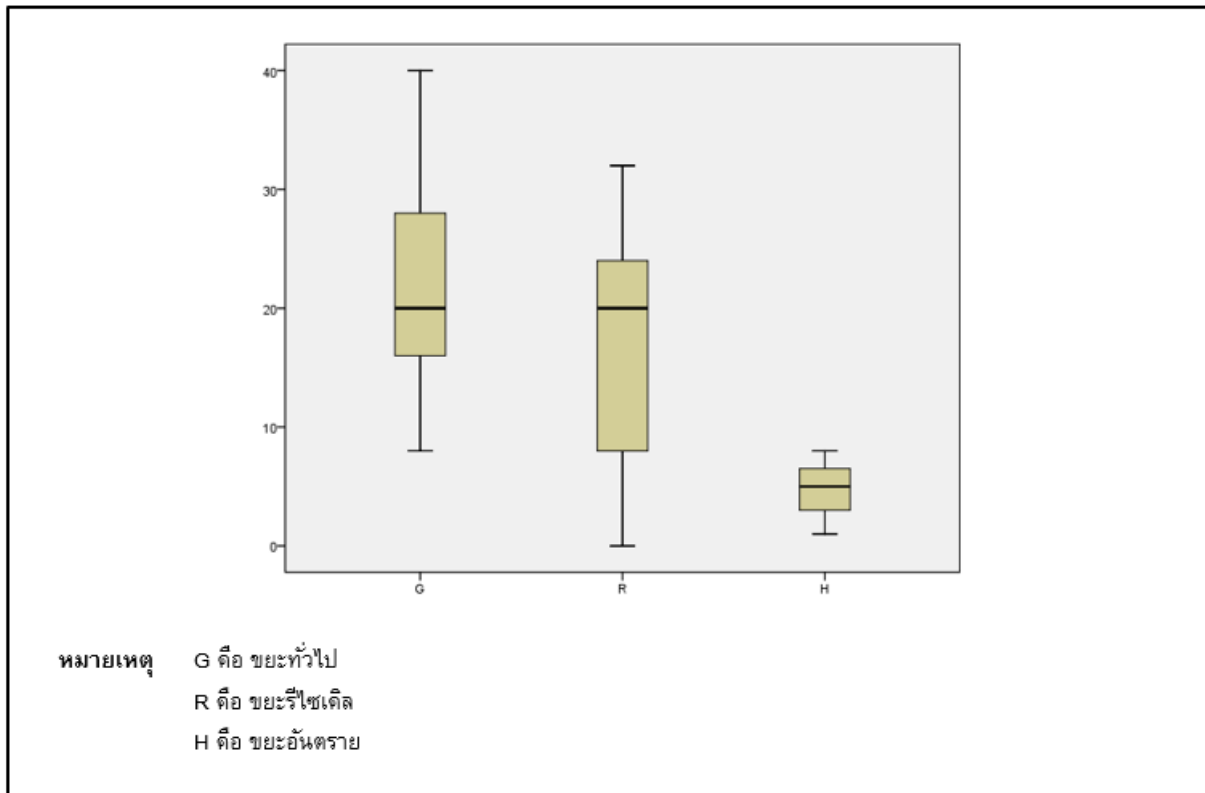
$$4) \text{ การประเมินรายได้จากขยะรีไซเคิล} = \text{ปริมาณขยะรีไซเคิล (กิโลกรัมต่อวัน)} \times \text{ราคาของขยะรีไซเคิลแต่ละชนิด (บาทต่อกิโลกรัม)} \quad (4)$$

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการศึกษาขององค์ประกอบของขยะมูลฝอย

การศึกษาขยะมูลฝอยเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะติดเชื้อ โดยการสำรวจขยะมูลฝอยด้านกายภาพ ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างหมู่ละ 1 แห่ง เลือกลงจากแหล่งกำจัดขยะมูลฝอย รวม 19 แห่ง สำหรับองค์ประกอบของขยะมูลฝอยด้วยวิธี Quartering ผลการศึกษาขององค์ประกอบของขยะมูลฝอยทั้ง 19 หมู่บ้าน พบอัตราส่วนขยะทั่วไป: ขยะรีไซเคิล: ขยะอันตราย เท่ากับ 0.55: 0.41: 0.04 แต่ไม่พบขยะติดเชื้อ โดยขยะทั่วไป

(ถุงพลาสติก) 21 ± 10 กิโลกรัมต่อวัน รองลงมาคือ ขยะรีไซเคิล (ขวดพลาสติก: ขวดแก้ว/แก้ว: ขวดอะลูมิเนียม: กระดาษ/ลัง เท่ากับ 0.41: 0.16: 0.05: 0.38) 14 ± 10 กิโลกรัมต่อวัน และขยะอันตราย (ถ่าน: หลอดไฟ เท่ากับ 0.12: 0.88) 5 ± 3 กิโลกรัมต่อวัน โดยขยะทั่วไปและขยะรีไซเคิลมีการกระจายตัวแบบไม่ปกติเนื่องจากรายการเกิดขยะมูลฝอยแต่ละวันแตกต่างกัน ทั้งนี้ขยะอันตรายมีการกระจายตัวแบบปกติ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 การกระจายตัวขององค์ประกอบของขยะมูลฝอย

3.2 ผลการศึกษาการคาดการณ์ปริมาณสัดส่วนของขยะมูลฝอย

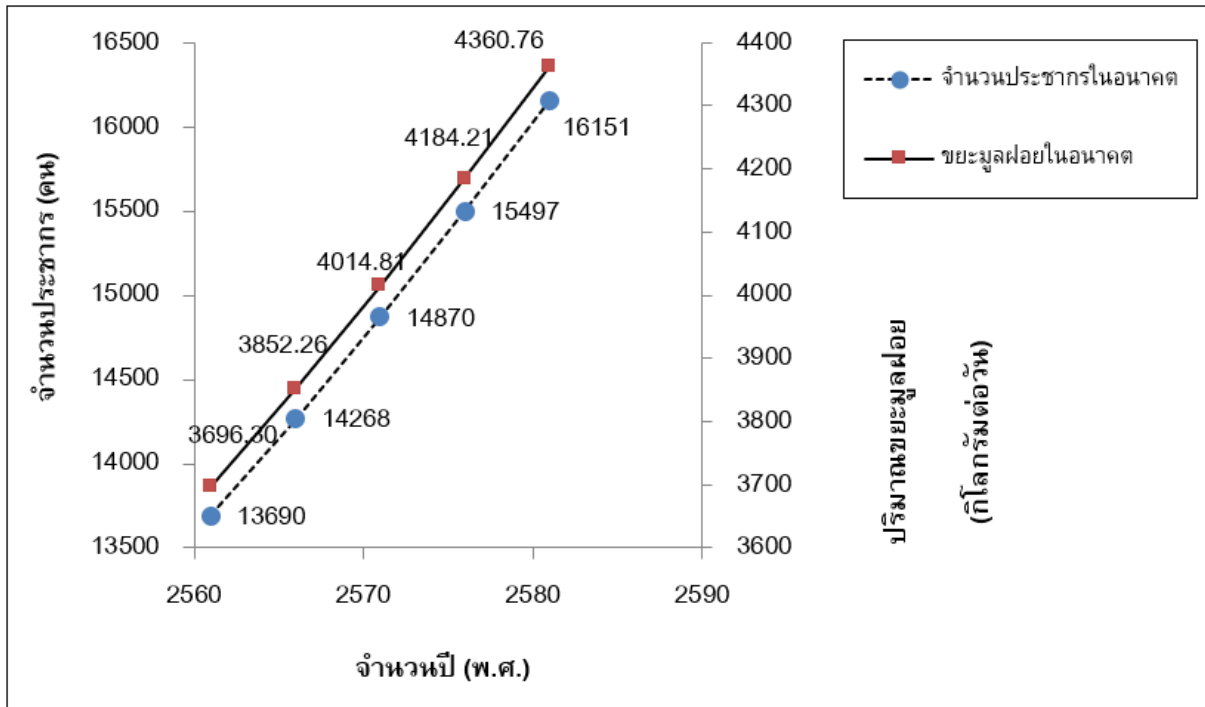
การวิเคราะห์คาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในอนาคตโดยใช้จำนวนประชากรในอนาคต จากสมการ exponential method ในการใช้คำนวณจำนวนประชากรในอนาคต พบว่า ประชากรในอนาคต 5 10 15 และ 20 ปี ข้างหน้า มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องดังแสดงในตารางที่ 1 และพบว่าปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันแปรผันตามไปด้วยดังแสดงในตารางที่ 2 และรูปที่ 3

ตารางที่ 1 อัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรในแต่ละปี

พ.ศ.	ประชากร (คน)	สมการที่ใช้คำนวณ
		$r = \frac{P_n - P_0}{P_n} / n$
อัตราการเพิ่มประชากร (r)		
2556	13,131	0.009
2557	13,244	0.008
2558	13,351	0.005
2559	13,412	0.007
2560	13,501	0.014
2561	13,690	-

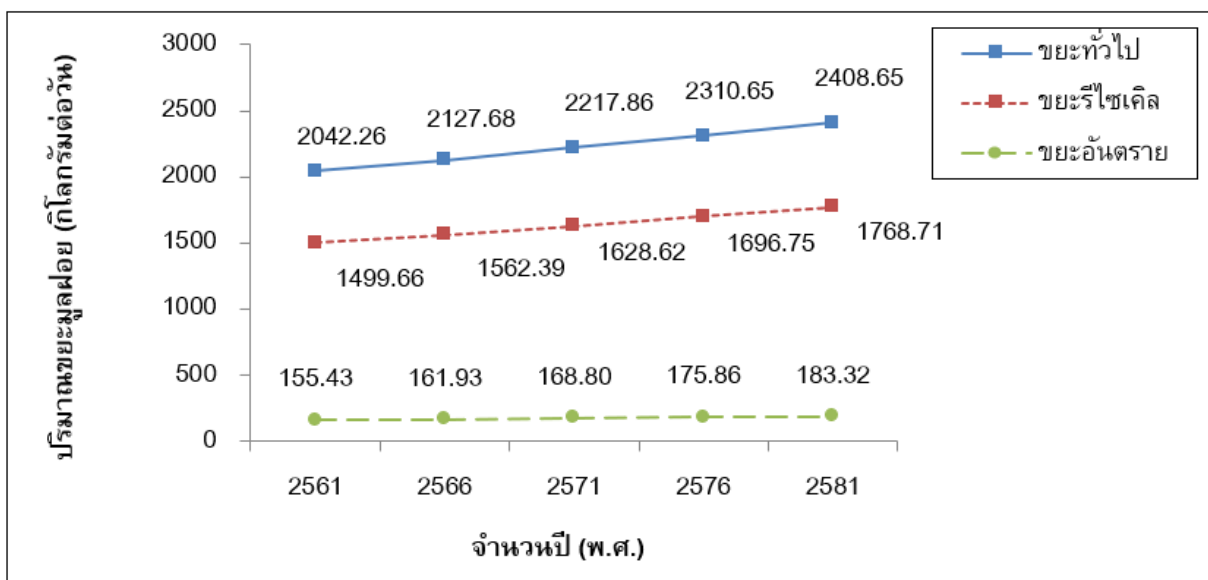
ตารางที่ 2 จำนวนประชากรและปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยในอนาคต

จำนวนปี ในอนาคต	พ.ศ.	สมการที่ใช้คำนวณ		
		$P_n = P_0(1+r)^n$	น้ำหนักขยะมูลฝอยที่ชั่งได้ (กิโลกรัมต่อวัน)	จำนวนประชากรปีที่ $n \times$ อัตราการเกิดขยะมูลฝอย
			จำนวนประชากร (คน)	
ประชากรใน อนาคต (คน)	อัตราการเกิดขยะมูลฝอย (กิโลกรัมต่อคนต่อวัน)			
1	2561	13,690	0.27	3,696.30
5	2566	14,268	0.27	3,852.26
10	2571	14,870	0.27	4,014.81
15	2576	15,497	0.27	4,184.21
20	2581	16,151	0.27	4,360.76



รูปที่ 3 สัดส่วนระหว่างจำนวนประชากรกับปริมาณขยะมูลฝอย

โดยสัดส่วนประเภทของขยะมูลฝอยในแต่ละช่วงปีจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งจากการสำรวจในพื้นที่ตำบลบ้านยางพบขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย แต่ไม่พบขยะติดเชื้อ ดังนั้นเมื่อทำการเกิดแต่ละประเภททุก ๆ 5 ปี พบว่า ขยะทั่วไปมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในปริมาณที่ค่อนข้างสูงเช่นเดียวกับขยะรีไซเคิล แต่ขยะอันตรายมีแนวโน้มเพิ่มอย่างต่อเนื่องแต่เพิ่มในปริมาณที่ค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับทั้ง 2 ประเภทข้างต้น ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 สัดส่วนปริมาณของประเภทขยะมูลฝอย

3.3 ผลการศึกษาการประเมินรายได้จากขยะมูลฝอย

จากผลการศึกษาการคาดการณ์ปริมาณสัดส่วนของขยะมูลฝอยเพื่อใช้ในการประเมินรายได้เบื้องต้นในงานวิจัยนี้จะประเมินจากขยะรีไซเคิลโดยอิงราคาการซื้อขายในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2562 จากการแยกชนิดของขยะรีไซเคิลที่ได้จากการสำรวจและคำนวณการเกิดขึ้นในอนาคต ทุก ๆ 5 ปี ด้วยอัตราส่วนการเกิดขยะรีไซเคิล (ขวดพลาสติก: ขวดแก้ว/แก้ว: ขวดอะลูมิเนียม: กระดาษ/ลัง เท่ากับ 0.41: 0.16: 0.05: 0.38) พบว่า แนวโน้มเป็นไปได้ในทิศทางเดียวกันพบขวดพลาสติกมากที่สุด รองลงมาคือ กระดาษลัง ขวดแก้ว/แก้ว และขวดอะลูมิเนียม ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณขยะมูลฝอยแต่ละชนิด

พ.ศ.	ขยะรีไซเคิล (กิโลกรัมต่อวัน)			
	ขวดพลาสติก	ขวดแก้ว/แก้ว	ขวดอะลูมิเนียม	กระดาษ/ลัง
2561	614.18	244.92	75.36	565.20
2566	639.87	255.16	78.51	588.84
2571	667.00	265.98	81.84	613.80
2576	694.90	277.11	85.26	639.48
2581	724.37	288.86	88.88	666.60

โดยการประเมินรายได้ที่จะเกิดจากขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิลใน พ.ศ. 2561 จำนวนเป็นรายวันของการเกิดขยะมูลฝอย พบว่า ขวดพลาสติกสามารถทำให้เกิดรายได้ขั้นสูงประมาณ 3,070.92 บาทต่อวัน และขวดแก้วสีสามารถทำให้เกิดรายได้ขั้นต่ำประมาณ 367.38 บาทต่อวัน ทั้งนี้เมื่อคิดรายได้รวมพบว่ารายได้ต่อวันประมาณ 6,490.38 บาท ซึ่งชนิดขวดแก้วที่สำรวจพบมีทั้งชนิดขวดแก้วขาวและขวดแก้วสี ทำให้การคำนวณราคามีความแตกต่างโดยสามารถระบุค่าต่างได้แสดงดังตารางที่ 4 ซึ่งมูลค่าของขยะรีไซเคิลจะเพิ่มขึ้นทุก ๆ ปีที่มีการคาดการณ์

ตารางที่ 4 รายได้ที่เกิดจากขยะมูลฝอย

พ.ศ.	จำนวนเงิน (บาท)						รวมทั้งหมด	ค่าต่าง
	ขวดพลาสติก	ขวดแก้วขาว	ขวดแก้วสี	ขวดอะลูมิเนียม	กระดาษ/ลัง			
	5*	1.85*	1.50*	24*	2.20*			
2561	3,070.92	453.10	367.38	1,808.64	1,243.44	6,490.38	85.72	
2566	3,199.36	472.05	382.75	1,884.29	1,295.45	6,761.85	89.31	
2571	3,334.98	492.06	398.97	1,964.16	1,350.36	7,048.47	93.09	
2576	3,474.51	512.65	415.66	2,046.34	1,406.86	7,343.36	96.99	
2581	3,621.86	534.39	433.29	2,133.12	1,466.52	7,654.79	101.10	

หมายเหตุ ราคาการซื้อขายในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ เดือนกันยายน พ.ศ. 2562

4. สรุปและอภิปรายผล

ขยะมูลฝอย 4 ประเภท พบว่า หมู่บ้านของตำบลบ้านยางโดยส่วนใหญ่เกิดขยะทั่วไป รองลงมาคือ ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย ด้วยอัตราส่วนเท่ากับ 0.55: 0.41: 0.04 แต่ไม่พบขยะติดเชื้อ โดยขยะทั่วไปและขยะรีไซเคิลมีการกระจายตัวแบบไม่ปกติเนื่องจาจำนวนจากการเกิดขยะมูลฝอยแต่ละวันแตกต่างกัน การวิเคราะห์คาดการณ์ขยะมูลฝอยในอนาคต พบว่า ประชากรในอนาคต 5 10 15 และ 20 ปี ข้างหน้า มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและพบว่าปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันแปรผันตามไปด้วย โดยสัดส่วนประเภทของขยะมูลฝอยในแต่ละช่วงปีจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นด้วย ทั้งนี้การประเมินรายได้จากขยะรีไซเคิลพบมูลค่าสูงขึ้นทุก ๆ 5 ปี ของปีการคาดการณ์ โดยมูลค่าของขยะรีไซเคิลในปีปัจจุบันเริ่มต้นที่ 6,490.38 บาทต่อวัน และมูลค่าของขยะรีไซเคิลในปีสุดท้ายของการคาดการณ์เท่ากับ 7,654.79 บาทต่อวัน ดังนั้นเพื่อเป็นการประเมินมูลค่าของขยะมูลฝอยให้ครอบคลุมในอนาคตจำเป็นต้องประเมินมูลค่าขยะมูลฝอยในทุกประเภท

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยเวสเทิร์น และได้รับความอนุเคราะห์จากองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านยางสำหรับอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลในพื้นที่ รวมทั้งได้รับความร่วมมือจากประชาชนทั้ง 19 หมู่บ้านของตำบลบ้านยางเป็นอย่างดี

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Olukanni, D. O., and Ugwu, N. C. (2013). "Analysis of municipal solid waste management in Ota, Ogun State, Nigeria: Potential for wealth generation". In *Proceedings of the International Conference on Solid Waste Management (ICSW)*. Widener University. Chester. Philadelphia USA, 10th–13th March.
- [2] กรมควบคุมมลพิษ. (2562, กุมภาพันธ์. 12). ปริมาณมูลฝอยชุมชนที่เกิดขึ้นในประเทศไทยปี พ.ศ. 2536-2546, [ออนไลน์], แหล่งที่มา: <http://www.pcd.go.th/>
- [3] กรมการปกครอง. (2562, กุมภาพันธ์. 12). จำนวนราษฎรทั่วราชอาณาจักร แยกเป็นกรุงเทพมหานคร และจังหวัดต่าง ๆ ตามหลักฐานการทะเบียนราษฎร ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2545, [ออนไลน์], แหล่งที่มา: <http://stat.bora.dopa.go.th>
- [4] Badgie, D., Samah, M. A. A., Manaf, L. A., and Muda, A. B., "Assessment of Municipal Solid Waste Composition in Malaysia: Management, Practice, and Challenges", *Polish Journal of Environmental Studies*, 21(3), 2012.
- [5] MHLG, *Annual report, section 4 local government, Kuala Lumpur*, Technical Section of the Local Government Division, 2003.
- [6] World Bank report, *Municipal solid waste generation in 1995 among ASEAN and the estimates and projection in 2025, countries and GNP categories*, 1999.
- [7] Koushik Paul, Subhasish Chattopadhyay, Amit Dutta, Akhouri P. Krishna and Subhabrata Ray, *A comprehensive optimisation model for integrated solid waste management system: A case study on Kolkata city*, India, 2019.
- [8] Liikanen, M., Sahimaa, O., Hupponen, M., Havukainen, J., Sorvari, J., and Horttanainen, M., *Updating and testing of a Finnish method for mixed municipal solid waste composition studies*. Waste management, 52 (25-33), 2016.

<http://jeet.siamtechu.net>

- [9] วินัย มีแสง, “แนวโน้มองค์ประกอบและปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ตำบลสามพร้าว อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี”. *วารสารสมาคมนักวิจัย*. 21(3), 2559.
- [10] ศูนย์ข้อมูลประเทศไทย. (2562, กุมภาพันธ์. 12). ตำบลบ้านยาง, [ออนไลน์], แหล่งที่มา: <http://burirum.kapook.com>
- [11] อลงกรณ์ พึ่งจันดุม, *การศึกษาปริมาณองค์ประกอบและมูลฝอยชุมชน*, สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 11, นครราชสีมา, ม.ป.ป.
- [12] พิเชษฐ คงนอก, *การจัดการจัดการขยะชุมชน เทศบาลตำบลดอนหวาย อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา*, วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2555.
- [13] สันติ วรโพธิ์, *การวางแผนการจัดการขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลเมืองไผ่ อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์*, วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2554.