

ปัญหาของท้องถิ่นในการบริหารจัดการขยะชุมชนแบบบูรณาการ:

กรณีศึกษาขององค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ

The obstacles of Local Community Integrated Waste Management:

a case study of Thung Samo local administrative Organization.

พัชยา เลือดชัยพฤกษ์¹, ณัฐวุฒิ สุทธิประภา², พิธิษฐีกุล แก้วงาม³, พิชญา เหลืองรัตนเจริญ⁴, และกานติ ศิริสานต์⁵

Patchaya Luedchaiyapark¹, Natthawut Suttiprapa², Pixitthikun Kaew-ngam³, Pichaya Luangrattaroen⁴,
and Kandid Sirisarn⁵

^{1,2,3}อาจารย์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

^{4,5}อาจารย์ วิทยาลัยการจัดการและพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

^{1,2,3}Lecturer from the Faculty of Humanities and Social Sciences Phetchabun Rajabhat University

^{4,5}Lecturer from College of Local Management and Development Pibulsongkram Rajabhat University

Corresponding Author Email: Patchaya.lue@pcru.ac.th

Received: 16 September 2020

Revised: 24 November 2020

Accepted: 28 November 2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1. ศึกษาสถานการณ์การบริหารจัดการขยะแบบบูรณาการขององค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ จังหวัดเพชรบูรณ์ และ 2. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางที่ดีในการบริหารจัดการขยะในการบริหารจัดการขยะชุมชนแบบบูรณาการขององค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ จังหวัดเพชรบูรณ์ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ มีเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ผู้ให้ข้อมูลสำคัญคือ 1) เจ้าหน้าที่รับผิดชอบโครงการโรงงานผลิต ปุ๋ยอินทรีย์ด้วยเทคโนโลยีการบำบัดขยะ โดยวิธีทางกลและชีวภาพ (MBT) องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ จำนวน 5 คน และ 2) กลุ่มตัวอย่างซึ่งคัดเลือกจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียคือประชาชนหมู่ที่ 4 บ้านผาย ต.ทุ่งสมอ อ.เขาค้อ จำนวน 437 คน เมื่อคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากตารางของ Taro Yamane ที่ค่าความคลาดเคลื่อน 10% ได้ประชาชนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 90 คน แล้วนำข้อมูลที่รวบรวมได้จาก/แบบสัมภาษณ์ มาวิเคราะห์แบบเชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยประกอบเข้ากับการตีความเชิงปรากฏการณ์วิทยา ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอมีการดำเนินการโดยยึดเอานโยบายรัฐบาลเป็นหลัก และมีการสร้างโรงงานผลิต ปุ๋ยอินทรีย์ด้วยเทคโนโลยีการบำบัดขยะ โดยวิธีทางกลและชีวภาพให้เป็นตัวแบบที่น่าสนใจ 2) ปัญหาในการบริหารจัดการขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอมีความสอดคล้องกับปัญหาการบริหารจัดการขยะแบบบูรณาการทั่วโลก กล่าวคือ เน้นดำเนินนโยบายตามภาครัฐ แต่ไม่สร้างกฎระเบียบที่ชัดเจนและยังต้องพัฒนากลยุทธ์ในภาคเศรษฐกิจร่วมกับภาควิชาการเพื่อบูรณาการทั้งภาครัฐ เอกชน และวิชาการเพื่อโอกาสในการพัฒนาสู่การเป็นแบบที่ดีในอนาคต

คำสำคัญ: ปัญหาการดำเนินงานของท้องถิ่น, การบริหารจัดการขยะชุมชนแบบบูรณาการ, องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ

Abstract

The purposes of this study were 1. explore the current situations on the Integrated Municipal Solid Waste (MSW) of Thung Samo local administrative Organization; and 2. explore the obstacles and practices in the performance of the Integrated Waste Management of Thung Samo local administrative Organization. This research is a qualitative research by using a Semi-structured Interview as a Research Instrument. Key Informants were 1) 5 local officers-in charge on the Thung Samo Mechanical and Biological Waste Treatment (MBT) Project;

and 2) 437 stakeholders from Moo4, Ban Fai Villagers, Thung Samo sub-district, Khao Kho district which was calculated into the sample size by substituting the numbers into the Yamane formula, the numbers of sample is 90. Data was analyzed by using Content Analysis method and Hermeneutic Phenomenology method. Result found 1. Thung Samo local administrative Organization MSW management process have followed the National Waste regulations and policies, moreover, the MBT was constructed with the aspiration that to be developed as a role model of waste management, but 2. the obstacles of the performance of Thung Samo's MSW could be compatible with the global issues on MSW which were always mentioned that Locals always focused only on the state's policies following, while overlooked the making of a distinctly local regulation. Moreover, unfortunately, the neglecting on the strategic integration with the Economic and Academics Sector made the local' MSW missed out to capable with a role model or the best practice on MSW.

Keywords: Local Performance Problem, Integrated Municipal Solid Waste, Thung Samo local administrative Organization

บทนำ

นับตั้งแต่ พ.ศ. 2545 ประเทศไทยมีการส่งเสริมให้ประชาชนคัดแยกขยะมูลฝอยเพื่อลดปริมาณขยะมูลฝอยทำให้ในพื้นที่เขตเมือง อย่างไรก็ตามปัจจุบันการกำจัดขยะมูลฝอยขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศยังมีปัญหาในการดำเนินงาน อาทิ ขาดการบริหารจัดการทั้งในเรื่องงบการดำเนินการและบุคลากร รวมทั้งการเก็บค่าธรรมเนียมขาดประสิทธิภาพ บางแห่งยังมีปัญหากระทบกระทั่งกับประชาชนในพื้นที่ที่มีการสร้างโรงงานกำจัดขยะ (กรมควบคุมมลพิษ, 2560) แนวคิดเรื่องการบริหารจัดการขยะชุมชนแบบครบวงจร หรือ การบริหารจัดการขยะอย่างบูรณาการ (Integrated Municipal Solid Waste; MSW) ซึ่งสามารถได้ประโยชน์ในทางเศรษฐกิจจากกระบวนการกำจัดขยะให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ด้วยเทคโนโลยี และเทคนิควิธีการต่างๆที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งทั้งนี้ต้องได้รับการร่วมมือร่วมใจจากชุมชน (McDougall et al., 2001) ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การบริหารจัดการขยะแบบ MSW ที่คำนึงถึง LCA จึงสามารถกลายเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาที่ยั่งยืนในหลายชุมชนในหลายภาคส่วนของโลกในปัจจุบัน (Rebitzer et al., 2004; Güreca et al., 2006; Winkler & Bilitewski, 2007; Konecny and Pennington, 2007) อย่างไรก็ตาม การบริหารจัดการขยะแบบ MSW มีประเด็นที่ท้าทายอยู่ (Abeliotis, 2011) กรมควบคุมมลพิษ (2560) เสนอ “แผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559 -2564” ที่ระบุว่าจะรูปแบบการกำจัดขยะมูลฝอยควรมีการศึกษาออกแบบและมีเทคโนโลยีที่เหมาะสม มีระบบและมาตรการการป้องกันปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและประชาชน และยังสามารถรองรับปริมาณขยะมูลฝอย ชุมชนหลาย ๆ แห่งรวมกัน ภาครัฐ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นยังต้องควบคุมการผลิตขยะมูลฝอยของประชาชนมีการ สนับสนุนงบประมาณ บุคลากร งานวิชาการ ระเบียบ อย่างไรก็ตามปัญหาและสาเหตุสำคัญในการขับเคลื่อนนโยบายดังกล่าวคือการขาดแคลนที่ดินสำหรับใช้เป็นสถานที่กำจัด ขาดแผนและแนวปฏิบัติในการดำเนินการและดูแลรักษาสถานที่กำจัดขยะในรูปแบบศูนย์กำจัดขยะครบวงจรไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร (กระทรวงมหาดไทย, 2562) ในการขับเคลื่อนแผนแม่บทได้มีการระดมการนำกลไกไปปฏิบัติขับเคลื่อนโดย กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยกรมควบคุมมลพิษ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นหน่วยงานหลักโดยมี จังหวัดและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้ปฏิบัติ ซึ่งมีกระบวนการปฏิบัติงานโดยสรุป ได้แก่ 1) จัดทำสารสื่อสารประชาสัมพันธ์ผ่านช่องทางต่างๆ เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระสำคัญของแผนแม่บท 2) ใช้เครื่องมือและกลไกที่เป็นรูปธรรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการจัดการขยะสร้างแรงจูงใจให้ผู้ผลิตและประชาชนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

บริโกลินค้าตามหลัก 3Rs เสริมสร้างสมรรถนะและถ่ายทอดองค์ความรู้สู่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีกฎหมาย ระเบียบเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องออกข้อบัญญัติท้องถิ่นในพื้นที่ของตนเอง ใช้เศรษฐศาสตร์ตามหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย (Polluters Pay Principle: PPP) เช่น การลดหย่อนทางภาษีการให้เงินอุดหนุนเบี้ยต่ำ การให้สิทธิพิเศษด้านการลงทุนซึ่งใช้เครื่องจักร/โรงงานที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การจัดเก็บค่าธรรมเนียมผลิตภัณฑ์ มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการกำกับ ดูแล ติดตามตรวจสอบ ควบคุมการดำเนินงานจัดการขยะให้เป็นไปตามกฎกระทรวงฯ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด กำหนดหลักเกณฑ์การปฏิบัติ (Code of Practice) ระดับพื้นที่ จัดสรรงบประมาณ หรือให้เอกชนลงทุนโดยรูปแบบการให้เอกชนเข้ามาดำเนินการ 3) มีการติดตามประเมินผล ทั้งนี้ นอกจากแผนแม่บทฯ ทุกจังหวัดยังต้องมีแผนปฏิบัติการ “ประเทศไทยไร้ขยะตามแนวทางประชารัฐ ระยะ 1 ปี” ที่ได้กำหนดมาตรฐานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นซึ่งมีเป้าหมายสูงสุดคือการสร้างระบบ Zero-Waste ให้เกิดขึ้น เป็นต้น (ณิชา บุณยสิงห์, 2560)

ทั้งนี้การที่อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นพื้นที่ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศไทย แต่สิ่งที่ตามมาคือปัญหาขยะ โดยเฉพาะพื้นที่ภูทับเบิก (กรมควบคุมมลพิษ, มปท.) และแคมป์สน (phetvariety, 2556) องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีความรับผิดชอบในพื้นที่ตำบลทุ่งสมอเพียงตำบลเดียว (สำนักงานองค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ, 2560) ใน พ.ศ. 2559 องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ และองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ร่วมกันสร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ด้วยเทคโนโลยีการบำบัดขยะ โดยวิธีทางกลและชีวภาพ (MBT) ณ บริเวณบ่อทิ้ง หมู่ที่ 4 บ้านฝาย ต.ทุ่งสมอ อ.เขาค้อ โดยใช้งบประมาณก่อสร้างจากองค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ และ องค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ รวมทั้งสิ้น 10 ล้านบาท โดยการนำเทคโนโลยีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โรงงานฯดังกล่าวสามารถเปลี่ยนขยะกลายเป็นปุ๋ยชีวภาพที่สามารถรองรับปริมาณขยะได้ประมาณ 5 ตันต่อวัน โรงงานฯดังกล่าวยังบรรจุไว้ในรายงานผลการดำเนินงาน องค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ พ.ศ. 2559 ว่าเป็น “บิ๊ก โปรเจกต์” (องค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์, 2559) โรงงานฯ ดังกล่าวยังถูกยกย่องให้เป็นตัวแบบในการบริหารจัดการขยะที่ดีจนมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอีกหลายแห่งให้ความสนใจมาศึกษาดูงานโดยตลอด (เจ้าหน้าที่ 1, สัมภาษณ์ 5 ตุลาคม 2562)

ดังนั้น การศึกษากระบวนการบริหารจัดการขยะชุมชนแบบครบวงจร พร้อมทั้งศึกษาไปถึงปัญหาและอุปสรรคที่ขัดขวางการดำเนินงานน่าจะสร้างตัวแบบที่ดี หรือแนวปฏิบัติที่ดีเป็นกรณีศึกษาให้แก่กระบวนการบริหารจัดการโรงงานขยะฯขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่อไป ผู้วิจัยจึงดำเนินโครงการวิจัยเรื่องตัวแบบที่ดีในการบริหารจัดการขยะชุมชนแบบครบวงจร: กรณีศึกษาองค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ อันเป็นที่มาของบทความวิจัยฉบับนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์การบริหารจัดการการขยะแบบบูรณาการขององค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ จังหวัดเพชรบูรณ์
2. เพื่อศึกษาสภาพปัญหา และแนวทางที่ดีในการบริหารจัดการขยะในการบริหารจัดการขยะชุมชนแบบบูรณาการขององค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ จังหวัดเพชรบูรณ์

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ประกอบด้วย

- 1.1 ประชากร ได้แก่ ประชาชนหมู่ที่ 4 บ้านฝาย ต.ทุ่งสมอ อ.เขาค้อ ในฐานะผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ที่โรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ด้วยเทคโนโลยีการบำบัดขยะ โดยวิธีทางกลและชีวภาพ (MBT) องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ จำนวน 437 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประชาชนหมู่ที่ 4 บ้านผาย ที่คำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากตารางของ Taro Yamane (1967) ที่ ค่าความคาดเคลื่อน 10% ได้ประชาชนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 90 คน โดยการเลือกตัวอย่างตามสะดวก (Convenience Sampling) เพื่อให้สอดคล้องกับข้อจำกัดด้านเวลา และ งบประมาณ (McIntyre, ibid.)

1.3 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ เจ้าหน้าที่รับผิดชอบโครงการโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ด้วยเทคโนโลยีการบำบัดขยะ โดยวิธีทางกลและชีวภาพ (MBT) องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ จำนวน 5 คน ซึ่งคัดเลือกมาโดยวิธีเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แสดงให้เห็นความรู้ความเข้าใจที่เฉพาะเจาะจง (McIntyre, 2003) ในกฎหมาย และระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะ รวมถึงแนวทางที่องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอเลือกที่จะดำเนินการหรือปรับปรุงกฎกฎหมาย และระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะมาใช้ในการดำเนินการจริง

และเพื่อให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติตามแนวทางจริยธรรมการทำวิจัยในคนในประเทศไทย พ.ศ. 2550 (ชมรมจริยธรรมการทำวิจัยในคนในประเทศไทย, 2550) ผู้วิจัยมีการทำเป็นหนังสือขอความยินยอมต่อกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยตามแนวปฏิบัติฯ ได้มีการได้สอบถามความสมัครใจจากกลุ่มเป้าหมายในการปกปิดชื่อและรักษาความลับของกลุ่มเป้าหมาย ทั้งนี้กลุ่มเป้าหมายทั้งหมดขอให้มีการปกปิดข้อมูลเนื่องจากการให้ข้อมูลดังกล่าวอาจมีทั้งผลกระทบเชิงบวก และผลกระทบเชิงลบ ผู้วิจัยจึงได้ทำการกำหนดรหัสของกลุ่มเป้าหมายโดยเจ้าหน้าที่รับผิดชอบโครงการ มีรหัส เจ้าหน้าที่ 1 – เจ้าหน้าที่ 5 และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มีรหัส ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 1 – ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 90 โดยการกำหนดรหัสดังกล่าวเป็นไปในแบบสุ่มที่ไม่มีการจัดลำดับความสำคัญสูงต่ำหรือสถานะใดๆ พร้อมทั้งได้จัดทำทะเบียนรหัสของแบบสัมภาษณ์เพื่อให้่ายและสะดวกในการติดตามข้อมูลเพิ่มเติม (สิน พันธ์พิณิจ, 2551)

2. เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) ประกอบด้วยประเด็นในการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) โดยเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นได้ จำนวน 3 ข้อ ดังนี้ 1) องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอได้รับสื่อประชาสัมพันธ์จากส่วนกลาง หรือได้จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระสำคัญของแผนแม่บทฯ เพื่อสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการบริหารจัดการขยะแบบครบวงจรหรือไม่ 2) องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอมีการใช้เครื่องมือและกลไกที่เป็นรูปธรรม เพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานการหรือไม่ และ 3) มีการติดตามประเมินผลโดย มีคณะกรรมการหรืออนุกรรมการกำกับและขับเคลื่อนแผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ กระทรวง และ จังหวัดหรือไม่

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูลจาก 1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) คือ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย โดยสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่ 1 – 5 ในวันที่ 5 ตุลาคม 2562 และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 1 – 90 ในวันที่ 5 – 11 ตุลาคม 2562 2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) คือ เป็นข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลเอกสารต่าง ๆ (Documentary Research) ได้แก่ กฎหมาย และระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายและการรวบรวมข้อมูลเอกสารต่าง ๆ มาวิเคราะห์ในเชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยประกอบเข้ากับการตีความเชิงลึกด้วยวิธีวิทยาแบบปรากฏการณ์วิทยา (Hermeneutic Phenomenology) (Gadamer, 1998)

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องปัญหาของท้องถิ่นในการบริหารจัดการขยะชุมชนแบบบูรณาการ: กรณีศึกษาองค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอมีการเผยแพร่สื่อประชาสัมพันธ์จากส่วนกลาง เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระสำคัญของแผนแม่บทฯ เพื่อสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการบริหารจัดการขยะแบบครบวงจร และมีการจัด

โครงการออกประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ในการคัดแยกขยะแต่ละประเภทในครัวเรือน รวมทั้งให้ความรู้ในการจัดทำถังขยะเปียกหรือถังขยะอินทรีย์ในครัวเรือนในเขตพื้นที่ตำบลทุ่งสมอทั้ง 11 หมู่บ้าน ในชื่อโครงการ “รณรงค์ประชาชนร่วมใจคัดแยกขยะในครัวเรือน” ซึ่งมีเจ้าหน้าที่ออกประชาสัมพันธ์เป็นประจำทุกปีงบประมาณ โดยเนื้อหาจะเป็นความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับขยะมูลฝอย การสรุปสาระสำคัญของแผนแม่บทฯ และการฝึกปฏิบัติให้ประชาชนมีความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับการคัดแยกขยะ (เจ้าหน้าที่ 1 - 5, สัมภาษณ์, 5 ตุลาคม 2562) องค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับขยะมูลฝอยที่วิทยากรของโครงการฯ ถ่ายทอด (เจ้าหน้าที่ 3, 5 ตุลาคม 2562) วิทยากรมีการเน้นย้ำสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาขยะคือการขาดความตระหนักในการใช้ทรัพยากรสาธารณะ ที่สำคัญที่สุดคือการถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับหลัก 3Rs ได้แก่ คือการลด ละ เลิก ใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่ไม่จำเป็น พุ่มเพื่อย หรือใช้จำนวนให้น้อยลง (Reduce) การใช้ซ้ำจนกว่าจะหมดสภาพ (Reuse) และ การแยกขยะรีไซเคิล (Recycle) (เจ้าหน้าที่ 5, 5 ตุลาคม 2562) แม้องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอมีการใช้เครื่องมือและกลไกที่เป็นรูปธรรม เพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานการบริหารจัดการขยะฯ แต่ด้วยความสามารถในการดำเนินงานขององค์การบริหารส่วนตำบลนั้นสามารถขับเคลื่อนได้เพียงโครงการรณรงค์ประชาชนร่วมใจคัดแยกขยะในครัวเรือนเป็นหลัก แต่ยุทธวิธีในการขับเคลื่อนจะเป็นการให้ความรู้เพื่อชักจูงประชาชนด้วยหลักเกณฑ์การปฏิบัติ (Code of Practice) มากกว่าการออกระเบียบกฎหมายเป็นข้อบัญญัติท้องถิ่นในการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายในพื้นที่ (เจ้าหน้าที่ 1, สัมภาษณ์, 5 ตุลาคม 2562; เจ้าหน้าที่ 3, สัมภาษณ์, 5 ตุลาคม 2562) ในส่วนหลักเศรษฐศาสตร์ตามหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย (PPP) เพื่อขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของภาคธุรกิจและประชาชนยังไม่เกิดขึ้น การจัดสรรงบประมาณก็ดำเนินโครงการโดยงบประมาณที่องค์การบริหารส่วนตำบลได้รับมาเป็นหลัก (เจ้าหน้าที่ 5, สัมภาษณ์, 5 ตุลาคม 2562) เดิมการจัดการขยะใช้วิธีสร้างบ่อคัดแยกขยะแล้วฝังกลบ ทว่าก็ได้สร้างมลพิษเป็นอย่างมาก แม้จะมีการสร้างบ่อฝังกลบที่ละสองบ่อสลับกัน และชุดที่ใหม่ไปเรื่อยๆ เมื่อบ่อเดิมเต็ม จนในที่สุดก็ไม่มีพื้นที่ให้ขุด และมีการร้องเรียนปัญหาลื่นจากบ่อฝังกลบขยะ ทางองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ได้ประสานงบประมาณจำนวน 5 ล้านบาท โดยใช้เป็นเทคโนโลยีสิทธิบัตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ทางองค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอได้ร่วมสนับสนุนงบประมาณอีก 5 ล้านบาท ผลผลิตของโรงงานคือเชื้อเพลิงขยะ (Refuse Derived Fuel: RDF) อีกส่วนจะได้ปุ๋ยอินทรีย์สามารถนำไปจำหน่ายได้ การเปลี่ยนขยะกลายเป็นเชื้อเพลิง และปุ๋ยชีวภาพ โรงงานนี้ทำให้เกิดปัญหาขยะตกค้างน้อยลงมาก ทั้งยังสร้างรายได้จากปุ๋ยชีวภาพอีกด้วย (เจ้าหน้าที่ 1 - 5, สัมภาษณ์, 5 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 1, 7, 6, และ 9, สัมภาษณ์, 6 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 12, 13, 24, 32, 34, 39, สัมภาษณ์, 7 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 45, 46, 47, 49, 51, 55, 58, สัมภาษณ์, 8 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 61, สัมภาษณ์, 9 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 70, 74, 75, สัมภาษณ์, 10 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 80, 84, 88, 90, สัมภาษณ์, 11 ตุลาคม 2562)

2. ปัญหาสำคัญในการดำเนินการคือกำลังของโรงงานนั้นสามารถจัดการขยะได้ราววันละ 5 ตัน ต่อวัน ซึ่งโดยทั่วไปปริมาณขยะที่เข้ามาสู่โรงงานฯ คือ 3 - 5 ตันต่อวัน ทว่าในช่วงเทศกาลจะมีขยะเข้ามาเพิ่มราว 2 เท่า ทำให้เกิดขยะตกค้างสะสม และต้องนำไปฝังกลบเพื่อไม่ให้เกิดขยะตกค้าง นอกจากนี้ยังมีการลักลอบนำขยะจากพื้นที่ข้างเคียงมาแอบทิ้งในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ จนต้องมีการจัดเวรยามดูแลทั้งที่โรงงานฯ และในพื้นที่ต่างๆ ของตำบล ประกอบกับการขยายตัวของธุรกิจรีสอร์ท ทำให้เกิดขยะจากการก่อสร้างขึ้นอีกจำนวนมาก จนปัจจุบันเริ่มมีการเรียกร้องให้มีการขยายขนาดของโรงงานเพื่อรองรับปริมาณขยะที่มากขึ้นแล้ว จนในที่สุดสถานการณ์อันไม่คาดคิดที่เกิดขึ้นคือตั้งแต่ปลาย พ.ศ. 2561 เกิดภาวะขยะล้นความสามารถของโรงงานและขาดงบประมาณดำเนินการ ทำให้ไม่สามารถเปิดดำเนินการโรงงานฯ ได้อย่างสม่ำเสมอ (เจ้าหน้าที่ 1, 2, 3 , และ 5, สัมภาษณ์, 5 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 2, 4, 5, 6, และ 8, สัมภาษณ์, 6 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 10, 14 - 23, 25 - 31, 33, 35 - 38, สัมภาษณ์, 7 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 40, 42 - 44, 47, 48, 50, 52, 54, 56, 57, และ 59 สัมภาษณ์, 8

ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 61, 63 – 67, 69, สัมภาษณ์, 9 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 70, 71, 73, 78, 79, , สัมภาษณ์, 10 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 81 – 83, และ 86, สัมภาษณ์, 11 ตุลาคม 2562

3. องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอมีการประเมินผลการทำงานโดยตลอด แต่ปัญหาสำคัญที่สุดคือการไม่มีมาตรฐานในการประเมินที่ชัดเจนที่เป็นตัวแบบ อีกทั้งไม่มีการบันทึกบัญชีต้นทุน-กำไรที่ชัดเจน (เจ้าหน้าที่ 3, สัมภาษณ์, 5 ตุลาคม 2562) ประกอบกับสถานะขยะล้นโรงงาน และการขาดงบประมาณสนับสนุนที่สม่ำเสมอ ยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้โรงงานไม่สามารถเปิดปฏิบัติการได้สม่ำเสมอ (เจ้าหน้าที่ 1 – 5, สัมภาษณ์, 5 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 1 – 9, สัมภาษณ์, 6 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 10 – 39, , สัมภาษณ์ 7 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 40 – 59, สัมภาษณ์, 8 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 60 – 69, สัมภาษณ์, 9 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 70 – 79, สัมภาษณ์, 10 ตุลาคม 2562; ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 80 – 90, สัมภาษณ์, 11 ตุลาคม 2562)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องปัญหาของท้องถิ่นในการบริหารจัดการขยะชุมชนแบบบูรณาการ: กรณีศึกษาองค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์การบริหารจัดการการขยะแบบบูรณาการขององค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอได้ดำเนินการสื่อสารเกี่ยวกับสาระสำคัญของแผนแม่บทฯ เพื่อสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการบริหารจัดการขยะ การฝึกปฏิบัติให้ประชาชนมีการเน้นย้ำสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาขยะ สร้างความเข้าใจหลัก 3Rs มีการสร้างบ่อดักแยกขยะแล้วฝังกลบ สร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ด้วยเทคโนโลยีการบำบัดขยะ โดยวิธีทางกลและชีวภาพ (MBT)

2. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางที่ดีในการบริหารจัดการขยะในการบริหารจัดการขยะชุมชนแบบบูรณาการขององค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า เครื่องมือและกลไกที่เป็นรูปธรรมเพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานในการบริหารจัดการขยะชุมชนแบบครบวงจรขององค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอมีเพียงการรณรงค์มากกว่าการออกระเบียบกฎหมาย ทั้งยังไม่สามารถจัดเก็บภาษีได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงส่งผลกระทบต่อความเป็นอิสระและประสิทธิภาพในการบริหารจัดการงบประมาณของโรงงานฯ การแก้ปัญหาขยะล้นโรงงานด้วยการฝังกลบก็ได้สร้างมลพิษเป็นอย่างมาก ไม่มีการบันทึกบัญชีต้นทุน-กำไรที่ชัดเจน ประกอบกับสถานะการขาดงบประมาณสนับสนุนที่สม่ำเสมอ

การอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องปัญหาของท้องถิ่นในการบริหารจัดการขยะชุมชนแบบบูรณาการ: กรณีศึกษาองค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอ ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

การที่องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอได้รับสื่อประชาสัมพันธ์จากส่วนกลาง หรือได้จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระสำคัญของแผนแม่บทฯ เพื่อสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการบริหารจัดการขยะแบบครบวงจรชี้ให้เห็นว่ามีการบริหารจัดการขยะแบบบูรณาการทั้งจากส่วนกลางและท้องถิ่น สอดคล้องกับอำนาจ ญูรัตน์มนตรี (2560) ที่กล่าวว่างานบริการสาธารณะการจัดการขยะจะมีประสิทธิภาพสูงสุดต้องบูรณาการทั้งส่วนกลางและท้องถิ่น ที่สำคัญที่สุดควรมีการตราให้เป็นกฎหมายรองรับ แม้้องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งสมอจะมีการสื่อสารที่ดีกับชุมชน แต่เนื่องด้วยยังมีความร่วมมือจากภายนอกโดยเฉพาะด้านวิชาการที่น้อย ทำให้การสื่อสารยังไม่ต่อเนื่อง จึงไม่ได้ประสบผลสัมฤทธิ์ให้เกิดการแยกขยะอย่างจริงจัง

และยังสอดคล้องกับที่อนันต์ ตั้งเจียมศรี (2553) และโชคดี ยี่แพร่, ต่อตระกูล ยมนาค และทิพวรรณ บุญย์เพิ่ม (2554) ศึกษาการจัดการขยะจากการก่อสร้างเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน พบว่าการสื่อสารกับส่วนปฏิบัติงานที่ไม่ชัดเจน ขาดการวางแผนงานก่อสร้าง ผู้ปฏิบัติขาดทักษะในการทำงาน ยังไม่ส่งผลกระทบเท่ากับการไม่มีระเบียบปฏิบัติที่เคร่งครัดชัดเจน การท้องค้การบริหารส่วนตำบลทุ้งสมอองค์การบริหารส่วนตำบลทุ้งสมอมีการใช้เครื่องมือและกลไกที่เป็นรูปธรรม แต่กลับสร้างเพียงแนวปฏิบัติแต่ไม่มีกฎหมายที่ชัดเจน หรือมีความเฉพาะกับท้องถิ่นมากเพียงพอก็ทำให้การบริหารจัดการขยะฯ ไม่สามารถสร้างการมีส่วนร่วมให้เป็นรูปธรรมเพราะไม่มีแรงจูงใจมากพอ สอดคล้องกับที่วิญญูดี จันทิมา (2557) กล่าวว่าเพราะสภาพปัญหาของท้องถิ่นและข้อจำกัดต่างๆของแต่ละท้องถิ่นสามารถสร้างปัญหาในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมได้ โดยเฉพาะการนำนโยบายไปปฏิบัติ และสอดคล้องกับอรุณี สัตยธิดาวิชัย (2558) ที่เสนอว่าการร่วมกันผลิตบริการสาธารณะจำต้องมีแรงจูงใจให้ประชาชนมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง ทำให้เห็นว่าประชาชนได้ประโยชน์อะไรจากการร่วมกันผลิตบริการสาธารณะ การประเมินผลที่เป็นเพียงการประเมินความสำเร็จของโครงการฯโดยขาดการประเมินผลทางเศรษฐกิจ ชี้ให้เห็นว่าองค์การบริหารส่วนตำบลทุ้งสมอ มีเพียงการดำเนินงานตามนโยบายของภาครัฐ แต่ไม่ได้ดำเนินงานแบบบูรณาการร่วมด้วย สอดคล้องกับที่ Abeliotis (2011) ชี้ว่าแม้แต่ในระดับสากล トラบโดที่ที่ RDF ไม่ได้ถูกประเมินคุณค่าทางเศรษฐกิจที่มากพอ จนสามารถนำมาคำนวณเป็นต้นทุน-กำไรที่ชัดเจนให้แก่โรงงานฯได้ การสร้าง MSW ที่มีประสิทธิภาพจนสามารถกลายเป็นเป็นต้นแบบที่ดีจะยังไม่เกิดขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

- 1.1 ควรมีการศึกษาทฤษฎี และกรณีศึกษาที่กว้างขวาง มากกว่าเพียงระเบียบของภาครัฐ เพื่อที่จะสามารถนำเอามาประยุกต์เข้ากับระเบียบของภาครัฐกับสถานการณ์ที่เป็นจริงในท้องถิ่นของตน
- 1.2 ควรมีการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เห็นมูลค่าของต้นทุนทางสิ่งแวดล้อม ที่สามารถนำมาประเมินร่วมกับรายได้จาก RDF
- 1.3 ควรมีแนวทางในการสร้างแรงจูงใจในทางเศรษฐกิจให้แก่เอกชน เพื่อให้เกิดการร่วมทุนในการบริหารจัดการขยะ
- 1.4 ควรสร้างระเบียบของท้องถิ่นที่มีสภาพบังคับ มีการให้ค่าให้โทษ ที่เหมาะสมกับบริบทของท้องถิ่น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาทฤษฎี และกรณีศึกษาที่กว้างขวาง มากกว่าเพียงระเบียบของภาครัฐ โดยเฉพาะการสร้างแรงจูงใจในทางเศรษฐกิจเพื่อที่จะสามารถนำเอามาประยุกต์เข้ากับระเบียบของภาครัฐกับสถานการณ์ที่เป็นจริงในท้องถิ่นของตน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณคณบดีนักศึกษา สาขาวิชารัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาสัมมนาการเมืองท้องถิ่น ที่ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับองค์การบริหารส่วนตำบลทุ้งสมอ และร่วมดำเนินการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์จากประชาชนในองค์การบริหารส่วนตำบลทุ้งสมอ และขอขอบคุณองค์การบริหารส่วนตำบลทุ้งสมอที่ให้โอกาสคณะผู้วิจัยได้เข้าศึกษาวิจัยการดำเนินการของโรงงานผลิต ปุ๋ยอินทรีย์ด้วยเทคโนโลยีการบำบัดขยะ โดยวิธีทางกลและชีวภาพ อบต. ทุ้งสมอ คณะผู้วิจัยขอรับรองว่าผลการวิจัยในครั้งนี้จะยังประโยชน์ต่อแนวทางการพัฒนาการดำเนินงานฯ และจะเป็นต้นแบบในการศึกษาพัฒนาการบริหารจัดการขยะชุมชนแบบบูรณาการในวงกว้างสืบไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2560). *แผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559 - 2564*. กรุงเทพฯ: กองยุทธศาสตร์และแผนงาน กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- ชมรมจริยธรรมการทำวิจัยในคนในประเทศไทย. (2550). *แนวทางการจริยธรรมการทำวิจัยในคนในประเทศไทย พ.ศ. 2550*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โชคดี ยี่แพร่, ต่อตระกูล ยมนาค, และทิพวรรณ บุญเพิ่ม. (2554). การจัดการขยะจากการก่อสร้างเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน. *วารสารการจัดการสมัยใหม่*. 9(1), 56-68.
- ณิชา บุณยสิงห์. (2560). *นโยบายประชารัฐ: แนวทางการจัดการขยะในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.
- วิญญูดี จันทิมา. (2557). การนำนโยบายการจัดการสิ่งแวดล้อม ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นไปปฏิบัติวิเคราะห์ การจัดการขยะของเทศบาลและองค์การบริหารส่วนตำบล ในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดอำนาจเจริญ. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*. 6(11), 107-120.
- สิน พันธุ์พินิจ. (2551). *เทคนิคการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: วิทย์พัฒน์.
- องค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์. (2559). *รายงานผลการดำเนินงาน อบจ. เพชรบูรณ์ 2559*. เพชรบูรณ์: องค์การบริหารส่วนจังหวัด เพชรบูรณ์.
- อนันต์ ตั้งเจียมศรี. (2553). *แนวทางการบริหารจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจรของจังหวัดลำปาง*. *วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*. 5(2), 103 - 112.
- อรุณี สันฐิตวณิชย์. (2558). การร่วมกันจัดการขยะมูลฝอย: กรณีศึกษาเทศบาลนครอุบลราชธานี. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. 6 (2), 22 - 34.
- อานวย บุญรัตนโมตรี. (2560). นโยบายการจัดการขยะของรัฐและองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น. *วารสารเทคโนโลยีภาคใต้*. 10 (1) , 169 - 174.
- phetvariety. (2556, 8 เม.ย.). *จดจำเนนคดียะภูทับเบิก-แคมป์สน กระทบลิ่งแวดล้อม-ท่องเที่ยวเขาค้อ*. สืบค้นจาก <http://www.phetvariety.com/?p=4062>.
- Abeliotis, K. (2011). Life Cycle Assessment. in Sunil Kumar. (ed). *Municipal Solid Waste Management, Integrated Waste Management - Volume I*. IntechOpen. doi: 10.5772/20421. Retrieved from <https://www.intechopen.com/books/integrated-waste-management-volume-i/life-cycle-assessment-in-municipal-solid-waste-management>.
- Gadamer, H.-G. (1998). *Truth and method*. (2nd ed.). New York: Continuum.
- Güereca L. P. & Gassó S. & Baldasano J. M. & Jiménez-Guerrero P. (2006). Life cycle assessment of two biowaste management systems for Barcelona, Spain. *Resources Conservation and Recycling*. 49, 32 - 48.
- Koneczny K. & Pennington D. W. (2007). Waste Management Life cycle thinking in waste management: Summary of European Commission's Malta 2005 workshop and pilot studies 27. *Waste Management* 27(8), 92 - 97.

- McDougall, F. & White, P. & Franke, M. & Hindle, P. (2001). Integrated Solid Waste Management: A Life Cycle Inventory. *The International Journal of Life Cycle Assessment*. New Jersey: Wiley-Blackwell.
- McIntyre, L. J. (2003). *Need to know: Social science research methods*. London: McGraw-Hill.
- Rebitzer, G. & Ekvall T. & Frischknecht, R. & Hunkeler, D. & Norris, G. & Rydberg, T. & Schmidt, W. T. & Suh, S. & Weidema, B. P. & Pennington, A. W. (2004). Life cycle assessment- Part 1: Framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications. *Environment International*. 30, 701-720.
- Winkler, J. & Bilitewski, B. (2007). Comparative evaluation of life cycle assessment models for solid waste management. *Waste Management*. 27, 1021 - 1031.
- Yamane, T. (1967). *Statistics, An Introductory Analysis*. (2nd Ed.). New York: Harper and Row.