

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมมาแต่โบราณ ทรัพยากรดินจึงมีความสำคัญอย่างมาก ในฐานะที่เป็นปัจจัยการผลิตพื้นฐาน เมื่อมีการพัฒนาของภาคการเกษตรจากการผลิตเพื่อยังชีพสู่การผลิตเพื่อการค้าและส่งออก การเพิ่มปริมาณผลผลิตและคุณภาพของสินค้าเกษตรที่ผลิตได้จึงเป็นปัจจัยที่ผู้ผลิตให้ความสำคัญ จากแต่เดิมการเพิ่มผลผลิตเกษตรมักอาศัยการขยายพื้นที่เพาะปลูกออกไปเรื่อยๆ จนถึงขั้นบุกกรุกทำลายป่าเปลี่ยนเป็นพื้นที่เพาะปลูก ในขณะที่ปัจจุบันการขยายพื้นที่เพาะปลูกเป็นไปได้ยากด้วยเหตุผลหลายประการ ดังนั้นแนวทางเพิ่มผลผลิตที่เป็นไปได้ได้คือการพยายามใช้ที่ดินเพาะปลูกอย่างเข้มข้น (land intensification) ผนวกกับการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อเพิ่มผลผลิตอย่างมีประสิทธิภาพในพื้นที่ที่จำกัด ปุ๋ยเคมีจึงได้เข้ามามีบทบาทอย่างมาก ในฐานะปัจจัยการผลิตที่สำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ที่ดิน ปัญหาที่เกิดขึ้นเสมอคือ ปุ๋ยเคมีมีราคาสูงและส่วนใหญ่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ อีกทั้งการใช้ปุ๋ยเคมีจำนวนมากติดต่อกันหรือใช้อย่างไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการจะทำให้คุณสมบัติของดินเสียไป เช่น ทำให้ดินจับตัวเป็นก้อนแข็ง ออกซิเจนในดินมีไม่เพียงพอและดินมีแนวโน้มจะเป็นกรดมากขึ้น (ชูศักดิ์, 2530) ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาดินเสื่อมโทรม นอกเหนือไปจากสาเหตุทางธรรมชาติ

จากการประเมินของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ที่ใช้เพื่อการเกษตรกรรมเป็นพื้นที่ที่มีคุณภาพดินต่ำ โดยเฉพาะปัญหาดินขาดอินทรีย์วัตถุถึง 208.4 ล้านไร่ หรือร้อยละ 64.98 ของพื้นที่ประเทศ (สุกรานต์, 2544) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหากยังขาดมาตรการบำรุงดินหรือมีการใช้สอยที่ดินอย่างไม่เหมาะสม

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงในดินเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ทำให้ดินมีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่ลงในดินจะช่วยปรับปรุงสมบัติของดินทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวะ เช่น ทำให้ดินเนื้อหยาบสามารถอุ้มน้ำได้ดี มีธาตุอาหารมากขึ้น ทำให้เนื้อดินละเอียด ไถพรวนง่ายขึ้น มีการถ่ายเทอากาศและระบายน้ำดีขึ้น ทำให้ดินสามารถดูดซึมธาตุอาหารต่างๆ ที่ละลายน้ำได้มากขึ้น ปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาให้พืช

ใช้ในการเจริญเติบโต ตลอดจนช่วยทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ดินเป็นไปด้วยดี เป็นผลให้ธาตุอาหารพืชถูกจุลินทรีย์ดินเปลี่ยนจากรูปที่พืชนำไปใช้ไม่ได้ให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น นอกจากนี้สารประกอบฟีนอลิก (phenolic compounds) ซึ่งมาจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินยังช่วยให้พืชสามารถทนต่อสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต เช่น สภาพฝนทิ้งช่วงหรืออากาศหนาวเป็นต้น และสารฮิวมัสช่วยทำให้การดูดใช้ใน โครเจน ฟอสเฟต โปแตสเซียม แมกนีเซียม ทองแดง เหล็ก และซัลเฟตของพืชเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์ให้กับพืชด้วย (นลินี, 2536)

ปุ๋ยอินทรีย์เป็นปุ๋ยที่ได้จากอินทรีย์สารและจะต้องผ่านการเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพก่อนพืชจึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ปุ๋ยอินทรีย์มีหลายชนิด ได้แก่ ปุ๋ยมูลสัตว์ (Animal manures) ปุ๋ยอุจจาระแห้ง (night soil) ปุ๋ยพืชสด ซากสัตว์และผลพลอยได้จากโรงงานฆ่าสัตว์ ผลพลอยได้จากโรงงานแปรรูปทางการเกษตร ตะกอนน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม และปุ๋ยหมัก (compost) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ปุ๋ยหมักจากซากพืชและสัตว์และปุ๋ยหมักจากมูลฝอย

ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยจัดเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการนำมูลฝอยมาแปรสภาพโดยวิธีการหมัก โดยอาศัยกระบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ในมูลฝอย ผลผลิตที่ได้จะมีลักษณะเป็นผงก้อนเล็กๆ สีน้ำตาล เรียกว่า คอมโพสท์ สามารถนำไปใช้เป็นการปรับปรุงคุณภาพดิน (Soil conditioner) (กรมควบคุมมลพิษ, 2544) ซึ่งเกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตได้ ในขณะที่ปัจจุบันปัญหาการกำจัดขยะชุมชนกำลังเป็นปัญหาสำคัญในชุมชนต่างๆ เห็นได้จากปริมาณขยะชุมชนทั่วประเทศในปี พ.ศ.2540 มีประมาณ 13.5 ล้านตัน หรือประมาณวันละ 37,000 ตัน และในปี พ.ศ.2541 มีปริมาณขยะชุมชนทั่วประเทศประมาณ 13.9 ล้านตัน หรือประมาณวันละ 38,000 ตัน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยมีอัตราการเพิ่มปริมาณขยะมูลฝอยประมาณร้อยละ 3 ต่อปี ในขณะที่การให้บริการจัดเก็บขยะมูลฝอยยังไม่มีประสิทธิภาพและครอบคลุมพื้นที่ให้บริการ กล่าวคือสามารถให้บริการเก็บขนขยะมูลฝอยได้เพียงร้อยละ 70 – 80 เท่านั้น ทำให้มีขยะมูลฝอยตกค้างรวมทั้งการกำจัดมูลฝอยยังใช้วิธีการที่ไม่ถูกสุขลักษณะ โดย การกำจัดขยะในเทศบาลส่วนใหญ่เป็นการฝังกลบอย่างไม่ถูกสุขลักษณะ เช่น ไม่มีการปูวัสดุรองพื้นร้อยละ 46 การกองบนพื้นแล้วเผา (open dumping and burning) ร้อยละ 26 (สุนีย์ และคณะ, 2543) ทำให้เกิดการปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อมและความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน

การจัดการปัญหาขยะชุมชนที่เกิดขึ้นในปัจจุบันควรให้ความสำคัญกับการคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิดเพราะการคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิดจะทำให้การจัดการขยะทำได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งยังทำให้เกิดรายได้จากการขายขยะ recycle ที่ได้จากการคัดแยกและควรให้ความสำคัญกับการใช้ระบบการจัดการขยะที่ถูกสุขลักษณะและถูกหลักวิชาการ โดยเฉพาะวิธีการทำปุ๋ยหมักจากขยะเนื่องจากเกิดผลประโยชน์พลอยได้ (By product) คือ ปุ๋ยหมัก อีกทั้งต้นทุนในการลงทุนจัดทำ

ระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมักมีมูลค่าต่ำกว่าต้นทุนในการจัดทำระบบการจัดการขยะที่ถูกสุขลักษณะและถูกหลักวิชาการแบบอื่นๆ แต่ควรพิจารณาถึงความเหมาะสมในการใช้ควบคู่กับวิธีการกำจัดที่ถูกหลักวิชาการและถูกสุขลักษณะ คือ การเผาด้วยเตาเผาขยะ (incineration) และการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (sanitary landfill) เนื่องจากการแก้ปัญหาโดยการทำปุ๋ยหมักจากขยะเพียงวิธีเดียวไม่สามารถกำจัดขยะที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมด

การแก้ปัญหาขยะชุมชนควรทำอย่างเป็นระบบ โดยควรเริ่มจากการรณรงค์ ประชาสัมพันธ์ ให้ประชาชน และหน่วยงานต่างๆ ในพื้นที่ให้เห็นถึงความสำคัญของปัญหาขยะชุมชนที่เกิดขึ้นและทำการรณรงค์ให้เห็นถึงประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิด เพราะการคัดแยกขยะจะทำให้การจัดการง่ายขึ้น นั่นคือ พยายามเน้นการจัดการด้านความต้องการ (Demand side management) โดยการให้ความรู้กับประชาชนให้เปลี่ยนความเชื่อจากปรัชญาทางเศรษฐศาสตร์และทางทุนนิยมเป็นการใช้อย่างประหยัดและยั่งยืน และควรเน้นการให้คนมีส่วนร่วมทั้งในการใช้และบริหารจัดการ

เทศบาลเมืองลำพูนเป็นชุมชนหนึ่งที่เคยประสบปัญหาชุมชนและมีแนวทางในการแก้ปัญหาขยะชุมชน โดยการใช้ระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมักควบคู่กับเตาเผาขยะร่วมกับกรมควบคุมมลพิษ กองทุนสิ่งแวดล้อม และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย โดยเริ่มจากการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ให้ประชาชน หน่วยงานราชการ หน่วยงานเอกชน ตลอดจนจนทุกๆ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในท้องถิ่นทำการคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิด จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพของมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองลำพูน โดยกรมควบคุมมลพิษ พบว่า องค์ประกอบมูลฝอยเป็นมูลฝอยย่อยสลายร้อยละ 61 มูลฝอยทั่วไปร้อยละ 24 มูลฝอยรีไซเคิลร้อยละ 12 และมูลฝอยมีพิษร้อยละ 3 (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2544) การจัดการขยะชุมชนในปัจจุบันของเทศบาลเมืองลำพูนจึงทำโดยการนำขยะอินทรีย์หรือมูลฝอยย่อยสลายไปหมักทำปุ๋ย มูลฝอยที่เหลือนำมาทำการคัดแยกมูลฝอยรีไซเคิลเพื่อนำไปจำหน่าย ซึ่งในส่วนของมูลฝอยรีไซเคิลปัจจุบันมีจำนวนลดลงเนื่องจากทางเทศบาลเมืองลำพูนได้พยายามสร้างจิตสำนึกให้กับเยาวชนในท้องถิ่น โดยการจัดทำโครงการธนาคารขยะ และโครงการขยะแลกจักรยานขึ้นในโรงเรียนภายในเขตเทศบาลจำนวน 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนเทศบาลประตูลี้ โรงเรียนเทศบาลสันป่าายางหน่อม โรงเรียนเทศบาลจามเทวี และ โรงเรียนสันป่าายางหลวง จากนั้นจึงนำมูลฝอยที่ทำการคัดแยกมูลฝอยรีไซเคิลออกแล้วไปกำจัดโดยใช้เตาเผาขยะ ซึ่งจะเผาที่อุณหภูมิ 800 – 1,200 องศาเซลเซียส ขี้เถ้าที่เหลือจากการเผาจะถูกนำไปฝังกลบ ซึ่งในปัจจุบันเทศบาลได้ทำสัญญาว่าจ้างบริษัท บ้านตาล กรู๊ปในการนำขี้เถ้าจากเตาเผาขยะและขยะทั่วไปบางส่วนไปทำการฝังกลบ ในราคาตันละ 580 บาท จะเห็นได้ว่าแนวทางในการจัดการมูลฝอยชุมชนที่เกิดขึ้นของเทศบาลเมืองลำพูนสามารถ

กำจัดมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในเขตเทศบาลเมืองลำพูนได้ทั้งหมด และสามารถนำปุ๋ยหมักที่ได้จากการนำมูลฝอยมาหมักทำปุ๋ยมาจำหน่ายให้แก่เกษตรกรภายในพื้นที่ เนื่องจากอาชีพหลักของประชากรจังหวัดลำพูน คือ เกษตรกรรม โดยมีพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ คือ ลำไย กระเทียม และหอมแดง (สำนักงานพาณิชย์จังหวัดลำพูน, 2541)

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์หลังจากที่ได้มีการทำระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมักควบคู่กับเตาเผาขยะ (ex-post analysis) เนื่องจากการจัดทำระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมักควบคู่กับเตาเผาของเทศบาลเมืองลำพูนได้รับเงินอุดหนุนในการลงทุนจากกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็น โครงการต้นแบบให้กับชุมชนอื่นๆ ทั่วประเทศในการแก้ปัญหาขยะชุมชนที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน จึงไม่ได้ทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้และประเมินความเป็นไปได้โครงการไว้ตั้งแต่ต้น และที่ผ่านมาได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการลงทุน โครงการก่อสร้างโรงงานเผาขยะในธุรกิจกำจัดขยะของภาคเอกชน โดยยุพิน (2534) ได้ทำการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์เพื่อพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน แต่จากการศึกษาของประสาน (2542) เกี่ยวกับความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการแยกขยะเพื่อนำกำจัดโดยวิธีการหมักทำปุ๋ย กรณีศึกษา การเก็บและกำจัดขยะของเทศบาลเมืองเพชรบุรี พบว่าโครงการมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ การศึกษาครั้งนี้จึงต้องการประเมินทางเศรษฐกิจของระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมักควบคู่กับเตาเผาขยะ ว่าหากมีการใช้วิธีการจัดการขยะอย่างถูกสุขลักษณะควบคู่กันแล้วจะมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจแก่ชุมชนหรือหน่วยงานท้องถิ่นอื่นๆ ที่กำลังประสบปัญหาขยะชุมชน ในการลงทุนจัดทำระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมักควบคู่กับเตาเผาขยะหรือเลือกทำระบบการจัดการขยะที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่และเป็นแนวทางแก่กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมในการให้เงินสนับสนุนแก่ชุมชนหรือหน่วยงานท้องถิ่นอื่นๆ ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์แก่สังคม ตลอดจนถึงภาคเกษตรและเป็นการช่วยลดปัญหาขยะชุมชนที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

ตาราง 1.1 การนำเข้าปุ๋ย จำแนกเป็นรายประเทศ พ.ศ.2541 – 2542

ประเทศ	2541 (1998)		2542 (1999)	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (พันบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (พันบาท)
สหรัฐอเมริกา	460,979	3,531,647	555,988	2,948,563
เกาหลี (ใต้)	584,092	3,264,552	357,832	1,908,774
ซาอุดีอาระเบีย	463,148	2,345,552	420,986	1,857,743
นอร์เวย์	135,625	1,316,005	147,267	1,121,868
เยอรมนี	208,503	964,249	153,373	745,969
รัสเซีย	18,072	146,617	305,284	666,211
มาเลเซีย	43,719	267,573	117,646	498,580
ญี่ปุ่น	111,923	321,761	126,401	225,719
ฟิลิปปินส์	10,996	34,331	8,250	57,430
ประเทศอื่นๆ	836,457	5,659,573	1,372,063	7,405,548
รวม	2,873,514	17,851,881	3,565,090	17,436,405

ที่มา: สுகรานต์, 2544

ตาราง 1.2 พื้นที่ประสบปัญหาดินขาดอินทรีย์วัตถุ

ลักษณะปัญหา	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่ประเทศ
ดินที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำ (น้อยกว่า 1.5%)	98,734,630	30.79
ดินที่มีอินทรีย์วัตถุปานกลาง (1.5 – 3.5%)	109,641,340	34.19
รวมพื้นที่ประสบปัญหาดินขาดอินทรีย์วัตถุ	208,375,970	64.98

ที่มา: สுகรานต์, 2544

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อทราบถึงต้นทุน ผลประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมักควบคู่กับเตาเผาขยะ ตลอดจนประเมินทางเศรษฐกิจของการใช้ระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมักควบคู่กับเตาเผาขยะของเทศบาลเมืองลำพูน

2. เพื่อทราบถึงต้นทุน ผลประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมที่เกิดขึ้นจากการใช้เฉพาะระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมัก ตลอดจนประเมินทางเศรษฐกิจเฉพาะการใช้ระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมักของเทศบาลเมืองลำพูน

3. เพื่อทราบถึงต้นทุน ผลประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมที่เกิดขึ้นจากการใช้เฉพาะระบบการจัดการขยะแบบเตาเผาขยะตลอดจนประเมินทางเศรษฐกิจเฉพาะการใช้ระบบการจัดการขยะแบบเตาเผาขยะของเทศบาลเมืองลำพูน

### 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ชุมชน หน่วยงานส่วนท้องถิ่นต่างๆ ตลอดจนหน่วยงานภาคเอกชนสามารถนำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจลงทุนใช้ระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมักควบคู่กับเตาเผาขยะ ระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมัก หรือระบบการจัดการขยะแบบเตาเผาขยะ เพราะจากการศึกษานี้จะทำให้ทราบถึง ต้นทุน ผลประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ตลอดจนการประเมินทางเศรษฐกิจจากการใช้ ระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมักควบคู่กับเตาเผาขยะ ระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมักเพียงอย่างเดียว และระบบการจัดการขยะแบบเตาเผาขยะเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ ผลการศึกษาที่ได้กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะกองทุนสิ่งแวดล้อมสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาให้เงินอุดหนุนเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาขยะชุมชน หน่วยงานส่วนท้องถิ่น หรือแม้แต่ภาคเอกชน ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและถ้าพบว่าระบบมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจประกอบกับมีการใช้ระบบการจัดการขยะแบบหมักทำปุ๋ยหรือระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมักควบคู่กับเตาเผาขยะในการแก้ปัญหาขยะชุมชนจะทำให้ได้ปุ๋ยหมักจากขยะเพื่อนำไปใช้ในการทำการเกษตรแต่ละพื้นที่ทำให้เกิดประโยชน์ต่อภาคการเกษตรกรรม

### 1.4 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้จะศึกษาเฉพาะกรณีของเทศบาลเมืองลำพูน โดยได้กำหนดพื้นที่ที่เทศบาลเมืองลำพูนเป็นพื้นที่ทำการศึกษา ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 6 ตารางกิโลเมตร โดยทำการศึกษาในช่วง 15 ปีของอายุโครงการ คือ ตั้งแต่ พ.ศ.2543 จนถึง พ.ศ.2557

### 1.5 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้จะใช้ข้อมูลปฐมภูมิ ประกอบกับข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ เอกสารเผยแพร่ และเอกสารของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานพาณิชย์จังหวัดลำพูน สำนักงานสถิติจังหวัดลำพูน กรมที่ดิน กระทรวงสาธารณสุข กรมพัฒนาที่ดิน เป็นต้น

ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ข้อมูลเชิงปริมาณในด้านต้นทุนทางตรง และผลประโยชน์จากการใช้ระบบการจัดการขยะแบบครบวงจร โดยการทำปุ๋ยหมักควบคู่กับการใช้เตาเผาขยะ จะรวบรวมข้อมูลจากเทศบาลเมืองลำพูน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และกรมควบคุมมลพิษ ในส่วนของข้อมูลเชิงปริมาณในด้านต้นทุนทางอ้อมจะพิจารณาจากผลการวิเคราะห์แบบสอบถามที่ได้จากการสัมภาษณ์ประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลเมืองลำพูน

### 1.5.1 แบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ประกอบด้วยส่วนต่างๆ 7 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นส่วนของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของปริมาณขยะที่ทิ้งต่อวัน ประเภทขยะที่ทิ้งและวิธีการจัดการขยะขั้นต้นที่กระทำอยู่ในปัจจุบัน ส่วนที่ 3 เป็นส่วนของการเห็นความสำคัญของการแยกขยะจากแหล่งกำเนิด ส่วนที่ 4 เป็นส่วนของความรู้ของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับขยะ recycle และความรู้ของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับคุณสมบัติและชนิดของขยะอันตราย ตลอดจนชนิดของขยะประเภทต่างๆ ที่สามารถขายได้ ส่วนที่ 5 เป็นส่วนของทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถามต่อการใช้ระบบการจัดการขยะแบบครบวงจร โดยการทำปุ๋ยหมักควบคู่กับการใช้เตาเผาขยะ และความเต็มใจที่จะจ่ายค่ากำจัดมูลฝอย ส่วนที่ 6 เป็นส่วนของปัญหาเกี่ยวกับผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมักควบคู่กับเตาเผา และ ส่วนที่ 7 เป็นส่วนของข้อเสนอแนะของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการจัดการปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมของเทศบาล

### 1.5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### ประชากร

ประชากรของการศึกษา คือ กลุ่มครัวเรือน ในเขตเทศบาลเมืองลำพูน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ซึ่งมีจำนวน 5,319 ครัวเรือน (พ.ศ. 2544) ในพื้นที่ 6 ตารางกิโลเมตร

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทนครัวเรือนในเขตเทศบาลเมืองลำพูน ซึ่งจะทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 101 ตัวอย่าง โดยใช้วิธี Multi-stage Sampling

#### 1.5.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

การเก็บแบบสอบถามในการศึกษารั้งนี้ทำการสุ่มตัวอย่างโดยวิธี Multi-stage Sampling

ก. ใช้วิธี Area sampling แบ่งเป็นพื้นที่โดยใช้หน่วยเลือกตั้งเป็นเกณฑ์ ซึ่งในเขตเทศบาลเมืองลำพูนแบ่งออกเป็น 14 หน่วยเลือกตั้ง ได้แก่

- 1) หน่วยเลือกตั้งที่ 1 (วัดสุพรรณรังษี)
- 2) หน่วยเลือกตั้งที่ 2 (สถานีดับเพลิง)
- 3) หน่วยเลือกตั้งที่ 3 (โรงเรียนเทศบาลประตูลี้)
- 4) หน่วยเลือกตั้งที่ 4 (วัดมหาวัน)
- 5) หน่วยเลือกตั้งที่ 5 (วัดสวนดอก)
- 6) หน่วยเลือกตั้งที่ 6 (วัดไก่แก้ว)
- 7) หน่วยเลือกตั้งที่ 7 (วัดสันป่ายางหลวง)
- 8) หน่วยเลือกตั้งที่ 8 (วัดหนองเสด็จด้านทิศเหนือ)
- 9) หน่วยเลือกตั้งที่ 9 (วัดจามเทวี)
- 10) หน่วยเลือกตั้งที่ 10 (โรงเรียนเลาหจิตรวิทยา)
- 11) หน่วยเลือกตั้งที่ 11 (วัดช่างฆ้อง)
- 12) หน่วยเลือกตั้งที่ 12 (ชุมสายโทรศัพท์ลำพูน)
- 13) หน่วยเลือกตั้งที่ 13 (โรงเรียนสวนบุญโญปถัมภ์)
- 14) หน่วยเลือกตั้งที่ 14 (วัดหนองเสด็จด้านทิศใต้)

ข. ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากรายชื่อถนนในแต่ละเขต เขตละ 1 สาย เพื่อเป็นตัวแทนของแต่ละเขต โดยจำนวนของกลุ่มตัวอย่างจะแตกต่างกันตามสัดส่วนของจำนวนครัวเรือนในแต่ละเขตต่อจำนวนครัวเรือนทั้งหมด

ค. ทำการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) จากครัวเรือนที่อยู่ในถนนเส้นที่สุ่มมาได้จนครบจำนวนตามที่ต้องการในแต่ละเขต

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง หาจากสูตร (พฤษภาคมและคณะ, 2543)

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

โดยที่

N	=	ขนาดของประชากร (ครัวเรือนในเขตเทศบาล)
n	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
e	=	ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง (การศึกษานี้ยอมรับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ 10%)

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง คำนวณ ได้ดังนี้

แทนค่า	N	=	5,319
	e	=	0.1
	n	=	$\frac{5,319}{1 + 5,319(0.1)^2}$
		=	98.15

ประมาณ 100 ตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างตามหน่วยเลือกตั้งต่างๆ ดังนี้

1) หน่วยเลือกตั้งที่ 1	(วัดสุพรรณรังษี)	เก็บ 10 ตัวอย่าง
2) หน่วยเลือกตั้งที่ 2	(สถานีดับเพลิง)	เก็บ 12 ตัวอย่าง
3) หน่วยเลือกตั้งที่ 3	(โรงเรียนเทศบาลประตูลี้)	เก็บ 8 ตัวอย่าง
4) หน่วยเลือกตั้งที่ 4	(วัดมหาวัน)	เก็บ 11 ตัวอย่าง
5) หน่วยเลือกตั้งที่ 5	(วัดสวนดอก)	เก็บ 8 ตัวอย่าง
6) หน่วยเลือกตั้งที่ 6	(วัดไก่แก้ว)	เก็บ 7 ตัวอย่าง
7) หน่วยเลือกตั้งที่ 7	(วัดสันป่ายางหลวง)	เก็บ 5 ตัวอย่าง
8) หน่วยเลือกตั้งที่ 8	(วัดหนองเต็งคันทิศเหนือ)	เก็บ 8 ตัวอย่าง
9) หน่วยเลือกตั้งที่ 9	(วัดจรมเทวี)	เก็บ 6 ตัวอย่าง
10) หน่วยเลือกตั้งที่ 10	(โรงเรียนเลาหจิตรวิทยา)	เก็บ 3 ตัวอย่าง
11) หน่วยเลือกตั้งที่ 11	(วัดช่างฆ้อง)	เก็บ 4 ตัวอย่าง

12) หน่วยเลือกตั้งที่ 12 (ชุมชนสายโทรศัพท์ลำพูน)	เก็บ 6 ตัวอย่าง
13) หน่วยเลือกตั้งที่ 13 (โรงเรียนสวนบุญโญปถัมภ์)	เก็บ 8 ตัวอย่าง
14) หน่วยเลือกตั้งที่ 14 (วัดหนองเส็งด้านทิศใต้)	เก็บ 5 ตัวอย่าง
รวมเก็บทั้งหมด 101 ตัวอย่าง	

## 1.6 นิยามศัพท์

1.6.1 ระบบการจัดการขยะแบบทำปุ๋ยหมักควบคู่กับเตาเผาขยะ หมายถึงระบบการจัดการขยะชุมชนที่ประกอบด้วยการใช้วิธีการจัดการขยะที่ถูกหลักวิชาการและถูกสุขลักษณะควบคู่กัน โดยนำขยะอินทรีย์ที่ได้จากการคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิดไปทำปุ๋ยหมัก (composting) และนำขยะส่วนที่เหลือไปกำจัดโดยใช้เตาเผาขยะ (incineration) จากนั้นจึงนำเชื้อเพลิงที่เหลือจากการเผาขยะไปกำจัดโดยทำการฝังกลบ (sanitary landfill)

1.6.2 ขยะชุมชน (municipal solid waste) หมายถึง ขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในชุมชน เช่น บ้านพักอาศัย ธุรกิจร้านค้า สถานประกอบการ สถานบริการ ตลาดสด สถาบันต่างๆ รวมทั้งเศษวัสดุก่อสร้างทั้งนี้ไม่รวมของเสียอันตรายและขยะมูลฝอยติดเชื้อ (กรมควบคุมมลพิษ, 2544)

1.6.3 การทำปุ๋ยหมักจากขยะ หมายถึง วิธีการหมักมูลฝอยเพื่อทำปุ๋ยโดยอาศัยกระบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ในมูลฝอย โดยเฉพาะจุลินทรีย์พวกที่ต้องการออกซิเจน (Aerobic Bacteria) ภายใต้สภาวะที่เหมาะสมในด้านความชื้น อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจน รวมทั้งอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจน ผลผลิตที่ได้เป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายแล้วเป็นผงหรือก้อนเล็กๆ สีน้ำตาล สามารถนำไปใช้เป็นสารปรับปรุงคุณภาพดิน (Soil conditioner)

1.6.4 ขยะ recycle หมายถึง ขยะที่สามารถนำไปจำหน่ายเพื่อการใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)