

## บทที่ 5

### บทวิจารณ์

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้ค้นแบบจำลองพลวัตระบบสำหรับการจัดการมูลฝอยชุมชน เทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เพื่อทดสอบใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระบบการจัดการมูลฝอยชุมชนของเทศบาลนครหาดใหญ่ ซึ่งคาดว่าจะสามารถปรับใช้ช่วยในการป้องกันหรือแก้ไข และช่วยตัดสินใจเลือกแนวทางการจัดการมูลฝอยชุมชนได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูล และจากแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมีข้อสังเกตที่สามารถนำมาอภิปรายได้ ดังนี้

#### 5.1 การเกิดมูลฝอยชุมชน และองค์ประกอบมูลฝอยชุมชนของเทศบาลนครหาดใหญ่

จากการศึกษาข้อมูลด้านมูลฝอยของเทศบาลนครหาดใหญ่ในช่วงปี พ.ศ. 2538 - 2546 พบว่าแนวโน้มปริมาณมูลฝอยชุมชนค่อย ๆ เพิ่มขึ้นทุกปี จากปี พ.ศ. 2538 ปริมาณการก่อกองมูลฝอยอยู่ที่ประมาณ 230 ตัน/วัน (ขวัญกมล ทองนาค, 2541) จนมาอยู่ที่กว่า 250 ตัน/วัน (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2545) ในช่วงปี พ.ศ. 2545 และคาดว่าแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามปริมาณประชากร และพฤติกรรมการบริโภคที่เพิ่มสูงขึ้น เช่นเดียวกับผลจากการประมาณการมูลฝอยชุมชนตามรายงานโครงการพัฒนาเมืองหลัก ปี พ.ศ. 2547 ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณประชากรที่เพิ่มขึ้น โดยที่พฤติกรรมของผู้บริโภคมีความสำคัญในระบบการจัดการมูลฝอยชุมชน จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทั้ง มินนิโซตา (2001), มิลาน (1998) และเบอร์ลิน (2001) ที่กล่าวถึงพฤติกรรมผู้บริโภคว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเกิดมูลฝอย

แนวโน้มมูลฝอยชุมชนที่เกิดขึ้นในเทศบาลนครหาดใหญ่จะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น จากการขยายตัวของเมืองจากประชากรที่เพิ่มขึ้น และจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยวและจับจ่ายใช้สอยในเมืองหาดใหญ่ รวมทั้งพฤติกรรมการก่อกองมูลฝอยชุมชนที่เพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนั้นยังพบว่าแนวโน้มในการคัดแยกมูลฝอยชุมชนจากแหล่งกำเนิด และส่วนอื่น ๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ช่วงประมาณปี พ.ศ. 2537 พบว่ามีสัดส่วนที่ทิ้งจากแหล่งกำเนิด 83.6% (นิภาศ นิลสุวรรณ, 2543) และในปี พ.ศ. 2546 มีสัดส่วนที่ทิ้งจากแหล่งกำเนิด 64.78% (โครงการวิจัยร่วมไทย - ญี่ปุ่น ๑, 2546) จึงเป็นไปได้ว่าปริมาณมูลฝอยชุมชนที่จะไปสู่พื้นที่ฝังกลบแม้ว่าจะเพิ่มขึ้น แต่คาดว่าจะ เป็นแนวโน้มที่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้น เพราะมีสัดส่วนการคัดแยกได้เพิ่มขึ้นด้วย และสัดส่วนมูลฝอยชุมชนที่เกิดขึ้นจะมาจาก 2 ส่วนที่สำคัญคือ มูลฝอยชุมชนที่เกิดขึ้นจากบ้านเรือนที่อยู่อาศัย สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิภาศ นิลสุวรรณ (2543) และขวัญกมล ทองนาค (2541) ที่พบว่าสัดส่วนมูลฝอยชุมชน

ที่มาจากบ้านเรือน และย่านธุรกิจการค้า มีปริมาณสูงสุด โดยมูลฝอยจากย่านการค้าและตลาดต่าง ๆ เช่น ร้านค้า ซูเปอร์มาร์เก็ต ห้างสรรพสินค้า และตลาดสด จากการสังเกตพบว่ามูลฝอยชุมชนที่เกิดจากแหล่งที่อยู่อาศัยจะได้รับความสนใจมากกว่าเนื่องมาจากย่านธุรกิจการค้า และตลาดต่าง ๆ อาจมีระบบที่มีการคัดแยกมูลฝอยชุมชนที่เกิดขึ้นอยู่แล้วส่วนหนึ่ง และการเข้าไปศึกษาวิจัยทำได้ยากกว่า จึงพบว่างานวิจัยส่วนใหญ่จะเข้าไปแก้ปัญหามูลฝอยชุมชนจากบ้านเรือนมากกว่า เพราะมีความเป็นไปได้ว่ามีปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นสูงสุดและมีการคัดแยกมูลฝอยที่เกิดขึ้นได้ต่ำ และเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของผู้ก่อโดยตรง ซึ่งอาจไม่มีระบบรองรับเหมือนกับ ร้านค้า หรือห้างสรรพสินค้าใหญ่ ๆ

ในส่วนขององค์ประกอบมูลฝอยชุมชนในปี พ.ศ. 2538 (ขวัญกมล ทองนาค, 2541) มีสัดส่วนที่เป็นเศษอาหาร 54.4% และมีแนวโน้มลดลง 2.1505% ต่อปี กระดาษมีสัดส่วน 10.8% และมีแนวโน้มลดลง 0.4722% ต่อปี พลาสติกมีสัดส่วน 18.9% และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 0.0788% ต่อปี แก้วมีสัดส่วน 5.4% และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 0.9115% ต่อปี โลหะมีสัดส่วน 5.7% และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 1.2054% ต่อปี มูลฝอยอื่น ๆ มีสัดส่วน 4.8% และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 0.427% ต่อปี โดยจากแนวโน้มดังกล่าวคาดว่าจะจะเป็นไปในลักษณะแกว่งขึ้น – ลงบ้าง เมื่อปัจจัยบางอย่างในช่วงเวลานั้น ๆ เปลี่ยนแปลง ซึ่งจากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีความไม่สอดคล้องกับการอภิปรายของนิภาศ นิลสุวรรณ (2543) ที่กล่าวว่า ในอนาคตปริมาณมูลฝอยชุมชนมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น แต่จะไม่ส่งผลต่อสัดส่วนองค์ประกอบมูลฝอยชุมชนมากนัก เพราะจากข้อมูลพบว่าสัดส่วนองค์ประกอบมีแนวโน้มค่อยๆเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกัน

สัดส่วนมูลฝอยชุมชนในภาพรวมของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นมีแนวโน้มจะพบมูลฝอยที่เป็นอินทรีย์สารน้อยลงในอนาคต ซึ่งเกิดจากปัจจุบันมีกระแสที่จะนำมูลฝอยประเภทนี้ไปใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้น เช่น การนำไปเลี้ยงสัตว์ การใช้เป็นส่วนผสมในการทำปุ๋ยหรือวัสดุปรับปรุงดิน การทำน้ำหมักชีวภาพ มูลฝอยชุมชนประเภทกระดาษที่ทิ้งมีแนวโน้มลดลงอาจมาจากกระแสการนำกลับมาใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะสื่อทางวิทยุและโทรทัศน์ที่มีการรณรงค์อนุรักษ์ต้นไม้ นำไปสู่การเห็นความสำคัญของกระดาษมากขึ้น ประกอบกับมีตลาดรับซื้อหรือเช่าเล็งที่ตระเวนรับซื้อ จึงมีการเก็บไว้ขายมากขึ้น พลาสติกอาจมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเนื่องจากวัสดุที่ผลิตจากพลาสติกเข้ามาแทนที่วัสดุอื่น ๆ ได้หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งถุงพลาสติก ซึ่งน่าจะมีแนวโน้มการใช้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากลักษณะเบาใช้ในการใส่สิ่งของที่เกิดจากการจับจ่าย และอื่น ๆ อีกทั้งการรวบรวมถุงพลาสติกใช้แล้วต้องใช้เวลาานกว่าจะขายได้ราคา เกิดการปนเปื้อนได้ง่ายทำให้เกิดการทิ้งมากกว่าการคัดแยก รวมไปถึงบรรจุภัณฑ์ประเภทโฟม ซึ่งใช้ในงานหลากหลาย ๆ ประเภทเพิ่มมากขึ้น มูลฝอยชุมชนประเภทแก้ว แม้ว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่จากการสังเกตพบว่าเป็นการทิ้งแบบแยกถุงไว้ ซึ่งอาจจะทำให้ผู้คัดแยกทิ้งจากถัง รถเก็บขน และที่ฝังกลบสามารถ

คัดแยกได้เพิ่มขึ้น แนวโน้มที่เพิ่มขึ้นจึงอาจเป็นการบริโภคที่เพิ่มขึ้นแต่โอกาสที่จะเป็นมูลฝอยที่ถูกฝังกลบน่าจะต่ำลง ยกเว้นประเภทที่เกิดการชำรุดแตกหักเสียหาย ซึ่งจะทำให้ราคาต่ำลงอาจมีการคัดแยกแก้วกลุ่มนี้น้อยกว่า มูลฝอยชุมชนประเภทโลหะมีรูปแบบเดียวกับมูลฝอยประเภทแก้ว คือ อาจมีการทิ้งเพิ่มขึ้น แต่โอกาสที่จะกลายเป็นมูลฝอยที่ถูกฝังกลบน่าจะลดลง ซึ่งจากการสังเกตพบว่ามีการแยกถุงเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะพวกกระป๋องเครื่องดื่มต่าง ๆ และสุดท้ายแนวโน้มมูลฝอยอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ สารอินทรีย์ กระจก พลาสติก แก้ว และโลหะจะเพิ่มขึ้นในสัดส่วนมูลฝอยที่ทิ้งเนื่องจากทั้ง 5 ชนิดข้างต้น มีการสนับสนุนให้เกิดการคัดแยกให้ได้เพิ่มมากขึ้น ส่วนมูลฝอยอื่น ๆ เช่นกระเบื้อง ยาง เศษอิฐ หิน ไม้ โฟม แบตเตอรี่ถ่านไฟฉาย ฯลฯ แม้ว่าบางอย่างจะสามารถคัดแยกได้ แต่อาจมีวิธีการยุ่งยาก มีปริมาณที่เกิดขึ้นน้อย และบางชนิดอาจไม่เป็นที่ทราบทั่วกันว่าสามารถขายได้ จึงเกิดการคัดแยกน้อย

## 5.2 การจัดการมูลฝอยชุมชน และความสามารถในการรองรับมูลฝอยของพื้นที่ฝังกลบ

รูปแบบการจัดการมูลฝอยชุมชนของทางเทศบาลนครหาดใหญ่ ประกอบด้วย (1) การรวบรวม (2) การเก็บขนและการขนส่ง (3) การบำบัดและกำจัด (4) การคัดแยกนำกลับมาใช้ประโยชน์ ซึ่งสอดคล้องกับ สมทพิชัย คำณวีรวิชัย (2541) อ้างใน นิภาศ นิลสุวรรณ (2543) และ Tchobanoglous et al (1993)

การรวบรวมมูลฝอยของเทศบาลนครหาดใหญ่ พบว่าเทศบาลจัดหาถังรองรับมูลฝอยตั้งไว้ตามจุดต่างๆ ซึ่งมีทั้งถังที่แยกประเภท และไม่แยกประเภท แสดงให้เห็นถึงการดำเนินการเรื่องการคัดแยกของทางเทศบาลที่อาจเคยมีการดำเนินการแต่ยังไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากการสังเกตพบว่าสภาพมูลฝอยที่ทิ้งในถังแยกประเภทนั้น ไม่มีการแยกประเภท จากการวิเคราะห์พบว่าจำนวนถังรองรับมูลฝอยยังมีเพียงพอที่จะรองรับมูลฝอยที่เกิดขึ้น แต่ต้องขึ้นอยู่กับการจัดสรรพื้นที่วางถังที่เหมาะสมตามปริมาณที่ก่อในจุดต่างๆ และการทดแทนถังใหม่ส่วนที่ชำรุดและหมดสภาพตามอายุการใช้งาน

การเก็บขนและการขนส่งมูลฝอย บริการเก็บขนมูลฝอยตามจุดวางถังต่าง ๆ ทั่วทั้งเทศบาล จัดเก็บทุกวัน โดยมีเวลาในการเก็บขน แบ่งเป็น 3 ชุด แตกต่างกันไปในแต่ละจุด ส่วนใหญ่จะเป็นช่วงกลางวันหรือใกล้รุ่ง เพื่อจะได้ไม่เป็นการสร้างภาพที่ไม่น่ามอง สะดวกรวดเร็ว และไม่ก่อให้เกิดการกีดขวางการจราจร ซึ่งจากการวิเคราะห์ความสามารถในการเก็บขนมูลฝอยที่เกิดขึ้นพบว่าสามารถเก็บขนได้เพียงพอ จากจำนวนเที่ยวเก็บขน และจำนวนรถที่มีอยู่ทั้งหมดใน โดยที่จะต้องมีการดูแลบำรุงรักษาให้รถเก็บขนสามารถใช้งานได้ และจัดซื้อรถใหม่ทดแทนรถเก็บขนในคันที่ปลดประจำการ

กำจัดมูลฝอยชุมชนของทางเทศบาลนครหาดใหญ่ พบว่ารูปแบบการกำจัดมีการเปลี่ยนแปลงตลอด โดยในช่วงปี พ.ศ. 2538 - 2546 รูปแบบการกำจัดแบ่งได้เป็น ดังนี้

(1) ช่วงปี พ.ศ. 2538 - 2540 เป็นการจัดการมูลฝอยชุมชนโดยการเทกองทิ้งกลางแจ้ง มีการเกลี่ยเป็นครั้งคราว (รายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมภาคใต้, 2538)

(2) ช่วงปี พ.ศ. 2540 - 2544 เป็นการจัดการมูลฝอยชุมชนโดยการฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ โดยได้งบประมาณสนับสนุนในการจัดการจากส่วนกลาง (รายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมภาคใต้, 2540)

(3) ช่วงปี พ.ศ. 2544 - 2546 เป็นการจัดการมูลฝอยชุมชนโดยการเทกองทิ้งกลางแจ้ง มีการเกลี่ยเป็นครั้งคราว เนื่องมาจากปลายปี พ.ศ. 2543 เกิดน้ำท่วมใหญ่ในเทศบาลนครหาดใหญ่ เกิดปริมาณมูลฝอยภายหลังก้นน้ำท่วมจำนวนมากจึงไม่สามารถดำเนินการฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะได้ทัน ขาดกำลังคน เครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ และงบประมาณสนับสนุน

(4) ช่วงปี พ.ศ. 2546 - ปัจจุบัน มีการจัดจ้างบริษัทเอกชนเข้าดำเนินการฝังกลบอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลที่ควนลัง และดำเนินการเจรจากับชาวบ้านในพื้นที่เพื่อการก่อสร้างพื้นที่ฝังกลบแห่งใหม่ที่ทุ่งขมิ้น ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 517 ไร่

ซึ่งจากแบบจำลองจะพบว่า ถ้าตัวแปรปัจจัยต่างมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นไปตามแนวโน้มเดิมจากปี พ.ศ. 2538 - 2556 แบบจำลองแสดงผลการคำนวณความสามารถในการรองรับมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ฝังกลบปัจจุบันที่ควนลัง จะสามารถรองรับมูลฝอยได้จนถึงประมาณปลายปี พ.ศ. 2550 ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการสอบถามเจ้าหน้าที่ที่ดูแลพื้นที่ฝังกลบ ในช่วงปลายเดือนมีนาคม พ.ศ. 2547 ที่คาดการณ์ว่าการปรับปรุงพื้นที่ฝังกลบปัจจุบันจะสามารถใช้ได้อีกประมาณ 2 - 3 ปี ส่วนสถานการณ์จำลองย่อย 2.2 และ 2.3 หรือแม้แต่ในสถานการณ์จำลองที่แย่ที่สุด ตามสถานการณ์จำลอง 1 ความสามารถในการรองรับมูลฝอยชุมชนที่ควนลังก็ยังสามารถรองรับได้จนถึงประมาณกลางปี พ.ศ. 2550 และสถานการณ์จำลองที่ดีที่สุด จะสามารถใช้พื้นที่ฝังกลบได้จนถึงประมาณต้นปี พ.ศ. 2552 ตามสถานการณ์จำลอง 3

ดังนั้นปัญหาพื้นที่ฝังกลบเต็มจึงเป็นปัญหาหลักที่จะมาถึงในระยะเวลา 3-5 ปี จากแบบจำลอง โดยพบว่าช้าที่สุดน่าจะเป็นต้นปี พ.ศ. 2552 (สถานการณ์จำลอง 3 ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่ดีที่สุดต่อพื้นที่ฝังกลบที่ควนลัง) การไม่สามารถเจรจากับชาวบ้านในพื้นที่ฝังกลบแห่งใหม่ที่ทุ่งขมิ้นที่ต่อต้านการเข้าไปก่อสร้างพื้นที่ฝังกลบ จะทำให้เกิดปัญหาเมื่อพื้นที่ฝังกลบที่ควนลังเต็มที่สุดคือก่อนปี พ.ศ. 2550 ตามสถานการณ์จำลอง 1 แต่หากเป็นไปตามสถานการณ์จำลอง 2 ที่คาดว่าจะใกล้เคียงกับการเปลี่ยนแปลงปัจจุบันมากที่สุด พื้นที่ฝังกลบจะเต็มในช่วงปลายปี พ.ศ. 2550 ถึงต้นปี พ.ศ. 2552 จึงเป็นความจำเป็นที่จะต้องเจรจากับชาวบ้านในพื้นที่ให้สามารถเข้าไป

เตรียมการพื้นที่ฝังกลบแห่งใหม่ที่ทุ่งขมิ้น อย่างช้าควรจะเป็นต้นปี พ.ศ. 2550 เพื่อให้สามารถฝังกลบมูลฝอยได้อย่างต่อเนื่อง แต่การคืนตัวมากขึ้นเมื่อปัญหาพื้นที่ฝังกลบเริ่มทวีความรุนแรง อาจผลักดันให้ทางเทศบาลมีมาตรการ รวมทั้งเพิ่มการณรงค์ และการสนับสนุนการคัดแยกให้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาจช่วยยืดระยะเวลาพื้นที่ฝังกลบที่ควนลึงไปได้อีกเล็กน้อย หรืออีกแนวทางหนึ่งในการยืดอายุพื้นที่ฝังกลบ โดยอาจต้องปรับปรุงรูปแบบพื้นที่ฝังกลบ เช่น การเพิ่มชั้นฝังกลบขึ้นอีก 1 – 2 ชั้น เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการยืดอายุพื้นที่ฝังกลบ แต่ต้องมีการศึกษาทางวิศวกรรมถึงรูปแบบความเป็นไปได้ และค่าใช้จ่ายก่อนที่จะสามารถเตรียมพื้นที่ฝังกลบแห่งใหม่ ที่ทุ่งขมิ้น หรือพื้นที่อื่น ๆ ให้พร้อมรองรับมูลฝอยได้ต่อไป

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบพื้นที่ฝังกลบทำให้ความสามารถในการรองรับมูลฝอยชุมชนของพื้นที่ฝังกลบเปลี่ยนไป การพิจารณาเพื่อให้พื้นที่หนึ่งสามารถรองรับมูลฝอยได้มากที่สุดจึงเป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณา นอกจากนี้ในการจัดการพื้นที่ฝังกลบจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากพื้นที่ฝังกลบ เช่น น้ำเสีย กลิ่นเหม็น และพาหะนำโรคต่าง ๆ การออกแบบอย่างถูกต้องลักษณะและเป็นไปตามหลักวิศวกรรมเพื่อป้องกันสิ่งเหล่านี้จึงเป็นสิ่งจำเป็น และการพิจารณาถึงก๊าซที่เกิดขึ้นจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ตาม แต่บางครั้งพื้นที่ฝังกลบอยู่ห่างไกลจากชุมชน จึงทำให้โอกาสที่จะเกิดปัญหาเหล่านี้และกระทบต่อคนรอบข้างพื้นที่ฝังกลบมีน้อย จึงอาจมีการปล่อยปลดละเลย แต่ปัจจุบันพื้นที่สำหรับฝังกลบเริ่มน้อยลง และอาจอยู่ใกล้ชุมชนมากขึ้น การจัดการที่ไม่ถูกต้องจะสร้างภาพพจน์ที่ไม่ดีต่อความรู้สึกของคนทั่วไป ผลที่ตามมาทำให้เมื่อจำเป็นต้องหาพื้นที่ฝังกลบแห่งใหม่ ปัญหาการต่อต้านของคนในพื้นที่จะตามมาเพราะมีความรู้สึกไม่ดีต้อพื้นที่ฝังกลบ ในอนาคตการจัดการพื้นที่ฝังกลบให้มีประสิทธิภาพรองรับมูลฝอยให้ได้เพิ่มสูงขึ้น และการหมุนเวียนพื้นที่ฝังกลบเหมือนรูปแบบการจัดการมูลฝอยชุมชนของเทศบาลนครสงขลา จากงานวิจัยของสุวรรณพร สิทธิถาวรทรัพย์. (2542) เป็นสิ่งที่ควรพิจารณา รวมทั้งการควบคุมกำกับดูแลผลกระทบทางด้านกลิ่น เศษมูลฝอยที่ฟุ้งกระจาย พาหะนำโรคต่าง ๆ และน้ำเสียที่ออกจากมูลฝอย แต่ทั้งนี้การบริหารจัดการระบบการกำจัดมูลฝอยชุมชนต้องอาศัยเงินงบประมาณที่ค่อนข้างสูง ถ้าไม่มีรายรับที่เพียงพอบางครั้งจะทำให้เกิดปัญหาการดำเนินการจัดการมูลฝอยได้ รายรับทางหนึ่งคือการจัดเก็บค่าทำเนียมในการจัดการมูลฝอย ซึ่งถือเป็นค่าบริการการกำจัดที่ประชาชนทั่วไปควรจะจ่ายให้กับหน่วยงานที่บริการจัดเก็บและกำจัดมูลฝอย เหมือนกับค่าน้ำหรือค่าไฟฟ้าที่ใช้ เช่นเดียวกับโครงสร้างแบบจำลองมูลฝอยของเมืองเบอร์ลิน (2001) ที่วิเคราะห์ประเด็นค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยเป็นปัจจัยหนึ่งที่ผู้ก่อควรจะมีส่วนรับผิดชอบและเชื่อมโยงกับพฤติกรรมกรก่อด้วย โดยที่ถ้าต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น พฤติกรรมกรก่อมูลฝอยจะลดต่ำลง แต่ในพื้นที่ศึกษาเนื่องจากความเข้าใจของคนทั่วไปอาจมองการจัดเก็บมูลฝอยเป็นบริการสาธารณะของรัฐ โดยหน่วยงานที่

รับผิดชอบจำเป็นที่จะต้องเก็บเงินอยู่แล้ว แม้ไม่จ่ายค่าธรรมเนียม หรือไม่ก็สามารถนำไปที่อื่น ๆ ได้ ทำให้ปัญหาด้านการจัดเก็บค่าธรรมเนียมยังเป็นปัญหาอยู่ของเทศบาลนครหาดใหญ่ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการที่จะดำเนินการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการจัดการมูลฝอยให้ได้เพิ่มขึ้น ทั้งจากบ้านเรือน และส่วนอื่น ๆ เช่น สถานที่ราชการ โรงแรม โรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า ฯลฯ เพื่อนำเงินที่ได้มาจากการจัดเก็บค่าธรรมเนียมเพื่อใช้ในการดำเนินการ ทั้งในส่วนของรวบรวมเก็บเงิน และการฝังกลบ

นอกจากรถเก็บเงินที่ทางเทศบาลให้บริการจัดเก็บมูลฝอยชุมชนในพื้นที่เทศบาลนครหาดใหญ่ เพื่อไปทิ้งในพื้นที่ฝังกลบที่ควนลังแล้ว ยังมีรถเก็บเงินของบางหน่วยงาน เช่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ค่ายเสนาณรงค์ และอุตสาหกรรมบางแห่งที่ใช้บริการพื้นที่ฝังกลบที่ควนลังของเทศบาลนครหาดใหญ่ ซึ่งเทศบาลสามารถเก็บค่าธรรมเนียมในการนำมูลฝอยมาทิ้งในพื้นที่ เป็นการเพิ่มรายได้อีกทางหนึ่ง

การคัดแยกมูลฝอยนำกลับมาใช้ประโยชน์พบว่าการคัดแยกในหลายส่วน ดังนี้ (1) แหล่งกำเนิดมูลฝอย (2) จุรรวบรวมมูลฝอย (3) การเก็บเงินและการขนส่งมูลฝอย ตลอดจน (4) การกำจัดมูลฝอยในพื้นที่ฝังกลบ โดยพบว่าจุดที่ควรส่งเสริมซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดแยกมูลฝอยได้มาก คือ การคัดแยกจากแหล่งกำเนิดมูลฝอย ตามผลการวิเคราะห์ตัวแปรที่มีความอ่อนไหวซึ่งสอดคล้องกับ Tchobanoglous et al (1993) ที่กล่าวว่า การคัดแยกที่ดีที่สุด คือ การคัดแยกจากแหล่งกำเนิด เพราะจะลดความสูญเสียได้ดีที่สุด และมูลฝอยที่ได้มีคุณภาพดี แต่การคัดแยกจากส่วนอื่น ๆ ก็เป็นสิ่งที่เสริมให้มูลฝอยที่เข้าสู่การฝังกลบลดลง เช่น จากจุรรวบรวมซึ่งพบว่ามีผู้ขายมูลฝอยตามถังเพิ่มขึ้นและมีทั้งเด็กและผู้ใหญ่ และมีสัดส่วนมูลฝอยที่ถูกแยกในส่วนนี้ได้เพิ่มขึ้น จากรถเก็บเงินพบว่ามีประสิทธิภาพในการคัดแยกต่ำที่สุด เนื่องจากมีเวลาในการคัดแยกน้อยและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการเก็บเงินและการขนส่งเพราะทำให้เกิดการสูญเสียเวลาในการทำงานตามโดยพบว่าแปรผันผกผันกับปริมาณมูลฝอยที่เพิ่มขึ้น จากงานวิจัยของ นิภาศ นิลสุวรรณ (2543) และจากการศึกษาของ กมลศักดิ์ ธรรมวูธ (2545) พบว่า 90.5% ให้ความเห็นว่าเทศบาลควรเพิ่มการประชาสัมพันธ์เรื่องการคัดแยกมูลฝอยให้มากขึ้นด้วย รวมทั้งมีถังแยกประเภทให้เพียงพอ จากงานวิจัยของ สุทธิศา สุวรรณะ (2545)

### 5.3 ปัจจัยสนับสนุนการจัดการมูลฝอยชุมชนให้มีประสิทธิภาพ

ปัจจัยที่ช่วยในการสนับสนุนการจัดการมูลฝอยชุมชนอย่างครบวงจร ควรเป็นไปในรูปแบบของการต้องเข้าไปสนับสนุนในหลาย ๆ ส่วน พร้อม ๆ กัน ตั้งแต่การก่อมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ จนถึงการจัดในในพื้นที่ฝังกลบ ซึ่งสอดคล้องกับกลุ่มตัวแปรที่สำคัญในระบบการ

จัดการมูลฝอย โดย Tchobanoglous et al (1993) จากหนังสือ Integrated Solid Waste Management ที่มองกลุ่มตัวแปรตั้งแต่การเกิดมูลฝอยจนไปถึงสิ้นสุดที่การบำบัดและกำจัด โดยในหนังสือมุ่งเน้นเทคนิคทางวิศวกรรมถึงกระบวนการคัดแยกตั้งแต่มูลฝอยถูกทิ้ง เข้าสู่การรวบรวม (การออกแบบจุดวางถัง และปริมาณถังที่เหมาะสม) การเก็บขน (การวางแผนเส้นทางเก็บขน) และการกำจัด (การออกแบบพื้นที่ฝังกลบ) แต่จากกระแสในพื้นที่ศึกษาปัจจุบัน การสร้างความรู้ความเข้าใจ และจิตสำนึก ให้เกิดขึ้นกับประชาชน อาจช่วยให้พฤติกรรมการบริโภคและการก่อมูลฝอยเปลี่ยนแปลงไป โดยอาจลดลง หรือเกิดรูปแบบการจัดการที่มีการคัดแยกนำไปใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ประชาชนที่อาศัยอยู่ในเทศบาลนครหาดใหญ่ เชื่อว่าจะปฏิบัติได้ดีกว่าประชากรแฝงที่อยู่อาศัยชั่วคราว และนักท่องเที่ยว ตามการอภิปรายผลของ กมลศักดิ์ ธรรมาวุช (2545) ดังนั้น ปัจจัยสนับสนุนในการจัดการมูลฝอยชุมชนน่าจะเริ่มต้นจากทางหน่วยงานที่รับผิดชอบ ที่น่าจะมีแนวนโยบายและแผนที่ชัดเจนและดำเนินการไปสู่การปฏิบัติให้เห็นเป็นรูปธรรม ซึ่งอาจนำไปสู่การเกิดมาตรการที่เข้ามารองรับที่เหมาะสมด้วย เช่น นโยบายที่จะให้มีการรวบรวมมูลฝอยชุมชนให้ครอบคลุมทั้งพื้นที่รับผิดชอบ และจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนงาน เพื่อผลักดันให้เป็นไปตามนโยบาย เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติจริง เช่น เรื่องของถังรองรับมูลฝอยต้องจัดหาให้เพียงพอ รถเก็บขนและพนักงานเก็บขนต้องเพียงพอ จำนวนเที่ยวในการเก็บขนครอบคลุมทุกพื้นที่ และเลือกช่วงเวลาที่ใช้ในการเก็บขนที่เหมาะสม ฯลฯ แล้วจึงจัดสรรงบประมาณเข้าไปสนับสนุนการดำเนินการให้เพียงพอ เป็นต้น

ปัจจัยด้านการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับมูลฝอยชุมชน จะเป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการส่งเสริมให้เกิดการนำมูลฝอยชุมชนไปใช้ประโยชน์ในแนวทางใหม่ ๆ ช่วยเสริมสร้างจิตสำนึกและความรู้ความเข้าใจของคนในชุมชนให้เกิดการคัดแยกมูลฝอย หรือนำมูลฝอยไปใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้นได้ ไม่ว่าจะเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับมูลฝอยด้านเทคโนโลยีและระบบการจัดการมูลฝอย งานวิจัยด้านสังคมที่เกี่ยวกับมูลฝอย และชุมชน ซึ่งงานวิจัยที่นำไปสู่การปฏิบัติจำเป็น ที่จะต้องได้รับการสนับสนุนจากทางเทศบาลนครหาดใหญ่ในด้านต่าง ๆ เช่น สนับสนุนข้อมูลเบื้องต้น สนับสนุนในการเก็บรวบรวมข้อมูล การประสานงานและอำนวยความสะดวก และการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์หรือสานต่อโครงการ โดยที่จำนวนงานวิจัยที่เพิ่มมากขึ้นจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนส่งเสริมให้เกิดการจัดการมูลฝอยชุมชนที่ดีขึ้นทั้งระบบ ร่วมกับคุณภาพของงานวิจัย

อีกส่วนหนึ่งที่ถือเป็นตัวแปรขับเคลื่อนที่สำคัญในกลุ่มตัวแปรสนับสนุนที่จะขาดไม่ได้ คือ งบประมาณสนับสนุนในด้านต่าง ๆ เพราะนโยบายและแผนงานที่นำไปสู่การปฏิบัติจำเป็นต้องมีงบประมาณสนับสนุน อีกทั้งการศึกษาและวิจัยต่าง ๆ ก็ต้องอาศัยงบประมาณ การหาแหล่งที่จะมาสนับสนุนด้านงบประมาณจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ เช่น เงินงบประมาณประจำปีของทางเทศบาล รายได้จากการจัดเก็บค่าธรรมเนียม พบว่าจากงานวิจัยของ ชมธรีา ประจันทร์ (2546) การจัดเก็บค่าธรรมเนียม

นิยมได้ประมาณ 1,441,758 บาท/เดือน จากที่ควรเก็บได้ 6,246,250 บาท/เดือน แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการหาแนวทางที่จะจัดเก็บค่าธรรมเนียมให้ได้เพิ่มขึ้น โดยอาจเริ่มจากกำหนดเป็นนโยบาย การของบประมาณสนับสนุนจากหน่วยงานส่วนกลางต่าง ๆ เช่น กองทุนสิ่งแวดล้อม ซึ่งหากงบประมาณจากแหล่งต่าง ๆ ไม่เพียงพอ ก็จะเป็นปัจจัยหนึ่งให้เกิดปัญหาต่อการจัดการมูลฝอยชุมชนทั้งระบบ ดังนั้นการจัดการมูลฝอยชุมชนที่มีประสิทธิภาพจำเป็นที่จะต้องจัดสรรงบประมาณรายรับและรายจ่ายให้เพียงพอ และจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงรายจ่ายในการส่งเสริมการคัดแยกมูลฝอยชุมชนตั้งแต่แหล่งกำเนิด การสร้างจิตสำนึกโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเด็ก ๆ โดยอาจเริ่มที่โรงเรียน เพื่อให้เด็ก ๆ นำไปปฏิบัติที่บ้านด้วย ซึ่งทางเทศบาลมีการดำเนินการอยู่ในหลายๆ โรงเรียนในเขตเทศบาล และควรขยายผลให้ครอบคลุมทุกโรงเรียน และสถานศึกษาอื่น ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ร่วมกับงบประมาณสนับสนุนการณรงค์ประชาสัมพันธ์ และจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่องในแต่ละชุมชน เพื่อให้เกิดความเคยชินและกลายเป็นพฤติกรรมของประชาชนทั่วไปที่อาศัยอยู่ในเทศบาลนครหาดใหญ่

#### 5.4 ต้นแบบจำลองพลวัตรระบบสำหรับการจัดการมูลฝอยชุมชน เทศบาลนครหาดใหญ่

ต้นแบบจำลองพลวัตรระบบสำหรับการจัดการมูลฝอยชุมชนของเทศบาลนครหาดใหญ่ ประกอบด้วยกลุ่มตัวแปร และความสัมพันธ์ ได้แก่ ประชากร แหล่งกำเนิดมูลฝอย รูปแบบการจัดการมูลฝอย และปัจจัยสนับสนุน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

##### 5.4.1 กลุ่มตัวแปรประชากร

จากแบบจำลองประกอบด้วยประชากร 3 ส่วนคือ ประชากรตามทะเบียนราษฎร ประชากรแฝงที่ไม่มีชื่อในทะเบียนราษฎร และนักท่องเที่ยว ซึ่งสอดคล้องกับกลุ่มตัวแปรประชากรในแผนปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมเมืองระยะปานกลาง 5 ปี (พ.ศ. 2540 - 2544) ของเทศบาลนครหาดใหญ่ และงานวิจัยของกมลศักดิ์ ธรรมาวุธ, 2545 เป็นต้น

ประชากรตามทะเบียนราษฎรเป็นตัวแปรที่มีการนำมาใช้ในการพิจารณาถึงอัตราการก่อมูลฝอยโดยตลอดในการหาอัตราการก่อต่อคนต่อวัน เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง จึงนิยมใช้กัน เช่นในงานวิจัยของขวัญกมล ทองนาค (2541) นิภาศ นิลสุวรรณ (2543) และสมพร เหมือนทอง (2543) เป็นต้น โดยไม่ได้พิจารณาปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณประชากร เช่น อัตราการเกิด - ตาย หรือ อัตราการย้ายเข้า - ออก แต่จากแบบจำลองได้พยายามคำนึงถึงส่วนนี้ร่วมด้วย

ประชากรแฝงที่ไม่มีชื่อในทะเบียนราษฎร ประชากรกลุ่มนี้จะไม่ใช่ลักษณะที่เป็นนักท่องเที่ยว โดยจะเข้ามาอาศัย ทำงาน หรือศึกษาในเทศบาลนครหาดใหญ่ ซึ่งการสำรวจข้อมูล



จำนวนประชากรเหล่านี้ทำได้ยาก ส่วนมากใช้การประมาณการ โดยที่ข้อมูลของเทศบาลนครหาดใหญ่ทางเว็บไซต์ ([www.hatyaicity.go.th](http://www.hatyaicity.go.th), 2546) กล่าวว่าอยู่ที่ 150,000 คน ประมาณปี พ.ศ. 2545 ซึ่งประชากรในกลุ่มนี้น่าจะมีการขยายตัวเพิ่มปริมาณขึ้นเช่นเดียวกับประชากรที่มีชื่อในทะเบียนราษฎร แต่การสำรวจทำได้ยาก จึงไม่สามารถคาดการณ์ถึงการเปลี่ยนแปลงได้

ประชากรที่เป็นนักท่องเที่ยว เป็นประชากรที่เข้ามาเพื่อท่องเที่ยวจับจ่ายใช้สอยสินค้าต่าง ๆ เพราะ เป็นแหล่งท่องเที่ยวประเภทธุรกิจการค้า จึงน่าจะมีอัตราการก่อมลพิษที่ค่อนข้างสูง แต่ขอบเขตการก่อมลพิษของนักท่องเที่ยวเหล่านี้จะอยู่ในแหล่งกำเนิดประเภทย่านการค้าและตลาดต่าง ๆ กับแหล่งกำเนิดประเภทโรงแรม โดยปริมาณนักท่องเที่ยวสะสมตลอดทั้งปีจากข้อมูลของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2542 อยู่ที่ประมาณ 2.24 ล้านคน และคาดว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยปี พ.ศ. 2546 อยู่ที่ประมาณ 2.3 ล้านคน ([www.hatyaicity.go.th](http://www.hatyaicity.go.th), 2546) ซึ่งถ้าคำนวณความสามารถในการรองรับนักท่องเที่ยวต่อวันของนักท่องเที่ยวโดยใช้จำนวนห้องพักในโรงแรมทั้งหมดในเทศบาลนครหาดใหญ่ 9,427 ห้อง จากแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเมือง ฯ (2544) ซึ่งสามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้ประมาณ 28,281 คน/วัน ดังนั้นจำนวนห้องพักหรือจำนวนโรงแรมมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้นในอนาคตตามปริมาณนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น

#### 5.4.2 กลุ่มตัวแปรแหล่งกำเนิดมลพิษ

ประกอบด้วย กลุ่มตัวแปรที่ก่อมลพิษชุมชนจากเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ 5 แหล่ง และจากนอกเขตเทศบาล รวมเป็น 6 แหล่ง จากการวิเคราะห์และสรุปตัวแปรในพื้นที่ศึกษาในบทที่ 4 ผลการวิจัย คือ (1) บ้านเรือน (2) โรงแรม (3) ย่านการค้าและตลาดต่าง ๆ (4) สถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ (5) โรงพยาบาลและสถานพยาบาลต่าง ๆ และ (6) มลพิษชุมชนจากนอกเขตเทศบาล โดยงานวิจัยนี้ไม่สามารถพิจารณาผลพิษจากการก่อสร้าง จากการเกษตร และอุตสาหกรรม รวมทั้งมลพิษจากพื้นที่สาธารณะ เนื่องจากไม่มีข้อมูลเพียงพอที่จะวิเคราะห์ และในพื้นที่เทศบาลนครหาดใหญ่ ไม่พบแหล่งกำเนิดบางแหล่ง เช่น การเกษตร เป็นต้น

แหล่งกำเนิดประเภทบ้านเรือนที่อยู่อาศัย ในแบบจำลองใช้ค่าเริ่มต้นจากงานวิจัยของนิภาศ นิลสุวรรณ (2543) และการประมาณการในภาคผนวก ก ซึ่งจากแบบจำลองพบว่าเป็นแหล่งกำเนิดที่มีการขยายตัวและก่อมลพิษเป็นอันดับแรกจากปริมาณมลพิษชุมชนที่เกิดขึ้นทั้งหมด โดยผู้ก่อจะเป็นกลุ่มประชากรตามทะเบียนราษฎร และประชากรแฝงที่ไม่มีชื่อในทะเบียนราษฎร ที่เข้ามาอาศัยในเทศบาลนครหาดใหญ่ ซึ่งแหล่งกำเนิดประเภทนี้ได้รับความสนใจในการเข้าไปส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการคัดแยก และการถ่ายถอดเทคโนโลยีเพื่อการนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น ซึ่งจะทำให้แนวโน้มการนำไปใช้ประโยชน์น่าจะเพิ่มสูงขึ้น ส่วนของพฤติกรรมการก่อมลพิษ

ชุมชนจากแนวโน้มนปี พ.ศ. 2538 - 2545 ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน และมีรูปแบบการกำจัดมูลฝอยในพื้นที่ด้วยส่วนหนึ่ง ได้แก่ การเผา หรือขุดหลุมฝัง ซึ่งไม่ปรากฏในแหล่งกำเนิดมูลฝอยอื่น ๆ

แหล่งกำเนิดประเภทย่านการค้าและตลาดต่าง ๆ ในแบบจำลองใช้ค่าเริ่มต้นจากงานวิจัยของ นิภาศ นิลสุวรรณ (2543) และการประมาณการในภาคผนวก ก เนื่องจากเป็นแหล่งที่มีลักษณะพฤติกรรมของการบริโภคอยู่ เพราะประชากรส่วนใหญ่เข้ามาเพื่อจับจ่ายใช้สอย และเป็นแหล่งที่มีทั้งประชากร 2 กลุ่ม คือ ประชากรในเทศบาลนครหาดใหญ่ และนักท่องเที่ยวที่มอดฝอยร่วมกัน จึงมีความเป็นไปได้ที่จะมีปริมาณที่เกิดขึ้นมาก อีกทั้งมีการขยายตัวของห้างสรรพสินค้าที่เพิ่มมากขึ้น เช่น บิ๊กซี โลตัส และที่กำลังดำเนินการก่อสร้างอยู่ คือ คาร์ฟู แต่ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการคัดแยกของแหล่งกำเนิดประเภทนี้ด้วย เพราะในหลาย ๆ ส่วนมีการคัดแยกที่มีประสิทธิภาพพอสมควร เช่นตามห้างสรรพสินค้าต่าง ๆ ซึ่งปริมาณที่ก่อกับปริมาณที่ทิ้งสู่ระบบการกำจัดของเทศบาลนครหาดใหญ่อาจแตกต่างกันเนื่องมาจากการคัดแยก

แหล่งกำเนิดประเภทโรงแรม ในแบบจำลองใช้ค่าเริ่มต้นจากงานวิจัยของนิภาศ นิลสุวรรณ (2543) และการประมาณการในภาคผนวก ก จากแบบจำลองจะพบว่าเป็นแหล่งกำเนิดที่มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณมูลฝอยที่รวดเร็ว ตามการเพิ่มขึ้นของนักท่องเที่ยวและทัศนจาร แต่การขยายตัวของก่อสร้างโรงแรมเพิ่มยังพบว่ามีไม่มากนักคาดว่าความสามารถในการรองรับของโรงแรมที่มีอยู่ยังเพียงพอที่จะรองรับได้ ยกเว้นในช่วงเทศกาลบางช่วงที่อาจมีนักท่องเที่ยวสูงกว่าปรกติ แต่ในอนาคตการขยายตัวของโรงแรมน่าจะเพิ่มขึ้น ตามจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น

แหล่งกำเนิดประเภทสถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ ในแบบจำลองใช้ค่าเริ่มต้นจากสมมติฐาน และการประมาณการในภาคผนวก ก จากแบบจำลองพบว่าแหล่งกำเนิดมูลฝอยประเภทนี้ก่อมูลฝอยในอัตราค่อนข้างต่ำ ส่วนหนึ่งเนื่องมาจากการเข้าไปถ้าเป็นสถานที่ราชการก็เป็นการไปติดต่องานราชการ หรือสถาบันก็เข้าไปในลักษณะเช่นเดียวกัน แต่ในอนาคตมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เช่นเดียวกัน ตามประชากรในเทศบาลนครหาดใหญ่เพิ่มขึ้น แต่ในส่วนที่เกิดจากการก่อของหน่วยงาน เช่น เอกสารเก่า กระดาษไม้ใช้แล้ว ก่อกระดาษ ฯลฯ จำเป็นที่จะต้องได้รับการสนับสนุนจากหัวหน้าของหน่วยงาน จึงจะเกิดการคัดแยกนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในปัจจุบันอาจมีการคัดแยกโดยแม่บ้านผู้ดูแลความสะอาด สถานที่ราชการบางแห่งที่เป็นจุดยุทธศาสตร์ในการส่งเสริมหรือปลูกฝังเรื่องการจัดการมูลฝอย ทั้งการคัดแยกและการจัดการมูลฝอย ได้แก่ โรงเรียน และสถานศึกษาต่าง ๆ

แหล่งกำเนิดประเภทโรงพยาบาล และสถานพยาบาลต่าง ๆ ในแบบจำลองใช้ค่าเริ่มต้นจากงานวิจัยของ นิภาศ นิลสุวรรณ (2543) และการประมาณการในภาคผนวก ก เป็นแหล่งกำเนิดที่

ก่อนมูลฝอย 2 ประเภทคือ มูลฝอยชุมชนทั่วไป และมูลฝอยติดเชื้อ ซึ่งตามรูปแบบการกำจัดควรแยกออกจากกัน แต่ยังคงพบว่าคลินิกบางส่วนยังคงมีการทิ้งปนไปกับมูลฝอยชุมชนทั่วไปจากงานวิจัยของศิริภา สยังกุล (2541) ซึ่งได้แก่ ผ้าพันแผล เศษเลือด เศษชิ้นเนื้อ ฯลฯ ซึ่งถ้าเข้าสู่การกำจัดโดยการฝังกลบร่วมกับมูลฝอยชุมชนอาจก่อให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อผู้เก็บขน และผู้คัดแยกมูลฝอย ระบบการจัดการมูลฝอยของโรงพยาบาลส่วนใหญ่จะมีระบบการจัดการที่ดี มีการแยกประเภทมูลฝอยเหล่านี้ไม่ให้ปะปนกัน ซึ่งการส่งเสริมให้มีการคัดแยก หรือถึงรองรับมูลฝอยที่มีการคัดแยกจำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนจากผู้อำนวยการของโรงพยาบาล เจ้าของคลินิก และหัวหน้าสถานีนามัยต่าง ๆ เป็นต้น ส่วนของมูลฝอยที่เกิดจากการดำเนินการของโรงพยาบาลจะเป็นส่วนที่มีการคัดแยกโดยพนักงานทำความสะอาดของโรงพยาบาลอยู่บ้างแล้วส่วนหนึ่ง

นอกจากนี้ยังมีแหล่งกำเนิดที่อยู่นอกเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ในแบบจำลองใช้ค่าเริ่มต้นจากงานวิจัยของ นิภาศ นิลสุวรรณ (2543) และการประมาณการในภาคผนวก ก เนื่องจากใช้พื้นที่ฝังกลบของทางเทศบาลด้วย ได้แก่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ค่ายเสนาณรงค์ และโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่ง โดยเป็นแหล่งที่ก่อมูลฝอยจำนวนมากแหล่งหนึ่ง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

### 5.3.3 กลุ่มตัวแปรการจัดการมูลฝอยชุมชน

ประกอบด้วยตัวแปร 3 ส่วนที่สำคัญ คือ (1) การรวบรวมมูลฝอย (2) การเก็บขนและการขนส่งมูลฝอย และ (3) การฝังกลบมูลฝอย ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีปัจจัยเรื่องของการคัดแยกมาเกี่ยวข้องด้วย

การรวบรวมมูลฝอยชุมชนของทางเทศบาลนครหาดใหญ่ใช้วิธีการวางถังตามจุดต่าง ๆ และมีคอนเทนเนอร์ให้บริการในจุดที่ก่อมูลฝอยในปริมาณมาก ๆ เช่นห้างสรรพสินค้า หรือชุมชนบางแห่ง ร่วมกับภาชนะจากบ้านเรือนที่เอามาวางไว้เพื่อให้รถเก็บขน จากการประมาณการด้วยแบบจำลองพบว่าจำนวนภาชนะในการรองรับมูลฝอยทั้งหมดในเทศบาลนครหาดใหญ่เมื่อคิดเป็นปริมาตรรวมยังมีความสามารถในการรองรับได้เพียงพอ ตลอดจากปัจจุบันจนถึงปี พ.ศ. 2556 แต่จำเป็นต้องมีการเตรียมถังรองรับมูลฝอยทดแทนถึงที่เกิดความชำรุดเสียหาย และเสื่อมสภาพตามการใช้งานให้เพียงพอ และพบว่ามิถังแยกประเภทไม่เพียงพอ บางแห่งก็ไม่พบว่ามีถังแยกประเภทสอดคล้องกับงานวิจัยของ กมลศักดิ์ ธรรมมาวุธ, 2545 ที่พบว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามว่าไม่มีถังแยกประเภทหรือมีไม่เพียงพอถึง 90.5% เทศบาลควรเพิ่มการประชาสัมพันธ์ด้านการคัดแยกมูลฝอย

90.5% เทศบาลควรปรับปรุงรูปแบบการประชาสัมพันธ์ให้แปลกใหม่ น่าสนใจ 54.25% และควรมีรูปแบบผังแยกมูลฝอยที่ชัดเจน 43.75% เหล่านี้เป็นต้น

การเก็บขนและการขนส่งมูลฝอยชุมชนของทางเทศบาลนครหาดใหญ่จากข้อมูลของทางเทศบาลใช้วิธีการเก็บขน แบ่งเป็น 3 เขตการเก็บขน ซึ่งรถที่ให้บริการเก็บขนมูลฝอยมีทั้งรถเปิดข้างท้าย รถบีบอัดมูลฝอย รถเก็บขนแบบคอนเทนเนอร์ รถกระบะเล็ก ซึ่งการประมาณการด้วยแบบจำลองพบว่าปริมาณรวมต่อวันที่สามารถรองรับมูลฝอยตามจำนวนเที่ยวเก็บขน ยังพบว่าสามารถรองรับมูลฝอยที่เกิดขึ้นต่อวันได้ตลอดจนถึงปี พ.ศ. 2556 แต่ต้องคำนึงถึงรถที่สึกหรอตามเวลา การซ่อมบำรุง การเตรียมรถเสริมกรณีรถเสีย และการจัดซื้อรถใหม่ทดแทนส่วนที่หมดประจำการ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหามูลฝอยตกค้างตามถังรวบรวมต่าง ๆ

การฝังกลบมูลฝอยของทางเทศบาลนครหาดใหญ่ ปัจจุบันดำเนินการโดยบริษัทเอกชน ในการฝังกลบให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลและวิศวกรรม คือ มีการบดอัดและปิดทับด้วยดินแบบวันต่อวัน ซึ่งจะช่วยเพิ่มความสามารถในการรองรับมูลฝอยของพื้นที่ได้ระดับหนึ่ง และจากสถานการณ์จำลองทั้ง 3 สถานการณ์ที่ได้จากการคำนวณของแบบจำลองพบว่าพื้นที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชนที่ควรถูกสามารถรองรับมูลฝอยได้อยู่ในช่วงกลางปี พ.ศ. 2550 - 2552 ด้วยรูปแบบการจัดการแบบปัจจุบันคือการฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล และสถานการณ์ในรูปแบบที่มีความเป็นไปได้ น่าจะอยู่ในช่วงปลายปี พ.ศ. 2550 ด้วยผลจากสถานการณ์จำลองดังกล่าวการเตรียมพร้อมของพื้นที่ฝังกลบแห่งใหม่เป็นสิ่งที่มีความเร่งด่วน แม้ว่าเทศบาลจะมีพื้นที่ฝังกลบแห่งใหม่ที่ทุ่งขมิ้นแล้ว แต่การไม่สามารถเข้าไปใช้พื้นที่ได้โดยการต่อต้านจากชาวบ้านจำเป็นที่จะต้องเจรจาให้ได้ข้อสรุปในเร็ววัน หรืออีกทางเลือกหนึ่งที่มีการศึกษา คือ ในพื้นที่อำเภอบางกล่ำ เพื่อให้สามารถเตรียมการในพื้นที่แห่งใหม่ ก่อนการใช้เพื่อการฝังกลบมูลฝอยต่อไป

#### 5.3.4 กลุ่มตัวแปรปัจจัยสนับสนุน

ประกอบด้วย 4 ประเด็นที่สำคัญ คือ

- (1) นโยบาย และแผนงานที่ครอบคลุมถึงการนำไปปฏิบัติ
- (2) งบประมาณสนับสนุนด้านมูลฝอย
- (3) การศึกษาและวิจัยที่นำไปสู่การถ่ายทอดสู่ชุมชน

(4) การรณรงค์ประชาสัมพันธ์ การให้ความรู้ และสนับสนุนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการมูลฝอย

ในประเด็นที่ 4 จากการวิเคราะห์พบว่าจำเป็นที่จะต้องได้รับการสนับสนุนจากนโยบาย และงบประมาณ รวมทั้งการศึกษาและวิจัยที่เข้าสู่ชุมชน ประเด็นที่ 4 จึงเป็นประเด็นที่ต่อเนื่องที่เกิดขึ้น โดยประเด็นอื่น ๆ จึงสามารถรวบประเด็นที่ 4 เป็นผลจากประเด็นที่ 1 - 3

นโยบายที่ครอบคลุมถึงการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยชุมชนในเทศบาล นครหาดใหญ่ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน คือ การรวบรวม เก็บขนและการขนส่ง และการกำจัดในพื้นที่ฝัง กลบ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ขาดไม่ได้ในการจัดการมูลฝอยเนื่องจากเป็นกลไกที่เชื่อมต่อมาจากมูลฝอย ชุมชนที่ก่อกำเนิด อีกส่วนเป็นนโยบายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตซึ่งหากมีการดำเนินการ จะเป็นการเสริมในส่วนของการรวบรวม เก็บขน และฝังกลบให้มีประสิทธิภาพขึ้น ได้แก่ นโยบายการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บค่าธรรมเนียมในการกำจัดมูลฝอย นโยบายการคัดแยก มูลฝอยตั้งแต่แหล่งกำเนิด นโยบายการเริ่มสร้างความรู้ความเข้าใจและสนับสนุนการมีส่วนร่วมของ ประชาชน นโยบายการคัดแยกมูลฝอยอันตรายออกจากมูลฝอยชุมชน นโยบายสนับสนุนการศึกษา และวิจัยด้านมูลฝอย ซึ่งใช้เป็นตัวแปรกำกับในแบบจำลอง ซึ่งควบคุมตัวแปรบางตัวว่าควรมี ตัวแปรสนับสนุนเหล่านี้ เพื่อให้เกิดการดำเนินการ โดยตัวแปรสนับสนุนเหล่านี้มีการให้ค่าเป็น (0 = ไม่มี, 1 = มี) และใช้ฟังก์ชัน IF THEN ELSE ในโปรแกรมเป็นตัวให้ค่ากับตัวแปรที่มีกลุ่มตัวแปร สนับสนุนเหล่านี้กำกับอยู่ โดยผู้ใช้ต้องเป็นคนกำหนดค่า 0 หรือ 1 เพื่อให้เกิดการดำเนินการตาม สภาพที่เป็นจริงในขณะนั้น

งบประมาณเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนส่วนต่าง ๆ ให้ดำเนินไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นโยบายทั้งหมดที่จะสามารถดำเนินการได้ต้องอาศัยงบประมาณ ซึ่งการระดมงบประมาณของ เทศบาลนครหาดใหญ่มีหลายด้าน การทุ่มงบประมาณสำหรับการจัดการมูลฝอยเพียงอย่างเดียวไม่ สามารถทำได้ การขอรับการสนับสนุนด้านงบประมาณจากส่วนกลางโดยการนำเสนอโครงการเพื่อ ของงบประมาณจึงเป็นช่องทางหนึ่งที่น่าสนใจ รวมทั้งการเปิดรับบริษัทเอกชนที่จะเข้ามาลงทุนหรือ ร่วมทุนกับทางเทศบาลก็เป็นสิ่งที่ควรพิจารณา นอกจากนี้ การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บค่า ธรรมเนียมก็เป็นอีกช่องทางหนึ่งเช่นเดียวกัน ส่วนที่เหลือจึงจะเป็นการจัดสรรจากงบกลางที่ใช้ใน การบริหารจัดการของทางเทศบาลเข้ามาสนับสนุน โดยในแบบจำลอง ตัวแปรในกลุ่มนี้จะเป็นการ คำนวณงบดุลระหว่างรายรับ และรายจ่ายที่เกินดุล (ซึ่งแสดงค่าตัวเลขเป็นบวก) หรือขาดดุล (จะ แสดงค่าตัวเลขเป็นลบ) ในรูปของงบประมาณสะสมที่จัดสรรให้ด้านการจัดการมูลฝอย

การศึกษาและวิจัย เป็นการประเด็นหนึ่งที่มีความสำคัญ เพราะแนวการศึกษาและวิจัยมี ได้หลายด้าน เช่น ด้านสังคม การเข้าชุมชน จะเป็นการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการ จัดการมูลฝอย เกิดการถ่ายทอดความรู้จากสถานศึกษาต่าง ๆ ชุมชนซึ่งจะนำไปสู่การปฏิบัติ ซึ่ง อาจช่วยในการสร้างพฤติกรรมที่ดี เช่นการคัดแยกก่อนทิ้ง หรือในระยะยาวอาจเป็นการลดการ

ก่อนมูลฝอย ส่วนการศึกษาและวิจัยด้านเทคโนโลยีการจัดการมูลฝอย อาจเป็นการพัฒนาวัสดุ อุปกรณ์ที่เสริมประสิทธิภาพในการจัดการมูลฝอย เช่นถังรองรับมูลฝอย อุปกรณ์ช่วยในการเก็บขน เครื่องจักรที่ช่วยในการคัดแยก หรือการคิดค้นแนวทางใหม่ในการนำมูลฝอยไปใช้ประโยชน์ เพื่อขยายโอกาสและศักยภาพของมูลฝอย เป็นทางเลือกที่จะสามารถถ่ายทอดไปสู่การปฏิบัติได้ในอนาคต ซึ่งต้นแบบจำลองนี้ไม่สามารถแจกแจงงานวิจัยที่มีคุณภาพดี หรือไม่ได้จึงเป็นลักษณะของการกำหนดปริมาณงานวิจัยเป็นเกณฑ์ ที่จะสื่อถึงการขยายตัวของความสนใจ และเชื่อมโยงไปสู่โอกาสที่จะเกิดความรู้ความเข้าใจและการปฏิบัติของประชาชน รวมทั้งเทคโนโลยีหรือวิธีการใหม่ๆ ในการจัดการมูลฝอยชุมชนในเทศบาลนครหาดใหญ่ที่เกิดขึ้น

### สรุปการอภิปราย

โดยสรุปในภาพรวมของงานวิจัย การสร้างต้นแบบจำลองพลวัตระบบสำหรับการจัดการมูลฝอยชุมชน เทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ครั้งนี้จึงเป็นการพัฒนาต้นแบบจำลองที่สามารถปรับเปลี่ยนค่าตัวแปร/ปัจจัยต่าง ๆ ได้ เพื่อรองรับการขยายผลและใช้ในการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เมื่อมีแนวโน้มใดเปลี่ยนแปลง ซึ่งต้นแบบจำลองที่ได้นี้มีตัวแปร/ปัจจัย ที่ผ่านการวิเคราะห์จากการศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยชุมชนของเทศบาลนครหาดใหญ่ และสำรวจเบื้องต้นในบางข้อมูลซึ่งจำเป็น แต่ทั้งนี้ ปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงในต้นแบบจำลองนี้จะสามารถพัฒนาเพิ่มเติมจากต้นแบบนี้ได้ต่อไปในอนาคต เมื่อพบว่าปัจจัยเหล่านั้นเป็นปัจจัยที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยชุมชนในเทศบาลนครหาดใหญ่

การพัฒนาแบบจำลองทั้งโครงสร้างและความสัมพันธ์ พัฒนาจากข้อมูลทุติยภูมิที่มีการวิจัยไว้ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของเทศบาลนครหาดใหญ่และมีความแตกต่างของช่วงเวลา โดยงานวิจัยที่นำมาอ้างอิงมากที่สุดและใช้เป็นค่าเริ่มต้นในแบบจำลองของงานวิจัยนี้ คือ งานวิจัยของนิภาศ นิลสุวรรณ (2543) เนื่องจากเป็นงานวิจัยที่ศึกษาทั้งระบบของการจัดการมูลฝอยชุมชนตั้งแต่แหล่งกำเนิด จนถึงการจัดเก็บโดยการฝังกลบ และมีการวิเคราะห์รูปแบบที่เหมาะสมในอนาคต แต่ก็ยังพบว่ามีค่าตัวแปรบางค่าที่ไม่มีข้อมูล อาจเนื่องมาจากในช่วงเวลานั้นยังไม่ได้เป็นตัวแปร/ปัจจัยที่สำคัญ เช่น การคัดแยกมูลฝอยจากจตุรบรรพไม่กล่าวถึง มูลฝอยที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ ช่วงเวลานั้นไม่ได้รวมมูลฝอยอินทรีย์ ซึ่งจะมี 4 ประเภท คือ กระดาษ พลาสติก แก้ว และ โลหะ และพบว่าแหล่งกำเนิดมูลฝอยชุมชนไม่ได้พิจารณาสัดส่วนมูลฝอยจากสถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ ซึ่งพบว่าข้อมูลส่วนหนึ่งของงานวิจัยของนิภาศ นิลสุวรรณ (2543) อ้างอิงมาจาก ขวัญกมล ทองนาค (2541) ดังนั้นบางส่วนในงานวิจัยนี้เนื่องจากไม่มีข้อมูลรองรับจึงจำเป็นต้องประมาณการจากตัวแปรแวดล้อม การเก็บข้อมูลในพื้นที่เบื้องต้นด้วยการสอบถาม ร่วมกับการตั้งสมมติฐาน

ดังมีรายละเอียดในภาคผนวก ก เพื่อให้สามารถพัฒนาแบบจำลองให้สามารถคำนวณได้ต่อเนื่องทั้งระบบ ตั้งแต่แหล่งกำเนิดมูลฝอยไปจนถึงการจัดการมูลฝอยในพื้นที่ฝังกลบ และได้มีการทวนสอบกับข้อมูลจริง เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง วิเคราะห์หาเหตุผล และดำเนินการปรับแก้แบบจำลองในกรณีที่มีความแตกต่างของค่าจากแบบจำลองกับค่าจริง

สุดท้ายแบบจำลองสามารถสร้างสถานการณ์จำลองต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว โดยเป็นการคำนวณแบบต่อเนื่องส่งผลกระทบต่อซึ่งกันและกันทั้งระบบ และเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรได้ ซึ่งสะดวกกว่าการคำนวณปกติด้วยเครื่องคิดเลขหรือโปรแกรมทั่วไป เช่น Excel 97 และจากการปรับเปลี่ยนเงื่อนไขตัวแปรที่เราสนใจในแบบจำลองได้ ทำให้ค้นแบบจำลองนี้มีความยืดหยุ่นที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการหาวิธีการป้องกัน หรือแก้ไข และช่วยในการตัดสินใจในสถานการณ์ทางเลือกต่าง ๆ แต่เนื่องจากตัวโปรแกรมและค้นแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นนี้มีความเฉพาะด้านและยังไม่เป็นที่แพร่หลายในเมืองไทย จึงมีปัญหาเรื่องการนำไปใช้และการพัฒนาต่อไป ดังนั้นการส่งเสริมให้มีการเรียนรู้และการถ่ายทอดวิธีการใช้งาน รวมทั้งการปรับปรุงค้นแบบจำลองให้ครอบคลุมองค์ประกอบที่สำคัญเพื่อการนำมาใช้จริงจึงเป็นสิ่งที่ควรมีการพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

ในอนาคตหากสามารถใช้โปรแกรม Vensim รุ่น DSS ซึ่งสามารถสั่งซื้อได้ผ่านทางเว็บไซต์ของบริษัท Ventana System ([www.vensim.com](http://www.vensim.com), 2546) ในการพัฒนาจะสามารถพัฒนาค้นแบบจำลองนี้ให้กลายเป็นชุดโปรแกรมหนึ่ง ที่สามารถติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ใด ๆ ที่มีระบบปฏิบัติการ windows98 ขึ้นไป และสามารถพัฒนาเครื่องมือที่จะช่วยเหลือให้ผู้ใช้งานใช้งานได้ง่ายขึ้น เพื่อใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณมูลฝอยและผลกระทบในส่วนต่าง ๆ และสามารถปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่าง ๆ ให้สอดคล้องในแต่ละพื้นที่ได้