

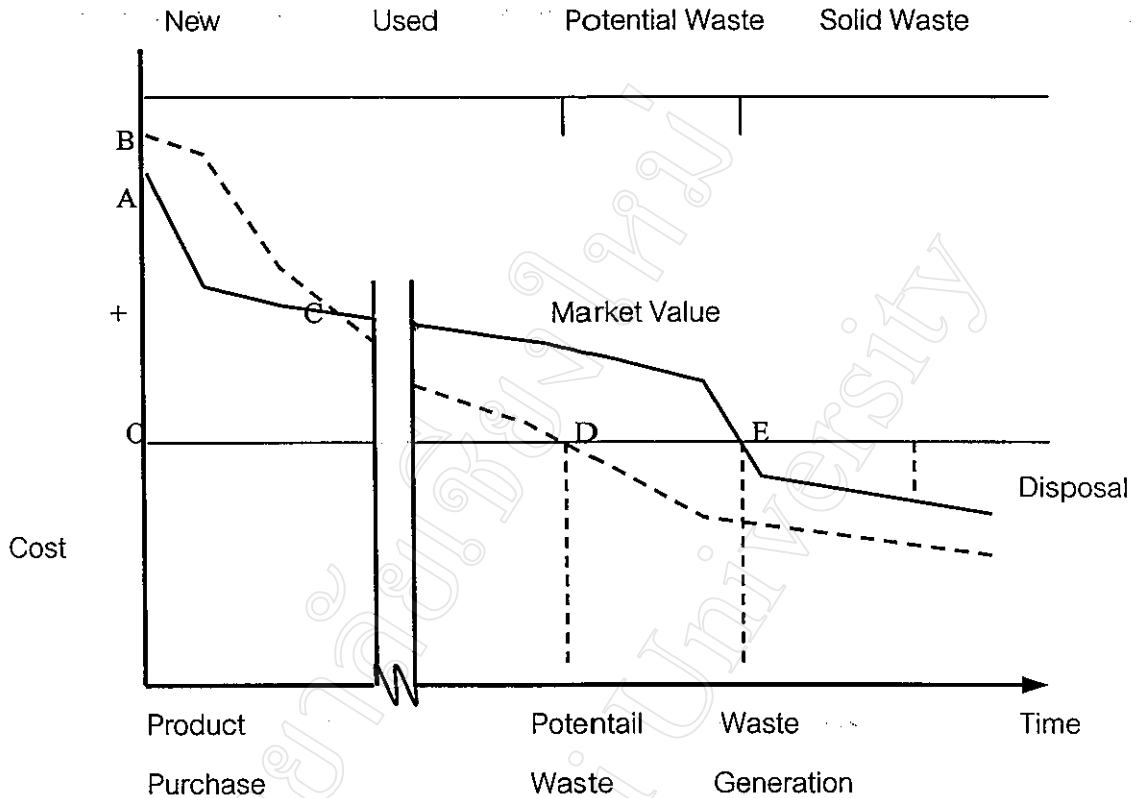
บทที่ 2

ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ทฤษฎีอธิบายกระบวนการเกิดขยะ

จากเอกสารประกอบการบรรยาย เรื่องการจัดการขยะมูลฝอยของสุทิน อยู่สุข (2531) ได้อธิบายกระบวนการเกิดขยะมูลฝอยไว้ว่า มนุษย์เมื่อดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคม ก็ย่อมมีกิจกรรมซึ่งเป็นธุรกิจ (Business activities) ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งผลจากธุรกิจเหล่านี้คือ ผลิตภัณฑ์ (Products) และผลพลอยได้ (By products) ซึ่งอาจนำมาใช้ประโยชน์ได้หรืออาจเป็นสิ่งซึ่งไร้ประโยชน์โดยสิ้นเชิงก็ได้ สำหรับผลิตภัณฑ์นั้น จะถูกซื้อ-ขาย แลกเปลี่ยน หมุนเวียน และถูกใช้งาน จนคุณค่าของมันในสายตาของผู้ครอบครองลดต่ำลงเรื่อยๆ และผลสุดท้ายหากไม่ถูกขายต่อ หรือให้ผู้อื่นไป หรือปรับสภาพเสียใหม่ให้ดีขึ้น เพื่อนำกลับไปใช้งานต่อไป ผลิตภัณฑ์เหล่านั้นก็จะถูกทิ้งลงในรูปของขยะมูลฝอย ดังแสดงไว้ในรูป 2.1 เริ่มจากเมื่อราคาในท้องตลาด (Market Value) ของผลิตภัณฑ์จุด A ต่ำกว่าราคาประเมินของผลิตภัณฑ์ในความคิดของผู้ต้องการใช้ผลิตภัณฑ์นั้น (Personally Evaluated Value) ที่จุด B ผลิตภัณฑ์นั้นก็จะถูกซื้อไปเพื่อใช้ประโยชน์ ต่อมาเมื่อผ่านการใช้งานไปนานๆ เข้า ราคาในท้องตลาดและราคาประเมินผลิตภัณฑ์นั้นต่างก็ลดลง แต่ราคาประเมินจะลดลงด้วยอัตราที่เร็วกว่า จนกระทั่งหลังจากจุด C เป็นต้นไป ราคาในท้องตลาดของผลิตภัณฑ์นั้นสูงกว่าราคาประเมิน ซึ่งเมื่อถึงตอนนี้ผู้ที่เป็นเจ้าของอาจพิจารณาถึงการที่จะขายผลิตภัณฑ์นั้นไปเสียในรูปของผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้ว ระหว่างจุด D และ E นั้นเป็นช่วงเวลาที่โดยแท้จริงแล้ว ผู้ที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์นั้นไม่ต้องการที่จะเก็บผลิตภัณฑ์นั้นไว้อีกต่อไป และในช่วงนี้ ถ้าเขาจะขายผลิตภัณฑ์ดังกล่าวออกไป ก็ยังสามารถทำได้ คือมีตลาดที่จะซื้อ แต่เมื่อหลังจากจุด E ไปแล้ว ผลิตภัณฑ์นั้นจะไม่มีคุณค่าอีกต่อไป และจะกลายเป็นมูลฝอยที่แท้จริง ซึ่งการกำจัดออกไปจะต้องเสียค่าใช้จ่ายอีกด้วย

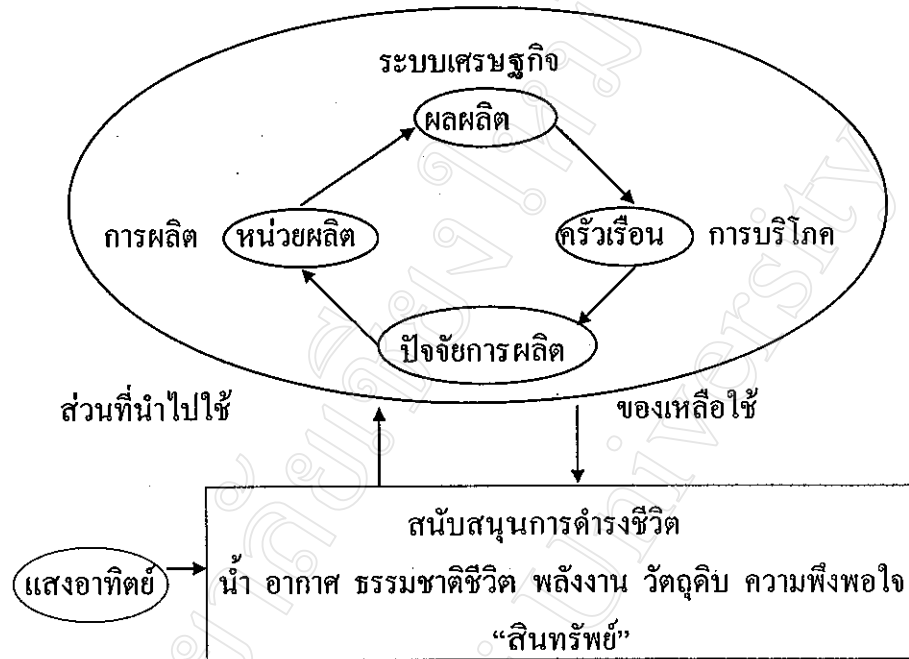


รูป 2.1 แสดงการผันเปลี่ยนของผลิตภัณฑ์ไปเป็นมูลฝอย

จะเห็นได้ว่า ถึงแม้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นมานั้นจะมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตในลักษณะต่างๆ กัน แต่ในไม่ช้าก็เร็ว ผลิตภัณฑ์เหล่านั้นก็จะต้องกลายเป็นมูลฝอยซึ่งต้องการการจัดการต่อไป

วัฒนา สุวรรณแสง จันเจริญ (2539) ได้กล่าวถึงคุณภาพสิ่งแวดล้อมในทัศนะของนักเศรษฐศาสตร์ถือว่าเป็นสินค้าเศรษฐกิจอย่างหนึ่ง คือเป็นสินค้าที่มีความขาดแคลน กล่าวคืออุปสงค์ที่มีต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีจะมีมากกว่าอุปทาน ณ ระดับราคาเท่ากับศูนย์ และยังเป็นส่วนประกอบของสินทรัพย์ ซึ่งเป็นส่วนที่ก่อให้เกิดบริการต่างๆ ทั้งนี้เนื่องจากสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนที่ทำให้ระบบวงจรชีวิตยั่งยืนอยู่ได้ เพราะให้ทั้งวัตถุดิบและพลังงานแก่ระบบเศรษฐกิจ ซึ่งจะเปลี่ยนวัตถุดิบผ่านกระบวนการผลิตได้เป็นผลผลิตออกมา และในที่สุด วัตถุดิบและพลังงานนั้นจะกลับคืนสู่สิ่งแวดล้อมในรูปของของเสีย ดังรูป 2.2

รูป 2.2 ระบบเศรษฐกิจและสภาพแวดล้อม



ที่มา : Tom Tietenberg : Environmental and Natural Resource Economics, 1988.

การปล่อยของเสียออกมาสู่สิ่งแวดล้อม เป็นปัญหาที่หลีกเลี่ยงไม่ได้และกำลังมีปัญหามากขึ้นๆ นักเศรษฐศาสตร์ได้มองเห็นแล้วว่า มีแนวโน้มสูงขึ้นไปจะมีการใช้ทรัพยากรจนเกินเลย การเป็นเจ้าของร่วมกันในทรัพยากรอาจกล่าวได้ว่ามีประสิทธิภาพดีกว่าไม่มีใครเป็นเจ้าของเลย ตัวอย่างเช่น คนเผาขยะและทำให้อากาศเสีย เขาจะได้ประโยชน์จากการที่ไม่มีขยะ แต่จะทำให้สังคมได้รับความเสียหายจากอากาศเสีย การวิเคราะห์ผลได้-ต้นทุนของคนคนนี้ มิได้รวมสิ่งต่อไปนี้ไว้ด้วย คือ (1) ความรู้สึกรับผิดชอบต่อสังคม (2) การที่สังคมหรือประชาชนในชุมชนนั้นมีปฏิกิริยาต่อต้านหรือไม่พอใจ (3) การถูกลงโทษตามกฎหมาย เช่น ถูกปรับ เป็นต้น หากวิเคราะห์การกระทำของตนเอง (ในเรื่องที่จะมีผลกระทบต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม) โดยใช้หลักผลได้-ต้นทุน คุณภาพของอากาศก็จะเลวลง และในที่สุดทุกๆ คนก็จะได้รับผลเสียกันถ้วนหน้า กล่าวคือ ผลได้ทั้งหมดจากการกำจัดขยะจะมีน้อยกว่าผลเสียต่อสังคมอันเกิดจากมลพิษอากาศ

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับผลกระทบภายนอก

สมพร อัครวิธานนท์(2540) ได้อธิบายถึงผลกระทบภายนอกในความหมายทางเศรษฐศาสตร์ ดังนี้คือ การให้ความหมายของคำว่ามลภาวะ (pollution) ในทางเศรษฐศาสตร์ขึ้นอยู่กับ (1) ผลกระทบทางกายภาพ (physical effect) จากของเสียที่ปลดปล่อยออกมาต่อสิ่งแวดล้อม

(2) การตอบสนองของมนุษย์ต่อผลกระทบทางกายภาพ กล่าวคือ ผลกระทบทางกายภาพอาจเกิดขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงต่อสิ่งมีชีวิต การเปลี่ยนแปลงทางเคมี หรือต่อการได้ยินและการมองเห็นของมนุษย์ มนุษย์จะตอบสนองต่อสิ่งเหล่านี้ด้วยการแสดงออกซึ่งความไม่ชอบ ความไม่สบายอารมณ์ และความห่วงใย เป็นต้น ซึ่งผลที่เกิดกับมนุษย์ดังกล่าวย่อมนำมาซึ่งความสูญเสียประโยชน์ของสังคม (loss of welfare)

ตามหลักของเทอร์โมไดนามิกส์ (Law of Thermodynamics) ที่ว่า สสารย่อมไม่มีการสูญหายแต่อาจเปลี่ยนรูปได้ เมื่อนำหลักดังกล่าว มาใช้กับกิจกรรมทางเศรษฐกิจในลักษณะต่างๆ เช่น การขุดหรือพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติขึ้นมาใช้ (resource extraction) ย่อมมีมลภาวะที่เป็นของเสียปลดปล่อยออกมาจากกิจกรรมดังกล่าว ในขบวนการผลิตสินค้าและบริการต่างๆ โดยทั่วไป เมื่อมีการใช้ปัจจัยต่างๆ เข้าไปในการผลิต นอกจากจะได้ผลผลิตในรูปแบบสินค้าและบริการออกมาแล้ว ยังมีมลภาวะที่เป็นของเสียหรือของเหลือใช้ปลดปล่อยออกมาจากขบวนการผลิต สำหรับในด้านการบริโภค กิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับผู้บริโภค เช่น กิจกรรมการพักผ่อนหย่อนใจ การบริโภคอาหารและอื่นๆ ก็จะมีมลภาวะออกมาในรูปแบบของขยะและของเหลือใช้ เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ภาวะการผลิตที่อยู่ในระดับต่ำ การถ่ายเทมลภาวะสู่สิ่งแวดล้อมจะมีไม่มาก สภาพแวดล้อมสามารถที่จะรองรับได้ และสามารถย่อยสลายได้โดยอาศัยกระบวนการทางธรรมชาติ ทำให้มลภาวะนั้นเกิดขึ้นเพียงชั่วขณะหนึ่งและเปลี่ยนสภาพไป

ในทางเศรษฐศาสตร์ มลภาวะถูกแบ่งออกได้ใน 2 ลักษณะคือ (1) มลภาวะที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่บุคคลต่างๆ (external diseconomy) และ (2) มลภาวะที่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่บุคคลต่างๆ (external economy) ในกรณีแรกอาจยกตัวอย่างให้เห็นได้ เช่น ในกรณีของหน่วยธุรกิจที่อยู่ต้นน้ำ ได้ปล่อยของเสียจากขบวนการผลิตลงสู่ลำน้ำ ปริมาณของเสียที่ปลดปล่อยออกมานั้นเมื่อมีมากเกินไปกว่าระดับหนึ่งแล้ว จะก่อให้เกิดผลกระทบกับปริมาณออกซิเจนในลำน้ำ และทำให้ออกซิเจนในลำน้ำลดลง อาจจะทำให้ปลาในลำน้ำตาย จนมีผลต่อการลดลงของขนาดของฝูงปลาเป็นอย่างมาก และได้ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมทางนันทนาการของผู้ใช้ได้ลำน้ำ ถ้าหากผู้อยู่ใต้ลำน้ำไม่ได้รับการชดเชย อันเนื่องจากการสูญเสียที่เกิดจากผลกระทบ และขณะเดียวกันหน่วยธุรกิจที่อยู่ต้นน้ำก็ยังคงดำเนินการผลิตต่อไป โดยไม่ใส่ใจถึงผลเสียที่ธุรกิจที่อยู่ใต้ลำน้ำได้รับ เราเรียกพฤติกรรมของหน่วยธุรกิจที่อยู่ต้นน้ำว่า เป็นผู้ก่อต้นทุนภายนอก (external cost) กับสังคม สำหรับตัวอย่างในกรณีหลัง เช่น การที่หน่วยธุรกิจหนึ่งปลูกไม้ดอกที่สวยงามเป็นบริเวณกว้าง ทำให้เป็นที่สนใจแก่นักท่องเที่ยวที่เดินทางผ่านและแวะชมสวนดอกไม้ นั่น เราเรียกพฤติกรรมของหน่วยธุรกิจที่ปลูกไม้ดอกนี้ว่า เป็นผู้ก่อประโยชน์ภายนอก (external economy) กับสังคม

เนื่องจากมลภาวะส่วนใหญ่ เมื่อเกิดขึ้นแล้วได้ส่งผลกระทบต่อสังคม ทำให้เกิดความเสียหาย มูลค่าความเสียหายต่อสังคมนี้ได้กลายเป็นต้นทุนภายนอก ซึ่งจะเกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไขสองประการ ดังนี้ (1) เป็นกิจกรรมที่บุคคลหนึ่งหรือหน่วยธุรกิจหนึ่งได้ทำให้บุคคลหรือหน่วยธุรกิจอื่นๆ เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ และ (2) ผู้ที่เป็นฝ่ายสูญเสียทางเศรษฐกิจนั้น มิได้รับการชดเชยแต่อย่างใด สำหรับในกรณีที่ฝ่ายเสียหายได้รับการชดเชย เราเรียกว่าเป็นการแก้ไขผลกระทบโดยรวมเข้าไปเป็นต้นทุนการผลิตของหน่วยธุรกิจนั้น (internalized effect)

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

ปรีชา เปี่ยมพงศ์สานต์ (2540) ได้กล่าวถึงการใช้เครื่องมือทางมาตรการบางอย่างเพื่อคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ไว้ดังนี้ คือ ก่อนหน้าทศวรรษปี ค.ศ. 1970 โลกเรายังไม่ค่อยรู้จักปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ หลังจากนั้นรัฐบาลในประเทศอุตสาหกรรมเริ่มมองเห็นปัญหา และเริ่มเข้ามาดำเนินการแก้ไข ส่วนใหญ่เป็นการนำเอาวิธีการ “แบบควบคุม” (regulatory control) ซึ่งเคยใช้แก้ปัญหาอื่นๆ มาใช้ในเรื่องสิ่งแวดล้อม เช่น มีการออกกฎหมายใหม่ หรือระเบียบกฎเกณฑ์ใหม่ หรือบางทีก็มีการปรับปรุงกฎหมายที่ใช้อยู่แล้ว และตั้งแต่ปี ค.ศ. 1970 มาจนถึงวันนี้ ระบบการควบคุมได้ขยายตัวอย่างกว้างขวาง ตั้งแต่การควบคุมทางด้านมลภาวะ อากาศ น้ำ การจัดการของเสีย ไปจนถึงการควบคุมสารพิษและเทคโนโลยีการผลิต อาจสรุปได้ว่า วิธีการแบบควบคุมยังคงเป็นที่นิยมกันต่อไปในอนาคต

A.C.PIGOU(1932) ได้อธิบายแนวคิดเพื่อคุ้มครองสิ่งแวดล้อมไว้ว่า มลภาวะและความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นได้เพราะว่าทรัพยากรทางสิ่งแวดล้อมไม่มีราคา ผู้ผลิต ผู้บริโภคจึงใช้อย่างไม่มีขีดจำกัด ก่อให้เกิดสถานการณ์ที่นักเศรษฐศาสตร์เรียกว่า negative externalities ถ้ามีการตีราคาของทรัพยากรธรรมชาติ ผู้ใช้และผู้สร้างมลภาวะจะรู้สึกได้ว่า สิ่งเหล่านี้มีค่าใช้จ่าย และจะถูกบีบให้ใช้ทรัพยากรด้วยความระมัดระวัง ความเสื่อมโทรมก็จะเกิดขึ้นไม่มาก ซึ่งทฤษฎีนี้เป็นพื้นฐานสำคัญของการใช้ “เครื่องมือทางเศรษฐกิจ” เพื่อคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

แนวคิดนี้บ่งว่า จะต้องมีการส่งสัญญาณในรูปแบบของภาษี ค่าธรรมเนียม ค่าปรับ ค่าบริการ เงินสนับสนุน ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อผลักดันให้ผู้ใช้สิ่งแวดล้อมมีพฤติกรรมไปในแนวทางที่ต้องการ เครื่องมือทางเศรษฐกิจที่ทำหน้าที่เปรียบเสมือนเป็นแรงกระตุ้นทางการเงิน (Financial incentives) ให้แก่ผู้สร้างมลภาวะ ซึ่งจะต้องเลือกทางเดินที่เหมาะสมที่สุด คือ จะสร้างมลภาวะและต้องจ่ายเงินอย่างหนัก หรือจะลงทุนเพื่อควบคุมมลภาวะและหลุดพ้นจากการจ่ายเงิน

วิธีการทางเศรษฐศาสตร์แบบนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจากการสร้างมลภาวะให้มาเป็นการควบคุมมลภาวะ โดยใช้ทางการเงินและพลังของกลไกตลาด แรงจูงใจนี้อาจมี 2 รูปแบบคือ ด้านหนึ่งผู้สร้างมลภาวะต้องจ่าย (เช่น ค่าธรรมเนียม) และอีกด้านหนึ่ง รัฐจ่ายให้เพื่อให้มีการกระตุ้นให้มีการควบคุมมลภาวะ (เงินอุดหนุน)

สำหรับเครื่องมือทางเศรษฐกิจในการควบคุมมลภาวะที่สำคัญ ได้แก่

1. ค่าธรรมเนียมสิ่งแวดล้อม (Environmental Charges) มีหลักการการจัดเก็บอยู่ 2 ด้านคือ ด้านหนึ่ง เก็บค่าธรรมเนียมเพื่อส่งเสริมหรือจูงใจให้ผู้สร้างมลภาวะลดการปล่อยของเสียอื่นๆ ที่ทำลายสิ่งแวดล้อม เพราะมีความคิดว่าการลงทุนบำบัดของเสียนั้นจะแพงกว่าการป้องกันการทำลาย ส่วนอีกด้านหนึ่ง มองในทางตรงกันข้ามคือ การเก็บค่าธรรมเนียมเพื่อไปลงทุนในการควบคุมมลภาวะต่อไป รายได้ที่เก็บจากค่าธรรมเนียมจะถูกนำไปให้กองทุนเพื่อใช้จ่ายในการควบคุมมลภาวะต่อไป ค่าธรรมเนียมนี้มี 4 แบบใหญ่ๆ คือ

1.1 ค่าธรรมเนียมเพื่อการปล่อยของเสียสู่สิ่งแวดล้อมโดยตรง (Effluent Charges) โดยมากมักจะใช้ในกรณีการควบคุมมลภาวะทางน้ำ การจัดการของเสีย และการควบคุมเสียงดังจากเครื่องบิน

1.2 การจ่ายค่าธรรมเนียมเพื่อเป็นค่าบริการในการกำจัดของเสียที่ฝ่ายธุรกิจปล่อยออกมา (User Charges) เช่น การบริการเพื่อรวบรวมและบำบัดของเสีย และน้ำเสีย ค่าธรรมเนียมแบบนี้คือ ราคาธรรมดาสervise สำหรับการบริการสิ่งแวดล้อม ในภาคปฏิบัติมักจะไม่มีการกระตุ้นให้ลดมลภาวะ

1.3 ค่าธรรมเนียมที่ใช้กับราคาของผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดมลภาวะ (Product Charges) ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ จะถูกเก็บค่าธรรมเนียมเป็นรายสินค้า เช่น ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลง ภาชนะบรรจุของ (แบบใช้แล้วทิ้งไปเลย) ฯลฯ การเก็บค่าธรรมเนียมแบบนี้ จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างราคาสินค้าต่างๆ รายได้จะถูกนำไปเพื่อใช้ในการสร้างระบบการกำจัดมลภาวะ

1.4 ค่าธรรมเนียมที่มีเป้าหมาย เพื่อนำรายได้มาใช้ในการบริหารงานควบคุมมลภาวะ (Administrative Charges) เช่น รายจ่ายเพื่อติดตามคุณสมบัติของการแพร่กระจายสารพิษ รายจ่ายเพื่อการวิจัยเรื่องมลภาวะ หรือเพื่อประมวลผลการควบคุมมลภาวะ ฯลฯ

2. การซื้อขายสิทธิในการสร้างมลภาวะ ถ้ามีการประกาศโดยกฎหมายว่า ในพื้นที่แห่งหนึ่ง มลภาวะห้ามเพิ่มขึ้นเกินขีดกำหนด (ceiling on pollution) หมายความว่า โรงงานที่มีอยู่แล้วจะขยายกิจกรรมการผลิตไม่ได้ หรือการตั้งโรงงานใหม่ก็เป็นไปไม่ได้เช่นกัน ยกเว้นเสียว่าโรงงานนั้น ๆ ไม่มีการปล่อยมลพิษออกมาเลย ท่ามกลางสถานการณ์เช่นนี้ โรงงานนั้นๆ จะต้องซื้อ "สิทธิที่จะสร้างมลภาวะ" จากโรงงานอื่นๆ ซึ่งดำเนินกิจการอยู่แล้วในพื้นที่นั้น โรงงานที่ขาย

“สิทธิ” นี้ไปก็จะต้องลดปริมาณมลภาวะลงให้เท่ากับปริมาณมลภาวะที่เพิ่มขึ้นของโรงงานใหม่ ทั้งนี้ ระดับมลภาวะทั้งพื้นที่จะได้มีปริมาณเท่าเดิม วิธีการนี้เราเรียกว่า emission right trading สิทธิในการกระจายมลภาวะและการซื้อขายสิทธินี้ มีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ ประการแรก เพื่อลดต้นทุนของการควบคุมมลภาวะ ประการที่สอง เพื่อให้พัฒนาสอดคล้องกับการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม โดยอนุญาตให้โรงงานใหม่ๆ สามารถสร้างกิจกรรมการผลิตได้ในพื้นที่ที่กำหนด โดยไม่ต้องทำให้ระดับมลภาวะทั้งหมดในพื้นที่นั้นมีปริมาณสูงขึ้น

3. ภาษีสิ่งแวดล้อม การเก็บภาษีในอัตราที่แตกต่างกัน จะมีส่วนช่วยให้มีการปรับโครงสร้างราคาของสินค้า โดยกำหนดให้มีการลงโทษแก่ผู้ที่สร้างความเสียหายแก่สิ่งแวดล้อม (และให้รางวัลแก่ผู้รักษาสิ่งแวดล้อม) วิธีการนี้ เป็นที่ใช้กันแพร่หลายมากขึ้น เช่น การเก็บภาษีน้ำมันในอัตราที่แตกต่างกันในยุโรป เพื่อกระตุ้นให้มีการใช้น้ำมันให้ถูกประเภท การเก็บภาษีที่แตกต่างกันนี้ทำได้ง่าย และสะดวกแก่การบริหาร โดยไม่ต้องมีการปฏิรูประบบภาษีแต่อย่างใด

Kenneth Boulding(1966) ได้อธิบายกระบวนการของความสัมพันธ์ระหว่างเศรษฐกิจกับสิ่งแวดล้อม โดยเปรียบเทียบโลกเสมือนยานอวกาศ (spaceship earth) ซึ่งแล่นไปในจักรวาลพร้อมกับประชากรหลายพันล้านคน ซึ่งในยานอวกาศนี้มีทรัพยากรที่จำเป็นต่อการเลี้ยงชีพของคนอยู่อย่างจำกัด แต่ประชากรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ การผลิตและการบริโภคที่สูงขึ้นก่อให้เกิดของเสียและมลภาวะที่รุนแรงขึ้น อันนำไปสู่ความเสื่อมโทรมของคุณภาพชีวิต

ยานอวกาศโลก (spaceship earth) เป็นระบบปิด ทุกสิ่งทุกอย่างมีจำนวนจำกัด ยกเว้นพลังงานแสงอาทิตย์ การผลิตอาหารและสินค้าต่างๆ จึงต้องกระทำภายใต้ขีดจำกัดที่มีอยู่ ขณะเดียวกันระบบปิดนี้ก็ต้องดูดซับของเสียและมลภาวะที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา

ข้อสรุปของทฤษฎี 9 ข้อต่อไปนี้จะชี้ให้เห็นลักษณะสำคัญของระบบปิดในยานอวกาศโลก ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึง กระบวนการความสัมพันธ์ระหว่างเศรษฐกิจกับสิ่งแวดล้อม ดังนี้

(1) ทรัพยากรธรรมชาติและอาหารมีจำนวนจำกัด การผลิตอาหาร สินค้าอุปโภคบริโภคในอุตสาหกรรม ต้องใช้ที่ดิน วัตถุดิบและพลังงาน ซึ่งมีจำนวนจำกัด นอกจากนี้ยังมีการแย่งการใช้ที่ดินเพื่อวัตถุประสงค์หลายอย่าง

(2) ทรัพยากรธรรมชาติบางประเภทมีกระบวนการฟื้นฟูตนเองได้ แต่ต้องใช้เวลาพอสมควร ถ้ามนุษย์ใช้ทรัพยากรมากเกินไป ความสามารถในการฟื้นฟูตนเองจะถูกกระทบกระเทือน และสิ่งแวดล้อมอาจถูกทำลายไปได้

(3) ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง คาดว่าในปี ค.ศ. 2000 โลกเราจะมีประชากรอยู่เกือบ 7 พันล้านคน และในกลางศตวรรษที่ 21 โลกเราจะมีประชากรเกือบ 10 พันล้านคน ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างรุนแรง

(4) เมื่อการผลิตและการบริโภคก่อให้เกิดของเสีย ของเสียเหล่านี้จะหลั่งไหลเข้าสู่สิ่งแวดล้อม ระบบทรัพยากรธรรมชาติจะเสื่อมโทรม เช่นเดียวกับคุณภาพของชีวิตมนุษย์

(5) ผลกระทบจากของเสียที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ขึ้นอยู่กับความสามารถในการดูดซับ (assimilative capacity) ของสิ่งแวดล้อม ของเสียหลายอย่างเหลือจำนวนน้อย อาจถูกย่อยสลายเองโดยธรรมชาติ

(6) ของเสียและมลพิษบางอย่างที่ไม่ถูกย่อยสลาย จะสะสมมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในช่วงแรกผู้คนอาจยังไม่รับรู้ แต่เมื่อเวลาผ่านไปอันตรายก็จะปรากฏให้เห็น มลพิษมีการสะสมรวมตัวตกค้างมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทั้งเก่าและใหม่

(7) การตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้สิ่งแวดล้อมไม่อาจมีการกลับคืนได้ (irreversible) ในเชิงเศรษฐศาสตร์เรียกว่า asymmetry of options หมายความว่า การใช้สิ่งแวดล้อมถูกจำกัดให้อยู่คงที่สำหรับช่วงระยะเวลาหนึ่ง การเปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์การใช้ (เช่น จากสวนสาธารณะมาเป็นที่พักเก็บขยะ) ไม่อาจเกิดขึ้นได้ เพราะมีปัญหาด้านเทคนิค หรือมีการต่อต้านจากชุมชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่นั้นหรือบริเวณใกล้เคียง

(8) การลงทุนและพัฒนาเทคโนโลยี อาจเพิ่มซัพพลายของธุรกิจได้ในระดับหนึ่ง และอาจเพิ่มความสามารถในการฟื้นฟูตนเองตามธรรมชาติได้ กล่าวคือ ปัจจัยใหม่ๆอาจเข้ามาทดแทนปัจจัยเก่าที่หายากขึ้น เทคโนโลยีอาจทำให้ธรรมชาติดูดซับของเสียได้มากขึ้นและอาจลดมลพิษได้

(9) กระบวนการ Recycling สามารถลดปริมาณของเสียที่ไหลลงสู่สิ่งแวดล้อม และของเสียสามารถถูกนำไปใช้เป็นทรัพยากรในกระบวนการผลิตได้อีก ซึ่งจะช่วยให้ปัญหาสิ่งแวดล้อมลดความรุนแรงลงได้บ้าง

2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิทยา ตติยามร(2541) ศึกษาเรื่องต้นทุนการจัดเก็บขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่ พบว่า ปริมาณการผลิตขยะของประชากรเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรและจำนวนครัวเรือน จนมีผลทำให้ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่เพิ่มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำหนักของขยะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกปี แสดงให้ทราบว่านอกจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นแล้ว อัตราการทิ้งขยะก็เพิ่มขึ้นตามลำดับเช่นกัน ดังนั้น ถ้าเทศบาลนครเชียงใหม่ จัดเก็บขยะไม่ทัน อาจก่อให้เกิดปัญหาขยะล้นเมืองตามมาได้ ดังแสดงในตาราง 2.1

ตาราง 2.1 แสดงน้ำหนักขยะตกค้างระหว่างปี พ.ศ. 2535 - 2539

หน่วย : ก.ก./ปี

ปีงบประมาณ	ประชากรจริง (คน)	อัตราการทิ้งขยะ (กก/คน/วัน)	น้ำหนักขยะ		
			คาดว่าจะเกิดจริง	ที่จัดเก็บได้	ตกค้าง
2535	346,757	0.6	75,940	60,590	15,350
2536	348,323	0.7	88,997	63,575	25,240
2537	373,331	0.8	119,012	68,083	50,929
2538	381,672	0.85	118,414	62,904	55,510
2539	400,260	0.9	131,845	71,134	60,711

ที่มา : วิทยา ตติยามร ต้นทุนในการจัดเก็บขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่ กันยายน 2541.

เทศบาลนครเชียงใหม่มีรายได้จากค่าธรรมเนียมต่างๆ ได้แก่ ค่าธรรมเนียมเก็บขนขยะมูลฝอย ค่าธรรมเนียมเก็บขนสิ่งปฏิกูล และร้อยละ 50 ของค่าธรรมเนียมเก็บขนขยะโดยบริษัทเอกชน เมื่อเทศบาลนครเชียงใหม่มีโครงการให้บริษัทเอกชนเป็นผู้จัดเก็บค่าธรรมเนียมเก็บขนขยะ กลับทำให้รายได้ค่าธรรมเนียมเก็บขนขยะลดลง ในส่วนของรายจ่ายเพื่อการบริหารประจำปี พบว่างบประมาณการจัดเก็บขยะแต่ละปีมีแนวโน้มสูงขึ้น และเพิ่มขึ้นในลักษณะก้าวหน้า เมื่อเปรียบเทียบรายได้-รายจ่ายของเทศบาลนครเชียงใหม่ ปรากฏว่าทางเทศบาลมีค่าใช้จ่ายสูงกว่ารายรับทุกปี และตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 - 2539 มีรายจ่ายสูงกว่ารายรับโดยเฉลี่ย 49,908,000 บาท ดังตาราง 2.2

ตาราง 2.2 แสดงรายรับ รายจ่ายของเทศบาลนครเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2535 – 2539

(หน่วย : ล้านบาท)

ปีงบประมาณ	รายรับ	รายจ่าย	จ่าย > รับ
2535	4.351	28.056	23.705
2536	4.745	66.734	61.989
2537	2.584	46.401	43.817
2538	2.585	59.961	57.376
2539	5.129	62.783	57.654
รวม	19.394	263.935	244.541
เฉลี่ย	3.879	52.787	49.908

ที่มา : วิทยา ตติยามร ต้นทุนในการจัดเก็บขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่ 2541.

โดยสรุป ประชากรในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ 1 คนผลิตขยะโดยเฉลี่ยปีละ 1.54 ลูกบาศก์เมตร หรือแต่ละครัวเรือนผลิตขยะโดยเฉลี่ยปีละ 4.08 ลูกบาศก์เมตร และต้นทุนการจัดเก็บขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่มีมูลค่าลูกบาศก์เมตรละ 161.18 บาทต่อปี

มิสรา สามารถ และรักกิจ ศรีสินทร์ (2540) ทำการศึกษาวิจัยเรื่องแนวทางการร่วมมือระหว่างประชาชนกับภาครัฐในการแยกประเภทมูลฝอยก่อนนำทิ้ง ผลการศึกษาวิจัย แยกเป็น 4 ลักษณะดังนี้

ข้อมูลพฤติกรรมและกลุ่มความคิดเห็นของประชาชน พบว่า กลุ่มตัวอย่างกว่าครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 59.9) ไม่ได้แยกประเภทมูลฝอย เพราะการเก็บขนของพนักงานยังรวมอยู่ในรถคันเดียว จึงไม่มีประโยชน์ในทางปฏิบัติ แต่ประชากรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 95.7) พร้อมจะร่วมมือกับนโยบายการแยกประเภทมูลฝอยก่อนนำทิ้ง

ข้อมูลการปฏิบัติและข้อคิดเห็นของกลุ่มเจ้าหน้าที่ จากแบบสอบถามที่ทอดไปยังเจ้าหน้าที่และสำนักงานเขตต่างๆ ทั่วประเทศ พบว่า ปัญหาการจัดการมูลฝอยในพื้นที่ที่มีหลายปัญหาด้วยกัน เช่น ปัญหาขาดแคลนบุคลากร งบประมาณและอุปกรณ์เครื่องใช้ (ร้อยละ 53.7) ปัญหาระบบการจัดการไม่สามารถรองรับปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นได้ (ร้อยละ 43.4) และปัญหาประชาชนไม่ให้ความร่วมมือ (ร้อยละ 87.1) เป็นต้น

ข้อมูลจากการสังเกตการณ์จากพื้นที่เป้าหมาย 8 จังหวัดหัวเมืองหลัก คือ ราชบุรี ประจวบคีรีขันธ์ อยุธยา ขอนแก่น นครราชสีมา เชียงใหม่ พิษณุโลก ภูเก็ต และกระบี่ ปราบกฏผลการวิจัย

พบว่า ทุกเทศบาลล้วนมีปัญหาาร่วมกัน 2 ประการ คือ งบประมาณในการจัดเก็บและการกำจัดมูลฝอยของท้องถิ่นมีไม่เพียงพอ และปัญหาประชาชนไม่ให้ความสำคัญและความร่วมมือกับการแยกประเภทมูลฝอยที่ได้ดำเนินการไปแล้ว

ข้อเสนอแนะและการระดมสมอง สรุปผล ได้ดังนี้ คือ การแยกประเภทมูลฝอยควรมุ่งเน้นเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างภาครัฐกับประชาชน การประชาสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการแยกมูลฝอย รัฐควรให้การสนับสนุนผู้ประกอบการธุรกิจรีไซเคิลให้มากขึ้น รณรงค์ให้ประชาชนและองค์กรบริหารส่วนตำบลมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอย และควรมีมาตรการทางกฎหมายที่จะช่วยสร้างให้การดำเนินการแยกประเภทมูลฝอยก่อนนำทิ้งดำเนินการไปได้ด้วยดี

นรินทร์ชัย พัฒนพงศา (2540) ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาความรู้ ทักษะ และ การปฏิบัติ ด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับการจัดการขยะในชีวิตประจำวัน ของชุมชนทางวิชาการและประชาชนในเขตเทศบาล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อการรณรงค์จัดการขยะที่สัมฤทธิ์ผล ผลการศึกษาวิจัยพบว่า ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นโดยเฉลี่ยวันละ 3.01 กิโลกรัม พฤติกรรมการทิ้งขยะของชาวเชียงใหม่ส่วนใหญ่ยังไม่มีดี และเห็นควรให้ทางเทศบาลนครเชียงใหม่ทำการรณรงค์แยกขยะเปียกออกจากขยะแห้งให้ได้ บุคคลกลุ่มต่างๆ ทั้งชาย หญิงที่มีระดับการศึกษาต่างกัน อายุต่างกัน รายได้ต่างกัน หรืออยู่ในชุมชนต่างกัน ต่างมีความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมด้านขยะไม่แตกต่างกัน สำหรับประเด็นความรู้เรื่องการกำจัดขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่ ประมาณครึ่งหนึ่งของผู้ตอบแบบสอบถาม เข้าใจว่าเทศบาลนครเชียงใหม่ใช้วิธีแอบทิ้งทั่วไป ซึ่งเป็นความเข้าใจผิด อันทำให้เกิดภาพลบแก่เทศบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งจำเป็นต้องเร่งแก้ไขให้ประชาชนได้รับทราบข้อมูลที่ถูกต้อง ผู้วิจัยยังได้เสนอแนะให้เทศบาลนครเชียงใหม่รณรงค์เรื่องความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ควรพิจารณาขึ้นค่าธรรมเนียมจัดเก็บขยะ แต่ต้องมีการจัดการให้ดีขึ้น และรณรงค์ให้นำขยะแห้งไปแยกแล้วนำกลับไปใช้ประโยชน์อีกด้วยวิธีการต่างๆ ควรมีการร่วมมือกันระหว่างเทศบาลนครเชียงใหม่กับองค์กรประชาชน และกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ในการร่วมรณรงค์จัดการขยะในรูปแบบต่างๆ เช่น กำขวัญเรียงความ เพลงสั้น ใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยกลุ่มบุคคลเป้าหมายสำคัญที่ควรเน้นก่อนอื่น คือ กลุ่มบุคคลที่อายุยังไม่มาก เพราะเป็นกลุ่มบริโภคนิยมที่ผลิตขยะมากกว่ากลุ่มอายุอื่นๆ

วณิณี แสงสว่าง (2535) ศึกษาเรื่องพฤติกรรมของประชาชนในท้องถิ่น ที่มีต่อการรักษาความสะอาดเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวบริเวณตลาดน้ำดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการรักษาความสะอาดของครัวเรือนส่วนใหญ่ยังไม่ดีแยกขยะเปียกและขยะแห้ง

อาจเป็นเพราะเคยปฏิบัติกันมานานจนเป็นความเคยชิน และมองไม่เห็นประโยชน์ของการคัดแยกขยะ รวมทั้งการให้บริการเรื่องภาชนะรองรับขยะมูลฝอยของเทศบาลไม่ได้แยกประเภทไว้ จึงไม่สะดวกต่อการคัดแยกประเภทขยะ และผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมของประชาชนในจังหวัดราชบุรี พบว่า พฤติกรรมการรักษาความสะอาด ไม่ขึ้นอยู่กับลักษณะการประกอบอาชีพที่แตกต่างกัน ระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน จำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่แตกต่างกัน และการรับรู้ปัญหาขยะมูลฝอยและผลกระทบต่อการทำงาน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (2541) ได้จัดทำแผนการศึกษาและแนวทางในการลดมลพิษ โดยการพัฒนาของเสียหรือวัสดุเหลือใช้ นำกลับมาใช้ใหม่ พบว่า ปัจจุบันการเรียกคืนบรรจุภัณฑ์และการจัดเก็บมูลฝอยของหน่วยงานต่างๆ ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากปัญหาต่างๆ ดังนี้ คือ

1. การเพิ่มปริมาณมูลฝอยที่เกิดจากการเพิ่มจำนวนประชากร จนไม่สามารถจัดเก็บได้หมด
2. พฤติกรรมการทิ้งขยะของบ้านเรือนไม่มีการแยกขยะ
3. ปัญหาอุปสรรคในการเก็บขนขยะมีจำนวน ไม่เพียงพอ
4. ปัญหาเรื่องระบบจราจร ทำให้การขนส่งขยะทำได้ไม่สะดวก
5. ปัญหาการขาดแคลนพื้นที่และสถานที่ในการฝังกลบขยะ
6. การรณรงค์เรื่องการสร้างจิตสำนึกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมยังขาดความต่อเนื่อง
7. สถาบันครอบครัว และสถาบันด้านการศึกษายังไม่ให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่ในการแยกขยะ
8. การดำเนินงานขององค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนยังขาดความต่อเนื่อง

เทวัญ พัฒนาพงศ์ศักดิ์ (2540) ศึกษาเรื่องการแยกมูลฝอยและการจัดการมูลฝอยที่แยกแล้วในแหล่งกำเนิดต่างๆ ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ผลการศึกษาความร่วมมือของประชาชนในการแยกทิ้งมูลฝอยลงในถังมูลฝอยเปียกและถังมูลฝอยแห้ง ที่ทางเทศบาลนครเชียงใหม่ได้จัดเตรียมไว้ ปรากฏว่าประชาชนยังไม่ให้ความร่วมมือในการคัดแยกมูลฝอย องค์กรประกอบมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ได้แก่ โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย ตลาดสดเมืองใหม่ แอร์พอร์ตพลาซ่า โรงแรมเชียงใหม่ภูคำ และชุมชนเคหะหนองหอย ส่วนใหญ่ประกอบด้วย กระดาษ (ร้อยละ 15.8- 38.4) พลาสติก (ร้อยละ 10.1 - 25.5) และเศษอาหาร (ร้อยละ 9.7 - 45.7) และจากการประเมินความเป็นไปได้ในการแยกมูลฝอย และรูปแบบการแยกมูลฝอยที่เหมาะสมในแหล่งกำเนิดต่างๆ สรุปได้ดังนี้ คือ โรงเรียนควรมีการแยกมูลฝอยออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) กระดาษ 2) พลาสติก 3) มูลฝอย

ทั่วไป ศูนย์การค้าและโรงแรมควรมีการแยกมูลฝอยออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) กระดาษ 2) แก้ว พลาสติก และโลหะ 3) มูลฝอยทั่วไป ตลาดสดและชุมชนควรมีการแยกมูลฝอยออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) มูลฝอยเปียก 2) มูลฝอยแห้ง นอกจากนี้มูลฝอยที่แยกประเภทแล้ว ในส่วนของกระดาษและพลาสติก สามารถนำไปขายแก่ผู้รับซื้อของเก่าได้โดยตรง มูลฝอยจากศูนย์การค้าและโรงแรมที่แยกรวมเป็น แก้ว พลาสติก และโลหะ ควรมีการแยกประเภทอีกครั้งก่อนนำออกจำหน่าย และมูลฝอยทั่วไปที่แยกแล้วจากโรงเรียน ศูนย์การค้า และโรงแรม รวมทั้งมูลฝอยเปียกและมูลฝอยแห้งที่แยกแล้วจากตลาดสดและชุมชน ให้ทางเทศบาลเป็นผู้จัดเก็บนำไปใช้ประโยชน์หรือกำจัดด้วยวิธีการที่เหมาะสมต่อไป

อารีย์ ลัดดาชายาพร (2540) ทำการศึกษาวิจัยถึงทดลอง เรื่องโครงการรณรงค์คัดแยกขยะในชุมชนและสำนักงานในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยการสัมภาษณ์เปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่าง ทั้งก่อนและหลังการจัดทำโครงการ พบว่า ผู้รับผิดชอบการจัดการขยะมูลฝอยในครัวเรือนส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 26-45 ปี สมาชิกในครอบครัวอยู่รวมกันประมาณ 1-3 คน ลักษณะครัวเรือนส่วนใหญ่จะมีบริเวณที่เป็นพื้นดินไม่มากนัก และประกอบอาชีพค้าขาย จึงไม่นิยมเก็บรวบรวมของเก่าเอาไว้ขาย เนื่องจากทำให้รกรุงรัง เป็นสาเหตุให้มีขยะ recycle ปะปนอยู่กับขยะอื่นๆ ถึงร้อยละ 10.30 ด้านความรู้และความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างหลังการรณรงค์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์ของการคัดแยกขยะจำนวนมากถึงร้อยละ 87 และมีความคิดเห็นต่อการคัดแยกขยะเป็นไปในทางที่ถูกต้องถึงร้อยละ 88.10 แต่เมื่อวิเคราะห์ร่วมกับขยะที่ได้จากการสำรวจในพื้นที่ตัวอย่าง พบว่า เป็นไปในทางที่ไม่สอดคล้องกันเท่าที่ควร เนื่องจากลักษณะของขยะในถังแยกประเภทเปียกและแห้ง ก่อนและหลังดำเนินการรณรงค์มีความแตกต่างกันไม่มากนัก แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้ ความเข้าใจ และมีความคิดเห็นไปในทางที่ถูกต้อง แต่ไม่เกิดผลในทางปฏิบัติเท่าที่ควร