

แนวความคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชนิดของขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชน อาจแบ่งออกได้เป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. ขยะสด ได้แก่พวกเศษอาหารพืชผัก เศษเนื้อสัตว์
2. ขยะแห้ง ได้แก่พวกเศษแก้ว กระจบอง ขวด ไม้ เศษกระดาษ พลาสติก โลหะต่าง ๆ
3. เถ้า ได้แก่เศษหรือกากที่เหลือจากการเผาไหม้แล้วเช่น พกกากของเชื้อเพลิง และพกกากที่เหลือจากเตาเผาขยะ
4. ขยะจากโรงงานอุตสาหกรรม ขยะพวกนี้จะแตกต่างกันออกไปตามแต่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมประเภทใด อาจจะเป็นพวกเศษไม้ ฝาจุก หรือพวกเศษเนื้อสัตว์และเศษผลไม้ก็ได้
5. ซากสัตว์ ได้แก่ซากสัตว์ชนิดต่าง ๆ ซึ่งถือว่าเป็นขยะที่อันตรายประเภทหนึ่ง เพราะอาจมีการแพร่เชื้อได้
6. ขยะจากถนน ได้แก่ขยะที่เก็บรวบรวมได้จากถนนเป็นส่วนใหญ่เช่นพวกใบไม้ เศษกระดาษและดิน
7. ขยะจากการกิจกรรมได้แก่พวกเศษพืช หญ้า ฟาง มูลสัตว์ เป็นต้น
8. ของใช้ชำรุด ได้แก่ชิ้นส่วนของเครื่องชนิด เครื่องใช้ไม้สอยที่เสื่อมสภาพแล้ว หรืออื่น ๆ ซึ่งใช้เวลาในการผุพังนานมาก สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการวางเก็บ
9. ซากรถยนต์ ซึ่งขยะพวกนี้ถ้าวางไว้ตามริมถนนจะทำให้กีดขวางทางจราจรได้ ในเมืองใหญ่ ๆ มักพบเห็นขยะพวกนี้มาก
10. เศษสิ่งก่อสร้าง ได้แก่พวกเศษไม้ เศษโลหะ เศษอิฐและชิ้นส่วนของคอนกรีตซึ่งเกิดจากการก่อสร้างหรือการรื้อถอนอาคาร

11. ชยะพิเศษ ได้แก่ชยะที่มีอันตรายเนื่องจากมีการปนเปื้อนด้วยเชื้อโรค สารเคมีกับมันตภาพรังสีฯ ชยะพวกนี้ไม่ควรนำไปกำจัดรวมกับชยะชนิดอื่น ๆ โดยเฉพาะชยะที่มีการปนเปื้อนเชื้อโรคควรกำจัดโดยวิธีเผาด้วยเตาเผาชยะ

12. กากตะกอนของน้ำโสโครก ได้แก่กากตะกอนที่ได้หลังจากที่มีการผ่านน้ำโสโครกเข้าสู่กระบวนการกำจัดน้ำโสโครก ชยะที่ได้นี้บางอย่างอาจมีเชื้อโรคปนอยู่ด้วยจึงต้องมีการกำจัดโดยวิธีพิเศษแตกต่างออกไป

ชยะมูลฝอยที่สามารถจัดเก็บได้ในกรุงเทพมหานคร จะมีส่วนประกอบของเศษวัสดุแตกต่างกันออกไป ซึ่งจากตัวอย่างที่เก็บได้จากโรงงานอ่อนนุชและหนองแขม ในช่วงเก็บระหว่างวันที่ 17-28 มิถุนายน 2528<sup>1</sup> พบว่ามีปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ในปริมาณสูงโดยเฉพาะผักและเศษพืชต่าง ๆ รองลงมาคือ พลาสติก และกระดาษรายละเอียดจากตารางแสดงคุณลักษณะทางกายภาพของมูลฝอย

---

<sup>1</sup>สำนักวิชาความสะอาดกรุงเทพมหานคร, การกำจัดชยะมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร, พฤศจิกายน 2528, หน้า 17

ตารางที่ 2.1 แสดงคุณลักษณะทางกายภาพของมูลฝอย

องค์ประกอบทางกายภาพ (%โดย น.น. เบี่ยง)	อ่อนนุช	หนองแขม
1. สารที่เผาไหม้ได้	86.85	47.30
กระดาษ	13.60	8.90
ผ้า	3.40	4.50
ผัก	46.60	55.65
ไม้และหญ้า	3.60	6.15
พลาสติก	16.60	11.20
ยางและหนัง	3.05	0.90
2. สารที่เผาไหม้ไม่ได้	5.80	6.15
โลหะ	2.10	1.75
ไม่ใช่โลหะ	0.60	0.45
แก้ว	1.00	0.70
หิน, เซรามิคและกระดูก	2.10	3.25
3. อื่น ๆ > 5 มม.	5.85	5.00
< 5 มม.	1.50	1.55
4. รวม	100	100
ค่าความหนาแน่น กก./ลิตร	0.27	0.22

ขยะมูลฝอยเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเนื่องจากการดำรงชีวิตของมนุษย์นับวัน จะ มีมากขึ้นและสร้างปัญหาให้กับชุมชนเมือง มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ การวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยจึงเป็นสิ่งสำคัญ มีผู้สนใจ มากมายทำการศึกษาค้นคว้าจัดพิมพ์เป็นหนังสือออกเผยแพร่ โดยเฉพาะในส่วนที่ เกี่ยวข้องกับการเก็บขนขยะมูลฝอยเพื่อส่งไปกำจัดต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีทั้ง นักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ซึ่งพอจะนำมากล่าวได้ดังนี้

ตำรวจ สุขเจริญ ได้เขียนวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับการบริหารงานรักษา ความสะอาดของกรุงเทพมหานครพบว่า กระบวนการกำจัดขยะมูลฝอยมี 3 ขั้นตอนคือ การกวาด การเก็บขนและการทำลายขยะมูลฝอย ขั้นตอนการเก็บขนและ ทำลายขยะมูลฝอยมีความสำคัญมาก เนื่องจากกรุงเทพมหานครไม่สามารถเก็บ และทำลายขยะมูลฝอยเหล่านี้ให้หมดไปได้ในแต่ละวัน ซึ่งขยะมูลฝอยที่เหลือตก ค้างเหล่านี้เป็นต้นเหตุก่อให้เกิดปัญหาสภาพแวดล้อม และเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ของประชาชนในกรุงเทพมหานคร

พิชิต สกมลพรหมณ์ ได้ค้นคว้าและจัดพิมพ์หนังสือทางวิชาการใช้เกี่ยวกับ การวางแผนการเก็บขนขยะมูลฝอยว่า เพื่อการเก็บขนขยะมูลฝอยให้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- ลักษณะทั่ว ๆ ไปของขยะมูลฝอยเช่น ชนิด ปริมาณ น้ำหนัก ความ แน่นและการอัดตัวมูลฝอย
- จำนวนจุดรวบรวมขยะมูลฝอยที่จะให้บริการ และกำหนดเวลาใน การเก็บขนขยะมูลฝอย
- ชนิดและความจุของรถเก็บขนขยะมูลฝอย
- การบริหารงานเกี่ยวกับพนักงานเก็บขนขยะมูลฝอย พนักงานขับรถ เก็บขนขยะมูลฝอยและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ
- ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของท้องถิ่น ผังเมือง การจราจร
- ย่านต่าง ๆ ในชุมชนเช่น ย่านที่พักอาศัย ย่านธุรกิจ ย่านอุตสาหกรรม

- ลักษณะของอากาศในแต่ละฤดูกาล
- วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่ใช้
- ลักษณะของการบริการที่จัดทำ เช่น จัดทำโดยองค์การของรัฐ หรือ สัญญาการจ้างเหมา เป็นต้น

ลำศักดิ์ ชวนิชน์ - ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ปริมาณของขยะมูลฝอยว่าขึ้นกับปัจจัยเหล่านี้คือ

- ลักษณะของชุมชน ถ้าเป็นชุมชนที่ประกอบการค้าปริมาณขยะมูลฝอย จะมากกว่าชุมชนที่อยู่อาศัย และถ้าเป็นบริเวณด้านเกษตรกรรม ปริมาณขยะมูลฝอยก็จะน้อยลงกว่าบริเวณอื่น ๆ
- ความหนาแน่นของชุมชนบริเวณที่มีผู้อยู่อาศัยหนาแน่น ปริมาณขยะมูลฝอยก็จะมากกว่าบริเวณที่มีผู้อยู่อาศัยน้อย และถ้าบริเวณที่มีผู้อยู่อาศัยหลายครอบครัวปริมาณขยะมูลฝอยก็จะมีมาก
- ฤดูกาลมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณขยะมูลฝอย เช่น ฤดูที่มีผลไม้ จะมีปริมาณขยะมูลฝอยจำพวกเปลือก และผลไม้ที่เหลือจากการบริโภคมาก
- สภาวะทางเศรษฐกิจ ชุมชนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดีย่อมมีกำลังซื้อ สินค้าสูงกว่าชุมชนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจต่ำกว่าจึงมีมูลฝอยมากตาม
- อุปนิสัยของประชาชน ในชุมชนที่ประชาชนมีนิสัยรักษาความสะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อยจะมีการเก็บขนขยะมูลฝอยได้มากกว่า และดีกว่า ในขณะที่ประชาชนที่ไม่รักษาความเป็นระเบียบ จะทิ้งขยะมูลฝอยอย่างกระจัดกระจายไม่เป็นที่ เป็นทาง ปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บขนได้จึงน้อยลง แต่ไปมากอยู่ตามลำคลอง ถนน และที่สาธารณะ เป็นต้น
- การจัดการบริการเก็บขนขยะมูลฝอย ถ้าบริการการเก็บขนดีประชาชน นำขยะมูลฝอยออกมาทิ้งได้สะดวก ปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บขนได้ก็ จะเพิ่มขึ้น แต่ถ้าบริการเก็บขนไม่สม่ำเสมอประชาชนก็จะไม่กล้า นำ

ชยะออกมา เพราะจะทำให้ไม่สะอาดแก่คนที่พักอาศัยปริมาณชยะมูลฝอยก็จะลดน้อยลงไปด้วย

- ความสะดวกในการเก็บขนชยะมูลฝอย ถ้าสภาพท้องถิ่นไม่สะดวกที่จะให้บริการในการเก็บขนได้อย่างทั่วถึง เช่น รถขนมูลฝอยไม่สามารถจะเข้าไปในชุมชนได้ เนื่องจากถนน ตรอก ซอยแคบมาก ต้องใช้ภาชนะขนถ่ายอีกทอดหนึ่งก็ทำให้ปริมาณชยะมูลฝอยลดน้อยลง ทั้งที่ความจริงยังมีชยะมูลฝอยเหลือจากการเก็บอีกมาก

สุทธิรักษ์ สุจริตตานนท์ กล่าวถึงการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการจัดการชยะมูลฝอยว่ามีองค์ประกอบที่สำคัญที่ต้องพิจารณาได้แก่ ปริมาณชยะมูลฝอย การสะสมชยะ ณ ที่เกิดชยะมูลฝอย การเก็บขนชยะมูลฝอย การแปรสภาพและ/หรือการใช้ประโยชน์ชยะมูลฝอย การขนส่งชยะและการขนถ่ายชยะมูลฝอยและการกำจัดชยะมูลฝอย ในเรื่องของการเพิ่มประสิทธิภาพของการเก็บขนชยะมูลฝอยนั้นต้องคำนึงถึงวิธีการเก็บขนในแต่ละพื้นที่ โดยให้มีการวางเส้นทางให้รถเก็บขนชยะมูลฝอยแต่ละคันวิ่งเพื่อให้สมดุลระหว่างชยะมูลฝอยกับรถเก็บขน และควรที่จะลดเวลาที่ใช้ในการเก็บชยะมูลฝอยขึ้นรถด้วย ส่วนที่ว่าจะใช้ระบบการเก็บขนชยะมูลฝอยแบบถึงชยะคงที่หรือระบบถึงชยะเคลื่อนที่นั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของบริเวณที่เก็บชยะมูลฝอย ระยะทางของบริเวณที่เก็บนั้น เวลาที่ใช้ในการเก็บชยะมูลฝอย ตลอดจนสถานที่กำจัดชยะมูลฝอยด้วยว่าอยู่ห่างไกลเพียงใด การใช้รถเก็บขนที่มีขนาดใหญ่และเก็บชยะมูลฝอยได้ครั้งละจำนวนมาก ๆ ทำให้จำนวนเที่ยวในการเก็บขน/วันลดน้อยลงด้วย

#### องค์ประกอบที่ควรนำมาพิจารณาการวางเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย

- กำหนดเส้นทางเก็บขนมูลฝอยแต่ละเที่ยวของรถแต่ละรายให้อยู่ในพื้นที่จำกัดที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยหลีกเลี่ยงการจัดเส้นทางแบบที่วิ่งไปวิ่งมา สะเปะสะปะและซ้ำซ้อนซึ่งกันและกัน
- กำหนดเส้นทางที่ทำให้รถเก็บขนมูลฝอยแต่ละคันมีปริมาณงานใกล้เคียง

เคียงกัน

- พยายามกำหนดเส้นทางเก็บขนของรถแต่ละคัน ให้มีจุดเริ่มเก็บขน ใกล้กับโรงเก็บรถเก็บขนมูลฝอยให้มากที่สุด และจะต้องคำนึงถึงลักษณะของถนน (เช่น เติมน้ำมันหรือรถสวนได้) และสภาพการจราจรของถนนในเส้นทางนั้น ๆ ด้วย

- หลีกเลี่ยงการเก็บขนในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน โดยเฉพาะในย่านที่มีการจราจรติดขัดควรเก็บในเวลาเช้าตรู่เพื่อหลีกเลี่ยงการจราจรหนาแน่น

- ถ้าลักษณะพื้นที่เก็บขนเป็นเนินเขา ควรพิจารณาเริ่มเก็บขนมูลฝอยจากบนเนินลงมา การวิ่งขึ้นเนินในขณะที่รถยังมีน้ำหนักน้อยเป็นการลดการทำงานของเครื่องยนต์และประหยัดน้ำมัน

- พยายามจัดเส้นทางเดินรถให้รถเก็บขนมูลฝอยเลี้ยวซ้ายให้มากที่สุด เลี้ยวเข้าและออกจากซอยหรือถนนที่เป็นทางตัดควรเป็นการเลี้ยวทางซ้าย

- ในบริเวณที่มีปริมาณมูลฝอยมาก ควรทำการเก็บมูลฝอยในช่วงแรกของวันที่ทำการเก็บขนมูลฝอย

- สำหรับบริเวณที่มีปริมาณมูลฝอยน้อย และมีจุดเก็บมูลฝอยกระจัดกระจาย และมีความถี่ของการเก็บขนมูลฝอยเหมือนกัน ควรทำการเก็บมูลฝอยที่จุดเก็บมูลฝอยเหล่านี้ภายใน 1 เทียบเก็บขนมูลฝอยและในวันเดียวกัน

- ควรกำหนดให้จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการเก็บขนใกล้ถนนใหญ่

- สภาพปัจจุบันของรถเก็บขนมูลฝอย ประเภทของรถเก็บขนมูลฝอย จำนวนพนักงานเก็บขนมูลฝอย

- กฎระเบียบของบริเวณที่จะทำการเก็บมูลฝอย เช่น จุดที่จะทำการเก็บมูลฝอย กฎจราจร ความถี่ของการเก็บขน

อดีตที่ดี ทองไข่มุกดี นักวิชาการสิ่งแวดล้อมกล่าวถึงเรื่องค่าใช้จ่ายในระบบการจัดการขยะมูลฝอยส่วนใหญ่ว่าถูกใช้ไปในระบบการเก็บขนมาก ดังนั้นการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์สำหรับระบบการเก็บขนขยะมูลฝอย จึงควรมีการรวบรวมข้อมูลเพื่อทราบสภาพปัจจุบันและใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบ

ในอนาคต เช่น จำนวนพนักงานประจำรถที่เหมาะสม ประเภทรถยนต์เก็บขนขยะมูลฝอยที่เหมาะสม ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมและขนส่งขยะมูลฝอยไปยังสถานที่กำจัด ยกตัวอย่างในกรณีที่อัตราส่วนของค่าแรงงานต่อค่าใช้จ่ายของรถยนต์เก็บขนขยะมูลฝอยเท่ากับ 1:10 จำนวนเจ้าหน้าที่เก็บขนมากจะประหยัดค่าใช้จ่าย แต่ถ้ากรณีที่อัตราส่วนของค่าแรงงานต่อค่าใช้จ่ายของรถยนต์เก็บขนขยะมูลฝอยเท่ากับ 1:2 จำนวนเจ้าหน้าที่เก็บขนน้อยจะประหยัดค่าใช้จ่าย

Fiswm Bevan R.E. เป็นผู้หนึ่งที่ได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับเรื่องนี้ และกล่าวว่า ควรที่จะคำนึงถึงความประหยัดและความสามารถที่จะลงมือปฏิบัติได้ ประกอบกับการใช้วิธีการที่เหมาะสมหรืออาจรวมวิธีการหลาย ๆ อย่างรวมเข้ามาเพื่อที่จะทำให้การจัดการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการวางแผนการดำเนินงานจัดเก็บขนขยะมูลฝอยและค่าใช้จ่าย

J.J. Varjavandi and T.J. Fishhof เป็นผู้ที่รายงานผลของการสำรวจในเรื่องของการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศออสเตรเลียไว้ว่า ค่าใช้จ่ายจำนวนมากถูกใช้ไปกับระบบการเก็บขนขยะมูลฝอย จากรายงานฉบับนี้กล่าวว่างบประมาณที่ใช้ไปเป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเก็บขนขยะมูลฝอยประมาณร้อยละ 77-89 ของงบประมาณด้านการรักษาความสะอาดทั้งหมด

Sahm, Ludwing. จากการสัมมนาทางวิชาการที่เกี่ยวกับระบบการเก็บขนขยะมูลฝอยของประเทศเยอรมันตะวันตก ซึ่งเน้นในเรื่องของปัญหาที่เกิดขึ้น และการจัดแยกประเภทของขยะมูลฝอยก่อนที่จะเก็บขนไปกำจัดต่อไป ปรากฏว่าการคัดแยกขยะมูลฝอยก่อนที่จะส่งไปกำจัดนั้นสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้ และยังสามารถนำขยะมูลฝอยเหล่านั้นกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกอย่างมาก



### แนวความคิดที่เกี่ยวกับการวางแผน

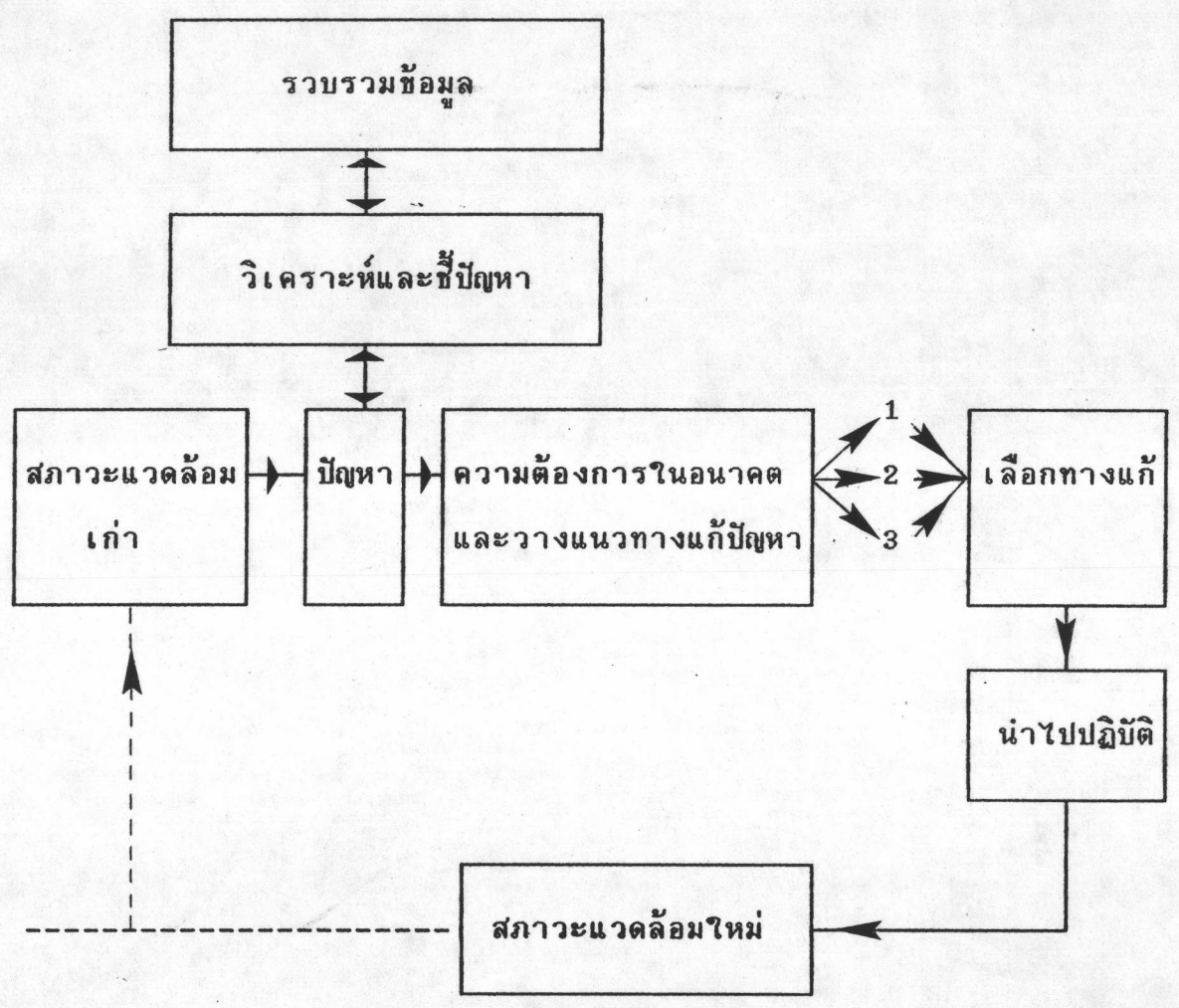
Hillhorst และ Friedman เน้นการวางแผนว่าเป็นขั้นตอนของการศึกษาและเพิ่มพูนความรู้ เริ่มจากการรับรู้ศาสตร์ที่เกิดขึ้นใหม่ ๆ สงสัยในสิ่งแวดล้อมรอบตัว นำมาคิดและกลั่นกรองเกิดเป็นความจำจากนั้นจึงอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้น นับเป็นขบวนการเรียนรู้เป็นขั้นเป็นตอน การวางแผนเป็นเรื่องการกำหนดอนาคตเป็นเรื่องที่มนุษย์ต้องก้าวรู้ถึงอนาคตที่จะเกิดขึ้นและเพื่อจะได้สร้างสภาวะเพื่อที่จะทำให้อนาคตที่เกิดขึ้นนั้น ให้ผลที่เกิดคุณประโยชน์หรือไม่ก็เป็นการลดการเสียประโยชน์ในอนาคตนั้น ๆ การวางแผนมีความต้องการจะมุ่งหวังถึงอนาคตมากกว่า

การวางแผนการเก็บขนขยะมูลฝอยก็เช่นเดียวกัน คือมีจุดประสงค์ที่จะลดการเสียประโยชน์จากอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดเป็นประจำทุกวันให้ลดน้อยลงสามารถที่จะเก็บขนขยะมูลฝอยได้ในจำนวนมาก และเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดเพื่อที่จะได้นำส่วนที่เสียไปนั้นแต่สามารถรักษาไว้ได้ นำกลับมาพัฒนาและปรับปรุงระบบการทำงานในอนาคตต่อไป อีกทั้งสามารถรักษาสภาพแวดล้อมของเมืองให้แลดูสวยงาม

จุดประสงค์ของการวางแผน สามารถแยกได้ดังนี้ คือ

1. เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ( Problem Solving )
2. การกำหนดการทำงานเพื่ออนาคต ( Future Setting )
3. เป็นการจัดระบบและการทำความเข้าใจกับสังคม ( Organization System )
4. เป็นกระบวนการของการศึกษาเพิ่มพูนความรู้ ( Learning Process )

ขั้นตอนการวางแผนเป็นขั้นตอนการต่อเนื่อง (Cyclic order) ดังนี้



การคาดคะเนโดยสมการถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายกับระยะทางของรถเก็บขนมูลฝอยทั้ง 23 คัน จุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบว่ารถเก็บขนมูลฝอยคันใดมีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด และมีคันใดมีค่าใช้จ่ายสูงที่สุดโดยวิธีการหาเส้นตรง โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square) เพื่อหาเส้นตรงที่ใช้แทนชุดของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลจากการปฏิบัติงานไม่สามารถหาความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงได้ โดยใช้สัญลักษณ์แทนรถแต่ละคัน ซึ่งเป็นตำแหน่งของค่าใช้จ่ายและระยะทางของรถแต่ละคัน

จากสูตร

$$y = ax + b$$

$y$  = คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บขนมูลฝอย

$x$  = คือ ระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนทั้งวัน/เที่ยว

$a, b$  = คือ ค่าคงที่

$n$  = คือ จำนวนรถเก็บขน

$$a = \frac{(\Sigma y)(\Sigma x^2) - (\Sigma x)(\Sigma xy)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}$$

$$b = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}$$