

สรุปผลการดำเนินกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้
เรื่อง การศึกษาปริมาณขยะและวิเคราะห์องค์ประกอบของขยะมูลฝอย ของเทศบาลตำบลควนเนียง
ภายใต้โครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทาง
วันที่ 27 พฤษภาคม 2559
ณ ห้องประชุมสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16

เมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2559 คณะทำงานจัดการความรู้โดยชุมชนนักปฏิบัติ ได้จัดให้มีกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เรื่อง กรณีสึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลควนเนียง มีผู้เข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 17 คน โดยมีคณะทำงานเข้าร่วมคิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญของการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้ดังนี้

1. คัดเลือกคนสำคัญในการดำเนินกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

- คุณเอื้อ = นายวิกรม เดชหนู นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ (รักษาราชการแทน ผู้อำนวยการสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16)
- คุณอำนวย = นางมุกดา จอกลอย นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ
- คุณลิขิต = นางสาวธัชวรรณ นนทพุดธ นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
- คุณกิจ = เจ้าหน้าที่สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16

2. ประมวลภาพการจัดกิจกรรมชุมชนนักปฏิบัติ



3. องค์ความรู้การศึกษาปริมาณขยะ และวิเคราะห์องค์ประกอบของขยะมูลฝอย

3.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษาปริมาณขยะ และวิเคราะห์องค์ประกอบของขยะมูลฝอย

- 3.1.1 เพื่อทราบปริมาณขยะที่แท้จริงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ แทนการประเมินจากจำนวนประชากรซึ่งมีความคลาดเคลื่อนสูง
- 3.1.2 เพื่อทราบถึงแหล่งกำเนิดของขยะแต่ละประเภท อาจจำแนกเป็นชุมชน เขต สถานที่ราชการ หรือกิจการร้านค้า ตามลักษณะการใช้ประโยชน์พื้นที่ของแต่ละท้องถิ่น
- 3.1.3 เพื่อใช้ข้อมูลในการจัดทำแผน/กลยุทธ์ในการลด คัดแยก และนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์
- 3.1.4 เพื่อใช้ข้อมูลในการกำหนดแนวทางเพื่อกำจัดขยะมูลฝอยให้ถูกต้องเหมาะสม
- 3.1.5 เพื่อใช้ข้อมูลในการกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมการให้บริการในการกำจัดมูลฝอยที่เหมาะสม ซึ่งต้องครอบคลุมทั้งค่าเก็บขนและค่ากำจัดซึ่งต้องใช้

3.2 การศึกษาปริมาณขยะ

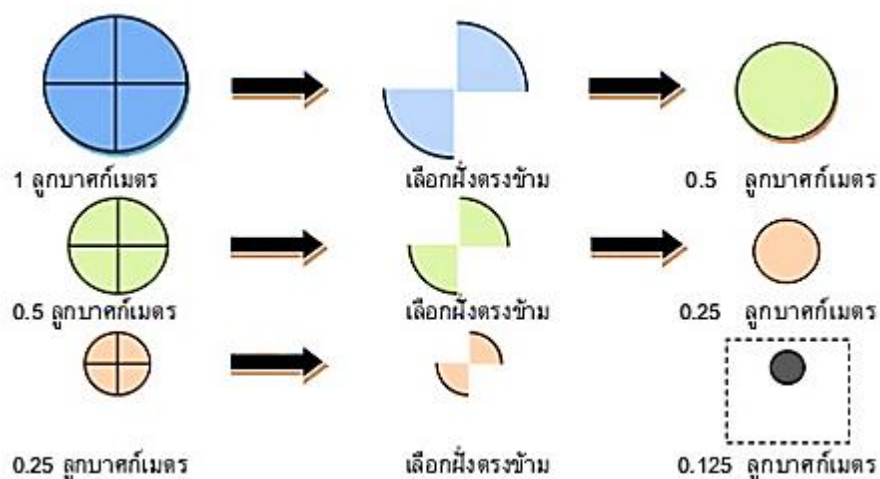
3.2.1 การเตรียมความพร้อม

- (1) การกำหนดวันเพื่อศึกษาปริมาณขยะ การกำหนดวันเพื่อศึกษาปริมาณขยะและองค์ประกอบเป็นสิ่งที่สำคัญมาก หากกำหนดวันไม่เหมาะสมอาจทำให้ปริมาณขยะที่ได้คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ดังนั้นจึงควรกำหนดวันโดยใช้หลักการดังนี้
 - (1.1) ใช้ขยะที่เป็นตัวแทนวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) อย่างน้อย 2 วัน และขยะที่เป็นตัวแทนวันเสาร์ และวันอาทิตย์ รวมกันทั้งสิ้น 4 วัน หรืออาจมากกว่าก็ได้
 - (1.2) หลีกเลี่ยงการศึกษาปริมาณขยะในช่วงวันหยุดนักขัตฤกษ์ วันหยุดยาว วันที่มีงานเทศกาล การเฉลิมฉลอง หรือวันที่มีตลาดนัดพิเศษ (ยกเว้นกรณีที่ต้องการหาปริมาณขยะจากตลาดนัดพิเศษเพิ่มเติม)
 - (1.3) หลีกเลี่ยงการศึกษาในช่วงฤดูฝน ซึ่งจะทำให้ขยะเปียก น้ำหนักขยะเพิ่มมากขึ้น และมีความยุ่งยากระหว่างการคัดแยก
 - (1.4) หลีกเลี่ยงการศึกษาในช่วงฤดูการที่มีเปลือกผลไม้ น้ำหนักมาก เช่น ทุเรียน มังคุด
- (2) ศึกษาและกำหนดเส้นทางเก็บขนให้ครอบคลุมพื้นที่ ซึ่งโดยทั่วไปรถเก็บขนขยะจะจัดแบ่งเป็นเขตและมีเส้นทางเก็บขนที่แน่นอน จึงต้องวางแผนเก็บขยะที่เป็นตัวแทนจากแต่ละเส้นทางให้ครบถ้วน และจัดเก็บข้อมูลให้ครบถ้วนว่าเขตใดเป็นเขตชุมชน เขตร้านค้า ตลาดสด สถานพยาบาล (เพื่อแจ้งให้ผู้คัดแยกขยะมัดระวังเมื่อคัดแยกขยะของเขตที่มีสถานพยาบาล เพราะอาจมีขยะติดเชื้อปะปนมา)
- (3) จัดเตรียมสถานที่ โดยสถานที่ที่เหมาะสม คือ สถานที่กำจัดขยะ หรืออาจใช้ลานโล่งตามความเหมาะสม หากมีการเก็บขนโดยใช้รถเพียง 1 คัน 1 เที่ยว สามารถเทกองได้ทันที แต่หากมีมากกว่า 1 คัน หรือมากกว่า 1 เขต ให้เทกองเป็นกองๆ โดยปักป้ายแยกเป็นรายเขต หรือ แยกกรรไกรคันไว้ และควรแยกขยะให้เสร็จภายในวันเดียวกันเพื่อไม่ให้ขยะส่งกลิ่นเหม็น นอกจากนี้ในสถานที่ที่จะทำการคัดแยกต้องแจ้งแก่ผู้ดูแลเพื่อห้ามมิให้บุคคลภายนอกเข้าไปรื้อแยกขยะ รีไซเคิลไปจำหน่ายก่อนการดำเนินการศึกษา
- (4) จัดเตรียมอุปกรณ์ ประกอบด้วย
 - (4.1) ตาชั่งขนาดไม่เกิน 5 กิโลกรัม และ ขนาดไม่เกิน 50 กิโลกรัม
 - (4.2) แผ่นผ้าใบใช้รองพื้น กรณีคัดแยกในพื้นที่ที่ไม่ใช่พื้นดิน

- (4.3) คราด พลับ
- (4.4) ข่งพลาสติก หรือข่งसानพลาสติก 3-5 ใบ ตามปริมาณขยะ ควรใช้ข่งที่มีขนาดเท่ากัน ทำจากวัสดุเดียวกัน เพราะน้ำหนักข่งเปล่าจะเท่ากันเพื่อความง่ายในการคำนวณ
- (4.5) ถูมีอย่างชนิดหนา
- (4.6) หน้ากากอนามัย
- (4.7) รองเท้าบูท
- (4.8) เชือกฟาง
- (4.9) ป้ายปักชื่อเขต
- (4.10) แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล
- (5) ซักซ้อมทำความเข้าใจกับพนักงานขับรถและพนักงานเก็บขยะมูลฝอยเกี่ยวกับเส้นทางการเก็บขน จุดเทกองขยะ การกำหนดเวลาที่มาเทกอง การขังน้ำหนักรถก่อนและหลังเทขยะ

3.2.2 การสุมตัวอย่างขยะ

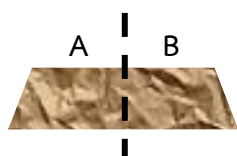
- (1) กรณีที่ 1 ท้องถิ่นมีการให้บริการจัดวางถังรองรับ เก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอย
 - (1.1) กรณีปริมาณขยะ 1-1.5 ตัน แนะนำให้ใช้ขยะทั้งหมดในการศึกษาโดยไม่ต้องทำการสุม
 - (1.2) กรณีขยะมากกว่า 1.5 ตัน ดำเนินงานได้ 2 วิธี คือ
 - (1.2.1) สุมตามหลักวิชาการใช้ตัวอย่างขยะประมาณ 1 ลบ.ม. ใช้เทคนิคแบ่ง 4 ส่วน เลือกตัวอย่างขยะที่อยู่ฝั่งตรงข้ามกัน นำมาผสมแล้วเกลี่ย เลือกซ้ำอีกรอบ จนสุดท้ายจะได้ตัวอย่างขยะ 0.125 ลบ.ม. เรียกว่าการ quartering ดำเนินการดังนี้



(1.2.2) สุ่มตามสภาพพื้นที่ใช้ตัวอย่างขยะมากกว่า 1 ลบ.ม.



เกลี่ยขยะให้เป็นระนาบเดียวกัน
แล้วแบ่งครึ่งด้วยเชือกฟาง



สุ่มตัวอย่างกอง A ใช้ในการคัดแยกวันที่ 1
วันถัดไปเทกองลักษณะเดียวกันแต่ใช้กอง B
ทั้งนี้อาจแบ่งเป็น 3-4 ส่วนตามความเหมาะสมโดยใช้ปริมาณ
ขยะเป็นเกณฑ์แต่ควรให้ได้ขยะไม่น้อยกว่า 300 กิโลกรัม
และต้องวนไปในแต่ละวันจนครบทุกส่วนของกองที่แบ่งไว้

(2) กรณีที่ 2 ท้องถิ่นไม่ได้จัดวางถังรองรับ เก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอย

การสุ่มตัวอย่างขยะควรดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

(2.1) จัดเก็บข้อมูลแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยที่มีทั้งหมดในเขตพื้นที่ ซึ่งโดยทั่วไปประกอบด้วย

- (2.1.1) บ้านเรือน
- (2.1.2) ร้านค้า/ห้างสรรพสินค้า
- (2.1.3) สถานที่ราชการ
- (2.1.4) สถานศึกษา
- (2.1.5) ศาสนสถาน
- (2.1.6) ตลาดสด
- (2.1.7) โรงงานอุตสาหกรรม/อุตสาหกรรมชุมชน/กลุ่มวิสาหกิจชุมชน

(2.2) ทำการสุ่มตัวอย่างของจำนวนแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยเพื่อให้ได้ตัวแทนของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดแต่ละประเภท ควรใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างตามหลักวิชาการ โดยใช้สูตรของเครซีและมอร์แกน (เนื่องจากทราบขนาดของประชากร) โดยกำหนดสัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร เท่ากับ 0.5 ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 5% และระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งสามารถคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างกับประชากรที่มีขนาดเล็กได้ตั้งแต่ 10 ขึ้นไป

$$n = \frac{\chi^2 Np(1-p)}{e^2(N-1) + \chi^2 p(1-p)}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = ขนาดของประชากร

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มที่ยอมรับได้

χ^2 = ค่าไคสแควร์ที่ df เท่ากับ 1 และระดับความเชื่อมั่น 95% ($\chi^2 = 3.841$)

p = สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร (ถ้าไม่ทราบให้กำหนด $p = 0.5$)

ขนาด ประชากร	ขนาด ตัวอย่าง	ขนาด ประชากร	ขนาด ตัวอย่าง	ขนาด ประชากร	ขนาด ตัวอย่าง	ขนาด ประชากร	ขนาด ตัวอย่าง	ขนาด ประชากร	ขนาด ตัวอย่าง
10	10	100	80	280	162	800	260	2,800	338
15	14	110	86	290	165	850	265	3,000	341
20	19	120	92	300	169	900	269	3,500	346
25	24	130	97	320	175	950	274	4,000	351
30	28	140	103	340	181	1,000	278	4,500	354
35	32	150	108	360	186	1,100	285	5,000	357
40	36	160	113	380	191	1,200	291	6,000	361
45	40	170	118	400	196	1,300	297	7,000	364
50	44	180	123	420	201	1,400	302	8,000	367
55	48	190	127	440	205	1,500	306	9,000	368
60	52	200	132	460	210	1,600	310	10,000	370
65	56	210	136	480	214	1,700	313	15,000	375
70	59	220	140	500	217	1,800	317	20,000	377
75	63	230	144	550	226	1,900	320	30,000	379
80	66	240	148	600	234	2,000	322	40,000	380
85	70	250	152	650	242	2,200	327	50,000	381
90	73	260	155	700	248	2,400	331	75,000	382
95	76	270	159	750	254	2,600	335	100,000	384

จากนั้นจึงนำขยะมูลฝอยที่ได้จากแหล่งกำเนิดประเภทเดียวกันมารวมกันเพื่อทำการเลือกตัวอย่างขยะสำหรับนำไปคัดแยกโดยใช้วิธีการเดียวกับข้อ (2.1) และ (2.2) ในข้อ 2.2.1

(2.3) จัดทำข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่เก็บโดยละเอียด

(2.3.1) บ้านเรือน : จำนวนสมาชิกในครัวเรือน การประกอบอาชีพ

- (2.3.2) ร้านค้า/ห้างสรรพสินค้า : ขนาดพื้นที่ใช้สอย ประเภทกิจการ
- (2.3.3) สถานที่ราชการ : จำนวนบุคลากร
- (2.3.4) สถานศึกษา : จำนวนครู นักเรียน และบุคลากร
- (2.3.5) สถานพยาบาล : จำนวนบุคลากร จำนวนเตียงคนไข้ จำนวนผู้ใช้บริการ/วัน
- (2.3.6) ศาสนสถาน : ขนาดพื้นที่
- (2.3.7) ตลาดสด : ขนาดพื้นที่ จำนวนแผงค้าที่บริการ
- (2.3.8) โรงงานอุตสาหกรรม/อุตสาหกรรมชุมชน/กลุ่มวิสาหกิจชุมชน : ประเภทกิจการ
ทุนจดทะเบียน วัตถุดิบหลักที่ใช้ ผลผลิตที่ได้

3.2.3 การชั่งน้ำหนัก

- (1) การชั่งน้ำหนักรวม เพื่อใช้ข้อมูลในการคำนวณสัดส่วนย้อนกลับเพื่อหาปริมาณที่แท้จริง ในกรณีท้องถิ่นไม่มีสถานที่กำจัดขยะที่ถูกหลักสุขาภิบาลมักไม่มีเครื่องชั่งจึงอาจใช้บริการเครื่องชั่งเอกชน เช่น เครื่องชั่งจตุรรับซื้อน้ำยางหรือไม้ยางพารา โดยจะต้องบันทึกข้อมูลรถเปล่า และรถรวมน้ำหนักขยะทุกวัน ของทุกคัน (ทั้งคันที่ใช้คัดแยกและไม่คัดแยก) กรณีรถที่ใช้เฉพาะบรรทุกิ่งไม่ต้องทำรายการบันทึกแยกไว้ต่างหาก โดยไม่ต้องนำมาคัดแยก แต่ให้นำน้ำหนักมารวมไว้ในตอนท้ายของการคำนวณ
- (2) การชั่งน้ำหนักขณะคัดแยกองค์ประกอบ ผู้คัดแยกต้องชั่งน้ำหนักแข่งเปล่าแล้วบันทึกไว้ จากนั้นจึงแยกขยะออกเป็นประเภทต่าง ๆ ใส่แข่งแล้วจึงชั่งน้ำหนักรวมแข่งบันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์ม กรณีที่ขยะบางชนิดมีปริมาณน้อยให้ชั่งโดยไม่ต้องใส่แข่งโดยใช้ตาชั่งขนาดไม่เกิน 5 กิโลกรัม

3.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบของขยะ

3.3.1 การกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มปริมาณขยะและองค์ประกอบ โดยใช้แบบฟอร์มดังนี้

ประเภทของขยะ	ปริมาณ (กิโลกรัม)										รวม
ขยะรีไซเคิล											
1. โลหะ											
1.1 เหล็ก											
1.1.1 เหล็กบาง											
1.1.2 เหล็กหนา											
1.2 อะลูมิเนียม											
1.2.1 กระจังเครื่องตัด											
1.2.2 อะลูมิเนียมหนา											
1.3 สังกะสี											
1.4 ทองแดง											
2. กระดาษ											
2.1 กระดาษลัง											
2.2 กระดาษสีรวม											
3. ขวด/แก้ว											
3.1 ขวดขาว (สีใส)											
3.2 ขวดสี/ขวดเปียร์											
3.3 ขวดเครื่องตัดชุกำลัง											
4. พลาสติก											
4.1 พลาสติกสีทั่วไป											
4.2 ขวดพลาสติกขุน											
4.3 พลาสติกใส											
5. เศษชิ้นไม้											
6. เศษผ้า											
7. สายยาง รองเท้ายาง											
8. ท่อพีวีซี											
9. แผ่นซีดี											
10. อื่น ระบุ											
10.1.....											
10.2.....											
รวม ขยะทั้ง 4 ประเภท											

หมายเหตุ :

ผู้บันทึก.....

3.3.2 การคำนวณปริมาณขยะและสัดส่วนขององค์ประกอบ

- (1) รวมปริมาณขยะจากช่องทั้งหมด สบด้วยน้ำหนักข่งเปล่า
- (2) นำผลจากข้อ (1) รวมปริมาณขยะที่ซ่งโดยไม่ใช้ข่ง
- (3) นำผลคำนวณโดยใช้ Excel เพื่อหาอัตราส่วน (ร้อยละ) จากน้ำหนักของขยะที่เราสุ่ม
- (4) คำนวณเพื่อหาอัตราส่วนจริง โดยเทียบร้อยละกับปริมาณขยะที่ซ่งจริงของรถคันที่สุ่ม หรือจากจำนวนปริมาณขยะที่เกิดขึ้นทั้งหมดในแต่ละวัน
- (5) กรณีที่คัดแยกขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดขยะที่สุ่ม เนื่องจากท้องถิ่นไม่มีการให้บริการจัดวางถังรองรับและไม่ได้เก็บรวบรวมเพื่อนำไปกำจัด ให้คำนวณปริมาณขยะมูลฝอยดังนี้
 - (5.1) ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ (1) ถึง (4) ข้างต้น
 - (5.2) หาค่าเฉลี่ยอัตราการผลิตขยะต่อคนต่อวัน (กก./คน/วัน) หรืออัตราการผลิตขยะต่อแหล่งกำเนิดในกรณีที่เป็นร้านค้า/ห้างสรรพสินค้า ศาสนสถาน ตลาดสด โรงงาน อุตสาหกรรม
 - (5.3) นำอัตราเฉลี่ยที่ได้คำนวณเพื่อหาปริมาณขยะที่แท้จริงของประชากรทั้งหมดในพื้นที่

3.4 การหาความหนาแน่นปกติของขยะ (Bulk density)

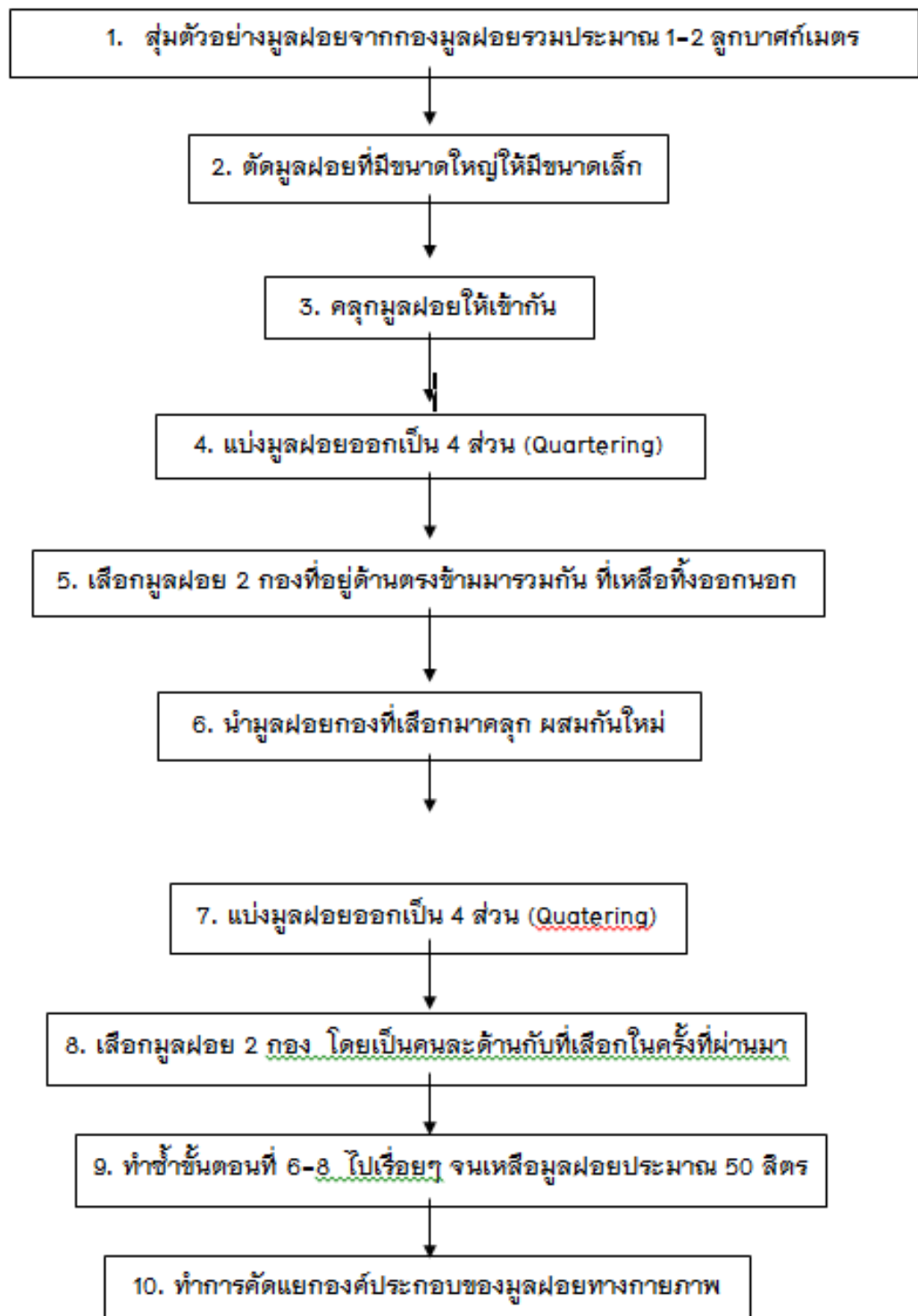
3.4.1 จัดเตรียมอุปกรณ์ ได้แก่ ถังขนาด 100 ลิตร ตาชั่ง ตัวอย่างขยะที่สุ่มไว้

3.4.2 ขั้นตอนการศึกษาเพื่อหาความหนาแน่นปกติของขยะจะสุ่มขยะที่นำมาคัดแยกใส่ถังความจุ 100 ลิตร ที่ผ่านการซ่งน้ำหนักข่งเปล่าแล้ว โดยตักขยะใส่ให้เต็มถัง จากนั้นจึงยกสูงจากพื้นประมาณ 1 ฟุตแล้วปล่อยลงสู่พื้นประมาณ 3-4 ครั้ง เพื่อให้ขยะมีการอัดตัวแล้วเติมขยะใหม่จนเต็มถัง จึงยกและปล่อยสู่พื้นอีกครั้ง ทำซ้ำจนกระทั่งขยะเต็มถังและไม่เกิดการอัดตัวแล้วจากนั้นจึงชั่งน้ำหนักของขยะทั้งหมดที่มีอยู่ในถัง (น้ำหนักขยะที่แท้จริง = น้ำหนักขยะรวมถึง-น้ำหนักข่งเปล่า) นำข้อมูลที่บ้านที่กได้มาคำนวณหาความหนาแน่นปกติของขยะ โดยใช้สูตร

$$\text{ความหนาแน่นปกติ (กิโลกรัม/ลิตร)} = \frac{\text{มวลรวมของขยะ (กิโลกรัม)}}{\text{ปริมาตรรวมของขยะ (ลิตร)}}$$

ประโยชน์ของการหาความหนาแน่นปกติของขยะ คือ ใช้ในการประเมินขนาดพื้นที่ที่จะใช้ในการฝังกลบขยะ คำนวณอายุการใช้งานของสถานที่ฝังกลบ และประเมินขนาดความจุและจำนวนรถเก็บขนและถังขยะที่ต้องจัดซื้อให้เพียงพอต่อปริมาณขยะที่เกิดขึ้น

วิธีการสุ่มตัวอย่างตามหลักวิชาการ



ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบมูลฝอยทางกายภาพ

4. ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้การศึกษาปริมาณขยะและวิเคราะห์องค์ประกอบของขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลควนเนียง เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2559 ณ เทศบาลตำบลควนเนียง

