

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการวิเคราะห์สาเหตุหลักของปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยการศึกษาสมบัติทางกายภาพ เคมีของน้ำ ขยะ และระดับของเสียงในตลาดน้ำตลิ่งชัน รวมถึงการมีส่วนร่วมของชุมชนและนักท่องเที่ยวเกี่ยวกับปัญหาและการจัดการสิ่งแวดล้อมในชุมชนของตลาดน้ำตลิ่งชัน เพื่อหาแนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อมให้มีความเหมาะสมกับแหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำตลิ่งชัน

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยแบ่งเป็น 3 ประเด็นสำคัญคือ ด้านคุณภาพน้ำ ด้านการจัดการขยะมูลฝอย และด้านมลพิษทางเสียงในแหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำตลิ่งชัน โดยการลงพื้นที่สำรวจ และประสานงานกับหน่วยท้องถิ่น หัวหน้าชุมชนและชาวบ้าน เพื่อวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในแหล่งท่องเที่ยวทางน้ำ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ SWOT จากตัวแทนของชุมชนในแหล่งท่องเที่ยวทางน้ำ เพื่อศึกษาสภาพปัญหาหรือสถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่ในแหล่งท่องเที่ยวทางน้ำในเขตกรุงเทพฯ

### ด้านคุณภาพน้ำ

1.การดำเนินงานศึกษาด้านคุณภาพน้ำของตลาดน้ำตลิ่งชัน เก็บตัวอย่างน้ำเสียของตลาดน้ำตลิ่งชัน ทั้งหมด 3 จุด ดังแสดงในภาพที่ 3.1 – 3.3 โดยจุดละ 3 ซ้ำ คือ บริเวณที่จุดเก็บต้นน้ำ บริเวณที่จุดเก็บกลางน้ำ และบริเวณที่จุดเก็บปลายน้ำของแพแม่น้ำในตลาดน้ำตลิ่งชันด้วยวิธี grab sample โดยครั้งที่ 1 ทำการเก็บตัวอย่างในวันที่ 16 มกราคม 2555 ครั้งที่ 2 ทำการเก็บตัวอย่างในวันที่ 23 มกราคม 2555 และครั้งที่ 3 ทำการเก็บตัวอย่างในวันที่ 30 มกราคม 2555 เพื่อวิเคราะห์ 8 พารามิเตอร์ คือ pH, BOD, COD, TDS, SS, TKN, น้ำมันและไขมัน และฟอสเฟต (P) ในห้องปฏิบัติการทางสิ่งแวดล้อม ศูนย์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต โดยวิธีวิเคราะห์คุณภาพของน้ำดังตารางที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 บริเวณที่จุดเก็บต้นน้ำของตลาดน้ำตลิ่งชัน



ภาพที่ 3.2 บริเวณที่จุดเก็บกกลางน้ำของตลาดน้ำตลิ่งชัน



ภาพที่ 3.3 บริเวณที่จุดเก็บปลายทางน้ำของตลาดน้ำตลิ่งชัน

ตารางที่ 3.1 วิธีการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำของตลาดน้ำตลิ่งชัน

ลำดับ	พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์
1	pH	วิธี pH มิเตอร์
2.	BOD	วิธีแบบ Direct Method
3.	COD	วิธี Closed Reflux แบบไตเตรชัน
4	TDS	การวิเคราะห์ของแข็งละลายน้ำ (TDS) โดยวิธีทำให้แห้งที่ 103-105 ° ซ
5.	SS	วิธีทำให้แห้งที่ 103-105 ° ซ
6.	TKN	วิธี Nesslerization และไตเตรตด้วยสารละลายกรดแก่มาตรฐาน
7.	น้ำมันและไขมัน	วิธีสกัดด้วยซอกซ์เลต (Soxhlet)
8.	ฟอสเฟต (P)	วิธีกรดแอสคอร์บิก

นอกจากนี้ยังได้มีการ สอบถามข้อมูลระบบบำบัดน้ำเสียของตลาดน้ำตลิ่งชัน จากฝ่ายสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ของสำนักงานเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ข้อมูลระบบบำบัดน้ำเสีย บ่อดักไขมันจากแม่ค้า ประชาชนในพื้นที่ตลาดน้ำตลิ่งชัน สํารวจบ่อดักไขมันของตลาดน้ำตลิ่งชัน ตั้งแต่การล้างทำความสะอาดภาชนะน้ำจากล้าง จะไหลไปตามท่อระบายน้ำผ่านบ่อดักไขมันและถูกปล่อยลงในแม่น้ำของตลาดน้ำตลิ่งชัน และสํารวจประสิทธิภาพการใช้งานของบ่อดักไขมันของตลาดน้ำตลิ่งชัน เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับร่วมพิจารณาผลจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

## เครื่องมือวิจัยเพื่อศึกษาความคิดเห็นของประชาชนต่อการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรน้ำของตลาดน้ำตลิ่งชัน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ คือ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาจาก ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ ผู้ประกอบการร้านค้า และนักท่องเที่ยว แล้วไปทดลองใช้กับประชาชนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) ด้วยวิธี (Cronbach Alpha) ได้ค่าความเที่ยง 0.95 โดยนำแบบสอบถามเก็บตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงประชากรที่ประกอบกิจการร้านค้าจำนวน 100 คน และนักท่องเที่ยวจำนวน 400 คน ที่มาเที่ยวตลาดน้ำตลิ่งชัน แขวงคลองซึกพระ เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 500 คน

### 1) เครื่องมือที่ใช้ในการสอบถามผู้ประกอบการร้านค้า

ตอนที่ 1 แบบสอบถามของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน ภูมิลำเนา ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ตลาดน้ำตลิ่งชัน ระยะเวลาประกอบการร้านค้า ช่วงเวลาที่ประกอบกิจการ วันที่ประกอบกิจการ ประเภทของอาหารที่ประกอบการ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามการมีส่วนร่วมและแสดงความคิดเห็นของประชาชนต่อการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำตลาดน้ำตลิ่งชัน ด้านการร่วมในการศึกษาปัญหา ด้านการร่วมในการวางแผน/นโยบาย ด้านการร่วมในการปฏิบัติ ด้านการร่วมในด้านการแก้ไขปัญหาของตลาดน้ำตลิ่งชัน ด้านการร่วมในการบำรุงรักษาและปรับปรุงแก้ไข ด้านการร่วมติดตามประเมินผล ด้านการร่วมในด้านการประชาสัมพันธ์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิเคิร์ต (Likert) โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยแต่ละระดับมีความหมายคือ

ระดับ 5 หมายถึง มีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำ อยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำ อยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำ อยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำ อยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

### 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสอบถามนักท่องเที่ยว

ตอนที่ 1 แบบสอบถามของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน ภูมิลำเนา ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ตลาดน้ำตลิ่งชัน เหตุผลที่เลือกมาเที่ยวตลาดน้ำตลิ่งชัน ท่านรู้จักตลาดน้ำตลิ่งชันได้อย่างไร วัตถุประสงค์หลักในการเดินทางมาเที่ยวตลาดน้ำตลิ่งชัน มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list)

ตอนที่ 2 แบบสอบถามระดับความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวต่อการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำตลาดน้ำตลิ่งชัน เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านประชาสัมพันธ์ ด้านการบริหารจัดการเป็น

แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิเคิร์ท (Likert) โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยแต่ละระดับมีความหมายคือ

- ระดับ 5 หมายถึง ระดับความคิดเห็นต่อการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำ อยู่ในระดับมากที่สุด
- ระดับ 4 หมายถึง ระดับความคิดเห็นต่อการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำ อยู่ในระดับมาก
- ระดับ 3 หมายถึง ระดับความคิดเห็นต่อการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำ อยู่ในระดับปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง ระดับความคิดเห็นต่อการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำ อยู่ในระดับน้อย
- ระดับ 1 หมายถึง ระดับความคิดเห็นต่อการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

### 3) การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากประชาชนทั้งผู้ประกอบการและนักท่องเที่ยว ในการให้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างใช้แบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 500 คน โดยแบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดแรกจะเป็นแบบสอบถามการมีส่วนร่วมและแสดงความคิดเห็นในการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำตลาดน้ำตลิ่งชันของผู้ประกอบการร้านค้า จำนวน 100 คน ชุดสองจะเป็นแบบสอบถามการมีส่วนร่วมและแสดงความคิดเห็นในการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำตลาดน้ำตลิ่งชันของนักท่องเที่ยว จำนวน 400 คน โดยแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 2 ครั้ง ครั้งละ 2 วัน เฉพาะวันเสาร์และวันอาทิตย์

### 4) การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามของผู้ประกอบการครั้งนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้ทั้งหมดโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows โดยใช้ค่าสถิติในการวิเคราะห์ดังนี้

1. แบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยนำมาแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ โดยจำแนกตาม เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน ภูมิภาค อาศัยอยู่ในพื้นที่ตลาดน้ำตลิ่งชัน ระยะเวลาประกอบการ ช่วงเวลาที่ประกอบกิจการ วันที่ประกอบกิจการ ประเภทของอาหารที่ประกอบการ สถิติที่ใช้ คือ จำนวน ร้อยละ

2. แบบสอบถามวัดความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมและแสดงความคิดเห็นของประชาชนต่อการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำตลาดน้ำตลิ่งชัน 7 ด้าน ได้แก่ ด้านการร่วมในการศึกษาปัญหา ด้านการร่วมในการวางแผน/นโยบาย ด้านการร่วมในการปฏิบัติ ด้านการร่วมในด้านแก้ไขปัญหาของตลาดน้ำตลิ่งชัน ด้านการร่วมในการบำรุงรักษาและปรับปรุงแก้ไข ด้านการร่วมติดตามประเมินผล ด้านการร่วมในด้านการประชาสัมพันธ์ สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. แบบสอบถามความต้องการของประชาชนต่อการพัฒนาแหล่งน้ำตลาดน้ำตลิ่งชัน สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. การเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมและแสดงความคิดเห็นของประชาชนต่อการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำตลาดน้ำตลิ่งชัน โดยจำแนกตามปัจจัยด้าน เพศ และภูมิภาค โดยการใช้การทดสอบค่า t-Test (Independent)

5. การเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมและแสดงความคิดเห็นของประชาชนต่อการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำตลัดน้ำตลิ่งชัน โดยจำแนกตามปัจจัยด้านอายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ตลัดน้ำตลิ่งชัน โดยการทดสอบค่าความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ในทำนองเดียวกันการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามของนักท่องเที่ยวในครั้งนี้ก็ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows โดยใช้ค่าสถิติในการวิเคราะห์ดังนี้

1. แบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยนำมาแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ โดยจำแนกตาม เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน ภูมิลำเนา ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ตลัดน้ำตลิ่งชัน ระยะเวลาประกอบการ เหตุผลที่เลือกมาเที่ยวตลัดน้ำตลิ่งชัน ท่านรู้จักตลัดน้ำตลิ่งชันได้อย่างไร วัตถุประสงค์หลักในการเดินทางมาเที่ยวตลัดน้ำตลิ่งชัน สถิติที่ใช้ คือ จำนวน ร้อยละ

2. แบบสอบถามระดับความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวต่อการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำตลัดน้ำตลิ่งชัน โดยแยกออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านประชาสัมพันธ์ ด้านการบริหารจัดการ สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวต่อการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำตลัดน้ำตลิ่งชัน โดยจำแนกตามปัจจัยด้าน เพศ และภูมิลำเนาโดยการทดสอบค่า t-Test (Independent)

4. การเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวต่อการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำตลัดน้ำตลิ่งชัน โดยจำแนกตามปัจจัยด้านอายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ตลัดน้ำตลิ่งชัน โดยการทดสอบค่าความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

**เครื่องมือวิจัยเพื่อศึกษาแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำและสภาพแวดล้อมของตลัดน้ำตลิ่งชัน** ใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก โดยสอบถามกลุ่มตัวอย่างผู้ให้สัมภาษณ์มีทั้งหมด 4 กลุ่ม คือ กลุ่มเจ้าหน้าที่สำนักงานเขตตลิ่งชันที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการทรัพยากรน้ำและสภาพแวดล้อมบริเวณตลัดน้ำตลิ่งชัน จำนวน 5 ท่าน กลุ่มประชาคมตลัดน้ำตลิ่งชัน ได้แก่คณะกรรมการบริหารประชาคมและสมาชิกประชาคม จำนวน 10 ท่าน กลุ่มผู้ประกอบการบริเวณตลัดน้ำตลิ่งชันทั้งบนบก และในแพ รวมถึงนักดนตรี จำนวน 30 คน และกลุ่มนักท่องเที่ยวที่เป็นคนในพื้นที่และต่างถิ่นซึ่งใช้การสุ่มตัวอย่างเพื่อการสัมภาษณ์โดยแบบบังเอิญ จำนวน 25 คน รวมทั้งสิ้น 70 ท่าน

### 1) เครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึก

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจภาคสนาม การสังเกต และการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยใช้แบบสัมภาษณ์ คำถามปลายเปิด จำนวน 2 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เป็นแบบสัมภาษณ์สำหรับเจ้าหน้าที่สำนักงานเขตตลิ่งชันและคณะกรรมการบริหารตลาดน้ำซึ่งจะเน้นการถามถึงแนวทางการบริหาร จัดการทรัพยากรน้ำบริเวณตลาดน้ำตลิ่งชัน

ชุดที่ 2 เป็นแบบสัมภาษณ์สำหรับผู้ประกอบการบริเวณตลาดน้ำตลิ่งชัน และนักท่องเที่ยวโดยจะเน้นการถาม 2 ประเด็นสำคัญ คือ การมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรน้ำบริเวณตลาดน้ำตลิ่งชัน และ ความคิดเห็นในด้านการจัดการทรัพยากรน้ำบริเวณตลาดน้ำตลิ่งชัน

### 2) การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากกลุ่มตัวอย่างที่สัมภาษณ์เชิงลึกด้วยวิธีการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการและเปิดกว้างในทุกคำตอบเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ให้ข้อมูลได้เล่ารายละเอียดต่าง ๆ อย่างเต็มที่ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้วิจัยและผู้ตอบสัมภาษณ์ด้วย อย่างไรก็ตามในการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ประกอบการและนักท่องเที่ยวมีข้อจำกัดในด้านเวลาในการสนทนาพูดคุย จึงจำเป็นที่จะต้องสัมภาษณ์เฉพาะประเด็นหลักที่สนใจเท่านั้น

### 3) การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกมาศึกษาประเด็นต่าง ๆ ผนวกกับการศึกษาจากเอกสาร การสังเกต การตีความประเด็นที่สนใจแล้ววิเคราะห์โดย SWOT Analysis เพื่อเป็นการหาแนวทางการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรธรรมชาติแหล่งน้ำ และสภาพแวดล้อมของตลาดน้ำตลิ่งชันได้อย่างมีประสิทธิภาพและอย่างยั่งยืนต่อไป

### ด้านการจัดการมูลฝอยในแหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำตลิ่งชัน

#### 1. ศึกษาองค์ประกอบของมูลฝอย โดยกำหนดตัวแปรที่จะศึกษาดังนี้

1) องค์ประกอบทางด้านกายภาพ ได้แก่ องค์ประกอบมูลฝอย (Composition) ขนาดของมูลฝอย (Size) และความหนาแน่น (Density)

2) องค์ประกอบทางด้านเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น (Moisture Content) ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (Volatile Solid) ปริมาณเถ้า (Ash Content) คาร์บอน (Carbon) ไฮโดรเจน (Hydrogen) ซัลเฟอร์ (Sulfer)

ไนโตรเจน (Nitrogen) ออกซิเจน (Oxygen) คลอไรด์ (Chloride) ค่าความร้อนของขยะ (Calorific Value) สารหนู (As) แคดเมียม (Cd) โครเมียม (Cr) ทองแดง (Cu)ปรอท (Hg) และตะกั่ว (Pb)

## 2. สถานที่ทำการเก็บตัวอย่างมูลฝอย

เลือกจุดเก็บตัวอย่างมูลฝอยจากถังรวมมูลฝอยชนิดคอนเทนเนอร์ ซึ่งเป็นจุดรวมมูลฝอยทั้งหมดของพื้นที่ตลาดน้ำตลิ่งชัน

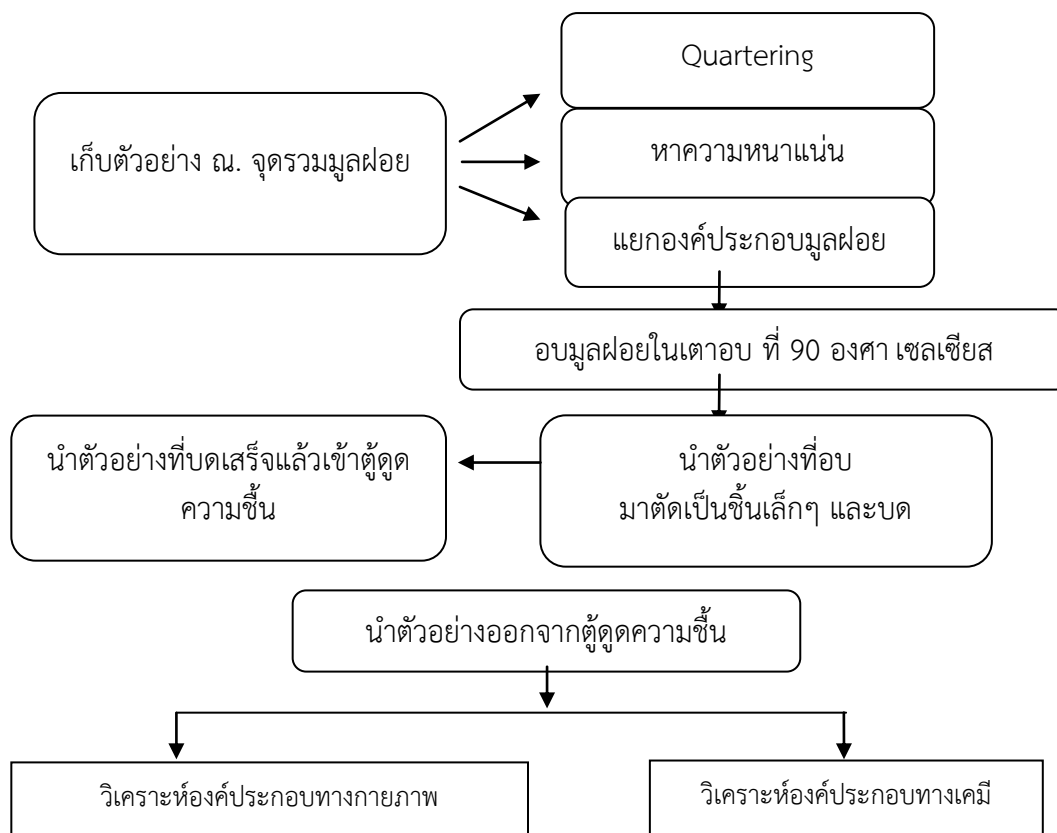
## 3. ระยะเวลาในการดำเนินการ

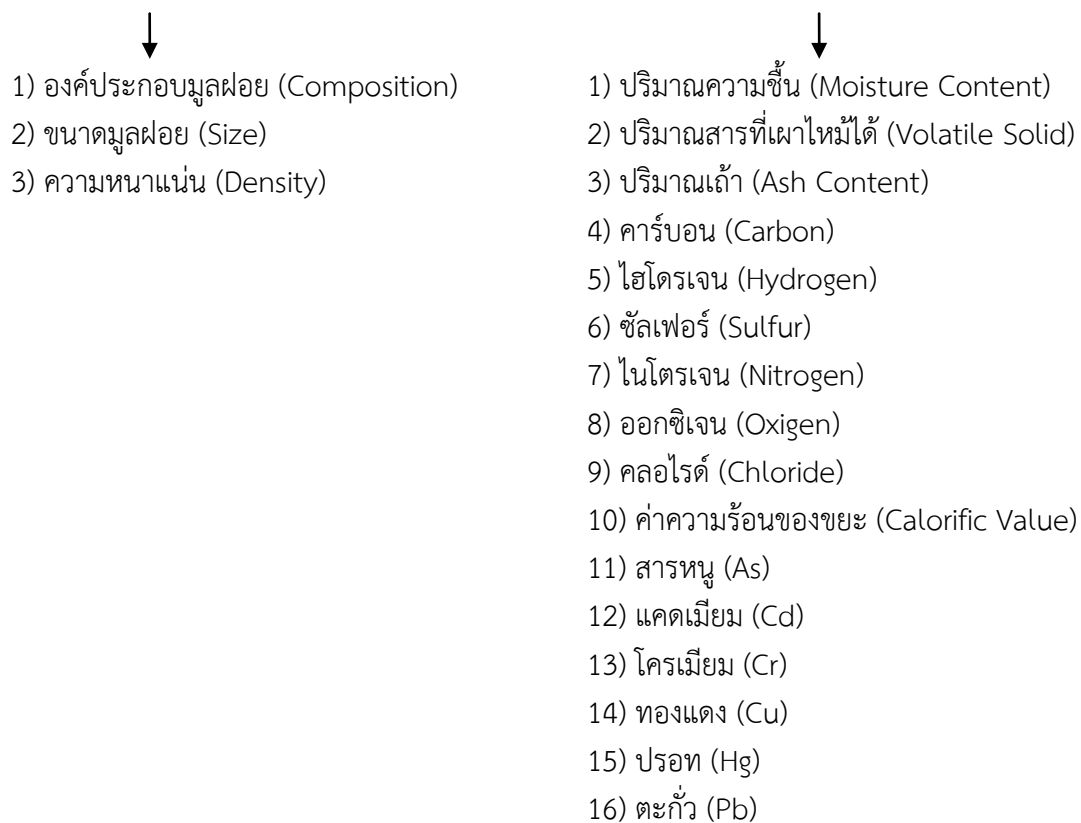
ทำการเก็บตัวอย่างมูลฝอยในเดือน วันที่ 28 เดือนมกราคม 2555

## 4. สถานที่ทำการทดลอง

ทำการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพ และคุณลักษณะทางเคมีในห้องปฏิบัติการศูนย์สิ่งแวดล้อม ชั้น 6 อาคาร 50 พรรษามหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

## 5. ขั้นตอนการทำงาน





ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการทำงาน

### วิธีวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพของมูลฝอย

#### 1) องค์ประกอบมูลฝอย (Composition)

องค์ประกอบของมูลฝอย หมายถึง การแยกประเภทของขยะแต่ละอย่าง que รวมอยู่ในกองมูลฝอย เช่น เศษอาหาร ผักผลไม้ (Garbage) กระดาษ (Paper) พลาสติกและโฟม (Plastic and Foam) ยาง (Rubber) ผ้า (Textile) ไม้ (Wood) แก้ว (Glass) โลหะ (Metal) หิน (Stone) และมูลฝอยอันตราย เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ กระป๋องสารเคมี และ มูลฝอยประเภทอื่น ๆ ตามที่แยกประเภทได้ เป็นต้น เพื่อหาองค์ประกอบของมูลฝอยแต่ละประเภทและหาร้อยละขององค์ประกอบแต่ละประเภทของมูลฝอยที่มีการผสมปนกัน (มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2551)

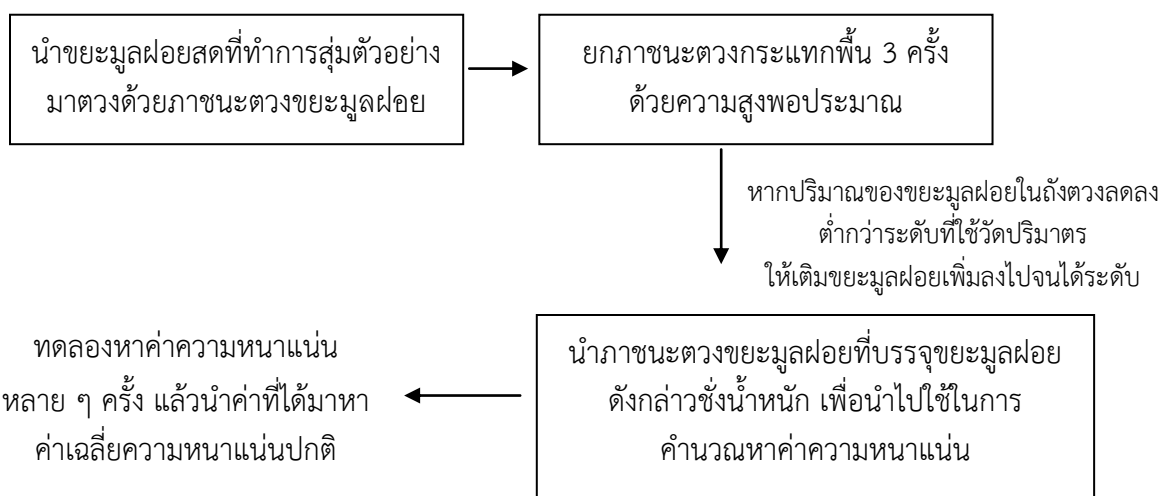
2) ขนาดมูลฝอย (Size) ขนาดของมูลฝอยมีผลต่อการรวบรวมและการเก็บขนมูลฝอย การวิเคราะห์ขนาดของมูลฝอยจะทำในหน่วย เซนติเมตร โดยการวัดจากไม้บรรทัด หรือสายวัดอื่นๆทั้งด้านกว้าง และด้านยาวของมูลฝอยเพื่อหาช่วง และค่าเฉลี่ยของของความกว้างและความยาวในแต่ละองค์ประกอบ

### 3) ความหนาแน่น (Density)

ความหนาแน่น คือ ค่าความหนาแน่นขยะมูลฝอยในภาชนะเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย ซึ่งตามปกติจะมีการอัดให้แน่นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

#### อุปกรณ์

- 1) ภาชนะตวงขยะมูลฝอยความจุไม่ต่ำกว่า 50 ลิตร
- 2) เครื่องชั่งน้ำหนัก
- 3) อุปกรณ์สำหรับคลุกเคล้าขยะมูลฝอย เช่น พลั่ว จอบ ฯลฯ



ภาพที่ 3.2 แสดงวิธีการวิเคราะห์ความหนาแน่น

### วิธีการคำนวณความหนาแน่นขยะมูลฝอย

จากผลการทดลองข้างต้น สามารถนำมาคำนวณความหนาแน่นโดยใช้สูตร

$$D = \frac{W_1 - W_2}{V}$$

เมื่อ  $D$  = ความหนาแน่น  
 $W_1$  = น้ำหนักขยะมูลฝอยสด และน้ำหนักภาชนะตวงขยะมูลฝอย

$$W_2 = \text{น้ำหนักภาชนะตวงขยะมูลฝอย}$$

$$V = \text{ปริมาตรภาชนะตวงขยะมูลฝอย}$$

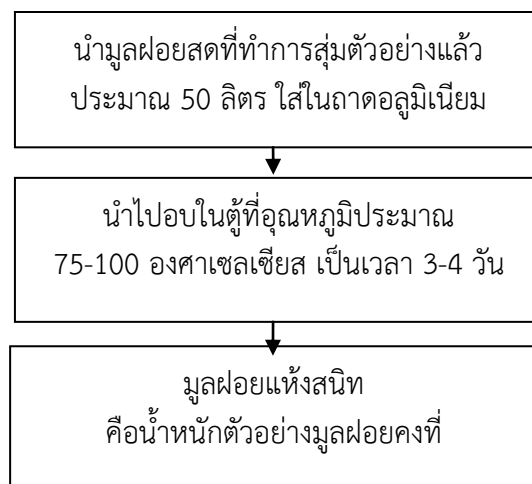
### วิธีวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมีของมูลฝอย

1) ปริมาณความชื้น (Moisture Content) หมายถึง ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในมูลฝอย

#### อุปกรณ์

- 1) ตู้อบ (Hot-Air Oven)
- 2) เครื่องชั่งน้ำหนัก
- 3) ถาดอลูมิเนียม

#### วิธีการวิเคราะห์ความชื้นมูลฝอย



ภาพที่ 3.3 แสดงวิธีการวิเคราะห์ปริมาณความชื้น

#### วิธีการคำนวณปริมาณความชื้นมูลฝอย

$$\text{ปริมาณความชื้น} \quad W = \frac{(w_1 - w_2) \times 100}{W_1}$$

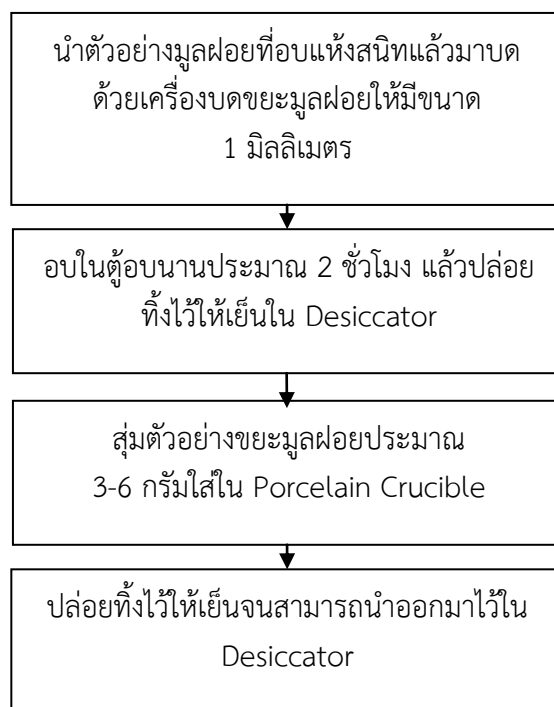
$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } W &= \text{ร้อยละของความชื้น} \\ W_1 &= \text{น้ำหนักมูลฝอยก่อนอบ} \\ W_2 &= \text{น้ำหนักมูลฝอยหลังจากอบจนแห้ง} \end{aligned}$$

2) ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้หรือปริมาณของแข็งระเหย (Volatile Solid) หมายถึง ส่วนของขยะมูลฝอยที่สามารถเผาไหม้ได้

#### อุปกรณ์

- 1) ตู้อบ (Hot-Air Oven)
- 2) Desiccator
- 3) เครื่องบดมูลฝอย
- 4) เครื่องชั่งน้ำหนัก
- 5) Porcelain Crucible
- 6) Muffle Furnace

#### วิธีการวิเคราะห์ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้



ภาพที่ 3.4 แสดงวิธีการวิเคราะห์ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้

### วิธีการคำนวณปริมาณสารที่เผาไหม้ได้

$$\text{ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ } V = \frac{(w_1 - w_2) \times 100}{w_1}$$

เมื่อ  $V$  = ร้อยละของปริมาณสารที่เผาไหม้ได้  
 $w_1$  = น้ำหนักของมูลฝอยก่อนเผา  
 $w_2$  = น้ำหนักมูลฝอยที่เหลือหลังจากการเผา

3) ปริมาณเถ้า (Ash Content) หมายถึง ส่วนของมูลฝอยที่เหลือจากการเผาไหม้หาได้จากการคำนวณหรือคือน้ำหนักมูลฝอยที่เหลือหลังจากการเผาในถ้วยกระเบื้องทนความร้อนที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียส

### วิธีการคำนวณปริมาณเถ้า

$$A = T - V$$

เมื่อ  $A$  = เถ้า (กิโลกรัม)  
 $T$  = ร้อยละของปริมาณของแข็งรวม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)  
 $V$  = ร้อยละของปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)

### 4) ปริมาณคาร์บอน (Carbon)

ปริมาณคาร์บอน (C) ของขยะมูลฝอย สามารถคำนวณได้จากสูตร  
 คาร์บอน (ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง) = ปริมาณของของแข็งระเหย/1.8

### 5) ปริมาณไฮโดรเจน (Hydrogen)

ปริมาณไฮโดรเจน (H) ของขยะมูลฝอย สามารถคำนวณได้จากสูตร  
 ไฮโดรเจน (ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง) = ปริมาณของแข็งระเหย/16

## 6) ปริมาณซัลเฟอร์ (Sulfur)

วิธีการหาปริมาณซัลเฟอร์ในรูปของซัลเฟต โดยวิธีการ Turbidimeter Method โดยการวัดความขุ่นของ barium sulfur ( $\text{BaSO}_4$ ) ที่เกิดขึ้น

### อุปกรณ์

- 1) ขวดวัดปริมาตรขนาด 25, 50 และ 100 มิลลิลิตร
- 2) หลอดทดลองขนาด 75 มิลลิลิตร
- 3) กระดาษกรอง Whatman No.1
- 4) ปิเปตขนาด 5 และ 10 มิลลิลิตร
- 5) Spectrophotometer
- 6) Block digester
- 7) Fume hood

### สารเคมี

- 1)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  ที่อบแห้งแล้ว
- 2) Acid mixture ผสม conc.  $\text{HNO}_3$  และ conc.  $\text{HClO}_4$  ในอัตราส่วน 5:2
- 3) Barium chloride crystal ( $\text{BaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )
- 4) Gum acasia solution 0.25% โดยซึ่ง gum acasia 2.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร
- 5) Standard sulfur 100 ไมโครกรัม/ลิตร ละลาย  $\text{K}_2\text{SO}_4$  ที่อบแห้งแล้ว 0.5434 กรัม ละลายน้ำกลั่นทำให้เป็นกรดเล็กน้อยกรดเกลือ ปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร
- 6) Standard sulfur 50 ไมโครกรัม/ลิตร เจือจาง standard sulfur 100 ไมโครกรัม/ลิตร จำนวน 50 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร

### วิธีการวิเคราะห์ปริมาณซัลเฟอร์

ชั่งตัวอย่างมูลฝอยจำนวน 0.4 กรัมในหลอดทดลองขนาด 75 มิลลิลิตร เติม acid mixture 5 มิลลิลิตร แล้วนำไปย่อยใน Block digester ภายใต้ fume hood โดยควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 180-200 องศาเซลเซียส ย่อยสลายได้สารละลายใส่จิ้งยกกลงทิ้งไว้ให้เย็น ปรับปริมาตรเป็น 50 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น แล้วนำมากรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 เก็บสารละลายที่ได้ไว้ในขวดพลาสติกที่มีฝาปิด

ปิเปตสารละลายที่ได้จากการย่อยสลายแล้วประมาณ 1-5 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 25 มิลลิลิตร เติม  $\text{BaCl}_2$  0.5 กรัม เขย่า 1 นาทีและเริ่มจับเวลา วัดค่าความขุ่นที่เกิดขึ้นด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 450 นาโนเมตร ภายใน 20 นาที

ทำ Standard curve ของ Sulfur ที่ความเข้มข้น 0, 5, 10, 15, 20 และ 25 ไมโครกรัม/ลิตร โดยปิเปต 50 ไมโครกรัม/ลิตร Standard Sulfur 0 0 8 1 6 2 4 3 2 และ 4.0 มิลลิลิตร ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 25 มิลลิลิตร เติม  $\text{BaCl}_2$  0.5 กรัม เขย่า 1 นาทีและเริ่มจับเวลา วัดค่าความขุ่นที่เกิดขึ้นด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 450 นาโนเมตร ภายใน 20 นาที

ภาพที่ 3.5 แสดงวิธีการวิเคราะห์ปริมาณซัลเฟอร์

7) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen Content) หมายถึง ปริมาณไนโตรเจนในตัวอย่างขยะมูลฝอยซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของ Organic-Nitrogen หรือ Ammonia-Nitrogen

#### อุปกรณ์

- 1) ตู้อบ (Hot air oven)
- 2) Desiccator
- 3) เครื่องชั่งน้ำหนักอย่างละเอียด (Analytical Balance)
- 4) เครื่องบด

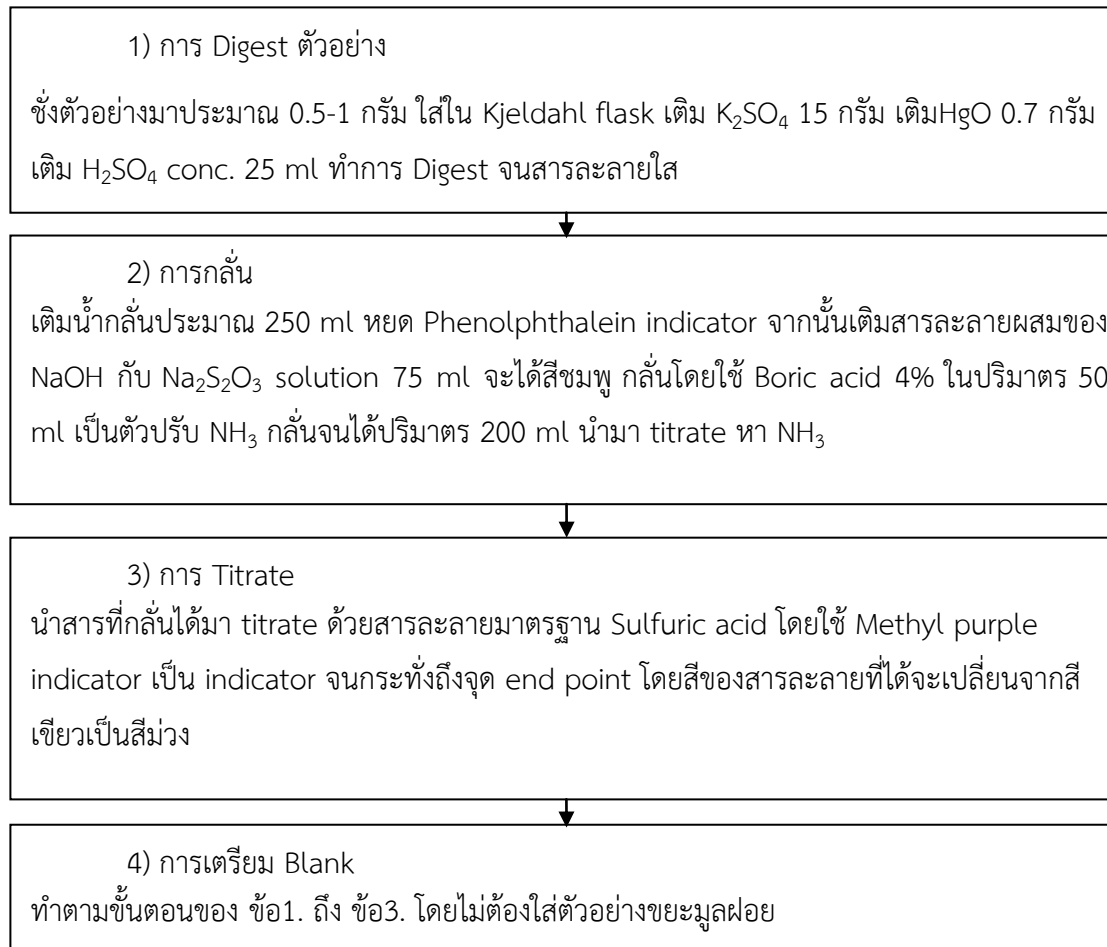
- 5) Hot Plate
- 6) ชุดวิเคราะห์ไนโตรเจน (Kjeldahl-Apparatus)

### สารเคมี

- 1) น้ำกลั่นที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ต้องเป็นน้ำกลั่นที่ปราศจากแอมโมเนีย
- 2) Potassium Sulfate ( $K_2SO_4$ )
- 3) Red Mercuric Oxide+(HgO)
- 4) Sulfuric acid concentrated (95-98%)
- 5) Fuming Stone
- 6) Alkaline thiosulfate solution : ละลาย 450 กรัม Sodium Hydroxide ในน้ำกลั่น ประมาณ 700 ml ทำให้เย็นลง เติม 80 กรัม Sodium thiosulfate เติมน้ำกลั่นให้ได้ ปริมาตรสุดท้ายเป็น 1,000 ml
- 7) Boric acid solution : ละลาย 40 กรัม Boric acid ในน้ำกลั่น 1 ลิตร
- 8) Methyl purple solution (indicator) : ละลาย 0.3125 กรัม methylred 0.2062 กรัม methylene blue ในน้ำกลั่น หรือ 0.1% ethyl alcohol แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นให้ได้ ปริมาตรเป็น 250 ml
- 9) สารละลายมาตรฐาน Sulfuric acid : ละลาย 15 ml  $H_2SO_4$ conc. ในน้ำกลั่น 800 ml แล้ว เจือจางให้มีปริมาตร 1 ลิตร (สารละลายที่ได้ จะมีความเข้มข้นประมาณ 0.05 N) จากนั้น นำไป Standardized ให้ทราบ Normality ที่แน่นอน
- 10) Phenolphthaleine indicator

### วิธีการวิเคราะห์ไนโตรเจนทั้งหมด

นำขยะมูลฝอยที่ผ่านการอบแห้งสนิทและบดละเอียดจนมีขนาด 1 มิลลิเมตรมาอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง สุ่มตัวอย่างขยะมูลฝอยมาประมาณ 0.5 -1 กรัม นำมาวิเคราะห์ด้วยวิธี Kjeldahl-Wilfarth-Gunning-Winkler method ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้



### วิธีการคำนวณไนโตรเจนทั้งหมด

$$N_t = \frac{(A - B) \times n \times 14 \times 100}{C}$$

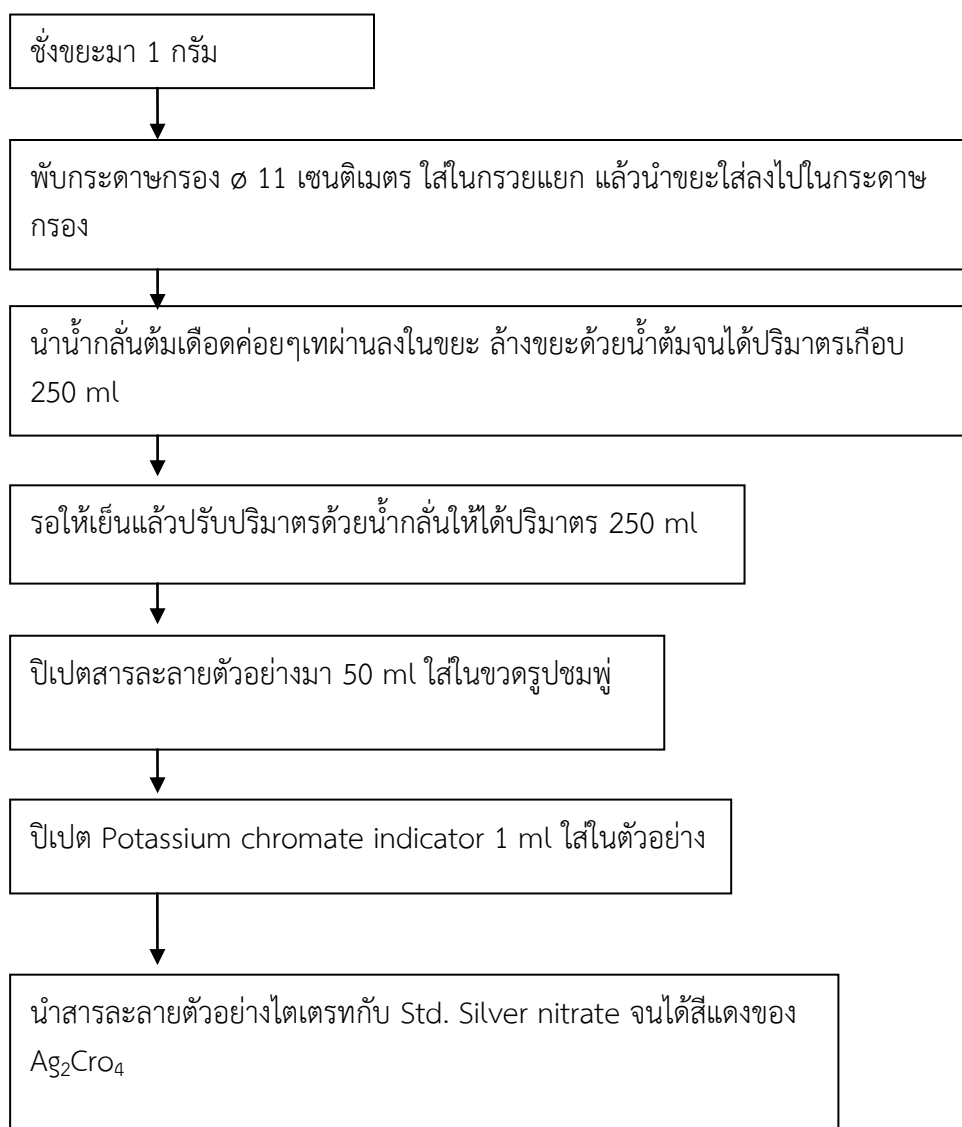
เมื่อ	$N_t$	=	ร้อยละของปริมาณไนโตรเจน
	A	=	ปริมาตรของสารละลายมาตรฐาน Sulfuric acid ที่ใช้ titrate ตัวอย่างขยะมูลฝอย (ml)
	B	=	ปริมาตรของสารละลายมาตรฐาน Sulfuric acid ที่ใช้ titrate Blank (ml)
	C	=	น้ำหนักของตัวอย่างขยะมูลฝอย (mg)
	N	=	Normality ของสารละลายมาตรฐาน Sulfuric acid (N)

8) ปริมาณออกซิเจน (Oxygen) ของขยะมูลฝอย สามารถคำนวณได้จากการคำนวณสมมูลของสารดังนี้

ออกซิเจน (ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง) = ปริมาณของแข็งระเหย - (ปริมาณคาร์บอน + ปริมาณไฮโดรเจน + ปริมาณไนโตรเจน + ปริมาณฟอสฟอรัส + ปริมาณซัลเฟอร์)

### 9) คลอไรด์ (Chloride)

#### วิธีการวิเคราะห์คลอไรด์



ภาพที่ 3.7 แสดงวิธีการวิเคราะห์ปริมาณคลอไรด์

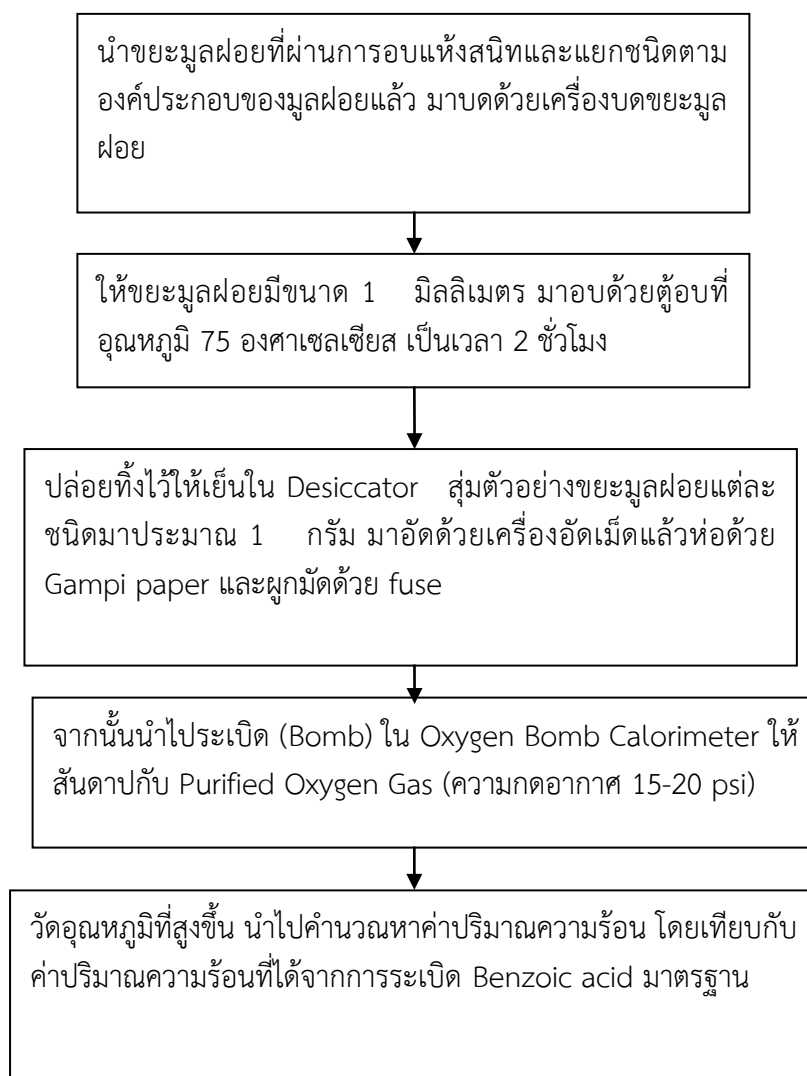
10) ปริมาณความร้อนของขยะ (Calorific Value) หมายถึง ปริมาณความร้อนที่ได้จากการเผาขยะมูลฝอย โดยให้สันดาปกับออกซิเจนบริสุทธิ์ ซึ่งในการวิเคราะห์แบ่งเป็น

1. Dry Solid Calorific Value (DSCV)
2. Higher Solid Calorific Value (HSCV)
3. Lower Solid Calorific Value (LSCV)

#### อุปกรณ์

- 1) ตู้อบ
- 2) Desiccator
- 3) เครื่องบดขยะมูลฝอย
- 4) Oxygen Bomb Calorimeter
- 5) Purified Oxygen Gas
- 6) Gampi paper
- 7) เครื่องอัดเม็ด
- 8) Fuse ขนาดความยาว 10 หรือ 12
- 9) Benzoic acid มาตรฐาน

### วิธีการวิเคราะห์ปริมาณความร้อนของขยะ



ภาพที่ 3.8 แสดงวิธีการวิเคราะห์ปริมาณความร้อน

### วิธีการคำนวณปริมาณความร้อน

$$\text{ปริมาณความร้อน} \quad \text{DSCV} = \frac{\text{NQ} \times \text{Ci}}{100}$$

$$\text{เมื่อ} \quad \text{DSCV} = \text{Dry Solid Calorific Value (kcal/kg.)}$$

$Q_i$	=	ปริมาณความร้อนขององค์ประกอบแต่ละชนิด (kcal/kg.)
$C_i$	=	ร้อยละขององค์ประกอบแต่ละชนิด
$N$	=	จำนวนชนิดขององค์ประกอบ

$$HSCV = \frac{DSCV \times T}{100}$$

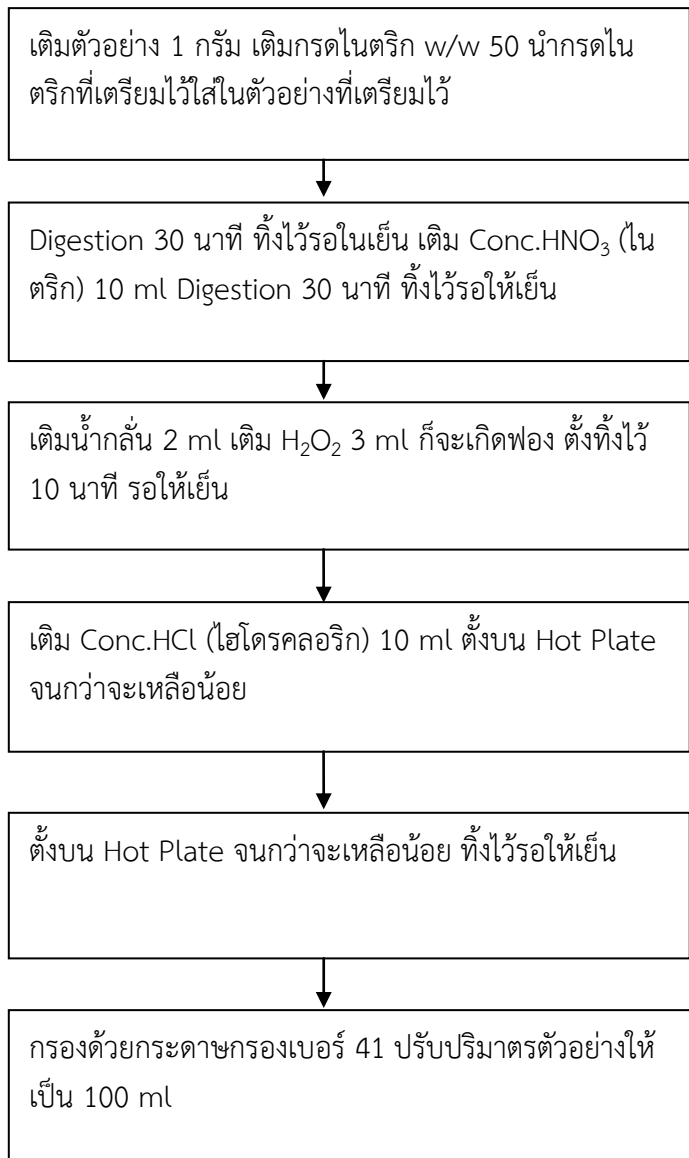
เมื่อ	$HSCV$	=	Higher Solid Calorific Value (kcal/kg.)
	$DSCV$	=	Dry Solid Calorific Value (kcal/kg.)
	$T$	=	ร้อยละของปริมาณของแข็งรวม

$$LSCV = \frac{HSCV - 600[(9 \times H) + W]}{100}$$

เมื่อ	$LSCV$	=	Lower Solid Calorific Value (kcal/kg.)
	$HSCV$	=	Higher Solid Calorific Value (kcal/kg.)
	$H$	=	Concentration of Hydrogen = v/15
	$V$	=	ร้อยละของปริมาณสารที่เผาไหม้ได้
	$W$	=	ร้อยละปริมาณความชื้น

## 11) สารหนู (As)

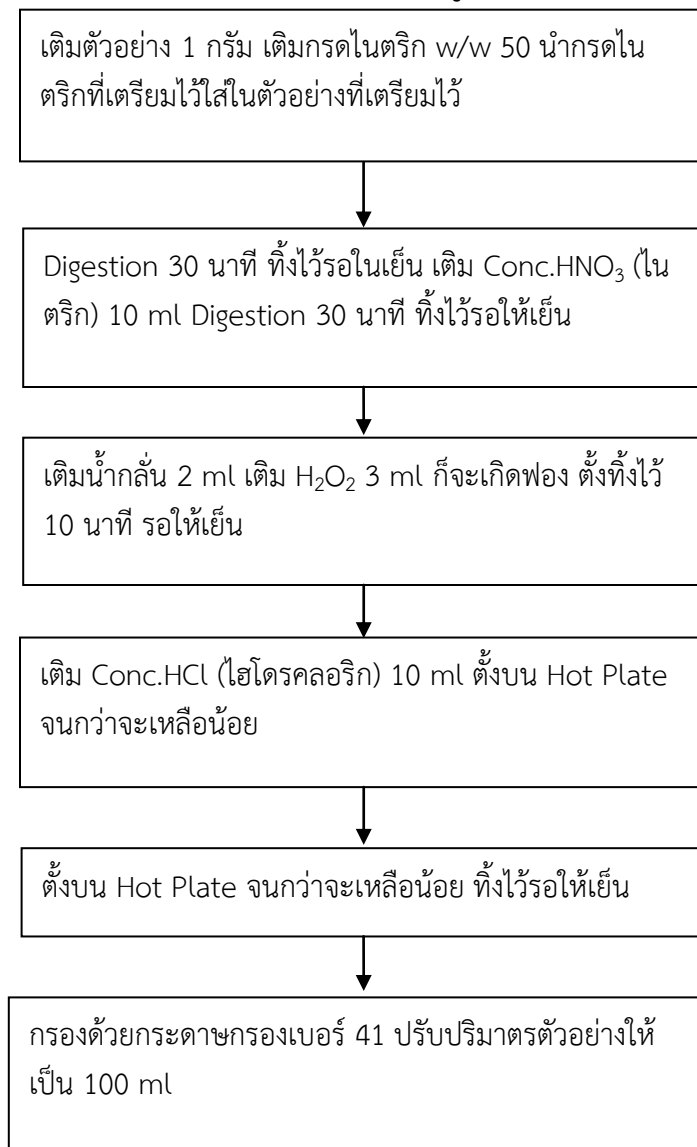
## วิธีการวิเคราะห์สารหนูของมูลฝอย



ภาพที่ 3.9 แสดงวิธีการวิเคราะห์สารหนู

## 12) แคดเมียม (Cd)

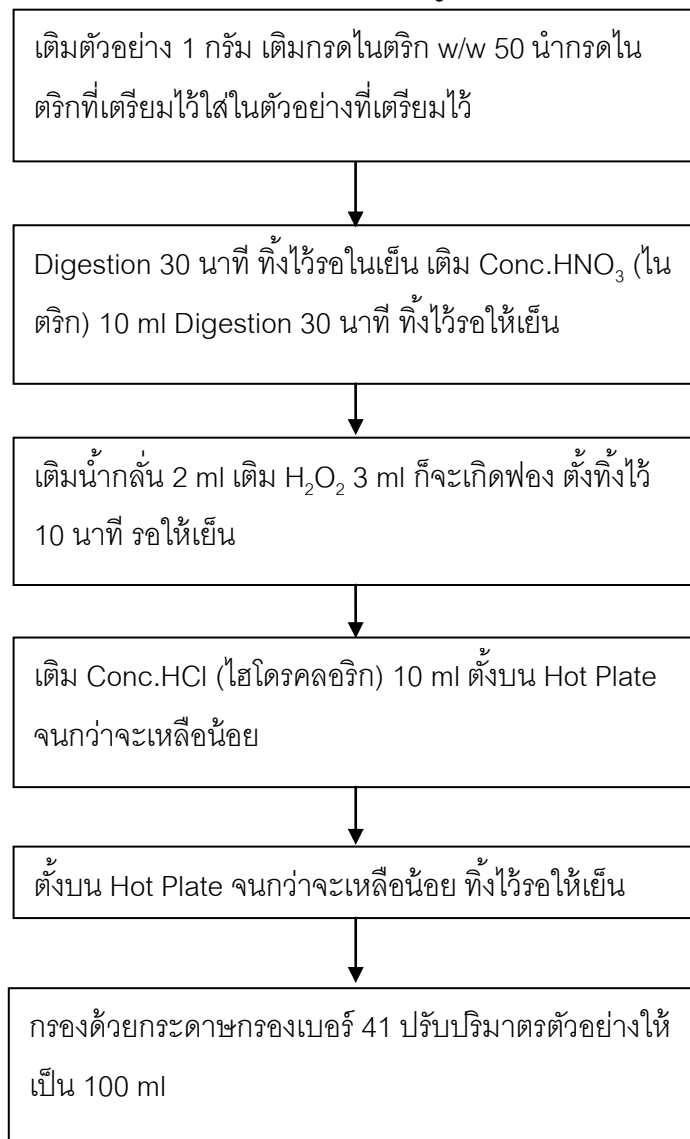
## วิธีการวิเคราะห์แคดเมียมของมูลฝอย



ภาพที่ 3.10 แสดงวิธีการวิเคราะห์แคดเมียม

## 13) โครเมียม (Cr)

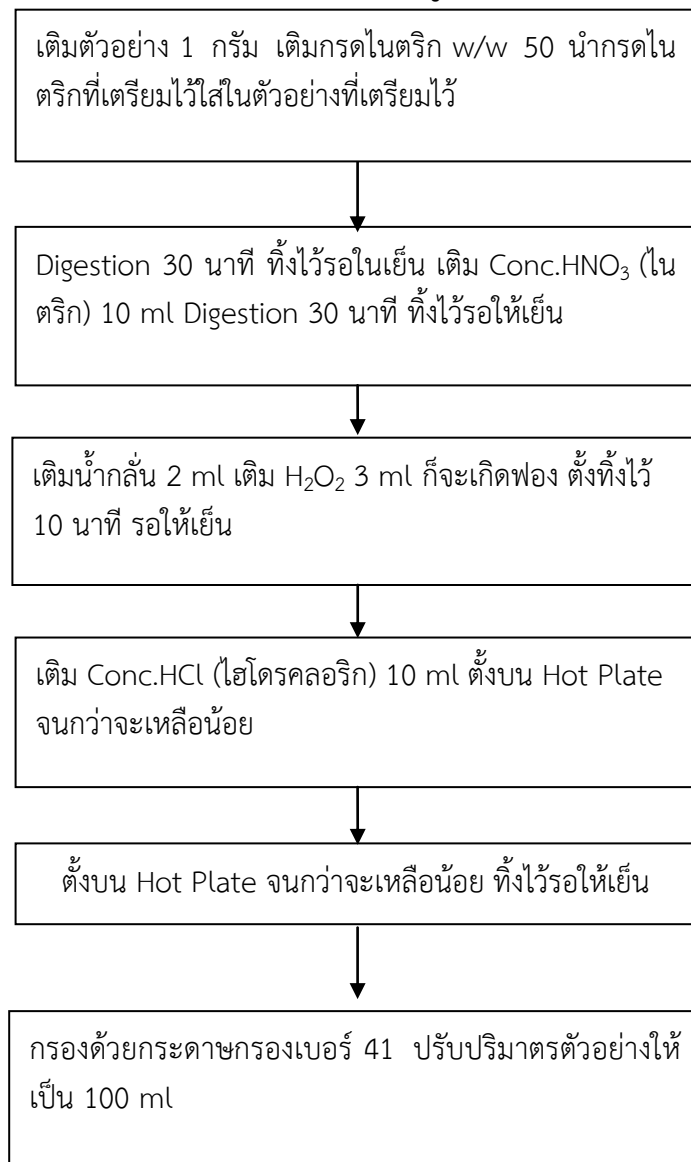
## วิธีการวิเคราะห์โครเมียมของมูลฝอย



ภาพที่ 3.11 แสดงวิธีการวิเคราะห์โครเมียม

## 14) ทองแดง (Cu)

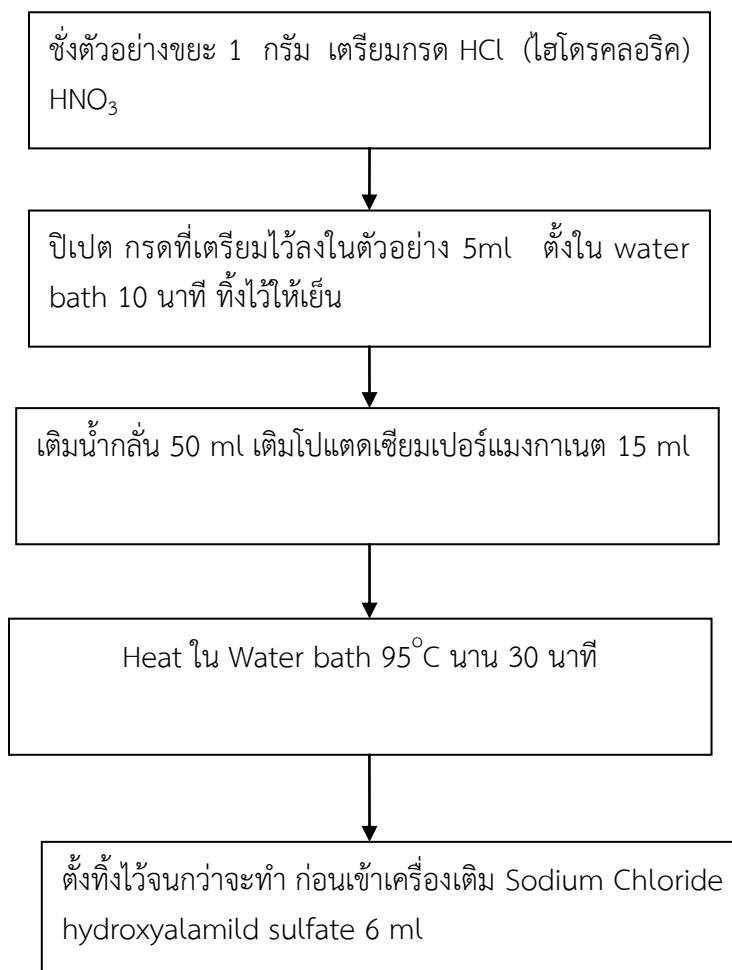
## วิธีการวิเคราะห์ทองแดงของมูลฝอย



ภาพที่ 3.12 แสดงวิธีการวิเคราะห์ทองแดง

## 15) ปรอท (Hg)

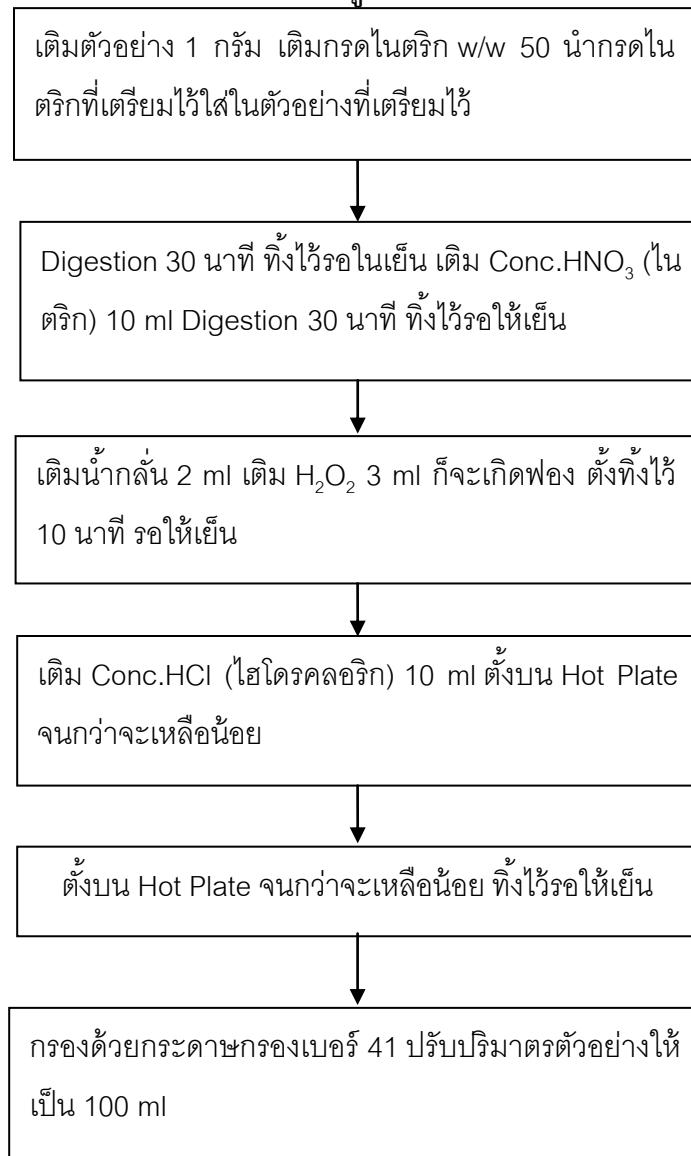
## วิธีการวิเคราะห์ปรอทของมูลฝอย



ภาพที่ 3.13 แสดงวิธีการวิเคราะห์ปรอท

## 16) ตะกั่ว (Pb)

## วิธีการวิเคราะห์ตะกั่วของมูลฝอย



ภาพที่ 3.14 แสดงวิธีการวิเคราะห์ตะกั่ว

## ด้านมลพิษทางเสียงในแหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำตลิ่งชัน

### อุปกรณ์เพื่อศึกษาระดับเสียงในแหล่งท่องเที่ยว

- 1) เครื่องวัดระดับเสียง (Sound level meter) รุ่น NL-22 จำนวน 2 เครื่อง พร้อมทั้งขาตั้ง (Tripod) และอุปกรณ์ป้องกันลม (Windscreen)
- 2) เครื่องวัดระดับเสียง (Noise dosimeter) รุ่น Brüel & Kjaer – 4442 จำนวน 2 เครื่อง
- 3) เครื่องปรับเทียบระดับเสียง (Calibrator)
- 4) แบตเตอรี่ขนาด AA 9 โวลต์ 2 ก้อน และ ถ่าน Alkaline 16ก้อน
- 5) สมุดบันทึกข้อมูลในการตรวจวัดระดับเสียงตามจุดที่กำหนด
- 6) กล้องถ่ายรูปดิจิทัล สำหรับถ่ายพื้นที่ศึกษา
- 7) เครื่องคอมพิวเตอร์ในการแปรผลข้อมูล

### วิธีการดำเนินการวิจัย

- 1) สำรวจข้อมูลเบื้องต้นโดยทำการศึกษาลักษณะ และรายละเอียดของพื้นที่ภายในพื้นที่บริเวณ ตลาดน้ำตลิ่งชัน เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ฯ
- 2) ทำการวางแผน กำหนดจุดตรวจวัดระดับเสียง จากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของนักท่องเที่ยว
- 3) ศึกษารายละเอียดและขั้นตอนเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดระดับเสียง
- 4) ทำการตรวจวัดและเก็บข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำค่าที่ได้จากการตรวจวัดมาเปรียบเทียบกับมาตรฐาน

### การวิเคราะห์ข้อมูลในภาพรวม

จากนั้นทำการวิเคราะห์ในภาพรวมของพื้นที่โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาและการจัดการสิ่งแวดล้อมของนักท่องเที่ยวและประชาชนในชุมชน รวมถึงการมีส่วนร่วมในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักท่องเที่ยวและประชาชนในชุมชน โดยใช้สถิติอัตราส่วนร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean:  $\bar{X}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) วิเคราะห์สาเหตุหลักของปัญหาสิ่งแวดล้อมในแหล่งท่องเที่ยวทางน้ำ เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในแหล่งท่องเที่ยวทางน้ำ ให้แก่ชุมชน