



# คู่มือการให้บริการวิเคราะห์ และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

กรมทรัพยากรธรณี  
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
2568



คู่มือการให้บริการ  
วิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี  
กรมทรัพยากรธรณี

## อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี

นายพิชิต สมบัติมาก

## ผู้อำนวยการกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

นางธัญญธร โทนรัตน์

จัดพิมพ์โดย กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี  
ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400  
โทรศัพท์ 0 2621 9551-2 โทรสาร 0 2621 9554

พิมพ์ครั้งที่ 1 เมษายน 2568  
50 เล่ม

### ข้อมูลการลงรายการบรรณานุกรม

กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี.

คู่มือกระบวนการให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี/

โดย กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี, 2568.

82 หน้า : ภาพประกอบ : ตาราง ; 30 ซม.

## คำนำ

คู่มือกระบวนการให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีฉบับนี้ กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีจัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้ขอรับบริการ ประชาชน หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกกรมทรัพยากรธรณีได้ทราบขั้นตอนการดำเนินงาน กระบวนการให้บริการด้านการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี โดยภายในคู่มือกระบวนการให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี ประกอบด้วยกระบวนการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่าง การยื่นขอรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบ และการดำเนินการวิเคราะห์และตรวจสอบ ภายใต้ห้องปฏิบัติการส่วนวิเคราะห์รัตนชาติและธรณีวัตถุ ส่วนวิเคราะห์แร่และหิน ส่วนวิเคราะห์ดินและตะกอนธารน้ำ ค่าธรรมเนียมการวิเคราะห์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับบริการ เพื่อให้ผู้ขอรับบริการใช้เป็นแนวทางในการเข้ารับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี ขอขอบคุณ คณะทำงานปรับปรุงคู่มือกระบวนการให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี และผู้มีส่วนร่วมในการจัดทำคู่มือฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วง และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือกระบวนการให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ขอรับบริการ ผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้อง และหน่วยงานต่าง ๆ ภายในกรมทรัพยากรธรณี

กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

2568

# สารบัญ

	หน้า
1. บทนำ.....	1
1.1 วัตถุประสงค์.....	1
1.2 ขอบเขตการดำเนินการ.....	1
1.3 คำจำกัดความ.....	2
2. การให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี.....	4
2.1 การรับ - ส่ง ตัวอย่าง และรายงานผลการวิเคราะห์และตรวจสอบ.....	4
2.2 การวิเคราะห์รัตนชาติ.....	10
2.3 การวิเคราะห์และตรวจสอบแร่และหิน.....	12
2.4 การวิเคราะห์และตรวจสอบดิน หิน ตะกอนธารน้ำ ตะกอนท้องทะเล และน้ำ.....	30
3. การขอรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี.....	35
3.1 การรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี.....	35
3.2 อัตราค่าบริการ.....	43
3.3 การชำระเงิน.....	44
3.4 ช่องทางการขอรับบริการและการสอบถามเพิ่มเติม.....	45
เอกสารอ้างอิง.....	46
ภาคผนวก ก ประกาศกรมทรัพยากรธรณี เรื่อง อัตราค่าบริการการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่าง ทรัพยากรธรณี.....	47
ภาคผนวก ข ประกาศกรมทรัพยากรธรณี เรื่อง การกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จของงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2558.....	57
ภาคผนวก ค แบบฟอร์มคำขอรับบริการ.....	61
ภาคผนวก ง แบบสำรวจความพึงพอใจ.....	69
ภาคผนวก จ เครื่องมือวิเคราะห์.....	73

# สารบัญรูป

หน้า

1. แผนผังแสดงขั้นตอนการให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างแก่หน่วยงาน กรณีมีหนังสือนำส่ง...	6
2. แผนผังแสดงขั้นตอนการให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างแก่หน่วยงาน และประชาชนทั่วไป กรณีไม่มีหนังสือนำส่ง.....	9
3. แผนผังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ตัวอย่างรัตนชาติหรืออัญมณี.....	11
4. แผนผังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์และตรวจสอบแร่และธรณีวัตถุด้วยกระบวนการทางกายภาพ....	13
5. แผนผังแสดงกระบวนการวิเคราะห์และตรวจสอบแร่หนักและทราย.....	15
6. แผนผังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์และตรวจสอบหิน.....	17
7. แผนผังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์และตรวจสอบดิน และผงผลึกด้วยเครื่อง XRD.....	19
8. แผนผังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์และตรวจสอบด้วยเครื่อง SEM.....	21
9. แผนผังแสดงวิธีการวิเคราะห์และตรวจสอบทางเคมีเพื่อหาค่าองค์ประกอบทางเคมี.....	24
10. แผนผังแสดงวิธีการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม (Classical methods).....	26
11. แผนผังแสดงวิธีการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ (Instrumental methods).....	29
12. แผนผังแสดงวิธีการวิเคราะห์และตรวจสอบดิน หิน ตะกอนธารน้ำ ตะกอนพื้นท้องทะเล และน้ำ...34	
13. แผนผังแสดงการขอรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีซึ่งไม่ใช่รัตนชาติของหน่วยงาน....	37
14. แผนผังแสดงการขอรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีของหน่วยงานภายนอก เอกชน และประชาชนทั่วไป.....	39
15. แผนผังแสดงขั้นตอนการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างรัตนชาติหรืออัญมณี.....	42

## สารบัญตาราง

	หน้า
1. รายการธาตุ และองค์ประกอบทางเคมีที่ควรดำเนินการวิเคราะห์ปริมาณในแร่ธาตุต่าง ๆ.....	22
2. เครื่องมือ วิธีวิเคราะห์ ธาตุที่วิเคราะห์ และชนิดตัวอย่างของส่วนวิเคราะห์ดินและตะกอนธาณน้ำ...30	30
3. การให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี.....	35

# 1. บทนำ

## 1.1 วัตถุประสงค์

การจัดทำคู่มือการให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี มีวัตถุประสงค์หลัก ดังนี้

1.1.1 เพื่อเป็นแนวทางการดำเนินงานด้านการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นผู้ให้บริการ ซึ่งได้แก่ บุคลากรของกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี ผู้ขอรับบริการ ซึ่งได้แก่ หน่วยงานภายในกรมทรัพยากรธรณี หน่วยงานภายนอกกรมทรัพยากรธรณีทั้งภาครัฐและเอกชน ประชาชนทั่วไป รวมถึงสถาบันการศึกษา และหน่วยงานที่มีการดำเนินงานร่วมกันภายใต้บันทึกข้อตกลงความร่วมมือหรือความเข้าใจ (MOU) ระหว่างองค์กรนั้น ๆ กับกรมทรัพยากรธรณี ได้รับทราบขั้นตอน กระบวนการ และเงื่อนไขการให้บริการไปในแนวทางเดียวกัน

1.1.2 เพื่อปรับปรุงคู่มือให้เป็นปัจจุบันสอดคล้องกับขั้นตอน กระบวนการดำเนินงาน และระเบียบข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องที่ปรับเปลี่ยนไปตามสภาพความเป็นจริงในปัจจุบัน

## 1.2 ขอบเขตการดำเนินการ

1.2.1 ให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี เป็นการวิเคราะห์และตรวจสอบธรณีวัตถุ อันได้แก่ แร่ หิน ดิน ทราย ตะกอน และน้ำ ด้วยวิธีการพื้นฐาน หรือใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยีขั้นสูงทั้งทางเคมีและกายภาพ เพื่อหาองค์ประกอบในการพิสูจน์ทราบถึงชื่อชนิด ปริมาณองค์ประกอบที่แน่นอน ตลอดจนการตรวจสอบอัญมณีและรัตนชาติ เพื่อพิสูจน์ทราบความแท้จริง คุณภาพ และชื่อชนิดที่ถูกต้อง

1.2.2 การให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีของกรมทรัพยากรธรณี ดำเนินการโดยกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี โดยมีผู้ให้บริการประกอบด้วย 3 ส่วน และ 1 ฝ่าย ดังนี้

1) ส่วนวิเคราะห์รัตนชาติและธรณีวัตถุ (สวร.) ให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างแร่ หิน ดิน ทราย รัตนชาติและธรณีวัตถุ เพื่อหาชนิด ประเภท และองค์ประกอบโดยวิธีการทางกายภาพ

2) ส่วนวิเคราะห์แร่และหิน (สวห.) ให้บริการวิเคราะห์ทางเคมีในตัวอย่างแร่ หิน ดิน และทราย เพื่อหาองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรอง ธาตุชี้้นำแร่ และธาตุปริมาณน้อย

3) ส่วนวิเคราะห์ดินและตะกอนธาณน้ำ (สวธ.) ให้บริการวิเคราะห์ทางเคมีในตัวอย่างหิน ดิน ตะกอนธาณน้ำ ตะกอนพื้นท้องทะเล และน้ำ เพื่อหาปริมาณธาตุต่าง ๆ และธาตุปริมาณน้อย สำหรับการจัดทำข้อมูลธรณีเคมีพื้นฐาน ธรณีเคมีพื้นท้องทะเล ข้อมูลศักยภาพแหล่งแร่ และข้อมูลด้านธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม

4) ฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป (ฝผบ.) ดำเนินการรับคำขอรับบริการรับตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์ตรวจสอบ ส่งคืนตัวอย่าง และส่งรายงานผลการวิเคราะห์ให้ผู้รับบริการ

1.2.3 ผู้ขอรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี ประกอบด้วยหน่วยงานภายในหน่วยงานภายนอก หน่วยงานภายใต้ MOU สถาบันการศึกษา และประชาชนทั่วไป

### 1.3 คำจำกัดความ

การกำหนดคำจำกัดความตามที่ปรากฏในคู่มือฉบับนี้ เป็นการกำหนดเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน โดยมีความหมายสอดคล้องครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของคู่มือการให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีฉบับนี้เท่านั้น

**การให้บริการ** หมายถึง การให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี โดยกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

**ธาตุ** หมายถึง สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกันทั้งหมด ไม่สามารถแยกสลายด้วยวิธีทางเคมี และมีเลขอะตอมเฉพาะตัว

**ธาตุปริมาณน้อย** หมายถึง ธาตุที่มีอยู่ในตัวอย่างทางธรณีวิทยาในปริมาณน้อยมาก มักพบในระดับความเข้มข้นระดับส่วนในล้านส่วน (ppm) และระดับส่วนในพันล้านส่วน (ppb)

**สารประกอบเคมี** หมายถึง สารที่เกิดจากการรวมตัวกันของธาตุตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปด้วยอัตราส่วนที่แน่นอนและมีพันธะเคมีระหว่างกัน

**แร่** หมายถึง ธาตุหรือสารประกอบอนินทรีย์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีโครงสร้างภายในที่เป็นระเบียบ มีสูตรเคมีและสมบัติอื่น ๆ ที่แน่นอน หรืออาจเปลี่ยนแปลงได้ในวงจำกัด อาจเกิดจากธาตุเพียงธาตุเดียว เช่น เพชร (C) ทองคำ (Au) หรือเกิดจากธาตุมากกว่า 1 ชนิดรวมกัน เช่น ควอตซ์ (SiO<sub>2</sub>)

**ทรัพยากรธรณี** หมายถึง แร่ หิน ดิน หวาย ตะกอน รัตนชาติ และธรณีวัตถุใด ๆ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

**ธรณีวัตถุ** หมายถึง วัสดุทางธรณีวิทยา ประกอบด้วยวัตถุหรือแร่ หิน ดิน หวาย ซากดึกดำบรรพ์ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ โดยไม่ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยความร้อนหรือการหลอมละลาย

**รัตนชาติ** หมายถึง แร่หรือหินบางชนิด หรืออินทรีย์วัตถุธรรมชาติที่นำมาเจียรระไน ตกแต่ง และแกะสลัก เพื่อใช้เป็นเครื่องประดับ มีความสวยงาม ทนทาน หายาก

**อัญมณี** หมายถึง รัตนชาติที่ผ่านการเจียรระไนแล้ว

**ผู้ให้บริการ** หมายถึง กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี

**ผู้ขอรับบริการ** หมายถึง หน่วยงานภายในสังกัดกรมทรัพยากรธรณี หน่วยงานซึ่งไม่อยู่ในสังกัดของกรมทรัพยากรธรณี หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หน่วยงานเอกชน องค์กรอิสระ และประชาชนทั่วไปทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ

**กอง** หมายถึง กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี

**สวร.** หมายถึง ส่วนวิเคราะห์ต้นชาติและธรณีวัตถุ กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

**สวท.** หมายถึง ส่วนวิเคราะห์แร่และหิน กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

**สวรธ.** หมายถึง ส่วนวิเคราะห์ดินและตะกอนธารน้ำ กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

**ฝผบ.** หมายถึง ฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

**เจ้าหน้าที่** หมายถึง เจ้าหน้าที่ของกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับงานบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

**หน่วยงานภายใน** หมายถึง หน่วยงานภายในสังกัดกรมทรัพยากรธรณี ทั้งที่มีที่ตั้งอยู่ในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค

**หน่วยงานภายนอก** หมายถึง หน่วยงานภาครัฐซึ่งไม่ได้อยู่ในสังกัดของกรมทรัพยากรธรณี หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หน่วยงานเอกชน องค์กรอิสระ

**หน่วยงานภายใต้ MOU** หมายถึง หน่วยงานซึ่งไม่ได้อยู่ในสังกัดของกรมทรัพยากรธรณี ทั้งภาครัฐและเอกชนที่มีดำเนินงานภายใต้บันทึกความร่วมมือหรือบันทึกความเข้าใจระหว่างกรมทรัพยากรธรณีกับหน่วยงานนั้น ๆ

**สถาบันการศึกษา** หมายถึง ศูนย์การเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย สถาบัน หน่วยงานการศึกษาหรือหน่วยงานอื่นของรัฐหรือของเอกชน ที่มีอำนาจหน้าที่หรือมีวัตถุประสงค์ในการจัดการศึกษา

**ประชาชนทั่วไป** หมายถึง บุคคลทั่วไป ในที่นี้หมายถึงรวมถึงทั้งชาวไทยและต่างชาติ

**ระยะเวลาดำเนินการ** หมายถึง ระยะเวลาที่ดำเนินการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่าง โดยเริ่มนับจากวันที่ผู้อำนวยการกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีลงนามในใบคำขอรับบริการ จนถึงเวลาที่ผู้อำนวยการกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีลงนามในหนังสือส่งรายงานผลการวิเคราะห์และตรวจสอบเรียบร้อย

**การควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์** หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการตรวจสอบและรับรองความถูกต้องและความแม่นยำของผลการวิเคราะห์ เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือ และเป็นไปตามวิธีที่กำหนด

## 2. การให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

การวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีเพื่อพิสูจน์ทราบความแท้จริง คุณภาพ ชื่อชนิด และปริมาณองค์ประกอบทางเคมีที่ถูกต้อง โดยจำแนกวิธีการวิเคราะห์ด้วยลักษณะของตัวอย่าง ที่ทำการวิเคราะห์ ได้ดังนี้

### 2.1 การรับ-ส่ง ตัวอย่างและรายงานผลการวิเคราะห์และตรวจสอบ

ในการให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี การรับคำขอรับบริการ การรับ - ส่งคืนตัวอย่าง และการส่งรายงานผลการวิเคราะห์และตรวจสอบเป็นอีกหนึ่งกระบวนการที่มีความสำคัญต่อการให้บริการอย่างยิ่ง ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นและการจบกระบวนการให้บริการโดยสมบูรณ์ สำหรับกระบวนการนี้ ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป มีรายละเอียด ดังนี้

#### 2.1.1 การให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างแก่หน่วยงาน กรณีมี

##### หนังสือนำส่ง

1) รับหนังสือนำส่งตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์ตรวจสอบจากหน่วยงานภายใน ตรวจสอบรายละเอียดในหนังสือนำส่งตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์ตรวจสอบ ประกอบด้วยรายการวิเคราะห์ หรือวิธีวิเคราะห์ จำนวนตัวอย่าง พิกัดพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง โดยมีลายมือชื่อผู้รับตัวอย่าง จากเจ้าหน้าที่ส่วนวิเคราะห์เรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้อง จำนวนตัวอย่างพร้อมรายละเอียดที่ต้องดำเนินการวิเคราะห์ ในกรณีที่ เป็นหน่วยงานภาครัฐภายนอกกรมทรัพยากรธรณี หน่วยงานภายใต้ MOU และสถาบันการศึกษา เมื่อเจ้าหน้าที่ตรวจสอบตัวอย่างแล้วจะออกไปนำส่งค่าบริการเพื่อให้ผู้รับบริการนำไปชำระ เมื่อชำระเงินแล้ว ผู้ขอรับบริการนำไปเสร็จรับเงินที่ส่วนการคลัง หรือธนาคารกรุงไทยออกให้มาส่งคืนให้เจ้าหน้าที่ที่ฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป เมื่อเจ้าหน้าที่ตรวจสอบใบเสร็จรับเงินเรียบร้อยแล้ว ส่งคืนเฉพาะใบเสร็จรับเงินให้ผู้ขอรับบริการ

2) ลงรับหนังสือนำส่งตัวอย่างเพื่อขอทำการวิเคราะห์ โดยตรวจสอบจากระบบ สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ บันทึกเลขที่ วันที่ และเวลารับหนังสือ บนมุมบนด้านขวาของหนังสือ

3) ลงลำดับเลขที่คำขอในทะเบียนรับตัวอย่างพร้อมทั้งระบุส่วนวิเคราะห์ และ นำเสนอผู้อำนวยการกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีลงนามเพื่อส่งการไปยังส่วนวิเคราะห์ ดำเนินการวิเคราะห์และตรวจสอบต่อไป

4) ลงบันทึกส่งตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์ตรวจสอบทางระบบสารบรรณ อิเล็กทรอนิกส์ ลงเลขที่หนังสือในหนังสือนำส่งตัวอย่าง พร้อมประทับตราวันที่ทำการส่งให้ตรงกับเลขที่ และวันที่ในระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์

5) ลงบันทึกส่งตัวอย่างในทะเบียนส่งตัวอย่างแยกเล่มเป็นของแต่ละส่วนวิเคราะห์ ประกอบด้วย เลขที่คำขอ เลขที่หนังสือส่ง ชื่อผู้ส่งตัวอย่าง ชื่อผู้รับตัวอย่าง รายละเอียดตัวอย่าง

6) ส่งหนังสือขอรับบริการให้ส่วนวิเคราะห์พร้อมตัวอย่าง ฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไปลงนามส่งตัวอย่างในทะเบียนส่งตัวอย่าง ส่วนวิเคราะห์รับหนังสือนำส่งตัวอย่างพร้อมตัวอย่าง และลงนามรับในทะเบียนส่งตัวอย่างของฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป

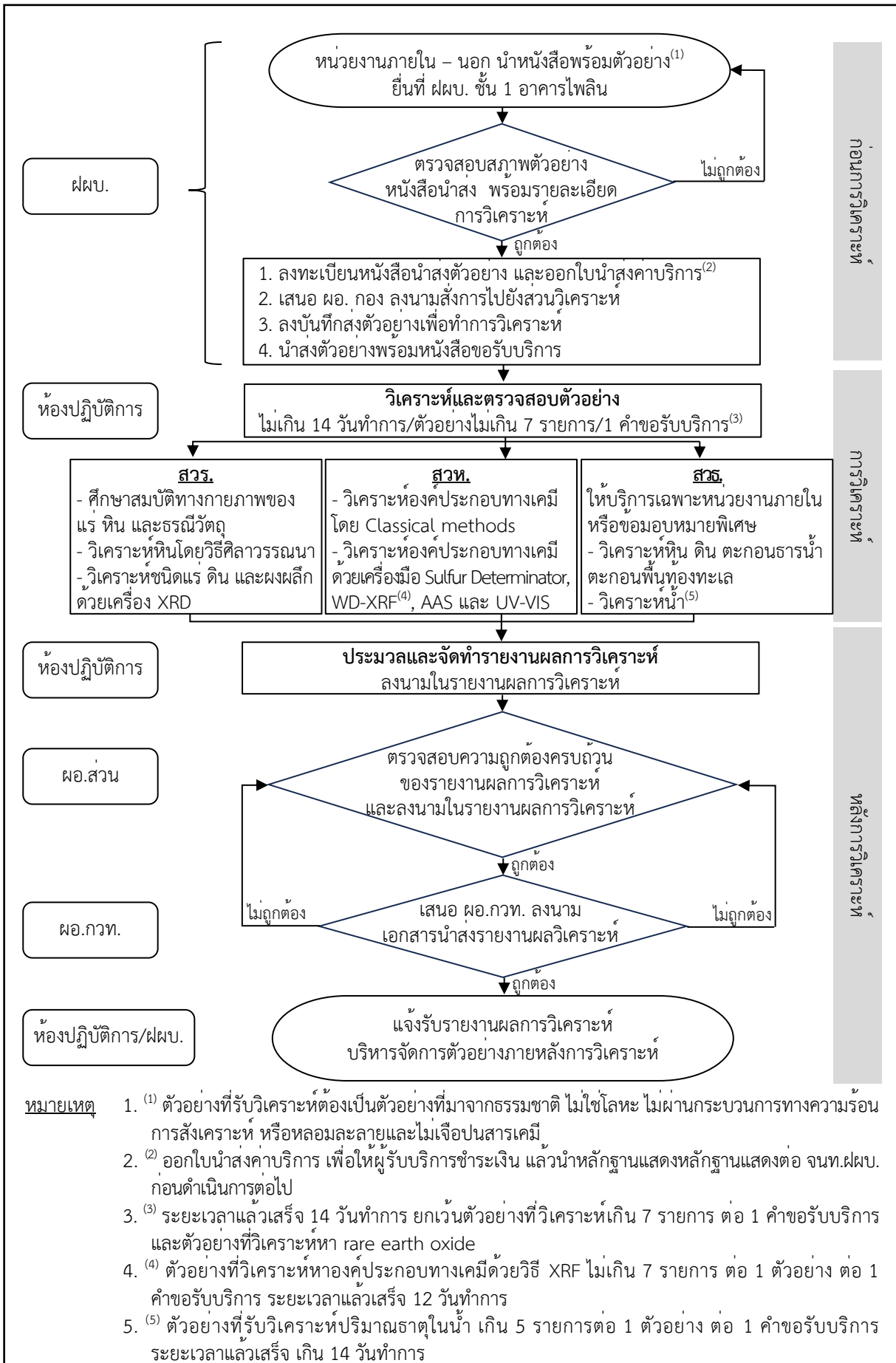
7) รับรายงานผลการวิเคราะห์ตรวจสอบจากส่วนวิเคราะห์ ลงบันทึกรับรายการผลการวิเคราะห์ในระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ ลงบันทึกรับรายงานผลการวิเคราะห์ โดยลงลายมือผู้รับ และลงวันที่ที่รับรายงานผลการวิเคราะห์ ในทะเบียนรับตัวอย่าง

8) เสนอรายงานผลการวิเคราะห์ตรวจสอบต่อผู้อำนวยการกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีเพื่อพิจารณาลงนาม

9) ในกรณีเป็นรายงานผลการวิเคราะห์ตรวจสอบของหน่วยงานราชการภายนอก ดำเนินการออกเลขที่หนังสือภายนอก เลขที่หนังสือส่งออก โดยรายงานผลการวิเคราะห์ แบ่งเป็น 2 ชุด ประกอบด้วย ต้นฉบับ 1 ชุด และคูฉบับ 1 ชุด นำต้นฉบับส่งไปรษณีย์ ถึงผู้ขอรับบริการ และจัดเก็บคูฉบับเข้าแฟ้ม เพื่อการทวนสอบได้

10) ในกรณีเป็นรายงานผลการวิเคราะห์ตรวจสอบของหน่วยงานราชการภายใน จัดส่งรายงานผลการวิเคราะห์ตรวจสอบทางระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ ก่อนนำส่งรายงานในรูปแบบเอกสารให้แก่หน่วยงานราชการภายในต่อไป

แผนผังแสดงขั้นตอนการให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างของหน่วยงานกรณีมีหนังสือนำส่ง แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนผังแสดงขั้นตอนการให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างแก่หน่วยงาน กรณีมีหนังสือนำส่ง

## 2.1.2 การให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างแก่หน่วยงาน และประชาชนทั่วไป กรณีไม่มีหนังสือนำส่ง

1) รับแบบคำขอรับบริการวิเคราะห์ตรวจสอบ 1 พร้อมตัวอย่างที่ผู้ขอรับบริการกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้ว ตรวจสอบสภาพตัวอย่างเบื้องต้น และตรวจสอบรายละเอียดรายการทดสอบอ้างอิงตามประกาศกรมทรัพยากรธรณี เรื่อง “อัตราค่าบริการการวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างทรัพยากรธรณี” และบันทึกสภาพตัวอย่างในใบคำขอรับบริการวิเคราะห์ตรวจสอบ 1

2) ลงลำดับเลขที่คำขอในคำขอรับบริการวิเคราะห์ตรวจสอบ 1 ติดเลขที่คำขอที่ถูกต้องตัวอย่าง โดยกำหนดเลขที่คำขอเป็นตัวเลข 4 หลัก จาก 0001 ถึง 9999 ตามลำดับ ชี้ตเครื่องหมาย/ตามด้วยปีงบประมาณ เช่น คำขอเลขที่ 0001/2568 หมายถึงคำขอลำดับที่ 1 ของปีงบประมาณ และบันทึกเลขที่คำขอในทะเบียนรับตัวอย่างของกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

3) คำนวณค่าบริการวิเคราะห์ แล้วลงรายการพร้อมลงนามกำกับในใบนำส่งค่าบริการมอบให้ผู้ขอรับบริการนำไปชำระเงินที่ส่วนการคลัง/ธนาคารกรุงไทย/ Application Krungthai next และให้ผู้ขอรับบริการนำใบเสร็จรับเงินที่ส่วนการคลัง/ธนาคารกรุงไทยออกให้พร้อมใบนำส่งค่าบริการส่วนล่างมาแสดงต่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป เจ้าหน้าที่ตรวจสอบใบเสร็จรับเงินและเก็บใบนำส่งค่าบริการส่วนล่างรวมไว้กับแบบคำขอรับบริการวิเคราะห์ตรวจสอบ 1 พร้อมลงชื่อในแบบคำขอรับบริการ ส่งใบเสร็จรับเงินคืนผู้ขอรับบริการแล้วออกใบตอบรับคำขอรับบริการให้ผู้รับบริการ

4) จัดเก็บแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ผู้ขอรับบริการกรอกให้จัดเก็บตัวอย่างไว้ในสถานที่ที่กำหนด สำเนาคำขอรับบริการวิเคราะห์ตรวจสอบ 1 จัดเก็บในแฟ้มคำขอรับบริการเรียงตามเลขที่คำขอตามลำดับ

5) เตรียมเอกสาร ซึ่งประกอบด้วยใบคำขอรับบริการวิเคราะห์ตรวจสอบ 1 ใบนำส่งค่าบริการ เสนอผู้อำนวยการกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีลงนาม เพื่อสั่งการให้ส่วนวิเคราะห์ดำเนินการวิเคราะห์ตรวจสอบต่อไป

6) ลงบันทึกส่งตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์ตรวจสอบทางระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ ลงเลขที่หนังสือในใบคำขอรับบริการวิเคราะห์ตรวจสอบ 1 พร้อมประทับตราวันที่ทำการส่งให้ตรงกับเลขที่ และวันที่ในระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์

7) ลงบันทึกส่งตัวอย่างในทะเบียนส่งตัวอย่างแยกเล่มเป็นของแต่ละส่วนวิเคราะห์ ประกอบด้วย เลขที่คำขอ เลขที่หนังสือส่ง ชื่อผู้ส่งตัวอย่าง ชื่อผู้รับตัวอย่าง รายละเอียดตัวอย่าง

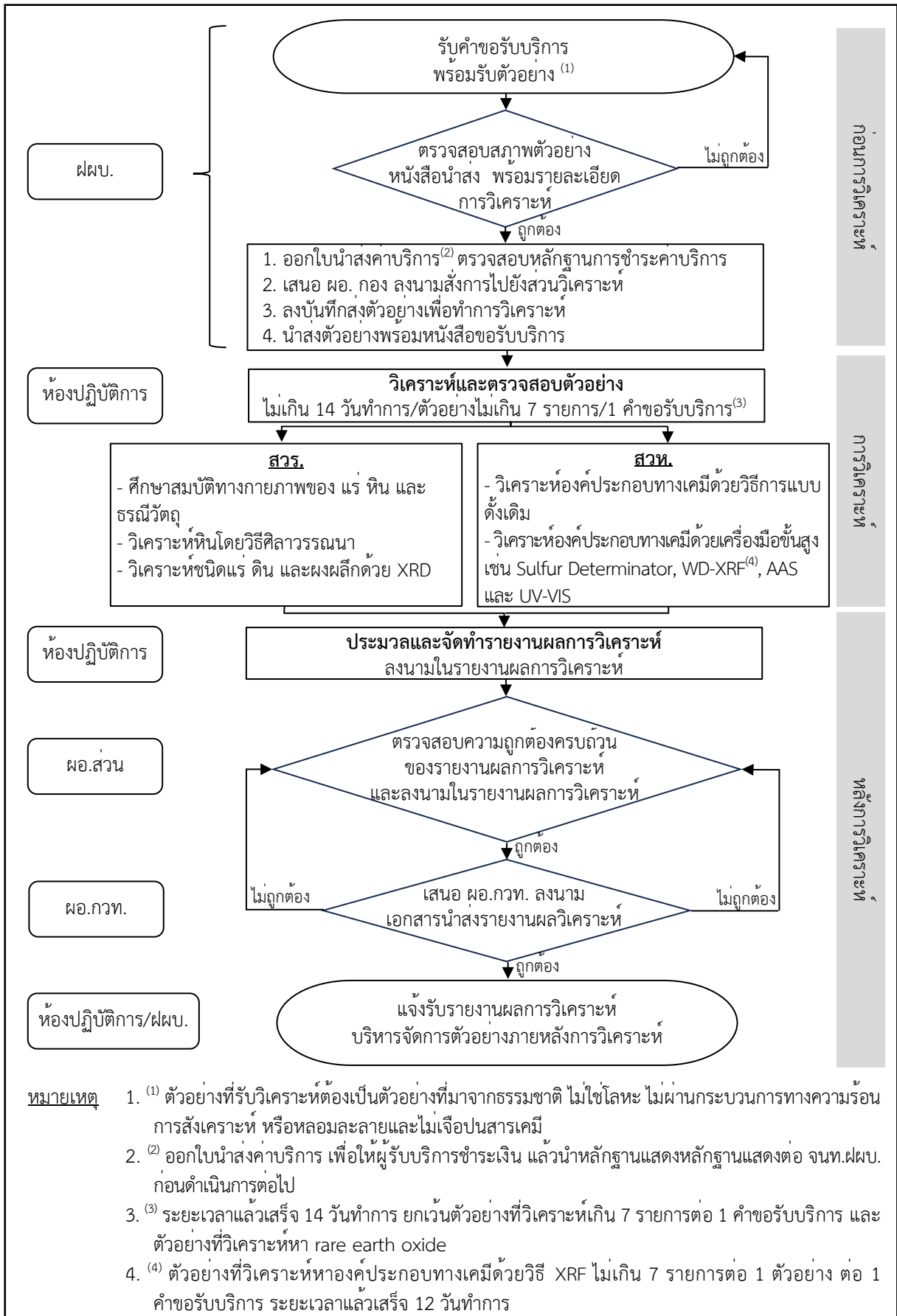
8) ส่งคำขอรับบริการให้ส่วนวิเคราะห์ พร้อมตัวอย่าง และลงนามส่งตัวอย่างในทะเบียนส่งตัวอย่าง เมื่อส่งให้ส่วนวิเคราะห์แล้ว ส่วนวิเคราะห์รับคำขอรับบริการ พร้อมตัวอย่าง และลงนามรับในทะเบียนส่งตัวอย่างของฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป

9) รับรายงานผลการวิเคราะห์จากส่วนวิเคราะห์ ลงบันทึกรับรายการผลการวิเคราะห์ในระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์

10) เสนอรายงานผลการวิเคราะห์ต่อผู้อำนวยการกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีเพื่อพิจารณาลงนาม ออกเลขที่หนังสือภายนอก บันทึกเลขที่หนังสือส่งออก พร้อมวันที่ ในรายงานผลการวิเคราะห์ รายงานผลการวิเคราะห์ 2 ชุด ประกอบด้วย ต้นฉบับ 1 ชุด และคู่มือฉบับ 1 ชุด

11) จัดส่งรายงานผลการวิเคราะห์ตามที่ระบุไว้ในใบคำขอรับบริการวิเคราะห์ ตรวจสอบ 1 แจกผู้ขอรับบริการทางโทรศัพท์เพื่อรับรายงานผลการวิเคราะห์ด้วยตนเอง หรือส่งรายงานผลการวิเคราะห์ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นเจ้าหน้าที่จะทำการจัดส่งรายงานผลการวิเคราะห์ทางไปรษณีย์ต่อไป

แผนผังแสดงขั้นตอนการให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างแก่หน่วยงาน และประชาชนทั่วไป กรณีไม่มีหนังสือนำส่ง แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนผังแสดงขั้นตอนการให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างแก่หน่วยงาน และประชาชนทั่วไป กรณีไม่มีหนังสือนำเสนอ

## 2.2 การวิเคราะห์รัตนชาติ

การวิเคราะห์รัตนชาติหรืออัญมณี ดำเนินการโดยส่วนวิเคราะห์รัตนชาติและธรณีวัตถุ เป็นกระบวนการตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางแสงของรัตนชาติหรืออัญมณี ด้วยวิธีการและเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ได้มาตรฐาน เพื่อที่จะจำแนกประเภทของรัตนชาติ โดยใช้เครื่องมือพื้นฐาน เช่น กล้องจุลทรรศน์ แวนชยาย ในการตรวจสอบเบื้องต้น และตรวจวิเคราะห์ ด้วยเครื่องมือขั้นสูงสำหรับรัตนชาติหรืออัญมณี เช่น micro-X-ray Fluorescence (micro-XRF), Fourier Transform Infrared Spectrometer (FTIR), และ Raman Spectrometer (Raman) เพื่อพิสูจน์ ความแท้จริงหรือคุณภาพรัตนชาติหรืออัญมณี ว่าเป็นรัตนชาติแท้หรือรัตนชาติสังเคราะห์ ซึ่งจะเป็น ประโยชน์ในการซื้อขายรัตนชาติ คຸ້ມครองผู้บริโภค และป้องกันการถูกหลอกลวง

ขั้นตอนการวิเคราะห์และตรวจสอบรัตนชาติหรืออัญมณี มีดังนี้ (รูปที่ 3)

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบลักษณะทั่วไปที่ปรากฏเด่นชัด เช่น สี ความโปร่งใส รูปร่าง การเจียรไน น้ำหนัก ความวาว ปรากฏการณ์ในอัญมณี เช่น ปรากฏการณ์คล้ายตาแมว (Cat's eye) ปรากฏการณ์รูปดาว (Star)

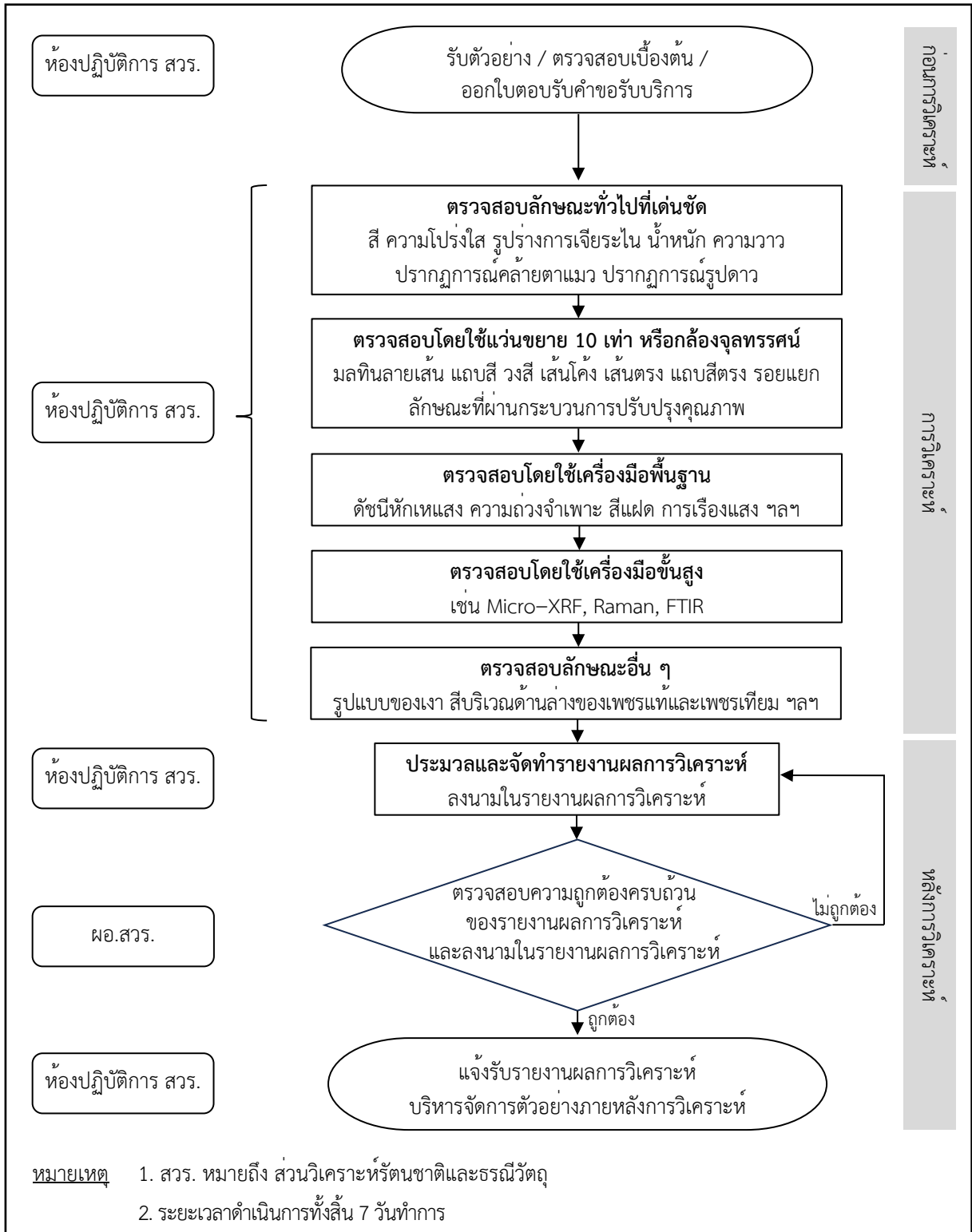
ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบโดยใช้แว่นชยาย 10 เท่า หรือกล้องจุลทรรศน์อัญมณี เพื่อตรวจสอบลักษณะปรากฏของมลทินลายเส้น แถบสี วงสี เส้นโค้ง เส้นตรง แถบสีตรง รอยแยก ลักษณะที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือพื้นฐาน เพื่อตรวจสอบดัชนีหักเหของแสง ความถ่วงจำเพาะ สีแฝด การเรืองแสง ฯลฯ

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือขั้นสูง ได้แก่ Micro-XRF, FTIR, และ Raman

ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบลักษณะอื่น ๆ เช่น รูปแบบของเงา สเปกตรัมด้านล่างของเพชร ในกรณีตัวอย่างที่ขึ้นตัวเรือนล้อมเพชร เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 6 ประมวลผลและจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์



รูปที่ 3 แผนผังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ตัวอย่างรัตนชาติหรืออัญมณี

## 2.3 การวิเคราะห์และตรวจสอบแร่และหิน

การวิเคราะห์และตรวจสอบแร่และหิน ดำเนินการโดย 2 ส่วน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ และวิธีในการวิเคราะห์และตรวจสอบที่แตกต่างกัน ดังนี้

### 2.3.1 การวิเคราะห์และตรวจสอบทางกายภาพ

ดำเนินการโดยส่วนวิเคราะห์รัตนชาติและธรณีวัตถุ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าประกอบของแร่และหินด้วยการศึกษาสมบัติทางกายภาพเพื่อพิสูจน์ทราบถึงชื่อชนิดของแร่และหินนั้น โดยชนิดของตัวอย่างที่ดำเนินการตรวจสอบ ได้แก่ แร่ หิน ดิน หวาย ผงผลึก และธรณีวัตถุอื่น ๆ

การวิเคราะห์และตรวจสอบด้วยวิธีการทางกายภาพ เป็นกระบวนการซึ่งดำเนินการในห้องปฏิบัติการด้วยเครื่องมือพื้นฐาน และเทคโนโลยีขั้นสูง เพื่อจำแนกชนิดแร่และหิน โดยมีขั้นตอนวิเคราะห์และตรวจสอบ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและเครื่องมือขั้นพื้นฐาน เช่น แม่เหล็ก แวนชยาย 10 เท่า และกล้องจุลทรรศน์ เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของตัวอย่าง เช่น สี สีผงละเอียด ความแข็ง ความถ่วงจำเพาะ รอยแตก ความวาว สมบัติความเป็นแม่เหล็ก ลักษณะและรูปผลึก ลักษณะเนื้อหิน โครงสร้าง รอยแตก การผุพัง ขนาดของเม็ดแร่ และแร่ประกอบ เป็นต้น ทั้งนี้ อาจจะมีการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีด้วยกรดเกลือ (HCl) ในการหาค่าประกอบของแร่บางชนิดร่วมด้วย

ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบด้วยเครื่องมือขั้นสูง เช่น เครื่อง Micro-XRF, เครื่อง FTIR, เครื่อง Raman, เครื่อง X-ray Diffractometer (XRD) และ เครื่อง Scanning Electron Microscope (SEM) เพื่อศึกษาคูสมบัติอื่นๆ เช่น องค์ประกอบทางเคมี การดูดกลืนแสงในช่วงอินฟราเรด ลักษณะการกระเจิงแสง ศึกษาโครงสร้างของผลึก หรือลักษณะพื้นผิวของตัวอย่าง

#### ขั้นตอนที่ 3 ประมวลผลและจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์

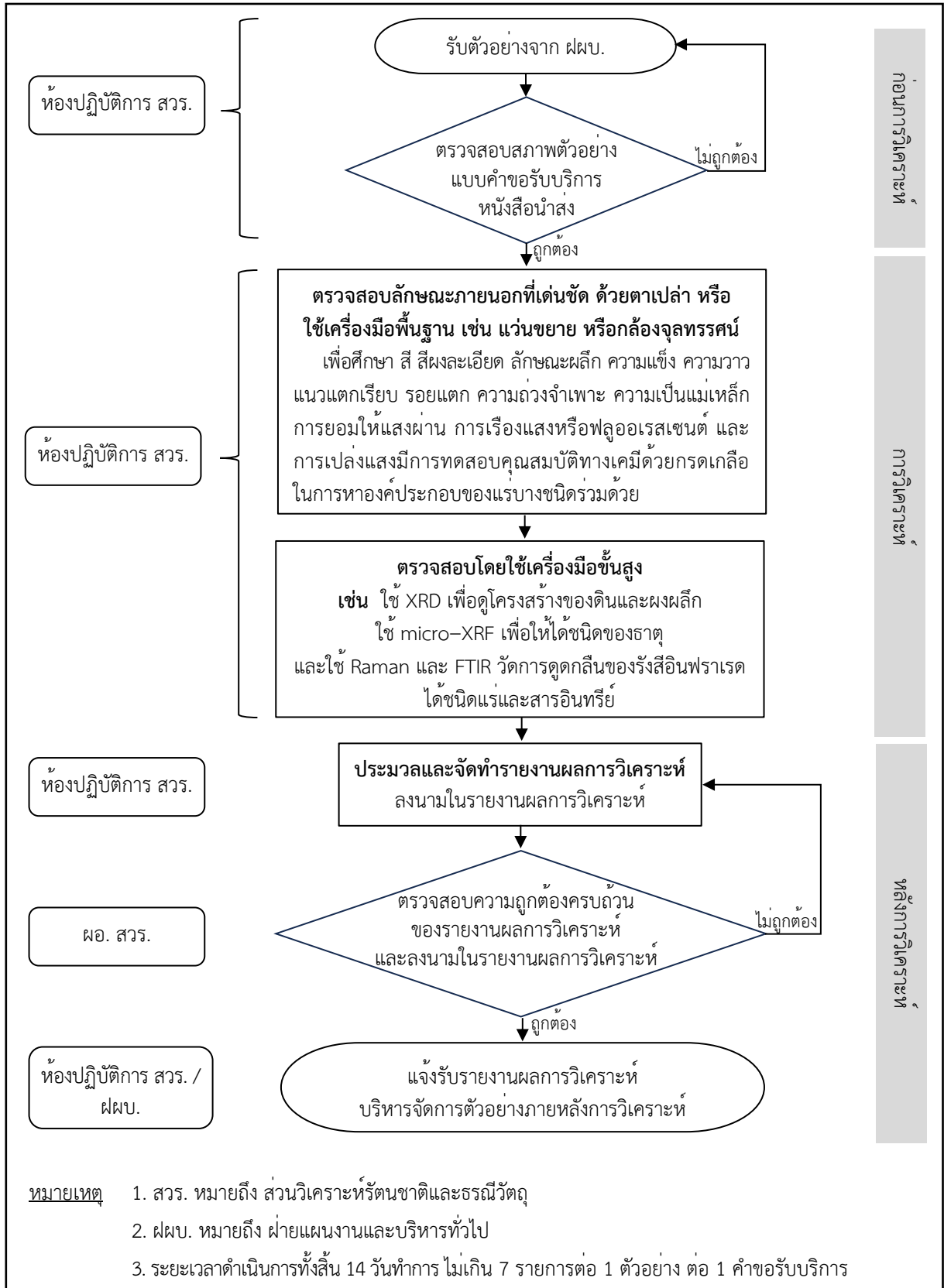
การวิเคราะห์และตรวจสอบแร่ หินดิน หวาย ผงผลึก และธรณีวัตถุอื่น ๆ ด้วยวิธีการทางกายภาพ มีรายละเอียดขั้นตอนการวิเคราะห์ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของธรณีวัตถุนั้น ๆ ดังนี้

#### 1) การตรวจสอบแร่และธรณีวัตถุ มีขั้นตอนดังนี้ (รูปที่ 4)

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบลักษณะทั่วไปที่เด่นชัด (Megascopic study) เป็นการศึกษาด้วยตาเปล่า แวนชยาย 10 เท่า กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ 2 กระบอกตา เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของตัวอย่างแร่ โดยจะศึกษาเรื่อง สี สีผงละเอียด ความแข็ง ความถ่วงจำเพาะ รอยแตก ความวาว สมบัติความเป็นแม่เหล็ก ลักษณะและรูปผลึก ดรรชนีหักเหทางแสง ทดสอบการเรืองแสงภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ต ช่วงคลื่นสั้นและคลื่นยาว หรือมีการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีด้วยกรดเกลือ (HCl) ในการหาค่าประกอบทางเคมีของแร่บางชนิดร่วมด้วย

ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบเพิ่มเติมโดยใช้เครื่องมือขั้นสูง เช่น และใช้เครื่องมือ micro-XRF และ XRD เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างและองค์ประกอบของตัวอย่าง

#### ขั้นตอนที่ 3 ประมวลผลและจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์



รูปที่ 4 แผนผังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์และตรวจสอบแร่และธรณีวัตถุด้วยกระบวนการทางกายภาพ

2) การตรวจสอบแร่หนักและทราย มีขั้นตอนดังนี้ (รูปที่ 5)

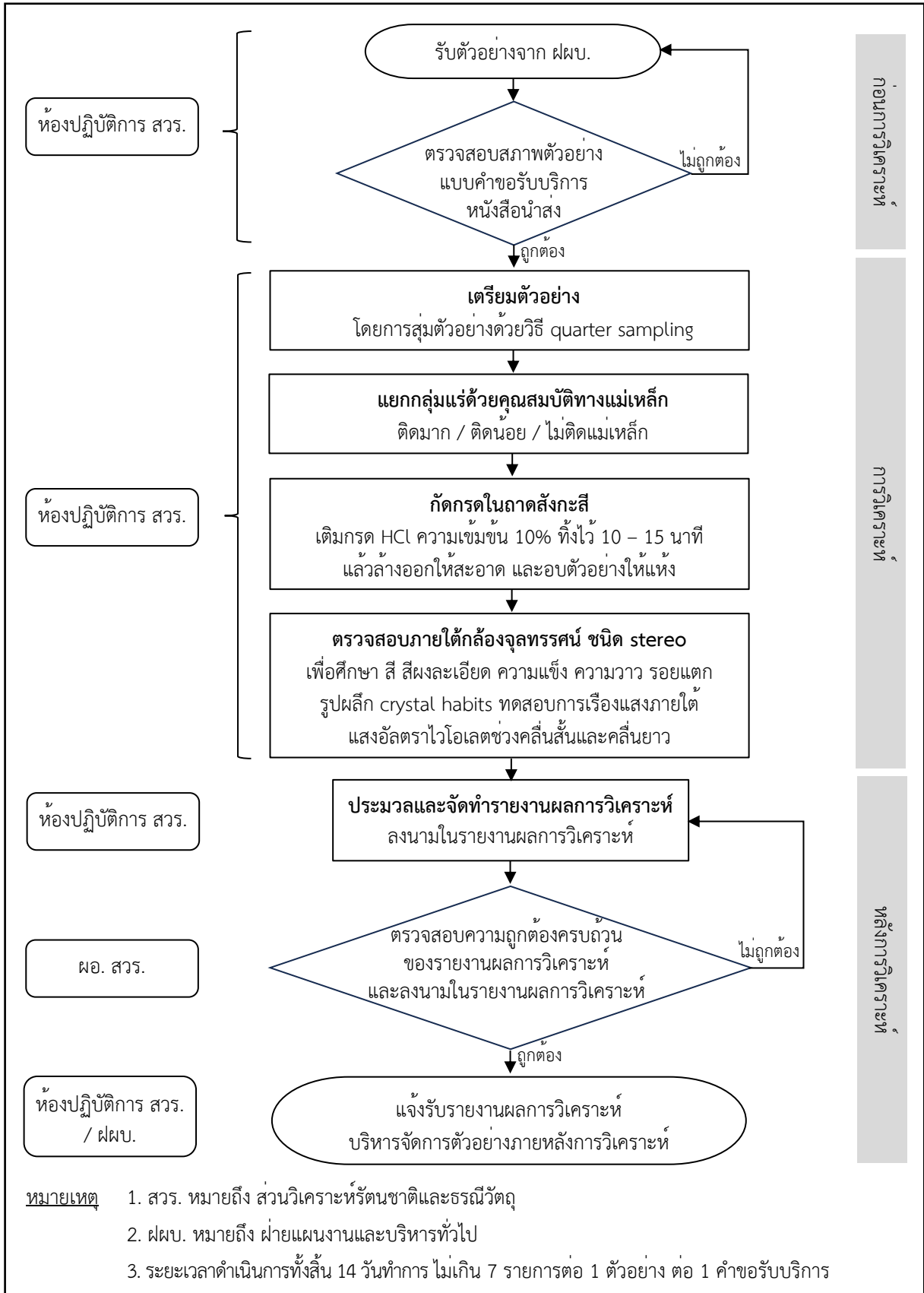
ขั้นตอนที่ 1 การสุ่มตัวอย่างด้วยวิธี quarter sampling ให้ได้ตัวอย่าง 0.5 กรัม

ขั้นตอนที่ 2 แยกกลุ่มแร่ด้วยสมบัติความเป็นแม่เหล็กใส่ในภาตสังกะสี เพื่อแยกแร่ที่มีสมบัติความเป็นแม่เหล็กสูง ปานกลาง และไม่มีสมบัติความเป็นแม่เหล็ก

ขั้นตอนที่ 3 เติมกรด HCl ความเข้มข้น 10% ทิ้งไว้ 10 – 15 นาที แล้วล้างออกให้สะอาด และอบตัวอย่างให้แห้ง

ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาลักษณะตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ชนิด stereo เพื่อศึกษาลักษณะทาง สี สีผงละเอียด ความแข็ง ความวาว รอยแตก รูปร่างผลึก crystal habits ทดสอบการเรืองแสงภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ตช่วงคลื่นสั้นและคลื่นยาว

ขั้นตอนที่ 5 ประมวลผลและจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์



รูปที่ 5 แผนผังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์และตรวจสอบแร่หนักและทราย

### 3) การตรวจสอบหิน มีขั้นตอนดังนี้ (รูปที่ 6)

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบลักษณะทั่วไปที่เด่นชัด (Megascopic study) ด้วยวิธีการขั้นพื้นฐาน เป็นการศึกษาด้วยตาเปล่า แวนขยาย 10 เท่า หรือก้องจุลทรรศน์ชนิด stereo เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของตัวอย่างหิน โดยจะศึกษาเรื่อง สี ลักษณะเนื้อหิน โครงสร้าง รอยแตก การผุพัง ขนาดของเม็ดแร่ และแร่ประกอบ รวมถึงตรวจสอบเพิ่มเติมโดยวิธีอื่น เช่น ใช้กรดเกลือ HCl เพื่อทดสอบหา carbonate ทดสอบหา phosphate

ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ชนิดโพลาไรซ์ (Microscopic study) เป็นการศึกษาจากแผ่นหินบาง (thin section) ที่มีความหนาประมาณ 0.03 มิลลิเมตร ด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดโพลาไรซ์ กำลังขยาย 40 – 100 เท่า เพื่อศึกษาลักษณะคุณสมบัติทางแสงของแร่

(1) แสงธรรมตา ใช้ศึกษา crystal habits และ aggregate รูปแบบ และคุณสมบัติของผลึก สี pleochroism cleavage relief และดรชนีหักเหของแสง

(2) แสงระนาบโพลาไรซ์ ใช้ศึกษาแร่ anisotropic ตำแหน่งเม็ด interference color birefringence

ขั้นตอนที่ 3 ในกรณีที่ไม่สามารถทดสอบด้วยคุณสมบัติทางกายภาพทั่วไปได้ จะดำเนินการตรวจสอบเพิ่มเติมด้วยเครื่องมือขั้นสูง เช่น XRD

#### ขั้นตอนที่ 4 ประมวลผลและจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์

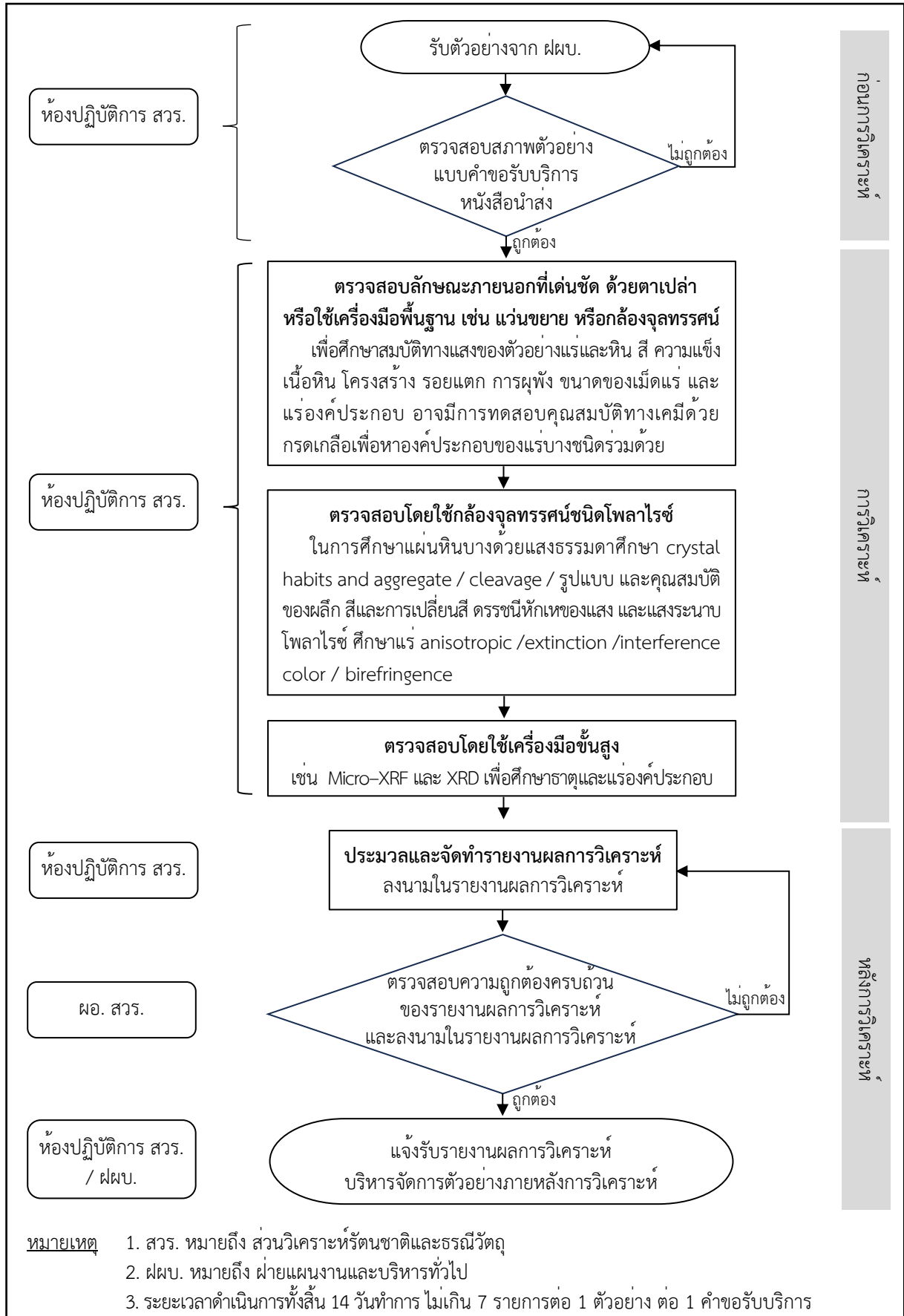
##### การเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาทางศิลาวรรณนา

การเตรียมตัวอย่างแผ่นหินบาง เพื่อศึกษาศิลาวรรณนา เป็นการนำตัวอย่างหินมาตัดและทำเป็นแผ่นหินบางให้ความหนา 0.03 มิลลิเมตร และใช้กาวโปร่งใส่ติดกับแผ่นกระจก มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำตัวอย่างมาตัดเป็นแผ่นหิน (slab) มีความหนาประมาณ 5 – 6 มิลลิเมตร มีความกว้างประมาณ 24 มิลลิเมตร และความยาวประมาณ 24 มิลลิเมตร โดยใช้ใบเลื่อยขอบฝั่งเพชร

ขั้นตอนที่ 2 นำแผ่นหินไปขัดลบเหลี่ยมมุมด้วยเครื่องขัดหินหยาบ ขัดผิวหน้าให้เรียบด้วยเครื่องขัดหินละเอียด และนำไปติดกับกระจกสไลด์โดยใช้กาวอีพอกซี (epoxy resin) หรือกาวคานาดา (Canada balsam)

ขั้นตอนที่ 3 นำแผ่นหินที่ติดกับกระจกไปขัดกับเครื่องขัด slab จนมีความหนา 1 มิลลิเมตร และนำไปขัดให้บางลงด้วยผงขัดเบอร์ 600 จนแผ่นหินบางมีความหนาประมาณ 0.03 มิลลิเมตร แล้วจึงนำไปขัดด้วยผงขัดเบอร์ 800 และ 1,000 เพื่อปรับผิวตัวอย่างให้เรียบเสมอกัน



รูปที่ 6 แผนผังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์และตรวจสอบหิน

#### 4) การตรวจสอบดินและผงผลึกด้วยเครื่อง XRD

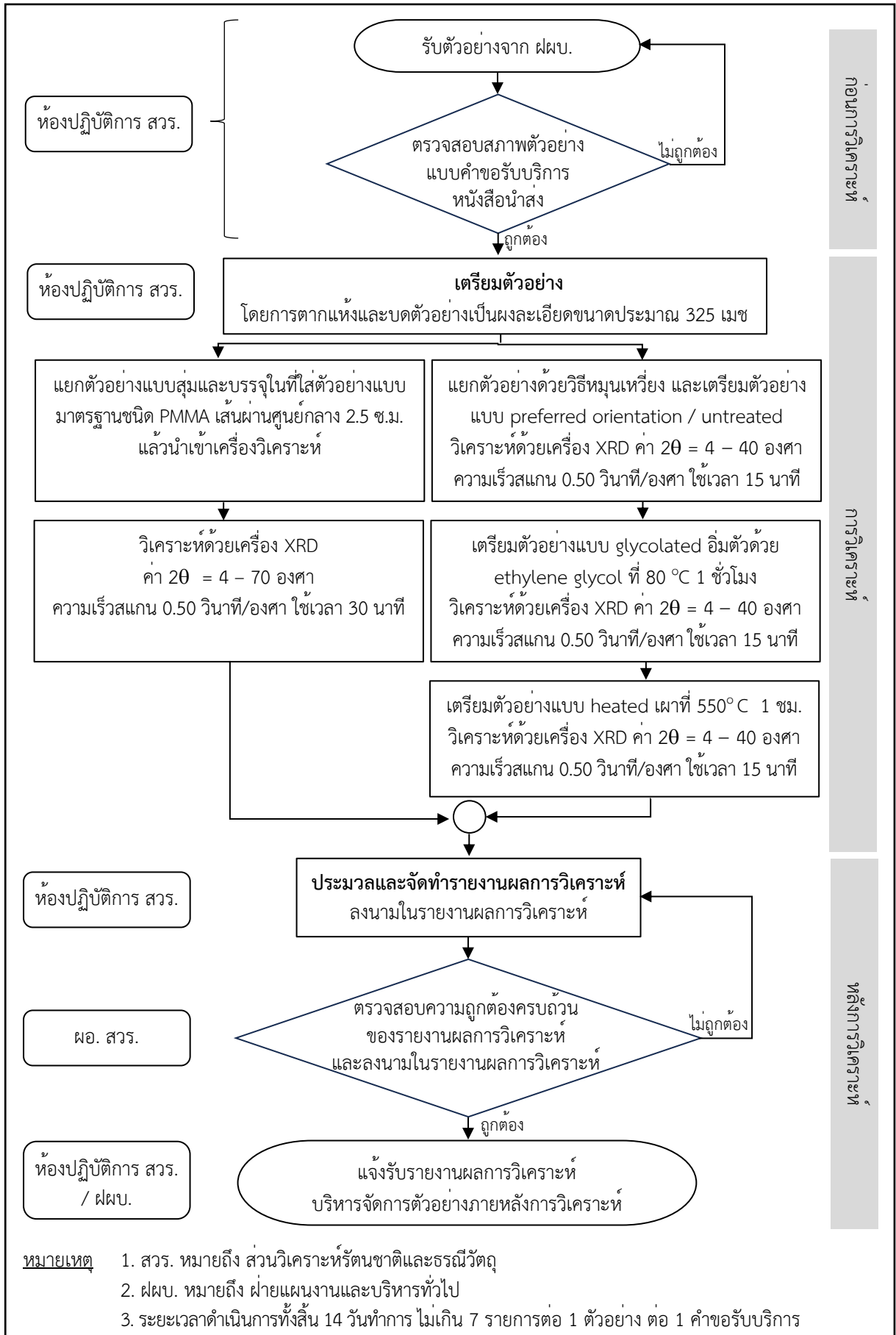
XRD เป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์โครงสร้างและองค์ประกอบของตัวอย่างที่มีความเป็นผลึก ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของแร่ในตัวอย่างต่าง ๆ ได้แก่ วิเคราะห์ตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นผงผลึกขนาดเล็กมากๆ ที่ไม่สามารถทดสอบสมบัติทางกายภาพโดยวิธีพื้นฐานทั่วไป เช่น ดินหรือผงผลึก จำแนกแร่ที่เกิดรูปผลึกได้หลายแบบ (polymorph) คือ มีองค์ประกอบทางเคมีเหมือนกันแต่มีโครงสร้างผลึกต่างกัน เช่น แร่แคลไซต์ (calcite) อะราโกไนต์ (aragonite) และวาเทอร์ไรต์ (vaterite) ที่มีองค์ประกอบเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) เหมือนกัน หรือ แร่ควอตซ์ คริสโทบาไลต์ ทริคไทไมต์ โอปอล ที่มีองค์ประกอบเป็นซิลิกา ( $\text{SiO}_2$ ) เหมือนกัน ผลวิเคราะห์จะได้เป็นรูปแบบการเลี้ยวเบนรังสี (diffraction pattern) ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของแร่แต่ละชนิด มีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้ (รูปที่ 7)

ขั้นตอนที่ 1 บดตัวอย่าง ทำการบดตัวอย่างในครกอะเกต ใช้เวลาบด 30 – 60 นาที ให้ได้ขนาดประมาณ 0.044 มิลลิเมตรหรือประมาณ 325 เมช หรือใช้ความรู้สึกล้อมผัสได้ละเอียดเหมือนแป้ง

ขั้นตอนที่ 2 การบรรจุตัวอย่างในทึ่ใส่ตัวอย่างแบบมาตรฐานชนิด PMMA เส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร แล้วนำเข้าเครื่องวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ด้วยเครื่อง XRD

ขั้นตอนที่ 4 ประมวลผลและจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์



รูปที่ 7 แผนผังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์และตรวจสอบดิน และผงผลึกด้วยเครื่อง XRD

## 5) การวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM)

SEM เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษารายละเอียดของโครงสร้างภายนอกหรือลักษณะพื้นผิวของตัวอย่าง โดยใช้อิเล็กตรอนจากแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอน มีอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณอิเล็กตรอนที่เกิดจากอันตรกิริยาของลำอิเล็กตรอนกับพื้นผิวตัวอย่างและแปลงสัญญาณเป็นภาพเสมือน 3 มิติ ที่กำลังขยายสูง สามารถแยกแยะรายละเอียดลักษณะพื้นผิวตัวอย่างได้อย่างชัดเจนมากกว่ากล้องจุลทรรศน์แบบแสงทั่วไป ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาตัวอย่างด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด เช่น ลักษณะพื้นผิวของตัวอย่าง (ผิวเรียบ ขรุขระ มีรูพรุน) รูปร่างและขนาดของตัวอย่าง (รูปร่างผลึก ทรงกลม แผ่น แท่ง เส้นใย) ธาตุและสารประกอบในตัวอย่าง และภาพจากการเปล่งแสงด้วยคาโทดโดยสามารถมองเห็นโครงสร้างภายในผลึกและการเจริญเติบโตของผลึกแร่ ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ในสภาพแสงปกติ มีขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้ (รูปที่ 8)

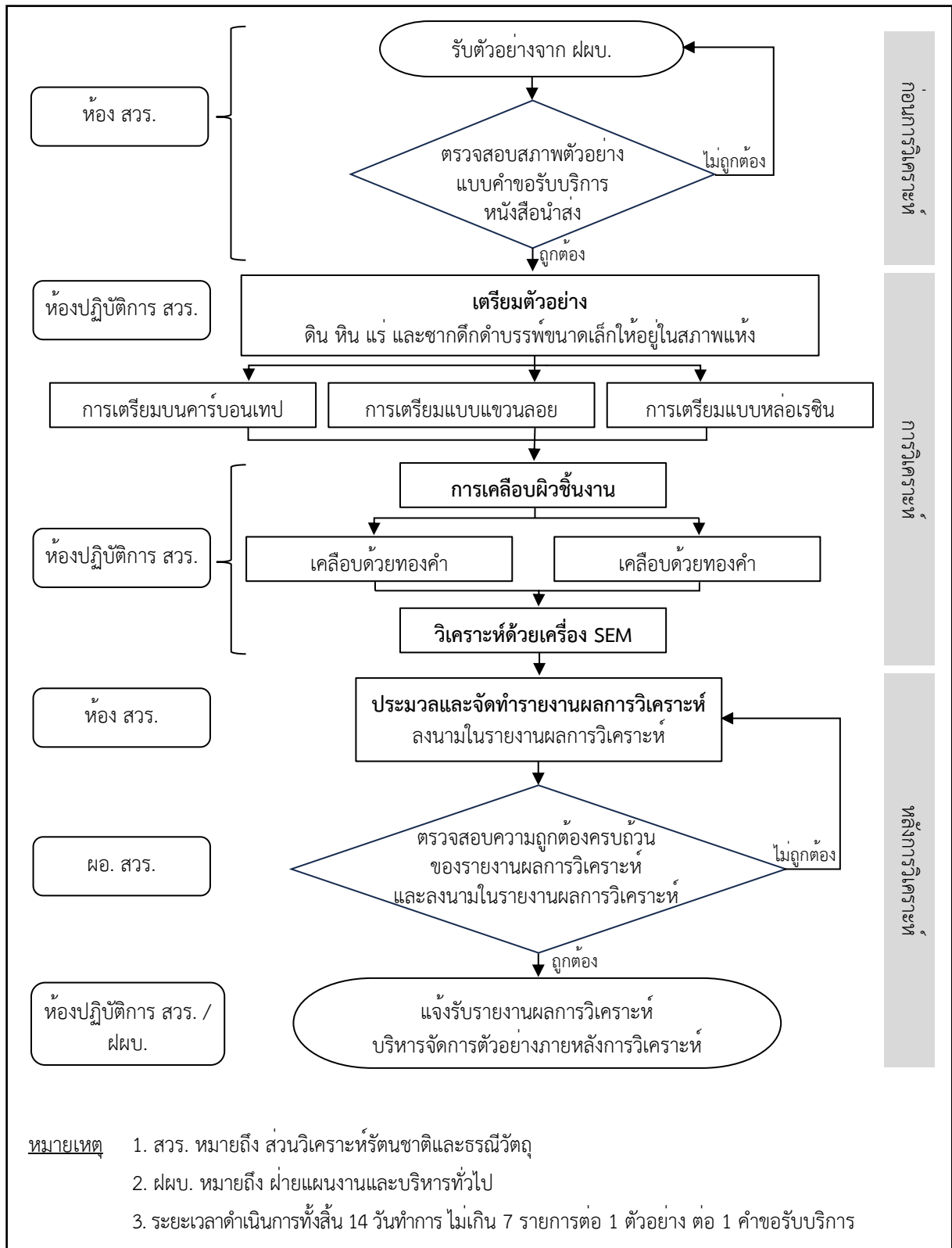
ขั้นตอนที่ 1 เตรียมตัวอย่างที่ต้องวิเคราะห์ให้อยู่ในสภาพแห้ง

ขั้นตอนที่ 2 วางตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์บนแท่นติดตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 3 เคลือบตัวอย่างด้วยทองคำ/คาร์บอน

ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์ด้วยเครื่อง SEM

ขั้นตอนที่ 5 ประมวลผลและจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์



รูปที่ 8 แผนผังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์และตรวจสอบด้วยเครื่อง SEM

### 2.3.2 การวิเคราะห์และตรวจสอบทางเคมี

ดำเนินการโดยส่วนวิเคราะห์แร่และหิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาปริมาณองค์ประกอบหลัก และองค์ประกอบรอง รวมถึงธาตุปริมาณน้อย และธาตุชั้นนำของแร่ หิน ดิน ททราย และธรณีวัตถุ ซึ่งมีรายการธาตุที่ควรดำเนินการวิเคราะห์ปริมาณในแร่ต่าง ๆ ตามที่ปรากฏในตารางที่ 1 ทั้งนี้ ชนิดของตัวอย่างที่ดำเนินการตรวจสอบ ได้แก่ แร่ หิน ดิน ททราย และธรณีวัตถุอื่น ๆ ที่ไม่ผ่านการสังเคราะห์หรือหลอมละลาย การกำหนดวิธีการวิเคราะห์และตรวจสอบขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างที่ต้องการตรวจสอบ โดยทั่วไปประกอบด้วย 2 วิธี ได้แก่ วิธีวิเคราะห์แบบดั้งเดิม (Classical methods) และวิธีวิเคราะห์โดยเครื่องมือ (Instrumental methods) มีรายละเอียดดังนี้ (รูปที่ 9)

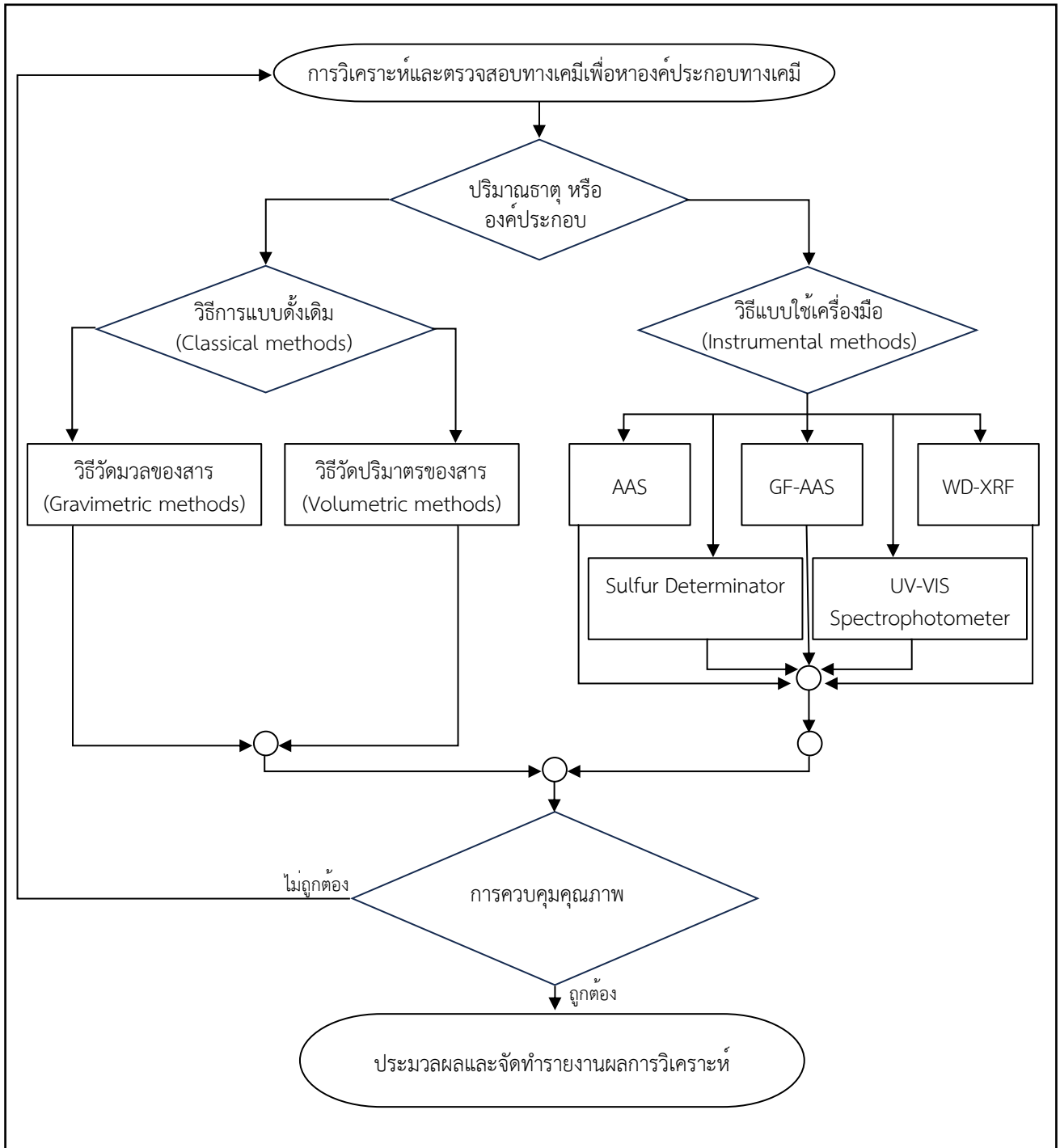
ตารางที่ 1 รายการธาตุและองค์ประกอบทางเคมีที่ควรดำเนินการวิเคราะห์ปริมาณในแร่ต่าง ๆ

ชื่อแร่	ธาตุและองค์ประกอบทางเคมีที่ควรวิเคราะห์หาปริมาณ
กาลีนนา (ตะกั่ว) PbS	Pb, Cu, Zn, Ag
แคลไซต์ CaCO <sub>3</sub>	CaO, MgO, LOI, หรือ Major*
แคสซิเทอไรต์ (ดีบุก) SnO <sub>2</sub>	Sn
โครไมต์ FeCr <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	Cr, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe
โคลัมไบต์-แทนทาลาไลต์ (Fe, Mn)(Nb, Ta) <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , TiO <sub>2</sub> , Sn
ควอตซ์ SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub> , TiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , LOI, หรือ Major*
ดิน	Major*
ซีไลต์ CaWO <sub>4</sub>	WO <sub>3</sub> , Sn
ซิงไคต์ (สังกะสี) ZnO	Zn, Pb
เซอร์คอน Zr(SiO <sub>4</sub> )	ZrO <sub>2</sub> , ThO <sub>2</sub> , U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>
ซีโนไทม์ YPO <sub>4</sub>	ThO <sub>2</sub> , U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> , CeO <sub>2</sub> , Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
ซีโอไลต์	Major*
โดโลไมต์ CaMg (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	MgO, CaO, LOI หรือ Major*
ดิกไคต์ Al <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (OH) <sub>4</sub>	Major*
ดินขาว	Major*
ดินมาร์ล (ดินสอพอง) CaCO <sub>3</sub>	CaO, MgO หรือ Major*
ทัลก์ (หินสบู่) Mg <sub>3</sub> Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub>	MgO, SiO <sub>2</sub> หรือ Major*
ททรายแก้ว SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , TiO <sub>2</sub>
ทองแดง Cu, มาลาไคต์ Cu <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (OH) <sub>2</sub>	Cu, S
แบไรต์ BaSO <sub>4</sub>	BaSO <sub>4</sub> , SiO <sub>2</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SrSO <sub>4</sub> , CaCO <sub>3</sub>
บอกไซต์	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> , TiO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O (as received)
เฟลด์สปาร์	Major*

ตารางที่ 1 รายการธาตุและองค์ประกอบทางเคมีที่ควรดำเนินการวิเคราะห์ปริมาณในแร่ต่าง ๆ .....(ต่อ)

ชื่อแร่	ธาตุและองค์ประกอบทางเคมีที่ควรวิเคราะห์หาปริมาณ
ฟลูออไรต์ $\text{CaF}_2$	$\text{CaF}_2$ , $\text{SiO}_2$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , $\text{CaCO}_3$
แมงกานีส Mn - เบราไนต์ $\text{Mn}_2\text{O}_3$ - แมงกาไนต์ $\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ - ไฮโดรไมเลน $\text{BaMn}^{2+} \text{Mn}_8^{4+} \text{O}_{16} (\text{OH})_4$ - ไพโรลูไซต์ $\text{MnO}_2$ - โรโดโครไซต์ $\text{MnCO}_3$	Mn, $\text{MnO}_2$ , MnO, $\text{SiO}_2$ , Fe, $\text{Al}_2\text{O}_3$
โมนาไซต์ (Ce, La, Y, Th) $\text{PO}_4$	$\text{ThO}_2$ , $\text{U}_3\text{O}_8$ , $\text{CeO}_2$ , $\text{Y}_2\text{O}_3$ , $\text{RE}_2\text{O}_3^+ \text{ThO}_2$
ยิปซัม $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Ca, CaO, $\text{SO}_3$ , $\text{H}_2\text{O}^+$
รูไทล์ $\text{TiO}_2$ ลูโคซีน $\text{TiO}_2 \cdot n\text{FeO}$	$\text{TiO}_2$
วุลแฟรม (Fe, Mn) $\text{WO}_4$	$\text{WO}_3$ , Sn
โวลลาสโทไนต์ $\text{CaSiO}_3$	CaO, $\text{SiO}_2$ , หรือ Major*
สติบไนต์ $\text{Sb}_2\text{S}_3$ (พลวง) สติบิโคไนต์	Sb, As
สตรูเวอไรต์ $\text{Fe}_2(\text{Nb}, \text{Ta})_{2x} \text{Ti}_{1-3x} \text{O}_2$	$\text{TiO}_2$ , $\text{Nb}_2\text{O}_5$ , $\text{Ta}_2\text{O}_5$ , Fe
หินฟอสเฟต $\text{Ca}_5(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH}) (\text{PO}_4)_3$	$\text{P}_2\text{O}_5$ , CaO
หินซิลิเกต	Major*
เหล็ก Fe - แมกนีไทต์ $\text{Fe}_3\text{O}_4$ - ฮีมาไทต์ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ - ไลมอนไนต์ $\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$ - เกอไทต์ $\text{FeO}(\text{OH})$ - ซิเดอไรต์ $\text{FeCO}_3$	Fe, $\text{SiO}_2$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$
อิลเมนไนต์ $\text{FeTiO}_2$	$\text{TiO}_2$ , Fe, $\text{SiO}_2$

หมายเหตุ \* ธาตุองค์ประกอบหลัก (Major elements) ประกอบด้วยธาตุ  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , MnO, MgO, CaO,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , LOI,  $\text{H}_2\text{O}^-$

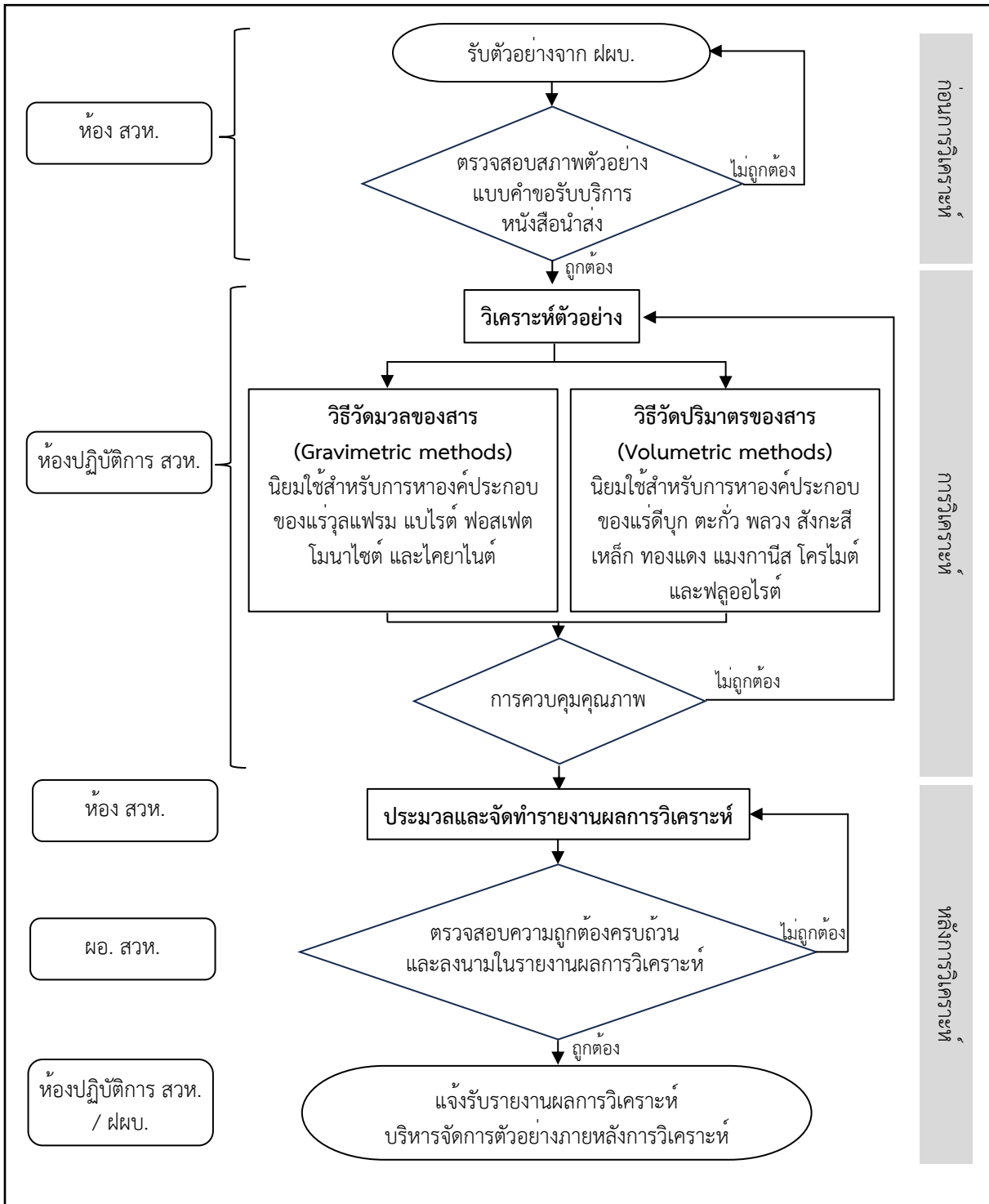


รูปที่ 9 แผนผังแสดงวิธีการวิเคราะห์และตรวจสอบทางเคมีเพื่อหาค่าองค์ประกอบทางเคมี

1) วิธีวิเคราะห์แบบดั้งเดิม (Classical methods) เป็นวิธีมาตรฐานซึ่งอาศัยหลักการของกระบวนการทางเคมี โดยการใช้เครื่องแก้วและอุปกรณ์อื่น ๆ ในการวิเคราะห์ เหมาะสำหรับแร่ที่มีธาตุองค์ประกอบในปริมาณมาก แบ่งออกเป็น 2 วิธี ที่มีความเหมาะสมกับแร่แต่ละชนิด ได้แก่ (รูปที่ 10)

(1) วิธีวัดมวลของสาร (Gravimetric methods) โดยนำตัวอย่างมาผ่านกรรมวิธีทางเคมี เพื่อเปลี่ยนส่วนประกอบของสารที่ต้องการวิเคราะห์ให้อยู่ในรูปของสารบริสุทธิ์แล้วชั่งน้ำหนักของสารประกอบนั้น ๆ นิยมใช้สำหรับการหาองค์ประกอบของแร่วุลแฟรม แบไรต์ ฟอสเฟต โมนาไซต์ และโคยาไนต์

(2) วิธีวัดปริมาตรของสาร (Volumetric methods) เป็นวิธีวัดปริมาตรของสารละลายมาตรฐานซึ่งทราบความเข้มข้นแน่นอนที่ใช้ในการไทเทรตกับสารละลายตัวอย่าง นิยมใช้สำหรับการหาองค์ประกอบของแร่ดีบุก ตะกั่ว พลวง สังกะสี เหล็ก ทองแดง แมงกานีส โครไมต์ และฟลูออไรต์



รูปที่ 10 แผนผังแสดงวิธีการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม (Classical methods)

2) **วิธีวิเคราะห์โดยเครื่องมือ (Instrumental methods)** อาศัยหลักการด้านแสงความร้อน และพื้นฐานทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งต้องใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ยุ่งยากซับซ้อน โดยมีเครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์สำหรับแร่ หิน และธรณีวัตถุแต่ละชนิด ดังนี้ (รูปที่ 11)

(1) เครื่อง Wavelength Dispersive X-ray fluorescence spectrometer (WD-XRF) เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ปริมาณองค์ประกอบหลัก (major elements) และองค์ประกอบรอง (minor elements) ในตัวอย่างหินซิลิเกต ดิน ททราย หินคาร์บอนेट และแร่ชนิดต่าง ๆ เช่น แร่เซอร์คอน อิลเมไนต์ รูไทล์ โคลัมเบียม แทนทาลัม แทนทาลอต์ ลูโคซีน โมนาไซต์ สินแร่ดีบุก ตะกั่ว และแร่ไม้อะอาด

(2) เครื่อง Atomic Absorption Spectrometer (AAS) เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ธาตุปริมาณน้อย ได้ถึงระดับส่วนในล้านส่วน (parts per million; ppm) ในตัวอย่างแร่ หิน ดิน ททราย และธรณีวัตถุต่าง ๆ

(3) เครื่อง Graphite Furnace-Atomic Absorption Spectrometer (GF-AAS) เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ธาตุที่มีปริมาณน้อยมาก ได้ถึงระดับส่วนในพันล้านส่วน (parts per billion; ppb) ในตัวอย่างแร่ หิน ดิน ททราย และธรณีวัตถุต่าง ๆ

(4) เครื่อง UV-VIS Spectrophotometer เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี โดยอาศัยกระบวนการทางเคมี เปลี่ยนสารที่ต้องการวิเคราะห์ ให้อยู่ในรูปของสารประกอบเชิงซ้อนที่สามารถดูดกลืนแสง ในช่วงรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV) และวิสิเบิล (visible) เช่น การหาปริมาณธาตุไทเทเนียม แทนทาลัม ไนโอเบียม และฟอสฟอรัส เป็นต้น

(5) เครื่อง Sulfur Determinator เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณซัลเฟอร์ (Total Sulfur) ในตัวอย่างแร่ หิน ดิน ททราย และธรณีวัตถุต่าง ๆ โดยอาศัยหลักการเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูง

ทั้งนี้ การวิเคราะห์และตรวจสอบทางเคมี มีการดำเนินงาน 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมตัวอย่างด้วยการบด ย่อยสลาย หรือหลอมละลายตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์และตรวจสอบด้วยวิธีแบบดั้งเดิม (Classical methods)

ได้แก่ วิธีวัดมวลของสาร และวิธีวัดปริมาตรของสาร ขึ้นอยู่กับชนิดของแร่ที่ต้องการวิเคราะห์ ส่วนวิธีการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ (Instrumental methods) ได้แก่ WD-XRF, AAS, GF-AAS, UV-VIS และ Sulfur Determinator ทั้งนี้วิธีที่ใช้วิเคราะห์จะขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่าง ปริมาณของธาตุหรือองค์ประกอบที่ต้องการวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 3 ควบคุมคุณภาพ เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่มีความน่าเชื่อถือด้วยการควบคุมคุณภาพจากห้องปฏิบัติการ ดังนี้

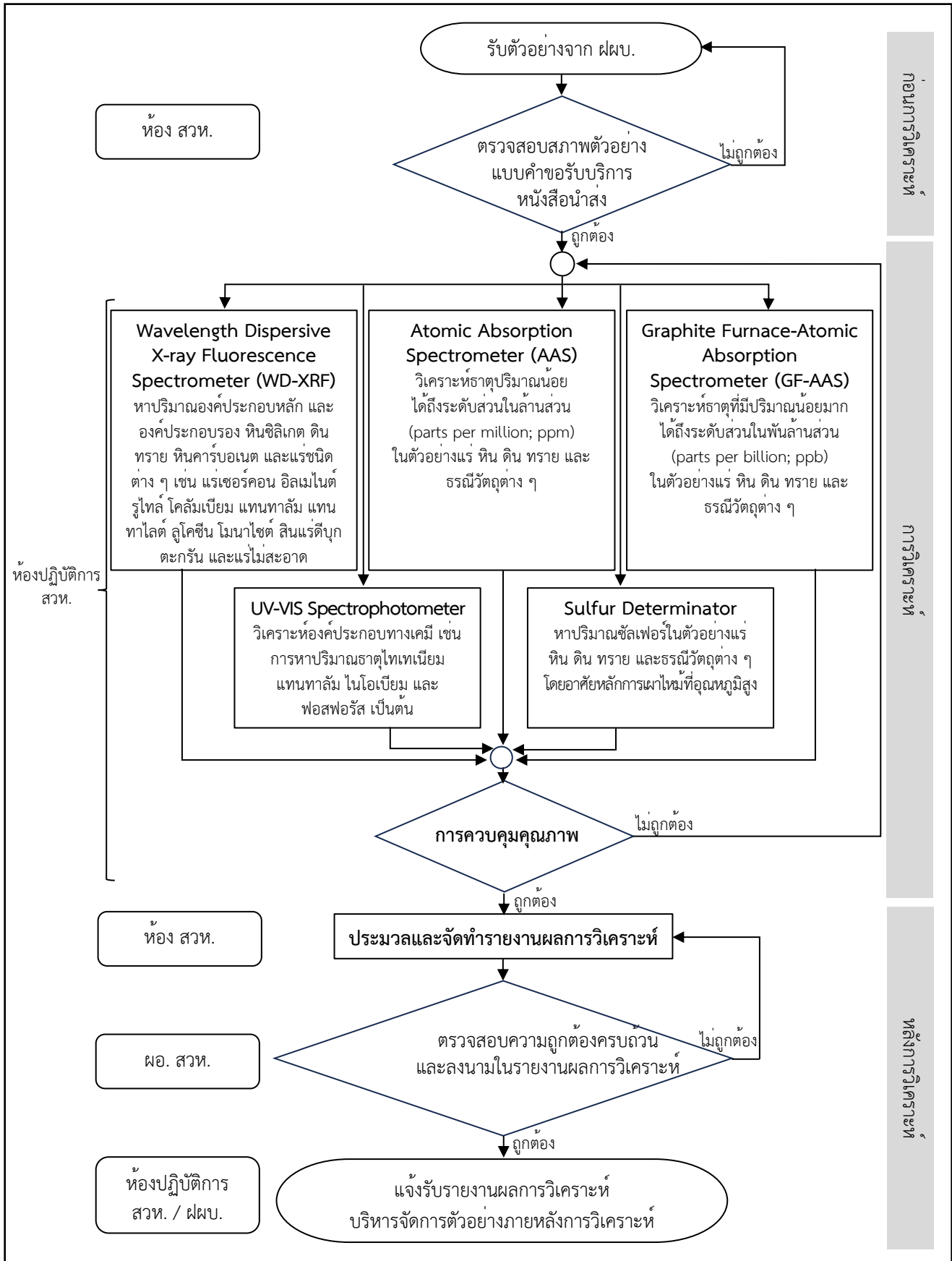
3.1 การทวนสอบกราฟมาตรฐาน (Continuous Calibration Verification Standard, CCV) เพื่อทดสอบการใช้งานของกราฟมาตรฐานก่อนการวิเคราะห์

3.2 วัสดุอ้างอิงรับรอง (Certified Reference Material, CRM) เพื่อควบคุมความถูกต้องของการวิเคราะห์

3.3 ตัวอย่างคู่ซ้ำ (Duplicate sample) เพื่อควบคุมคุณภาพความเที่ยงตรง  
ของการวิเคราะห์

3.4 การวิเคราะห์การกลับคืนของสารที่ทราบปริมาณแน่นอน (Sample spike)  
เพื่อตรวจทวนความแม่นยำของการวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 4 ประมวลผลและจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์



รูปที่ 11 แผนผังแสดงวิธีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ (Instrumental methods)

## 2.4 การวิเคราะห์และตรวจสอบดิน หิน ตะกอนธรรน้ำ ตะกอนพื้นท้องทะเล และน้ำ

การวิเคราะห์และตรวจสอบดิน หิน ตะกอนธรรน้ำ ตะกอนพื้นท้องทะเล และน้ำ ดำเนินการโดยส่วนวิเคราะห์ดินและตะกอนธรรน้ำ เป็นการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการทางเคมี เพื่อหาปริมาณธาตุ โดยชนิดของตัวอย่างที่ดำเนินการวิเคราะห์และตรวจสอบแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 คือ ดิน หิน ตะกอนธรรน้ำ ตะกอนพื้นท้องทะเล และกลุ่มที่ 2 คือ น้ำ

รายการที่ทำกรวิเคราะห์และตรวจสอบแบ่งเป็น 4 กลุ่มหลัก ดังนี้

รายการธาตุองค์ประกอบหลัก ได้แก่ อะลูมิเนียม (Al) แคลเซียม (Ca) เหล็ก (Fe) โพแทสเซียม (K) แมกนีเซียม (Mg) แมงกานีส (Mn) โซเดียม (Na) และไทเทเนียม (Ti)

รายการธาตุองค์ประกอบรอง ได้แก่ เงิน (Ag) สารหนู (As) แบเรียม (Ba) เบริลเลียม (Be) บิสมัท (Bi) แคดเมียม (Cd) โคบอลต์ (Co) โครเมียม (Cr) ทองแดง (Cu) ลิเทียม (Li) โมลิบดีนัม (Mo) โซเดียม (Na) นิกเกิล (Ni) ตะกั่ว (Pb) พลวง (Sb) ซีลีเนียม (Se) สตรอนเทียม (Sr) วาเนเดียม (V) และสังกะสี (Zn)

รายการธาตุหายาก ได้แก่ สแกนเดียม (Sc) อิตเทรียม (Y) แลนทานัม (La) ซีเรียม (Ce) เพรซีโอดิเมียม (Pr) นีโอดีเมียม (Nd) ซาแมเรียม (Sm) ยูโรเพียม (Eu) แกโดลิเนียม (Gd) เทอร์เบียม (Tb) ดิสโพรเซียม (Dy) โฮลเมียม (Ho) เออร์เบียม (Er) ทูเลียม (Tm) อิตเทอร์เบียม (Yb) ลูทีเซียม (Lu) รวมทั้ง ทอริียม (Th) และยูเรเนียม (U)

รายการวิเคราะห์กลุ่มไอออนในน้ำ ได้แก่ คลอไรด์ (Cl<sup>-</sup>) ฟลูออไรด์ (F<sup>-</sup>) ซัลเฟต (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) คาร์บอเนต (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) ไบคาร์บอเนต (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) รวมทั้งการตรวจสอบความเป็นกรด - ด่าง (pH) ความนำไฟฟ้า (Conductivity) ของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TDS) ความเค็ม (Salinity) และความกระด้างของน้ำทั้งหมด (Total Hardness)

โดยใช้เครื่องมือ และวิธีการวิเคราะห์และตรวจสอบตามที่ปรากฏในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เครื่องมือ วิธีวิเคราะห์ ธาตุที่วิเคราะห์ และชนิดตัวอย่างของส่วนวิเคราะห์ดินและตะกอนธรรน้ำ

เครื่องมือ	วิธีวิเคราะห์	ธาตุที่วิเคราะห์	ชนิดตัวอย่าง
Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer (ICP-MS)	Microwave Digestion for REE for 18 Elements Package	Sc, Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, U	ดิน และหินแกรนิตผุ
Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer (ICP-OES)	- Aqua Regia for 26 Elements Package	Ag, Al, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Sr, Ti, V, Zn	ดิน หิน ตะกอนธรรน้ำ และ ตะกอนพื้นท้องทะเล

ตารางที่ 2 เครื่องมือ วิธีวิเคราะห์ ธาตุที่วิเคราะห์ และชนิดตัวอย่างของส่วนวิเคราะห์ดินและตะกอนธาณน้ำ (ต่อ)

เครื่องมือ	วิธีวิเคราะห์	ธาตุที่วิเคราะห์	ชนิดตัวอย่าง
Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer (ICP-OES)	- Trace REE Aqua Regia for 18 Elements Package	Ag, As, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Li, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sr, V, Zn	ดิน และหินแกรนิตผุ
	- USEPA Method 3050B for 26 Elements Package	Ag, Al, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Sr, Ti, V, Zn	ดิน หิน ตะกอนธาณน้ำ
	- USEPA Method 200.7 for 23 Elements Package	Al, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Sr, Ti, V, Zn	น้ำ
Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometer (GF-AAS)	AWWA Method 3113	As, Se	น้ำ
UV-Visible Spectrophotometer	Turbid Metric Method ASTM D516-02	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	น้ำ
pH-Conductivity Meter		pH, Conductivity, TDS, Salinity	น้ำ
Ion Selective Electrode (ISE)	USEPA Method 9214	- Cl <sup>-</sup> , F <sup>-</sup>	น้ำ

โดยมีรายละเอียดหลักการทำงานของเครื่องมือในการวิเคราะห์และตรวจสอบดิน หิน ตะกอนธาณน้ำ ตะกอนท้องทะเล และน้ำ ดังนี้

1) เครื่อง Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer (ICP-MS) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ที่มีความไวในการตรวจวัดสูง สามารถวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของธาตุต่าง ๆ ได้หลากหลายที่ระดับความเข้มข้นน้อยมาก ได้ถึงระดับส่วนในล้านล้านส่วน (parts per trillion; ppt) ในตัวอย่างหิน และดิน ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ โดยอาศัยหลักการตรวจวัดมวล (Mass) ต่อประจุ (Charge) ของไอออน (Ion) ของธาตุ ซึ่งเกิดจากการนำส่งสารตัวอย่างด้วยอุปกรณ์เนบิวไลเซอร์ (Nebulizer) เข้าไปในพลาสมา (Plasma) ที่มีอุณหภูมิสูง ไอออนของธาตุต่าง ๆ จะถูกคัดกรองผ่าน Interface เข้าสู่ระบบสุญญากาศผ่านไปยังหน่วยวิเคราะห์มวล (Mass Analyzer) และหน่วยตรวจวัดไอออน (Ion Detector) สัญญาณที่ตรวจวัดได้จะถูกแปลงเป็นความเข้มข้นของธาตุ

2) เครื่อง Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer (ICP-OES) เป็นเครื่องวิเคราะห์ที่มีความไวในการตรวจวัดสูง สามารถวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของธาตุต่าง ๆ ที่ระดับความเข้มข้นน้อยมาก ได้ถึงระดับส่วนในพันล้านส่วน (parts per billion, ppb) ในตัวอย่างหิน ดิน และน้ำ ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ โดยอาศัยหลักการวัดค่าการคายคลื่นแสงที่เกิดขึ้นของธาตุเมื่อได้รับพลังงานความร้อนจากพลาสมา (Plasma) สามารถตรวจวัดธาตุได้หลาย ๆ ธาตุพร้อมกัน (Simultaneous) ซึ่งทำงานร่วมกับระบบควบคุม ประมวลผล และจัดเก็บข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

3) เครื่อง Graphite Furnace-Atomic Absorption Spectrometer (GF-AAS) สำหรับวิเคราะห์ธาตุที่มีปริมาณน้อยมาก ได้ถึงระดับส่วนในพันล้านส่วน (parts per billion; ppb) ในตัวอย่างน้ำ โดยอาศัยหลักการให้พลังงานความร้อนด้วยกระแสไฟฟ้า แก่ตัวอย่างจนกลายเป็นอะตอมอิสระและวัดการดูดกลืนแสงของอะตอมอิสระนั้น

4) เครื่อง UV-VIS Spectrophotometer สำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ โดยอาศัยกระบวนการทางเคมี เปลี่ยนสารที่ต้องการวิเคราะห์ให้อยู่ในรูปของสารประกอบเชิงซ้อนที่สามารถดูดกลืนแสง ในช่วงรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV) และวิสิเบิล (Visible)

5) เครื่อง Ion-Selective Electrode Analyzer (ISE) การวิเคราะห์หาปริมาณไอออนในตัวอย่างน้ำ ด้วยขั้วไฟฟ้าแบบเจาะจงไอออน (Ion-Selective Electrode) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ที่เรียกว่า Potentiometry ซึ่งเป็นการวัดทางเคมีเชิงไฟฟ้าวิธีหนึ่งที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการทำปริมาณวิเคราะห์ โดยวัดการเปลี่ยนแปลงของแรงเคลื่อนประจุไฟฟ้า (Electromotive Force หรือ E Potential) ที่เกิดขึ้นในวงจร การวัดศักย์ไฟฟ้าระหว่างอิเล็กโทรดตรวจวัดกับอิเล็กโทรดอ้างอิงในขณะที่ไอออนถูกกั้นด้วยแผ่นเยื่อเลือกผ่าน (Membrane) ซึ่งมีความสามารถในการตอบสนองต่อไอออนที่สนใจศึกษา

6) pH-Conductivity Meter ใช้วัดความเป็นกรดหรือด่างของสารละลาย โดยการวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้าขนาดเล็กซึ่งมีค่าเป็นมิลลิโวลต์ (mV) ระหว่างอิเล็กโทรดที่วัดค่า pH และอิเล็กโทรดอ้างอิงในสารละลายที่ทดสอบ

การวิเคราะห์และตรวจสอบดิน หิน ตะกอนธารน้ำ ตะกอนพื้นท้องทะเล และน้ำ มีขั้นตอน ดังนี้ (รูปที่ 12)

#### ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมตัวอย่าง

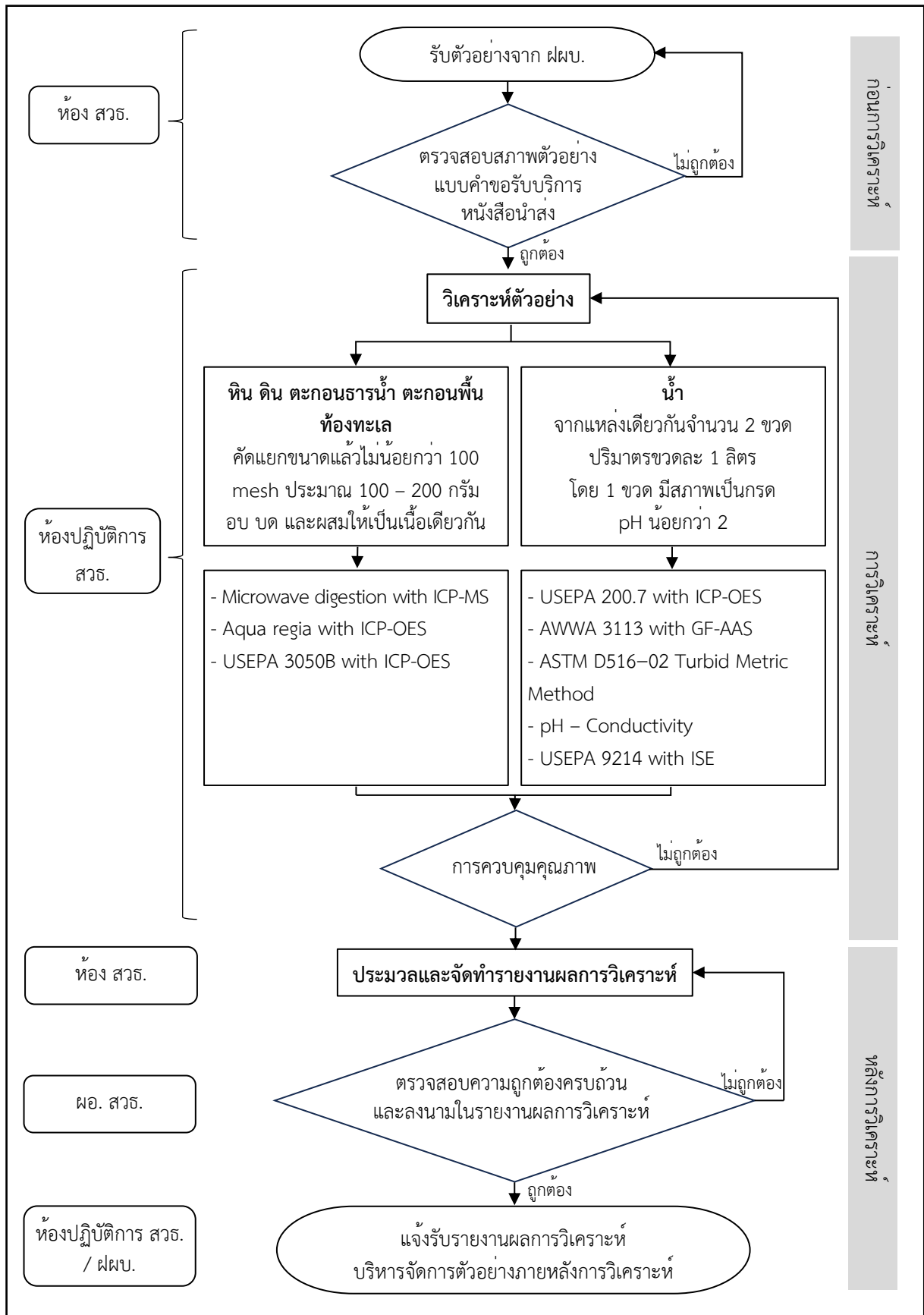
1.1 ตัวอย่างหิน ดิน ตะกอนธารน้ำ ตะกอนพื้นท้องทะเล ตัวอย่างต้องผ่านการคัดแยกขนาดแล้วไม่น้อยกว่า 100 mesh น้ำหนักประมาณ 100 – 200 กรัม เมื่อเข้าห้องปฏิบัติการ จะดำเนินการอบ บด และผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน จึงแบ่งเก็บใส่ขวดประมาณ 100 กรัม สำหรับการวิเคราะห์ทางเคมีต่อไป

1.2 ตัวอย่างน้ำ ต้องมาจากแหล่งเดียวกันจำนวน 2 ขวด ปริมาตรขวดละ 1 ลิตร โดย 1 ขวด ปรับสภาพให้เป็นกรดด้วย 1 : 1 HNO<sub>3</sub> ให้ pH น้อยกว่า 2 สำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการวิเคราะห์ โดยการเตรียมตัวอย่างให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมตามวิธีมาตรฐานของหน่วยงานต่าง ๆ เช่น สำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมสหรัฐอเมริกา (United State Environmental Protection Agency ; USEPA) สมาคมวิชาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (American Society for Testing and Materials : ASTM) หรือวิธีที่เหมาะสมของห้องปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 3 การควบคุมคุณภาพภายในของห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ได้ผลวิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือ ได้แก่ การทวนสอบกราฟมาตรฐาน การใช้วัสดุอ้างอิงรับรอง การวิเคราะห์ตัวอย่างคู่ซ้ำ และการวิเคราะห์การกลับคืนของสารที่ทราบปริมาณแน่นอน

ขั้นตอนที่ 4 รายงานผลการวิเคราะห์ที่ผ่านการประมวลผล และตรวจสอบให้มีความถูกต้องเที่ยงตรงตามมาตรฐานข้อกำหนดของงานด้านการวิเคราะห์



รูปที่ 12 แผนผังแสดงวิธีการวิเคราะห์และตรวจสอบดิน หิน ตะกอนธรรน้ำ ตะกอนพื้นท้องทะเล และน้ำ

### 3. การขอรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

#### 3.1 การรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

การให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีของกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี ให้บริการสำหรับหน่วยงานภายในกรมทรัพยากรธรณี หน่วยงานภายนอกกรมทรัพยากรธรณี ทั้งภาครัฐและเอกชน สถาบันการศึกษา และประชาชนทั่วไป โดยมีรายละเอียดชนิดตัวอย่างที่ให้บริการตรวจวิเคราะห์และวัตถุประสงค์ตามที่ปรากฏในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

ชนิดตัวอย่าง <sup>(1)</sup>	วัตถุประสงค์	ผู้ขอรับบริการ	ส่วนผู้ทำการวิเคราะห์
รัตนชาติหรืออัญมณี (เจียรไนแล้ว)	เพื่อพิสูจน์ความจริง หรือคุณภาพ	หน่วยงานภายใน หน่วยงานภายนอก	ส่วนวิเคราะห์รัตนชาติ และธรณีวัตถุ
แร่ หิน ดิน ทราย ผงผลึก และธรณีวัตถุ	เพื่อหาองค์ประกอบโดย ศึกษาสมบัติทางกายภาพ เพื่อพิสูจน์ทราบถึงชื่อชนิด	หน่วยงานภายใต้ MOU สถาบันการศึกษา ประชาชนทั่วไป	
แร่ หิน ดิน ทราย และ ธรณีวัตถุ <sup>(2)</sup>	เพื่อหาปริมาณ องค์ประกอบทางเคมี	หน่วยงานภายใน หน่วยงานภายนอก หน่วยงานภายใต้ MOU สถาบันการศึกษา ประชาชนทั่วไป	ส่วนวิเคราะห์แร่และหิน
<sup>(3)</sup> ดิน หิน ตะกอนธารน้ำ ตะกอนพื้นท้องทะเล <sup>(3)</sup> และน้ำ	เพื่อหาปริมาณธาตุ องค์ประกอบ	หน่วยงานภายใน งานมอบหมายพิเศษ	ส่วนวิเคราะห์ดินและ ตะกอนธารน้ำ

หมายเหตุ

- (1) ตามประกาศกรมทรัพยากรธรณี
- (2) ไม่รับบริการวิเคราะห์ตัวอย่างที่เป็นโลหะ และตัวอย่างที่ผ่านกระบวนการทางความร้อน การสังเคราะห์ หรือหลอมละลาย และไม่เจือปนสารเคมี
- (3) รับตัวอย่างที่ผ่านการคัดแยกขนาดแล้วไม่น้อยกว่า 100 mesh

ทั้งนี้ ตัวอย่าง แร่ หิน ดิน ทราย และธรณีวัตถุที่ส่งวิเคราะห์ต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 500 กรัมต่อตัวอย่าง กรณีที่เป็นตัวอย่างน้ำ ตัวอย่างนั้นต้องมาจากแหล่งเดียวกันจำนวน 2 ขวด ขวดละ 1 ลิตร (ยกเว้นในบางกรณีอาจจะเป็นดุลพินิจของห้องปฏิบัติการ) และตัวอย่างต้องมาจากธรรมชาติ ไม่ใช่โลหะ ไม่ผ่านกระบวนการทางความร้อน การสังเคราะห์ หรือหลอมละลาย และไม่เจือปนสารเคมี (กรณีตัวอย่างที่ไม่สามารถระบุความชัดเจนได้ ควรวิเคราะห์ตรวจสอบทางกายภาพก่อนวิเคราะห์ ตรวจสอบทางเคมี)

ขั้นตอนในการขอรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี มีความแตกต่างกันตามประเภทหรือกลุ่มของผู้รับบริการตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น และวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์

เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน กรมทรัพยากรธรณีได้ปรับปรุงกระบวนการขอรับบริการวิเคราะห์ และตรวจสอบทรัพยากรธรณี เป็น 2 ช่องทาง ได้แก่ การขอรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี ณ กรมทรัพยากรธรณี และการขอรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีผ่านช่องทางออนไลน์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### 3.1.1 การขอรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี ณ กรมทรัพยากรธรณี

#### กรณีวิเคราะห์และตรวจสอบแร่ หิน ดิน ทราย และธรณีวัตถุ ซึ่งไม่ใช่รัตนชาติหรืออัญมณี

1) หน่วยงานภายใน ขอรับบริการวิเคราะห์ตัวอย่างตามขั้นตอน ดังนี้ (รูปที่ 1)

1.1) หน่วยงานภายในที่ขอรับบริการนำหนังสือส่งตัวอย่างพร้อมไฟล์ดิจิทัล รายละเอียดเกี่ยวกับตัวอย่าง เช่น เครื่องหมายตัวอย่าง พิกัดเก็บตัวอย่าง ระวังแผนที่ ฯลฯ โดยยื่นต่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี อาคารไพลิน ชั้น 1

1.2) ส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียดการวิเคราะห์ ที่ส่วนวิเคราะห์ กองวิเคราะห์ และตรวจสอบทรัพยากรธรณี ดังนี้

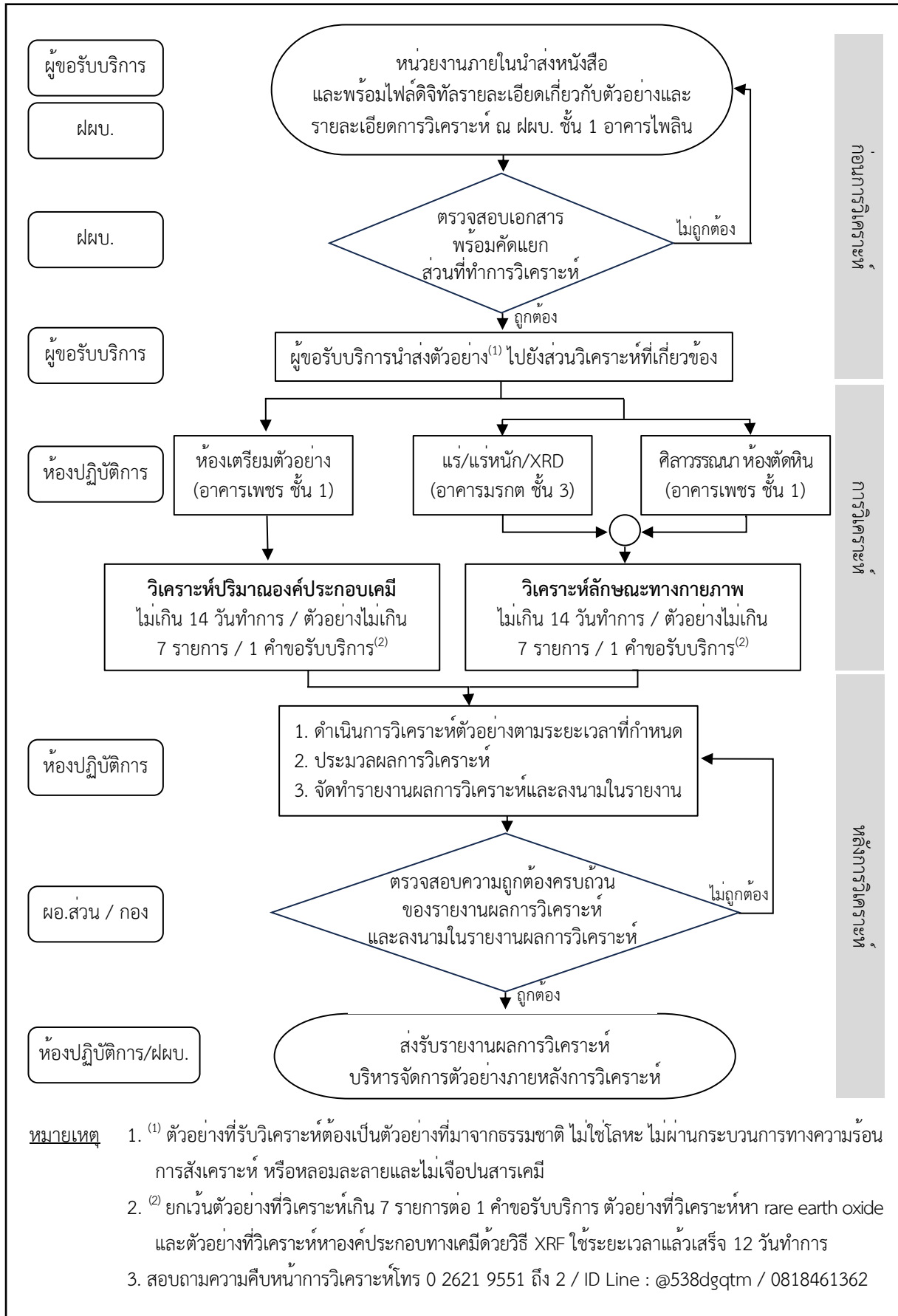
- ตัวอย่างแร่ หิน ดิน ทราย และธรณีวัตถุต่าง ๆ ที่ต้องการหาชนิดและแร่ องค์ประกอบ ส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียด ณ ส่วนวิเคราะห์รัตนชาติและธรณีวัตถุ อาคารมรกต ชั้น 3

- ตัวอย่างแร่และหิน ที่ต้องการหาองค์ประกอบทางเคมี ส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียดที่ห้องเตรียมตัวอย่าง ณ ส่วนวิเคราะห์แร่และหิน อาคารเพชร ชั้น 1

- ตัวอย่างธรณีเคมี (ดิน ตะกอนธารน้ำ ตะกอนท้องทะเล และน้ำ) ส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียดที่ ณ ส่วนวิเคราะห์ดินและตะกอนธารน้ำ อาคารไพลิน ชั้น 2

1.3) เมื่อทำการวิเคราะห์ตรวจสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีจะทำการส่งหนังสือรายงานผลการวิเคราะห์ไปยังหน่วยงานที่ขอรับบริการ พร้อมรับตัวอย่างคืนที่ส่วนวิเคราะห์นั้น ๆ

1.4) จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการให้บริการของกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี



รูปที่ 13 แผนผังแสดงการขอรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพย์สินซึ่งไม่ใช่รัตนชาติของหน่วยงานภายใน

2) หน่วยงานภายนอกกรมทรัพยากรธรณีทั้งภาครัฐ เอกชน หน่วยงานภายใต้ MOU สถาบันการศึกษา และประชาชนทั่วไป (รูปที่ 14)

**2.1) กรณีไม่มีหนังสือนำ** ผู้ขอรับบริการวิเคราะห์ตัวอย่างดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1.1) กรอกแบบคำขอรับบริการวิเคราะห์ตรวจสอบ 1 พร้อมนำส่งตัวอย่าง ที่มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 500 กรัมต่อตัวอย่าง ยกเว้นในบางกรณี (ขึ้นกับดุลพินิจของห้องปฏิบัติการ) ณ ฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี อาคารไพลิน ชั้น 1 เจ้าหน้าที่ตรวจสอบตัวอย่างและออกใบนำส่งค่าบริการ

2.1.2) ชำระค่าบริการ โดยนำไปนำส่งค่าบริการไปชำระค่าบริการ ณ ส่วนการคลัง (สกค.) อาคารเพชร ชั้น 1 หรือธนาคารกรุงไทย หรือผ่าน Application Krungthai Next เมื่อชำระเงินแล้ว ผู้ขอรับบริการจะได้ใบนำส่งค่าบริการส่วนล่าง หรือใบเสร็จรับเงินที่ส่วนการคลัง หรือธนาคารกรุงไทยออกให้ นำมาส่งคืนให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป อาคารไพลิน ชั้น 1 เมื่อเจ้าหน้าที่ตรวจสอบใบเสร็จรับเงินเรียบร้อยแล้วจะส่งคืนเฉพาะใบเสร็จรับเงินให้ผู้ขอรับบริการ

2.1.3) ผู้ขอรับบริการรับใบตอบรับคำขอรับบริการ โดยลงนามไว้เป็นหลักฐาน

2.1.4) ผู้ขอรับบริการสามารถติดต่อสอบถาม ความคืบหน้าการวิเคราะห์ ได้ตามหมายเลขโทรศัพท์ปรากฏด้านล่างใบตอบรับคำขอรับบริการ ทั้งนี้ เจ้าหน้าที่ไม่สามารถแจ้งผลการวิเคราะห์ตรวจสอบทางโทรศัพท์ได้ เนื่องจากเป็นข้อมูลส่วนบุคคล

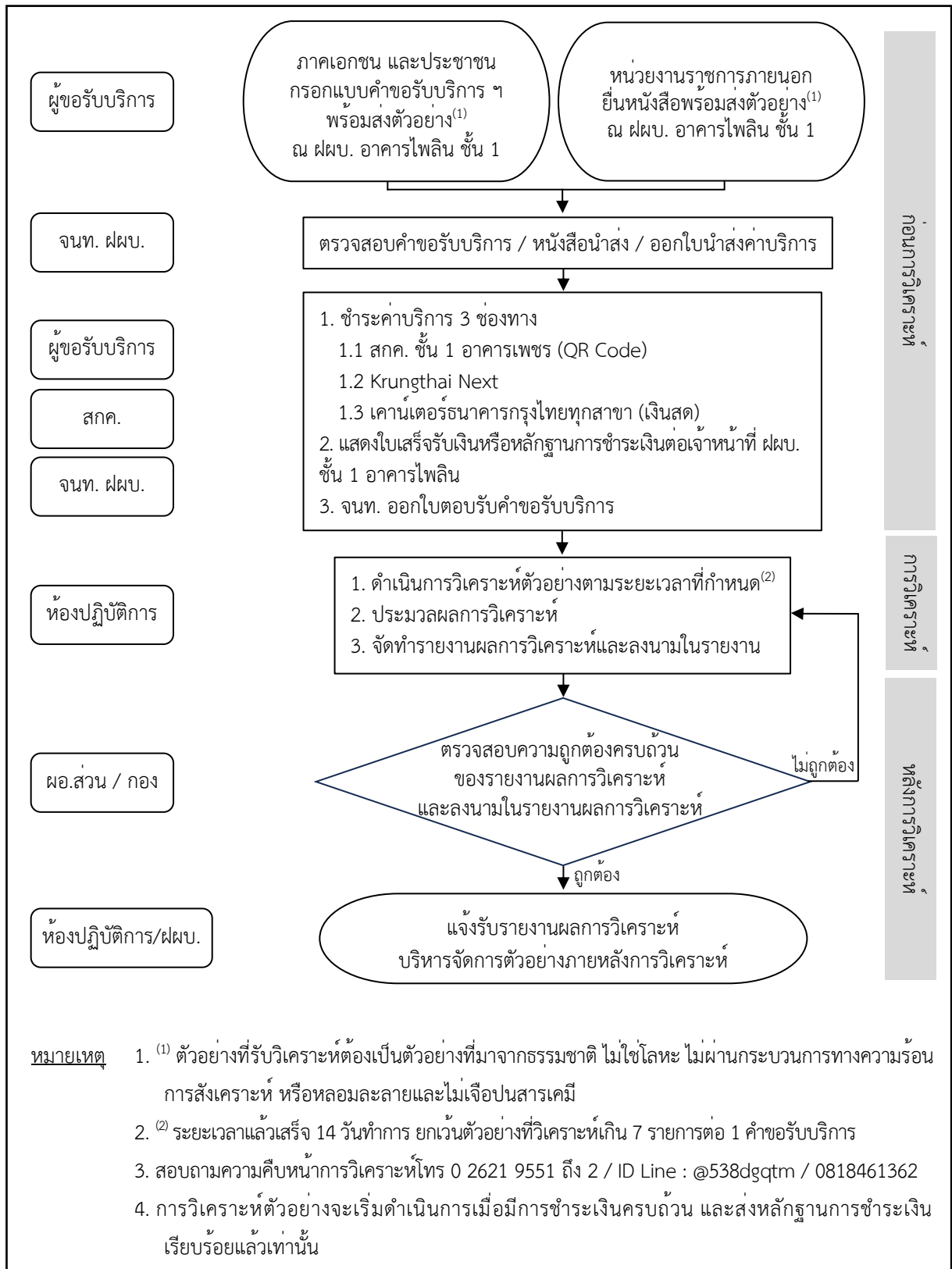
2.1.5) ผู้ขอรับบริการสามารถรับรายงานผลการวิเคราะห์ ได้ 3 ช่องทาง ดังนี้

- รับรายงานผลการวิเคราะห์ ณ ฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป อาคารไพลิน ชั้น 1 โดยแสดงใบตอบรับคำขอรับบริการต่อเจ้าหน้าที่ เพื่อขอรับรายงานผลการวิเคราะห์ พร้อมรับตัวอย่างคืน (กรณีขอรับตัวอย่างคืน) ทั้งนี้ หากผู้ขอรับบริการไม่สามารถมารับรายงานผลการวิเคราะห์ด้วยตนเอง ให้มอบอำนาจให้ผู้อื่นรับรายงานผลการวิเคราะห์และขอคืนตัวอย่างแทน โดยกรอกใบมอบอำนาจด้านหลังใบตอบรับคำขอรับบริการ

- รับรายงานผลการวิเคราะห์ทางไปรษณีย์ โดยเจ้าหน้าที่จะนำส่งทางไปรษณีย์ตามที่อยู่ระบุในใบคำขอรับบริการ กรณีประสงค์ขอรับตัวอย่างคืน ขอรับคืนได้ภายใน 1 เดือน

- รับรายงานผลการวิเคราะห์ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เจ้าหน้าที่จะนำส่งทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ก่อนนำส่งต้นฉบับทางไปรษณีย์อีกครั้งตามที่อยู่ระบุในใบคำขอรับบริการ กรณีประสงค์ขอรับตัวอย่างคืน ขอรับคืนได้ภายใน 1 เดือน

2.1.6) จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการให้บริการของกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี (ภาคผนวก ง)



รูปที่ 14 แผนผังแสดงการขอรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพย์สินของหน่วยงานภายนอก เอกชนและประชาชนทั่วไป

**2.2) กรณีที่มีหนังสือนำ** ได้แก่ หน่วยงานภาครัฐภายนอกกรมทรัพยากรธรณี หน่วยงานภายใต้ MOU และสถาบันการศึกษา ซึ่งได้จัดทำหนังสือส่งตัวอย่าง ผู้ขอรับบริการวิเคราะห์ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.2.1) ผู้ขอรับบริการจากหน่วยงานราชการภายนอกจัดทำหนังสือส่งตัวอย่าง เพื่อนำเรียนอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี พร้อมตัวอย่าง รายละเอียดตัวอย่าง วัตถุประสงค์ เช่น เพื่อหา องค์ประกอบทางกายภาพ หรือหาองค์ประกอบทางเคมี (ระบุรายการวิเคราะห์ให้ชัดเจน)

2.2.2) นำหนังสือส่งตัวอย่าง พร้อมตัวอย่างมายื่น ณ ฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี อาคารไพลิน ชั้น 1 เจ้าหน้าที่ตรวจสอบตัวอย่างให้ตรงกับหนังสือ และเจ้าหน้าที่ออกไปนำส่งค่าบริการ

2.2.3) ชำระค่าบริการ โดยผู้ขอรับบริการนำหนังสือและใบนำส่งค่าบริการ ไปชำระค่าบริการ ณ ส่วนการคลัง อาคารเพชร ชั้น 1 หรือธนาคารกรุงไทย หรือผ่าน Application Krungthai Next และภายหลังชำระเงินเสร็จสิ้น ผู้รับบริการจะได้รับ Payment Slip เป็นหลักฐาน การรับเงินจากส่วนราชการ

2.2.4) เจ้าหน้าที่นำหนังสือพร้อมใบนำส่งค่าบริการส่วนล่าง หรือเอกสาร ที่ทางธนาคารออกให้แนบกับหนังสือส่งตัวอย่างไปยื่นที่ฝ่ายสารบรรณ อาคารเพชร ชั้น 1

2.2.5) ผู้ขอรับบริการสามารถติดต่อสอบถาม ความเป็นหน้าการวิเคราะห์ได้ ตามหมายเลขโทรศัพท์ปรากฏด้านล่างใบตอบรับคำขอรับบริการ ทั้งนี้ เจ้าหน้าที่ไม่สามารถแจ้งผลการวิเคราะห์ตรวจสอบทางโทรศัพท์ได้ เนื่องจากเป็นข้อมูลส่วนบุคคล

2.2.6) ผู้ขอรับบริการสามารถรับรายงานผลการวิเคราะห์ ได้ 3 ช่องทาง ดังนี้

- รับรายงานผลการวิเคราะห์ ณ ฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป อาคารไพลิน ชั้น 1 โดยแสดงใบตอบรับคำขอรับบริการต่อเจ้าหน้าที่ เพื่อขอรับรายงานผลการวิเคราะห์พร้อมรับตัวอย่างคืน (กรณีขอรับตัวอย่างคืน) ทั้งนี้ หากผู้ขอรับบริการไม่สามารถมารับรายงานผลการวิเคราะห์ด้วยตนเอง ให้มอบอำนาจให้ผู้อื่นรับรายงานผลการวิเคราะห์และขอคืนตัวอย่างแทน โดยกรอกใบมอบอำนาจด้านหลังใบตอบรับคำขอรับบริการ

- รับรายงานผลการวิเคราะห์ทางไปรษณีย์ โดยเจ้าหน้าที่จะนำส่งทางไปรษณีย์ตามที่อยู่ระบุในใบคำขอรับบริการ กรณีประสงค์ขอรับตัวอย่างคืน ขอรับคืนได้ภายใน 1 เดือน

- รับรายงานผลการวิเคราะห์ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เจ้าหน้าที่จะนำส่งทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ก่อนนำส่งต้นฉบับทางไปรษณีย์อีกครั้งตามที่อยู่ระบุในใบคำขอรับบริการ กรณีประสงค์ขอรับตัวอย่างคืน ขอรับคืนได้ภายใน 1 เดือน

2.2.7) จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการให้บริการของกรมทรัพยากรธรณี

### กรณีวิเคราะห์และตรวจสอบรัตนชาติหรืออัญมณี

ผู้ขอรับบริการวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างรัตนชาติหรืออัญมณี ดำเนินการได้ ดังนี้

(รูปที่ 15)

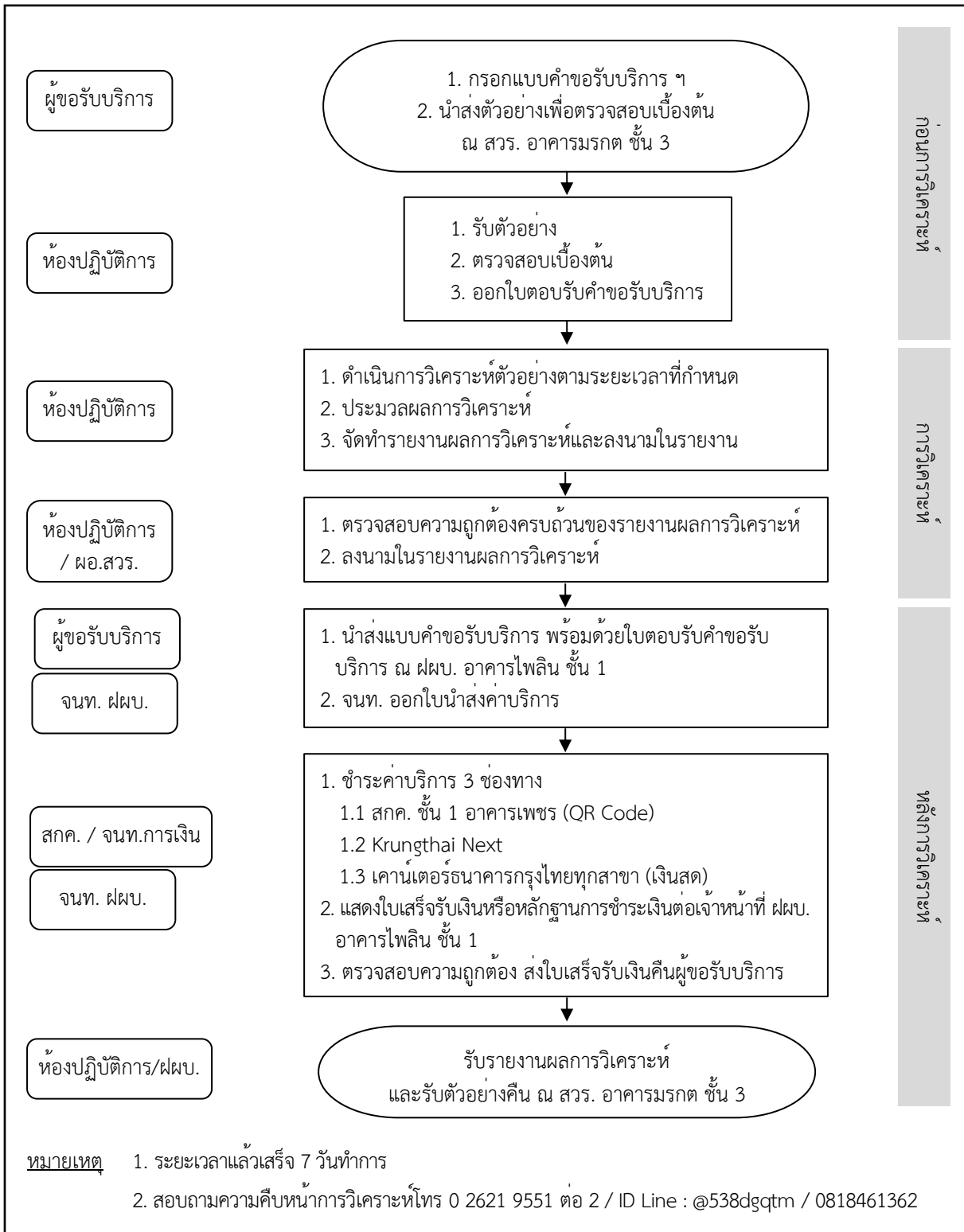
1) กรอกแบบคำขอรับบริการวิเคราะห์ตรวจสอบ 1 พร้อมนำส่งตัวอย่างรัตนชาติหรืออัญมณีที่เจียรระโนแล้ว ณ ส่วนวิเคราะห์รัตนชาติและธรณีวัตถุ อาคารมรกต ชั้น 3 เพื่อให้เจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบตัวอย่างเบื้องต้น และออกไปตอบรับคำขอรับบริการ

2) เมื่อทำการวิเคราะห์และตรวจสอบแล้วเสร็จ ส่วนวิเคราะห์รัตนชาติและธรณีวัตถุ ประสานผู้ขอรับบริการ เพื่อขอรับรายงานผลการวิเคราะห์พร้อมรับตัวอย่างคืน โดยแสดงใบตอบรับคำขอรับบริการยื่นต่อเจ้าหน้าที่ ณ ส่วนวิเคราะห์รัตนชาติและธรณีวัตถุ อาคารมรกต ชั้น 3

3) นำคำขอรับบริการวิเคราะห์ตรวจสอบ 1 พร้อมใบตอบรับคำขอรับบริการ ยื่นต่อเจ้าหน้าที่ ณ ฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี อาคารไพลิน ชั้น 1 เพื่อออกไปนำส่งค่าบริการ

4) ชำระค่าบริการ โดยนำใบนำส่งค่าบริการไปชำระค่าบริการ ณ ส่วนการคลัง อาคารเพชร ชั้น 1 (QR Code) หรือธนาคารกรุงไทย (เงินสด) หรือผ่าน Application Krungthai Next เมื่อชำระเงินแล้ว ผู้ขอรับบริการจะได้ใบนำส่งค่าบริการส่วนล่าง หรือใบเสร็จรับเงินที่ส่วนการคลัง หรือธนาคารกรุงไทยออกให้ แสดงคืนให้เจ้าหน้าที่ ณ ฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี อาคารไพลิน ชั้น 1 เมื่อเจ้าหน้าที่ตรวจสอบเรียบร้อยแล้วจะส่งคืนใบเสร็จรับเงินให้กับผู้ขอรับบริการ

5) จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการให้บริการของกรมทรัพยากรธรณีแล้ว ส่งคืนให้เจ้าหน้าที่



รูปที่ 15 แผนผังแสดงขั้นตอนการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างรัตนชาติหรืออัญมณี

### 3.1.2 การขอรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพย์สินผ่านช่องทางออนไลน์

การขอรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบผ่านช่องทาง Line “วิเคราะห์แร่และหิน” ให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่าง แร่ หิน ดิน ททราย และธรณีวัตถุต่าง ๆ ยกเว้นตัวอย่างรัตนชาติและอัญมณี มีขั้นตอนการขอรับบริการ ดังนี้

- 1) เพิ่มเพื่อนทาง ID Line : @538dgqtm
- 2) ผู้ขอรับบริการสามารถสอบถามรายละเอียดการวิเคราะห์ โดยการถ่ายรูปหรือวิดีโอตัวอย่าง เพื่อให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบเบื้องต้นว่าสามารถวิเคราะห์ได้หรือไม่ กรณีสามารถทำการวิเคราะห์ได้ เจ้าหน้าที่จะแจ้งรายละเอียดต่าง ๆ ให้ผู้รับบริการ
- 3) ผู้ขอรับบริการนำตัวอย่างส่งไปรษณีย์มาที่ กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพย์สิน กรมทรัพยากรธรณี (อาคารไพลิน ชั้น 1) 75/10 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400
- 4) เมื่อเจ้าหน้าที่ได้รับตัวอย่าง จะแจ้งผ่านทาง Line เพื่อให้ผู้ขอรับบริการเลือกเมนูยื่นคำขอรับบริการ เพื่อกำหนดคำขอรับบริการ และสามารถแนบรูปถ่ายหรือวิดีโอส่งให้ทางเจ้าหน้าที่ได้
- 5) เจ้าหน้าที่รับคำขอรับบริการ และแจ้งจำนวนเงินค่าธรรมเนียมการวิเคราะห์ทาง E-mail หรือ Line เพื่อให้ผู้ขอรับบริการนำไปชำระเงินผ่าน Application Krungthai Next หรือ แคนเตอร์ธนาคารกรุงไทยทุกสาขา
- 6) ส่งหลักฐานการชำระเงินทาง E-mail : dmr.rockana@gmail.com หรือ Line ถ้าต้องการใบเสร็จ ให้ระบุที่อยู่ และเลขประจำตัวผู้เสียภาษี ทั้งนี้ การวิเคราะห์ตัวอย่างจะเริ่มดำเนินการเมื่อมีการชำระเงินครบถ้วน และส่งหลักฐานการชำระเงินเรียบร้อยแล้วเท่านั้น
- 7) ผู้ขอรับบริการสามารถติดตามสถานะ ได้ที่ Line เมนู “ติดตามสถานะ” หรือ Link : <https://bit.ly/dmrsampletrack> โดยกรอกเลขที่คำขอสำหรับติดตามสถานะ
- 8) ระยะเวลาในการให้บริการวิเคราะห์ที่ส่งตัวอย่างทางไปรษณีย์อาจใช้เวลามากกว่า 14 วันทำการ โดยจะเริ่มนับเวลาเมื่อผู้อำนวยการกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพย์สินลงนามในใบคำขอรับบริการ

### 3.2 อัตราค่าบริการ

อ้างอิงตามประกาศกรมทรัพยากรธรณี พ.ศ. 2568 เรื่อง อัตราค่าบริการการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างทรัพยากรธรณี และบัญชีแนบท้ายประกาศ รายละเอียดตามภาคผนวก ก. ซึ่งได้กำหนดอัตราค่าบริการไว้ 7 รายการหลัก ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างทรัพยากรธรณีทางวิทยาศาสตร์
- 2) การวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างแร่ หรือสินแร่ เพื่อหาปริมาณธาตุองค์ประกอบ และสารประกอบเคมี
- 3) การวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างหิน ดิน ททราย เพื่อหาปริมาณความชื้น และสารประกอบเคมี
- 4) การวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างแร่ หิน ดิน ททราย เพื่อหาธาตุปริมาณน้อย
- 5) การวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างดินและตะกอนธารน้ำ เพื่อหาปริมาณธาตุองค์ประกอบ
- 6) การวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างน้ำผิวดิน เพื่อหาธาตุองค์ประกอบ
- 7) การแปลรายงานผลการวิเคราะห์เป็นภาษาอังกฤษ

### 3.3 การชำระเงิน

ช่องทางการชำระค่าบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี สามารถดำเนินการได้ 3 ช่องทาง ดังนี้

- 1) ชำระ ณ ส่วนการคลัง อาคารเพชร ชั้น 1 ด้วยใบนำส่งค่าบริการซึ่งออกโดยฝ่ายแผนงานบริหารทั่วไป กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี
- 2) ชำระ ณ เคาน์เตอร์ธนาคารกรุงไทยทุกสาขา ผ่านแบบแจ้งการชำระเงินผ่านธนาคาร ซึ่งออกโดยฝ่ายแผนงานบริหารทั่วไป กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี
- 3) ชำระผ่าน Application Krungthai Next โดยมีขั้นตอน ดังนี้
  - 3.1) เข้า Application Krungthai Next แล้วเลือกเมนู “จ่ายบิล”
  - 3.2) ค้นหา “กรมทรัพยากรธรณี สำนักเลขานุการกรม” หรือค้นหาหมายเลข 706916
  - 3.3) กรอกข้อมูลสำหรับการชำระเงินให้ครบถ้วน โดยมีข้อมูลที่ต้องกรอกดังต่อไปนี้
    - หมายเลขอ้างอิง 1 คือหมายเลขประจำตัวประชาชน 13 หลัก หรือหมายเลขประจำตัวผู้เสียภาษี
    - หมายเลขอ้างอิง 2 พิมพ์รหัส 06170 และหมายเลขโทรศัพท์ 10 หลัก ตัวอย่างเช่น 061700812345678
    - จำนวนเงิน คือ จำนวนเงินที่ต้องชำระ
  - 3.4) ตรวจสอบและกดยืนยันข้อมูล โดยการใส่รหัส PIN เพื่อดำเนินการต่อ
  - 3.5) เมื่อทำการรายการเสร็จสิ้นจะปรากฏ Silp การจ่ายเงิน ถือว่าการทำการรายการเสร็จสิ้น

### 3.4 ช่องทางการขอรับบริการและการสอบถามเพิ่มเติม

ผู้ขอรับบริการสามารถติดต่อสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ ดังนี้

1) บริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพย์สิน / สอบถามความคืบหน้าการวิเคราะห์และตรวจสอบ : ฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพย์สิน ชั้น 1 อาคารไพลิน โทร : 0 2621 9551 ถึง 2 หรือ E-mail : dmr.rockana@gmail.com หรือ ID Line : @538dsgqtm / 0818461362

2) บริการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างรัตนชาติหรืออัญมณี : ส่วนวิเคราะห์รัตนชาติและธรณีวัตถุ กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพย์สิน ชั้น 3 อาคารมรกต

3) นำส่งตัวอย่างทางไปรษณีย์ : กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพย์สิน กรมทรัพย์สิน (อาคารไพลิน ชั้น 1) 75/10 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

## เอกสารอ้างอิง

คู่มือการให้บริการวิเคราะห์ตรวจสอบทรัพยากรธรณี กองวิเคราะห์และตรวจสอบ  
ทรัพยากรธรณี พ.ศ. 2563

# ภาคผนวก ก

## ประกาศกรมทรัพยากรธรณี

เรื่อง อัตราค่าบริการการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างทรัพยากรธรณี

## ประกาศกรมทรัพยากรธรณี

### เรื่อง อัตราค่าบริการการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างทรัพยากรธรณี

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงประกาศกรมทรัพยากรธรณี ลงวันที่ ๓ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ เรื่อง อัตราค่าบริการการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างทรัพยากรธรณี

เพื่อให้การบริการการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างทรัพยากรธรณีของกรมทรัพยากรธรณี มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบันในการให้บริการทางวิชาการ ตามกฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการ กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๖๑ อาศัยอำนาจ ตามความในมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๓๔ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๔๕ อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี จึงยกเลิกประกาศกรมทรัพยากรธรณี ลงวันที่ ๓ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ เรื่อง อัตราค่าบริการ การวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างทรัพยากรธรณี และประกาศอัตราค่าบริการการวิเคราะห์และ ตรวจสอบตัวอย่างทรัพยากรธรณี ตามรายการและอัตราที่กำหนดไว้ในบัญชีแนบท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๘

พิชิต สมบัติมาก

อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี

บัญชีแนบท้ายประกาศกรมทรัพยากรธรณี ลงวันที่ ๒๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๘  
เรื่อง อัตราค่าบริการการวิเคราะห์และตรวจสอบตัวอย่างทรัพยากรธรณี

ลำดับที่	รายการ	ค่าธรรมเนียม (บาท)		
		นิสิต หรือ นักศึกษา	หน่วยงานราชการ ที่มีบันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ ทางวิชาการ	หน่วยงานราชการที่ ไม่มีบันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ ทางวิชาการ เอกชน หรือประชาชน
๑.	การวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างทรัพยากรธรณี ทางวิทยาศาสตร์			
	๑. การตรวจสอบรัตนชาติหรืออัญมณี เพื่อพิสูจน์ความแท้จริง หรือคุณภาพ ตัวอย่างละ	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๒. การหาค่าความถ่วงจำเพาะของตัวอย่าง แร่ หิน และธรณีวัตถุด้วยหลักการแทนที่ ด้วยแก๊ส (Gas Pycnometer) ตัวอย่างละ	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๓. การตรวจสอบตัวอย่างทรัพยากรธรณี หรือธรณีวัตถุทางฟิสิกส์ที่ไม่ต้องใช้วัสดุ เพื่อหา ชนิดและองค์ประกอบ ตัวอย่างละ	๕๐	๗๕	๑๐๐
	๔. การตรวจสอบแร่และหิน โดยการทำแผ่น หินบาง (Thin Section)			
	๔.๑ โดยวิธีสีลาบรรณนา			
	๔.๒ ตรวจสอบลักษณะเนื้อหิน (Texture) เพื่อหาปริมาณของแร่หลักและแร่รอง ตัวอย่างละ	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๕. การวิเคราะห์ตรวจสอบดิน ผงผลึก หรือ ตัวอย่างบดละเอียดเพื่อหาชนิดของแร่ หรือ สารประกอบ หรือธาตุ ตัวอย่างละ	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐

ลำดับที่	รายการ	ค่าธรรมเนียม (บาท)		
		นิสิต หรือ นักศึกษา	หน่วยงานราชการ ที่มีบันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ ทางวิชาการ	หน่วยงานราชการที่ ไม่มีบันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ ทางวิชาการ เอกชน หรือประชาชน
	<p>๖. ค่าตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้</p> <p>๖.๑ เครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟร็กโทมิเตอร์ (X-ray Diffractometer) เพื่อหาชนิดของแร่หรือสารประกอบ</p> <p style="text-align: right;">ตัวอย่างละ</p> <p>๖.๒ เครื่องวิเคราะห์ธาตุด้วยรังสีเอ็กซ์ (Micro - XRF) ตัวอย่างละ</p> <p>๖.๓ เครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรมิเตอร์ (Fourier Transform Infrared Spectrometer) เพื่อหาชนิดของแร่และสารอินทรีย์บางชนิด</p> <p style="text-align: right;">ตัวอย่างละ</p> <p>๖.๔ ถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM - WDs) จำนวน ๕ รูป</p> <p style="text-align: right;">ตัวอย่างละ</p> <p>๗. การหาค่าความขาวสว่าง (Brightness) ของตัวอย่างบดละเอียดแล้ว</p> <p style="text-align: right;">ตัวอย่างละ</p>	<p>๕๐๐</p> <p>๒๕๐</p> <p>๒๕๐</p> <p>๗๕๐</p> <p>๑๐๐</p>	<p>๗๕๐</p> <p>๓๗๕</p> <p>๓๗๕</p> <p>๑,๑๒๕</p> <p>๑๕๐</p>	<p>๑,๐๐๐</p> <p>๕๐๐</p> <p>๕๐๐</p> <p>๑,๕๐๐</p> <p>๒๐๐</p>

ลำดับที่	รายการ	ค่าธรรมเนียม (บาท)		
		นิสิต หรือ นักศึกษา	หน่วยงานราชการ ที่มีบันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ ทางวิชาการ	หน่วยงานราชการที่ ไม่มีบันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ ทางวิชาการ เอกชน หรือประชาชน
๒.	การวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างแร่ หรือสินแร่ เพื่อหาปริมาณ			
	๑. กำมะถัน (S)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๒. ความชื้นของแร่หรือสินแร่ (H <sub>2</sub> O)	๑๐๐	๑๕๐	๒๐๐
	๓. แคลเซียม (Ca)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๔. แคลเซียมออกไซด์ (CaO)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๕. แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO <sub>3</sub> ) ในแร่ฟลูออไรต์	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๖. แคลเซียมฟลูออไรต์ (CaF <sub>2</sub> ) ในแร่ ฟลูออไรต์	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๗. แคลเซียมทังสเตต (CaWO <sub>4</sub> )	๓๕๐	๕๗๕	๗๐๐
	๘. แคลเซียมออกไซด์ (CaO) ในแร่ยิปซัม	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๙. โครมิกออกไซด์ (Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๑๐. ซัลเฟอร์ไทรออกไซด์ (SO <sub>3</sub> ) ในแร่ยิปซัม	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๑๑. ซิลิกา (SiO <sub>2</sub> )	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๑๒. ซีเรียมไดออกไซด์ (CeO <sub>2</sub> )	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๑๓. เซอร์โคเนียมไดออกไซด์ (ZrO <sub>2</sub> )	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๑๔. ดีบุก (Sn)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๑๕. ตะกั่ว (Pb)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๑๖. ทองคำ (Au)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๑๗. ทองแดง (Cu)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๑๘. ทอเรียมไดออกไซด์ (ThO <sub>2</sub> )	๓๐๐	๔๕๐	๖๐๐
	๑๙. ทังสเตนไทรออกไซด์ (WO <sub>3</sub> )	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๒๐. แทนทาลัมเพนตอกไซด์ (Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	๓๕๐	๕๒๕	๗๐๐
	๒๑. ไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO <sub>2</sub> )	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๒๒. ไนโอเบียมเพนตอกไซด์ (Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	๓๐๐	๔๕๐	๖๐๐

ลำดับที่	รายการ	ค่าธรรมเนียม (บาท)		
		นิสิต หรือ นักศึกษา	หน่วยงานราชการ ที่มีบันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ ทางวิชาการ	หน่วยงานราชการที่ ไม่มีบันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ ทางวิชาการ เอกชน หรือประชาชน
	๒๓. น้ำที่รวมอยู่ในแร่ยิปซัม ( $H_2O^+$ )	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๒๔. แบเรียม (Ba)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๒๕. แบเรียมซัลเฟต ( $BaSO_4$ )	๓๐๐	๔๕๐	๖๐๐
	๒๖. พลวง (Sb)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๒๗. ฟอสฟอรัส (P)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๒๘. ฟอสฟอรัสเพนตอกไซด์ ( $P_2O_5$ )	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๒๙. แมกนีเซียม (Mg)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๓๐. แมงกานีส (Mn)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๓๑. แมงกานีสไดออกไซด์ ( $MnO_2$ )	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๓๒. ยูเรเนียมออกไซด์ ( $U_3O_8$ )	๓๐๐	๔๕๐	๖๐๐
	๓๓. แรร์เอิร์ทออกไซด์ทั้งหมด ( $RE_2O_3$ )	๓๐๐	๔๕๐	๖๐๐
	๓๔. แรร์เอิร์ทออกไซด์ทั้งหมดรวมกับ ทอเรียมไดออกไซด์ ( $RE_2O_3+ThO_2$ )	๓๐๐	๔๕๐	๖๐๐
	๓๕. สังกะสี (Zn)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๓๖. สารหนู (As)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๓๗. เหล็ก (Fe)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๓๘. อะลูมินา ( $Al_2O_3$ ) ในแร่โคยานด์	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๓๙. อิตเทรียมออกไซด์ ( $Y_2O_3$ )	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
๓.	การวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างหิน ดิน ทราบ เพื่อหาปริมาณ			
	๑. ความชื้น ( $H_2O^+$ )	๑๐๐	๑๕๐	๒๐๐
	๒. แคลเซียมออกไซด์ (CaO)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๓. ซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ ( $SO_3$ )	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๔. ซิลิกา ( $SiO_2$ )	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๕. โซเดียมออกไซด์ ( $Na_2O$ )	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๖. ไทเทเนียมไดออกไซด์ ( $TiO_2$ )	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐

ลำดับที่	รายการ	ค่าธรรมเนียม (บาท)		
		นิสิต หรือ นักศึกษา	หน่วยงานราชการ ที่มีบันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ ทางวิชาการ	หน่วยงานราชการที่ ไม่มีบันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ ทางวิชาการ เอกชน หรือประชาชน
	๗. โพแทสเซียมออกไซด์ (K <sub>2</sub> O)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๘. ฟอสฟอรัสเพนตอกไซด์ (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๙. เฟร์รัสออกไซด์ (FeO)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๑๐. เฟร์ริกออกไซด์ (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๑๑. แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๑๒. แมงกานีสออกไซด์ (MnO)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๑๓. ส่วนที่หายไปหลังการเผา (LOI)	๑๕๐	๒๒๕	๓๐๐
	๑๔. อะลูมินา (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
๔.	การวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างแร่ หิน ดิน ทราย เพื่อหาธาตุปริมาณน้อย			
	๑. แคดเมียม (Cd)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๒. โคบอลต์ (Co)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๓. โครเมียม (Cr)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๔. เงิน (Ag)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๕. นิกเกิล (Ni)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๖. บิสมัท (Bi)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๗. เบริลเลียม (Be)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๘. แบเรียม (Ba)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๙. โบรอน (B)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๑๐. โมลิบดีนัม (Mo)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๑๑. รูบิเดียม (Rb)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๑๒. ลิเทียม (Li)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๑๓. วาเนเดียม (V)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐
	๑๔. สตรอนเชียม (Sr)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๑๕. สังกะสี (Zn)	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐
	๑๖. อะลูมิเนียม (Al)	๒๕๐	๓๗๕	๕๐๐

ลำดับที่	รายการ	ค่าธรรมเนียม (บาท)		
		นิสิต หรือ นักศึกษา	หน่วยงานราชการ ที่มีบันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ ทางวิชาการ	หน่วยงานราชการที่ ไม่มีบันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ ทางวิชาการ เอกชน หรือประชาชน
๕.	การวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างดิน และ ตะกอนธาณน้ำ			
	๑. ปริมาณธาตุ Al, Ca, Fe*, K, Mg, Mn, Na, Ti ด้วยวิธี Aqua regia/ICP-OES หรือ USEPA method 3050B/ICP-OES หรือวิธีอื่น ที่กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี เห็นชอบ (หน่วย mg/kg)	๖๐๐	๙๐๐	-
	๒. ปริมาณธาตุ As, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Li, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sr, V, Zn ด้วยวิธี Aqua regia/ICP-OES หรือ USEPA method 3050B/ICP-OES หรือ วิธีอื่นที่กอง วิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีเห็นชอบ (หน่วย mg/kg)	๗๕๐	๑,๑๒๕	-
๓. ปริมาณธาตุ Al, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe*, K, Li, Mo, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Sr, Ti, V, Zn ด้วยวิธี Aqua regia /ICP-OES หรือ USEPA method 3050B/ICP-OES หรือ วิธีอื่นที่กองวิเคราะห์และตรวจสอบ ทรัพยากรธรณีเห็นชอบ (หน่วย mg/kg)	๑,๒๕๐	๑,๘๗๕	-	
๖.	การวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างตัวอย่างน้ำผิวดิน			
	๑. ปริมาณธาตุ Al, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Ni, Na, Pb, Zn ด้วยวิธี USEPA method 200.7/ICP-OES หรือ วิธีอื่น ที่กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี เห็นชอบ (หน่วย mg/L)	๖๐๐	๙๐๐	-

ลำดับที่	รายการ	ค่าธรรมเนียม (บาท)		
		นิสิต หรือ นักศึกษา	หน่วยงานราชการ ที่มีบันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ ทางวิชาการ	หน่วยงานราชการที่ ไม่มีบันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ ทางวิชาการ เอกชน หรือประชาชน
	๒. ปริมาณธาตุ As ด้วยวิธี USEPA method 3113B/GF-AAS หรือ วิธีอื่นที่กองวิเคราะห์ และตรวจสอบทรัพยากรธรณีเห็นชอบ (หน่วย $\mu\text{g/L}$ )	๒๕๐	๓๗๕	-
	๓. ปริมาณธาตุ Se ด้วยวิธี USEPA method 3113B/GF-AAS หรือ วิธีอื่นที่กองวิเคราะห์ และตรวจสอบทรัพยากรธรณีเห็นชอบ (หน่วย $\mu\text{g/L}$ )	๒๕๐	๓๗๕	-
๗.	การแปลรายงานผลการวิเคราะห์ เป็นภาษาอังกฤษ ฉบับละ	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐

หมายเหตุ : ๑. \* หมายถึง หน่วยที่วิเคราะห์เป็นเปอร์เซ็นต์ (%)

๒. ลำดับที่ ๕ - ๖ ห้องปฏิบัติการให้บริการเฉพาะหน่วยงานภายในกรมทรัพยากรธรณี หน่วยงานที่มีบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการระหว่างกรมทรัพยากรธรณี และนิสิต หรือนักศึกษา



# ภาคผนวก ข

## ประกาศกรมทรัพยากรธรณี

เรื่อง การกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จของงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2558



ประกาศกรมทรัพยากรธรณี  
เรื่อง การกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จของงาน (ฉบับที่ ๒)  
พ.ศ. ๒๕๕๘

ตามประกาศกรมทรัพยากรธรณี เรื่อง กำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จของงาน พ.ศ. ๒๕๕๒  
ลงวันที่ ๒ มีนาคม ๒๕๕๒ นั้น

เพื่อเป็นการปรับปรุง/พัฒนากระบวนการบริการ ตามตัวชี้วัดคุณภาพการให้บริการประชาชน (Service Level Agreement : SLA) โดยจัดทำกระบวนการลดขั้นตอนการให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบแร่และหิน อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๗ และมาตรา ๓๘ แห่งพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. ๒๕๔๖ ที่กำหนดให้ส่วนราชการกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จของงานแต่ละงาน และประกาศให้ประชาชนและข้าราชการทราบเป็นการทั่วไป ประกอบกับมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ ๑๙ พฤษภาคม ๒๕๕๖ เรื่อง การลดขั้นตอนและระยะเวลาแล้วเสร็จของงานเพื่อประชาชน อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี จึงออกประกาศตามรายละเอียดที่ปรากฏแนบท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๙ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๘

(นายสุพจน์ เจิมสวัสดิพงษ์)  
อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี

เอกสารแนบท้าย  
ประกาศกรมทรัพยากรธรณี  
เรื่อง กำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จของงาน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๘  
ลงวันที่ ๒๗ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๘

รายชื่อกระบวนการงาน	ระยะเวลา ดำเนินการแล้วเสร็จ
การให้บริการวิเคราะห์ : กระบวนการวิเคราะห์และตรวจสอบแร่และหิน โดยวิธี Instrumental methods (เครื่อง Wavelength dispersive x-ray Fluorescence spectrometer : WD-XRF)	12 วัน

- หมายเหตุ : ๑. ระยะเวลาแล้วเสร็จของงาน หมายถึง ระยะเวลาดำเนินการในกระบวนการนั้น ๆ รวมระยะเวลา  
รอคอยด้วย
๒. ระยะเวลาการให้บริการเป็นรอบระยะเวลามาตรฐานที่ได้ดำเนินการลดแล้วตามผลการปฏิบัติ  
ราชการปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๘
๓. สามารถให้บริการแล้วเสร็จภายในกำหนดภายใต้เงื่อนไขการให้บริการ ๒ ข้อ ดังนี้
- ๑) ยกเว้นสำหรับตัวอย่างที่มีรายการวิเคราะห์หาปริมาณแร่เอิร์ทออกไซด์
  - ๒) ยกเว้นสำหรับตัวอย่างที่มีรายการวิเคราะห์เกิน ๗ รายการต่อ ๑ ตัวอย่าง ต่อ ๑ คำขอรับบริการ



# ภาคผนวก ค

## แบบฟอร์มคำขอรับบริการ

1. คำขอรับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบ 1 (ภาษาไทย)
2. INVOICE 1 (ภาษาอังกฤษ)
3. ใบนำส่งค่าบริการ (ชำระ ณ ส่วนการคลัง)
4. แบบใบแจ้งการชำระเงิน (ชำระ ณ เคาน์เตอร์ธนาคารกรุงไทย)
5. ใบตอบรับคำขอรับบริการ



เลขที่คำขอ.....

**คำขอรับบริการวิเคราะห์ตรวจสอบ 1**  
**กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี**

เขียนที่ กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

ชื่อผู้ขอ/บริษัท.....  
บ้านเลขที่..... หมู่ที่..... ซอย.....  
ถนน..... ตำบล/แขวง.....  
อำเภอ/เขต..... จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์.....  
โทรศัพท์..... โทรสาร.....

ขอส่งตัวอย่าง  แร่ / หิน / ดิน / ททราย  รัตนชาติ / ธรณีวัตถุ  อื่นๆ .....

วิเคราะห์ตรวจสอบ  ทางเคมี ( ) ไม่ขอรับตัวอย่าง ( ) ขอรับตัวอย่างคืน รับเองภายใน 1 เดือนหลังวันรายงานผล  
 ทางกายภาพ ( ) ไม่ขอรับตัวอย่าง ( ) ขอรับตัวอย่างคืน รับเองภายใน 1 เดือนหลังวันรายงานผล

ผล  
จำนวน.....ตัวอย่าง รายการทดสอบ.....รายการ  
การรับผลวิเคราะห์ตรวจสอบ  ทางไปรษณีย์  มารับผลเอง  ทางโทรสารหมายเลข.....

รายละเอียดตัวอย่าง  ตามรายละเอียดต่อไปนี้  ตามรายละเอียดด้านหลัง  
 ตามรายละเอียดในใบแนบ

ลำดับที่	เครื่องหมาย	แหล่งกำเนิด	ชนิดตัวอย่าง	รายการวิเคราะห์ตรวจสอบ	สำหรับเจ้าหน้าที่ สภาพตัวอย่าง

ลงชื่อผู้ขอรับบริการ .....  
(.....)

**สำหรับเจ้าหน้าที่**

ได้รับตัวอย่างจำนวน.....ตัวอย่าง รายการทดสอบ.....รายการ  
เป็นเงินค่าธรรมเนียม.....บาท ตามใบเสร็จรับเงินเลขที่.....ลงวันที่.....

ส่งวิเคราะห์ตรวจสอบที่  ส่วนวิเคราะห์แร่และหิน  ส่วนวิเคราะห์รัตนชาติและธรณีวัตถุ

เพื่อดำเนินการต่อไป

ลงชื่อเจ้าหน้าที่ธุรการผู้รับตัวอย่าง.....

หมายเลขห้องปฏิบัติการ.....
ผู้รับตัวอย่าง..... วันที่รับตัวอย่าง.....
ผู้เตรียมตัวอย่าง..... วันที่เตรียมตัวอย่างเสร็จ.....





Request No. ....

**INVOICE 1**  
**Mineral Resources Analysis and Testing Division, Department of Mineral Resources**

Place of issue Mineral Resources Analysis and Testing Division	Date.....
Name of Client / Customer.....	
Address.....	
Postal code.....	
Phone No..... Fax No.....	
<b>Type of sample(s) to be analyzed</b> <input type="checkbox"/> Mineral/rock/sand <input type="checkbox"/> Gems/Geological material <input type="checkbox"/> other..... <b>Analytical methods</b> <input type="checkbox"/> Chemistry method   Return of sample(s) ( ) No ( ) Yes within 1 month after report received <input type="checkbox"/> Physical method   Return of sample(s) ( ) No ( ) Yes within 1 month after report received Number of sample.....sample(s) Total number of analytical items.....item(s)	
<b>The analytical report received</b> <input type="checkbox"/> Post <input type="checkbox"/> Client/Customer <input type="checkbox"/> Fax no.....	

**Detail of sample(s)**  As in the following table  As in the next page  
 As in the attached paper

No.	Symbol	Sources of sample	Type of sample	Analytical items	For staff only
					Condition of sample

Signature .....  
 (.....)

<b>For Staff only</b>	
Total number of samples received.....sample(s) Total number of analytical items.....item(s)	
Total analytical fee.....Baht as shown in the invoice no. .... Date.....	
Sample(s) submitted to be analyzed at <input type="checkbox"/> Rock and mineral analysis section <input type="checkbox"/> Gem and geological material analysis section	
<b>Sample received by</b> .....	
Lab No.....	Received by..... date.....
Sample prepared by..... date.....	



### ใบนำส่งค่าบริการการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพย์สิน

กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพย์สิน

วันที่.....

ส่วนการคลัง

ขอส่งเงินจำนวน.....บาท.....สตางค์ มาเพื่อออกใบเสร็จรับเงิน

ค่าธรรมเนียม.....

.....

ในนาม.....ด้วย

.....ผู้ส่งเงิน

ใบเสร็จรับเงิน เล่มที่.....เลขที่.....ลงวันที่.....

-----

ส่วนการคลัง

วันที่.....

กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพย์สิน

ส่วนการคลัง ได้รับเงินจำนวน..... บาท .....สตางค์

และได้ออกใบเสร็จรับเงิน ที่..... ลงวันที่.....

ค่าธรรมเนียม.....

.....

ในนาม.....ส่งมาด้วยแล้ว

.....ผู้รับเงิน





## ใบตอบรับคำขอรับบริการ

ได้รับตัวอย่าง..... ตามคำขอเลขที่...../.....

เพื่อทดสอบทาง  เคมี  กายภาพ

ลงวันที่.....เวลา.....

ผู้ขอรับบริการมีความประสงค์  ขอรับตัวอย่างคืน  ไม่ขอรับตัวอย่างคืน

ลงชื่อ..... ผู้ขอรับบริการ ลงชื่อ.....เจ้าหน้าที่

(.....)

(.....)

ติดต่อสอบถาม โทร.0-2621-9551-2

## ใบมอบอำนาจ

ข้าพเจ้า..... (ผู้มอบอำนาจ)

บัตรประชาชน/ข้าราชการ/อื่นๆ เลขที่ .....

มอบอำนาจให้..... (ผู้รับมอบอำนาจ)

บัตรประชาชน/ข้าราชการ/อื่นๆ เลขที่ .....

ที่อยู่ตามบัตรประชาชน.....

เพื่อทำการ  รับผลการทดสอบแทนข้าพเจ้า  รับตัวอย่างแทนข้าพเจ้า

ลงชื่อ..... ผู้รับมอบอำนาจ ลงชื่อ.....ผู้มอบอำนาจ

(.....)

(.....)

ติดต่อสอบถาม โทร.0-2621-9551-2

# ภาคผนวก ง

แบบสำรวจความพึงพอใจ

## การสำรวจความพึงพอใจผู้รับบริการวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

### ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ประเภทผู้รับบริการ  หน่วยงานภายใน ทธ.  หน่วยงานราชการภายนอก  หน่วยงานเอกชน  
 สถาบันการศึกษา  ประชาชนทั่วไป  อื่น ๆ .....

### ส่วนที่ 2 ให้บริการด้าน

แร่และหิน  รัดินชาติ/ธรณีวัตถุ  ดิน และตะกอนธารน้ำ/น้ำ  อื่น ๆ .....

### ส่วนที่ 3 ความพึงพอใจ/ไม่พึงพอใจต่อการให้บริการ

ประเด็น/ด้าน	ระดับความพึงพอใจ				
	พอใจมาก	พอใจ	พอใจน้อย	ไม่พอใจ	ไม่พอใจมาก
<b>ด้านกระบวนการขั้นตอนการให้บริการ</b>					
1) มีประกาศ หรือแจ้งขั้นตอน และระยะเวลาการให้บริการที่ชัดเจน					
2) ขั้นตอนในการให้บริการมีความคล่องตัว ไม่ยุ่งยาก					
3) ระยะเวลาในการให้บริการมีความเหมาะสม					
4) ให้บริการตามลำดับก่อน - หลัง					
<b>ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่</b>					
5) มีองค์ความรู้ ความสามารถที่เหมาะสม เพียงพอต่อการให้บริการ					
6) ให้บริการด้วยความสุภาพ กระตือรือร้น เต็มใจ ให้บริการ และบริการด้วยความเสมอภาค					
7) ให้บริการด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต โปร่งใส					
8) การให้คำแนะนำมีความชัดเจน และเป็นประโยชน์					
<b>ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก</b>					
9) สถานที่ตั้งของหน่วยงาน สะดวกในการเดินทางมารับบริการ					
10) ความเพียงพอของสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ที่จอดรถ สถานที่นั่งคอย และห้องน้ำ เป็นต้น					
11) ความสะอาดของสถานที่ให้บริการโดยรวม					
12) ป้ายขอความบอกจุดบริการ/ป้ายประชาสัมพันธ์ มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย					



**ข้อเสนอแนะในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการในข้อที่ท่านไม่พึงพอใจ**

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณในการอนุเคราะห์ตอบแบบสำรวจ  
กรมทรัพย์สินทางปัญญา



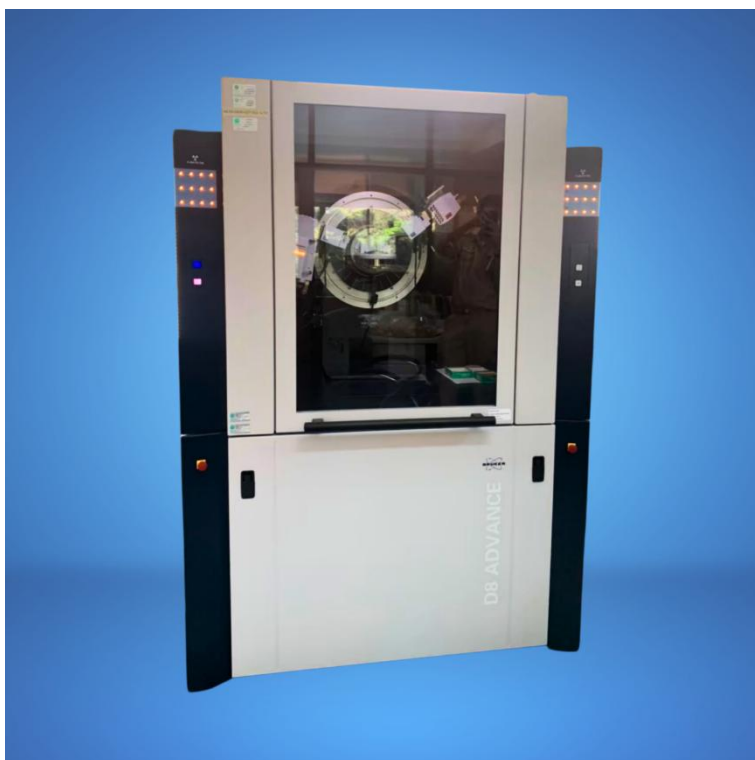
QR code แบบสำรวจความพึงพอใจ

## ภาคผนวก จ

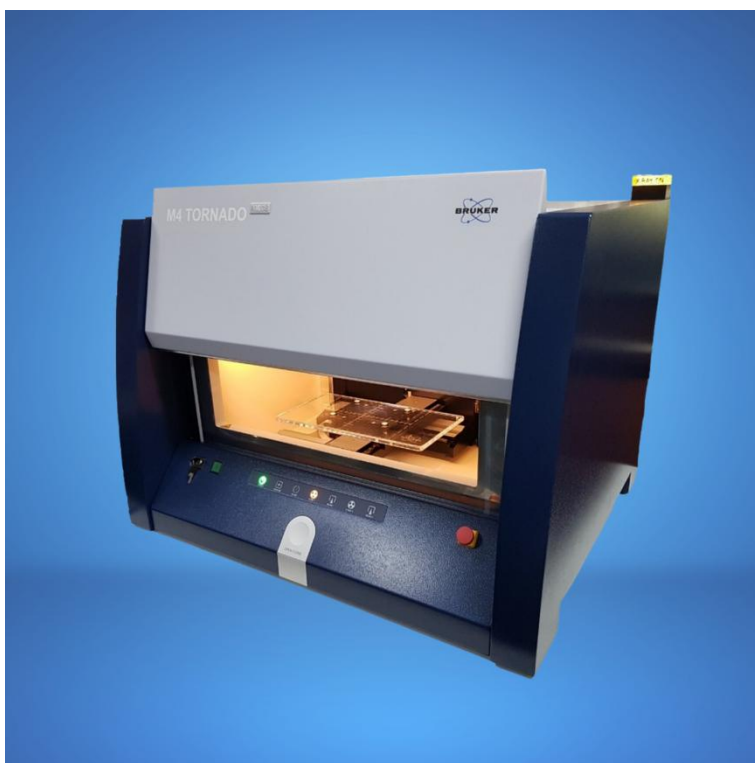
### เครื่องมือวิเคราะห์

1. เครื่องมือวิเคราะห์ทางกายภาพ
2. เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี

## 1. เครื่องมือวิเคราะห์ทางกายภาพ



รูปที่ จ-1 เครื่อง X-ray Diffractometer ; XRD



รูปที่ จ-2 เครื่อง micro X-ray Fluorescence Spectrometer ; micro-XRF



รูปที่ จ-3 เครื่อง Scanning Electron Microscope ; SEM



รูปที่ จ-4 เครื่อง Fourier Transform Infrared Spectrometer ; FTIR



รูปที่ จ-5 เครื่องจุลทรรศน์แสงโพลาไรต์



รูปที่ จ-6 เครื่อง Gas pycnometer



รูปที่ จ-7 เครื่องตรวจความขาวสว่าง (Brightness)



รูปที่ จ-8 เครื่องชั่งหาค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity determination balance)

## 2. เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี



รูปที่ จ-9 เครื่อง Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometer ; WD-XRF



รูปที่ จ-10 เครื่อง Atomic Absorption Spectrometer ; AAS



รูปที่ จ-11 เครื่อง Graphite Furnace-Atomic Absorption Spectrometer ; GF-AAS



รูปที่ จ-12 เครื่อง Sulfer Determinator วิเคราะห์ปริมาณซัลเฟอร์



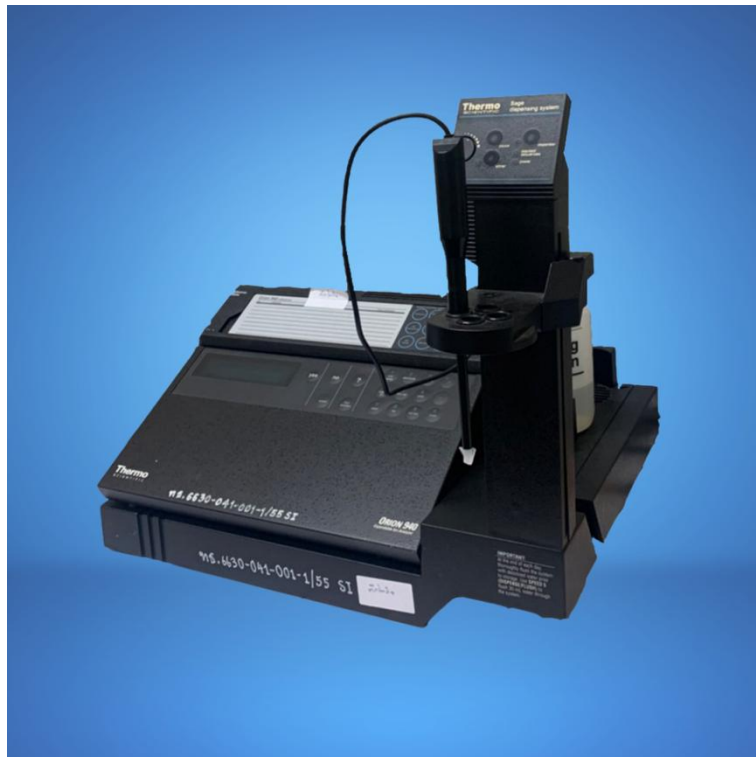
รูปที่ จ-13 เครื่อง UV-Visible Spectrometer ; UV-Vis



รูปที่ จ-14 เครื่อง Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer ; ICP-OES



รูปที่ จ-15 เครื่อง Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer ; ICP-MS



รูปที่ จ-16 เครื่อง Ion Selective Electrode Analyzer ; ISE

คณะกรรมการปรับปรุงคู่มือกระบวนการให้บริการวิเคราะห์  
และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

นางธัญญธร	โทนรัตน์	ผู้อำนวยการกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี
นางเสาวนีย์	เสียมใหม่	ผู้อำนวยการส่วนวิเคราะห์รัตนชาติและธรณีวัตถุ
นางอรอุมา	คำแฝง	ผู้อำนวยการส่วนวิเคราะห์ดินและตะกอนธารน้ำ
นายมนตรี	ตองอ่อน	ผู้อำนวยการส่วนวิเคราะห์แร่และหิน
นางศศิธร	แช่ลี	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรธรณี
นางเบญจมา	คมวงษ์เทพ	หัวหน้าฝ่ายแผนงานและบริหารทั่วไป
นางสาวพีรพร	นิคมชัยประเสริฐ	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
นางสาวรุ่งระวี	กิ่งสวัสดิ์	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
นางสาวปวีณา	กิจบุตรวัฒน์	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
นางสาวดุขฎี	ร่วมสนิท	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
นางสาวชวพจน์	ตัวเสวี	นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
นางสาวสุธัศศิณีย์	นัยานานนท์	นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

# กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพย์สิน

## วิเคราะห์เพื่อรู้ นำสู่เป้าหมาย วิจัยก้าวไกล นำทรัพยากรไทยยั่งยืน



### แผนที่แสดงจุดให้บริการ

- 1** ส่วนวิเคราะห์ดินและตะกอนน้ำ (อาคารเพชร ชั้น 2)
  - วิเคราะห์ตัวอย่างดิน ตะกอนธารน้ำตะกอนท้องทะเล และน้ำ
- 2** ห้องตัดหิน (อาคารเพชร ชั้น 1)  
ส่วนวิเคราะห์รัตนชาติและธรณีวัตถุ
  - จัดทำแผ่นหินบางเพื่อวิเคราะห์ชนิดหินโดยวิธีสีลาวรรณนา
- 3** ส่วนวิเคราะห์แร่และหิน (อาคารเพชร ชั้น 2) และห้องบดตัวอย่าง (ชั้น 1)
  - วิเคราะห์ตัวอย่างแร่ หิน ทราย และธรณีวัตถุ
- 4** ส่วนการคลัง (อาคารเพชร ชั้น 1)
- 5** ฝ่ายบริหารทั่วไป (อาคารไพลิน ชั้น 1)
  - ยื่นหนังสือขอรับบริการ
  - กรอกคำขอรับบริการ
  - รับรายงานผลการวิเคราะห์
- 6** ส่วนวิเคราะห์รัตนชาติและธรณีวัตถุ (อาคารมรกต ชั้น 3)
  - วิเคราะห์หาชนิดของแร่ หิน ดิน และฟอสฟอริก
  - ตรวจสอบรัตนชาติ และอัญมณี

ติดต่อสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่

กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพย์สิน

กรมทรัพย์สินทางปัญญา

ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

✉ DMR.dmrai@gmail.com ☎ 0 2621 9552

Line Official Account  
วิเคราะห์แร่ และหิน

