

























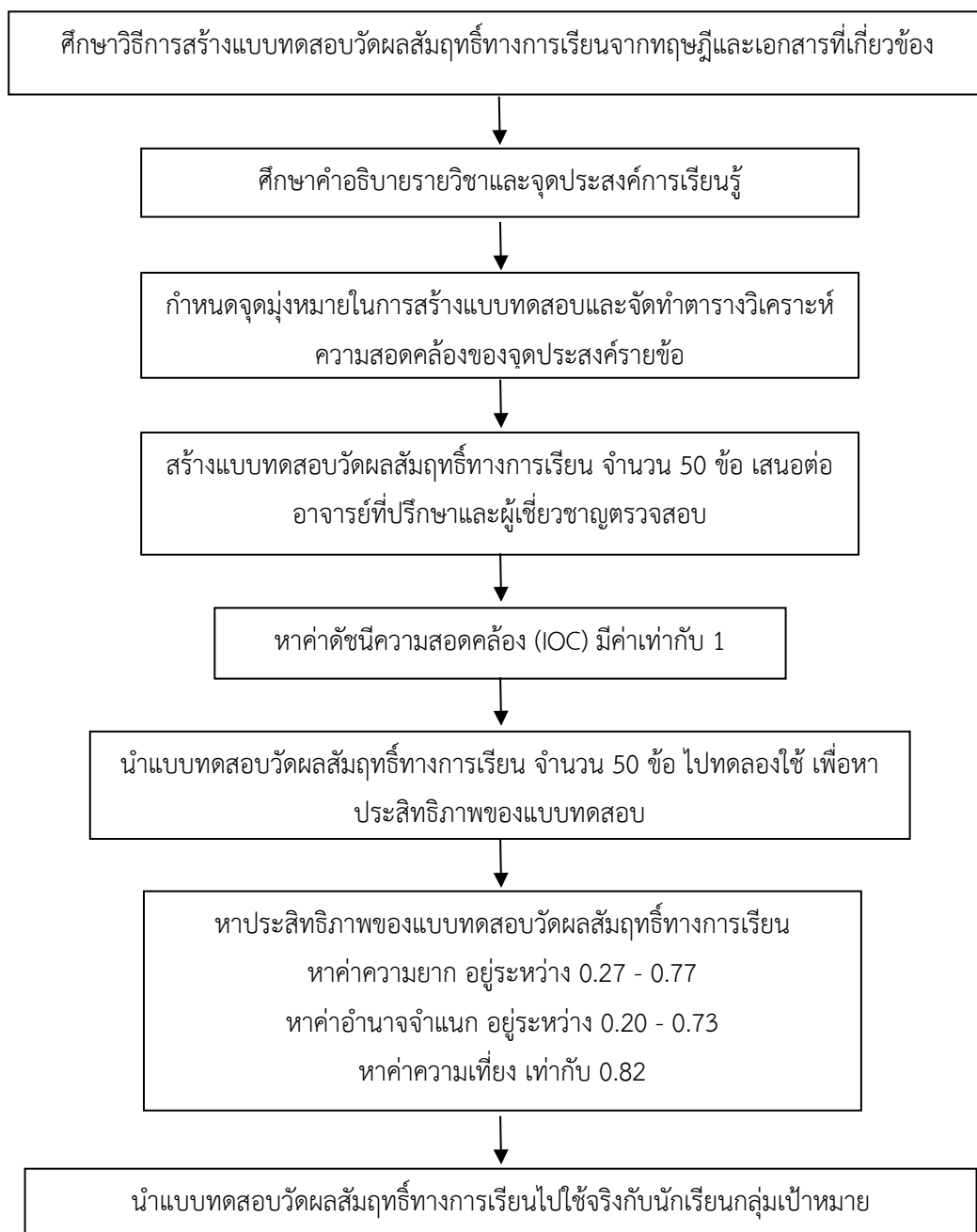








ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



### 3.2.3 แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ทรัพยากรธรณี เป็นแบบทดสอบแบบ  
อัตร้อย 1ฉบับ จำนวน 10 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพ ดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดทักษะใน  
การแก้ปัญหา โดยใช้เนื้อหาเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาทั่วไปจากตำราเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2) กำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

3) ศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหตามนิยามเชิง

ปฏิบัติการของการแก้ปัญหา โดยใช้หลักการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของเวียร์ ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ การระบุ  
ปัญหา การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา การเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และการวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้น  
หลังจากการแก้ปัญหา

(1) ขั้นการระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาที่สำคัญ  
ที่สุดภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้

(2) ขั้นการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุ  
สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้

(3) ขั้นการเสนอแนวทางแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการเสนอ  
แนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดจากสาเหตุของปัญหา หรือมีการเสนอข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การ  
แก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล

(4) การวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหา หมายถึง  
ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจากวิธีการแก้ปัญหานั้น สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้  
หรือไม่ ผลที่ได้เป็นอย่างไร

4) เขียนกรอบแนวคิดเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดทักษะการ  
แก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วยทักษะการแก้ปัญหา ความหมาย และตัวบ่งชี้พฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหา โดย  
สร้างตามแนวคิดทฤษฎีของเวียร์ (Weir, 1974) แสดงดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 กรอบแนวคิดทักษะการแก้ปัญหาและตัวบ่งชี้พฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหา

ทักษะการแก้ปัญหา	ตัวบ่งชี้พฤติกรรมของนักเรียน
1. ขั้นการระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการ ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้	ระบุปัญหาที่สำคัญและได้ตรงตามสถานการณ์ที่ กำหนดให้

## ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ทักษะการแก้ปัญหา	ตัวบ่งชี้พฤติกรรมของนักเรียน
2. ขั้นการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้	ระบุสาเหตุและเหตุผลได้อย่างชัดเจน ตรงตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
3. ขั้นการเสนอแนวทางการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดจากสาเหตุของปัญหา หรือมีการเสนอข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล	ระบุแนวทางการแก้ไขปัญหาก็ถูกต้องตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ และสมเหตุสมผล เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา
4. ขั้นการวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจากวิธีการแก้ปัญหานั้น สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ ผลที่ได้เป็นอย่างไร	ระบุผลของการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ชัดเจน และเป็นคำตอบของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

5) สร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาแบบอัตนัย โดยใช้เนื้อหาเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาทั่วไป จำนวน 10 สถานการณ์ โดยใน 1 สถานการณ์ จะประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้น รวมทั้งหมด 40 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน ครอบคลุมทักษะด้านการระบุปัญหา การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา การเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และการวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหา (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค)

6) นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

7) นำแบบวัดไปหาความสอดคล้องระหว่างคำถามในสถานการณ์กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยพิจารณาความตรงเชิงโครงสร้างถึงลักษณะการใช้คำถาม ความสอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหา และความถูกต้องของภาษา คุณลักษณะและระดับคุณภาพที่ต้องการวัด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ รวมจำนวน 3 ท่าน (ดังรายละเอียดภาคผนวก ก) พิจารณาความเหมาะสม ปรับปรุงแก้ไข และเพื่อตรวจสอบเนื้อหาและข้อคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายชื่อ

- ไว้จริง
- +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง
- 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง
- 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์มีสูตรการคำนวณ (กัญจนา ลินทรัตน์ศิริกุล, 2553) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

- เมื่อ IOC คือ ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
- $\sum R$  คือ ผลรวมของคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
- N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ได้ตรวจสอบ

- 8) นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาแล้วมาปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำ
- 9) นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าทรายวิทยา ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 30 คน
- 10) ทำการตรวจกระดาษคำตอบของนักเรียนที่ทำแบบวัด ตามเกณฑ์คะแนนที่กำหนดสำหรับข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์ มีคำตอบของทักษะการแก้ปัญหาครอบคลุมทั้ง 4 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ (1) การระบุปัญหา (2) การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (3) การเสนอแนวทางการแก้ปัญหา (4) การวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหา เช่น
- 2 คะแนน เมื่อนักเรียนสามารถระบุปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วนและชัดเจน
  - 1 คะแนน เมื่อนักเรียนสามารถระบุปัญหาได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนหรือไม่ชัดเจน
  - 0 คะแนน เมื่อนักเรียนไม่สามารถระบุปัญหาได้หรือไม่เขียนตอบ
- 11) นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา มาวิเคราะห์เป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เลือกแบบวัดที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ไว้ใช้จริงจำนวน 40 ข้อ 10 สถานการณ์ พบว่าข้อสอบที่ได้มีค่าความยาก (p) อยู่ในช่วง 0.20 – 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20 – 0.53 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง) สูตรที่ใช้คำนวณ (กัญจนา ลินทรัตน์ศิริกุล, 2553, น. 61) ดังนี้

$$\text{ค่าความยาก} = \frac{\Sigma H + \Sigma L - (2N \text{ Score}_{\min})}{2N (\text{Score}_{\max} - \text{Score}_{\min})}$$

เมื่อ  $\Sigma H$  คือ ผลรวมของคะแนนของกลุ่มสูง 25%

$\Sigma L$  คือ ผลรวมของคะแนนของกลุ่มต่ำ 25%

N คือ 25% ของจำนวนผู้สอบ

$\text{Score}_{\max}$  คือ คะแนนของผู้สอบที่ได้คะแนนสูงสุด

$\text{Score}_{\min}$  คือ คะแนนของผู้สอบที่ได้คะแนนต่ำสุด

$$\text{ค่าอำนาจจำแนก} = \frac{\Sigma H + \Sigma L}{N (\text{Score}_{\max} - \text{Score}_{\min})}$$

เมื่อ  $\Sigma H$  คือ ผลรวมของคะแนนของกลุ่มสูง 25%

$\Sigma L$  คือ ผลรวมของคะแนนของกลุ่มต่ำ 25%

N คือ 25% ของจำนวนผู้สอบ

$\text{Score}_{\max}$  คือ คะแนนของผู้สอบที่ได้คะแนนสูงสุด

$\text{Score}_{\min}$  คือ คะแนนของผู้สอบที่ได้คะแนนต่ำสุด

12) นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่คัดเลือกไว้ จำนวน 40 ข้อ มาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ สำหรับการหาความเที่ยง ผู้วิจัยคำนวณค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach) ได้แบบวัดที่มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.85 (รายละเอียดในภาคผนวก ง) สูตรคำนวณ (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล, 2553, น. 72) ดังนี้

$$\alpha \text{ หรือ } r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\Sigma S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ  $\alpha$  หรือ  $r_{tt}$  คือ ความเที่ยงของเครื่องมือการวิจัย

K คือ จำนวนข้อความ

$S_i$  คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในข้อคำถามข้อที่ i

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทั้งหมด

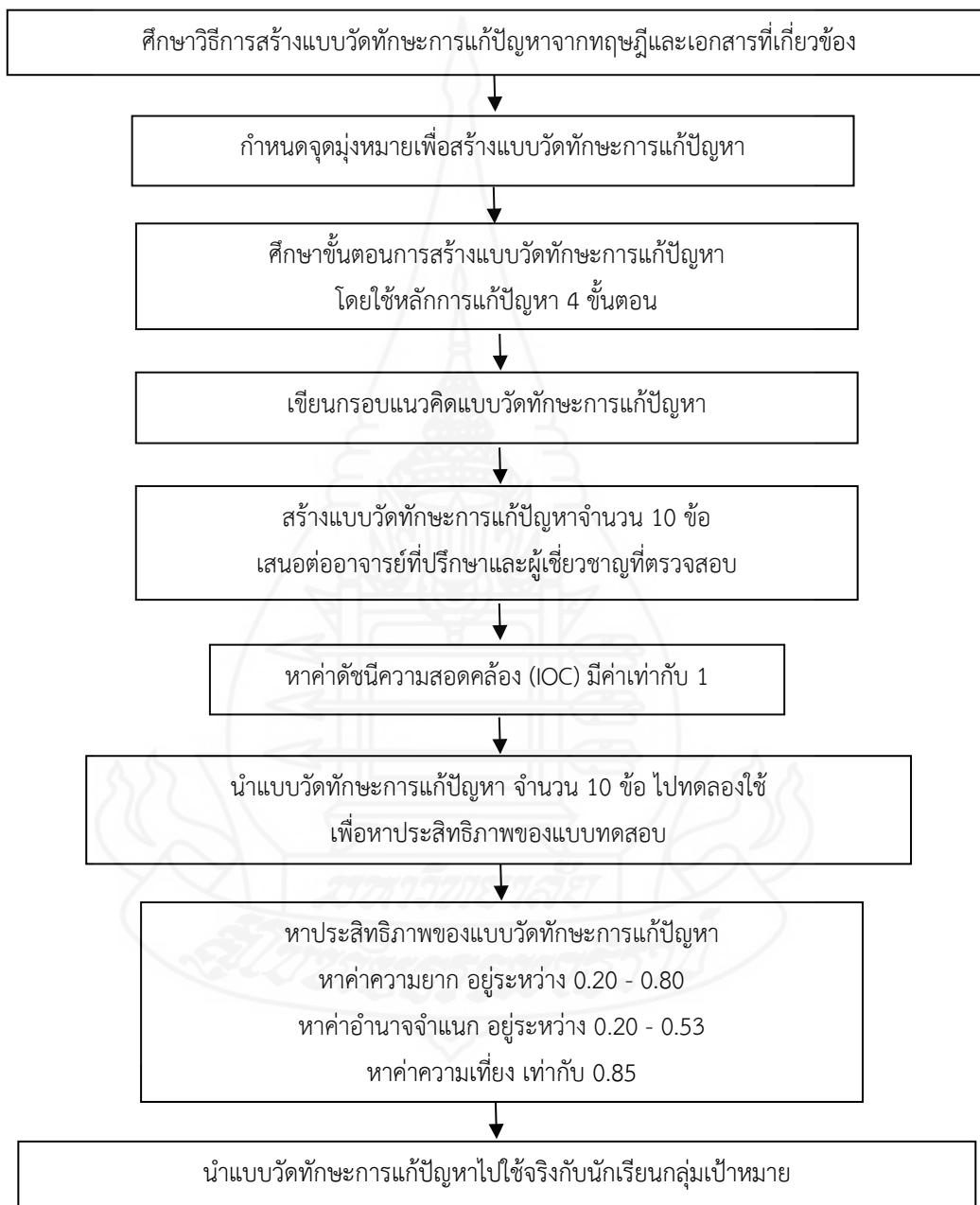
$$\text{โดยที่ } S^2 = \frac{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ N คือ จำนวนผู้สอบ

X คือ คะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

13) นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ฉบับสมบูรณ์จำนวน 40 ข้อ ไปใช้จริงกับ  
นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาสรุปได้ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองด้วยตัวเอง ตั้งแต่ ตุลาคม 2559 ถึง ธันวาคม 2559 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยมีขั้นตอนในการเก็บข้อมูลดังนี้

4.1 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำนวน 68 คน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ เวลา 60 นาที และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 10 ข้อ เวลา 60 นาที โดยผู้วิจัยจัดสอบและคุมสอบด้วยตัวเอง และบันทึกผลสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน

4.2 ดำเนินการสอนด้วยตนเองกับนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 34 คน รายวิชา วิทยาศาสตร์ ว 22102 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ทรัพยากรธรณี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 5 แผน เวลาสอน 20 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 สัปดาห์ ใช้เวลาสอนสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับกลุ่มทดลอง และใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติกับกลุ่มควบคุม

4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการสอนทุกแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ดำเนินการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 68 คน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ เวลา 60 นาที และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 10 ข้อ เวลา 60 นาที โดยผู้วิจัยจัดสอบและคุมสอบด้วยตัวเอง และบันทึกผลสอบไว้เป็นคะแนนหลังเรียน

4.4 ตรวจสอบให้คะแนน จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะการแก้ปัญหานักเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบวัดและตรวจแบบวัดด้วยตนเอง ให้คะแนนตามระดับ หลังจากเก็บรวบรวมคะแนนได้ครบตามต้องการแล้ว นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน ตามขั้นตอนดังนี้

5.1 นำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สูตรการคำนวณ (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล, 2553) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม  
 $N$  แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $N$  แทน จำนวนผู้คนสอบทั้งหมด  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนน  
 $\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละค่ายกกำลังสอง

5.2 เปรียบเทียบคะแนนความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของคะแนนหลังเรียนของนักเรียน ที่จัดการเรียนรู้โดยตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ทรัพยากรธรณี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ t-test แบบ Independent (กัญจนา ลินทรัตน์ศิริกุล, 2553) ตามสูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}; \text{ df} = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ  $t$  แทน ค่าทีแบบ Independent Sample t-test  
 $\bar{X}_1, \bar{X}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2 ตามลำดับ  
 $S_p^2$  แทน ความแปรปรวนร่วม (Pooled variance)

$$S_p^2 = \frac{[(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2]}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

$S_1^2, S_2^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1, 2 ตามลำดับ  
 $n_1, n_2$  แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1, 2 ตามลำดับ  
 $Df$  แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)