

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ SE ร่วมกับ เทคนิค LT ซึ่งได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านดงช้าง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้อง มีนักเรียนจำนวน 17 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 4 ชนิด คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 7 แผน เวลา 14 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ SE ร่วมกับเทคนิค LT จำนวน 10 ข้อ

### การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ SE ร่วมกับเทคนิค LT ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านดงช้าง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.3 ศึกษาหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.4 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการสืบเสาะ SE และการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค LT

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุจำนวน 7 แผน ใช้เวลา 14 ชั่วโมง โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ SE ร่วมกับเทคนิค LT ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุกับเวลา

แผนที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	วัสดุและการจำแนกวัสดุในชีวิตประจำวัน	2
2	สมบัติด้านความแข็งของวัสดุ	2
3	สมบัติด้านความเหนียวของวัสดุ	2
4	สมบัติด้านความยืดหยุ่นของวัสดุ	2
5	สมบัติด้านการนำความร้อนของวัสดุ	2
6	สมบัติด้านการนำไฟฟ้าของวัสดุ	2
7	สมบัติด้านความหนาแน่นของวัสดุ	2

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบคุณภาพและประเมินความถูกต้องเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยความถูกต้องเชิงเนื้อหากับการวัดผลประเมินผล ความเหมาะสมด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

1.6.1. อาจารย์ ดร.ณัฐ นุญทองเถิง ศษ.ค. (หลักสูตรและการสอน) อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน

1.6.2. ผศ.ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรัญ ชูขจรเดื่อง วุฒิการศึกษา กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลทางการศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยการศึกษา

1.6.3. นายอุทัย สะเดา วุฒิการศึกษา กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.6.4. ว่าที่ ร้อยโท สุดเขตต์ ศรีบุญเรือง วุฒิการศึกษา วท.ม.(เคมีศึกษา) ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนปทุมรัตต์พิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.6.5. นางรัชฎพร ยมนัดต์ วุฒิการศึกษา กศ.ม.(การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน) ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหนองแคน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญซึ่งได้แนะนำในเรื่อง ภาษา เนื้อหา และเวลา และกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า เนื้อหายังไม่เหมาะสม และเวลาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนบางขั้นตอนมากเกินไป บางขั้นตอนน้อยเกินไป แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมทั้งในด้านเนื้อหา เวลา และกิจกรรมการเรียนรู้อีก จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้พร้อมแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 67 - 71) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนและการแปลความหมายดังนี้

## เกณฑ์การให้คะแนน

- 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

## เกณฑ์การแปลความหมาย

- 4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

1.8 นำผลการประเมินมาคำนวณหาค่าความเหมาะสม ปรากฏว่ามีคุณภาพความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 (ภาคผนวก ข : 206 -208)

1.9 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านดงช้าง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 นักเรียนจำนวน 17 คน

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากทฤษฎี และ เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.2 ศึกษาเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยเป็นข้อสอบปรนัยชนิด เลือกรตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 52 ข้อ เพื่อคัดเลือกเป็นข้อสอบฉบับจริง จำนวน 30 ข้อ

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ ระดับพฤติกรรมและจำนวนข้อสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม							
	ความรู้-จำ (ข้อ)		ความเข้าใจ(ข้อ)		การนำไปใช้ (ข้อ)		รวม ทั้ง หมด	รวม ต้อง การ
	สร้าง	ต้องการ	สร้าง	ต้องการ	สร้าง	ต้องการ		
1.จำแนกประเภทของวัสดุรอบตัวได้	2	1	3	2	2	1	8	5
2.ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุเกี่ยวกับความแข็งของวัสดุและบอกประโยชน์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	2	1	3	2	2	1	7	4
3.ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุเกี่ยวกับความแข็งของวัสดุและบอกประโยชน์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	2	1	3	2	2	1	7	4
4.ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุเกี่ยวกับความความยืดหยุ่นของวัสดุและบอกประโยชน์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	2	1	3	2	2	1	7	4
5.ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุเกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุและบอกประโยชน์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	2	1	3	2	3	1	8	4
6.ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าวัสดุและบอกประโยชน์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	2	1	3	2	3	1	8	5
7.ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุเกี่ยวกับความหนาแน่นของวัสดุ คำนวณค่าความหนาแน่นของวัสดุและประโยชน์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	2	1	3	2	2	1	7	4
รวม	14	7	21	14	16	9	52	30

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาประเมินความสอดคล้องระหว่างมาตรฐาน คำชี้วัด  
และจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับข้อสอบบางข้อยังไม่สอดคล้องกับ  
จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อคำถามบางข้อยังไม่ชัดเจน แล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของ  
ผู้เชี่ยวชาญให้ถูกต้องเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

2.5 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ความสอดคล้อง โดยใช้สูตร  
การหาค่า IOC (Item - Objective Congruence Index ) (ไพศาล วรรคคำ. 2554 : 262 - 263) เลือก  
ข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 โดยแปลระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้  
+1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้ได้  
0 เมื่อ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้ได้  
-1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้  
ไม่ได้ปรากฏว่ามีข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ ซึ่งมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 จำนวน 47 ข้อ  
(ภาคผนวก ข : 210 - 211)

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ ไป  
ทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย  
โรงเรียนบ้านขนวน จำนวน 23 คน และโรงเรียนบ้านโนนจาน จำนวน 17 คน รวม 30 คน

2.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจ  
จำแนก (B) ระหว่าง 0.20 - 1.00 ไว้จำนวน 30 ข้อ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า แบบทดสอบทั้ง  
30 ข้อ ที่คัดเลือกไว้มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.21 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง  
0.23 - 0.93 (ภาคผนวก ข : 215 - 216)

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้ทั้ง 30 ข้อ มา  
วิเคราะห์ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของโลเวทท์ (Lovett) (บุญชม  
ศรีสะอาด. 2554 : 112) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ  
0.82 (ภาคผนวก ข : 216)

2.9 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย  
ต่อไป

### 3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์จาก  
ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้องในด้านการคิดวิเคราะห์ การวัดและประเมินผล และเทคนิคการ

สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยไม่อิงเนื้อหา

3.2 จำแนกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับความสามารถทางสติปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์ของ Bloom ดังนี้

3.2.1 วิเคราะห์ความสำคัญ

3.2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์

3.2.3 วิเคราะห์หลักการ

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และจำนวนข้อสอบ

พฤติกรรมความสามารถในการคิดวิเคราะห์	จำนวนข้อสอบ	
	จำนวนข้อสอบที่สร้าง(ข้อ)	จำนวนข้อสอบที่ต้องการ(ข้อ)
1. วิเคราะห์ความสำคัญ	14	10
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์	13	10
3. วิเคราะห์หลักการ	13	10
รวม	40	30

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เพื่อคัดเลือกเป็นข้อสอบฉบับจริง จำนวน 30 ข้อ เป็นความรู้ทั่วไปไม่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ แต่ข้อสอบอยู่ในกรอบแนวคิดของ Bloom ผู้วิจัยได้แยกข้อสอบสำหรับเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตามตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจำนวนข้อสอบ

3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อพิจารณาประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบตามแนวคิดของ Bloom เกี่ยวกับความสามารถทางสติปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์ และให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับข้อสอบควรจะเป็นเรื่องราวให้อ่านมากกว่าเป็นข้อคำถาม และให้พิจารณาข้อสอบให้สอดคล้องความสามารถในการคิดวิเคราะห์แต่ละด้านตามแนวคิดของ Bloom แล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้ถูกต้องเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

3.5 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ความสอดคล้อง โดยใช้สูตรการหาค่า IOC (Item Congruence Index) (ไพศาล วรคำ . 2554 : 262 - 263) เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้

+1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้ได้

0 เมื่อ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้ได้

-1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้ได้

ปรากฏว่ามีข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ ซึ่งมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 จำนวน 33 ข้อ (ภาคผนวก ข : 212 - 213)

3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่นักเรียน กลุ่มเป้าหมาย โรงเรียนบ้านขนวน จำนวน 23 คน และโรงเรียนบ้านโนนจาน จำนวน 17 คน รวม 30

3.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.20 - 1.00 ไว้จำนวน 30 ข้อ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า แบบทดสอบทั้ง 30 ข้อ ที่คัดเลือกไว้มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.26 - 0.79 และมีค่าอำนาจจำแนก รายข้อ ระหว่าง 0.24 - 1.00 (ภาคผนวก ข : 217 - 218)

3.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่คัดเลือกไว้ทั้ง 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของโลเวทท์ (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 112) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 (ภาคผนวก ข : 218)

3.9 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

#### 4. แบบวัดความพึงพอใจ

4.1 ศึกษาขอบข่ายของการจัดกิจกรรมจากแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ SE ร่วมกับเทคนิค LT

4.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน กำหนดค่า เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 67 - 71) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนและการแปลความหมายดังนี้



## เกณฑ์การให้คะแนน

- 5 หมายถึง ความพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง ความพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง ความพึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง ความพึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง ความพึงพอใจน้อยที่สุด

## เกณฑ์การแปลความหมาย

- 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
- 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก
- 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย
- 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

4.3 ศึกษาข้อความที่แสดงถึงความพึงพอใจ และสร้างแบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ ต้องการใช้จริง 10 ข้อ โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

4.3.1 ข้อความเขียนในแง่ของความรู้สึก ความเชื่อหรือความตั้งใจที่จะกระทำในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่ใช่ข้อเท็จจริง

4.3.2 ข้อความจะต้องสั้น อ่านเข้าใจง่ายและชัดเจน

4.3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจจำนวน 15 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อพิจารณาประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ 5E ร่วมกับเทคนิค LT รวมทั้งความชัดเจนของ ภาษาและความถูกต้องเหมาะสมของประเด็นข้อคำถามที่ชี้วัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียน

4.3.4 นำคะแนนผลการประเมินความเที่ยงตรงของแบบวัดความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร IOC แล้วเลือกข้อคำถามในแบบวัดความพึงพอใจที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60 – 1.00 ปรากฏว่ามีค่าความสอดคล้องที่ 0.90 (ภาคผนวก ข : 220 - 221) และผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อคำถามบางข้อยังใช้คำถาม ไม่รัดกุม ใช้คำฟุ่มเฟือย เป็นข้อคำถามที่ถามซ้ำซ้อน จึงได้ปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.3.5 คัดเลือกแบบวัดความพึงพอใจไว้จำนวน 10 ข้อ จัดพิมพ์แบบวัดความพึงพอใจฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

### 1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้กระบวนการวิจัยก่อนมีการทดลอง (Pre - Experimental Research) แบบ One - Groups Pretest - Posttest Design (ไพศาล วรรคตา, 2554 : 136) ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มเป้าหมายมาหนึ่งกลุ่ม ทำการทดสอบก่อนทำการทดลองหาค่าคะแนนเฉลี่ยแล้วจึงนำกลุ่มเป้าหมายมาทำการทดลองกับการกระทำที่ต้องการวิจัยแล้วจึงทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง หาค่าคะแนนเฉลี่ยจากนั้นนำมาทดสอบสมมติฐานหาค่าความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบ วิลคอกซอน ซายน์ เรนจ์ (The Wilcoxon signed ranks test) (สมบัติ ท้ายคำเรือ, 2545 : 137 - 138)

ตารางที่ 5 รูปแบบการวิจัยก่อนมีการทดลอง

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบก่อน	สิ่งทดลอง	ทดสอบหลัง
-	E	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

### 2. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านดงช้าง

2.2 ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยชี้แจงหลักการและเหตุผลให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้รับทราบ

2.3 ทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ

2.4 ทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ 5E ร่วมกับเทคนิค LT จำนวน 17 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ระหว่างวันที่ 31 พฤษภาคม 2556 ถึง

วันที่ 26 กรกฎาคม 2556 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้ จำนวน 7 แผน เวลา 14 ชั่วโมง เก็บคะแนนระหว่างเรียน ได้แก่ การประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียนในกระบวนการกลุ่ม การประเมินผลงานนักเรียน และแบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ดังรายละเอียดตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงระยะเวลาในการทดลอง

วัน เดือน ปี	รายการ/แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา	จำนวน (ชั่วโมง)
31 พ.ค. 56	1. ชี้แจงจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ 2. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน 3. ทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน	9.00 - 10.30 น.	1.30
7 มิ.ย. 56	1 วัสดุและการจำแนกวัสดุในชีวิตประจำวัน	9.00 - 11.00 น.	2
14 มิ.ย. 56	2 สมบัติด้านความแข็งของวัสดุ	9.00 - 11.00 น.	2
21 มิ.ย. 56	3 สมบัติด้านความเหนียวของวัสดุ	9.00 - 11.00 น.	2
28 มิ.ย. 56	4 สมบัติด้านความยืดหยุ่นของวัสดุ	9.00 - 11.00 น.	2
5 ก.ค. 56	5 สมบัติด้านการนำความร้อนของวัสดุ	9.00 - 11.00 น.	2
12 ก.ค. 56	6 สมบัติด้านการนำไฟฟ้าของวัสดุ	9.00 - 11.00 น.	2
22 ก.ค. 56	7 สมบัติด้านความหนาแน่นของวัสดุ	9.00 - 11.00 น.	2
26 ก.ค. 56	- ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน - ทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน - วัดความพึงพอใจของนักเรียน	9.00 - 10.30 น.	1.30 น.

2.3 หลังจากจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์คู่กับทดสอบก่อนเรียน

2.4 วัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ SE ร่วมกับเทคนิค LT

2.5 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายไปวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อสรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ 5E ร่วมกับเทคนิค LT ตามเกณฑ์ 80/80 โดยวิเคราะห์ตามสูตรการหาค่า  $E_1 / E_2$  (เผชิญ กิจระการ. 2544 ข : 49 – 50) ดำเนินการดังนี้

#### 1.1 การหาเกณฑ์ 80 ตัวแรก

1.1.1 รวมคะแนนประเมินพฤติกรรมกระบวนการกลุ่ม ประเมินผลงานนักเรียนรายกลุ่ม และแบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด

1.1.2 หาค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมพฤติกรรมระหว่างเรียน คุณภาพผลงานและคะแนนทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้

1.1.3 นำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปคิดเป็นร้อยละ

#### 1.2 การหาเกณฑ์ 80 ตัวหลัง ดำเนินการดังนี้

1.2.1 รวมคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด

1.2.2 หาค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเป้าหมาย

1.2.3 นำค่าเฉลี่ยที่หาได้ไปคิดเป็นร้อยละ

2. หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ (E.I : The effectiveness index) โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ 5E ร่วมกับเทคนิค LT มีขั้นตอนดังนี้

2.1 รวมคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนที่นักเรียนตอบถูกทั้งหมด

2.2 รวมคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่นักเรียนตอบถูกทั้งหมด

2.3 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) ของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามวิธีของ กูดแมน เฟลคเทอร์ และชไนเดอร์ (เผชิญ กิจระการ. 2544 ; อ้างอิงจาก Goodman, Fletcher and Schneider. 1980 : 30 - 40)

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ SE ร่วมกับเทคนิค LT ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนี้

3.1 รวมคะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนที่นักเรียนตอบถูกต้องทั้งหมด

3.2 รวมคะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่นักเรียนตอบถูกต้องทั้งหมด

3.3 เปรียบเทียบหาความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตรวิลคอกซอน ซายน์ แรงค์ (The Wilcoxon signed ranks test)

4. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ SE ร่วมกับเทคนิค LT ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

4.1 รวมคะแนนแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนก่อนเรียนที่นักเรียนตอบถูกต้องทั้งหมด

4.2 รวมคะแนนแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนที่นักเรียนตอบถูกต้องทั้งหมด

4.3 เปรียบเทียบหาความแตกต่างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ใช้สูตร วิลคอกซอน ซายน์ แรงค์ (The Wilcoxon signed ranks test)

5. หาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ SE ร่วมกับเทคนิค LT โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 103 - 106)

4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ 3 กลุ่ม ดังนี้

### 1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (ไพศาล วรคำ, 2554 : 262 – 263)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน  
ประเมินในแต่ละข้อ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

1.2 การหาความยาก (Item Difficulty) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร p (ไพศาล วรคำ, 2554 : 292)

$$p = \frac{f}{n}$$

เมื่อ p แทน ดัชนีความยาก

f แทน จำนวนผู้ตอบถูก

n แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

1.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของเบรนนัน (Brennan's Index : B - Index) (ไพศาล วรคำ, 2554 : 300)

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_f}{n_f}$$

เมื่อ B แทน ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนัน

$f_p, f_f$  แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (Pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (Fail) ตามลำดับ

$n_p, n_f$  แทน จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์  
ตามลำดับ

1.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ  
คิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของ โลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด,  
2553 : 112)

$$r_{cc} = \frac{k \sum X_i \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์  
k แทน จำนวนข้อสอบ  
 $X_i$  แทน คะแนนของแต่ละคน  
C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

1.5 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หาโดยใช้สูตร (เผชิญ  
กิจระการ. 2544 ก : 49 – 50) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{NA} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{NB} \times 100$$

เมื่อ  $\sum X$  แทน คะแนนรวมระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม

$\sum F$  แทน คะแนนรวมของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

A, B แทน คะแนนเต็มของการทดสอบทั้ง 2 ฉบับ

N แทน จำนวนนักเรียน

$E_1$  แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการประเมิน  
พฤติกรรมในกระบวนการกลุ่ม การประเมินผลงานนักเรียน  
และแบบทดสอบท้ายแผนทุกแผนรวมกันคิดเป็นร้อยละ 80

$E_2$  แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำ  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 80

1.6 การหาดัชนีประสิทธิผล โดยใช้สูตร (เชษฐ กิจระการ. ม.ป.ป. : 1-6) ดังนี้

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{Total - P_1}$$

เมื่อ	$P_1$	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	$P_2$	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

## 2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

2.1 ร้อยละ (Percentage) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 315) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	$p$	แทน	ร้อยละ
	$f$	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	$N$	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 124) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$N$	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 126) โดยใช้สูตร

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



เมื่อ	S.D	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	$\Sigma$	แทน	ผลรวม

3. สถิติที่ใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการทดสอบ วิลคอกซอน ซายน์ แรงค์ (The Wilcoxon signed ranks test) ตามสูตรดังนี้ (สมบัติ ห้ายคำเรือ. 2545 : 137 - 138)

$$d_i = X - Y \text{ และ}$$

$$T = \text{ค่าของ } T^+ \text{ หรือ } T^- \text{ ที่มีค่าน้อยกว่า}$$

เมื่อ	d	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนน
	X	แทน	คะแนนหลังเรียน
	Y	แทน	คะแนนก่อนเรียน
	$T^+$	แทน	ผลรวมของอันดับที่ของ $d_i$ ที่มีเครื่องหมาย +
	$T^-$	แทน	ผลรวมของอันดับที่ของ $d_i$ ที่มีเครื่องหมาย -