

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง วัสดุและวัตถุ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ใช้วิธีดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณ โดยมีขั้นตอนดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
  - 3.1 ลักษณะของเครื่องมือ
    - 3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
    - 3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
  - 3.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 ในกลุ่มโรงเรียนดอนหญ้านาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี จำนวน 10 โรงเรียน จำนวนห้องเรียนทั้งหมด 10 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 237 คน ประกอบด้วยโรงเรียน ดังต่อไปนี้

1. โรงเรียนบ้านดอนหญ้านาง จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 38 คน
2. โรงเรียนบ้านโคกสว่าง จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 14 คน
3. โรงเรียนบ้านโคกหนองลาด จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 26 คน
4. โรงเรียนบ้านนาค่านาใน จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 21 คน

5. โรงเรียนบ้านเหล่าใหญ่ จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 5 คน
6. โรงเรียนบ้านหนองหัวช้าง จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 39 คน
7. โรงเรียนบ้านโนนสวรรค์ จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 20 คน
8. โรงเรียนบ้านนาซาว จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 24 คน
9. โรงเรียนบ้านท่าศรีชมชื่น จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 34 คน
10. โรงเรียนสันติสุขเจริญราษฎร์ จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 16 คน

## 2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านโนนสวรรค์ กลุ่มโรงเรียนดอนหญ้านาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 20 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

## แบบแผนการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest–Posttest Design โดยมีแบบแผนการทดลองดังตาราง 7

ตาราง 7 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design

ก่อนการทดลอง	ตัวแปรอิสระ	หลังการทดลอง
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

ความหมายของสัญลักษณ์

T<sub>1</sub> แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

X แทน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

T<sub>2</sub> แทน การทดสอบหลังการทดลอง

## เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

### 1. ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภทประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

#### 1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่อง วัสดุและวัตถุ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน แผนการจัดการเรียนรู้ละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งหมดจำนวน 20 ชั่วโมง (ไม่รวมการทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ ชิงงาน/ภาระงาน การวัด ประเมินผล และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

#### 1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.2.1 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนทั้งก่อนและหลังเรียน โดยยึดแนวการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ (Torrance Test of Creative Thinking) เป็นแบบอัตนัย มีทั้งหมด 6 กิจกรรม ได้แก่

- 1) เขียนสาเหตุที่เป็นไปได้ถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
- 2) เขียนผลที่เป็นไปได้ของเหตุการณ์
- 3) เขียนประโยชน์พิเศษของสิ่งของที่กำหนดให้
- 4) การสร้างรูปภาพ
- 5) การต่อเติมรูปภาพ
- 6) การใช้เส้น

1.2.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วัสดุและวัตถุ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น โดยยึดเนื้อหาจากจุดประสงค์การเรียนรู้ ทั่วหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

1.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง วัสดุและวัตถุ สร้างตามวิธีการวัดของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นข้อคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

## 2. การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือแต่ละประเภท ดังนี้

### 2.1 ขั้นตอนการสร้างและการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

2.1.1 ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ

2.1.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง วัสดุและวัตถุ สามารถกำหนดหัวข้อได้ ดังนี้

1. ชนิดและสมบัติของวัสดุ
2. การเปลี่ยนแปลงวัสดุ
3. วัตถุกับแรงกระทำ
4. วัตถุกับแรงแม่เหล็ก

2.1.3 ศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ วิธีสอน ภาระงาน/ชิ้นงาน และการวัดประเมินผล เรื่อง วัสดุและวัตถุ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังตาราง 8

ตาราง 8 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัด สารการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ วิธีสอน ภาระงาน/ชิ้นงาน และการวัดประเมินผล เรื่อง วัสดุและวัตถุ สารที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

**สารที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว 2.1** เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้			ความคิดสร้างสรรค์	วิธีสอน/กิจกรรม	ภาระงาน/ชิ้นงาน	การวัดประเมินผล
		ด้านความรู้	ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คุณลักษณะอันพึงประสงค์				
ว 2.1 ป.3/1 อธิบายว่าวัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	1)ชนิดและสมบัติของวัสดุ	1) จำแนกชนิดของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของวัตถุได้ 2) บอกได้ว่าวัตถุทำขึ้นมาจากวัสดุชนิดเดียว หรือหลายชนิดประกอบกัน	1) การสังเกต 2) การจำแนกประเภท 3) การสำรวจ 4) การลงความเห็นข้อมูล 5) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1) ความคิด 2) ความคิดยืดหยุ่น 3) ความคิดริเริ่ม 4) ความคิดละเอียดลออ	การสอนแบบสะเต็มศึกษา S = ชนิดและสมบัติของวัสดุ T = ใช้เทคโนโลยีในการค้นหาความรู้ E = ออกแบบการแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม	กิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ที่ 1 เรื่อง เศษวัสดุมหัศจรรย์	1) แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน 2) ใบกิจกรรมเรื่อง เศษวัสดุมหัศจรรย์ 3) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	สาระ การ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้			ความคิด สร้างสรรค์	วิธีสอน/กิจกรรม	ภาระงาน/ ชิ้นงาน	การวัด ประเมินผล
		ด้านความรู้	ด้านทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	คุณลักษณะอันพึง ประสงค์				
ว 4.2 ป.3/1 แสดงอัลกอริทึม ในการทำงาน หรือการแก้ปัญหา อย่างง่าย โดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ ว 4.2 ป.3/3 ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหา ความรู้ ว 4.2 ป.3/5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างปลอดภัย		3) อธิบาย การใช้ประโยชน์ ของวัสดุ แต่ละชนิดได้	6) การสื่อ ความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป	5) ความสามารถ ในการใช้ เทคโนโลยี		M = รูปทรง เรขาคณิต		4) แบบประเมิน ทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ 5) แบบประเมิน ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์

ตาราง 8 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระ การ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้			ความคิด สร้างสรรค์	วิธีสอน/กิจกรรม	ภาระงาน/ ชิ้นงาน	การวัด ประเมินผล
		ด้านความรู้	ด้านทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	คุณลักษณะอันพึง ประสงค์				
ว 2.1 ป.3/2 อธิบายการเปลี่ยนแปลง ของวัสดุเมื่อทำให้อุ่นขึ้น หรือทำให้เย็นลง โดยใช้ หลักฐานเชิงประจักษ์ ว 4.2 ป.3/1 แสดงอัลกอริทึม ในการทำงาน หรือการแก้ปัญหา อย่างง่าย โดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ ว 4.2 ป.3/3 ใช้อินเทอร์เน็ต ค้นหาความรู้ ว 4.2 ป.3/5 ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างปลอดภัย	2) การ เปลี่ยน แปลงของ วัสดุ	1) อธิบายการ เปลี่ยนแปลง ของวัสดุเมื่อทำ ให้อุ่นขึ้นหรือ ทำให้เย็นลงได้ 2) อธิบาย ประโยชน์ และอันตรายที่ อาจเกิดขึ้น เนื่องจากการ เปลี่ยนแปลง ของวัสดุ	1) การสังเกต 2) การจำแนก ประเภท 3) การลง ความเห็นข้อมูล 4) การจัดกระทำ และสื่อ ความหมาย ข้อมูล 5) การตี ความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป	1) ความสามารถ ในการสื่อสาร 2) ความสามารถ ในการคิด 3) ความสามารถ ในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 5) ความสามารถ ในการใช้ เทคโนโลยี	1) ความคิด คล่อง 2) ความคิด ริเริ่ม 3) ความคิด ยืดหยุ่น 4) ความคิด ละเอียด ลออ	การสอนแบบ สะเต็มศึกษา S = การเปลี่ยนแปลง ของวัสดุ T = ใช้เทคโนโลยี ในการค้นหา ความรู้ E = ออกแบบ การแก้ปัญหา เชิงวิศวกรรม M = รูปทรง เรขาคณิต ปริมาตร และ เวลา	กิจกรรมฝึก ความคิด สร้างสรรค์ เรื่อง วัสดุ กลายร่าง	1) ใบกิจกรรม เรื่องวัสดุกลาย ร่าง 2) แบบวัด ความคิด สร้างสรรค์ 3) แบบประเมิน ทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ 4) แบบประเมิน ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว 2.2** เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้			ความคิดสร้างสรรค์	วิธีสอน/กิจกรรม	ภาระงาน/ชิ้นงาน	การวัดประเมินผล
		ด้านความรู้	ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คุณลักษณะอันพึงประสงค์				
ว 2.2 ป.3/1 ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ว 4.2 ป.3/1 แสดงอัลกอริทึมในการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพสัญลักษณ์ หรือข้อความ	3) วัตถุกับแรงกระทำ	1) ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุได้	1) การสังเกต 2) การจำแนกประเภท 3) การลงความเห็นข้อมูล 4) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1) ความคิด คล่อง 2) ความคิดริเริ่ม 3) ความคิดยืดหยุ่น 4) ความคิดละเอียดลออ	การสอนแบบ สะเต็มศึกษา S = วัตถุกับแรงกระทำ T = ใช้เทคโนโลยีในการค้นหาความรู้ E = ออกแบบการแก้ปัญหา เชิงวิศวกรรม	กิจกรรมฝึก ความคิด สร้างสรรค์ เรื่อง วัสดุ จอมพลัง	1) ไปกิจกรรมเรื่อง วัสดุจอมพลัง 2) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ 3) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



ตาราง 8 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระ การ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้			ความคิด สร้างสรรค์	วิธีสอน/กิจกรรม	ภาระงาน/ ชิ้นงาน	การวัด ประเมินผล
		ด้านความรู้	ด้านทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	คุณลักษณะอันพึง ประสงค์				
ว 4.2 ป.3/5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างปลอดภัย ปฏิบัติ ตามข้อตกลงในการใช้ อินเทอร์เน็ต			5) การตี ความหมาย ข้อมูลและ ลงข้อสรุป	5) ความสามารถ ในการใช้ เทคโนโลยี		M = รูปทรง เรขาคณิต		4) แบบประเมิน ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ และสมรรถนะ สำคัญ
ว 2.2 ป.3/2 เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างแรงสัมผัส และแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อ การเคลื่อนที่ของวัตถุโดย ใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ว 2.2 ป.3/3 จำแนกวัตถุโดยใช้ การดึงดูดกับแม่เหล็ก	4) วัตถุ กับแรง แม่เหล็ก	1) เปรียบเทียบ และยกตัวอย่าง แรงสัมผัส และ แรงไม่สัมผัส ที่มีผลต่อ การเคลื่อนที่ ของวัตถุได้	1) การสังเกต 2) การจำแนก ประเภท 3) การลง ความเห็นข้อมูล 4) การจัดกระทำ และสื่อ ความหมาย ข้อมูล	1) ความสามารถ ในการสื่อสาร 2) ความสามารถ ในการคิด 3) ความสามารถ ในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต	1) ความคิด คลอง 2) ความคิด ริเริ่ม 3) ความคิด ยืดหยุ่น 4) ความคิด ละเอียด ลออ	การสอนแบบ สะเต็มศึกษา S = วัสดุกับแรง แม่เหล็ก T = ใช้เทคโนโลยี ในการค้นหา ความรู้ E = ออกแบบ การแก้ปัญหา เชิงวิศวกรรม	กิจกรรมฝึก ความคิด สร้างสรรค์ เรื่อง วัตถุ กับแรง แม่เหล็ก	1) ใบกิจกรรม เรื่อง วัตถุกับแรง แม่เหล็ก 2) แบบวัด ความคิด สร้างสรรค์ 3) แบบประเมิน ทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 8 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระ การ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้			ความคิด สร้างสรรค์	วิธีสอน/กิจกรรม	ภาระงาน/ ชิ้นงาน	การวัด ประเมินผล
		ด้านความรู้	ด้านทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	คุณลักษณะอันพึง ประสงค์				
<p>เป็นเกณฑ์จากหลักฐาน เชิงประจักษ์ ว 2.2 ป.3/4 ระบุข้อแม่เหล็ก และพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้น ระหว่างขั้วแม่เหล็ก เมื่อนำมาเข้าใกล้กัน จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ว 4.2 ป.3/1 แสดงอัลกอริทึม ในการทำงาน หรือการแก้ปัญหา อย่างง่าย โดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ</p>		<p>2) จำแนกวัตถุ โดยใช้การดึงดูด กับแม่เหล็กได้ 3) ระบุแม่เหล็ก และพยากรณ์ ผลที่เกิดขึ้น ระหว่าง ขั้วแม่เหล็ก เมื่อนำมาเข้า ใกล้กันได้</p>	<p>5) การตี ความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป</p>	<p>5) ความสามารถ ในการใช้ เทคโนโลยี</p>		<p>M = รูปทรง เรขาคณิต ทิศ และเวลา</p>		<p>4) แบบประเมิน ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์</p>

ตาราง 8 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระ การ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้			ความคิด สร้างสรรค์	วิธีสอน/กิจกรรม	ภาระงาน/ ชิ้นงาน	การวัด ประเมินผล
		ด้านความรู้	ด้านทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	คุณลักษณะอันพึง ประสงค์				
ว 4.2 ป.3/5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างปลอดภัย ปฏิบัติ ตามข้อตกลงในการใช้ อินเทอร์เน็ต								

2.1.4 พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและวัตถุ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน แผนการจัดการเรียนรู้ละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งหมดจำนวน 20 ชั่วโมง ดังตาราง 9

ตาราง 9 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ กับกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์

แผนการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์	ความคิดสร้างสรรค์				จำนวน (ชั่วโมง)
		ความคิดทดลอง	ความคิดยืดหยุ่น	ความคิดริเริ่ม	ความคิดละเอียดลออ	
1. วัสดุที่ใช้ทำวัตถุ	กิจกรรมที่ 1 เรื่อง เศษวัสดุมหัศจรรย์	✓	✓	✓	✓	4
2. สมบัติของวัสดุและการใช้ประโยชน์	กิจกรรมที่ 2 เรื่อง เรือบรรทุกสินค้า	✓	✓	✓	✓	4
3. การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ	กิจกรรมที่ 3 เรื่อง วัสดุกลายร่าง	✓	✓	✓	✓	4
4. ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ	กิจกรรมที่ 4 เรื่อง วัตถุจอมพลัง	✓	✓	✓	✓	4
5. วัตถุกับแรงแม่เหล็ก	กิจกรรมที่ 5 เรื่อง วัตถุกับแรงแม่เหล็ก	✓	✓	✓	✓	4
รวมทั้งหมด		5	5	5	5	20

2.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ภาษา และรูปแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อว่าสอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาหรือไม่ เพียงใด จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาและเอกสารประกอบการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความสอดคล้องของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ วิธีการวัดประเมินผล กับวัตถุประสงค์ (Index of Item–Objective Congruence: IOC) และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา จำนวน 3 คน ซึ่งประกอบด้วย

1. ดร.อรุณรัตน์ คำแหงพล อาจารย์ประจำสาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
  2. นางชลธิรศน์ ไชยเสนา ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านม่วงวิทยาลำปางงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3
  3. นางอุษา สุวรรณไตรย์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนฝั่งแดดวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22
- โดยให้ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นและให้คะแนนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 64–65)

ให้คะแนนเป็น +1 เมื่อเห็นว่าเหมาะสมสอดคล้อง

ให้คะแนนเป็น 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าเหมาะสมสอดคล้อง

ให้คะแนนเป็น -1 เมื่อแน่ใจว่าไม่เหมาะสมสอดคล้อง

นำคะแนนมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (IOC) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่ามีความสอดคล้อง

2.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญประเมินและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 กลุ่มโรงเรียนดอนหญ้านาง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยสุ่มแผนจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แผน ไปทดลองใช้สอน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรม การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ตลอดจนเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์

2.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2.2 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขึ้นตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.2.1 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ  
การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความคิด  
สร้างสรรค์

2.2.2 สร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยยึดแนวการสร้าง  
แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ (Torrance Test of Creative Thinking)  
เป็นแบบอัตโนมัติ มีทั้งหมด 6 กิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความคิดสร้างสรรค์  
ทั้ง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิด  
ละเอียดลออ ดังตาราง 10

ตาราง 10 วิเคราะห์กิจกรรมจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสู่การทำแบบวัดความคิด  
สร้างสรรค์

กิจกรรม จากแผนการจัดการเรียนรู้	จำนวน ข้อ	ความคิดสร้างสรรค์				รวมองค์ประกอบของ ความคิดสร้างสรรค์
		ความคิดคล่อง	ความคิดยืดหยุ่น	ความคิดริเริ่ม	ความคิด ละเอียดลออ	
1. เขียนสาเหตุที่เป็นไปได้ถึงเหตุการณ์ ที่เกิดขึ้น	10	✓	✓	✓	-	3
2. เขียนผลที่เป็นไปได้ของเหตุการณ์	10	✓	✓	✓	-	3
3. เขียนประโยชน์พิเศษของสิ่งของ ที่กำหนดให้	15	✓	✓	✓	-	3
4. การสร้างรูปภาพ	10	✓	✓	✓	✓	4
5. การต่อเติมรูปภาพ	10	✓	✓	✓	✓	4
6. การใช้เส้น	30	✓	✓	✓	✓	4
รวม	75	6	6	6	3	21

2.2.3 ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นความสามารถในการคิดหาคำตอบในปริมาณที่มาก ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้หลายทาง และความสามารถทางการคิดแปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร ซึ่งแนวทางการตรวจให้คะแนนของผู้วิจัย มีดังนี้

1. คะแนนความคิดคล่อง ผู้วิจัยเป็นผู้ให้คะแนนโดยพิจารณาจากจำนวนคำตอบทั้งหมดที่ถูกต้องตามเงื่อนไขในแต่ละข้อ โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน แต่ถ้าตอบซ้ำหรือเหมือนเดิมจะไม่ให้คะแนน
2. คะแนนความคิดยืดหยุ่น ผู้วิจัยเป็นผู้ให้คะแนนโดยพิจารณาจากจำนวนกลุ่มของคำตอบหรือทิศทางของคำตอบ นั่นคือนำคำตอบทั้งหมดที่ให้คะแนนความคิดคล่องไปแล้วมาจัดเป็นกลุ่มคำตอบที่มีทิศทางเดียวกันหรือมีความหมายใกล้เคียงกัน เมื่อจัดกลุ่มคำตอบเรียบร้อยแล้วให้นำจำนวนกลุ่มคำตอบ โดยให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน และในกรณีที่ไม่สามารถจัดคำตอบลงในกลุ่มคำตอบที่จัดไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะจัดกลุ่มคำตอบขึ้นใหม่ตามความจำเป็น จนกว่าจะครบคำตอบ
3. คะแนนความคิดริเริ่ม ผู้วิจัยเป็นผู้ให้คะแนนโดยพิจารณาจากจำนวนคำตอบที่แตกต่างจากผู้อื่น ไม่ซ้ำกับคนส่วนใหญ่ แล้วนำจำนวนคำตอบที่ซ้ำกันของคำตอบทั้งหมดมาคิดคะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

คำตอบซ้ำกัน 12% ขึ้นไป	ให้ 0 คะแนน
คำตอบซ้ำกัน 6-11% ขึ้นไป	ให้ 1 คะแนน
คำตอบซ้ำกัน 3-4% ขึ้นไป	ให้ 2 คะแนน
คำตอบซ้ำกัน 2% ขึ้นไป	ให้ 3 คะแนน
คำตอบไม่เกิน 1% ขึ้นไป	ให้ 4 คะแนน

4. คะแนนความคิดละเอียดลออ ผู้วิจัยเป็นผู้ให้คะแนนโดยพิจารณาจากคำตอบของผู้เรียนที่บอกรายละเอียดของคำตอบในส่วนที่คนอื่นมองข้ามไป หรือให้รายละเอียดเพิ่มเติมจากแนวคิดเริ่มแรก และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีความหมาย

2.2.4 ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ และเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ทางด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ

2.2.5 นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ซึ่งเป็นชุดเดิม วิเคราะห์ข้อมูลความสอดคล้องในด้านความสัมพันธ์ของความคิดสร้างสรรค์กับเนื้อหา ความเหมาะสมของรูปแบบและภาษาที่ใช้ โดยใช้แบบตรวจสอบคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ หาค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง วัสดุและวัตถุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นและให้คะแนนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 64-65)

ให้คะแนนเป็น +1 เมื่อเห็นว่าเหมาะสมสอดคล้อง

ให้คะแนนเป็น 0 เมื่อไม่แน่ใจเหมาะสมสอดคล้อง

ให้คะแนนเป็น -1 เมื่อแน่ใจว่าไม่เหมาะสมสอดคล้อง

นำคะแนนมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (IOC) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่ามีความสอดคล้อง

2.2.6 นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง

2.2.7 นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญประเมินและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 ของกลุ่มโรงเรียนดอนห้วยนาง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบและภาษาที่ใช้ ตลอดจนเวลาที่ใช้ในการทดสอบ จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ให้สมบูรณ์

2.2.8 นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป



## 2.3 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์

### ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วัสดุและวัตถุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขึ้นตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.3.1 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วัสดุและวัตถุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.3.2 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วัสดุและวัตถุ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยยึดเนื้อหาจากจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ผู้วิจัยได้กำหนดพฤติกรรมพุทธิพิสัยที่ต้องการวัดไว้ 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ และด้านการประเมินค่า ดังตาราง 11

ตาราง 11 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวชี้วัดกับพฤติกรรมพุทธิพิสัยที่ต้องการวัดในแต่ละด้านของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง วัสดุและวัตถุ

ตัวชี้วัด	พฤติกรรมพุทธิพิสัย ที่ต้องการวัด 6 ด้าน						รวม
	ด้านความรู้ความจำ	ด้านความเข้าใจ	ด้านการนำไปใช้	ด้านการวิเคราะห์	ด้านการสังเคราะห์	ด้านการประเมินค่า	
1) อธิบายว่าวัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	4	6	2	2	3	2	19
2) อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้อุ่นขึ้นหรือทำให้เย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	1	1	2	2	1	1	8
3) ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์	2	3	0	2	1	1	9

ตาราง 11 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	พฤติกรรมพุทธนิสัย ที่ต้องการวัด 6 ด้าน						รวม
	ด้านความรู้ความจำ	ด้านความเข้าใจ	ด้านกรรนาไปใช้	ด้านกรรนาวิเคราะห์	ด้านกรรนาสังเคราะห์	ด้านกรรนาประเมินค่า	
4) เปรียบเทียบและยกตัวอย่างแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	1	1	1	1	0	0	4
5) จำแนกวัตถุโดยใช้การตั้งดูกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์จากหลักฐานเชิงประจักษ์							
6) ระบุข้อแม่เหล็กและพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นระหว่างขั้วแม่เหล็กเมื่อนำมาเข้าใกล้กันจากหลักฐานเชิงประจักษ์							
รวม	8	11	5	7	5	4	40
จำนวนข้อที่ต้องการ	5	6	5	5	5	4	30

2.3.3 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ซึ่งเป็นชุดเดิม วิเคราะห์ข้อมูลความสอดคล้องในด้านความสัมพันธ์ของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของรูปแบบ และภาษาที่ใช้ โดยใช้แบบตรวจสอบคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ หาค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วัสดุและวัตถุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นและให้คะแนนดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 64-65)

ให้คะแนนเป็น +1 เมื่อเห็นว่าเหมาะสมสอดคล้อง

ให้คะแนนเป็น 0 เมื่อไม่แน่ใจเหมาะสมสอดคล้อง

ให้คะแนนเป็น -1 เมื่อแน่ใจว่าไม่เหมาะสมสอดคล้อง

นำคะแนนมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (IOC)

โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่ามีความสอดคล้อง

2.3.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แก้ไขปรับปรุง

ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว เสนอต่คณะกรรมการที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์อีกครั้ง

2.3.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญ

ประเมินและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
ปีการศึกษา 2561 ของกลุ่มโรงเรียนดอนหญ้านาง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบ  
ความเหมาะสมของรูปแบบและภาษาที่ใช้ ตลอดจนเวลาที่ใช้ในการทดสอบ

2.3.6 ทำการปรับปรุงแก้ไขแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้

สมบูรณ์และวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพรายข้อ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ  
ดังนี้

1. ค่าความยาก (Difficulty) หรือค่า P โดยพิจารณาเลือก

แบบทดสอบที่มีค่าความยาก (P) ในช่วง 0.20-0.80

2. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) หรือค่า r โดยพิจารณา

แบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.35-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-0.60

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาตรวจสอบ

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีของคูเดอ์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson)

ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.88

2.3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านเกณฑ์

การตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ ไปจัดทำเป็น  
ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2.4 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบสอบถาม

### ความพึงพอใจ

2.4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

โดยผู้วิจัยกำหนดไว้ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ ด้านการวัดผลและประเมินผล และด้านประโยชน์ที่ได้รับ ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความชัดเจนของภาพและความสอดคล้องระหว่างข้อความกับเนื้อหา

2.4.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ซึ่งเป็นชุดเดิม เพื่อประเมินความเที่ยงตรง วิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์ข้อมูลค่าดัชนีความสอดคล้องในด้านความสัมพันธ์ ความเหมาะสมของตัวเลือกและภาษาที่ใช้

2.4.3 นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ความสอดคล้องโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (IOC)

ให้คะแนนเป็น +1 เมื่อเห็นว่าเหมาะสมสอดคล้อง

ให้คะแนนเป็น 0 เมื่อไม่แน่ใจเหมาะสมสอดคล้อง

ให้คะแนนเป็น -1 เมื่อแน่ใจว่าไม่เหมาะสมสอดคล้อง

2.4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง

2.4.5 วิเคราะห์ข้อมูลค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (IOC) คัดเลือกที่มีค่า 0.50-1.00 จำนวน 20 ข้อ

2.4.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่วิเคราะห์หาคุณภาพแล้ว จัดพิมพ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านโนนสวรรค์ กลุ่มโรงเรียนดอนหญ้านาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 20 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม
2. ให้นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน (Pre-test)
3. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองใช้ระยะเวลาในการสอน 5 สัปดาห์ ๆ ละ 4 ชั่วโมง รวมเป็นเวลา 20 ชั่วโมง
4. เมื่อสิ้นสุดตามกำหนดแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ชุดเดิม
5. นำผลคะแนนจากการตรวจแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติต่อไป

## การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง วัสดุและวัตถุ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ด้วยค่า t-test แบบไม่เป็นอิสระ (Dependent Samples)
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง วัสดุและวัตถุ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ด้วยค่า t-test แบบไม่เป็นอิสระ (Dependent Samples)
4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง วัสดุและวัตถุ ด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 การหาค่าร้อยละ โดยคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 104)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ  
f แทน ความถี่ที่ต้องการให้เป็นร้อยละ  
N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 การหาค่าเฉลี่ยคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 105)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนน โดยคำนวณจากสูตร (วาริ พึ่งสวัสดิ์, 2551, หน้า 296)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

## 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และขั้นตอนการดำเนินงานกิจกรรม (วารุ เฟิงส์วสต์, 2551, หน้า 245) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของ

ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความยากของข้อสอบ (P) ตามสัดส่วนของผู้ตอบถูก โดยมีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 107)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนคนที่ตอบข้อสอบนั้นถูก

N แทน จำนวนคนที่ตอบข้อสอบนั้นทั้งหมด

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 107)

$$r = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ r แทน ค่าความยากของข้อสอบ

$R_U$  แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบนั้นถูก

$R_L$  แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบนั้นถูก

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ดังนี้  
(บุญชม ศรีสะอาด, 2545 หน้า 102-104)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ $r_{tt}$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
$k$	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
$p$	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบแบบทดสอบได้ถูกต้อง
$q$	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อผิด ( $q = 1-p$ )
$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 หาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$   
(เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต, 2528, หน้า 294-295) ดังนี้

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

เมื่อ $E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน
$A$	แทน	คะแนนของแบบฝึกหัดหรืองานทุกชิ้นรวมกัน
$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$\text{และ } E_2 = \frac{\sum X}{B} \times 100$$

เมื่อ $E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
$B$	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน



3.2 เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง วัสดุและวัตถุ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม  
ศึกษา ด้วยค่า t-test แบบไม่เป็นอิสระ (Dependent Samples) โดยใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้  
(พิสนุ พงศรี, 2551, หน้า 282-283)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ D แทน ผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่  
 $\sum D$  แทน ผลรวมทั้งหมดของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่  
 $\sum D^2$  แทน ผลรวมทั้งหมดของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่  
ยกกำลังสอง  
n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่

3.3 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง วัสดุและวัตถุ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม  
ศึกษา ด้วยค่า t-test แบบไม่เป็นอิสระ (Dependent Samples)

3.4 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อ  
การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง วัสดุและวัตถุ ด้วยค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบน  
มาตรฐาน (S.D.) โดยนำค่าเฉลี่ยของผลคะแนนความพึงพอใจมาเทียบกับเกณฑ์  
การประเมินผล ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	การแปลผล
4.01-5.00	พึงพอใจมากที่สุด
3.01-4.00	พึงพอใจมาก
2.01-3.00	พึงพอใจปานกลาง
1.01-2.00	พึงพอใจน้อย
0.00-1.00	พึงพอใจน้อยที่สุด