บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน โดยการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาหว้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
   3.1 ลักษณะของเครื่องมือ
   3.2 การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 5 โรงเรียนบ้านนาหว้า ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2561 อำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 106 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 5 โรงเรียนบ้านนาหว้า ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2561 อำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน 36 คน ซึ่งมาจากเทคนิคการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามรูปแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pre-test Post-test Design)

ตาราง 3 สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

T_1 หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โมเดลซิปปา (CIPPA Model) ร่วมกับแผนผังความคิด

T_2 หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ลักษณะของเครื่องมือ

ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 2 ประเภท ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผน ดังนี้

แผนที่ 1 ประเภทของวัสดุ

แผนที่ 2 ความยืดหยุ่นของวัสดุ

แผนที่ 3 ความแข็งของวัสดุ

แผนที่ 4 ความเหนียวของวัสดุ

แผนที่ 5 การนำความร้อนของวัสดุ

แผนที่ 6 การนำไฟฟ้าของวัสดุ

แผนที่ 7 ความหนาแน่นของวัสดุ

แผนที่ 8 สมบัติของวัสดุ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แผนที่ 9 การเลือกใช้วัสดุในชีวิตประจำวัน

ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด ประกอบด้วยสาระมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ความคิดเห็นของผู้บริหาร

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ สร้างตามวิธีการวัดของ ลิเคิร์ท (Likert) ซึ่งเป็นข้อคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เป็นข้อคำถามเชิงนิมาน (Positive) จำนวน 18 ข้อ โดยประเมินพฤติกรรมทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความมีระเบียบ และรอบคอบ จำนวน 18 ข้อ

การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดของการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ และหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ เอกสารการสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนใช้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด

1.2 ศึกษาวิสัยทัศน์ ภารกิจ เป้าหมาย คุณลักษณะอันพึงประสงค์ โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 โรงเรียนบ้านนาหว้า

1.3 ศึกษา สาระที่ 3 สารและสมบัติของสารในหลักสูตรสถานศึกษา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด แล้วจัดทำตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ดังตาราง 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	สมรรถนะที่สำคัญ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์	การจัดการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	เครื่องมือการวัดผล
ว 3.1 ป.5/1 ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น	วัสดุในชีวิตประจำวัน	นักเรียนสามารถทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น	1. การสังเกต 2. การวัด 3. การคำนวณ 4. การจำแนกประเภท 5. การจัด กระทำและสื่อความหมายข้อมูล 6. การลงความเห็นจากข้อมูล 7. การทดลอง 8. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อมูล	สมรรถนะที่สำคัญ 1. ความสามารถในการคิด 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา 3. การใช้ทักษะชีวิต คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ	โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด	ภาระงาน นักเรียนทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น ชิ้นงาน 1. ตารางสมบัติของวัสดุ 2. แผนผังความคิดแบบตารางเปรียบเทียบสมบัติของวัสดุ	- แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนหลังเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน - แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	สมรรถนะที่สำคัญ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์	การจัดการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	เครื่องมือการวัดผล
ว 3.1 ป.5/2 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายการนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน	ประเภทของวัสดุ	นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลและอภิปรายการนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกวัสดุประเภทโลหะ เซรามิก และพอลิเมอร์ได้	1. การสังเกต 2. การจำแนกประเภท 3. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 4. การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อมูล	สมรรถนะที่สำคัญ 1. ความสามารถในการคิด 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา 3. การใช้ทักษะชีวิต คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ	โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด	ภาระงาน สำรวจสิ่งของในบ้าน โรงเรียน สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการศึกษาใบความรู้เรื่อง ประเภทของวัสดุ ด้วยการเปรียบเทียบลักษณะของประเภทของวัสดุ ชิ้นงาน 1. ตารางประเภทของวัสดุ 2. แผนผังความคิดแบบตารางเปรียบเทียบ	- แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน หลังเรียน - แบบทดสอบ ก่อนเรียน หลังเรียน - แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	สมรรถนะที่สำคัญ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์	การจัดการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	เครื่องมือการวัดผล
ว 8.1 ป.5/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้ และตามความสนใจ	ความยืดหยุ่น	นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันหรือตามความสนใจที่มีความยืดหยุ่นของวัสดุได้	- การสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล - การทดลอง - การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อมูล	สมรรถนะที่สำคัญ 1. ความสามารถในการคิด 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา 3. การใช้ทักษะชีวิต คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ	โมเดลซิปปา ร่วมกับแผนผังความคิด	ภาระงาน นักเรียนฝึกทักษะการสังเกตตั้งคำถามสภาพยืดหยุ่น และไม่ยืดหยุ่นของวัสดุ ให้แต่ละกลุ่มทดลองหมุนเวียนทดสอบวัสดุต่าง ๆ โดยใช้ปลายนิ้วมือกดลงบนวัสดุเหล่านั้นแล้วปล่อยตามขั้นตอน ชิ้นงาน 1. ใบงานทบทวนความรู้เดิม 2. แผนผังเปรียบเทียบลักษณะความยืดหยุ่นของวัสดุ	- แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนหลังเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน - แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	สมรรถนะที่สำคัญ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์	การจัดการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	เครื่องมือการวัดผล
ป.5/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ	ความแข็งของวัสดุ	นักเรียนสามารถวางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบความแข็งของวัสดุ	- การสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล - การทดลอง - การจำแนกประเภท	สมรรถนะที่สำคัญ 1. ความสามารถในการคิด 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา 3. การใช้ทักษะชีวิต คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ	โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด	ภาระงาน นักเรียนสามารถทบทวนความรู้เดิม ได้จากการสังเกตและการลงความเห็นจากข้อมูล แล้วศึกษาใบความรู้ความแข็งของวัสดุ ทำการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดให้แต่ละกลุ่มสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม สำรวจอุปกรณ์ต่าง ๆ รอบ ๆ ตัว ชิ้นงาน 1. ใบงานทบทวนความรู้เดิมก่อนเรียน 2. ตารางบันทึกผลแผนผังเปรียบเทียบลักษณะความความแข็งของวัสดุ	- แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนหลังเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน - แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	สมรรถนะที่สำคัญ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์	การจัดการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	เครื่องมือการวัดผล
ป.5/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้	ความเหนียวของวัสดุ	นักเรียนสามารถเลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจความเหนียวของวัสดุตรวจสอบได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้	- การสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล - การทดลอง - การจำแนกประเภท	สมรรถนะที่สำคัญ 1. ความสามารถในการคิด 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา 3. การใช้ทักษะชีวิต คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ	โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด	ภาระงาน นักเรียนสามารถทบทวนความรู้เดิมความเหนียวของวัสดุแล้วศึกษาใบความรู้ความเหนียวของวัสดุแล้วให้นักเรียนเลือกอุปกรณ์ทำการทดลอง เรื่อง ความเหนียวของวัสดุ ตามขั้นตอนที่กำหนด ชิ้นงาน 1. ใบงานทบทวนความรู้เดิมก่อนเรียน 2. แผนผังเปรียบเทียบความเหนียวของวัสดุ	- แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนหลังเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน - แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	สมรรถนะที่สำคัญ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์	การจัดการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	เครื่องมือการวัดผล
ป.5/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพและตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป	ความหนาแน่นของวัสดุ	นักเรียนสามารถบันทึกข้อมูลความหนาแน่นของวัสดุในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุปได้	- การทดลอง - การวัด - การคำนวณ - การตีความหมายข้อมูล	สมรรถนะที่สำคัญ 1. ความสามารถในการคิด 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา 3. การใช้ทักษะชีวิต คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ	โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด	ภาระงาน ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้แล้วตอบคำถาม ให้นักเรียนทำการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดและบันทึกข้อมูล ความหนาแน่นของวัสดุในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้นำเสนอผลและข้อสรุปได้ ชิ้นงาน 1. ใบงานทบทวนความรู้เดิมก่อนเรียน 2. แผนผังเปรียบเทียบผลการทดลองความหนาแน่นของวัสดุ	- แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน หลังเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน - แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

74

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	สมรรถนะที่สำคัญ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์	การจัดการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	เครื่องมือการวัดผล
ป.5/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป	การนำความร้อนของวัสดุ	นักเรียนสามารถสร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจการนำความร้อนของวัสดุได้	- การสังเกต - การทดลอง - การจำแนกประเภท - การลงความเห็นจากข้อมูล	สมรรถนะที่สำคัญ 1. ความสามารถในการคิด 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา 3. การใช้ทักษะชีวิต คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ	โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด	ภาระงาน นักเรียนทบทวนความรู้เดิมการนำความร้อนของวัสดุและสร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจการนำความร้อนของวัสดุแล้วศึกษาใบความรู้ทำการทดลอง เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุตามขั้นตอนที่กำหนด และบันทึกผล ชิ้นงาน 1. ใบงานทบทวนความรู้เดิมก่อนเรียน 2. แผนผังการทดลองการนำความร้อนของวัสดุ	- แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนหลังเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน - แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	สมรรถนะที่สำคัญ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์	การจัดการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	เครื่องมือการวัดผล
ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้	การนำไฟฟ้าของวัสดุ	นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบายและสรุปการนำไฟฟ้าของวัสดุได้	- การสังเกต - การทดลอง - การจำแนกประเภท - การลงความเห็นจากข้อมูล	สมรรถนะที่สำคัญ 1. ความสามารถในการคิด 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา 3. การใช้ทักษะชีวิต คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ	โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด	ภาระงาน นักเรียนทบทวนความรู้เดิมการนำไฟฟ้าของวัสดุแล้วศึกษาใบความรู้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบายและสรุปการนำไฟฟ้าของวัสดุได้ ทำการทดลองเรื่อง การนำไฟฟ้าของวัสดุตามขั้นตอนที่กำหนดและบันทึกผล ชิ้นงาน 1. ใบงานทบทวนความรู้เดิมก่อนเรียน 2. แผนผังเปรียบเทียบเพื่อบันทึกผลการทดลอง	- แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนหลังเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน - แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	สมรรถนะที่สำคัญ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์	การจัดการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	เครื่องมือการวัดผล
ป.5/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริงมีการอ้างอิง	สมบัติของวัสดุ	นักเรียนสามารถบันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริงมีการอ้างอิง	- การสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล - การจำแนกประเภท	สมรรถนะที่สำคัญ 1. ความสามารถในการคิด 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา 3. การใช้ทักษะชีวิต คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ	โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด	ภาระงาน นักเรียนศึกษาใบความรู้บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริงอ้างอิงสมบัติของวัสดุจากการสังเกตและการลงความเห็นจากข้อมูลแล้วตอบคำถามให้นักเรียนสรุปความรู้เกี่ยวกับสมบัติของวัสดุโดยการเขียนแผนผังความคิด ชิ้นงาน 1. ใบงานทบทวนความรู้เดิมก่อนเรียน 2. แผนผังความคิดสมบัติของวัสดุ	- แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนหลังเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน - แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	สมรรถนะที่สำคัญ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์	การจัดการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	เครื่องมือการวัดผล
ป.5/8 นำเสนอจัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนอธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	การเลือกใช้วัสดุในชีวิตประจำวัน	นักเรียนสามารถนำเสนอการเลือกใช้วัสดุในชีวิตประจำวันโดยจัดแสดงผลงานอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้	- การสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล - การจำแนกประเภท	สมรรถนะที่สำคัญ 1. ความสามารถในการคิด 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา 3. การใช้ทักษะชีวิต คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ	โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด	ภาระงาน ให้นักเรียนสำรวจสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันแล้วสรุปใจความสำคัญว่าวัสดุชนิดนี้นิยมนำไปใช้ทำสิ่งของในชีวิตประจำวันยังไงบ้าง ลงในแผนผังความคิดนักเรียนนำเสนอโดยจัดแสดงผลงานอธิบาย ชิ้นงาน แผนผังความคิดการเลือกใช้วัสดุในชีวิตประจำวัน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนหลังเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน - แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.4 ศึกษาคู่มือครู รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และหนังสือหรือตำราอื่น ๆ เพิ่มเติมเพื่อบรรจุเนื้อหาสาระตามคำอธิบายรายวิชาแล้วสร้างหน่วยการเรียนรู้ ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง	กระบวนการเรียนรู้
1	ประเภทของวัสดุ	2	การจัดการเรียนการสอนโมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด
2	สมบัติของวัสดุ	2	
3	ความยืดหยุ่นของวัสดุ	2	
4	ความแข็งของวัสดุ	2	
5	ความเหนียวของวัสดุ	2	
6	การนำความร้อนของวัสดุ	2	
7	การนำไฟฟ้าของวัสดุ	2	
8	ความหนาแน่นของวัสดุ	2	
9	การเลือกใช้วัสดุในชีวิตประจำวัน	2	
รวม		18	

ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

(1) สาระมาตรฐานการเรียนรู้

(2) ตัวชี้วัดชั้นปี

(3) สาระการเรียนรู้

(4) สาระสำคัญ

(5) จุดประสงค์การเรียนรู้

(6) กิจกรรมการเรียนการสอน

(7) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

(8) สื่อการเรียนรู้

(9) การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

(10) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

(11) ความคิดเห็นของผู้บริหาร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.5 นำหน่วยการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมาวิเคราะห์ เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด ออกแบบการวัดผลประเมินผลแล้วจัดทำแผนการเรียนรู้ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำแผนการเรียนรู้จำนวน 9 แผน 18 ชั่วโมง โดยใช้วิธีจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังตาราง 6

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 6 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โมเดยลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด

ลำดับขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปา	แผนผังความคิด	ส่งผลต่อตัวแปรตาม
1. ขั้นทบทวนความรู้เดิมและชี้แจงจุดประสงค์	1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนประจำแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2. นักเรียนทบทวนความรู้เดิมโดยเขียนความรู้ในกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ	ทบทวนความรู้เดิม	-	1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4. จิตวิทยาศาสตร์
2. ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อเชื่อมโยงกับความรู้เดิม	ครูแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละคน แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการกลุ่ม เรียกว่ากลุ่มบ้าน (Home group) และตั้งชื่อกลุ่มแต่ละกลุ่มมอบหมายภาระงานให้สมาชิกรับผิดชอบ จัดกลุ่มเชี่ยวชาญ (Expert group) โดยให้นักเรียนกลุ่มบ้านต่าง ๆ ของแต่ละกลุ่มที่รับผิดชอบเรื่องเดียวกันไปรวมกลุ่มใหม่ แล้วศึกษา ฝึกฝน ทำความเข้าใจเนื้อหาใบความรู้ ทำกิจกรรมร่วมกันจนมีความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ	การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม	-	1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4. จิตวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 6 (ต่อ)

ลำดับขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปา	แผนผังความคิด	ส่งผลต่อตัวแปรตาม
3. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม	แต่ละคนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับกลุ่มบ้าน (Homegroup) โดยนักเรียนแต่ละคนกลับกลุ่มเดิม แล้วผลัดกันอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟัง ทำความเข้าใจ ซักถามซึ่งกันและกัน เริ่มจากเรื่องที่ 1 2 3 4 ไปจนครบทุกคน	การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม	-	1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4. จิตวิทยาศาสตร์
4. ขั้นทำความเข้าใจ จัดทำแผนผังความคิด	แต่ละกลุ่มบ้านลงมือทำแผนผังความคิด ลงในกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้แผนผังความคิดที่เขียนขึ้นทั้งหมดซึ่งกันและกันภายในกลุ่มจนเพื่อนในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดี	การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม	ผู้เรียนนำเนื้อหาสาระใส่ลงในแผนผังความคิดตามความเข้าใจของตน	1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4. จิตวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 6 (ต่อ)

ลำดับขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปา	แผนผังความคิด	ส่งผลต่อตัวแปรตาม
5. ขั้นการนำเสนอผลงานและตรวจสอบแผนผังความคิด	นักเรียนแต่ละกลุ่มที่ได้รับมอบหมายส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนและให้เพื่อนซักถามข้อสงสัย ในเวลาที่กำหนด เมื่อแต่ละกลุ่มนำเสนองานเสร็จแล้ว นำผลงานไปติดไว้ที่บอร์ดแสดงผลงานเพื่อให้เพื่อนได้ศึกษาหรือทบทวนเนื้อหาและนำมาปรับปรุงผลงานให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น	ขั้นการนำเสนอผลงาน	ผู้เรียนอภิปรายผลการใช้แผนผังความคิดกับเนื้อหานักเรียนนำเสนอแผนผังความคิด	1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4. จิตวิทยาศาสตร์
6. ขั้นสรุปและประยุกต์ใช้ความรู้	ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน โดยให้นักเรียนตอบคำถามแล้วนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบทดสอบหลังเรียนประจำแผนการเรียนรู้	การประยุกต์ใช้ความรู้การปฏิบัติและการนำเสนอผลงาน	-	1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4. จิตวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อมูลคิดเห็น เสนอแนะแก้ไขส่วนที่บกพร่อง

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ด้านหลักสูตรและการสอนด้านการวัดผลประเมินผลและการใช้ภาษา ตรวจพิจารณาด้านความตรงกับผลการเรียนรู้และความตรงเชิงเนื้อหาตามหลักสูตร ตลอดจนสื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ดังนี้

1.7.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ วงษ์ชาลี อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร

1.7.2 ดร.อรุณรัตน์ คำแหงพล อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร

1.7.3 นางสาวเวิน ริทัศน์โส ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านนานอ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 จังหวัดนครพนม

1.8 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมีคุณภาพ ดังนี้

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

นำผลการตรวจสอบคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ โดยนำค่าเฉลี่ยไปเทียบเกณฑ์เพื่อทราบระดับของการประเมินในด้านนั้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 209)

4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก
2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุดหรือไม่เหมาะสมเลย

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมมาก

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงให้มีความถูกต้องสมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.1 ศึกษาความหมายและองค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบและลักษณะการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2 สร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัย 4 ตัวเลือก ให้มีเนื้อหาครอบคลุมจุดมุ่งหมายแต่ละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน

2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลความสอดคล้องในด้านความสัมพันธ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับเนื้อหา ความเหมาะสมของตัวเลือกและภาษาที่ใช้ โดยใช้แบบตรวจสอบคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ให้คะแนนเป็น +1 เมื่อเห็นว่าเหมาะสมสอดคล้อง

ให้คะแนนเป็น 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าเหมาะสมสอดคล้อง

ให้คะแนนเป็น -1 เมื่อแน่ใจว่าไม่เหมาะสมสอดคล้อง

2.4 นำผลการการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อมาวิเคราะห์คะแนนความสอดคล้องโดยใช้สูตร Index of Item Objective Congruence: IOC แล้วพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50-1.00 มาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนาหว้า ที่ได้ผ่านการเรียน เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน มาแล้ว 36 คน เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.6 นำผลการทดสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาความค่าความยาก (p) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ ผลการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ พบว่า ค่าความยาก (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.31-0.67 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.22-0.61

2.7 นำแบบทดสอบทั้งฉบับมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 179) พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

2.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ จำนวน 30 ข้อ นำไปใช้ในการศึกษาวิจัยกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบคู่มือการวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.2 กำหนดสัดส่วนเนื้อหาและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้มีเนื้อหาคลอบคลุมจุดมุ่งหมาย จำนวน 50 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลความสอดคล้องในด้านความสัมพันธ์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเนื้อหา ความเหมาะสมของตัวเลือกและภาษาที่ใช้ โดยใช้แบบตรวจสอบคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญการหาค่าดัชนีความสอดคล้องขอวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ให้คะแนนเป็น +1 เมื่อเห็นว่าเหมาะสมสอดคล้อง

ให้คะแนนเป็น 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าเหมาะสมสอดคล้อง

ให้คะแนนเป็น -1 เมื่อแน่ใจว่าไม่เหมาะสมสอดคล้อง

3.4 นำผลการการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

มาวิเคราะห์คะแนนความสอดคล้องโดยใช้สูตร Index of Item Objective Congruence: IOC แล้วพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50-1.00 มาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบ

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนาหว้า ที่ได้ผ่านการเรียนเรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน มาแล้ว 36 คน เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.6 นำผลการทดสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาความค่าความยาก (p) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ ผลการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ พบว่า ค่าความยาก (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.36-0.61 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง (r) 0.22-0.61

3.7 นำแบบทดสอบทั้งฉบับมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 179) พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.81

3.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์ จำนวน 30 ข้อ นำไปใช้ในการศึกษาวิจัยกลุ่มตัวอย่าง

4. การสร้างแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ และสรุปให้คำนิยามของจิตวิทยาศาสตร์หมายถึงลักษณะใดบ้าง เพื่อเป็นแนวทางในการวัดประเมินผลจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

4.2 กำหนดรายการพฤติกรรมลักษณะนิสัยของนักเรียนที่ต้องการวัดทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทนและเพียรพยายาม ด้านความมีระเบียบรอบคอบ

4.3 สร้างแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทนและเพียรพยายาม ด้านความมีระเบียบรอบคอบ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของ ลิเคิร์ท (Likert) ดังนี้

5 หมายถึง ผู้เรียนมีพฤติกรรมการแสดงออกอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลามากที่สุด

4 หมายถึง ผู้เรียนมีพฤติกรรมการแสดงออกอย่างมาก

3 หมายถึง ผู้เรียนมีพฤติกรรมการแสดงออกปานกลาง

2 หมายถึง ผู้เรียนมีพฤติกรรมการแสดงออกน้อย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1 หมายถึง ผู้เรียนมีพฤติกรรมการแสดงออกน้อยที่สุด

4.4 นำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพจน์และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.5 นำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์หาความเหมาะสม แล้วนำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ของแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ 0.50-1.00 ถือว่ามีความสอดคล้อง

4.6 ปรับปรุงแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.7 นำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วไปพิมพ์เป็นต้นฉบับที่สมบูรณ์เพื่อนำไปทดสอบจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวนแบบทดสอบละ 60 ข้อ นำมาตรวจให้คะแนนและบันทึกไว้เป็นคะแนนการสอบก่อนเรียน

2. ดำเนินการทดลองสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในเวลาเรียนปกติตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแบบโมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 9 แผน รวม 18 ชั่วโมง

3. เมื่อดำเนินการสอนครบตามที่กำหนดตามแผนแล้ว ทำการดำเนินการทดสอบหลังเรียนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ ฉบับเดียวกับทดสอบก่อนเรียน นำมาตรวจให้คะแนนบันทึกผลไว้เป็นคะแนนหลังเรียน นำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐานและสรุปผลการวิจัย

4. หลังจากทดสอบหลังเรียนเสร็จ จึงทำการวัดจิตวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแบบโมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด โดยใช้สูตรการหาค่า E_1/E_2

2. การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแบบโมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยระดับคุณภาพที่ตั้งไว้ ด้วยการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ (t-test for Dependent Samples)

3. การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแบบโมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ (t-test for Dependent Samples)

4. การศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแบบโมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของ ลิเคิร์ท (Likert)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมี ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation: S.D.)

1.1 หาค่าเฉลี่ย (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 284) มีสูตร ดังนี้

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

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 296) มีสูตร ดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละกลุ่มยกกำลังสอง

n แทน จำนวนข้อมูล หรือจำนวนตัวอย่าง

x แทน ข้อมูลแต่ละตัว

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC ดังนี้ (สมชาย วรกิจเกษมสกุล, 2553, หน้า 261)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การวิเคราะห์ข้อสอบหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 238)

$$P = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L} \text{ และ } r = \frac{R_H + R_L}{N_H}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ

R_H แทน จำนวนผู้สอบที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนผู้สอบที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H แทน จำนวนผู้สอบที่ตอบในกลุ่มสูง

N_L แทน จำนวนผู้สอบที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2.3 การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสูตร KR–20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 240)

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

เมื่อ r_{tt} แทน สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

p แทน สัดส่วนของคนที่ทำถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ (q = 1-p)

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมุติฐาน

3.1 ทดสอบหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนโมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด โดยใช้สูตรในการคำนวณ E_1/E_2 (เผชิญ กิจระการ, 2544, หน้า 49-51) ดังนี้

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคน

N แทน จำนวนนักเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3.2 เปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังจากใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบโมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด โดยทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 2 ค่า (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2554, หน้า 133)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต
เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3.3 วิเคราะห์จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยหาค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน แล้วนำค่าคะแนนเฉลี่ยมาเทียบกันเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับจิตวิทยาศาสตร์
4.51-5.00	มากที่สุด
3.51-4.50	มาก
2.51-3.50	ปานกลาง
1.51-2.50	น้อย
1.00-1.50	น้อยที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร