

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พอลิเมอร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 3.1 ลักษณะเครื่องมือ
 - 3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
 - 3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 3.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
 - 6.1 สถิติพื้นฐาน
 - 6.2 สถิติที่ใช้ในการคำนวณคุณภาพเครื่องมือ
 - 6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนธาตุนารายณ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร จำนวน 6 ห้องเรียน รวมนักเรียนจำนวน 264 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนธาตุนารายณ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียนจำนวน 82 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 และ 6/5 หลังจากนั้นทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อกำหนดวิธีการจัดการเรียนรู้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 จำนวน 41 คนได้รับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE ส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 จำนวน 41 คน ได้รับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาระเบียบวิธีทดลอง (Experimental Research) โดยศึกษา กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม วัดก่อนและหลังการทดลอง (Pre-Test Post-Test Design with Nonequivalent Group) คือรูปแบบที่มีกลุ่มควบคุมและมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลองใช้วิธีสอน ซึ่งสามารถเขียนแสดงแผนภูมิรูปภาพ ได้ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 248–249) ดังตาราง 2

ตาราง 2 แบบแผนการวิจัย

กลุ่มทดลอง	สอบก่อน	วิธีเรียน	สอบหลัง
R(E ₁)	O ₁	X ₁	O ₂
R(E ₂)	O ₁	X ₂	O ₂

ที่มา : (พิชิต ฤทธิจรรยา, 2547, หน้า 39)

R(E₁) หมายถึง กลุ่มทดลองที่ 1

R(E₂) หมายถึง กลุ่มทดลองที่ 2

X₁ หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE

X₂ หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

- O₁ หมายถึง ทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน การทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- O₂ หมายถึง ทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง การทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ลักษณะเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พอลิเมอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE ประกอบด้วย 6 แผน รวม 18 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน) และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 6 แผน รวม 18 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ
- 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ
- 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สร้างตามวิธีการวัดของลิเคิร์ท (Likert) ซึ่งเป็นคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ เป็นคำถามเชิงอนุमान (Positive) จำนวน 20 ข้อ

2. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พอลิเมอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา

1.1 ศึกษาแนวคิดและองค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE วิธีการ หลักการ และเทคนิคการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตัวชี้วัดสาระเพิ่มเติม สาระที่ 5 เคมี มาตรฐาน ว 5.1 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนธาตุราชวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

1.3 วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาเคมี ภาคเรียนที่ 2 เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด ออกแบบการวัดผลประเมินผล แล้วจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ใช้หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พอลิเมอร์ มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐาน ว 5.1 ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ ทักษะการคิดวิเคราะห์ กิจกรรมการเรียนรู้ ภาระงาน/ชิ้นงาน และการวัดผลประเมินผล เพื่อนำไปกำหนดเป็นรายละเอียดในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตาราง 3

ตาราง 3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของมาตรฐาน ว 5.1 ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ ทักษะการคิดวิเคราะห์ กิจกรรมการเรียนรู้ ภาระงาน/ชิ้นงาน และการวัดผลประเมินผล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมี และสมบัติของสาร แกสและสมบัติของแกส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์							
ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ	ทักษะการคิดวิเคราะห์	กิจกรรมการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	การวัดผลประเมินผล
11. ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์ หรือพอลิเมอร์	<ul style="list-style-type: none"> - ความหมายของพอลิเมอร์ - ประเภทของพอลิเมอร์ - ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายความหมายของพอลิเมอร์และมอนอเมอร์ 2. ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์ หรือพอลิเมอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ 2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 	<ul style="list-style-type: none"> - การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE - การจัดการเรียนรู้แบบปกติ 	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงาน เรื่อง ประเภทของพอลิเมอร์ - ใบงาน เรื่อง ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. แบบประเมินผลงาน 2. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 3. แบบทดสอบ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ	ทักษะการคิดวิเคราะห์	กิจกรรมการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	การวัดผลประเมินผล
12. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์	- โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ - ประโยชน์ของพอลิเมอร์	3. อธิบายโครงสร้างของพอลิเมอร์แต่ละประเภท 4. บอกความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ 5. บอกประโยชน์ของพอลิเมอร์ชนิดต่าง ๆ	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ 2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 3. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ	- การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE - การจัดการเรียนรู้แบบปกติ	- ไปงาน เรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์	1. แบบประเมินผลงาน 2. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 3. แบบทดสอบ

ตาราง 3 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ	ทักษะการคิดวิเคราะห์	กิจกรรมการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	การวัดผลประเมินผล
13. ทดสอบและระบุประเภทของพลาสติก และผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์	- ประเภท และการนำไปใช้ประโยชน์ของพลาสติก - ประเภท และการนำไปใช้ประโยชน์ของยาง	6. ทดสอบและระบุประเภทของพลาสติก และยาง 7. บอกการนำไปใช้ประโยชน์ของพลาสติก และยาง	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ 2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 3. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ	- การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE - การจัดการเรียนรู้แบบปกติ	- ใบกิจกรรม เรื่อง การทดสอบสมบัติทางกายภาพบางประการของพลาสติก - ใบงาน เรื่อง โครงสร้างและสมบัติของยาง	1. แบบประเมินผลงาน 2. แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง 3. แบบประเมินการเขียนรายงานการทดลอง 4. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 5. แบบทดสอบ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ	ทักษะการคิดวิเคราะห์	กิจกรรมการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	การวัดผลประเมินผล
14. อธิบายผลของการปรับเปลี่ยนโครงสร้างและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์	- การปรับเปลี่ยนโครงสร้างและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์	8. อธิบายผลของการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของพอลิเมอร์ 9. บอกสมบัติของพอลิเมอร์ที่เกิดจากการสังเคราะห์แบบเติมและแบบควบแน่น	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ 2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 3. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ	- การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE - การจัดการเรียนรู้แบบปกติ	- ไปงาน เรื่อง การปรับเปลี่ยนโครงสร้างและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์	1. แบบประเมินผลงาน 2. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 3. แบบทดสอบ

ตาราง 3 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ	ทักษะการคิดวิเคราะห์	กิจกรรมการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	การวัดผลประเมินผล
15. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และแนวทางการแก้ไข	- ผลกระทบจากการใช้ และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ และแนวทางแก้ไข	10. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอเกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ 11. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอเกี่ยวกับแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการใช้และการกำจัด พอลิเมอร์	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. การคิดวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 2. การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ	- การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE - การจัดการเรียนรู้แบบปกติ	- นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน - ใบงาน เรื่องผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์	1. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน 2. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 3. แบบทดสอบ

1.4 กำหนดเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ของแต่ละแผน
การจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ ดังตาราง 4

ตาราง 4 เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ของหน่วยที่ 3
เรื่อง พอลิเมอร์

ลำดับที่	แผนการจัดการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
1	พอลิเมอร์และปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์	4
2	โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์	2
3	พลาสติก	3
4	ยาง	3
5	ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์ พอลิเมอร์สังเคราะห์	3
6	ผลกระทบจากการใช้ และการกำจัดผลิตภัณฑ์ พอลิเมอร์ และแนวทางแก้ไข	3
รวม		18

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียน
การสอนของแต่ละเนื้อหา รวมทั้งการวัดผลและประเมินผล

3. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับ
เทคนิค POE จำนวน 6 แผน ใช้เวลาในการสอนทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละแผน
ประกอบด้วย

3.1.1 มาตรฐานการเรียนรู้

3.1.2 ตัวชี้วัด

3.1.3 สาระสำคัญ

3.1.4 สาระการเรียนรู้

3.1.5 จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1.6 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามขั้นตอนดังนี้

1) ชี้แนะเสนอบทเรียน

2) ชั้นการทำงานร่วมกัน (ใช้เทคนิค POE)

3) ชั้นทดสอบ

4) ชั้นสรุปและยกย่องกลุ่ม

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 6 แผน ใช้เวลาในการสอนทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย

3.2.1 มาตรฐานการเรียนรู้

3.2.2 ตัวชี้วัด

3.2.3 สาระสำคัญ

3.2.4 สาระการเรียนรู้

3.2.5 จุดประสงค์การเรียนรู้

3.2.6 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามขั้นตอนดังนี้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

2) ชี้นำเสนอเนื้อหา

3) ชี้นำกิจกรรม

4) ชี้นำสรุป

5) ชี้นำประเมินผล

4. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อ

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ละขั้นตอนตามรูปแบบการสอน แล้วทำการปรับปรุง แก้ไขตามที่คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอแนะ

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยปรับปรุง แก้ไขตามที่

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอแนะแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม จำนวน 3 คน ดังรายนามต่อไปนี้

5.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัลลิกา ฉลากบาง อาจารย์ประจำ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

5.2 ดร.แพรทอง เหลลาภา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต

เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

5.3 นายสุเมธ อัครพิณ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

6. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของแผนการ
จัดการเรียนรู้ ทำแบบประเมินโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า มี 5 ระดับ ซึ่งมีรายละเอียด
ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 69-71)

เหมาะสมมากที่สุด	5 คะแนน
เหมาะสมมาก	4 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	3 คะแนน
เหมาะสมน้อย	2 คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	1 คะแนน

นำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยเพื่อหาความเหมาะสมของรูปแบบ
การจัดการเรียนรู้ โดยเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.50-3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1.00-1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ซึ่งผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน
พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบรวมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE มีค่าเฉลี่ย
ทั้งหมดเท่ากับ 4.53 แสดงว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด ส่วนแผนการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 4.52 แสดงว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด
เช่นเดียวกัน

นอกจากนี้ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงตาม
เนื้อหา ความเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับกระบวนการเรียนรู้
และภาษาที่ใช้ และวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับ
จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมโดยพิจารณาค่าดัชนีความ
สอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ≥ 0.50 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์
ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 1.00 แสดงว่าแผนการ
จัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องจนเสร็จสมบูรณ์แล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนธาดานารายณ์วิทยา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และยังไม่เคยเรียนเรื่องนี้มาก่อน โดยลุ่มแผนการจัดการเรียนรู้อย่างละ 2 แผน ไปทดลองใช้สอน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผล และการประเมินผล ตลอดจนเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ เช่น ปรับเนื้อหาที่ยังไม่ชัดเจน ปรับเวลาในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสม

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุง แก้ไขแล้ว จัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.2.1 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์
2. สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พอลิเมอร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ จากแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน ให้ครอบคลุมลักษณะความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ทั้งด้านวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ ดังตาราง 5

ตาราง 5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และลักษณะ
 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ต้องการวัดในแต่ละด้านของแบบทดสอบ
 วัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พอลิเมอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ตัวชี้วัด	ลักษณะ ความสามารถการ คิดวิเคราะห์ ที่ต้องการวัด			รวม	จำนวนข้อที่ต้องการ
		วิเคราะห์ความสำคัญ	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	วิเคราะห์หลักการ		
1	ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์	2	2	2	6	3
2	วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์	2	2	2	6	5
3-4	ทดสอบและระบุประเภทของพลาสติกและผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์	2	2	2	6	5
5	อธิบายผลของการปรับเปลี่ยนโครงสร้างและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์	2	2	2	6	4
6	สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และแนวทางแก้ไข	2	2	2	6	3
รวม		10	10	10	30	20

3. นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ แก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน (ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม) ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างและภาษาที่ใช้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามที่สร้างขึ้นกับผลการเรียนรู้ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยถือเกณฑ์ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป คัดเลือกไว้ และมีเกณฑ์ ดังนี้

ให้ +1 ข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้ 0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้ -1 ข้อสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

5. นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC) เลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.5–1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์จำนวน 30 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลตั้งแต่ 0.67–1.00 สามารถใช้ได้ทุกข้อ

6. ปรับปรุง แก้ไข แบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนโรงเรียนชาตุนารายณ์วิทยา อำเภอเมืองจังหวัดสกลนคร ที่เคยผ่านการเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำผลการทดสอบมาหาค่าคุณภาพของข้อสอบ

7. คัดเลือกเอาข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ คือ ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20–0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้จำนวน 20 ข้อ แล้ววิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทั้งฉบับเท่ากับ 0.8086

8. จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว จำนวน 20 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พอลิเมอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเขียนข้อสอบ และเทคนิคการเขียนข้อสอบแบบปรนัย
2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อกำหนดน้ำหนักของคะแนน
3. สร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน ตัวชี้วัด และสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ได้แบบทดสอบ จำนวน 40 ข้อ ดังตาราง 6

ตาราง 6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน เรื่อง พอลิเมอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมที่ต้องการวัด 6 ด้าน						รวม	จำนวนข้อที่ต้องการ
		ด้านความรู้ความเข้าใจ	ด้านความเข้าใจ	ด้านการนำไปใช้	ด้านการวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
1	ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์	2	2	2	2	1	1	10	4
2	วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์	2	2	2	2	1	1	10	6
3-4	ทดสอบและระบุประเภทของพลาสติกและผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์	4	4	3	3	3	3	20	10
5	อธิบายผลของการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง และการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์	2	2	2	2	1	1	10	5

ตาราง 6 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมที่ต้องการวัด 6 ด้าน						รวม	จำนวนที่ต้องการ
		ด้านความรู้ความเข้าใจ	ด้านความเข้าใจ	ด้านการนำไปใช้	ด้านการวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
6	สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และแนวทางแก้ไข	2	1	3	1	1	2	10	5
รวม		12	11	12	10	7	8	60	30

4. ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน (ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม) ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างและภาษาที่ใช้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามที่สร้างขึ้นกับผลการเรียนรู้ เพื่อหาค่า IOC โดยถือเกณฑ์ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป คัดเลือกไว้ และมีเกณฑ์ ดังนี้

ให้ +1 ข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้ 0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้ -1 ข้อสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

5. นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาวิเคราะห์ข้อมูลหาดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC เลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.5-1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลตั้งแต่ 0.67-1.00 สามารถใช้ได้ทุกข้อ

6. ปรับปรุง แก้ไข แบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนโรงเรียนธาดุนารายณ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัด

สกลนคร ที่เคยผ่านการเรียนเนื้อหาที่ผ่านมาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำผลการทดสอบมาหาค่าคุณภาพของข้อสอบ

7. คัดเลือกเอาข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ คือ ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20–0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้จำนวน 30 ข้อ แล้ววิเคราะห์ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งฉบับเท่ากับ 0.8122

8. จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านหาตรวจคุณภาพแล้ว จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง พอลิเมอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี วิธีการสร้างแบบสอบถามที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง พอลิเมอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แล้วนำแบบสอบถามเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจพิจารณา และให้ข้อคิดเห็น หลังจากนั้นผู้วิจัยปรับปรุงแบบสอบถามความพึงพอใจให้ถูกต้อง เหมาะสม ตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3. เสนอแบบสอบถามความพึงพอใจต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของแต่ละรายการประเมิน เพื่อหาค่า IOC โดยถือเกณฑ์ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยให้ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็น และให้คะแนนดังนี้ ให้ +1 ข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้ ให้ 0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้ -1 ข้อสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้ จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 20 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลตั้งแต่ 0.67–1.00 สามารถใช้ได้ทุกข้อ

4. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความพึงพอใจตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5. นำแบบสอบถามที่แก้ไขปรับปรุงแล้วพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ดังนี้

มากที่สุด	ให้	5 คะแนน
มาก	ให้	4 คะแนน
ปานกลาง	ให้	3 คะแนน
น้อย	ให้	2 คะแนน
น้อยที่สุด	ให้	1 คะแนน

การแปลความหมายที่เป็นระบบเดียวกันกับระบบการตรวจให้คะแนน ดังนี้

4.50–5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50–4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.50–3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.50–2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1.00–1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ มาทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจำนวน 6 แผน รวมเวลา 18 ชั่วโมง กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งในแผนมีทั้งใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์
3. หลังจากเรียนจบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบชุดเดิม จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

4. สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง พอลิเมอร์ ด้วยแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พอลิเมอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75
2. เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE ด้วยการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)
3. เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ด้วยการทดสอบค่าที (t-test for Independent Samples)
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE ด้วยการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)
5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ด้วยการทดสอบค่าที (t-test for Independent Samples)
6. เปรียบเทียบความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test for Independent Samples)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (สมนึก ภัทธิยธนี, 2544,

หน้า 105)

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

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

1.2 ร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร P ดังนี้ (สมนึก ภัทธิยธนี, 2544,

หน้า 105)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร

(วาริ เฟ็งสวัสต์, 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. สถิติที่ใช้ในการคำนวณคุณภาพเครื่องมือ

2.1 วิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) การหาความเที่ยงตรง (Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้สูตรการหา IOC (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 245) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) การหาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 45) โดยใช้สูตรดังนี้

$$P = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

เมื่อ P แทน ระดับความยาก

R_u แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_l แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

3) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 238) ดังนี้

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

เมื่อ r เป็นค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 R_H เป็นจำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
 R_L เป็นจำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 N_H เป็นจำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูง

4) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของ
 คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 88)

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ r_u แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมด
 p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ
 q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ
 S^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 สมมติฐานข้อที่ 1 วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการ
 เรียนรู้ โดยการใช้สูตรคำนวณหา E_1/E_2 (เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต, 2528, หน้า 294-295)
 ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum y}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการทำ
 แบบฝึกหัดย่อยและการทดสอบย่อย

Σy	แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการทำ แบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน จำนวนผู้เรียน
A	แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ระหว่างเรียน
B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.2 สมมติฐานข้อที่ 2 และ 4 การเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE ใช้สถิติ t-test (Dependent Sample) (วารุ เฟ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 339) โดยใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n-1}}} \quad \text{โดย } df = n-1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากตาราง
การแจกแจงปกติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
D แทน ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
n แทน จำนวนคู่ของตัวอย่าง

3.3 สมมติฐานข้อที่ 3 และ 5 การเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ใช้สถิติ t-test (Independent Sample) (ชูศรี วงศ์รัตน์ และองอาจ นัยพัฒน์, 2551, หน้า 145-146) โดยใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left[\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)} \right] \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

โดยที่ $df = n_1 + n_2 - 2$

เมื่อ x_1, x_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ
 S_1^2, S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ซึ่งหาได้จากสูตร

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

n_1, n_2 แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

3.4 สมมติฐานข้อที่ 6 เปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ \bar{x} , S.D., และ t-test (Independent Sample)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร