บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่อง การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่องพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย
5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายไชยบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 2 โรงเรียน ได้แก่โรงเรียนบ้านแก้วปัดโป่ง และโรงเรียนบ้านหาดกวน จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 50 คน

2. กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแก้วปัดโป่ง กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายไชยบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling Techniques) โดยการจับฉลาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนเรียนและหลังเรียนการทดลอง (One – Group Pretest – Posttest Design) ซึ่งมีแบบแผนการวิจัย ดังนี้ (พิสณุ ฟองศรี, 2550, หน้า 69)

O_1	X	O_2

O_1 หมายถึง การวัดผลก่อนการทดลอง

X หมายถึง การทดลองโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น

O_2 หมายถึง การวัดผลหลังการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พันธุกรรม จำนวน 6 แผน

2. แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ 4 ด้านคือ 1) การคิดเพื่อระบุปัญหา 2) การคิดเพื่อตั้งสมมติฐาน 3) การคิดเพื่อทดสอบสมมติฐาน และ 4) การคิดเพื่อตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พันธุกรรม โดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ 4 ด้าน ตามแนวคิดของ Klopfer (1971, pp. 574 – 580) คือ 1) ความรู้ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ 4) การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้

4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นแบบวัดที่มีลักษณะประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert's Rating Scale) ตั้งแต่ เป็นจริงมากที่สุด เป็นจริงมาก เป็นจริงปานกลาง เป็นจริงน้อย เป็นจริงน้อยที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรมมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาวิธีสอนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ในการจัดการเรียนรู้ และศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิสัยทัศน์ ภารกิจ เป้าหมาย คุณลักษณะที่พึงประสงค์ โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551

1.2 ศึกษาสาระที่ : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ในหลักสูตรสถานศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้/ตัวชี้วัด แล้วจัดทำคำอธิบายรายวิชา

1.3 ศึกษาคู่มือครู หนังสือเรียน ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพิ่มเติม เพื่อบรรจุเนื้อหาสาระ ตามคำอธิบายรายวิชาแล้วสร้างเรื่อง

1.4 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ตลอดจนเทคนิคการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

1.5 ศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐาน ความสัมพันธ์ของตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ทักษะ/กระบวนการ สมรรถนะที่สำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังตาราง 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของมาตรฐาน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง จุดประสงค์การเรียนรู้ ทักษะ/กระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ภาระงาน/ชิ้นงาน วิธีสอน/กิจกรรมและเครื่องมือ/การวัดผล เรื่อง พันธุกรรม

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะ/กระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีสอน/กิจกรรม	เครื่องมือ/การวัดผล
ว 1.2 ม.3/1 สังเกตและอธิบายลักษณะของโครโมโซมที่มีหน่วยพันธุกรรมหรือยีนในนิวเคลียส	ความหมายของพันธุกรรม ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม ความแปรผันทางพันธุกรรม	1.อธิบายความหมายของพันธุกรรมและลักษณะทางพันธุกรรมได้ 2. ทำกิจกรรมสำรวจและค้นหาความแปรผันของสิ่งมีชีวิตได้ 3. เขียนบทความหรือเรียงความเกี่ยวกับความแปรผันของสิ่งมีชีวิตได้ 4. ระบุอิทธิพลที่ทำให้เกิดความแปรผันทางพันธุกรรมได้	1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ –การสังเกต –การจำแนกประเภท –การลงความคิดเห็นจากข้อมูล –การทดลอง	–ซื่อสัตย์สุจริต – มีวินัย – ใฝ่เรียนรู้ – มุ่งมั่นในการทำงาน –มีจิตสาธารณะ	–ใบงานเรื่อง ตามหาครอบครัว – ใบงานเรื่องความแปรผันทางพันธุกรรม – แบบบันทึกกิจกรรม	–การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น	–แบบทดสอบ –แบบประเมินผลด้านการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ –แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ – แบบบันทึกกิจกรรม/การทดลอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 4 (ต่อ)

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะ/กระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีสอน/กิจกรรม	เครื่องมือ/การวัดผล
ว 1.2 ม.3/2 อธิบายความสำคัญของสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอและกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	การค้นพบของเมนเดล วิธีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การกลายพันธุ์	-อธิบายกฎข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ของเมนเดลได้ - เขียนแผนภาพกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ไปสู่ลูกหลานได้ - ระบุลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกถ่ายทอดไปกับโครโมโซมร่างกายและโครโมโซมเพศได้ - สรุปการกลายพันธุ์และสาเหตุที่ทำให้สิ่งมีชีวิตมีการกลายพันธุ์ได้	1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกต -การจำแนกประเภท -การลงความคิดเห็นจากข้อมูล -การทดลอง	-ซื่อสัตย์สุจริต - มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน -มีจิตสาธารณะ	- ใบงานเรื่องลูกปัดกับกฎของเมนเดล - ใบงาน เรื่องการสืบตระกูล - แบบบันทึกกิจกรรม	-การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น	-แบบทดสอบ -แบบประเมินผลด้านการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ -แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - แบบบันทึกกิจกรรม/การทดลอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 4 (ต่อ)

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะ/กระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีสอน/กิจกรรม	เครื่องมือ/การวัดผล
ว 1.2 ม.3/3 อภิปรายโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและ	โรคทางพันธุกรรม ความผิดปกติของโครโมโซม	-อธิบายลักษณะของโรคทางพันธุกรรมบางโรคที่เกิดในคนได้ -สรุปสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมในคนได้ -ระบุได้ว่าลักษณะความผิดปกติของโครโมโซมในพืชทำให้ได้พืชที่มีคุณภาพดีขึ้น ส่วนลักษณะที่ไม่ดีจะถูกกำจัดไป	1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกต -การจำแนกประเภท -การลงความคิดเห็นจากข้อมูล -การทดลอง	-ซื่อสัตย์สุจริต - มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน -มีจิตสาธารณะ	-ใบงานการทดสอบตาบอดสี - ใบงานการสืบค้นข้อมูลโรคทางพันธุกรรม - แบบบันทึกกิจกรรม	-การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น	-แบบทดสอบ -แบบประเมินผลด้านการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ -แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - แบบบันทึกกิจกรรม/การทดลอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 4 (ต่อ)

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะ/กระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีสอน/กิจกรรม	เครื่องมือ/การวัดผล
ว 1.2 ม.3/6 อภิปรายผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	เทคนิคทางพันธุวิศวกรรม การโคลน เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์ เทคโนโลยีชีวภาพด้านยุติธรรมและสังคม เทคโนโลยีชีวภาพด้านพัฒนาคุณภาพของมนุษย์	– สรุปขั้นตอนและเทคนิควิธีทางพันธุวิศวกรรมได้ – อธิบายการโคลนในพืชและสัตว์ได้ – ระบุประโยชน์จากการทำหรือสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุ์ได้ –สรุปการนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ในด้านการแพทย์ ด้านยุติธรรมและสังคม ด้านพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ได้	1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ –การสังเกต –การจำแนกประเภท –การลงความคิดเห็นจากข้อมูล –การทดลอง	–ซื่อสัตย์สุจริต – มีวินัย – ใฝ่เรียนรู้ – มุ่งมั่นในการทำงาน –มีจิตสาธารณะ	–ใบงาน เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพกับพันธุกรรม –ใบงาน เรื่อง การเพิ่มการเจริญเติบโตของต้นถั่ว –ใบงาน เรื่อง ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ : ฆาตกรรมเจนจิรา ใบงาน เรื่อง การพัฒนาพันธุ์สัตว์เพื่อพัฒนาคุณภาพ	–การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น	–แบบทดสอบ –แบบประเมินผลด้านการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ –แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ – แบบบันทึกกิจกรรม/การทดลอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.6 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัย ได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น รายละเอียดแสดงดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	พันธุกรรมคืออะไร	3
2	โครโมโซมและยีน	3
3	กระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	3
4	โรคทางพันธุกรรม	3
5	เทคโนโลยีชีวภาพ	3
6	ประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ	3
รวม	6 แผนการจัดการเรียนรู้	18 ชั่วโมง

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำ ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำข้อเสนอแนะหรือข้อแนะนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประกอบด้วย

1) ดร.ณัฐพร จิระวัฒนาสมกุล อาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร (ปร.ด.) เทคโนโลยีชีวภาพ (วท.ม) เทคโนโลยีชีวภาพ

2) นายชอบกิจ กนกหงส์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สพป.สน.2

3) นางนราทิพย์ วรรณประสิทธิ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล

ซึ่งมีทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนและการวัดผลประเมินผลด้านเครื่องมือ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมความสอดคล้องและความ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

เป็นไปได้ (IOC) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ และแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

1.9 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญประเมินและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ (Try – Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนอุเทนพัฒนา ปีการศึกษา 2560 จำนวน 50 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไข แล้วพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเอกสารการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

2) ศึกษาคู่มือการวัดผลประเมินผลสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 35)

3) กำหนดลักษณะของแบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 48 ข้อ โดยวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ 4 ด้าน คือ 1) การคิดเพื่อระบุปัญหา 2) การคิดเพื่อตั้งสมมติฐาน 3) การคิดเพื่อทดสอบสมมติฐาน และ 4) การคิดเพื่อตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

4) นำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5) นำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 คน ตรวจความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระเรียนรู้

6) นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่าง ข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้วิเคราะห์คะแนนความสอดคล้อง โดยพิจารณาคัดเลือกข้อสอบค่า

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

IOC เพื่อพิจารณาผลรวมของคะแนนในแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง และคัดเลือกข้อสอบาที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

7) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุเทนพัฒนา ซึ่งได้ผ่านการเรียนมาแล้วและไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลการสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า p ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 24 ข้อ ผลการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ พบว่า มีค่า p อยู่ระหว่าง 0.48 ถึง 0.72 และมีค่า r อยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.8

8) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้ว มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR–20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.84

9) จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วจำนวน 24 ข้อ นำไปใช้ในการศึกษาวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบ คู่มือการวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์ ศึกษาของข่าย เนื้อหา วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พันธุกรรม กำหนดสัดส่วนและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้นนำแบบทดสอบเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ความสอดคล้องกับตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของตัวเลือกและภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะในส่วนที่ยังบกพร่อง

2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

3) นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง

4) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหาดกวนซึ่งได้ผ่านการเรียนมาแล้วและไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แล้วนำผลการสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า p ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ ผลการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ พบว่า มีค่า p อยู่ระหว่าง 0.48 ถึง 0.8 และมีค่า r อยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.67

5) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้ว มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR_{20} ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

6) จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วจำนวน 30 ข้อ นำไปใช้ในการศึกษาวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.3 การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

1) สร้างแบบวัดความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ท (Likert's Rating Scale) ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

โดยผู้วิจัยกำหนดไว้ 4 ด้าน คือ เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยจัดทำแบบวัดความพึงพอใจด้านละ 5 ข้อ ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความชัดเจนของภาษา และความสอดคล้องระหว่างข้อความกับเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง แล้วนำแบบวัดความพึงพอใจที่แก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้ (Try–out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุเทนพัฒนา

(2) วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจทั้งฉบับโดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา

(3) นำแบบวัดความพึงพอใจที่วิเคราะห์หาคุณภาพแล้วจัดพิมพ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ศึกษาได้ดำเนินการโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบย่อยประจำเนื้อหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรการหาค่า E_1/E_2

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t – test dependent Samples

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ท (Likert)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 สถิติพื้นฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 101 – 103)

1.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) หาได้จากการเทียบความถี่หรือจำนวนที่ต้องการกับความถี่หรือจำนวนทั้งหมดที่เทียบเป็น 100 ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmatic Mean) หรือตัวกลางเลขคณิตหรือคะแนนเฉลี่ย จากสูตร

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา (IOC) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 183 – 185) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.1.2 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามแบบของเบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 87 – 89)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบ

n_1 แทน จำนวนคนรอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

U แทน จำนวนคนรอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

2.1.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett Method) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 96)

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

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ

2.2 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดความพึงพอใจ

2.2.1 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้วิธีหาค่า Item – total Correlation หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของ Pearson โดยใช้สูตร r_{xy}) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 107)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2 - [N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ Y

$\sum X$ แทน ผลรวมของค่าตัวแปร X

$\sum Y$ แทน ผลรวมของค่าตัวแปร Y

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร X

$\sum Y^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร Y

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างค่าตัวแปร X กับ Y

N แทน จำนวนคู่ของค่าตัวแปรหรือจำนวนสมาชิกในกลุ่ม

2.2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์อัลฟา (α – Coefficient) ของครอนบาค (Conbrach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 99)

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left(1-\frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right)$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

n แทน จำนวนข้อของแบบวัด

2.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

2.3.1 ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 หาประสิทธิภาพของของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรในการคำนวณ E_1/E_2 (เผชิญ กิจระการ, 2544, หน้า 44 – 51) ดังนี้

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

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

2. ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 และ 3 ในการเปรียบเทียบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติที (t-test Dependent samples) โดยใช้สูตร บุญชม ศรีสะอาด (2547, หน้า 109) ดังนี้

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง หรือจำนวนคู่คะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3. ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 โดยหาค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง พันธุกรรม ของกลุ่มเป้าหมาย แล้วนำค่าคะแนนเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.51 – 5.00	พึงพอใจมากที่สด
3.51 – 4.50	พึงพอใจมาก
2.51– 3.50	พึงพอใจปานกลาง
1.51 – 2.50	พึงพอใจน้อย
1.00 – 1.50	พึงพอใจน้อยที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร