

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเบื้องต้น (Pre-Experimental Design) โดยมีขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวนนักเรียน 240 คน จำนวน 6 ห้องเรียนซึ่งมีการจัดนักเรียนในแต่ละห้องแบบ คละความรู้ - ความสามารถในการเรียน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 โรงเรียนบรบือ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียนจำนวน 40 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากห้องเรียนด้วยวิธีจับสลาก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องการศึกษาคาร์โบไฮเดรตในมันแกวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 บทปฏิบัติการ บทปฏิบัติการละ 3 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการศึกษาคาร์โบไฮเดรตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3.2.3 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์เป็นแบบปรนัย ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านความสำคัญด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ จำนวน 30 ข้อ

3.2.4 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เป็นแบบปรนัย ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ด้านการตั้งสมมติฐาน ด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปร ด้านการทดลอง และด้านการแปลความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปจำนวน 30 ข้อ

3.2.5 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับที่มีระดับความคิดเห็นคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยพิจารณาความคิดเห็นหรือความรู้สึก 2 ด้าน คือด้านที่ 1 ความรู้สึกนึกคิดต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ด้านที่ 2 การแสดงออกต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ด้านคือการแสดงออกต่อกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และการเห็นประโยชน์ของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้า มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.3.1 การสร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษาคาร์โบไฮเดรตในมันแกว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

โดยใช้การเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น จำนวน 4 บทปฏิบัติการ ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานปีพุทธศักราช 2551 สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนบรบืออำเภอบรบือจังหวัดมหาสารคาม

3.3.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาเคมี ว 3222 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จากหลักสูตรสถานศึกษาสำหรับนำมาเป็นเนื้อหาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการวิจัยซึ่งผู้วิจัยเลือกเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล (คาร์โบไฮเดรต) ในสาระย่อยที่ 3.2 สารและสมบัติของสาร ขึ้นมาสร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 1 เรื่องจำนวน 4 บทปฏิบัติการ ดังนี้

1) บทปฏิบัติการเรื่อง การทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของคาร์โบไฮเดรตชนิด

ต่าง ๆ

- 2) บทปฏิบัติการเรื่อง การตรวจสอบสารอินนูลินในเบื้องต้นที่มีอยู่ในพืช
- 3) บทปฏิบัติการเรื่อง การสกัดอินนูลินในมันแกวบรปือ
- 4) บทปฏิบัติการเรื่อง การทำโยเกิร์ตจากมันแกวบรปือ

3.3.1.3 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และวิธีการสร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยใช้คำถามที่ส่งเสริมและพัฒนาการคิดขั้นสูง (นักเรียน) ตามการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตามขั้นตอนของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 219 - 220)

3.3.1.4 สร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องการศึกษาคาร์โบไฮเดรตในมันแกวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นจำนวน 4 บทปฏิบัติการ เวลาเรียน 12 ชั่วโมงส่วนประกอบของแต่ละบทปฏิบัติการดังนี้

- 1) ชื่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
- 2) คำชี้แจงแนวปฏิบัติ
- 3) วัตถุประสงค์
- 4) แนวคิดหลัก
- 5) แนวคิดรอง
- 6) อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
- 7) สถานการณ์
- 8) กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นนี้นักเรียนจะได้ศึกษาถึงสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนในบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ขั้นนี้นักเรียนจะร่วมกันวางแผนการทดลองตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการทดลองโดยกำหนดหน้าที่หมุนเวียนตามบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แต่ละเรื่อง

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) ขั้นนี้นักเรียนจะช่วยกันสรุปผลจากผลการทดลอง และตอบคำถามที่ส่งเสริมการคิดซึ่งเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ทำการทดลองในบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase) ขั้นนี้นักเรียนจะช่วยกันอธิบายคำถามที่เน้นความคิดขั้นสูงโดยระดมความคิดเห็นซึ่งอาจจะเกิดการโต้แย้งภายในกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ขั้นนี้นักเรียนจะถูกประเมินจากการตอบคำถามในขั้นตอนที่ 2 – ขั้นตอนี่ 4

3.3.1.6 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของสาระสำคัญ จุดประสงค์ การเรียนรู้เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลในแต่ละบทปฏิบัติการ แล้วนำมาปรับปรุง โดยได้ทำการปรับปรุงสาระสำคัญให้ สอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุมของเนื้อหา ความเหมาะสมด้านการใช้สื่อการเรียนรู้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผลและประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์กับองค์ประกอบของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence) IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป และนำข้อเสนอมาปรับปรุง

3.3.1.7 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ที่ปรับแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความชัดเจน ความเหมาะสมของภาษา ความเหมาะสมด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผลและประเมินผลซึ่งเป็นคณะกรรมการชุดเดียวกับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล ประเมินผลจำนวน 1 ท่าน คือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนกจันทร์สว่าง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ภาษาจำนวน 1 ท่าน คือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมานเอกพิมพ์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

3) ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติการวิจัย จำนวน 1 ท่าน คือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณวิไลชมชิตคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

ผู้เชี่ยวชาญประเมิน คุณภาพของบทปฏิบัติการ โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วน

5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น.100)

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ และความเหมาะสม
4.51 – 5.00	มีคุณภาพ และเหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	มีคุณภาพ และเหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	มีคุณภาพ และเหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	มีคุณภาพ และเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	มีคุณภาพ และเหมาะสมน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยที่มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเป็นบทปฏิบัติการแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ซึ่งจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 – 5.00 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

3.3.1.8 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ปรับแล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำไปจัดพิมพ์

3.3.1.9 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบรืออำเภอบรือจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 40 คน เพื่อศึกษาสภาพปัญหาต่าง ๆ โดยใช้เวลาตามตารางเรียนปกติซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ทดลองเพื่อทดสอบความเหมาะสม และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ หาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงในประเด็นที่เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ความสอดคล้องของกิจกรรมกับเนื้อหา และความรู้เดิมของนักเรียน การใช้สื่อการเรียนรู้และการประเมินผลที่เป็นตามสภาพจริง

3.3.1.10 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มาปรับปรุงแล้วนำไปจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ทดลองสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ดำเนินการดังนี้

3.3.2.1 ศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านพุทธิพิสัยของ สันติ พันธุ์ชัย (2553, น.66 - 69) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้รายวิชาเคมี แล้วนำผลที่ได้มาสร้างแบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (4 ตัวเลือก) จำนวน 40 ข้อ โดยมีพฤติกรรม 4 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านความรู้ – ความจำ
- 2) ด้านความเข้าใจ
- 2) ด้านการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1

การจำแนกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้จากพฤติกรรม 3 ด้าน

ผลการเรียนรู้	พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านที่							
	รู้-จำ		เข้าใจ		นำไปใช้		รวม	
	ข้อที่ออก	ข้อที่ใช้	ข้อที่ออก	ข้อที่ใช้	ข้อที่ออก	ข้อที่ใช้	ข้อที่ออก	ข้อที่ใช้
1. อธิบายโครงสร้างคาร์โบไฮเดรตได้	8	5	8	5	5	2	21	12
2. บอกสมบัติและการทดสอบคาร์โบไฮเดรตได้	8	5	6	5	5	8	19	18
3. บอกประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรตได้	6	3	6	3	8	4	20	10
รวม	22	13	20	13	18	14	60	40

3.3.2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับชุดที่ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับพฤติกรรมการเรียนรู้ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.2.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 โรงเรียนบรบืออำเภอบรบือจังหวัดมหาสารคามที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายชื่อ

3.3.2.5 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 1.00

3.3.2.6 นำข้อสอบที่คัดเลือกมาหาค่าความเชื่อมั่น แบบคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) สูตร KR 20 ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.90

3.3.2.7 นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

3.3.3 แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์ใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สุขศรีงาม ซึ่งเป็นแบบวัดชนิดปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาทำ 60 นาที จำแนกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

3.3.3.1 ด้านความสำคัญ จำนวน 10 ข้อ

3.3.3.2 ด้านความสัมพันธ์ จำนวน 12 ข้อ

3.3.3.3 ด้านหลักการ จำนวน 8 ข้อ

การตรวจให้คะแนนมีดังนี้ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแบบวัดไปหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 6/1 โรงเรียนบรบือ อำเภอบรบือจังหวัดมหาสารคาม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพ ได้แก่ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ผลปรากฏว่าแบบมีค่าอำนาจจำแนก (r) แต่ละข้อ อยู่ระหว่าง 0.31 ถึง 0.68 ซึ่งเป็นค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าความเชื่อมั่น รายด้านอยู่ระหว่าง 0.77-0.80 เท่ากับ 0.83

3.3.4 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์ใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการจากรองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สุขศรีงาม ซึ่งเป็นแบบวัดชนิดปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาทำ 60 นาที จำแนกเป็น 5 ทักษะ ได้แก่

3.3.4.1 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการจำนวน 3 ข้อ

3.3.4.2 การตั้งสมมุติฐานจำนวน 6 ข้อ

3.3.4.3 การกำหนดและควบคุมตัวแปรจำนวน 4 ข้อ

3.3.4.4 การทดลอง จำนวน 7 ข้อ

3.3.4.5 การแปลความหมายและการลงข้อสรุปจำนวน 10 ข้อ

การตรวจให้คะแนนมีดังนี้ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแบบวัดไปหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 6/1 โรงเรียนบรบือ อำเภอบรบือจังหวัดมหาสารคามที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพ ได้แก่ ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ผลปรากฏว่าแบบวัด มีค่าอำนาจจำแนกแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.30 ถึง 0.63 และมีค่าความเชื่อมั่นรายด้านอยู่ระหว่าง 0.72-0.79 และทั้งฉบับเท่ากับ 0.82

3.3.5 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์ให้แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของสันติ พันธุ์ชัย (2553) ซึ่งเป็นการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจจำนวน 30 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่มีระดับความคิดเห็นคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยพิจารณาความคิดเห็นหรือความรู้สึก 2 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ความรู้สึกนึกคิดต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ด้านที่ 2 การแสดงออกต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ

1. การแสดงออกต่อกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
2. การเห็นประโยชน์ของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแบบวัดไปหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 6/1 โรงเรียนบรบือ อำเภอบรบือจังหวัดมหาสารคามที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพ ของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีเนื้อหาของข้อคำถามทั้งเชิงบวกและเชิงลบ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อโดยใช้ item – total correlation พบว่ามีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ระหว่าง 0.22-0.88 และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) มีค่าความเชื่อมั่นด้านที่ 1 เท่ากับ 0.746 ด้านที่ 2 เท่ากับ 0.918

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แบบแผนการศึกษา

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเบื้องต้น (Pre-Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบ The Randomized Pretest-Posttest Design (ชวลิต ชุกก่าแพง, 2553, น.67) ซึ่งมีแบบแผนดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2

แบบแผนการทดลองของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง	สอบก่อนเรียน	การทดลอง	สอบหลังเรียน
RE ₁	O ₁	X	O ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- RE₁ แทนกลุ่มทดลองได้มาโดยการสุ่ม
 O₁ แทนการทดสอบก่อนทดลอง (Pretest)
 O₂ แทนการทดสอบหลังทดลอง (Posttest)
 X แทนการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์จำนวน 4 บท

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองสอนด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ อำเภอบรบือจังหวัดมหาสารคามภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้อง โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ไปขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการโรงเรียนบรบืออำเภอบรบือจังหวัดมหาสารคาม เพื่อขออนุญาตทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะเวลาทำการสอนใช้เวลาทั้งหมดกลุ่มละ 12 ชั่วโมง ตั้งแต่วันที่ 7 มกราคม 2559 ถึงวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2559 โดยดำเนินการ ดังนี้

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยใช้เวลาในการทดสอบ แบบทดสอบละ 1 ชั่วโมง และตรวจเก็บคะแนนไว้

ตารางที่ 3.3

กำหนดการทดลองสอนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษาคาร์โบไฮเดรตในมันแกว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วัน/เดือน/ปี	เวลา	จำนวนชั่วโมง เรียน	เนื้อหาที่สอน
7 ม.ค. 59	10.10 – 12.10 น.	2	ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ
8 ม.ค. 59	8.30 – 9.30 น.	1	ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	เวลา	จำนวนชั่วโมง เรียน	เนื้อหาที่สอน
14 ม.ค.59	10.10 – 12.10 น.	2	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ 1 เรื่องการทดสอบคาร์โบไฮเดรตชนิดต่าง ๆ
15 ม.ค.59	8.30 – 9.30 น.	1	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ 1 เรื่องการทดสอบคาร์โบไฮเดรตชนิดต่าง ๆ
21 ม.ค.59	10.10 – 12.10 น.	2	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ 2 เรื่องการตรวจสอบสารอินนูลินในแป้งที่มีในพืช
22 ม.ค.59	8.30 - 9.30 น.	1	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ 2 การตรวจสอบสารอินนูลินในแป้งที่มีในพืช
28 ม.ค.59	10.10 – 12.10 น.	2	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ 3 เรื่องการหาปริมาณอินนูลินในสารสกัดจากพืช
29 ม.ค.59	8.30 – 9.30 น.	1	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ 3 เรื่องการหาปริมาณอินนูลินในสารสกัดจากพืช
4 ก.พ.59	10.20 – 12.10 น.	2	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ 4 เรื่องการทำโยเกิร์ตจากมันแกวรบรือ
5 ก.พ.59	8.30 – 9.30 น.	1	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ 4 เรื่องการทำโยเกิร์ตจากมันแกวรบรือ
11 ก.พ.59	10.20 – 12.10 น.	2	ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ
12 ก.พ.5	8.30 – 9.30 น.	1	ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
18 ก.พ.59	10.20-11.10 น.	30 นาที	ทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

3. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) เมื่อสิ้นสุดการทดลองใช้บทปฏิบัติการทั้ง 4 บทปฏิบัติการ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยใช้เวลาในการทดสอบแบบทดสอบละ 1 ชั่วโมง ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน

4. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 นำคะแนนจากแบบทดสอบต่าง ๆ แล้วนำไปหาค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, และร้อยละแล้วหาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (E_1/E_2)

3.5.2 วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยใช้ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ

3.5.3 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยใช้ Paired t-test

3.5.4 ประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean)และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เกณฑ์การประเมิน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 67-75)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51-5.00	พึงพอใจมากที่สุด
3.51-4.50	พึงพอใจมาก
2.51 – 3.50	พึงพอใจปานกลาง
1.51- 2.50	พึงพอใจน้อย
1.00 - 1.50	พึงพอใจน้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวิจัย ผู้วิจัยใช้สถิติดังต่อไปนี้

3.6.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

3.6.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, น. 143)

3.6.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) (Ferguson, 1981, p. 49)

3.6.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (Ferguson, 1981, p. 68)

3.6.2 สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

3.6.2.1 หาค่าประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (สมนึก ภัททิยชนี, 2552)

โดยใช้ร้อยละ

3.6.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (สมนึก ภัททิยชนี, 2552)

2) ค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P) (สมนึกภัททิยชนี, 2552, น. 214)

3) หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 90)

4) หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีของ Kuder-Richardson 20 หรือ KR 20 (สมนึก ภัททิยชนี, 2552, น. 93 - 94)

5) ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามโดยใช้item-total correlation

6) ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเป็นรายด้าน โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบราก

3.6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สถิติ Paired t-test