

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการการวิจัยและพัฒนา โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม ตามเกณฑ์ 80/80

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1.1 ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยบุคคลต่อไปนี้

ผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมการเรียนรู้

1) นางสุนันทา ศรีหิรัญ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ปฏิบัติหน้าที่กลุ่มงานนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1) นายสมชาย อินทะเสน ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้ และอาชีพ โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม วุฒิกำหนดการศึกษาปริญญาตรี สาขางานพีชศาสตร์

ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล

1) นางสาวศุภวรรณ ทุนกาศ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มงานวัดและประเมินผลทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41

1.2 ผู้ให้ข้อมูลตรวจสอบเกี่ยวกับความชัดเจนของภาษา และความเหมาะสมของเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม อ.สามง่าม จ.พิจิตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 41 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 3 คน ใช้นักเรียนที่มีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีที่ผ่านมา อย่างละ 1 คน

1.3 ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (1:3) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80/80 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม อ.สามง่าม จ.พิจิตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 41 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 9 คน ใช้นักเรียนที่ เก่ง ปานกลาง และอ่อน จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีที่ผ่านมา อย่างละ 3 คน

1.4 ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มใหญ่ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80/80 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม อ.สามง่าม จ.พิจิตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 41 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 35 คน ใช้นักเรียนที่ เก่ง ปานกลาง และอ่อน จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีที่ผ่านมา อย่างละ 3 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มเดียวกับกลุ่มตัวอย่าง

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนหนองโสนพิทยาคม ใช้เวลาในการสอน 18 ชั่วโมง มีชุดกิจกรรมทั้งหมด 6 ชุด ดังต่อไปนี้

ตาราง 4 แสดงการกำหนดชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม

ชุดที่	ชุดกิจกรรม	จำนวนชั่วโมง
1	ชุดที่ 1 กลัวยนี้ที่มีมา	3
2	ชุดที่ 2 รักษาได้อย่างไร	3
3	ชุดที่ 3 เพาะพันธุ์สร้างรายได้	3
4	ชุดที่ 4 ออกแบบให้บรรลุภัณฑ์	3
5	ชุดที่ 5 แปลงร่างสู่ทางรวย	3
6	ชุดที่ 6 จำหน่ายกล้วยสู่ชุมชน	3

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.1 แบบประเมินความเหมาะสมชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม

3.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม

3.3 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง กลัวย่น้อย ร้อยล้าน สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนหนองโสนพิทยาคม

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1. แบบประเมินความเหมาะสมชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดย
ใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม
ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักการและทฤษฎี วิธีการประเมิน รูปแบบการสร้างแบบประเมิน
ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.2 กำหนดประเด็นเนื้อหาในการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการ
เรียนรู้

1.3 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งมีลักษณะเป็นการ
ให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์พิจารณาคะแนน
ดังนี้

5 หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4 หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
3 หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
2 หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1 หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.4 นำแบบประเมินความเหมาะสมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งมีลักษณะเป็นการให้
คะแนน แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ให้ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบ
ความถูกต้อง

1.5 นำแบบประเมินความเหมาะสมชุดกิจกรรมการเรียนรู้แก้ไขตามคำแนะนำ
และจัดพิมพ์แบบประเมินความเหมาะสมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์
เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนหนองโสนพิทยาคม ดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้
แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model และการสร้างชุดกิจกรรม

2.2 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
2551 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม
การเรียนรู้ และหลักสูตรสถานศึกษา

2.3 ศึกษาความต้องการของผู้เรียน ศึกษาบริบทของโรงเรียนหนองโสนพิทยาคม และบริเวณใกล้เคียงเพื่อกำหนดหัวข้อ กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับหลักสูตรและบริบทของโรงเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกการบูรณาการความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นำความรู้ที่มี มาใช้ในการหาอาชีพเสริมเพื่อสร้างรายได้ โดยการศึกษาพืชที่อยู่ในท้องถิ่น เกี่ยวกับ ลักษณะ คุณค่า การรักษาไว้ และสามารถนำมาสร้างรายได้ มาจัดทำเป็นชุดกิจกรรม

2.4 ศึกษาหลักการสร้างชุดกิจกรรมจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.5 ศึกษารูปแบบ SANO Model ในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกการเรียนรู้แบบ SANO Model เป็นแนวทางและกำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้น คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นเรียนรู้กลุ่มย่อย ขั้นการสรุป และขั้นการนำไปใช้

2.6 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model จำนวน 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 กล้วยนี้มีที่มา	จำนวน 3 ชั่วโมง
ชุดที่ 2 รักษาได้อย่างไร	จำนวน 3 ชั่วโมง
ชุดที่ 3 เพาะพันธุ์สร้างรายได้	จำนวน 3 ชั่วโมง
ชุดที่ 4 ออกแบบใบรับรองพันธุ์	จำนวน 3 ชั่วโมง
ชุดที่ 5 แปลงร่างสู่ทางรวย	จำนวน 3 ชั่วโมง
ชุดที่ 6 จำหน่ายกล้วยสู่ชุมชน	จำนวน 3 ชั่วโมง

3. สร้างคู่มือครูประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม ดังนี้

- 3.1 คำแนะนำสำหรับครู
- 3.2 กิจกรรมการเรียนรู้
- 3.3 กระบวนการประเมินผล
- 3.4 บทบาทครู
- 3.5 บทบาทนักเรียน
- 3.6 การสอน
- 3.7 แผนการจัดการเรียนรู้
 - 1) สาระการเรียนรู้
 - 2) จุดประสงค์การเรียนรู้

3) สารการเรียนรู้

4) กระบวนการจัดการเรียนรู้

1) **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน**

1.1 ครูจะแจ้งผลการเรียนรู้บอกเกณฑ์และรางวัลของกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ

1.2 ทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับความรู้ใหม่

2) **ขั้นเรียนรู้กลุ่มย่อย**

2.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนอ่อน 1-2 คน นักเรียนปานกลาง 2 คน

2.2 ครูแบ่งหน้าที่ให้นักเรียนทั้ง 4 ดังนี้ คนที่ 1 รับผิดชอบควบคุมวางแผนการทำงานเป็นทีมแบบมีแบบแผน (S : Schedule) คนที่ 2 รับผิดชอบสร้างความร่วมมือในทีมงาน (A : Associate) คนที่ 3 รับผิดชอบสอบถามความต้องการของเพื่อนในทีม (N : Neediness) และคนที่ 4 รับผิดชอบควบคุมการทำงานตามบทบาทหน้าที่และติดตามผลภายในทีม (O : Observance)

2.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามชุดกิจกรรมโดยจะต้องให้ความร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้งานประสบความสำเร็จ

3) **ขั้นการสรุป**

3.1 หลังจากเรียนจบแล้วให้นักเรียนแต่ละคนทดสอบ

3.2 นำคะแนนของแต่ละคนที่ได้จากการทดสอบมารวมกันภายในกลุ่มหาค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

3.3 นักเรียนคนที่ 4 ที่รับผิดชอบควบคุมการทำงานตามบทบาทหน้าที่และติดตามผลภายในทีม (O : Observance) บันทึกผลคะแนนนำเสนอหน้าชั้นเรียน

3.4 กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด จะประกาศไ้หน้าชั้นเรียน (ให้รางวัล)

4) **ขั้นการนำไปใช้**

4.1 ครูตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญและร่วมแสดงความคิดเห็นว่านักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร (ครูพยายามให้นักเรียนแสดงออกตามหน้าที่ของตนเองที่ได้วางไว้) ซึ่งแต่ละกลุ่มจะร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็น

4.2 ครูประเมินพฤติกรรมนักเรียนจากการแสดงความคิดเห็น

5) **สื่อการเรียนรู้**

6) การวัดและการประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลาย ประเมินสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรม ซึ่งได้จากการสรุป การทดสอบ การบันทึก การตรวจผลงาน

7) กิจกรรมเสนอแนะ

8) ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระ ผู้อำนวยการโรงเรียน

9) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

10) ภาคผนวก

3.8 แบบเฉลย

3.4 นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นให้ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และนำไปแก้ไขตามคำแนะนำ

3.5 นำชุดกิจกรรมที่แก้ไขตามคำแนะนำแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสม เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและจัดพิมพ์พร้อมนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.6 นำชุดกิจกรรมไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน และนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเรื่องความเหมาะสมของเวลา ภาษา กิจกรรมต่างๆ

3.7 นำชุดกิจกรรมที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (1:3) จำนวน 9 คน จากผลทางการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน มาหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม และนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

3.8 นำชุดกิจกรรมที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน จากผลทางการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 10 คน มาหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

3.9 ปรับปรุงชุดกิจกรรม และจัดทำเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนหนองโสนพิทยาคม ที่สมบูรณ์ พร้อมนำไปใช้จริง

4. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง กลัวย่น้อยร้อยล้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนหนองโสนพิทยาคม

4.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นำมากำหนดผลการเรียนรู้ และจัดทำโครงสร้างแบบทดสอบ กำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละกิจกรรมตามเนื้อหา และเวลาเรียนของชุดกิจกรรม

4.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผล

4.3 จัดทำร่างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่องกลัวย่น้อยร้อยล้าน จำนวน 35 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก และนำไปเสนอที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง และนำไปปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของที่ปรึกษา

4.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น จำนวน 35 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับผลการเรียนรู้ โดยการตรวจสอบด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่ามีความสอดคล้องกัน ได้ข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้ จำนวน 30 ข้อ

4.5 ปรับข้อคำถามและความถูกต้องตามหลักภาษาให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

4.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 41 จำนวน 15 คน เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ และนำมากระจายคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อถูกได้ 1 ข้อที่ผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0

4.7 รวมคะแนนของแต่ละคนแล้ววิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ตามวิธีของเบรนนอน (Brennan) โดยมีเกณฑ์ในการเลือกข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ คือ ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0 โดยคัดเลือกข้อคำตอบที่มี ค่าความยากระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

4.8 จากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทั้งหมด จำนวน 30 ข้อ ที่มีคุณภาพ จากการพิจารณาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก และพิจารณาเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากใกล้ 0.5 ค่าอำนาจจำแนกเข้าใกล้ 1.00 คัดเลือกข้อสอบไว้ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ ข้อสอบสามารถนำมาใช้ได้ จำนวน 30 ข้อ

4.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของโลเวท (Lovett)

4.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญดำเนินการ ดังนี้

1.1 ผู้เชี่ยวชาญการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.2 ส่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้และแบบประเมินความเหมาะสมให้ผู้เชี่ยวชาญ

1.3 รับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลทางการเรียนรู้ และแบบประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคมตามเกณฑ์ 80/80 ดำเนินการ ดังนี้

2.1 หาประสิทธิภาพกลุ่มเล็ก (1:3) นำชุดกิจกรรมไปสอนนักเรียนโรงเรียนหนองโสนพิทยาคม จำนวน 18 ชั่วโมง ระหว่างใช้นวัตกรรม ทำการประเมินระหว่างเรียนด้วยแบบทดสอบและใบงานในกิจกรรม จำนวน 6 ครั้ง

2.2 นำผลคะแนนระหว่างเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

2.3 เมื่อใช้ชุดกิจกรรมเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด ดำเนินการสอบสรุปด้วยแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง กลัวย่น้อยร้อยล้าน

2.4 นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง กลัวย่น้อยร้อยล้าน มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_2)

2.5 หาประสิทธิภาพกลุ่มใหญ่ นำชุดกิจกรรมไปสอนนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 35 คน กลุ่มละ 5 คน โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม จำนวน 18 ชั่วโมง ระหว่างใช้นวัตกรรม ทำการประเมินระหว่างเรียนด้วยแบบทดสอบและใบงานในกิจกรรม จำนวน 6 ครั้ง

2.6 นำผลคะแนนระหว่างเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

2.7 เมื่อใช้ชุดกิจกรรมเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด ดำเนินการสอบสรุปด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.8 นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลทางการเรียนรู้มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_2)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 นำแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจให้คะแนนจากการพิจารณารายการประเมินในแต่ละข้อ

1.2 นำผลการให้คะแนนของแบบประเมินมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยพิจารณาความเหมาะสมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ได้กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการพิจารณาว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสม คือ ความคิดของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2)

2.1 หาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละหน่วยของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

2.2 หาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลทางการเรียนรู้ เพื่อหาค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.51-5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50	เหมาะสมมาก
2.51-3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50	เหมาะสมน้อย
1.00-1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

3.12 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

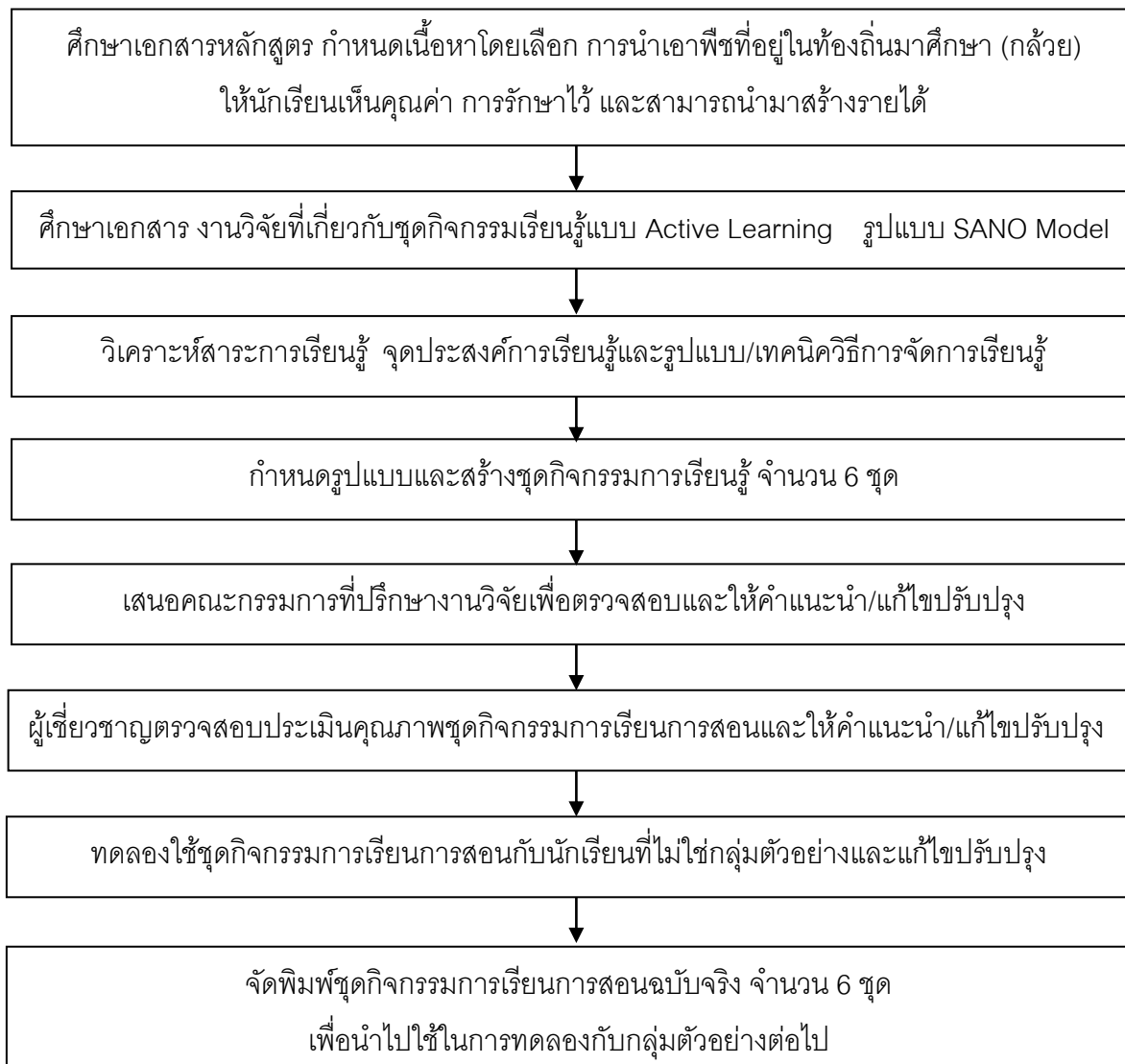
3.13 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (try out) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ให้เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ครั้ง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ครั้งที่ 1 ทดลองกับนักเรียนเป็นรายบุคคล มีจำนวน 3 คน ซึ่งประกอบไปด้วยนักเรียน ที่มีผลการเรียนเฉลี่ยทุกวิชาอยู่ในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน (1 : 1 : 1)

ครั้งที่ 2 ทดลองกลุ่มเล็กกับนักเรียน จำนวน 9 คน ประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยทุกวิชาอยู่ในกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 3 คน

ครั้งที่ 3 ทดลองภาคสนามกับนักเรียน จำนวน 35 คน ประกอบไปด้วย นักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยทุกวิชาอยู่ในกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 5 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังรายละเอียดในภาพ 4 ดังนี้



ภาพ 4 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม

1. ขอบเขตแหล่งข้อมูล

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 41 ปีการศึกษา 2561

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 35 คน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ขั้นทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม ผู้วิจัยมุ่งศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นหลังใช้ชุดกิจกรรม

ตาราง 5 แสดงเวลาดำเนินการทดลอง โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม

วันที่	ชุดที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
9 พ.ย.2561	-	แนะนำการเรียน	1
16 พ.ย.2561	1	กล้วยนี้มีที่มา	3
23 พ.ย.2561	2	รักษาได้อย่างไร	3
30 พ.ย.2561	3	เพาะพันธุ์สร้างรายได้	3
7 ธ.ค.2561	4	ออกแบบใบบรรจุกัญท์	3
14 ธ.ค.2562	5	แปลงร่างสู่ทางรวย	3
21 ธ.ค.2562	6	จำหน่ายกล้วยสู่ชุมชน	3
28 ธ.ค. 2562	-	ทำแบบทดสอบวัดผลทางการเรียนรู้	1

4. เมื่อสอนจบบทเรียนแล้วใช้แบบสอบถามวัดผลทางการเรียนรู้ เรื่อง กล้วยน้อยร้อยล้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนหนองโสนพิทยาคม
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือแบบทดสอบวัดผลทางการเรียนรู้ เรื่อง กลัวย่น้อยร้อยล้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นการวิจัยทดลองผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลทางการเรียนรู้ เรื่อง กลัวย่น้อยร้อยล้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาตรวจให้คะแนน ดังนี้
 - 1.1 นำกระดาษคำตอบนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก ให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด ตอบมากกว่า 1 ข้อ หรือไม่ตอบเลย
 - 1.2 นำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการศึกษาพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น ของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ขอบเขตแหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 35 คน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น ของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น ของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 การวางแผนการทำงานเป็นทีม

ด้านที่ 2 การสร้างความร่วมมือในทีม

ด้านที่ 3 การบริหารจัดการตามความต้องการของผู้เรียน

ด้านที่ 4 การทำงานตามบทบาทหน้าที่และการติดตามผล

แบบสอบถามทั้ง มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

การสร้างและหาคุณภาพแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
2. ศึกษาวิธีสร้างแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้และกำหนดรูปแบบแบบประเมินจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. สร้างแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model ที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของลิเคอร์ท (Likert) เป็น 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

พฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
พฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก	ให้	4	คะแนน
พฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง	ให้	3	คะแนน
พฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับน้อย	ให้	2	คะแนน
พฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

และใช้เกณฑ์การแปลผลเพื่อเป็นแนวทางการแปลความหมายของผลการสอบถามการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 102-103)

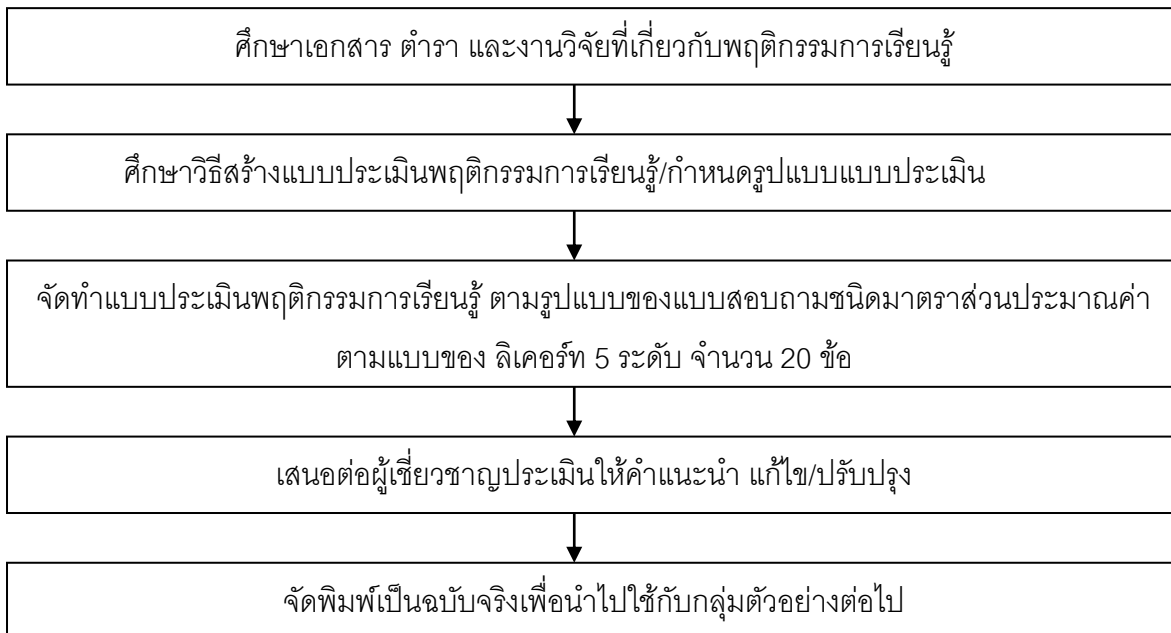
ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	แปลว่า มีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	แปลว่า มีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	แปลว่า มีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	แปลว่า มีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	แปลว่า มีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับน้อยที่สุด

4. นำแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model ที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความเหมาะสมและตรวจสอบความชัดเจนของข้อคำถาม

5. นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 151-152) แล้วพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

6. จัดพิมพ์แบบประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนฉบับจริงเพื่อนำมาใช้ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การสร้างและหาคุณภาพแบบประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถแสดงได้ดังรายละเอียดในภาพ 5



ภาพ 5 การสร้างและหาคุณภาพแบบประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม ตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 35 คน โดยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. หลังการใช้ชุดกิจกรรมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนหนองโสนพิทยาคม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เรียบร้อย

2. นำแบบประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ SANO Model สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนหนองโสนพิทยาคม ตรวจสอบให้คะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล และเทียบเกณฑ์เพื่อตัดสินผลการประเมินรายด้านที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลการให้คะแนนมาวิเคราะห์ข้อมูลเป็นรายด้าน โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย กำหนดเกณฑ์ ดังนี้ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 102-103)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	แปลว่า มีพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	แปลว่า มีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	แปลว่า มีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	แปลว่า มีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	แปลว่า มีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1 หาค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105) โดยคำนวณจากสูตร

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

เมื่อ \bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

เมื่อ S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนกำลังสอง
$(\sum X)^2$	แทน	กำลังสองของคะแนนผลรวม

1.3 ร้อยละ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของเครื่องมือ มีดังนี้

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบและแบบสอบถามโดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2553: 220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความยากง่าย (Difficulty index) (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, หน้า 166) มีสูตรดังนี้

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

P แทน ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

เกณฑ์ในการคัดเลือกค่าความยากของข้อสอบ กำหนดไว้ระหว่าง 0.20-0.80

2.3 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามวิธีของเบรนนัน (Brennan) มีสูตร ดังนี้ (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, หน้า 171)

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

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
	U	แทน	จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์
	L	แทน	จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อมูลนั้นถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์
	n_1	แทน	จำนวนผู้สอบที่ผ่านเกณฑ์
	n_2	แทน	จำนวนผู้สอบที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

ค่าอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 มีการแปลความหมาย ดังนี้

1.00	จำแนกผู้รอบรู้และไม่รอบรู้ได้ถูกต้องทุกคน
0.50-0.99	จำแนกผู้รอบรู้และไม่รอบรู้ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
0.20-0.49	จำแนกผู้รอบรู้และไม่รอบรู้ได้ถูกต้องบางส่วน
0.00-0.19	จำแนกผู้รอบรู้และไม่รอบรู้ได้ถูกต้องได้น้อยมากหรือไม่จำแนก

2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับแบบอิงเกณฑ์ตามวิธีของโลเวท (Lovett) มีสูตร ดังนี้ (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, หน้า 172-173)

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	x	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	c	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน ได้แก่

3.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพนวัตกรรมการศึกษา โดยใช้สูตร ดังนี้ (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, หน้า 103)

$$E_1 = \frac{\sum X_1 / N}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum X_2 / N}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 หมายถึง	ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการศึกษาที่เกิดในระหว่างการใช้หรือผลที่เกิดขึ้นเป็นระยะ
E_2 หมายถึง	ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการศึกษาที่เกิดในภายหลังการใช้สิ้นสุดลงหรือผลสรุปรวม
$\sum X_1$ หมายถึง	คะแนนรวมของทุกคนจากแบบฝึกหัดย่อยแต่ละชุดหรือจากผลการปฏิบัติแต่ละครั้ง
$\sum X_2$ หมายถึง	คะแนนรวมของทุกคนจากการทดสอบสรุปรวม
A หมายถึง	ผลรวมคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือการฝึกปฏิบัติย่อยๆ ทุกครั้ง
B หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกปฏิบัติหลังการใช้นวัตกรรม
N หมายถึง	จำนวนนักเรียน

3. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of – Objective Consistency) มีสูตร ดังนี้
(พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 117)

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

เมื่อ IOC หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้
$\sum R$ หมายถึง	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
1.00	จำแนกผู้รอบรู้และไม่รอบรู้ได้ถูกต้องทุกคน
0.50-0.99	จำแนกผู้รอบรู้และไม่รอบรู้ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
0.20-0.49	จำแนกผู้รอบรู้และไม่รอบรู้ได้ถูกต้องบางส่วน
0.00-0.19	จำแนกผู้รอบรู้และไม่รอบรู้ได้ถูกต้องได้น้อยมากหรือไม่จำแนก

3.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับแบบอิงเกณฑ์ตามวิธีของโลเวท (Lovett) มีสูตร ดังนี้ (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, หน้า 172-173)

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	x	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	c	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ