

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือ
4. กระบวนการพัฒนาเพิ่มสะสมงาน
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนชานุมานวิททยาคม อำเภอชานุมาน จังหวัดอำนาจเจริญ ทั้งหมด 5 ห้องเรียน จำนวน 200 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนชานุมานวิททยาคม อำเภอชานุมาน จังหวัดอำนาจเจริญ จำนวน 80 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 74) จำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือ เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ จำนวน 40 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลการวิจัย จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำแนกตามประเภทและลักษณะของการใช้ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่มีการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้
แฟ้มสะสมงาน เรื่อง ความคล้าย
2. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน
3. แบบประเมินผลงานของนักเรียน
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความคล้าย
5. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลต่อ
การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มสะสมงาน เรื่อง ความคล้าย

การสร้างเครื่องมือ

การดำเนินการสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่มีการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้
แฟ้มสะสมงาน

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ศึกษาหนังสือหลักสูตรสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือครู หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน คู่มือการวัดผลและ
ประเมินผล เพื่อทำความเข้าใจกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหา จุดประสงค์การ
เรียนรู้และ การวัดผลประเมินผล

1.2 วิเคราะห์สาระที่ 3 เรขาคณิต มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด
เรื่องความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดเนื้อหาของชิ้นงานในการจัดทำ
แฟ้มสะสมงานที่เน้น เรื่อง ความคล้าย จากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชุดการเรียน
การสอน ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ที่สร้างขึ้นตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 15 แผน
ระยะเวลาในการสอน 15 ชั่วโมง ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 รูปที่คล้ายกัน	จำนวน 4 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 รูปเรขาคณิตที่คล้ายกัน	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน	จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้าย	จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การนำไปใช้	จำนวน 3 ชั่วโมง

1.4 กำหนดการทำชิ้นงาน ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

1.5 สร้างเกณฑ์การประเมินชิ้นงานของนักเรียนในแต่ละแผนการจัดการ

เรียนรู้

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา ด้านภาษา และการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตามข้อเสนอแนะ

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ความเที่ยงตรงของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่อง ต่างๆตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของหลักสูตรกับ แผนการจัดการเรียนรู้ ได้ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมตั้งแต่ 4.67-4.69

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขและปรับปรุงแล้ว ไปใช้สอนกับ นักเรียนกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขานูมานวิทยาคม จำนวน 40 คน

2. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน และวิธีการเขียนเกณฑ์การประเมิน

2.2 วิเคราะห์และกำหนดประเด็นที่ต้องการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของ นักเรียน ซึ่งประกอบด้วย ความรับผิดชอบ ความตั้งใจและสนใจใฝ่รู้ การแสดงความคิดเห็น ความร่วมมือในการทำงาน และการวางแผนทำงาน

2.3 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนตามประเด็นที่กำหนด และกำหนดระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในภาพรวม 3 ระดับ

2.4 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความ

สอดคล้องของแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ผลปรากฏว่าได้ค่าเฉลี่ยความเหมาะสม ตั้งแต่ 4.40 – 5.00

2.5 พิมพ์แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลในการปฏิบัติการวิจัย

3. แบบประเมินผลงานของนักเรียน

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินผลงานและวิธีการเขียนเกณฑ์การประเมิน

3.2 กำหนดประเด็นที่ต้องการประเมินผลงาน ซึ่งประกอบด้วย องค์ประกอบของความถูกต้อง ความเป็นระเบียบเรียบร้อย/ความสะอาด ความรับผิดชอบ และการนำเสนอผลงาน

3.3 กำหนดเกณฑ์การประเมินตามประเด็นที่กำหนดและกำหนดระดับคุณภาพ ตามเกณฑ์การประเมินในภาพรวม 3 ระดับ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2548 : 62) และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับ 3 หมายถึง ดี

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

3.4 สร้างเกณฑ์การประเมินผลงานนักเรียนตามประเด็นที่กำหนดและกำหนดระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในภาพรวม 3 ระดับ

3.5 นำแบบประเมินผลงานนักเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านพิจารณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแบบประเมินผลงานนักเรียน ผลปรากฏว่าได้ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมตั้งแต่ 4.40 – 5.00

3.6 นำแบบประเมินฉบับปรับปรุงแก้ไขตามข้อบกพร่องตามให้ผู้เชี่ยวชาญ แนะนำพิมพ์แบบประเมินผลงานนักเรียน เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลในการปฏิบัติการวิจัย

4. แบบประเมินเพิ่มสะสมงาน

4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินเพิ่มสะสมงานและวิธีการเขียนเกณฑ์การประเมิน

4.2 กำหนดประเด็นที่ต้องการประเมินเพิ่มสะสมงาน ซึ่งประกอบด้วย 1. การสื่อสาร/แสดงความรู้ที่สั่งจากการทำงาน 2. ความสมบูรณ์ของงาน 3. แสดงพัฒนาการด้านคณิตศาสตร์ 4. การจัดระบบในเพิ่มสะสมงาน

4.3 กำหนดเกณฑ์การประเมินตามประเด็นที่กำหนดและกำหนดระดับคุณภาพ ตามเกณฑ์การประเมินในภาพรวม 8 ระดับ (กรมวิชาการ, 2551 : 31)

4.4 นำแบบประเมินเพิ่มคะแนนนักเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านพิจารณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแบบประเมินผลงานนักเรียน ผลปรากฏว่าได้ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมตั้งแต่ 4.40 – 5.00

4.5 นำแบบประเมินฉบับปรับปรุงแก้ไขตามข้อบกพร่องตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำพิมพ์แบบประเมินผลงานนักเรียน เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลในการปฏิบัติการวิจัย

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความคล้าย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินโดยใช้เพิ่มคะแนน เรื่อง ความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชานุมานวิทยาคม เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตร สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก

5.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเนื้อหาในสาระที่ 3 เรื่อง ความคล้าย แล้วเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความคล้าย เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ ความสอดคล้องของตัวชี้วัด และเนื้อหา เรื่อง ความคล้าย

5.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษามาแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

5.6 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิม พิจารณาตรวจสอบ ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก ค่าความยากและค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบและคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 – 1.00 แสดงว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบมีความสัมพันธ์กันสามารถนำไปใช้ได้

5.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้แฟ้มสะสมงาน เรื่อง ความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชานุมานวิทยาคม ไปทดลองใช้กับนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชานุมานวิทยาคม จำนวน 40 คน เพื่อพิจารณาค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ดังนี้

5.7.1 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามรายข้อแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรค่าอำนาจจำแนกตามวิธีของ เบรินแนน (Brennan) มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.30 – 0.85

5.7.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรค่าความเชื่อมั่นของ โลเวท (Lovett) มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

6. การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการประเมินผลเรียนรู้โดยใช้แฟ้มสะสมงาน เรื่อง ความคล้าย

6.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสารงานการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานและแบบสอบถามความคิดเห็นแบบต่างๆ

6.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มสะสมงาน จำนวน 25 ข้อ โดยแบ่งเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มสะสมงาน มี 4 ด้าน จำนวน 25 ข้อ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การจำแนกด้านและข้อคำถามแบบสอบถามความคิดเห็น

ด้าน	สร้างครั้งแรก	ใช้จริง
1. ด้านปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน	6 ข้อ (ข้อ 6 เป็นข้อคำถามเชิงลบ)	6 ข้อ
2. ด้านกระบวนการในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน	6 ข้อ (ข้อ 4 เป็นข้อคำถามเชิงลบ)	6 ข้อ
3. ด้านการพัฒนาตนเอง	7 ข้อ	7 ข้อ
4. ด้านประโยชน์ของการประเมินผล การเรียนรู้โดยใช้แฟ้มสะสมงาน	6 ข้อ	6 ข้อ

ตอนที่ 3 เป็นข้อเสนอแนะอื่นๆ

6.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษา

วิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยพิจารณาตรวจสอบความชัดเจนและความเหมาะสมของข้อความโดยผู้เชี่ยวชาญให้เฉลี่ยตั้งแต่ 4.40 - 5.00

6.4 นำแบบสอบถามความคิดเห็นไปทดลองใช้ (Try - Out) กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนานาชาติรามานูจันวิทยาลัย จำนวน 40 คน เพื่อนำผลมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้เพิ่มสะสมงาน ดังนี้

6.4.1 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามรายข้อ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.21-0.72

6.4.2 หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.87

6.5 ปรับปรุงแบบสอบถามความคิดเห็นตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณหาค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์การประเมิน

กระบวนการพัฒนาเพิ่มสะสมงาน

การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้เพิ่มสะสมงาน เรื่อง ความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนานาชาติรามานูจันวิทยาลัย ผู้วิจัยจะใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งปรับจากแนวคิดของ เคมมิส และ แมคทาการ์ท (Kemmis and McTaggart) มาเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย ซึ่งในการดำเนินการผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ 3 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นตอนวางแผนการปฏิบัติ (Plan) 2. ขั้นตอนปฏิบัติการและการสังเกต (Action and Observe) 3. ขั้นตอนสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) แต่ละขั้นตอนจะนำไปสู่การวางแผนดำเนินการครั้งต่อไป ซึ่งวนกลับไปสู่วงจรการปฏิบัติอีกครั้ง ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาเพิ่มสะสมงาน มีรายละเอียดดังนี้ (ธีรวิภา เอกะกุล. 2545 : 34-37)

ขั้นที่ 1 การวางแผนในการจัดทำเพิ่มสะสมงาน (Project purpose)

1. ขั้นวางแผนการปฏิบัติการ (Plan)

1.1 กำหนดคณะทำงานในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผลโดยใช้เพิ่มสะสมงาน ประกอบด้วยผู้วิจัยเป็นผู้สอนในการประเมินผลงานจากเพิ่มสะสมงานของนักเรียนและนักเรียนที่ร่วมในการศึกษาครั้งนี้ทุกคน โดยมีการเตรียมของครู นักเรียนและผู้ปกครอง

1.2 กำหนดจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของเพิ่มสะสมงานและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องความคล้าย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชานุมานวิทยาคม

2. ขั้นปฏิบัติการและการสังเกต (Action and observe)

2.1 การเตรียมครู

2.1.1 ศึกษาสภาพการณ์บริบทเบื้องต้นจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.2 การประเมินผลการเรียนโดยใช้เพิ่มสะสมงาน

2.1.3 จัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและกำหนดชิ้นงานระบุผลงานที่นักเรียนจะสร้างจากการสอนแต่ละครั้ง โดยวิเคราะห์เนื้อหาในบทเรียนและกำหนดชิ้นงานให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.4 กำหนดจุดมุ่งหมายของเพิ่มสะสมงาน

1) เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการประเมินผลในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้

2) เพื่อแสดงสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้

3) เพื่อแสดงตัวอย่างของกระบวนการหรือพฤติกรรมที่เกิดจากความพยายามที่นักเรียนกระทำลงไป

2.1.5 กำหนดเนื้อหาของเพิ่มสะสมงาน

1) จุดเน้นของเพิ่มสะสมงาน ได้แก่ มุ่งวัดนักเรียนว่าทำอะไรได้บ้างเป็น การวัดความสามารถในการดำเนินงานของนักเรียน และเป็นการประมวลเหตุการณ์ในชั้นเรียนมาตัดสิน โดยเน้นกิจกรรมที่มีความหมายสำหรับนักเรียน และสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ และส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักตนเอง

2) ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับเพิ่มสะสมงาน คือผู้วิจัย นักเรียน เพื่อนร่วมชั้นและผู้ปกครอง

3) หลักฐานหรือผลงานที่เก็บสะสมงาน ได้แก่ ข้อมูลส่วนตัวนักเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ เกณฑ์การประเมินผลงาน ทะเบียนคุมชิ้นงาน แบบประเมินผลงาน โดยเพื่อนร่วมชั้น

2.2 การเตรียมตัวนักเรียน

2.2.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระรูปแบบวิธีดำเนินการสอน และวิธีการวัดผลประเมินผลให้นักเรียนทราบล่วงหน้า

2.2.2 ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.2.3 การเตรียมตัวผู้ปกครอง โดยชี้แจงผู้ปกครองให้ทราบเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการประเมินผลโดยเพิ่มสะสมงาน ให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียน เช่น ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับผลงานของนักเรียน ร่วมประเมินและชื่นชมกับความก้าวหน้าของนักเรียน เป็นต้น

3. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติงาน (Reflect)

3.1 มีคณะกรรมการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผล โดยใช้เพิ่มสะสมงาน มีการประชุมปรึกษาหารือ (Conference)

3.2 ได้จุดมุ่งหมายและเนื้อหาของเพิ่มสะสมงาน

ขั้นที่ 2 การเก็บรวบรวมผลงานหรือหลักฐาน (Collecting and organizing)

1. ขั้นวางแผนการปฏิบัติ (Plan)

1.1 เตรียมแหล่งจัดเก็บผลงานและสถานที่จัดเก็บเพิ่มสะสมงาน

1.2 กำหนดชิ้นงานที่จะรวบรวมและจัดเก็บ

1.3 กำหนดการจัดระบบเพิ่มสะสมงาน

1.4 กำหนดแผนหรือระยะเวลาในการจัดเก็บผลงาน

2. ขั้นปฏิบัติการและการสังเกต (Action and observe)

2.1 จัดเก็บผลงานในแฟ้ม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แฟ้มทำงาน (Working portfolio) และแฟ้มผลงานดีเด่น (Showing portfolio)

2.2 จัดเก็บชิ้นงานเรียงลำดับชิ้นงานตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.3 ระยะเวลาในการเก็บผลงาน 4 สัปดาห์ 15 ชั่วโมง

2.4 ก่อนเก็บผลงานเข้าแฟ้มต้องมีการประเมินผลนั้นก่อน โดยตัวนักเรียน

เองและเพื่อน

3. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติงาน (Reflect)

3.1 มีแหล่งจัดเก็บผลงานเพิ่มทำงาน (Working portfolio) หรือแฟ้มระหว่างดำเนินการเก็บรวบรวมผลงานทุกชิ้นที่ทำ และแฟ้มผลงานดีเด่น (Showing portfolio) ใช้เก็บผลงานที่คัดเลือกจากเพิ่มทำงานมาเก็บไว้ในแฟ้มสะสมผลงานดีเด่น

3.2 มีผลงานที่จัดเก็บในแฟ้มสะสมงานในแฟ้มสะสมงานเรียงลำดับชิ้นงานตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3 มีการประเมินผลงานก่อนจัดเก็บเข้าแฟ้มสะสมงาน โดยตัวนักเรียนเองและเพื่อน ได้แสดงความคิดเห็น คำติชม จุดเด่นจุดด้อยของผลงาน

3.4 มีจำนวนชิ้นงานที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตร

ขั้นที่ 3 การคัดเลือกผลงาน (Selecting)

1. ขั้นวางแผนการปฏิบัติ (Plan)

1.1 กำหนดบุคคลที่จะคัดเลือกผลงาน

1.2 กำหนดวันเวลาที่คัดเลือกผลงาน

1.3 กำหนดวิธีการคัดเลือกผลงาน

2. ขั้นปฏิบัติการและการสังเกต (Action and observe)

2.1 ให้นักเรียนเป็นผู้คัดเลือกผลงาน โดยครูให้คำแนะนำ

2.2 คัดเลือกผลงานเมื่อเรียนจบในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 ผลงานที่คัดเลือกจะต้องเป็นผลงานที่ดีที่สุดหรือมีความหมายที่แสดงถึงความหมายที่แสดงถึงความสามารถของนักเรียนตามจุดมุ่งหมายของการประเมิน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ และวัตถุประสงค์

3. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

3.1 มีผลงานที่ได้จากการคัดเลือก

3.2 นักเรียนมีโอกาสประเมินตนเองอย่างไม่เป็นทางการ

3.3 นักเรียนได้ติดตามพัฒนาการความก้าวหน้าของตนเอง

ขั้นที่ 4 การสะท้อนความรู้สึกรู้สึกต่อผลงาน (Reflect met cognitively)

1. ขั้นวางแผนการปฏิบัติ (Plan)

กำหนดแบบบันทึกแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกต่อผลงานเป็นการฝึกให้นักเรียนได้ใช้ความคิดในการพิจารณาผลงาน โดยคิดย้อนกลับการปฏิบัติงานของตน

2. ขั้นปฏิบัติการและการสังเกต (Action and observe)

ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกต่อผลงานที่เลือกโดยเขียนลงในแบบบันทึกแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกต่อผลงานที่คัดเลือก

3. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

นักเรียนมีโอกาสนประเมินตนเองอย่างไม่เป็นทางการ และช่วยให้ครูทราบปัญหากระบวนการเรียนรู้ ความรู้สึกของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครู

ขั้นที่ 5 การประเมินผลงาน (Perfection and evaluation)

1. ขั้นวางแผนการปฏิบัติ (Plan)

- 1.1 กำหนดผู้ประเมินเพิ่มสะสมงาน
- 1.2 กำหนดกรอบเวลาในการประเมินเพิ่มสะสมงาน
- 1.3 กำหนดกรอบงานในการประเมินผลงานในเพิ่มสะสมงาน

2. ขั้นปฏิบัติการและการสังเกต (Action and observe)

2.1 คณะผู้ประเมิน

2.1.1 ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การให้คะแนนผลงานตัดสินในแต่ละชั้นทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วคำนวณคะแนนเฉลี่ยของผู้ประเมินทั้งสี่ในแต่ละชั้นงาน จากนั้นรวมคะแนนในแต่ละชั้นงานของนักเรียนทุกคนเป็นผลการประเมินจากผลงาน

2.1.2 การประเมินโดยตัวนักเรียน และเพื่อนร่วมชั้นเรียน ให้นักเรียนตรวจสอบผลงานตัวเองลงในแบบบันทึกผลงาน และนำไปให้เพื่อนช่วยตรวจสอบ และวิพากษ์วิจารณ์ผลงานลงในแบบประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้น โดยนักเรียนต้องตรวจสอบผลงานของตนเองทุกครั้งที่มีการผลิตขึ้นก่อนการจัดเก็บไว้ในแฟ้มทำงาน (Working portfolio) และเมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยนักเรียนต้องประเมินตนเองตามแบบประเมินตนเอง เพื่อตรวจสอบความสามารถของงานในการทำงานหรือเกี่ยวกับผลงานและความสามารถ ตลอดจนคุณลักษณะต่าง ๆ ของนักเรียน ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณได้ทันเวลาความกระตือรือร้นในการทำงาน ความตั้งใจในการเรียน ความพยายามแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียน และความสะอาด เรียบร้อย สวยงาม นอกจากนี้ให้นักเรียนทำบันทึกประจำวัน เพื่อบันทึกเหตุการณ์ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในบทเรียน ความรู้สึกต่อกิจกรรม ความประทับใจ เป็นต้น

2.2 กรอบเวลาในการประเมินเพิ่มสะสมงาน ในช่วงที่นักเรียนกำลังสร้างผลงานคือ ให้มีการทบทวนเพิ่มสะสมงาน เมื่อเรียนจบเนื้อหาในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้

และให้มีเวลาในการปรึกษาหารือนอกเวลาเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาหรือไม่เข้าใจ เช่น เวลาเช้าก่อนเข้าห้องเรียน พักเที่ยงคาบซ่อมเสริมและตอนเย็นหลังเลิกเรียน

2.3 กำหนดกรอบงานในการประเมินเพิ่มสะสมงาน

2.3.1 การประเมินระหว่างการศึกษาประเมินโดยใช้เพิ่มสะสมงาน เป็น การประเมินอย่างไม่เป็นทางการ ครูผู้สอนตรวจสอบผลงานในแฟ้มทำงาน (Working portfolio) ของนักเรียนแต่ละชั้นว่าสนองต่อจุดมุ่งหมายของเพิ่มสะสมงาน มีการสะท้อนกลับหรือไม่ โดยตรวจสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อดูความก้าวหน้าในการพัฒนาผลงานในเพิ่มสะสมงานในช่วงเวลาที่ผ่านไป

2.3.2 การประเมินเพื่อสรุปและตัดสินใจคะแนนผลงาน

- 1) สร้างเกณฑ์การประเมินผลงาน (Scoring rubric)
- 2) เมื่อจบแต่ละหน่วยให้นักเรียนคัดเลือกผลงานในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ตามที่ตั้งขึ้นตามแบบประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้เพิ่มสะสมงาน
- 3) ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การให้คะแนนตัดสินให้คะแนนผลงานในแต่ละชั้นทุกจุดประสงค์การเรียนรู้
- 4) คำนวณค่าเฉลี่ยของผู้ประเมินทั้งสี่ในแต่ละชั้นงาน จากนั้นจึงรวมคะแนนในแต่ละชั้นงานของนักเรียนทุกคนเป็นผลการประเมินจากเพิ่มสะสมงาน
- 5) คำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนคุณลักษณะซึ่งประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรม

3. ชั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

3.1 คณะประเมินได้ประเมินผลงานในเพิ่มสะสมงานนักเรียน

3.2 นักเรียนได้ประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน และการทำกิจกรรมกลุ่มอย่างไม่เป็นทางการ

3.3 นักเรียนได้ทบทวนผลงานในเพิ่มสะสมงานและปรึกษาครู

ขั้นที่ 6 การจัดนิทรรศการ (Respect accomplishments)

1. ชั้นวางแผนการปฏิบัติ (Plan)

1.1 นักเรียนวางแผนสถานที่จัดนิทรรศการ

1.2 เตรียมการประชาสัมพันธ์ผู้ที่เกี่ยวข้องชมนิทรรศการ

1.3 กำหนดวันเวลาในการจัดนิทรรศการ

2. ขั้นปฏิบัติการและการสังเกต (Action and observe)

- 2.1 นักเรียนเตรียมสถานที่จัดนิทรรศการแสดงผลงานใต้อาคาร 216
- 2.2 เชิญผู้ปกครอง ครู เพื่อนนักเรียนมาร่วมชมผลงาน
- 2.3 นำเพิ่มสะสมงานมาเสนอรวมกัน
- 2.4 การจัดนิทรรศการจัดสัปดาห์สุดท้ายก่อนการสอบปลายภาคโดยไม่มี

การประเมินให้คะแนน

3. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

- 3.1 นักเรียนได้ชื่นชมผลงานและความสำเร็จของตนเอง
- 3.2 นักเรียนมีความภาคภูมิใจที่มีผู้เกี่ยวข้องมาร่วมชื่นชมผลงานของตนเอง
- 3.3 เป็นการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างโรงเรียนกับชุมชน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการ ดังนี้

1. วางแผนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ทำหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนขานูมานวิทยาคม อำเภอขานูมาน จังหวัดอำนาจเจริญ เพื่อขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือ และทำหนังสือขออนุญาตกำหนดวันเวลาในการทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยร่วมกับนักเรียนประชุม ให้ความรู้ความเข้าใจกระบวนการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้เพิ่มสะสมงาน
4. ดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 15 แผน
5. ขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการเรียนการสอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้
6. ให้นักเรียนเก็บผลงานที่สร้างขึ้นในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ในเพิ่มสะสมงานและเมื่อนักเรียนทำกิจกรรมจบในแต่ละข้อของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ให้นักเรียนคัดเลือกผลงานเก็บไว้ในเพิ่มสะสมงานดีเด่น โดยก่อนเก็บให้นักเรียนทำการประเมินตนเองและเพื่อนประเมินก่อน

7. หลังจากดำเนินการสอนครบ 15 ชั่วโมงแล้ว ผู้วิจัยได้สรุปผลการประเมิน โดยเพิ่มคะแนนของนักเรียน ทดสอบตามแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ความคล้าย และทำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่ต่อการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ เพิ่มคะแนนเพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพของผลการใช้กระบวนการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ เพิ่มคะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ไดจากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในแต่ละวงจรดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นการนำเสนอข้อมูลเชิงคุณลักษณะที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์เนื้อหาแล้วเขียนบรรยายสรุปข้อค้นพบในแต่ละวงจรปฏิบัติในการประเมิน โดยใช้เพิ่มคะแนน เมื่อนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปดำเนินการปฏิบัติเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติและสรุปถึงกระบวนการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ เพิ่มคะแนนที่มีประสิทธิภาพ

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นการนำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคำนวณค่าสถิติในการตรวจสอบคุณภาพ ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage; P) (ไพศาล วรรคำ. 2552 : 309)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ
 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 123)

$$\text{สำหรับกลุ่มตัวอย่าง } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 124)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มตัวอย่าง
 n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยการหาค่าดัชนี
 ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index :
 IOC) (ไพศาล วรคำ. 2552 : 257) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ วัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด
	R	แทน	คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญ แต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ
	n	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้อง ในข้อนั้น

เกณฑ์การให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญอาจจะเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
ที่ต้องการ

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับ
วัตถุประสงค์ที่ต้องการ

-1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับ
วัตถุประสงค์ที่ต้องการ

2.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง
ความคล้ายโดยใช้สูตรค่าอำนาจจำแนกตามวิธีของ เบรินแนน (Brennan) โดยใช้สูตร (สุรวาท
ทองบุ. 2550 : 103)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	N_1	แทน	จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์
	N_2	แทน	จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

- U แทน จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
 L แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ความคล้ายโดยใช้สูตรค่าความเชื่อมั่นของ โลเวท (Lovett) โดยใช้สูตร (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 111)

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

- เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 k แทน จำนวนข้อสอบ
 X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
 C แทน คะแนนจุดตัด

2.4 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบตามความคิดเห็นที่มีต่อการประเมินผล โดยใช้แฟ้มสะสมงาน โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (ไพศาล วรคำ. 2552 : 268)

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

- เมื่อ r_{xy} เป็นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ 1 (X) กับคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ 2 (Y)
 n เป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.5 ความเชื่อมั่น ของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยวิธีของครอนบาค (Cronbach method) ใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2552 : 278)

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ α เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

K เป็นจำนวนข้อสอบ

S_i^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i

S_t^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวม t

3. ดัชนีความเห็นพ้องกันของผู้ประเมิน (Rater Agreement Index : RAI)

เป็นตัวบ่งชี้ระดับความพ้องกันหรือสอดคล้องกันของคะแนนที่ได้จากผู้ประเมินหรือผู้ตรวจให้คะแนนหลายคน

กรณีหลายพฤติกรรมหลายตัวอย่างหลายผู้ประเมิน (กรณีทั่วไป) เป็นการหาดัชนีความเห็นพ้องกันระหว่างผู้ประเมินมากกว่า 2 คนที่สังเกตหรือประเมินพฤติกรรมหลายพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างหลายคน โดยอาศัยเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubrics) มีสูตรคำนวณดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2552 : 284-285)

$$RAI = 1 - \frac{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M |R_{mnk} - \bar{R}_{nk}|}{KN(M-1)(I-1)}$$

เมื่อ R_{mnk} เป็นคะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ m ของตัวอย่างคนที่ n ในพฤติกรรมที่ k

\bar{R}_{nk} เป็นคะแนนเฉลี่ยของตัวอย่างคนที่ n ในพฤติกรรมที่ k

$$\text{โดย } \bar{R}_{nk} = \frac{\sum_{m=1}^M R_{mnk}}{M}$$

- N เป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
K เป็นจำนวนพฤติกรรมบ่งชี้ทั้งหมด
M เป็นจำนวนผู้ประเมินทั้งหมด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY