

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



การค้นคว้าอิสระ เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
พฤษภาคม 2562
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาการศึกษา ได้พิจารณาการค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



ประกาศคุณูปการ

การวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนทำให้การวิจัยสำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.วรินทร์ สุภาพ อาจารย์ภาควิชาการศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร นางรัตนา หังทอง ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 41 และนางวันดี จิตรเอก ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร ที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไขและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สมบูรณ์และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณอาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ แนวคิด และให้คำแนะนำต่างๆ เป็นอย่างดี ตลอดระยะเวลาที่ได้ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยนเรศวร

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร บุคลากรและนักเรียนประจำระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่งในการเก็บข้อมูลและตอบแบบสอบถาม

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดามารดาผู้ให้กำเนิด ที่สนับสนุนส่งเสริมให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสเรียนอย่างสูงสุด และขอขอบคุณญาติพี่น้องทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจผู้วิจัยตลอดมา คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศให้แด่ ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นิธิพล พุฒิ

ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ผู้ศึกษาค้นคว้า	นิธิพล พุฒิ
ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม.สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561
คำสำคัญ	กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ความน่าจะเป็น

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังเรียนเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

ดำเนินการวิจัยตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา 3 ขั้นตอนดังนี้ 1) สร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 36 คน ของโรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ รวม 12 ชั่วโมง และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสถิติ t-test แบบ One sample

ผลการวิจัย พบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มีความเหมาะสมในระดับมาก และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5919

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความน่าจะเป็น พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.69 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.98 และพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด



Title DEVELOPING PRACTICAL LEARNING ACTIVITIES TO IMPROVE MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY ON PROBABILITY FOR MATHAYOMSUKSA 5 STUDENTS

Authors Nithipol Putthi

Advisor Associate Professor Teamjan Panichparinchai Ph.D.

Academic Paper Independent Study M.Ed.in Curriculum and Instruction Naresuan University, 2018

Keywords Practical learning activities, Mathematics problem-solving ability, Probability



Abstract

This study aims to create and find effectiveness index of practical learning activities for developing mathematics problem solving on possibility for Mathayomsuksa 5- students, to compare the ability to solve mathematics problems using practical learning activities with 75 percent criteria in the post-test, and to study students' satisfaction on practical learning activities.

The study was conducted following three stages as follows: 1) creating effectiveness index of learning activities, 2) studying the outcome of learning activities from 36 Mathayomsuksa 5-students in Phothithammasuwat School (for 6 weeks, 12 hours in total), and 3) studying students' satisfaction on practical learning activities. Tools used in this study were lesson plans, mathematics problem solving tests and a survey on learning satisfaction. Data was analyzed with mean (\bar{X}), standard deviation (S.D.) and one-sample t-test.

The research finding revealed as follows

1. The practical learning activities to improving mathematics problem-solving ability for Mathayomsuksa 5 students. Found that it was appropriate at a high level, and the effectiveness index was 0.5919

2. In terms of the ability to solve mathematics problems by using practical learning activities on possibility, students' mean post-test score was 23.69 (78.98 percent) and the ability to solve mathematics problems was statistically significantly higher than 75-percent criterion ($p < .05$).

3. Students were satisfied with practical learning activities to improve the ability to solve mathematical problems on possibility. The satisfaction was the highest.



สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาของปัญหา.....	1
	จุดมุ่งหมายการวิจัย.....	4
	ขอบเขตการวิจัย.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
	หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์.....	10
	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้.....	13
	กิจกรรมแบบปฏิบัติการ.....	15
	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	23
	ดัชนีประสิทธิผล.....	34
	ความพึงพอใจ.....	36
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	41
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	45
	ตอนที่ 1 การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	45
	ตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความ สามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	56

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	58
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	60
4 ผลการวิจัย.....	64
ผลการวิจัยเคราะห์ข้อมูล.....	64
ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	64
ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	69
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	70
5 บทสรุป.....	74
สรุปผลการวิจัย.....	74
อภิปรายผล.....	75
ข้อเสนอแนะ.....	78

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	80
ภาคผนวก.....	87
ประวัติผู้วิจัย.....	145



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบเกณฑ์รวม.....	28
2	แสดงเกณฑ์การให้คะแนนด้านวิธีการ.....	29
3	แสดงเกณฑ์การให้คะแนนด้านอธิบายงาน.....	29
4	แสดงตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนแบบวิเคราะห์.....	31
5	แสดงตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนแบบองค์รวม.....	32
6	แสดงการตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น.....	33
7	วิเคราะห์สาระสำคัญ มาตรฐาน ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางและจำนวน ชั่วโมงโครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค32102 ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5.....	47
8	แสดงหน่วยการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้เวลา 12 ชั่วโมง.....	49
9	แสดงการวิเคราะห์ข้อสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้.....	53
10	แสดงแบบแผนการทดลองแบบ One Group Posttest Design.....	56
11	แสดงวัน เวลา เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่า จะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	58
12	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน.....	66
13	แสดงข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และการปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของ ผู้เชี่ยวชาญในด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน).....	68

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
14	แสดงค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (จำนวน 30 คน).....	69
15	แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็น ระหว่างหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ กับเกณฑ์ร้อยละ 75.....	70
16	แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 36 คน.....	70



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบถี่ถ้วน ทำให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ สมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 1)

การปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน และเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ นั้น สิ่งที่มีผลต่อการพัฒนาดังกล่าวคือ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เนื่องจากทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนเป็นความสามารถของบุคคลในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ จึงเป็นเครื่องมือของผู้เรียนในการทำให้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มีความหมายและมีคุณค่ามากกว่าเป็นเพียงวิชาที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์และขั้นตอนการแก้ปัญหาในห้องเรียน ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์จึงเป็นของคู่กัน และเป็นสิ่งจำเป็นต่อการแก้ปัญหาในชีวิตจริง (อัมพร ม้าคนอง, 2548, หน้า 94) สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 6) กล่าวว่าในชีวิตประจำวันกิจกรรมที่เราทำอยู่เป็นประจำก็คือ การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง เช่น ปัญหาการเดินทาง ปัญหาการเรียน ปัญหาการทำงาน เป็นต้น ในบรรดาปัญหาเหล่านี้มีทั้งปัญหาที่เราสามารถแก้ได้ง่าย โดยใช้เพียงความรู้หรือประสบการณ์เดิมๆ และปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อนมากจนเราไม่สามารถแก้ปัญหานั้นได้ทันที ต้องอาศัยความรู้ทักษะและกระบวนการ ร่วมกับเทคนิควิธีการหลายอย่างในการแก้ปัญหา ซึ่งถ้าเรามีความรู้หรือแหล่งความรู้ที่เพียงพอ เข้าใจขั้นตอน/กระบวนการในการแก้ปัญหา มีเทคนิค/ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ตลอดจนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา มาก่อนเราก็สามารถแก้ปัญหานั้นได้ดีและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2548, หน้า 40) กล่าวว่าทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็น

สมรรถภาพที่จำเป็นต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 59) กล่าวว่าทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรจุอยู่ในสาระที่ 6 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดสร้างสรรค์ โดยองค์ความรู้ ทักษะสำคัญ และคุณลักษณะของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้ผู้เรียนนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิต และการศึกษาต่อ การใช้เหตุผล การมีเจตคติทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ และการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและการศึกษาต่อ นั้นผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจจากการทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตัวของผู้เรียนเอง ตลอดจนได้รับการฝึกปฏิบัติที่เพียงพอในการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลาย

จากการศึกษาผลการสอบการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O - NET) ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.47 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศถึง 5.41 สาระและมาตรฐานที่โรงเรียนต้องแก้ไขเร่งด่วนคือ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.94 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศถึง 7.47 และจากการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ พบว่าในเรื่องความน่าจะเป็นเป็นเรื่องที่นักเรียนยังเกิดความสับสนในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ไม่ว่าจะเป็นกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ การทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ทั้งนี้สาเหตุมาจากตัวผู้เรียนเอง คือ ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ ทำให้ไม่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (งานวิชาการโรงเรียน, 2559) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป้าหมายสูงสุดของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงอยู่ที่การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา (Adam, Ellis and Beeson, 1997, p.173)

จึงเป็นหน้าที่สำคัญของครูที่จะต้องปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้โดยค้นหาวิธีการต่างๆ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจในเนื้อหา คณิตศาสตร์ได้อย่างสัมฤทธิ์ผล (นวลจิตต์ เขาวกีรพงศ์, 2542, หน้า 17) ดังนั้นในการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นนั้น ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การปฏิบัติการ การอภิปราย กิจกรรมการค้นพบ ใช้วัสดุช่วยสอน เพื่อให้ผู้เรียนพยายามสรุปผลหรือโน้มน้าวด้วยตนเอง การศึกษางานวิจัยหนึ่งพบว่า กิจกรรมปฏิบัติการ เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้สัมผัสและเรียนรู้จากการทดลองจริง ทำให้นักเรียนเข้าใจจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ทั้งนี้การใช้กิจกรรมปฏิบัติยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่ลึกซึ้งมากกว่าการสอนแบบเดิม นอกจากนี้ผู้เรียนยังให้ความสนใจในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้นอีกด้วย (Santoro, 2004) โดยมีแนวทางในการปฏิบัติกิจกรรม คือ ช้้นนำให้เกิดการเข้าใจและแรงจูงใจ ช้้นทำการทดลอง ช้้นเสนอผลการทดลอง จากนั้นจึงอภิปรายหาข้อสรุปและให้เหตุผลด้วยตนเอง การให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมโดยลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สืบค้น ทดลอง ทำด้วยตนเอง ประกอบกับการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ให้เหตุผล จำทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและสามารถใช้ความรู้ที่นั่นสำหรับอ้างอิงในการแก้ปัญหาได้ (ไกรฤกษ์ พลพา, 2551, หน้า 28) นอกจากนี้วิธีการสอนแบบปฏิบัติการยังเป็นวิธีการสอนที่เป็นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา กล่าวคือ ครูจัดให้มีเวลาในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น สอนเนื้อหาให้น้อยลง โดยฝึกให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงและแก้ปัญหาร่วมกัน ซึ่งในชั้นเรียนจะจัดกลุ่มย่อยให้แก่ผู้เรียนโดยคณะกรรมการเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและช่วยเหลือกัน ซึ่งจะสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาลงมือให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ มาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัยคือ เรื่องความน่าจะเป็น เพราะเนื้อหามีลักษณะเป็นรูปธรรม ซึ่งเหมาะแก่การนำมาใช้สอนแบบปฏิบัติการ โดยการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้อาเซียนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

จุดมุ่งหมายการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขอบเขตการวิจัย

ตอนที่ 1 สร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน
 - ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 คน โดยผู้ศึกษากำหนดคุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญดังนี้
 - 1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน
 - 1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 ท่าน
2. นักเรียน
 - 2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียน ดี ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คนเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม
 - 2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา และสาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยมีสาระการเรียนรู้ดังนี้ 1) กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ 2) การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ 3) ความน่าจะเป็น

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่

1. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ
2. ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

ตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการโดยการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จำนวน 36 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งมีเกณฑ์ในการเลือกคือ เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา และสาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การ

สื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยมีสาระการเรียนรู้ดังนี้ 1) กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ 2) การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ 3) ความน่าจะเป็น

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ระยะเวลาในการศึกษา

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 12 ชั่วโมง

ตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จำนวน 36 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งมีเกณฑ์ในการเลือกคือ เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ โดยดำเนินการประเมิน 3 ด้าน ดังนี้ ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ด้านกระบวนการ (Process) และด้านผลผลิต (Product)

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา คือ ความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ หมายถึง กิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ทดลองลงมือปฏิบัติจริง โดยทำเป็นรายบุคคลหรือแบบรายกลุ่มก็ได้ เพื่อนำไปสู่การค้นพบ หาข้อสรุปข้อเท็จจริง กฎ สูตร เรื่อง ความน่าจะเป็น ได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ชี้นำ เป็นชี้นำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจ อยากรู้ อยากรทดลอง ปฏิบัติในเรื่อง ความน่าจะเป็น โดยครูแนะนำนักเรียนถึงขั้นตอนในการทำกิจกรรม การเรียนแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความน่าจะเป็น รวมถึงการให้นักเรียนจัดกลุ่มด้วยตนเอง พร้อมทั้งให้

นักเรียนได้ศึกษาใบกิจกรรมปฏิบัติการและเป็นคนหยิบสื่อที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวของนักเรียนเอง

2. ชั้นปฏิบัติการ เป็นชั้นที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการตามแนวทางที่ครูวางไว้ เพื่อค้นหาหลักการหรือกฎเกณฑ์ สูตร เรื่องความน่าจะเป็น ด้วยตนเองจากสื่อต่างๆ ที่ครูได้เตรียมไว้ ครูมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ และควบคุมชั้นเรียนให้ดำเนินการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง ความน่าจะเป็น ให้เป็นไปได้อย่างดี

3. ชั้นสรุปผล ชั้นตอนนี้ นักเรียนจะเป็นผู้นำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของกลุ่มและของตนเองโดยอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปร่วมกันจนได้ในมิติ จากนั้นนักเรียนฝึกทักษะจากงานหรือแบบฝึกหัด

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการที่จะดำเนินการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เพื่อนำมาซึ่งคำตอบที่ต้องการ วัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนสามารถระบุสิ่งที่ปัญหากำหนด และแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาของสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้แก้ปัญหาไม่สามารถที่จะหาคำตอบได้โดยทันที ต้องอาศัยความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งประสบการณ์ในการแก้ปัญหาของผู้แก้ปัญหา ซึ่งจะวัดความสามารถในการแก้ปัญหาตามกระบวนการทั้ง 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา คือ ขั้นตอนที่นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งได้แก่ตัวไม่รู้ค่า ข้อมูลและเงื่อนไขที่ปัญหากำหนดให้ อาจใช้วิธีการต่างๆ ช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การวาดรูป การเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเอง

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา คือ ขั้นตอนที่ต้องการให้นักเรียนค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา แล้วเลือกวิธีที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา คือ ขั้นตอนที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแนวทางหรือแผนที่วางไว้โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการที่จะนำมาแก้ปัญหาใหม่

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล คือ ขั้นตอนที่ให้นักเรียนมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มาเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง และวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้ แล้วพิจารณาว่ามีคำตอบหรือมีวิธีการแก้ปัญหาย่างอื่นอีกหรือไม่

3. **ดัชนีประสิทธิผล** หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งค่าสถิติที่แสดงถึงค่าร้อยละของคะแนนที่เพิ่มขึ้นระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีความก้าวหน้าในการเรียนไม่ต่ำกว่า 0.50 หรือร้อยละ 50

4. **ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่วัดได้จากการทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยจากตำราเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

- 1.1 วิสัยทัศน์
- 1.2 จุดมุ่งหมาย
- 1.3 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
- 1.4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
3. กิจกรรมแบบปฏิบัติการ
 - 3.1 ความหมายของกิจกรรมแบบปฏิบัติการ
 - 3.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนแบบปฏิบัติการ
 - 3.3 ลักษณะของกิจกรรมแบบปฏิบัติการ
 - 3.4 ขั้นตอนของการสอนโดยกิจกรรมแบบปฏิบัติการ
 - 3.5 การจัดกลุ่มสำหรับวิธีเรียนแบบปฏิบัติการ
 - 3.6 ข้อดีข้อเสียของกิจกรรมแบบปฏิบัติการ
4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์
 - 4.2 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 4.3 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์
 - 4.4 กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 4.5 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 4.6 เกณฑ์การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
5. ดัชนีประสิทธิผล
 - 5.1 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

5.2 การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อ หรือนวัตกรรม

6. ความพึงพอใจ

6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

6.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

6.3 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

1.2 จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเองมีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมมีจิตสำนึกที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

1.3 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้
2. นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้
3. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต การดำเนินการของเซต และใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล
4. เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้
5. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้
6. เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้ เข้าใจความหมายของผลบวกของ n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้
7. รู้และเข้าใจการแก้สมการ และอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง รวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา
8. เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูล และวัตถุประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ
9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ประกอบการตัดสินใจ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
10. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ใน

การสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.4 สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2551 เพื่อให้เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานระดับท้องถิ่น และสถานศึกษาทุกสังกัดที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พร้อมใช้สื่อผสมและแหล่งการเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผลของการเรียนรู้ให้มีคุณภาพตามเป้าหมายการปฏิรูปการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้สถานศึกษาและครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีรายละเอียดดังนี้

1. จัดทำหลักสูตรสถานศึกษาให้สอดคล้องกับเรียนการสอนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งประกอบด้วยความนำที่แสดงให้เห็นว่าหลักสูตรแกนกลางมีความเชื่อมโยงหลักสูตร และกรอบหลักสูตรระดับท้องถิ่น จุดเน้นและความต้องการของโรงเรียน วิสัยทัศน์ของโรงเรียน สมรรถนะสำคัญผู้เรียน 5 ประการ ได้แก่ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการเทคโนโลยี คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ 8 ประการ ได้แก่ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่การเรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ โครงสร้างการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และเกณฑ์การจบหลักสูตร

2. จัดทำโครงการสร้างรายวิชาการ โดยคำอธิบายรายวิชา สาระการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กัน มารวมเป็นหน่วยงานการเรียนรู้ ซึ่งใน 1 รายวิชาจะแยกเป็นหน่วยการเรียนรู้ก็ได้ตามความสามารถจากนั้นตั้งชื่อหน่วยการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ดึงดูดความสามารถสนใจของผู้เรียน พร้อมทั้งระบบสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกำหนดจำนวนชั่วโมงแต่ละหน่วยการเรียนรู้ รวมจำนวนชั่วโมงในโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา

3. นำแต่ละหน่วยการเรียนรู้ออกมาแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ทักษะตามต้องการมาตรฐานและตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีศักยภาพตามมาตรฐานและตัวชี้วัดประกอบด้วยด้วยกิจกรรมในลักษณะ 3 ได้แก่

3.1 กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction Activities) เป็นกิจกรรมที่ใช้กระตุ้นความสนใจของนักเรียนในตอนต้นก่อนจัดกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาผู้เรียน กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนควรมีลักษณะ ดังนี้

3.1.1 กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีความกระตือรือร้นอย่างเรียวรู้

3.1.2 เชื่อมโยงกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนและกิจกรรมการเรียนรู้

3.1.3 เชื่อมโยงถึงประสบการณ์เดิมที่นักเรียนมีอยู่

3.1.4 ช่วยให้นักเรียนได้แสดงถึงความต้องการในการเรียวรู้ของตนเอง

3.2 กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนหรือกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ (Enabling Activities) เป็นกิจกรรมที่ใช้กิจกรรมในการพัฒนานักเรียนให้เกิดความรู้ และทักษะที่เพียงพอต่อการทำกิจกรรมรวมยอด การกำหนดกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนควรมีลักษณะดังนี้

3.2.1 สัมพันธ์เชื่อมโยงกับตัวชี้วัดที่เป็นเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้

3.2.2 ช่วยสร้างองค์ความรู้และทักษะเพื่อพัฒนานักเรียนไปสู่ตัวชี้วัดที่กำหนด

3.2.4 ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

3.2.5 สามารถประเมินจากผลงานหรือภาระงานของนักเรียนได้

3.3 กิจกรรมรวมยอด (Culminating Activities) เป็นกิจกรรมที่แสดงว่านักเรียนได้เรียวรู้และพัฒนาถึงตัวชี้วัดที่กำหนดในหน่วยการเรียนรู้ การกำหนดกิจกรรมรวมยอดควรมีลักษณะดังนี้

3.3.1 เป็นกิจกรรมที่แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของนักเรียน

3.3.2 เป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้แสดงออกถึงการประยุกต์ความรู้ที่เรียวรู้มาตลอด

หน่วยการเรียนรู้

3.3.3 ครอบคลุมตัวชี้วัดที่เป็นเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้

3.3.4 การประเมินการปฏิบัติกิจกรรมต้องสัมพันธ์กับตัวชี้วัด

3.3.5 เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้ใช้ความรู้และทักษะกระบวนการตามตัวชี้วัด

ที่กำหนดอย่างเต็มศักยภาพ

3.3.6 เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

3.3.7 เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ

3.3.8 เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียวรู้ด้วยตนเอง

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2547, หน้า 3) กล่าวถึง ลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีว่ามี 4 ประการดังนี้

1. เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการไปตามความมุ่งหมาย
2. เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นคอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
3. เป็นกิจกรรมที่เน้นทักษะ กระบวนการ มุ่งให้ผู้เรียนรับรู้ และนำกระบวนการไปใช้จริง
4. เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จราคาสูง

จากการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้น สรุปได้ว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะต่างๆ ตามตัวชี้วัดที่เป็นเป้าหมาย โดยเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดและสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งการพัฒนาการเรียนรู้นั้น จะประกอบไปด้วยกิจกรรมใน 3 รูปแบบ คือ กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน กิจกรรมที่พัฒนาผู้เรียน และกิจกรรมรวบยอด

3. กิจกรรมแบบปฏิบัติการ

ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายของกิจกรรมแบบปฏิบัติการ จุดมุ่งหมายของการเรียนแบบปฏิบัติการ ลักษณะของกิจกรรมแบบปฏิบัติการ ขั้นตอนของการสอนโดยกิจกรรมแบบปฏิบัติการ การจัดกลุ่มสำหรับวิธีเรียนแบบปฏิบัติการ ตลอดจนข้อดีข้อเสียของกิจกรรมแบบปฏิบัติการ จากนักการศึกษาหลายท่าน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ความหมายของกิจกรรมแบบปฏิบัติการ

มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของกิจกรรมแบบปฏิบัติการไว้ ดังนี้

Santoro (2004) กิจกรรมปฏิบัติการ (Hand-on Activities) หมายถึง กิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้สัมผัส และเรียนรู้จากการทดลองทำจริง ทำให้ผู้เรียนเข้าใจจากประสบการณ์ไปสู่นามธรรม ทั้งนี้การใช้กิจกรรมปฏิบัติยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่ลึกซึ้งมากกว่าการสอนแบบเดิม นอกจากนี้ นักเรียนยังให้ความสนใจในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้นอีกด้วย

ยุพิน พิพิธกุล (2523, หน้า 81 อ้างถึงใน ภัทรกร หมวดฉิม, 2558, หน้า 14) ได้อธิบายถึงวิธีการสอนแบบปฏิบัติการไว้ว่า การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เป็นการสอนที่ให้นักเรียนกระทำด้วยตนเอง เพื่อหาข้อสรุปจากการทดลองนั้น อาจจะทดลองเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้

วงเต๋ออิน ทินเวศน์ (2544, หน้า 39) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ทดลองทำ ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มอันจะนำไปสู่การค้นพบ ข้อสรุป มโนคติ กฎ สูตรของเนื้อหาด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่จัดสื่อและอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ให้เหมาะสมกับการปฏิบัติกิจกรรม

ดวงหทัย กาศวิบูลย์ (2548, หน้า 12) กิจกรรมปฏิบัติ เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติ โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีสื่อที่เป็นรูปธรรมช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า กิจกรรมแบบปฏิบัติการ หมายถึง กิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ทดลองลงมือปฏิบัติจริง อาจทำเป็นรายบุคคลหรือแบบรายกลุ่มก็ได้ เพื่อนำไปสู่การค้นพบ หาข้อสรุป ข้อเท็จจริง กฎ สูตรด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

3.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนแบบปฏิบัติการ

มีนักการศึกษาหลายท่านกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนแบบปฏิบัติการไว้ ดังนี้

Leonard (อ้างถึงใน ชัยศักดิ์ สีลาจารสกุล, 2543) ได้กล่าวถึงบทบาทของการเรียนแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. เพื่อเรียนรู้ด้านวิธีการ ดังนั้นในการเรียนการสอนครูจะหาวิธีการเฉพาะอย่างให้นักเรียนสังเกต แต่ต้องให้นักเรียนมีโอกาสทดลองแสดงวิธีการนั้นด้วยตนเอง
2. เพื่อฝึกทักษะการปฏิบัติ ชนิดนี้จะต้องจัดเวลาและสถานที่สำหรับนักเรียนฝึกทักษะให้คล่องแคล่วเพื่อนำไปใช้
3. เพื่ออธิบายหลักการ การปฏิบัติในแนวนอนเป็นการขยายความสิ่งที่ได้ยินด้วยการบอกนักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนมาใช้กับปัญหาจริง
4. เพื่อรวบรวมข้อมูลและแปลความ ให้นักเรียนได้มีโอกาสรวบรวมข้อมูล หมวดหมู่ แล้วสรุปผลหรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
5. เพื่อฝึกใช้เครื่องมือ ประสบการณ์ในห้องปฏิบัติการหรือโรงฝึกงานจำนวนมาก เป็นการสอนให้นักเรียนหัดใช้เครื่องมือที่จะเกี่ยวข้องกับการทำงานต่อไป
6. เพื่อปฏิบัติการสร้างสรรค์ เป็นโอกาสให้นักเรียนได้ทดลองเทคนิคต่างๆ จากการเรียนและแสดงความคิดในวิชาดนตรี จิตรกรรม ประติมากรรมและกวีนิพนธ์

อบรม สนิทपाल และกุลชลี อังศ์ศิริพร (2524, หน้า 202) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนแบบปฏิบัติการ ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้จากประสบการณ์ตรง จากการสังเกต และการทดลอง

2. เพื่อให้ นักเรียนมีประสบการณ์ในการทดลอง ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสนใจบทเรียน
ยิ่งขึ้น

3. เพื่อพัฒนาทักษะในการใช้เครื่องมือต่างๆ

จากการศึกษาจุดมุ่งหมายของการเรียนแบบปฏิบัติการ สรุปได้ว่า การเรียนแบบ
ปฏิบัติการมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติ
สังเกต ทดลองและฝึกทักษะการปฏิบัติให้มีความชำนาญ จนสามารถอธิบาย รวบรวมข้อมูล และ
สรุปผล เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

3.3 ลักษณะของกิจกรรมแบบปฏิบัติการ

ชูชาติ เชียงลาด (2521, หน้า 62-63 อ้างถึงใน ดวงใจ แก้วสูงเนิน, 2558, หน้า19) กล่าว
ว่า ลักษณะของการสอนแบบปฏิบัติการเป็นการที่ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เป็นผู้ลงมือ
กระทำ หรือทดลองค้นคว้าหาเหตุผลด้วยตนเอง ซึ่งจุดประสงค์ของการสอนแบบนี้ เพื่อให้นักเรียน
ค้นคว้าข้อสรุป กฎเกณฑ์ หรือความคิดรวบยอดด้วยตนเอง และใช้การสำรวจหรือตรวจสอบผลการ
ทดลองต่างๆ ว่าถูกต้องหรือไม่ สำหรับข้อแนะนำในการสอนแบบปฏิบัติการมีดังนี้

1. ต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือให้พร้อม
2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มหรือให้จับคู่ในการทำกิจกรรม เพื่อจะได้ปรึกษาและอภิปราย
ร่วมกัน
3. งานที่มอบหมายให้นักเรียนทำควรให้ทุกคนมีส่วนร่วม
4. ครูไม่ควรแนะนำนักเรียนเป็นส่วนตัว แต่ควรชี้แจงทั้งชั้นเท่าที่จำเป็น และส่งเสริม
ให้กำลังใจแก่นักเรียน
5. ช่วงเวลาในการทดลองไม่ควรเกิน 20 นาที หลังจากนั้นควรให้นักเรียนอภิปราย
หาข้อสรุปหรือบางกรณีครูอาจจะต้องบรรยายเพิ่มเติม แต่ควรใช้ข้อคิดเห็นที่ได้จากการทดลองของ
นักเรียน

6. ต้องดูความตั้งใจในการำงานของนักเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 10) กล่าวว่า การเรียนรู้
จากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริงๆ ได้รับประสบการณ์ตรง
จากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อรูปธรรมที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่การค้นพบหรือได้
ข้อสรุป ในการใช้สื่อรูปธรรม ถ้าผู้สอนสอนด้วยตนเองจะให้การสาธิตประกอบคำถาม แต่ถ้าให้
ผู้เรียน เรียนด้วยตนเองจะให้การทดลอง โดยผู้เรียนดำเนินการทดลองตามกิจกรรมที่ผู้สอน
กำหนดให้ ผู้เรียนที่ปฏิบัติการทดลองมีโอกาสฝึกใช้ทักษะ กระบวนการต่างๆ เช่น การสังเกต การ

คาดคะเน การประมาณค่า การใช้เครื่องมือ การบันทึกข้อมูล การอภิปราย การตั้งข้อความ
คาดการณ์หรือข้อสมมติฐาน และการสรุป

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ลักษณะของกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เป็นการจัดการเรียนรู้
ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนได้ลงมือ
ปฏิบัติจริง ได้คิดค้น ทดลอง คำนวณ หาเหตุผลด้วยตนเอง ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรงจากการ
ปฏิบัติ

3.4 ขั้นตอนของการสอนโดยกิจกรรมแบบปฏิบัติการ

ยุพิน พิพิธกุล (2523, หน้า 82-83) ได้เสนอลำดับขั้นตอนการสอนแบบปฏิบัติการ 3
ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ ครูจะต้องเตรียมให้พร้อมและบอกนักเรียนให้ชัดเจนว่าจะให้ทำอะไร
จะต้องกระตุ้นนักเรียน ครูอาจให้เอกสารแนะแนวทาง คู่มือปฏิบัติการ และคำแนะนำที่เขียนไว้ต้อง
ชัดเจน

2. ระยะเวลาการทำงาน นักเรียนอาจจะทดลองในปัญหาเดียวกัน หรือต่างกัน นักเรียน
จะได้รับประสบการณ์จากการทดลอง ในการทดลองนี้จะต้องกำหนดเวลาและคำนึงถึงความ
แตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนที่เรียนเก่งและนักเรียนอ่อนอาจจะใช้เวลาไม่เท่ากัน

3. กิจกรรมสุดท้าย เมื่อทดลองเสร็จแล้ว ก็อาจจะนำมาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน
ดังนี้

3.1 อธิบายตัวธรรมชาติและความสำคัญของปัญหาซึ่งได้ทดลอง

3.2 รายงานข้อมูลที่ได้รับ

3.3 แสดงวัสดุที่ทดลอง

3.4 ทำรายงานพิเศษหรือนิพนธ์การ

3.5 นิพนธ์การโครงการต่างๆ อธิบายโดยผู้รับผิดชอบ

บำรุง กัลดเจริญ และฉวีวรรณ กินาวงศ์ (2545, หน้า 160-161) กล่าวว่าลำดับขั้นตอน
การสอนแบบปฏิบัติการ มี 3 ขั้นตอน ซึ่งไม่ใช่ขั้นตอนของกิจกรรมปฏิบัติการโดยตรง แต่สามารถ
นำมาประยุกต์ในกิจกรรมปฏิบัติการได้ ดังนี้

1. ขั้นนำ ให้เกิดการเข้าใจและแรงจูงใจ ครูเสนอแนะสิ่งที่ทำ การทดลอง อธิบายให้
นักเรียนเข้าใจในวิธีการทดลอง และแจกคำแนะนำในการทดลอง หรือให้นักเรียนศึกษาจากคู่มือ
การทดลอง

2. ขั้นทำการทดลอง นักเรียนทุกคนอาจทำการทดลองในปัญหาเดียวกันหรือ
แตกต่างกันก็ได้

3. ชี้นำเสนอผลการทดลอง หลังจากทดลองเสร็จแล้วให้นักเรียนเสนอผลการทดลองซึ่งอาจดำเนินการ ดังนี้

3.1 อธิบายถึงธรรมชาติและความสำคัญของปัญหาที่แต่ละกลุ่มหรือแต่ละบุคคลได้ทำการทดลอง

3.2 รายงานข้อมูลหรือข้อค้นพบที่รวบรวมได้

3.3 แสดงตัวอย่างที่เป็นวัสดุหรือรูปอื่นๆ ที่ได้จากผลงาน

3.4 แสดงนิทรรศการผลงานด้านต่างๆ พร้อมด้วยการอภิปรายประกอบ

ทิตนา แชมมณี (2546, หน้า 125) กล่าวว่า กระบวนการปฏิบัติ เป็นกระบวนการที่มุ่งให้ผู้เรียนปฏิบัติจนเกิดทักษะ มีขั้นตอนดังนี้

1. สังเกตรับรู้ โดยให้ผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างหลากหลายจนเกิดความเข้าใจและสรุปความคิดรวบยอด

2. ทำตามแบบ โดยทำตามตัวอย่างที่แสดงให้เห็นทีละขั้นตอน จากขั้นพื้นฐานไปสู่งานที่ซับซ้อน

3. ทำเองโดยไม่มีแบบ เป็นการฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบด้วยตนเอง

4. ฝึกให้ชำนาญ โดยให้ผู้เรียนปฏิบัติด้วยตนเองจนเกิดความชำนาญหรือทำได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งอาจเป็นงานชิ้นเดิมหรืองานที่คิดขึ้นมาใหม่

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 7) กล่าวว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติมีขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนแรกที่คุณสอนจะต้องกระตุ้น ชักจูง และโน้มน้าวให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและสนใจอยากค้นคว้าหาความรู้ ผู้สอนอาจใช้วิธีการสนทนาซักถามและทบทวนประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เพื่อเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ที่จำเป็นต้องเรียนรู้ อาจใช้คำถามย่วยุและที่สำคัญจะต้องสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนตอบสนอง

2. ขั้นศึกษา/วิเคราะห์ เป็นขั้นตอนการแบ่งกลุ่มผู้เรียน เพื่อทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน โดยการแสวงหาความรู้

3. ขั้นปฏิบัติ/ฝึกหัด/ทดลอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ทดลองฝึกปฏิบัติตามขั้นตอน ฝึกคิดวิเคราะห์ จินตนาการ สร้างสรรค์ โดยผู้สอนเป็นที่ปรึกษา ดูแล ช่วยเหลือและประเมินการปฏิบัติเพื่อแก้ไขหากมีข้อบกพร่อง

4. **ขั้นสรุป/เสนอผลการเรียนรู้** เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะได้ประมวลความรู้จากประสบการณ์ทั้งหมดมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ เป็นความรู้ใหม่ วิธีการใหม่ สรุปและนำเสนอสิ่งที่ค้นพบต่อกลุ่มใหญ่ในรูปแบบที่หลากหลาย

5. **ขั้นปรับปรุงการเรียนรู้/นำไปใช้** เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มปรับปรุงผลงานของตนเองที่ได้แนวคิดจากการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม

6. **ขั้นการประเมินผล** วัดผลประเมินผลตามสภาพจริง โดยเน้นการวัดผลจากการปฏิบัติจริง จากแฟ้มสะสมผลงาน ชิ้นงาน/ผลงาน ผู้เรียนประเมินตนเอง สมาชิกของแต่ละกลุ่ม ผู้ปกครองและผู้สอนมีบทบาทร่วมวัดผลประเมินผล

ซึ่งจากการศึกษาขั้นตอนของการสอนโดยใช้กิจกรรมปฏิบัติการนั้น สรุปได้ว่า ขั้นตอนของการสอนแบบปฏิบัติการเป็นการนำรูปแบบจากการสอนปฏิบัติการมาประยุกต์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการได้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. **ขั้นนำ** เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจ อยากรู้ อยากทดลองปฏิบัติ โดยครูแนะนำนักเรียนถึงขั้นตอนในการทำกิจกรรม การเรียนแบบปฏิบัติการ รวมถึงการให้นักเรียนจัดกลุ่มด้วยตนเอง พร้อมทั้งให้นักเรียนได้ศึกษาใบกิจกรรมปฏิบัติการและเป็นคนหยิบสื่อที่ใช้ในการปฏิบัติการด้วยตัวของนักเรียนเอง

2. **ขั้นปฏิบัติการ** เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการตามแนวทางที่ครูวางไว้ เพื่อค้นหาหลักการหรือกฎเกณฑ์ สูตร ด้วยตนเองจากสื่อต่างๆ ที่ครูได้เตรียมไว้ ครูมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ และควบคุมชั้นเรียนให้ดำเนินการปฏิบัติการเป็นไปได้อย่างดี

3. **ขั้นสรุปผล** ขั้นตอนนี้ นักเรียนจะเป็นผู้นำเสนอผลการปฏิบัติการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ ของกลุ่มและของตนเองโดยอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน จนได้มติ จากนั้นนักเรียนฝึกทักษะจากงานหรือแบบฝึกหัด

3.5 การจัดกลุ่มสำหรับวิธีเรียนแบบปฏิบัติการ

นักการศึกษาหลายท่านให้ความเห็นถึงการจัดกลุ่มนักเรียนในการเรียนแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้

Dunn and Dunn (1976, p.64) เสนอไว้ว่าจำนวนสมาชิกที่เหมาะสมในการจัดกลุ่มย่อยเพื่อปฏิบัติการ ควรเป็น 4 – 6 คน

Copeland (1979, p.374-376) กล่าวว่า การปฏิบัติการกิจกรรมของการสอนแบบปฏิบัติการนั้นมีทั้งรายบุคคลและกลุ่ม งานที่ทำเป็นรายบุคคลนั้น เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนมีอิสระที่จะพัฒนาความคิดรวบยอดของตนเอง ส่วนการให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มจะเป็นประโยชน์ สมอง

ความต้องการด้านสังคม การร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การได้เรียนรู้การอยู่ร่วมกับผู้อื่นและการแสดงความคิดเห็นอันเป็นการส่งเสริมพัฒนาด้านการพูด

ลาวัลย์ พลกล้า (2523, หน้า 17) เสนอว่า ในการจัดให้นักเรียนเรียนแบบปฏิบัติการ ถ้าเป็นกลุ่มย่อยควรมีสมาชิกเป็น 2 – 6 คน และสำหรับการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มนั้น ในแต่ละกลุ่มควรมีนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อจะได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ยุพิน พิพิธกุล (2539, หน้า 75) กล่าวว่า การปฏิบัติกิจกรรมในลักษณะกลุ่มย่อยนั้นเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกความร่วมมือกับกลุ่มในการปฏิบัติงาน และได้แสดงความคิดเห็นในกลุ่มของตน กลุ่มที่มีจำนวนสมาชิกไม่มาก ทำให้มีการแบ่งงานได้ทั่วถึง นักเรียนทุกคนมีโอกาสร่วมกิจกรรมการเรียน ลักษณะการจัดกลุ่มแบบคละความสามารถคือ ในกลุ่มมีทั้งนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนนั้น ส่งเสริมให้มีการช่วยเหลือกันในกลุ่ม และการดำเนินขั้นตอนการเรียนการสอนก็จะเป็นไปได้โดยไม่ติดขัด เพราะแต่ละกลุ่มจะทำกิจกรรมเสร็จในเวลาไล่เลี่ยกัน

จากความคิดเห็นของนักการศึกษา สรุปได้ว่า การจัดกลุ่มสำหรับวิธีเรียนแบบปฏิบัตินั้น ในกลุ่มควรมีสมาชิก 2 – 6 คน เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสในการร่วมทำกิจกรรมได้อย่างทั่วถึง ภายในกลุ่มของตน แต่ละกลุ่มควรมีความสามารถของนักเรียน มีทั้งนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อส่งเสริมการแสดงความคิดเห็นและช่วยเหลือกันและกันในกลุ่ม

3.6 ข้อดีข้อเสียของกิจกรรมแบบปฏิบัติการ

ข้อดีของกิจกรรมแบบปฏิบัติการ

สุวัฒน์ มุทเมธา (2523, หน้า 192) ได้กล่าวถึงข้อดีของวิธีสอนแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงของการทดลอง
2. นักเรียนเชื่อในสิ่งที่มีเหตุผล
3. การเรียนรู้เป็นจริง สัมพันธ์กับชีวิตจริง นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตได้
4. ฝึกทักษะกระบวนการคิด การทำงานและการใช้เครื่องมือ
5. ทำให้นักเรียนรู้จริงในสิ่งที่เรียน

Sidhu (อ้างถึงใน ยุพิน พิพิธกุล, 2523) ได้กล่าวถึงข้อดีของวิธีสอนแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. นักเรียนสนใจ เพราะนักเรียนชอบที่จะทำอะไรด้วยตนเอง
2. การสอนแบบปฏิบัติการยึดหลักจิตวิทยาสองประการคือ การเปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม และการเรียนโดยการกระทำ
3. นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และสามารถค้นพบความจริงด้วยตนเอง

4. ทำให้นักเรียนมีอิสระในการทำงาน และมีการพัฒนาเป็นรายบุคคล ทำให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง

5. ช่วยให้นักเรียนประสานงานกัน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เมื่อทดลองเป็นกลุ่ม

6. เมื่อนักเรียนทดลองแล้วประสบความสำเร็จ ก็จะทำให้มีกำลังใจในการเรียน

7. นักเรียนได้เน้นประโยชน์ในการที่จะนำคณิตศาสตร์ไปใช้ และรู้ว่าเนื้อหาใดมีความหมายต่อเขา

8. เนื้อหาบางเรื่อง นักเรียนจะเข้าใจได้ดีด้วยการปฏิบัติ

ถึงแม้ว่าการสอนแบบปฏิบัติการจะมีข้อดีหลายประการดังที่กล่าวมาข้างต้น แต่การสอนแบบปฏิบัติการก็มีข้อจำกัดเช่นเดียวกัน

ข้อเสียของกิจกรรมแบบปฏิบัติการ

สุวรรณ มุทธเมธา (2523, หน้า 193) ได้กล่าวถึงข้อเสียของวิธีสอนแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. หากกระบวนการขั้นตอนผิดพลาด จะไม่ได้รับผลตามที่คาด ทำให้นักเรียนขาดความเชื่อถือ

2. สอนได้ช้า

3. สิ้นเปลืองทั้งเวลาและวัสดุ

4. ถ้าครูไม่เอาใจใส่ให้ทั่วถึง ทำให้เพาะนิสัยไม่ดีแก่นักเรียน

ยุพิน พิพิธกุล (2523, หน้า 88) ได้กล่าวถึงข้อเสียของวิธีสอนแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. ไม่สามารถใช้กับทุกบทเรียน เพราะบางบทเรียนหากใช้การสอนแบบปฏิบัติการจะทำให้เสียเวลามาก

2. ทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ ในด้านการค้นพบความจริงมากกว่าการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

3. ถ้าครูจะต้องเตรียมเครื่องมือหลายชุด บางโรงเรียนอาจไม่สามารถจัดหาได้

4. นักเรียนอาจจะไม่ประสบผลสำเร็จ ถ้าคำแนะนำไม่ชัดเจนพอ หรือเครื่องมือที่เตรียมมาไม่เหมาะสม

5. ไม่ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

6. ถ้าครูวางแผนและชี้แจงได้ไม่ดี นักเรียนอาจจะเล่นเครื่องมือที่ใช้ทดลองนั้นๆ มากกว่าจะค้นหาความจริง ชั้นเรียนใหญ่ๆ จึงไม่เหมาะ เพราะครูจะต้องเอาใจใส่เป็นรายบุคคล

7. นักเรียนที่อ่อนไม่สามารถค้นพบความจริงจากการทดลองบางเรื่อง นอกจากจะเป็นเรื่องง่าย ๆ

8. นักเรียนอาจจะลอกผลการทดลองกัน ซึ่งครูจะต้องระมัดระวัง

ในการศึกษาข้อดีและข้อเสียของกิจกรรมแบบปฏิบัติการที่ได้กล่าวมาข้างต้น แม้ว่าการสอนแบบปฏิบัติการจะมีข้อดีในหลายประการ แต่การที่จะนำการสอนแบบปฏิบัติการมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อนักเรียนอย่างแท้จริงนั้น ครูจะต้องคำนึงถึงข้อเสียที่จะเกิดขึ้นของการสอนแบบปฏิบัติการด้วย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกการสอนแบบปฏิบัติการมาใช้ในการพัฒนาการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากการทดลองทำ ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้และมีความเข้าใจในบทเรียนอย่างถ่องแท้ จากเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การเรียนการสอนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ โดยขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ขั้นนำ ขั้นปฏิบัติการ และขั้นสรุป

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4.1 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537, หน้า 62) ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์สรุปได้เป็นข้อดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณหรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล

2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันทีทันใดต้องใช้ทักษะความรู้และประสบการณ์หลายๆ อย่าง ประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้

3. สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาและเวลา สถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับอีกบุคคลหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีต อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

ยูพิน พิพิธกุล (2542, หน้า 5) ได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็น ปัญหาที่นักเรียนจะต้องค้นหาความจริงหรือสรุปสิ่งใหม่ที่นักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ามาแก้ปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 7) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ซึ่งเผชิญอยู่และต้องการค้นหาคำตอบโดยที่ยังไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบของสถานการณ์นั้นได้ในทันที

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้แก้ปัญหาไม่สามารถที่จะหาคำตอบได้โดยทันที ต้องอาศัยความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งประสบการณ์ในการแก้ปัญหาของผู้แก้ปัญหา

4.2 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Brahier (2005, p. 13) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็น กระบวนการที่แต่ละบุคคลพยายามใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537, หน้า 62) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งผู้แก้ปัญหามust ใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์เดิมประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดในปัญหา

บุญชุม ศรีสะอาด (2541, หน้า 29) ได้กล่าวว่าการแก้ปัญหา คือ สภาพการณ์ที่ผู้เรียนค้นพบการใช้กฎต่างๆ ที่ได้เรียนมาก่อนร่วมกันในการแก้ปัญหาที่เป็นปัญหาใหม่ เรียกได้ว่าเป็นการใช้กฎที่ซับซ้อน การแก้ปัญหาไม่ได้หมายถึงการนำเอากฎที่ได้เรียนรู้มาก่อนมาใช้ แต่เป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหา เขาระลึกกฎต่างๆ ที่เรียนรู้มา

ยูพิน พิพิธกุล (2542, หน้า 5) ได้กล่าวว่าการแก้ปัญหามจะไม่ขึ้นกับปัญหาเฉพาะกระบวนการหรือวิธีการ ตลอดจนเนื้อหาทางคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่การพิจารณาที่สำคัญคือ จะต้องคำนึงว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร การแก้ปัญหาที่เป็นโจทย์ข้อความ (Word Problem) จะแสดงให้เห็นถึงการวิเคราะห์แนวคิด (Analytic thinking) และกลยุทธ์การคิด (Thinking strategy) ซึ่งผู้สอนจะต้องฝึกให้มากพอ เพื่อผู้เรียนจะได้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ การประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการที่จะค้นหาและดำเนินการเพื่อนำมาซึ่งคำตอบที่ต้องการ โดยสามารถระบุสิ่งที่ปัญหากำหนด สิ่งที่ปัญหาต้องการ และแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

4.3 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2541, หน้า 2) ได้แบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ปัญหาปกติ (Routine problems) เป็นปัญหาที่พบในหนังสือเรียนและหนังสือทั่วไปผู้แก้ปัญหาที่มีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหา

2. ปัญหาที่ไม่ปกติ (Non – routine problems) เป็นปัญหาที่เน้นกระบวนการคิดและปริศนาต่างๆ ผู้แก้ปัญหามustประมวลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

ยุพิน พิพิธกุล (2542, หน้า 3) ได้แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. โจทย์ปัญหาที่ให้คำตอบ มี 4 ขั้นตอนในการหาคำตอบ คือ ทำความเข้าใจปัญหา การวางแผน ดำเนินตามแผน และตรวจสอบผล

2. โจทย์ปัญหาที่ให้พิสูจน์เมื่ออ่านโจทย์แล้วต้องแยกเหตุ (สิ่งที่กำหนด) และแยกผล (สิ่งที่ต้องพิสูจน์) ให้ได้แล้วจึงวิเคราะห์จากผลไปสู่เหตุว่าผลเป็นเช่นนี้ เหตุมาจากอะไร เมื่อวิเคราะห์ได้แล้วจึงเรียบเรียง การพิสูจน์จากเหตุไปสู่ผล

4.4 กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาคือกระบวนการเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ ในการแก้ปัญหาคงต้องมีการวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ มีการแสดงความคิดเห็นเสนอแนะแนวทางในวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ดังนั้นครูควรปลูกฝังนักเรียนให้เข้าใจถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นยอมรับทั่วไปได้แก่ กระบวนการแก้ปัญหามาของโพลยา

Polya (1957, p.16-17 อ้างถึงใน ภัทรกร หมาดจิม, 2558, หน้า 29) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งเป็นที่ยอมรับแล้วนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งเป็นขั้นเริ่มต้นของการแก้ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับปัญหา และตัดสินใจว่าจะทำอะไรคือสิ่งที่ต้องการค้นหา ในขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งได้แก่ตัวไม่รู้ค่า ข้อมูลและเงื่อนไข ในการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอาจ

พิจารณาส่วนสำคัญของปัญหาอย่างถี่ถ้วน พิจารณาซ้ำไปซ้ำมา พิจารณาในหลากหลายมุมมอง หรืออาจใช้วิธีการต่างๆ ช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การเขียนรูป การเขียนแผนภูมิหรือ การเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเอง

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า แล้วนำความสัมพันธ์นั้นมาผสมผสานกับ ประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา และท้ายสุดเลือก ยุทธวิธีที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตาม แนวทางหรือแผนที่ได้วางไว้โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียด ต่างๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือยุทธวิธี ที่เลือกไว้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้นักเรียนต้องค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่ถือเป็นการ พัฒนาผู้แก้ปัญหาที่ดีด้วยเช่นกัน

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เพื่อดูต้องการให้นักเรียนมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้ มาโดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีการ แก้ปัญหาที่ใช้แล้วพิจารณาว่ามีคำตอบหรือมียุทธวิธีแก้ปัญหายังอื่นอีกหรือไม่ สำหรับนักเรียน ที่คาดเดาคำตอบก่อนลงมือปฏิบัติก็สามารถเปรียบเทียบหรือตรวจสอบความสมเหตุสมผลของ คำตอบที่คาดเดาและคำตอบจริงในขั้นตอนนี้ได้

Wilson, Fernandez and Hadaway (1993, p.3-4) ได้เสนอแนะกรอบคิดเกี่ยวกับ กระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนทั้ง 4 ของโพลยา ที่เป็นพลวัตร ที่มีลำดับไม่ตายตัว สามารถ วนเวียนมาได้ เพิ่มจาก 4 ขั้นตอนเดิมที่ถูกมองว่าการแก้ปัญหาคงต้องดำเนินการตามลำดับลงมา

จากกระบวนการแก้ปัญหาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคควรฝึกให้นักเรียนคิด ตามขั้นตอนกระบวนการทั้ง 4 ขั้นตอน เนื่องจากการฝึกดังกล่าวสามารถทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ประมวลข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่าการที่นักเรียนแก้ปัญหาโดยไม่มีกรวางแผน

4.5 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

เอกรินทร์ สีมหาศาล (2551, หน้า 50) ได้สรุปหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ไว้ดังนี้

1. เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนไปสู่มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดชั้นปีที่ กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้
2. นำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือภาระงานที่แสดงถึงการบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดชั้นปีของผู้เรียน

3. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบและจัดกิจกรรม
4. เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
5. มีความหลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียนในเนื้อหาสาระ
6. สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์
7. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าสู่แหล่งการเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้ที่หลากหลาย
8. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง

Schoeder and Lester (1989, p.31-32) และ Baroody (1993, p.2-31) ได้กล่าวถึงการสอนแก้ปัญหามี 3 แนวทาง คือ

1. การสอนเกี่ยวกับการแก้ปัญหา (Teaching about problem solving) เป็นการสอนที่เน้นยุทธวิธีการแก้ปัญหาทั่วไป โดยปกติแล้วมักอยู่ในรูปแบบการแก้ปัญหของดพลยา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน

2. การสอนแก้ปัญหา (Teaching for problem solving) เป็นการสอนที่เน้นการประยุกต์ใช้ มักใช้กับปัญหาในชีวิตจริงและสถานการณ์ที่กำหนด โดยนักเรียนสามารถประยุกต์และฝึกใช้มโนคติและทักษะที่เรียนรู้มาแล้ว เป็นการสอนเนื้อหาสาระและทักษะต่างๆ ก่อนแล้วจึงเสนอตัวอย่างปัญหา ทำให้นักเรียนได้รับการฝึกขั้นตอนย่อยๆ ก่อนที่จะแก้ปัญหา แนวทางนี้ไม่ได้มุ่งเพียงการเรียนรู้ขั้นตอนที่หลากหลาย แต่ยังเรียนรู้การประยุกต์ใช้ความเข้าใจในบริบทที่หลากหลาย

3. การสอนโดยใช้การแก้ปัญหา (Teaching via problem solving) เป็นการสอนที่เน้นการประยุกต์ใช้เช่นกัน แนวทางนี้ใช้ปัญหาเป็นสื่อในการเรียนรู้แนวคิดใหม่ โดยเชื่อมโยงแนวคิด การพัฒนาทักษะ และการสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ กล่าวคือใช้ปัญหาในการศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์ การแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหากับโลกที่เป็นจริง (Real world) การแนะนำและทำความเข้าใจในเนื้อหา และบางครั้งใช้ปัญหาในการกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายการใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา

สิริพร ทิพย์คง (2536, หน้า 157-159) เสนอกิจกรรมเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาที่ช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เป็นโจทย์ที่นักเรียนมีประสบการณ์ในเรื่องเหล่านี้
2. ทดสอบความรู้พื้นฐานและทบทวนทักษะที่ขาดไปก่อนลงมือสอนการแก้ปัญหา
3. ให้อิสระในการคิดกับนักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนคิดว่าจะสามารถใช้ความคิดรวบยอด และทักษะและหลักการใดในการแก้ปัญหาโจทย์นั้นๆ

4. การสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยมีแบบฝึกหัดหลายระดับ ทั้งยาก ปานกลาง ง่าย เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการเสริมกำลังใจให้กับนักเรียน

5. ทดสอบนักเรียนว่าเข้าใจกับโจทย์ปัญหานั้นๆ โดยการถามถึงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการ

6. ฝึกให้นักเรียนรู้จักหาคำตอบโดยการประมาณก่อนการคำนวณ

7. แนะนำให้นักเรียนคิดหาความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหา โดยการวาดรูปหรือแผนภาพ

8. แนะนำให้นักเรียนหาข้อมูลจากการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และเทียบเคียงกับ โจทย์ที่นักเรียนเคยพบมาก่อน

9. สนับสนุนให้นักเรียนคิดวิธีการแก้ปัญหาโดยวิธีของตนเอง แล้วอภิปรายหาวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสม

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าแนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถทำได้หลากหลายวิธี ผู้สอนควรสอนให้นักเรียนได้รู้จักว่าปัญหาเป็นอย่างไร แล้วจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้อย่างไร และสุดท้ายจะนำความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหานั้นไปประยุกต์ใช้ได้อย่างไร

4.6 เกณฑ์การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคะนอง (2553, หน้า 194-195) กล่าวว่า เกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนนั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการประเมินว่าผู้สอนต้องการประเมินพัฒนาทักษะและกระบวนการของ ผู้เรียน หรือต้องการนำผลการประเมินมาใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่องและตัดสินผลการเรียน โดยทั่วไปมี 2 แบบ ดังนี้

1. แบบเกณฑ์รวม (Holistic scoring) เป็นเกณฑ์การให้คะแนนงานหรือการ แก้ปัญหา โดยพิจารณาภาพรวมของคุณภาพของผลงานที่ได้ ซึ่งอาจมองหลายมิติหรือหลายด้าน รวมกันมีการจำแนกระดับคะแนนให้เห็นความแตกต่างของคุณภาพงาน ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบเกณฑ์รวม

ระดับคะแนน	คุณภาพงาน
4	แสดงวิธีทำชัดเจน และตอบถูกต้อง
3	แสดงวิธีทำชัดเจน แต่ตอบไม่ถูกต้อง
2	แสดงวิธีทำบางส่วน แต่ตอบถูกต้อง
1	แสดงวิธีทำบางส่วน แต่ตอบไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ
0	ไม่แสดงวิธีทำ และตอบไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ

2. แบบเกณฑ์ย่อยหรือเกณฑ์เฉพาะ (Analytic scoring) เป็นเกณฑ์การให้คะแนนเฉพาะชั้น เฉพาะงานย่อย หรือเฉพาะด้าน โดยกำหนดระดับคะแนนตามความแตกต่างของคุณภาพในชั้น งานย่อย หรือด้านที่พิจารณา ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนด้านวิธีการ

ระดับคะแนน	คุณภาพงาน
3	ใช้วิธีการเหมาะสม และดำเนินการถูกต้อง
2	ใช้วิธีการเหมาะสม แต่ยังไม่ดำเนินการไม่ถูกต้อง
1	ใช้วิธีการไม่เหมาะสม ทำให้ดำเนินการไม่ถูกต้อง
0	ไม่มีการใช้วิธีการ และไม่มีการดำเนินการ

ตาราง 3 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนด้านการอธิบายงาน

ระดับคะแนน	คุณภาพงาน
3	เขียนอธิบายงานทั้งหมดได้ชัดเจน และสมเหตุสมผล
2	เขียนอธิบายงานได้ชัดเจนเป็นส่วนใหญ่
1	เขียนอธิบายงานได้บางส่วน แต่ยังไม่ชัดเจน
0	เขียนอธิบายงานไม่ได้ หรือไม่เขียน

Charles, Lester, and O'Daffer (1987, pp.15-61) ได้เสนอวิธีการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 ประการคือ การสังเกตและการใช้คำถาม การใช้ข้อมูลการประเมินตนเองของนักเรียน การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Scoring) และการใช้แบบทดสอบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การสังเกตและการใช้คำถาม เป็นการประเมินที่กระทำขณะที่นักเรียนกำลังลงมือแก้ไขปัญหา ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ ที่ไม่สามารถระบุเป็นคะแนนได้ ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน ความเชื่อและเจตคติ การสังเกตที่ดีควรมีการจดบันทึกสิ่งที่สังเกตไว้ เพราะการจำอย่างเดียวยากทำให้หลงลืมได้ เนื่องจากครูมีเวลาจำกัดในการจดบันทึก ดังนั้นก่อนเข้าสู่บทเรียนครูต้องเลือกประเด็นของสิ่งที่ต้องการประเมินและเตรียมเครื่องมือการ

ประเมินไว้ล่วงหน้า เช่น แบบตรวจสอบรายการ แล้วฉบับที่สิ่งที่สังเกตได้ โดยการทำเป็นจุดหรือเครื่องหมายไว้ และต้องบันทึกทันทีทันใดภายหลังการสังเกต

2. การใช้ข้อมูลการประเมินตนเองของนักเรียน เป็นอีกวิธีหนึ่งในการประเมินผลการแก้ปัญหา วิธีนี้จะมีประโยชน์มากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับความเชื่อตรงที่นักเรียนรายงานหรือบันทึกออกมาถึงความรู้สึก ความเชื่อ ความตั้งใจ และความคิดของนักเรียนเองเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่กำหนด ข้อมูลการวัดผลของนักเรียนจะถูกรวบรวมไว้ในสมุดรายงานนักเรียนต้องเขียนเล่าประสบการณ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา ภายหลังจากที่แก้ปัญหาเสร็จ ครูสามารถใช้สมุดรายงานของนักเรียนในการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาได้ และยังวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาในภาพรวมได้อีกเมื่อสิ้นภาคเรียนและสิ้นปีการศึกษา การประเมินตนเองแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 การให้นักเรียนเขียนสะท้อนความคิดเห็นต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การประเมินตนเองนี้ทำได้หลังจากนักเรียนแก้ปัญหาเสร็จใหม่ๆ ให้นักเรียนนึกถึงประสบการณ์ขณะกำลังแก้ปัญหา แล้วเขียนอธิบายว่าตนเองคิดอย่างไรในขณะที่กำลังแก้ปัญหา

2.2 การให้นักเรียนตอบแบบประเมินผลรายงานหรือบันทึกประสบการณ์แก้ปัญหา เป็นชุดของข้อคำถามที่ให้นักเรียนตรวจสอบความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติต่อการแก้ปัญหาของตนเอง

3. การให้คะแนนแบบรูปรีด เป็นการประเมินจากการเขียนแสดงขั้นตอนการคิดของนักเรียน โดยรูปรีดเป็นข้อความแสดงรายละเอียดของเกณฑ์คุณภาพ การเรียนรู้ของผู้เรียนจากระดับที่ยอดเยี่ยมไปจนถึงระดับที่ต้องพัฒนา ซึ่งผู้สอนสามารถออกแบบให้เหมาะสมกับผู้เรียนของตนเองได้ แบ่งเป็น 3 วิธีดังนี้

3.1 การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ เป็นวิธีการประเมินที่กำหนดค่าคะแนนโดยพิจารณาแยกแยะจากขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ดังนั้นขั้นตอนแรกของการพัฒนาสเกลการให้คะแนนของการวิเคราะห์ คือการกำหนดขั้นตอนของการแก้ปัญหาที่ครูต้องการประเมิน ขั้นตอนที่สองคือ การกำหนดพิสัยของคะแนนที่เป็นไปได้สำหรับแต่ละขั้นตอน ตัวอย่างการให้คะแนนแบบวิเคราะห์แสดงดังตาราง 4

ตาราง 4 ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Charles, Lester & O'Daffer, 1987, p.30)

รายการประเมิน	คะแนนและเกณฑ์การพิจารณา
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	2 : นักเรียนเข้าใจปัญหาถูกต้องทั้งหมด 1 : นักเรียนเข้าใจปัญหาผิดบางส่วน 0 : นักเรียนเข้าใจปัญหาผิดทั้งหมด
ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	2 : การวางแผนของนักเรียนนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง ดำเนินการได้อย่างถูกต้อง 1 : การวางแผนของนักเรียนบางส่วนถูกต้อง ขึ้นอยู่กับส่วนหนึ่งของปัญหาที่ดีความได้อย่างถูกต้อง 0 : นักเรียนไม่มีความพยายามในการวางแผนแก้ปัญหา หรือวางแผนไม่เหมาะสมโดยสิ้นเชิง
ขั้นได้คำตอบ	2 : คำตอบถูกต้อง 1 : การคัดลอกผิดพลาด การคำนวณผิดพลาด หรือตอบคำถามถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน 0 : ไม่มีคำตอบหรือคำตอบที่ได้ไม่ถูกต้อง ขึ้นอยู่กับการวางแผนที่ไม่เหมาะสม

ข้อดีของการให้คะแนนแบบวิเคราะห์ คือเป็นการพิจารณาขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาไม่ใช่พิจารณาเพียงคำตอบเท่านั้น เป็นวิธีการกำหนดคุณค่าของงานนักเรียนด้วยตัวเลขที่ชัดเจน ช่วยครูในการเน้นเฉพาะที่จุดอ่อนและจุดแข็งของนักเรียนได้ตรงประเด็น และสเกลการให้คะแนนแบบวิเคราะห์สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมได้

3.2 การให้คะแนนแบบองค์รวม เป็นการให้คะแนนที่เน้นภาพรวมของคำตอบ ไม่ใช่พิจารณาเฉพาะคำตอบเท่านั้น จำไม่กำหนดคะแนนแยกแยะลงไปเป็นขั้นๆ ของกระบวนการคิด แต่จะกำหนดน้ำหนักคะแนนสำหรับภาพรวมของคำตอบทั้งหมด ดังนั้น การให้คะแนนแบบองค์รวมจึงเป็นการประเมินที่เหมาะสมสำหรับการประเมินที่มีสเกลใหญ่ๆ และต้องการผลที่เป็นภาพรวมกว้างๆ ตัวอย่างการให้คะแนนแบบองค์รวม แสดงดังตาราง 5

ตาราง 5 ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนแบบของครีวม (Charles, Lester & O'Daffer, 1987, p.35)

คะแนน	เงื่อนไข
0	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งกระดาษเปล่า - ลอกใจหยาบๆ โดยไม่ปรากฏวิธีคิดหรือร่องรอยการคิด - เขียนเฉพาะคำตอบ แต่เป็นคำตอบที่ผิดโดยไม่แสดงวิธีทำ
1	<ul style="list-style-type: none"> - มีการแสดงวิธีการหาคำตอบ ซึ่งมีสิ่งที่สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนเข้าใจปัญหา แต่เลือกใช้วิธีไม่ถูกต้อง - เลือกใช้วิธีแก้ปัญหานั้นไม่ถูกต้อง และไม่มีการเปลี่ยนไปใช้วิธีอื่น - พยายามแก้ปัญหาย่อยๆ แต่ไม่สำเร็จ
2	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกใช้วิธีแก้ปัญหานั้นไม่เหมาะสม และไม่สามารถหาคำตอบได้ แต่มีร่องรอยแสดงให้เห็นว่าทำความเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง - เลือกวิธีในการแก้ปัญหานั้นได้เหมาะสม แต่ไม่ได้คำตอบ หรือนำวิธีไปใช้ผิด ทำให้คำตอบผิด - หาคำตอบของปัญหาย่อยๆ จากปัญหาที่กำหนดให้ได้ แต่ไม่สามารถดำเนินการต่อจนสำเร็จได้ - หาคำตอบได้ถูกต้องแต่ไม่แสดงวิธีทำ
3	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกวิธีในการแก้ปัญหานั้นสามารถนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องได้ แต่เข้าใจปัญหาบางส่วนผิด หรือละเลยเงื่อนไขบางอย่างในสถานการณ์ปัญหา - เลือกวิธีในการแก้ปัญหานั้นได้ถูกต้องแต่ (1) คำตอบผิดโดยไม่มีเหตุผลปรากฏ (2) คำตอบผิดเพราะคำนวณผิดพลาด (3) ไม่ปรากฏคำตอบ
4	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกวิธีในการแก้ปัญหานั้นถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ หรือคิดคำนวณผิด - เลือกวิธีในการแก้ปัญหานั้นได้ถูกต้องและได้คำตอบที่ถูกต้อง

3.3 การให้คะแนนจากความประทับใจทั่วไป เป็นการให้คะแนน โดยใช้ความประทับใจทั่วไป ซึ่งมีเกณฑ์ที่แน่นอนชัดเจนจากผู้ประเมินที่มีประสบการณ์สูง หรือผู้เชี่ยวชาญ

4. การใช้แบบทดสอบ แบบทดสอบที่ใช้ในการประเมินผลการแก้ปัญหามี 3 ประเภท ได้แก่

4.1 แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อคำถาม ซึ่งแต่ละคำถามจะมีตัวเลือกหลายๆ ตัวเลือกให้นักเรียนเลือกตอบ ตัวเลือกที่คิดว่าถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

4.2 แบบทดสอบชนิดเติมคำตอบ เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อคำถาม ซึ่งแต่ละคำถามจะเว้นช่องว่างไว้ เพื่อนักเรียนนำคำ ตัวเลข วลี หรือประโยคที่ถูกต้องเติมลงในช่องว่าง

4.3 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่มีเฉพาะข้อคำถามแล้วให้เขียนตอบอย่างเสรี ซึ่งการสร้างแบบทดสอบต้องเขียนคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบให้ชัดเจน กำหนดเวลาให้ตอบนานพอสมควร คำถามแต่ละข้อมีความยากง่ายไม่เท่ากัน (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2557, หน้า 40)

ตาราง 6 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

คะแนน/ความหมาย	เกณฑ์การตรวจให้คะแนน
3	คำตอบถูกต้อง มีการเขียนเพื่อแสดงการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาได้ครบถ้วน ชัดเจน ทุกขั้นตอน
2	คำตอบถูกต้อง มีการเขียนเพื่อแสดงการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาได้แต่ยังไม่ครบถ้วน ชัดเจน ทุกขั้นตอน
1	คำตอบไม่ถูกต้อง แต่มีการเขียนเพื่อแสดงการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหา
0	คำตอบไม่ถูกต้อง และไม่มีการเขียนเพื่อแสดงการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหา

หมายเหตุ ปรับเกณฑ์จากการให้คะแนนแบบของคีรวม (Charles, Lester & O'Daffer, 1987, p.35)

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า เกณฑ์ในการพิจารณาการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีมาตรฐานในการให้คะแนนที่มีความชัดเจน ผู้ศึกษาค้นคว้าเลือกใช้เกณฑ์การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบของคีรวมของ Charles Lester & O'Daffer (1987, p.35) เนื่องจากมีความเหมาะสมและตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด

5. ดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่เกิดขึ้น จะดูประสิทธิภาพการสอนและการวัดประเมินผลสื่อการสอนนั้นตามปกติการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม (เมธิญ กิจระการ, 2544, หน้า 31 อ้างอิงใน พิมพ์ชนก พงษ์ไตร, 2558, หน้า 20)

5.1 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผลหาค่าจากความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังการทดลองด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุดเขียนเป็นสูตรดังนี้

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{100 - P_1}$$

เมื่อ E.I. แทนดัชนีประสิทธิผล

P_1 แทน คะแนนทดสอบก่อนเรียน

P_2 แทน คะแนนทดสอบหลังเรียน

จำนวนเศษของ E.I. จะเป็นเศษที่ได้จากการวัดระหว่างการทดสอบก่อนเรียน (P_1) และการทดสอบหลังเรียน (P_2) ซึ่งคะแนนทั้ง 2 ชนิด (ประเภท) นี้จะแสดงถึงค่าร้อยละของคะแนนรวมสูงสุดที่ทำได้ (100%) ตัวหารของดัชนี คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนสูงสุดที่นักเรียนสามารถทำได้และคะแนนทดสอบก่อนเรียน (P_1)

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลการสอน โดยเริ่มจากทดสอบก่อนเรียนซึ่งเป็นตัววัดว่านักเรียนมีพื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อ เจตคติ และความตั้งใจของนักเรียน นำนักเรียนเข้าการทดลองเสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียน ได้เท่าใดนำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่นักเรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียนโดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ

ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลงคือได้คะแนน 0 เท่าเดิม แต่ถ้า

คะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 0 และคะแนนทดสอบหลังเรียนนักเรียนทำได้สูงสุด คือ เต็ม 100 ค่า E.I. จะมีค่าเท่ากับ 100 และในทางตรงกันข้าม ถ้าคะแนนทดสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ค่าที่ได้ออกมาจะมีค่าเป็นลบ เช่น $P_1 = 73\%$, $P_2 = 45\%$, $E.I. = -0.38$ ในสภาพของการเรียนเพื่อรอบรู้ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องเรียนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาตัดแปลงเพื่ออ้างอิงเกณฑ์สูงสุดที่สามารถเป็นไปได้ ซึ่งในกรณีค่าดัชนีประสิทธิผลอาจจะมีค่าได้ถึง 100

จากการคำนวณพบว่า หากดัชนีประสิทธิผลอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลงคือ ได้คะแนน 0 เดิม ค่าจะเป็น 0 แต่ถ้าหากคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 0 และคะแนนหลังเรียนทำได้สูงสุด คือ 100 ค่า E.I. จะเท่ากับ 1.00 และในทางตรงกันข้าม ถ้าคะแนนสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน ค่าที่ได้ออกมาจะเป็นลบ

5.2 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อ หรือนวัตกรรม

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 157-159) ได้กล่าวว่า เพื่อให้ทราบว่ามีสื่อการเรียนการสอนหรือวิธีสอน ที่ครูวิจัยขึ้นมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) เพียงใดก็นำสื่อที่พัฒนาขึ้นนั้นไปทดลองใช้กับนักเรียนอยู่ในระดับเหมาะสมกับที่ได้ออกแบบมา แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถในการให้ผลอย่างชัดเจน แน่นนอน ซึ่งนิยมวิเคราะห์และแปรผล 2 วิธี

วิธีที่ 1 จากการพิจารณาผลของการพัฒนา

วิธีนี้เป็นการเปรียบเทียบจุดเริ่มต้นกับจุดสุดท้าย เช่น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อเห็นพัฒนาการหรือความงอกงาม ครูผู้ศึกษาค้นคว้าจะต้องสร้างเครื่องมือวัดในตัวแปรที่น่าสนใจศึกษา เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่สร้างเพื่อวัดผลการเรียนรู้หลังจากการเรียนเรื่องนั้น ซึ่งจะต้องสร้างให้ครอบคลุมจุดประสงค์เนื้อหาสาระที่เรียน หรือคุณลักษณะที่มุ่งวัดสร้างไว้ล่วงหน้า เมื่อก่อนเริ่มสอนหรือเริ่มทดลอง (Pre-test) และหลังจากเรียนเรื่องนั้นจบแล้วก็นำแบบทดสอบชุดเดิมมาทดลองกับกลุ่มนักเรียนเดิม (Post-test) นำผลทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกัน โดยเขียนคะแนนหลังเรียนไว้ก่อนคะแนนก่อนเรียนจำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) การพิจารณารายบุคคล และ 2) การพิจารณารายกลุ่ม

วิธีที่ 2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) กรณีรายบุคคล ตามแนวคิดของ Hafland จะให้สารสนเทศที่ชัดเจน โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}$$

โดยทั่วไปการหาดัชนีประสิทธิผลมักหาโดยใช้คะแนนของกลุ่ม ซึ่งทำให้สูตรเปลี่ยนไป ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - (\text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน})}$$

การหาดัชนีประสิทธิผลเอกสารประกอบการเรียน (The Effectiveness Index : E.I.)

ใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - (\text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน})}$$

เกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ ค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีที่ 2 คือ การหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index)

กรณีรายบุคคลตามแนวคิดของ Hafland

6. ความพึงพอใจ

6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542, หน้า 775) ที่ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง พอใจ ชอบใจ สมใจ พฤติกรรมเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์ คือ ความพยายาม ที่จะขจัดความตึงเครียด หรือความกระวนกระวายหรือภาวะไม่ได้คุณภาพในร่างกาย ซึ่งเมื่อมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่างๆ ดังกล่าวได้แล้ว มนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตนต้องการ

สยาม สิงหาทอง (2549, หน้า 47) ได้สรุปไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกพึงพอใจ ชอบใจ ในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนและต้องการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ จนบรรลุความสำเร็จ

วรวรรณ กฤตยากรนุพงศ์ (2551, หน้า 23) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบต่อกิจกรรมที่กระทำที่ปรากฏออกมาทางพฤติกรรมและองค์ประกอบที่สำคัญในการ

ทำกิจกรรมต่างๆ ของบุคคล ซึ่งการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ นักเรียนต้องร่วมกัน ทำกิจกรรมการเรียนรู้นั้น ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความสนใจที่จะทำกิจกรรม ทั้งนี้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นทุกกิจกรรม จะช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการอภิปรายถึงแนวทางในการแก้ปัญหา รวมทั้งสรุปหลักการของเนื้อหา ที่เรียนได้อย่างชัดเจน

สุนทร เพ็ชรพราว (2551, หน้า 17) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจในงาน หมายถึง ความรู้สึก ของบุคคลที่มีต่องานและการทำงานนั้น ถ้าบุคคลมีความรู้สึกพร้อมจะเสียสละทุกอย่าง อุทิศ แรงกาย แรงใจ และสติปัญญาให้แก่งาน และทางตรงกันข้ามถ้าบุคคลมีความรู้สึกไม่พึงพอใจต่อ งาน ก็จะไม่กระตือรือร้นในการทำงาน เพียงทำงานตามหน้าที่ให้เสร็จไปในแต่ละวันเท่านั้น ความ พึงพอใจในการปฏิบัติงานเป็นความรู้สึกรวมของบุคคลในทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดขึ้น จากการปฏิบัติงาน และได้รับผลตอบแทน ความพึงพอใจทำให้บุคคลกระตือรือร้นในการทำงาน ที่ มีความมุ่งมั่นมีขวัญและกำลังใจ สิ่งเหล่านี้ส่งผลต่อประสิทธิภาพ ประสิทธิผลของการปฏิบัติงาน และส่งผลต่อความสำเร็จเป็นไปตามเป้าหมายขององค์การ

ภาวิณี เพชรสว่าง (2552, หน้า 46) ได้สรุปว่า ความพึงพอใจในการทำงาน หมายถึง ความรู้สึกหรืออารมณ์ทางบวกโดยเป็นผลจากประสบการณ์ในการทำงาน

เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2555, หน้า 274) กล่าวว่า ความพึงพอใจในการ เรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ และการต้องการ ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้นั้น จนบรรลุผลสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน การทำให้ผู้เรียนเกิด ความพึงพอใจ องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ กิจกรรมการ เรียนรู้ที่จัดให้กับนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยความประทับใจ และยังได้กล่าวถึง ความพึงพอใจต่อการ เรียนรู้โดยใช้สื่อ/นวัตกรรม หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ประทับใจ ความรู้สึกที่ดี ชอบใจในการร่วม ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีสื่อ/นวัตกรรม ที่สร้างขึ้นเป็นองค์ประกอบสำคัญในการดำเนิน กิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุผลสำเร็จในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ สื่อ/นวัตกรรม ที่สร้างขึ้นจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสื่อ/นวัตกรรม

จากการศึกษาความหมายของความพึงพอใจ สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนซึ่งแสดงออกมาในรูปแบบของความชอบใจ พอใจ ต่อสิ่งที่ ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในเชิงบวก

6.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2542, หน้า161-162 อ้างอิงใน จิราภรณ์ พรหมบุญ, 2560, หน้า 52-53) ได้เสนอแนะทฤษฎีความพึงพอใจในงานออกเป็น 2 กลุ่มคือ

1. ทฤษฎีความต้องการ ความต้องการส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อผลที่ได้รับจากงานกับการประสบความสำเร็จตามเป้าหมายส่วนบุคคล

2. ทฤษฎีการอ้างอิงกลุ่ม ความพึงพอใจในงานสัมพันธ์ในทางบวก และคุณลักษณะตามปรารถนาของกลุ่ม สมาชิกให้กลุ่มเป็นแนวทางในการประเมินผลการทำงาน การวัดความพึงพอใจที่มีต่อบริการ ความพึงพอใจที่มีการบริการและเกิดผลได้หรือไม่นั้นต้องพิจารณาถึงลักษณะของการให้บริการขององค์การ ประกอบด้วยระดับความรู้สึกของผู้ใช้บริการในด้านต่างๆ ของแต่ละบุคคล การวัดความพึงพอใจอาจกระทำได้หลายวิธีดังนี้

2.1 การใช้แบบสอบถาม เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย โดยการขอความร่วมมือจากกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัด แสดงความคิดเห็นลงในแบบฟอร์มที่กำหนดคำตอบไว้ให้เลือกตอบหรือเป็นคำตอบอิสระ โดยคำถามที่ถามถึงความพึงพอใจในด้านต่างๆ ที่หน่วยงานกำลังให้บริการอยู่ เช่น ลักษณะการให้บริการ สถานที่ ระยะเวลาที่ให้บริการ บุคคลที่ให้บริการ เป็นต้น

2.2 การสัมภาษณ์ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่วัดถึงระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการต้องอาศัยเทคนิคและความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจผู้ตอบคำถามให้ตรงกับข้อเท็จจริงวิธีนี้ประหยัดและมีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่ง

2.3 การสังเกต ทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการโดยวิธีการสังเกต ดูพฤติกรรมก่อนมารับบริการ ขณะรับบริการและหลังจากรับบริการแล้ว เช่น สังเกตสีหน้าท่าทางการพูด การวัดความพึงพอใจวิธีนี้ต้องทำอย่างจริงจัง จึงจะสามารถประเมินถึงความพึงพอใจของผู้มารับบริการได้อย่างถูกต้อง จะเห็นได้ว่า การวัดความพึงพอใจต่อการรับบริการนั้นสามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของการวัดด้วย จะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพหรือน่าเชื่อถือได้

ดังนั้นความพึงพอใจ ความรู้สึกที่ดี หรือมีทัศนคติที่ดีของบุคคลในด้านบวกซึ่งจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้น เมื่อได้รับการตอบสนองตามความคาดหวัง และความต้องการของตนเอง จึงทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้นๆ หรือสิ่งที่ดีควรจะเป็นไปตามความต้องการ และความพึงพอใจจึงเป็นผลของการแสดงออก ของทัศนคติของบุคคลอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นความรู้สึกเอนเอียงของจิตใจที่มีประสบการณ์ที่มนุษย์เราได้รับ อาจจะมีมากหรือน้อยก็ได้ละเป็นความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ถ้าเมื่อใดสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการหรือทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกทางบวกเป็น

ความรู้สึกที่พึงพอใจ แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าสิ่งนั้นสร้างความรู้สึกผิดหวัง ไม่บรรลุตามจุดมุ่งหมาย ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกทางลบเป็นความรู้สึกไม่พึงพอใจ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจมีหลายทฤษฎี แต่ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับและมีชื่อเสียง คือ ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) มาสโลว์ (Maslow, 1970 อ้างอิงใน ดารารัตน์ เงินชุ่ม, 2556, หน้า 56-57) ได้เห็นว่ามนุษย์ถูกกระตุ้นจากความปรารถนาที่จะได้ครอบครอง ความต้องการเฉพาะอย่างซึ่งความต้องการนี้ เขาได้ตั้งสมมติฐาน เกี่ยวกับความต้องการของบุคคลไว้ดังนี้

1. บุคคลย่อมมีความต้องการอยู่เสมอและไม่สิ้นสุด ขณะที่ความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกไม่มีวันจบสิ้น

2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมอื่นๆต่อไป ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองจึงเป็นสิ่งจูงใจกับพฤติกรรมของคนนั้น

3. ความต้องการของบุคคล นั้นติดตัวมาแต่กำเนิดและความต้องการเหล่านี้จะเรียงเป็นลำดับขั้นตอนตามความสำคัญ เมื่อความต้องการระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว บุคคลก็จะให้ความสนใจกับความต้องการระดับสูงต่อไป ลำดับความต้องการของบุคคลมี 5 ขั้นตอน มีลำดับขั้นดังนี้

3.1 ความต้องการทางร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการในเรื่องของอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่มยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย ความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของตน ก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

3.2 ความต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Safety Needs) ถ้าหากความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้วมนุษย์ต้องการในขั้นสูงต่อไป คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือมั่นคงในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

3.3 ความต้องการทางสังคม (Social or Belonging Needs) ภายหลังจากที่คนได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวก็จะมีความต้องการที่สูงขึ้น คือ ความต้องการทางสังคมเป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

3.4 ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตน อยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรี

3.5 ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการอยากจะเป็น อยากจะให้ ตามความคิดของตน หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนี้

6.3 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2555, หน้า 274) ได้แนะนำขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

เป็นการศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นองค์ความรู้ในการสร้างและพัฒนาแบบสอบถามได้ถูกต้อง

2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

เป็นขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อ/นวัตกรรมประเภทนั้นๆ โดยทั่วไปจะแยกประเด็นที่จะสร้างความพึงพอใจออกเป็น ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม ด้านภาษา ด้านรูปภาพประกอบ ด้านรูปเล่ม ด้านประโยชน์ที่ได้รับ เป็นต้น จากนั้นกำหนดแบบสอบถามทั้งหมด จำนวนข้อ เพื่อให้ครอบคลุมทุกด้านเกี่ยวกับแบบสอบถามความพึงพอใจ ส่วนมากนิยมสร้างแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ หรือ 3 ระดับ สำหรับผู้เรียนเป็นเด็กเล็กๆ

3. ปรีกษาผู้เชี่ยวชาญ

เป็นการนำเสนอแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญในเบื้องต้น เพื่อขอคำแนะนำ หัวข้อ ประเมิน เป็นต้น

4. ประเมินความสอดคล้องของข้อความคำถามกับเรื่องที่ถาม

เป็นการนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 หรือ 5 คน เพื่อพิจารณาให้ความเห็นและลงคะแนน

5. วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง

เป็นการนำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่า IOC เป็นรายชื่อ

6. ทดลองใช้

เป็นการนำแบบสอบถามมาทดลองใช้กับนักเรียนระดับเดียวกันแล้วนำมาหาค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป จึงจะเป็นแบบสอบถามที่มีค่าความเชื่อมั่น

7. จัดพิมพ์และนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

วารางคณา พรมเทพ (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการเพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมปฏิบัติการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการเพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมปฏิบัติการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านท่าล่อ จังหวัดน่าน จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมปฏิบัติการ มี 3 ขั้นตอน คือ 1) ชี้นำ 2) ขั้นปฏิบัติการ และ 3) ขั้นเสนอผลการปฏิบัติ โดยลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับโมเดลการแปลงของเลข ซึ่งนักเรียนได้ความรู้จากการใช้สื่อรูปธรรม การใช้รูปภาพ การใช้ภาษาเขียน การใช้ภาษาพูด และการยกตัวอย่างในชีวิตประจำวัน จากนั้นจึงนำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน ประเมินความสอดคล้องของกิจกรรมและจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วจึงปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นผู้ศึกษาดำเนินการทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านท่าล่อ จังหวัดน่าน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 30 คน เพื่อนำข้อบกพร่องไปแก้ไขปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ จากขั้นตอนขั้นต้นทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการให้เหตุผลเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการนำไปใช้ โดยมีการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้และใบงาน ให้เหมาะสมกับเวลาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านท่าล่อ จังหวัดน่าน

ภัทรพล เมฆอากาศ (2553) ได้ศึกษาการใช้กิจกรรมปฏิบัติเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพัฒนาประชาอุปถัมภ์ จังหวัดแพร่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น 6 แผน จำนวน 11 คาบ ซึ่งออกแบบโดยใช้กรอบตามแนวคิดการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็นของ Jones และคณะ (1999) ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาเกี่ยวกับ แซมเปิลสเปซ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ การเปรียบเทียบความน่าจะเป็น และความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึก

หลังการสอน แบบสัมภาษณ์ และแบบวัดการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็น จำนวน 14 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.71 เก็บข้อมูลโดยทำการทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบวัดการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็น จากนั้นดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในระหว่างการสอนผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากการบันทึกการทำกิจกรรมปฏิบัติ ใบบงาน แบบฝึกหัด แบบบันทึกการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ แบบสัมภาษณ์ แล้วทำการทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบวัดการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็น วิเคราะห์ข้อมูล โดยข้อมูลเชิงปริมาณในการเปรียบเทียบจำนวนนักเรียน ที่ให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็นในแต่ละเนื้อหาในแต่ละระดับ โดยเปรียบเทียบจากก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ จากแบบวัดการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็น ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นการวิเคราะห์เพื่อดูพัฒนาการในการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็น ในระหว่างการจัดกิจกรรมตามกรอบแนวคิดของ Jones และคณะ (1999) โดยวิเคราะห์จากการตอบคำถามในการทำกิจกรรมปฏิบัติ ใบบงาน แบบฝึกหัด การเขียนบันทึกการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ บันทึกหลังสอน และการสัมภาษณ์ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า การใช้กิจกรรมปฏิบัติช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็น โดยภาพรวมพบว่า หลังเรียน มีจำนวนนักเรียนที่มีการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็น อยู่ในระดับที่สูงขึ้นในทุกเนื้อหา โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายเนื้อหาพบว่า แซมเบิลสเปซ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการให้เหตุผลในระดับ 3 และ 4 แต่การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นนั้น นักเรียนส่วนใหญ่ให้เหตุผลในระดับ 2 ละ 3 มีเพียงส่วนน้อยที่อยู่ในระดับ 4

ประภัสสร เบ้าขารี (2554) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้การสอนแบบปฏิบัติการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหล่มเก่าพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีวัตถุประสงค์ศึกษาผลของการปรับปรุงการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้การสอนแบบปฏิบัติการ ในด้านพฤติกรรมในการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบบบันทึกหลังการสอน แบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียนรู้ แบบบันทึกการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ใบบงานและแบบทดสอบ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบผู้วิจัยสังเกตและบันทึกพฤติกรรม การเรียนของนักเรียนตามประเด็นการสังเกตในแบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียนรู้ เมื่อสอนจบในแต่ละแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยมอบหมายให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และผู้วิจัยเขียนบันทึกหลังการสอน เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบครบตามแผนทั้งหมดที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียน และตรวจแบบทดสอบด้วยตนเอง หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลในเชิง

ปริมาณและเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้ 1. ผลของการปรับปรุงการเรียนการสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้การสอนแบบปฏิบัติการในด้านพฤติกรรมในการเรียนรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มมอบหมายหน้าที่ให้สมาชิกรับผิดชอบคล้ายคลึงกัน นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมของการค้นพบความรู้ด้วยตนเองทำให้สามารถสรุปความคิดรวบยอดที่กำหนดไว้ในแต่ละกิจกรรมได้ 2. ผลของการปรับปรุงการเรียนการสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้การสอนแบบปฏิบัติการในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับการทำใบงาน นักเรียนส่วนใหญ่ทำใบงานได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ดวงใจ แก้วสูงเนิน (2558) ได้ทำการศึกษาการวิจัยปฏิบัติการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยปฏิบัติจริง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยปฏิบัติจริงที่ผ่านกระบวนการวิจัยปฏิบัติการแล้วมีการพัฒนาใน 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน สื่อการสอน และกิจกรรมการเรียนรู้ และผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปฏิบัติจริง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปฏิบัติจริง คิดเป็นร้อยละ 77.94 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปฏิบัติจริง คิดเป็นร้อยละ 78.41 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

London. (1978, อ้างถึงใน อารีย์ คำปลั่ง 2536, หน้า 24-25, สมคิด คำดง 2546, หน้า 55-56) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 8 ในวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนโดยการสอนแบบเน้นกิจกรรมกับการสอนปกติ โดยยึดตำราเป็นหลัก กลุ่มทดลองที่ใช้อุปกรณ์การสอนหลายอย่างรวมทั้งบทเรียนปฏิบัติการและบทเรียนกิจกรรม สำหรับกลุ่มควบคุมสอนโดยยึดตำราเป็นหลัก และใช้ตำราได้อย่างกว้างขวาง ผลการทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก็แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 นอกจากนี้ยังพบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

Miller (2005) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การปฏิบัติการเป็นฐานเพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่องจำนวนตรรกยะ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบผลของการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การปฏิบัติการเป็นฐานเพื่อพัฒนามโนทัศน์ทาง

คณิตศาสตร์ของนักเรียนเรื่องจำนวนตรรกยะและเพื่อพัฒนาความเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนที่จะขาดทักษะและความรู้ที่จำเป็นในระดับที่สูงขึ้นโดยการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนตรรกยะ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการคำนวณเรื่องจำนวนตรรกยะสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและนักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องจำนวนตรรกยะไปใช้ได้ นักเรียนในกลุ่มทดลองแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจที่ดีขึ้นในเรื่องเศษส่วนหน่วยในตอนท้ายของภาคการศึกษาแต่พวกเขามีความสามารถมากขึ้นในการอธิบายความหมายของเศษส่วนด้วยการวาดภาพมากกว่าการเขียน

Green และคณะ (2008) ได้ศึกษาแนวคิดที่คลาดเคลื่อนวิชาคณิตศาสตร์โดยเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูโดยผู้สังเกตการณ์สอนและบันทึกผล แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ใช้วิธีสอนที่ต่างกัน คือ ใช้การวาดภาพหรือใช้สื่อประกอบการสอนและการสอนแบบปกติ มีนัยสำคัญทางสถิติและมีผลต่อการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนที่ถูกต้อง ทำให้เกิดประโยชน์จากการศึกษาในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น โดยการศึกษาวิธีการสอนคณิตศาสตร์ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ จากการใช้กิจกรรมปฏิบัติการเป็นวิธีที่เหมาะสมและสามารถลดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ได้ แต่อย่างไรก็ตามอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาได้คือ การผลิตครูที่มีความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องให้มากขึ้น เพื่อนำไปใช้สอนให้เกิดการเรียนรู้และสามารถลดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ได้อีกวิธีหนึ่ง

Blount (อ้างถึงใน ประภัสสร เบ้าขารี, 2554) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นส่วนเสริมการสอนปกติในชั้นเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนในห้องปฏิบัติการร่วมกับการสอนปกติเปรียบเทียบกับนักศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนปกติ รวมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการร่วมกับการสอนปกติในชั้นเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่เรียนโดยการสอนแบบปฏิบัติการร่วมกับการสอนปกติกับกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าเจตคติส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในระดับหนึ่ง

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 1 การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญ

ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 คน โดยผู้ศึกษากำหนดคุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 ท่าน

เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ มีดังนี้

1. เป็นผู้เชี่ยวชาญการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยทำหน้าที่เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีประสบการณ์ด้านการสอน ไม่น้อยกว่า 10 ปี หรือมีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ จำนวน 2 คน

2. เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาที่เกี่ยวข้องด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน

2. นักเรียน

2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร ปีการศึกษา 2560 จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียน ดี ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 กิจกรรมเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 คูหา

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 อาหารคาวหวาน

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เลือกไครดินะ

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 บ้ายทะเบีย

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เงินโบนัส

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 กล่องปริศนา

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เดือนเกิดของใคร

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 ทอดและโยน

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 ปาปาโชค

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 เลขตัวสุดท้าย

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 11 หนังสือเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 12 มหาเศรษฐี

2. แบบประเมินความเหมาะสมของ กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และเอกสารประกอบหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

2. กำหนดเนื้อหากิจกรรม เรื่อง ความน่าจะเป็น เพื่อนำมาสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

3. วิเคราะห์สาระสำคัญ มาตรฐาน ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางและจำนวนชั่วโมง

ตาราง 7 แสดงวิเคราะห์สาระสำคัญ มาตรฐาน ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางและจำนวนชั่วโมงโครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ลำดับที่	ชื่อ/หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อ	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
1	กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	ค 5.2 ม.4-6/2	กฎข้อที่ 1 ถ้าต้องการทำงานสองอย่าง โดยที่งานอย่างแรกทำได้ n_1 วิธี และในแต่ละวิธีที่เลือกทำงานอย่างแรกนี้ มีวิธีเลือกทำงานอย่างที่สองได้ n_2 วิธี จะทำงานทั้งสองอย่างนี้ได้ $n_1 n_2$ วิธี	2
2	กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	ค 5.2 ม.4-6/2	กฎข้อที่ 2 ถ้างานอย่างแรกมีวิธีทำได้ n_1 วิธี ในแต่ละวิธีที่เลือกทำงานอย่างแรกนี้ มีวิธีเลือกทำงานอย่างที่สองได้ n_2 วิธี ในแต่ละวิธีที่เลือกทำงานอย่างแรกและทำงานอย่างที่สองนี้ มีวิธีเลือกทำงาน	2

ตาราง 7 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ/หน่วยการ เรียนรู้/หัวข้อ	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
			<p>อย่างที่สามารถได้ n_3 ดังนั้นจำนวนวิธีทั้งหมดที่จะเลือกทำงาน k อย่างนี้เท่ากับ $n_1 \times n_2 \times n_3 \times \dots \times n_k$ วิธี</p>	
3	การทดลองสุ่ม	ค 5.2 ม.4-6/2	<p>การทดลองสุ่ม คือ การทดลองซึ่งทราบ ว่าผลลัพธ์อาจจะเป็นอะไรได้บ้างแต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องแน่นอนว่า ในแต่ละครั้งที่ทดลองผลที่เกิดขึ้นเป็น อะไรในบรรดาผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้ เหล่านั้น</p>	1
4	แซมเปิลสเปซ	ค 5.2 ม.4-6/2	<p>แซมเปิลสเปซ คือ เซตที่มีสมาชิกเป็น ผลลัพธ์ที่อาจจะเป็นไปได้ทั้งหมดของ การทดลองสุ่ม</p>	1
5	เหตุการณ์	ค 5.2 ม.4-6/2	<p>เหตุการณ์ คือ สับเซตของแซมเปิลสเปซ</p>	2
6	ความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์	ค 5.3 ม.4-6/2	<p>ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใด เท่ากับอัตราส่วนของจำนวนผลที่เกิด เหตุการณ์นั้นต่อจำนวนผลทั้งหมดที่อาจ เกิดขึ้นได้</p> $P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$ <p>เมื่อผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจาก การทดลองสุ่ม แต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้น ได้เท่า ๆ กันกำหนดให้ E เป็นเหตุการณ์ ที่เราสนใจ</p>	4

ตาราง 8 แสดงหน่วยการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้เวลา 12 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
ความน่าจะเป็น	1 คูหา	กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	1
	2 อาหารคาวหวาน	กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	1
	3 เลือกลูกเต๋า	กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	1
	4 บ้ายทะเล	กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	1
	5 เงินโบนัส	การทดลองสุ่ม	1
	6 กล้องปริศนา	แซมเปิลสเปซ	1
	7 เดือนเกิดของใคร	เหตุการณ์	1
	8 ทอดและโยน	เหตุการณ์	1
	9 ปาปาไซค	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1
	10 เลขตัวสุดท้าย	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1
	11 หนังสือเรียน	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1
	12 มหาเศรษฐี	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1
		รวม	12

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ รายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 และได้คัดเลือกเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้มาจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการ
เรียนแบบปฏิบัติการ จำนวน 12 กิจกรรม ใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอน 6 สัปดาห์ จำนวน 12
ชั่วโมง

4. ศึกษาเอกสารเพื่อนำไปสู่การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
ปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5. ดำเนินการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12
กิจกรรม โดยใช้เวลาดูสอน 12 ชั่วโมง ดำเนินการสร้าง ดังนี้

5.1 กำหนดรูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความน่าจะเป็น พร้อมทั้งศึกษารูปแบบ ประเภท องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้

5.2 กำหนดองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสามารถกำหนดองค์ประกอบต่างๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดังนี้

- 1) ชื่อกิจกรรม
- 2) คำชี้แจงสำหรับครู
- 3) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 3.1) หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน
 - 3.2) มาตรฐาน / ตัวชี้วัด
 - 3.3) สาระสำคัญ
 - 3.4) สาระการเรียนรู้
 - 3.5) สมรรถนะสำคัญ
 - 3.6) คุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 3.7) จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.8) กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีกระบวนการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน
 1. ขั้นนำ
 2. ขั้นปฏิบัติการ
 3. ขั้นสรุปผล
 - 3.9) สื่อ / แหล่งเรียนรู้
 - 3.10) การวัดและประเมินผล

ดังนี้

5.3 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้เวลาเรียน 12 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การทดลองสุ่ม
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง แคมป์เบลสเปซ
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เหตุการณ์
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เหตุการณ์
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

6. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ ด้านองค์ประกอบต่างๆ ของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยทำการประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ ด้านแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้ง 25 รายการประเมิน

7. นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ยังบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

8. นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา พร้อมกับแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบจัดอันดับคุณภาพ แบ่งเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (บุญชุม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

- 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

9. นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าเฉลี่ย 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103) โดยใช้เกณฑ์การแปลผล ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมน้อยที่สุด

ใช้เกณฑ์การตัดสินใจความเหมาะสม คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ไม่น้อยกว่า 3.50 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00

10. นำแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญพร้อมทั้งหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อพิจารณาระดับความเหมาะสมโดยที่แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต้องมีความเหมาะสมระดับมากขึ้นไปจึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ได้ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

11. นำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขและหาค่าความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้วนั้นไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียน เก่ง กลาง อ่อน จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลา

12. นำข้อบกพร่องจากการนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียน 3 คน มาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจเพื่อพิจารณาแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

13. นำกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอน (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จำนวน 30 คน เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

14. พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษาทฤษฎี หลักการเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น จากตำราที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษาแบบเรียน คู่มือการจัดการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา ความน่าจะเป็น

3. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยการวิเคราะห์เนื้อหา สาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดสัดส่วนความสำคัญและจำนวนข้อสอบในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยจะสร้างแบบทดสอบ 20 ข้อ ใช้จริงจำนวน 10 ข้อ ดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงการวิเคราะห์ข้อสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้

สาระ/ชื่อหน่วย	จุดประสงค์การเรียนรู้	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	รวม	ใช้จริง
สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	นักเรียนอธิบายหลักการใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ (กฎข้อที่ 1) ได้	-	1	1	2	-	-	4	2

4. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ

5. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

6. ปรับปรุงแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ว่าข้อคำถามแต่ละข้อสอดคล้องกับตัวชี้วัดและคัดเลือกข้อสอบที่มีความตรงในการวัดผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ค่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทุกข้อมีความสอดคล้องและมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00

7. ปรับปรุงแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 36 คน จากนั้นนำผลการทดลองใช้มาวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

8. นำผลการตรวจให้คะแนน มาหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) เป็นรายข้อ ซึ่งความยากของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีค่าระหว่าง 0.22-0.77 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.20-1.00

9. ผู้วิจัยได้คัดเลือกจำนวน 10 ข้อ ได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.22-0.75 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.22-1.00 นำข้อสอบทั้ง 10 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จังหวัดพิจิตร จำนวน 36 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเดิม แล้วนำกระดาษคำตอบมาตรวจเพื่อวิเคราะห์หาความเที่ยงทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (ปรกรณ์ ประจันบาน, 2552) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.87

10. จัดทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การทดลองใช้และศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ภายหลังจากได้นำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ และทำการทดลองใช้ (Try out) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองจำนวน 30 คน

แหล่งข้อมูล

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จังหวัดพิจิตร

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จำนวน 36 คน (1 ห้องเรียน) โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งมีเกณฑ์ในการเลือกคือ เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น แบบแผนการทดลอง

แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 249) ซึ่งมีแบบแผนการวิจัยดังนี้

ตาราง 10 แสดงแบบแผนการทดลองแบบ One Group Posttest Design

กลุ่มทดลอง	การจัดกระทำ	ทดสอบหลัง
E	X	T

เมื่อ E หมายถึง กลุ่มทดลอง

X หมายถึง การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

T หมายถึง การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
ขั้นตอนการทดลอง

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 36 คน (1 ห้องเรียน) ดังนี้

1. ผู้วิจัยอธิบายและทำความเข้าใจกับนักเรียน เกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 6 สัปดาห์ รวมเวลาในการจัดกิจกรรม 12 ชั่วโมง

3. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทดสอบนักเรียนหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำมาเป็นคะแนนหลังเรียน

4. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนกับเกณฑ์ 75 โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบ 1 กลุ่ม (t-test one sample) (ปกর্ণ ประจันบาน, 2552, หน้า 238) และแปลผล

ตาราง 11 แสดงวัน เวลา เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วัน เดือน ปี	เวลาที่สอน(ชั่วโมง)	เนื้อหาที่สอน
26 ต.ค. 61	4	กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
09 พ.ย. 61	1	การทดลองสุ่ม
12 พ.ย. 61	1	แชนเปิลสเปซ
16 พ.ย. 61	2	เหตุการณ์
23 พ.ย. 61	4	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. นำกระดาษคำตอบจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มาตรวจให้คะแนน หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. เปรียบเทียบผลการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test แบบ one sample

ตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แหล่งข้อมูล

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จังหวัดพิจิตร

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จำนวน 36 คน (1 ห้องเรียน) โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งมีเกณฑ์ในการเลือกคือ เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยดำเนินการประเมิน 3 ด้าน คือ ด้านปัจจัยนำเข้า(Input) ด้านกระบวนการ(Process) และด้านผลผลิต(Product) มีลักษณะเป็นแบบประเมินมาตราประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ แนวคิด เกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะเป็น แบบประเมินมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

2. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ มีลักษณะเป็น แบบประเมินมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ

3. ตรวจสอบความถูกต้องของภาษา จากนั้นนำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำ แก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ว่าข้อคำถามแต่ละข้อสอดคล้องกับการประเมิน 3 ด้าน คือ ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ด้านกระบวนการ(Process) และด้านผลผลิต (Product) และคัดเลือกข้อคำถามที่มีความตรงในการวัดผลและมีเกณฑ์ค่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่าข้อคำถามความพึงพอใจของนักเรียนทุกข้อมีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

5. ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำแบบประเมินความพึงพอใจทั้ง 20 ข้อ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จังหวัดพิจิตร จำนวน 30 คน หลังจากทดลองเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำแบบประเมินความพึงพอใจมาตรวจเพื่อวิเคราะห์หาความเที่ยงทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (ปกรณัม ประจันบาน, 2552) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.81

6. จัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนกรอกแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยนำผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 36 คน มาตรวจให้คะแนน (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, หน้า 160) ดังนี้

ตอบมากที่สุดให้คะแนน	5	คะแนน
ตอบมากให้คะแนน	4	คะแนน
ตอบปานกลางให้คะแนน	3	คะแนน
ตอบน้อยให้คะแนน	2	คะแนน
ตอบน้อยที่สุดให้คะแนน	1	คะแนน

2. ผู้วิจัยนำผลการประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากนั้นเปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.39	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.39	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 214)

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

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

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตร (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 214)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ แทน กำลังสองของคะแนนรวม
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาความยากง่ายของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นรายข้อ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 199-200)

$$P = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ P แทน ดัชนีความยากง่าย
 S_U แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
 S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
 N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

X_{\max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

X_{\min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นรายข้อ (ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 199-210) ดังนี้

$$R = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ R แทน ค่าอำนาจจำแนก

S_U แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

X_{\max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

X_{\min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.4 การหาค่าความเที่ยงทั้งฉบับ (Reliability) หาโดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, หน้า 169) ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของเครื่องมือวิจัย

n แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ

$\sum S_i^2$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ

$$\text{โดยที่ } S_i^2 = \frac{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ

$\sum X_i$ แทน ผลทั้งหมดของคะแนนข้อที่ i

$\sum X_i^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังในข้อที่ i

N แทน จำนวนนักเรียนเข้าสอบ

2.5 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ (The Effectiveness : E.I.) ตามวิธีของกู๊ดแมน, เฟรทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schneider, 1998, p.30-34) ใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

$$\text{หรือ E.I.} = \frac{P_2\% - P_1\%}{100 - P_1\%}$$

เมื่อ E.I. แทน ดัชนีประสิทธิผล

$P_1\%$ แทน ร้อยละของผลรวมคะแนนก่อนเรียน

$P_2\%$ แทน ร้อยละของผลรวมคะแนนหลังเรียน

เกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ ค่าดัชนีประสิทธิผล มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเป็น
หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ
75 โดยการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (t-test one sample) (ปกรณ ประจันบาน, 2552, หน้า 238)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S_x}{\sqrt{n}}}, df = n - 1$$

เมื่อ μ แทน เกณฑ์ที่กำหนด

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มทดลอง

S_x แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของกลุ่มทดลอง

n แทน ขนาดของกลุ่มทดลอง

df แทน องศาหรือชั้นความเป็นอิสระ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลนำเสนอผลการวิเคราะห์ โดยมีรายละเอียดตามลำดับขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้กิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 12 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 คู่ไหนดี

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 อาหารคาวหวาน

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เลือกใครดีนะ

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 บ้ายทะเลเบียน

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เงินโบนัส

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 กล้องปริศนา

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เดือนเกิดของใคร

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 ทอดและโยน

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 ปาปาไซค

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 เลขตัวสุดท้าย

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 11 หนังสือเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 12 มหาเศรษฐี

โดยในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ขั้นตอนการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูแนะนำนักเรียนถึงขั้นตอนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

2. ขั้นปฏิบัติการ หรือขั้นทำการทดลอง เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามแนวทางที่ครูวางไว้ เพื่อค้นหาหลักการหรือกฎเกณฑ์ สูตร ด้วยตนเองจากสื่อต่างๆ ที่ครูได้เตรียมไว้

3. ขั้นสรุปผล หรือขั้นนำเสนอผลการทดลอง ขั้นตอนนี้ นักเรียนจะเป็นผู้นำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่มและของตนเองโดยอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน นักเรียนฝึกทักษะจากงาน

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้กิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 12 กิจกรรมและแผนการเรียนรู้ 12 แผน ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ปรากฏดัง ตาราง 12

ตาราง 12 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	N = 3		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ			
1. ด้านขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้			
1.1 ขั้นนำ ครูมีการแนะนำถึงขั้นตอนการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ	4.33	0.58	มาก
1.2 ขั้นปฏิบัติการ มีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่ครูวางไว้ เพื่อค้นหาหลักการหรือกฎเกณฑ์ สูตร ด้วยตนเองจากสื่อต่างๆ ที่ครูได้เตรียมไว้	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 ขั้นสรุป มีการส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้นำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่มและของตนเองโดยอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน	4.33	0.58	มาก
1.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนที่สอดคล้อง ต่อเนื่อง สมเหตุสมผล	4.33	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมด้านขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้	4.42	0.52	มาก
แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ			
1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้			
1.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.33	0.58	มาก
1.3 สามารถวัดประเมินผลได้	4.67	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านจุดประสงค์การเรียนรู้	4.56	0.51	มากที่สุด
2. ด้านสาระการเรียนรู้			
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่ายและน่าสนใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 กำหนดสาระการเรียนรู้เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.33	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมด้านสาระการเรียนรู้	4.56	0.51	มากที่สุด

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการประเมิน	N = 3		ระดับ ความ เหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
3.1 กิจกรรมมีขั้นตอนถูกต้องเหมาะสม	4.33	0.58	มาก
3.2 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
3.4 ระบุสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
3.5 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	4.67	0.58	มากที่สุด
3.6 กิจกรรมเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
3.7 ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อน	4.33	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.52	0.46	มาก
4. ด้านสื่อการเรียนการสอน			
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4.67	0.58	มากที่สุด
4.4 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านสื่อการเรียนการสอน	4.50	0.50	มากที่สุด
5. ด้านการวัดผลและประเมินผล			
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
5.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
5.3 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	4.33	0.58	มาก
5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4.33	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมด้านการวัดและประเมินผล	4.33	0.58	มาก
รวมเฉลี่ย	4.48	0.42	มาก

จากตาราง 12 พบว่า ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น พบว่า ด้านขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 มีความเหมาะสมมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ด้านที่มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ และด้านสาระการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 รองลงมาคือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52

ตาราง 13 แสดงข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และการปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน)

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ	รายการแก้ไข
กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ		
1. ด้านขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้	ควรอธิบายและระบุขั้นตอนในการเรียนแบบปฏิบัติการให้นักเรียนได้เข้าใจให้ชัดเจนกว่านี้	เพิ่มรายละเอียดของขั้นตอนในการเรียนแบบปฏิบัติการให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น
แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ		
1. ด้านสาระการเรียนรู้	1. ใบกิจกรรมที่ให้นักเรียนศึกษาควรชัดเจนได้เนื้อเนื้อหาที่สำคัญ	1. ปรับใบกิจกรรมโดยการชัดเจนได้หรือเน้นข้อความที่สำคัญ
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	1. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมใช้เวลาน้อยเกินไป 2. ควรปรับข้อคำถามในใบกิจกรรมให้ชัดเจน	1. ปรับเวลาให้เพิ่มขึ้นตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 2. ปรับข้อคำถามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผล ดังนี้

ตาราง 14 แสดงค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (จำนวน 30 คน)

คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียน	ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)	ร้อยละ
30	133	587	0.5919	59.19

จากตาราง 14 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 กิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.5919 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.5919 หรือคิดเป็นร้อยละ 59.19

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จากการนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน การวิเคราะห์ผลการทดลอง ได้ผลปรากฏ ดังต่อไปนี้

การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็น ระหว่างหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตาราง 15 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็น ระหว่างหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ กับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	% of Mean	t	Sig(1-Tailed)
หลังเรียน	36	30	23.69	1.70	78.98	4.21 *	0.0001

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 15 พบว่าการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.69 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.98 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ในขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมิน 3 ด้าน คือ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 16 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 36 คน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านปัจจัยนำเข้า			
1.1 คำชี้แจงของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.86	0.35	มากที่สุด

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึง พอใจ
1.2 ใบกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ มีขนาดตัวอักษรที่ เหมาะสมและชัดเจน	4.69	0.47	มากที่สุด
1.3 เนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความ ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.58	0.50	มากที่สุด
1.4 เนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเหมาะสม กับวัยและความสนใจของนักเรียน	4.64	0.64	มากที่สุด
1.5 กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความยากง่าย พอเหมาะกับนักเรียน	4.69	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านปัจจัยนำเข้า	4.69	0.21	มากที่สุด
2. ด้านกระบวนการ			
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความเหมาะสมกับ เนื้อหา	4.78	0.42	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการส่งเสริมให้นักเรียนได้ แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด	4.47	0.51	มาก
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีขั้นตอนเรียงจาก ง่ายไปยาก	4.64	0.54	มากที่สุด
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	4.81	0.40	มากที่สุด
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนมี โอกาสแสดงความคิดเห็น กล้าคิดกล้าตอบ	4.78	0.42	มากที่สุด
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนเข้าใจ ในเนื้อหามากขึ้น	4.58	0.60	มากที่สุด
2.7 กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการส่งเสริมการเรียนรู้ ร่วมกันภายในชั้นเรียน	4.56	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านกระบวนการ	4.66	0.19	มากที่สุด

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึง พอใจ
3. ด้านผลผลิต			
3.1 การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ ง่ายยิ่งขึ้น	4.81	0.40	มากที่สุด
3.2 การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเรื่อง ความน่าจะเป็น มากขึ้น	4.75	0.44	มากที่สุด
3.3 การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการช่วยให้นักเรียนมีโอกาส แสดงความคิดเห็นในกิจกรรมได้อย่างอิสระ	4.61	0.49	มากที่สุด
3.4 การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนนำวิธีการ เรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่นๆได้	4.69	0.47	มากที่สุด
3.5 การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนพัฒนา ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่สูงขึ้น	4.75	0.44	มากที่สุด
3.6 การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการช่วยให้นักเรียน ตัดสินใจโดยใช้เหตุผล	4.53	0.51	มากที่สุด
3.7 การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้เข้าใจและรู้จัก เพื่อนมากขึ้น	4.56	0.50	มากที่สุด
3.8 กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัตินี้ทำให้ได้ทำงาน ร่วมกับผู้อื่น	4.83	0.38	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านผลผลิต	4.69	0.16	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.68	0.14	มากที่สุด

จากตาราง 16 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า

ด้านปัจจัยนำเข้า พบว่าความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69

ด้านกระบวนการ พบว่า ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66

และด้านผลผลิต พบว่า ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69



บทที่ 5

บทสรุป

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนในการวิจัยและสรุปผลวิจัย ดังนี้

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สรุปผลการวิจัย

1. การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 - 1.1 กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีจำนวน 12 กิจกรรมคือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 คู่ไหนดี กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 อาหารคาวหวาน กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เลือกใครดีนะกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 บ้ายทะเลเบียน กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เงินโบนัส กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 กล้องปริศนา กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เดือนเกิดของใคร กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 ทอดและโยน กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 ปาปาโชค กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 เลขตัวสุดท้าย กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 11 หนังสือเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 12 มหาเศรษฐี

1.2 กิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 โดยด้านที่มีความเหมาะสมสูงสุด คือ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ และด้านสาระการเรียนรู้ รองลงมาคือ ด้านการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน ด้านขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้และต่ำที่สุดคือ ด้านการวัดและประเมินผล

1.3 ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีค่าเท่ากับ 0.5919 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.5919 หรือคิดเป็นร้อยละ 59.19

2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 23.69 คิดเป็นร้อยละ 78.98 และพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทั้ง 3 ด้าน คือด้านปัจจัย ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำมา อภิปรายแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ผลการสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน โดยเริ่มจากการวิเคราะห์โครงสร้างของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น เรื่อง ความน่าจะเป็น ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ วารสารบทความที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ แล้วจึงดำเนินการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ได้ผ่านการพิจารณาตรวจสอบความ

เหมาะสมขององค์ประกอบด้านต่างๆของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้จากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก แล้วจึงนำกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 12 กิจกรรม ที่ได้ออกแบบและพัฒนาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทั้ง 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นปฏิบัติการ 3) ขั้นสรุปผล ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.5919 หรือคิดเป็นร้อยละ 59.19 จะเห็นได้ว่าค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้มากกว่าร้อยละ 50 ที่เป็นเช่นนี้เพราะกิจกรรมการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีการปรับปรุงแก้ไขในกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา ส่งผลให้กิจกรรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์สอดคล้องกับงานวิจัยของพิมพ์ชนก แพงไตร (2559) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต พบว่าผลการสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ในด้านองค์ประกอบต่างๆของกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และพบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5543 หรือคิดเป็นร้อยละ 55.43 ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนทดสอบหลังเรียนเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อการเรียนรู้ที่ผู้สอนเตรียมไว้ ซึ่งแนวทางที่กำหนดในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้จะช่วยให้ นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ ทำให้นักเรียนเกิดความสามารถและประสบการณ์ตรงในการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 10) กล่าวว่า กระบวนการดำเนินการทดลองหรือปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พิสูจน์ ใช้เหตุผล อ้างข้อเท็จจริง ตลอดจนฝึกทักษะในการแก้ปัญหาใหม่ๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด และเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

ซึ่งเป็นไปแนวทางเดียวกับผลงานวิจัยของ ภัทรพล เมฆอากาศ (2553) ได้ศึกษาการใช้กิจกรรมปฏิบัติเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพัฒนาประชาอุปถัมภ์ จังหวัดแพร่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น 6 แผน จำนวน 11 คาบ ซึ่งออกแบบโดยใช้กรอบตามแนวคิดการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็นของ Jones และคณะ ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาเกี่ยวกับ แกรมเปิลสเปซ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ การเปรียบเทียบความน่าจะเป็น และความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข แบบบันทึกการเรียนรู้นักเรียน แบบบันทึกหลังการสอน แบบสัมภาษณ์ และแบบวัดการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็น จำนวน 14 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.71 เก็บข้อมูลโดยทำการทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบวัดการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็น จากนั้นดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในระหว่างการสอนผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากการบันทึกการทำกิจกรรมปฏิบัติ ใบงาน แบบฝึกหัด แบบบันทึกการเรียนรู้นักเรียน แบบสัมภาษณ์ แล้วทำการทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบวัดการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็น วิเคราะห์ข้อมูล โดยข้อมูลเชิงปริมาณในการเปรียบเทียบจำนวนนักเรียน ที่ให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็นในแต่ละเนื้อหาในแต่ละระดับ โดยเปรียบเทียบจากก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ จากแบบวัดการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็น ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นการวิเคราะห์เพื่อดูพัฒนาการในการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็นในระหว่างการจัดกิจกรรมตามกรอบแนวคิดของ Jones และคณะ โดยวิเคราะห์จากการตอบคำถามในการทำกิจกรรมปฏิบัติ ใบงาน แบบฝึกหัด การเขียนบันทึกการเรียนรู้นักเรียน บันทึกหลังสอน และการสัมภาษณ์ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า การใช้กิจกรรมปฏิบัติช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็น โดยภาพรวมพบว่า หลังเรียน มีจำนวนนักเรียนที่มีการให้เหตุผลเชิงความน่าจะเป็น อยู่ในระดับที่สูงขึ้นในทุกเนื้อหา โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายเนื้อหาพบว่า แกรมเปิลสเปซ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการให้เหตุผลในระดับ 3 และ 4 แต่การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นนั้น นักเรียนส่วนใหญ่ให้เหตุผลในระดับ 2 ละ 3 มีเพียงส่วนน้อยที่อยู่ในระดับ 4

และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงใจ แก้วสูงเนิน (2558) ได้ทำการศึกษาการวิจัยปฏิบัติการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้อัตนวิสัย โดยปฏิบัติจริง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้อัตนวิสัยที่ผ่านกระบวนการวิจัยปฏิบัติการแล้วมีการพัฒนาใน 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน สื่อการสอน และกิจกรรมการเรียนรู้อัตนวิสัย และผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อัตนวิสัยจริง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การ

แปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปฏิบัติจริง คิดเป็นร้อยละ 77.94 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปฏิบัติจริง คิดเป็นร้อยละ 78.41 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมิน 3 ด้าน คือ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 อันเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการสร้างความพึงพอใจจากเอกสารต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและตอบสนองความต้องการส่วนบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับ วรวรรณ กฤตยากรนพวงศ์ (2551, น. 23) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกชอบต่อกิจกรรมที่กระทำที่ปรากฏออกมาทางพฤติกรรมและองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่างๆ ของบุคคล ซึ่งการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ นักเรียนต้องร่วมกันทำกิจกรรมการเรียนรู้นั้น ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความสนใจที่จะทำกิจกรรม ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นทุกกิจกรรม จะช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการอภิปรายถึงแนวทางในการแก้ปัญหา รวมทั้งสรุปหลักการของเนื้อที่เรียนได้อย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับ สุรเชษฐ์ ศรีนาทม (2553) ที่ได้ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ผลของความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งผู้วิจัยได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง วางแผนทำงานร่วมกับกลุ่ม ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นอภิปราย สรุปบทเรียน ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออก ช่วยเหลือกันและกันในการสร้างองค์ความรู้ นักเรียนได้นำเสนอผลการทำงาน ได้ประเมินผลการปฏิบัติงานด้วยตนเอง ทำให้เกิดสภาวะของอารมณ์ทางบวก ซึ่งผลให้เกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรมีการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และนำส่วนที่คิดว่าเป็นปัญหาต่อนักเรียนในขณะลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เปิด

โอกาสให้นักเรียนนำเสนอความคิดใหม่ ให้ได้มากที่สุด เพื่อที่ผู้สอนได้นำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมในเนื้อหาที่มีความละเอียด ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

2. ในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม มีนักเรียนบางส่วนไม่เข้าใจ ผู้สอนควรอธิบายขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติและการทดลองเพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจตรงกันก่อนทำกิจกรรม

3. ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ผู้สอนควรมีการเพิ่มเติมตัวอย่างในใบกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ตัวอย่างในการทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาเรื่องอื่นๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น การเรียงสับเปลี่ยนแนววงกลม สถิติเบื้องต้น เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ต่อการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น

2. เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนั้นควรมีการศึกษารูปแบบหรือวิธีการอื่นๆ ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2541). เอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
อันดับที่ 9 เรื่องการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ งานวิชาการโรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์. (2559). รายงาน
การประเมินตนเอง (Self Assessment Report) ปีการศึกษา 2559. พิจิตร
เทริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง. (2555). การพัฒนาสื่อ/นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อ
เลื่อนวิทยฐานะ. กรุงเทพฯ: เพลิดเพลินการพิมพ์(1998).
- ไกรฤกษ์ พลพา. (2551). ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการคณิตศาสตร์เพื่อป้องกันความคิด
รวบยอดที่ผิดพลาด เรื่อง "วิธีเรียงสับเปลี่ยน"(Permutations) ของนักเรียน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
การมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิราภรณ์ พรหมชุมภู. (2560). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเสริมต่อการเรียนรู้ของ
Tharp and Gillimore ที่ส่งเสริมความสามารถในการอ่านจับใจความ สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2543). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา.
กรุงเทพฯ: โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน.
- ชูชาติ เขิงฉลาด. (2521). การสอนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: รุ่งวัฒนา.
- ดวงหทัย กาศวิบูลย์. (2548). รายงานการวิจัยเชิงปฏิบัติการชั้นเรียนเพื่อพัฒนาคุณภาพการ
เรียนรู้ของนักเรียนโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ดวงใจ แก้วสูงเนิน. (2558). การวิจัยปฏิบัติการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยปฏิบัติจริง เพื่อ
เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยงทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.
การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
ศึกษา (คณิตศาสตร์ศึกษา). มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ดารารัตน์ เงินชุม. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินการศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ทิศนา ขัมมณี. (2546). (พิมพ์ครั้งที่ 2). รูปแบบการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- นวลจิตต์ เขาวีรวงศ์. (2542). การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยด้านทักษะการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- บุญชุม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- บำรุง กลัดเจริญ และจิววรรณ กินาวงศ์. (2545). ระเบียบวิธีสอนทั่วไป. กรุงเทพฯ: พิชณศ.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมนิราช.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). การแก้โจทย์ปัญหา. ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์ หน้าที่ 12-15. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมนิราช.
- ประภัสสร เบ้าชารี. (2554). การปรับปรุงการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้การสอนแบบปฏิบัติการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหล่มเก่าพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ปกรณ ประจันบาน. (2552). ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิษณุโลก: รัตนสุวรรณการพิมพ์.
- เมธิญ กิจระการ. (2544). การหาค่าดัชนีประสิทธิผล. มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- พิมพ์ชนก แพงไตร. (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหา
 อนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริม
 ความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าด้วย
 ตนเอง ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน.
 มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ภัทรกร นมาตฉิม. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแบบ
 ปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการ
 ให้เหตุผล เรื่องการวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้า
 ด้วยตนเอง ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
 (คณิตศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ภัทรพล เมฆอากาศ. (2553). การใช้กิจกรรมปฏิบัติเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลเชิง
 ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพัฒนา
 ประชาอุปถัมภ์ จังหวัดแพร่. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
 (คณิตศาสตร์ศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ภาวิณี เพชรสว่าง. (2552). พฤติกรรมองค์การ (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ซีวีแอลการพิมพ์.
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2557). เอกสารประกอบการอบรมการวัดและประเมินผล
 การเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ศูนย์บริการวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2523). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
 ยุพิน พิพิธกุล. (2539). การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยม. กรุงเทพฯ: กรุงเทพการพิมพ์.
 ยุพิน พิพิธกุล. (2542). การแก้ปัญหา. วารสารคณิตศาสตร์, พฤษภาคม-กรกฎาคม.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2552). การวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมการศึกษา. พิษณุโลก: บัณฑิตวิทยาลัย.
 ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542. กรุงเทพฯ: อักษร
 เจริญทัศน์การพิมพ์.
- ลาวัลย์ พลกล้า. (2523). การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.
 ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5.
 กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5.
 กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- วงเดือน อินทนิเวศน์. (2544). การพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อม
ในชีวิตประจำวันด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการเรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วรวรรณ กฤตยากรนุพงศ์. (2551). กิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องความเท่ากันทุกประการ
โดยใช้การแปลงทางเรขาคณิตและซอฟต์แวร์เรขาคณิตแบบพลวัต สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์)
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร.
- วรางคณา พรหมเทพ. (2552). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุก
ประการเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมปฏิบัติการ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าแบบอิสระ ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). คู่มือครูสาระ
การเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). ทักษะ/
กระบวนการทางคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: หจก.ส เจริญ การพิมพ์.
- สยาม สิงหาทอง. (2549). การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้และความพึงพอใจต่อวิธีสอนแบบ
โครงการเรื่องการนำเสนอข้อมูลทางสถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สิริพร ทิพย์คง. (2536). เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ:
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวัฒน์ มุทธเมธา. (2523). การเรียนการสอนปัจจุบัน (ศึกษา 333). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

- สุนทร เพ็ชรพราว. (2551). ความพึงพอใจของครูต่อการบริหารงานของผู้บริหารโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจันทบุรี เขต 1. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2547). การสร้างสื่อการสอนและนวัตกรรมการเรียนรู้อัจฉริยะ...การพัฒนาผู้เรียน. ราชบุรี: บริษัทธรรมรักษ์การพิมพ์.
- สุรเชษฐ์ ศรีนาทม. (2553). ผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์และที่เน้นการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- อัมพร ม้าคนอง. (2548). เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. (เอกสารอัดสำเนา).
- อัมพร ม้าคนอง. (2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อบรม สีนภิบาล และกุลชลี องค์ศิริพร. (2524). ประสบการณ์วิชาชีพภาคปฏิบัติ 1 (คู่มือฝึกสอน). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อารีย์ คำปลั่ง. (2536). การสอนแบบปฏิบัติการเรื่องคุณสมบัติเชิงวงกลมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เอกรินทร์ สีมหาศาล. (2551). เรื่องนำรัฐสู่การใช้หลักสูตรแกนกลาง'51. กรุงเทพฯ: บริษัทอักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด.
- Adam, S., Ellis, C. and Beeson, F. (1997). Teaching Mathematics with Emphasis on the Diagnostic Approach. New York: Harper and Row.
- Baroody, J. (1993). Problem solving, reasoning and communicating, K-8: Helping children think mathematically. New York: Merrill.
- Brahier, D.J. (2005). Teaching Secondary and Middle School Mathematics. Pearson Education, Inc.

- Charles, R., Lester, F., & O'Daffer, P. (1987). **How to Evaluate Progress in Problem Solving**. Reston, VA : National Council of Teachers of Mathematics.
- Copeland, R. W. (1979). **How Children Learn Mathematics**. New York: macmillan Publishing Co.,Inc.
- Dunn, R. and Dunn, K. (1976). **Teaching Students Through Their Individual Learning Styles : A Practical Approach**. New York: Reston.
- Green, M., Piel, A.J. and Flowers, C. (2008). March/April. [Vol. 101 (No.4)]. **Reversing Education Majors' Arithmetic Misconceptions With Short-Term Instruction Using Manipulatives**. University of North Carolina at Charlotte.
Retrieved March 13, 2014.
- Miller, A. M. (2005). **The effect of laboratory-based learning on college level developmental mathematics students' conceptual understanding of rational numbers**. The requirements mathematics and science education university of Massachusetts Lowell University, United Stage of America.
- Polya, G. (1957). **How to Solve It**. Princeton. New Jersey: Princeton University Press.
- Santoro, A. M. (2004). **The Academic Value of Hand-on Craft Project in School**, New York.
- Schoeder, T.L. and Lester, E.K. (1989). **Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving**. In **New Directions for Elementary School Mathematics**. Trafton, P.R. editors. Pp.31-42. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Sidhu, K. S. (1971). **The Teaching of Mathematics**. India: Kohli Offset Press.
- Wilson, J. W., Fernandez, M. L. and Hadaway, N. (1993). **Mathematics Problem Solving**. In **research Ideas for the Classroom: High School Mathematics**. New York: Macmillan Publish Company.



ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ดร.วรินทร์ สุภาพ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
2. นางรัตนา ทั้งทอง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 41
3. นางวันดี จิตรเอก ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์
อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร



ภาคผนวก ข เครื่องมือในการวิจัย

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
4. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
5. แบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
6. แบบตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560
 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความน่าจะเป็น
 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์

ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด

ค 5.2 ม.4-6/2 อธิบายการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และ
 นำผลที่ได้ไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้

มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อ
 ความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และ
 เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ค 6.1 ม.4-6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับข้อที่ 1 ได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. แก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

2. แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับข้อที่ 1 และเขียนแผนภาพ

ต้นไม้อย่างง่ายได้

ด้านคุณลักษณะ

1. มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ และทำงานได้ครบทุกขั้นตอน

3. สาระสำคัญ

กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ (การคูณ)

กฎข้อที่ 1 ถ้าต้องการทำงานสองอย่างโดยที่งานอย่างแรกทำได้ n_1 วิธี และในแต่ละวิธีที่เลือก
 ทำงานอย่างแรกนี้ มีวิธีเลือกทำงานอย่างที่สองได้ n_2 วิธี จะทำงานทั้งสองอย่างนี้ได้ $n_1 n_2$ วิธี

4. กิจกรรมการเรียนรู้

จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ (Laboratory Approach) มี 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูอธิบายกิจกรรมการทดลอง วิธีการทดลอง โดยการแนะนำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง คือ เสือ จำนวน 3 ตัว และกางเกงจำนวน 2 ตัว พร้อมทั้งแนะนำการใช้อุปกรณ์ที่ถูกต้อง
2. ครูจัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 6-7 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกันในกลุ่ม ครูแจกกิจกรรมปฏิบัติการที่ 1
3. ให้นักเรียนศึกษากิจกรรมปฏิบัติการที่ 1 “คูไหนดี” หากนักเรียนไม่เข้าใจครูอธิบาย

เพิ่มเติม

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ

1. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในกิจกรรมปฏิบัติการที่ 1 “คูไหนดี” เพื่อแก้ปัญหาและหาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้และบันทึกผลการทำกิจกรรม พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม
2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรมและหาข้อสรุปที่ถูกต้อง โดยครูเป็นผู้ดำเนินการอภิปราย ซึ่งผลจากการปฏิบัติกิจกรรม คือ เสือ 1 ตัว สามารถจับคู่กับกางเกงได้ 2 ตัว ดังนั้นเสือ 3 ตัว กับกางเกง 2 ตัว จึงได้วิธีในการจับคู่ทั้งหมด $3 \times 2 = 6$ วิธี และสามารถเขียนเป็นแผนภาพต้นไม้ได้ดังนี้

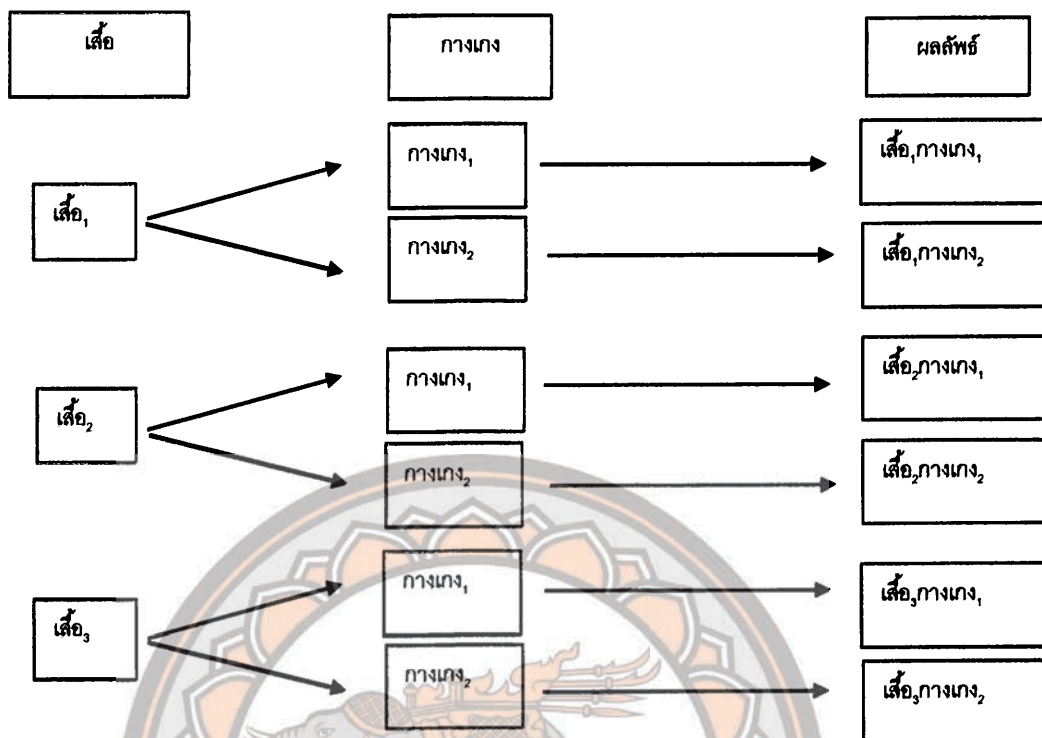
กำหนดให้ เสือ₁ แทนเสือแบบที่ 1

เสือน้อย₂ แทนเสือแบบที่ 2

เสือน้อย₃ แทนเสือแบบที่ 3

และ กางเกง₁ แทนกางเกงแบบที่ 1

กางเกง₂ แทนกางเกงแบบที่ 2



3. ครูและนักเรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยใช้หลักการคูณ คือ

กฎข้อที่ 1 ถ้าต้องการทำงานสองอย่างโดยที่งานอย่างแรกทำได้ n_1 วิธี และในแต่ละวิธีที่เลือกทำงานอย่างแรกนี้ มีวิธีเลือกทำงานอย่างที่สองได้ n_2 วิธี จะทำงานทั้งสองอย่างนี้ได้ $n_1 n_2$

4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3.1 ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน

5. สื่อการเรียนการสอน

5.1 ใบกิจกรรมปฏิบัติการที่ 1

5.2 ชุดแต่งตัว ประกอบด้วยเส้น 3 ตัว ทางแกว 2 ตัว

5.3 แบบฝึกหัดที่ 3.1 ข้อ 1-3 หนังสือเรียนคณิตศาสตร์

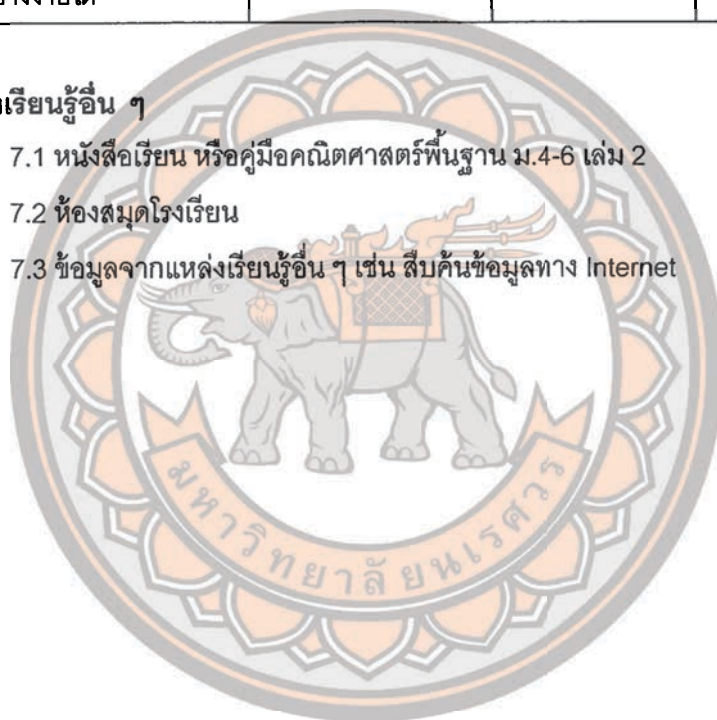
6. การวัดผลประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
1. นักเรียนสามารถอธิบายกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ (กฎข้อที่ 1) ได้ 2. แก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	1. สังเกตจากการทำกิจกรรมปฏิบัติการ	1. กิจกรรมปฏิบัติการที่ 1 2. แบบฝึกหัดในหนังสือเรียน	ถ้านักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70 ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
1. มีการวางแผนการทำงาน อย่างเป็นระบบ และทำงานได้ ครบทุกขั้นตอน	สังเกตพฤติกรรม นักเรียนจากการ ทำงานเป็นระบบ	แบบประเมิน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การวัดร้อยละ 70
3. แก้ไขปัญหาโดยใช้ กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการ นับข้อที่ 1 และเขียนแผนภาพ ต้นไม้ได้อย่างง่ายได้	2. ตรวจจากการทำ แบบฝึกหัดในหนังสือ เรียน		

7. แหล่งเรียนรู้อื่น ๆ

- 7.1 หนังสือเรียน หรือคู่มือคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.4-6 เล่ม 2
- 7.2 ห้องสมุดโรงเรียน
- 7.3 ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ เช่น สืบค้นข้อมูลทาง Internet

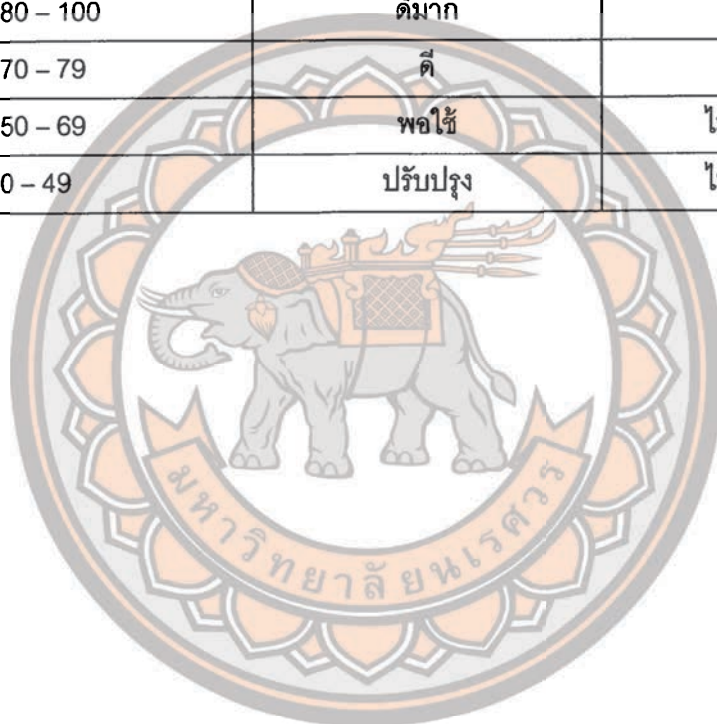


เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ร้อยละของคะแนน	ระดับคุณภาพ	สรุปผลการประเมิน
ร้อยละ 80 – 100	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
ร้อยละ 70 – 79	ดี	ผ่านเกณฑ์
ร้อยละ 50 – 69	พอใช้	ไม่ผ่านเกณฑ์
ร้อยละ 0 – 49	ปรับปรุง	ไม่ผ่านเกณฑ์



กิจกรรมปฏิบัติการที่ 1

เรื่อง คู่ไหนดี

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ (กฎข้อที่ 1) ได้
2. แก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
3. แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับข้อที่ 1 และเขียนแผนภาพ

ต้นไม้อย่างง่ายได้

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. โมเดล
2. ชุดแต่งตัว (เสื้อ, กางเกง)

การจัดกลุ่ม

จัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 6 คน โดยประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกันในกลุ่ม

กิจกรรม

ในวันคริสต์มาสของโรงเรียนจะมีการประกวดการแต่งตัวของนักเรียนแต่ละห้องโดยให้แต่ละห้องส่งตัวแทน (โมเดล) ห้องละ 1 คน ถ้าต้องการแต่งตัวให้โมเดล โดยเขามีเสื้อ 3 ตัว และกระโปรง 2 ตัว ที่แตกต่างกัน อย่างทราบดีว่าจะมีวิธีการแต่งตัวให้โมเดลทั้งหมดได้ที่แบบ



1. บันทึกผลการแต่งตัวให้โมเดล

ชุดที่ 1	ชุดที่ 6
ชุดที่ 2	ชุดที่ 7
ชุดที่ 3	ชุดที่ 8
ชุดที่ 4	ชุดที่ 9
ชุดที่ 5	ชุดที่ 10

2. นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการแต่งตัวให้กับโมเดลได้ที่ชุด

ได้แก่.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จำนวนเสื้อ 1 ตัว สามารถเลือกกางเกงได้กี่แบบ อะไรบ้าง

ได้แก่.....

.....

.....

.....

.....

4. จงแสดงวิธีหาคำตอบโดยการเขียนแผนภาพต้นไม้

5. จงเขียนผลลัพธ์จากการแต่งตัวทั้งหมด

.....

.....

.....

.....

.....

6. จากผลการปฏิบัติกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

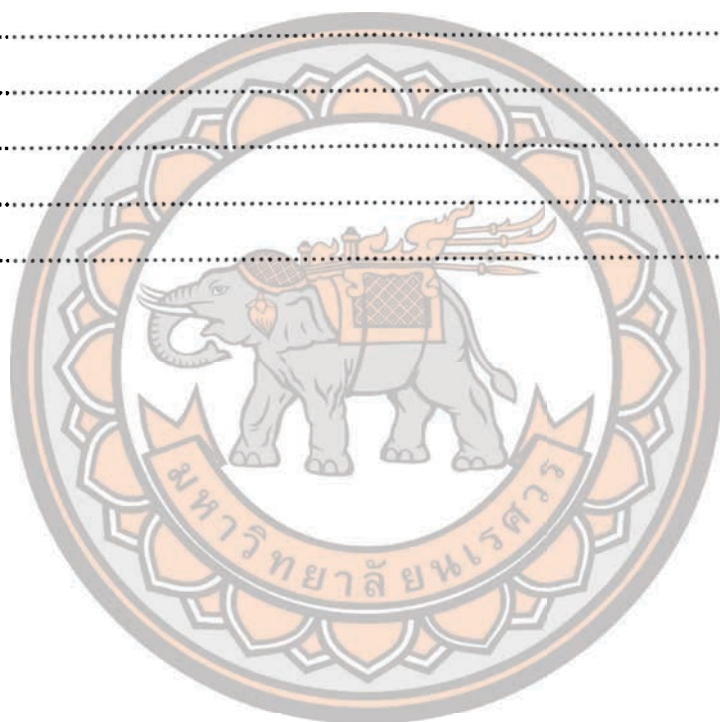
.....

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560
 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความน่าจะเป็น
 เรื่อง แซมเปิลสเปซ เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

1.มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด

ค 5.2 ม.4-6 / 2 อธิบายการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และ นำผลที่ได้ไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้

มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ค 6.1 ม.4-6 / 1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถหาแซมเปิลสเปซได้ถูกต้อง

ด้านทักษะกระบวนการ

1. แก้ไขปัญหาที่เกี่ยวกับแซมเปิลสเปซได้

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีการวางแผนการทำงานเป็นระบบ ทำงานครบทุกขั้นตอนและถูกต้อง

3. สาระการเรียนรู้

บทนิยาม ปริภูมิตัวอย่าง หรือ แซมเปิลสเปซ คือ เซตที่มีสมาชิกเป็นผลลัพธ์ที่อาจจะ เป็นไปได้ทั้งหมดของการทดลองสุ่ม

4. กิจกรรมการเรียนรู้

จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ (Laboratory Approach) มี 3 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูอธิบายกิจกรรมการทดลอง วิธีการทดลอง โดยการแนะนำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง ลูกบอลสามลูก (สีเขียว สีแดง สีฟ้า) กล้องทึบแสง และอธิบายการใช้อุปกรณ์ที่ถูกต้อง
2. ครูจัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 6-7 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกันในกลุ่ม ครูแจกกิจกรรมปฏิบัติการที่ 6
3. ให้นักเรียนศึกษากิจกรรมปฏิบัติการที่ 6 “กล้องปริศนา” หากนักเรียนไม่เข้าใจครูอธิบายเพิ่มเติม

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ

1. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่ 6 “กล้องปริศนา” เพื่อแก้ปัญหาและหาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้และบันทึกผลการทำกิจกรรม พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม
2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรมและหาข้อสรุปที่ถูกต้อง โดยครูเป็นผู้ดำเนินการอภิปราย และให้นักเรียนทุกคนบันทึกข้อสรุปที่ถูกต้อง ลงในสมุดของตนเอง
3. ครูให้นักเรียนทุกคนกลับไปทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน และอ่านบททวนเนื้อหาที่ได้เรียนในช่วงนี้

5. สื่อการเรียนการสอน

- 5.1 ใบกิจกรรมปฏิบัติการที่ 6
- 5.2 กล้องทึบแสง
- 5.3 ลูกบอล (สีแดง สีเขียว สีฟ้า)

6. การวัดผลประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
1. นักเรียนสามารถหาแวมเปิลสเปซได้ถูกต้อง	1. สังเกตจากการทำกิจกรรมปฏิบัติการ	1. กิจกรรมปฏิบัติการที่ 6	ถ้านักเรียนทำถูกต้อง
2. แก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องแวมเปิลสเปซได้	2. ตรวจสอบจากการทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน	2. แบบฝึกหัดในหนังสือเรียน	70% ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
นักเรียนมีการวางแผนการทำงานเป็นระบบ ทำงานครบทุกขั้นตอนและถูกต้อง	สังเกตพฤติกรรม นักเรียนจากการทำงานเป็นระบบ	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การวัดร้อยละ 70

7. แหล่งเรียนรู้อื่น ๆ

7.1 หนังสือเรียน หรือคู่มือคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.4-6 เล่ม 2

7.2 ห้องสมุดโรงเรียน

7.3 ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ เช่น สืบค้นข้อมูลทาง Internet

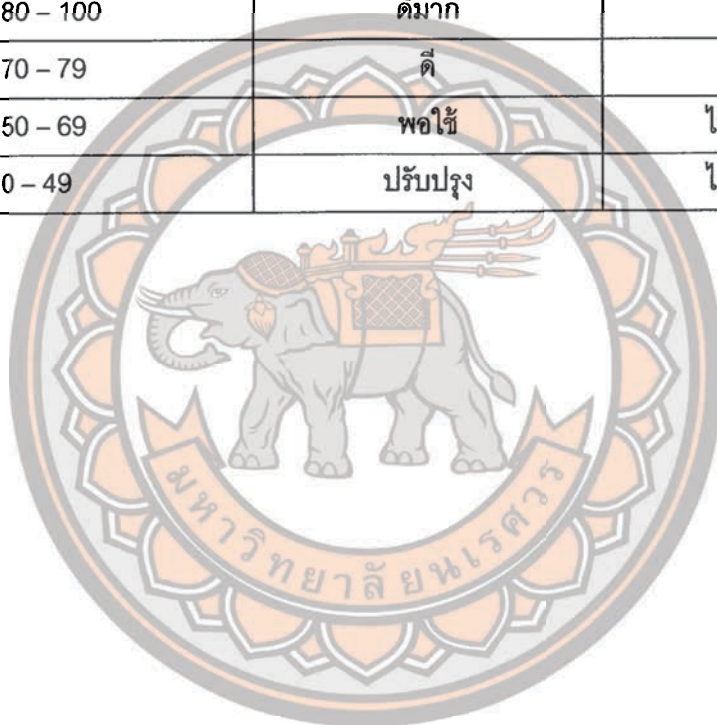


เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ร้อยละของคะแนน	ระดับคุณภาพ	สรุปผลการประเมิน
ร้อยละ 80 – 100	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
ร้อยละ 70 – 79	ดี	ผ่านเกณฑ์
ร้อยละ 50 – 69	พอใช้	ไม่ผ่านเกณฑ์
ร้อยละ 0 – 49	ปรับปรุง	ไม่ผ่านเกณฑ์



กิจกรรมปฏิบัติการที่ 6

เรื่อง กล้องปริศนา



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถหาเข็มเปิดสเปซได้ถูกต้อง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ลูกบอลสีเขียว สีแดง สีฟ้า
2. กล้องทึบแสง

การจัดกลุ่ม

จัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 6 คน โดยประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกันในกลุ่ม

กิจกรรม

1. นักเรียนมารับอุปกรณ์ในการทดลองประกอบด้วยลูกบอลสามลูก (สีเขียว สีแดง สีฟ้า) และกล้องทึบแสงจำนวนหนึ่งกล่อง
2. ให้นักเรียนนำลูกบอลทั้งสามลูกใส่ในกล้องทึบแสง
3. ให้นักเรียนทำการบันทึกผลการทดลอง

แบบบันทึกผลการทดลอง

1. นักเรียนหยิบลูกบอลในกล่อง 1 ใบ ได้กี่แบบ อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. หยิบลูกบอล 2 ลูก พร้อมๆ กัน ได้กี่แบบ อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. หยิบลูกบึงปอง 2 ลูก โดยหยิบครั้งละ 1 ลูก และไม่ใส่คืนก่อนหยิบครั้งต่อไป ได้กี่แบบ
อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. หยิบลูกบึงปอง 2 ลูก โดยหยิบครั้งละ 1 ลูก และใส่คืนก่อนหยิบครั้งต่อไป ได้กี่แบบ อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. จากข้อ 1 – 4 ให้นักเรียนเขียนแรมเบลสเปซและหาจำนวนสมาชิกของแรมเบลสเปซดังนี้

$$S_1 = \dots\dots\dots$$

.....

.....

.....

.....

$$S_2 = \dots\dots\dots$$

.....

.....

.....

.....

$$S_3 = \dots\dots\dots$$

.....

.....

.....

.....

$$S_4 = \dots\dots\dots$$

.....

.....

.....

.....

6. จากการปฏิบัติกิจกรรม สรุปได้ว่า ปริภูมิตัวอย่าง หรือ แรมเบลสเปซ คือ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรม
การเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

ระดับ 5 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
ด้านปัจจัยนำเข้า						
1	คำชี้แจงของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย					
2	ใบกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ มีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมและชัดเจน					
3	เนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
4	เนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเหมาะสมกับวัยและความสนใจของนักเรียน					
5	กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความยากง่ายพอเหมาะกับนักเรียน					
ด้านกระบวนการ						
1	กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
2	กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด					
3	กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีขั้นตอนเรียงจากง่ายไปยาก					

ด้านกระบวนการ (ต่อ)						
4	กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง					
5	กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนมีโอกาสดแสดงความคิดเห็น กล้าคิดกล้าตอบ					
6	กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น					
7	กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน					
ด้านผลผลิต						
1	การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายยิ่งขึ้น					
2	การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ความน่าจะเป็น มากขึ้น					
3	การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการช่วยให้นักเรียนมีโอกาสดแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมได้อย่างอิสระ					
4	การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่นๆได้					
5	การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่สูงขึ้น					
6	การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล					
7	การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้เข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น					
8	กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการนี้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้
กิจกรรมการเรียนรู้ปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้
กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทาง เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้
ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมิน

2. โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดของท่านมากที่สุด ซึ่งมีระดับ
คุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้

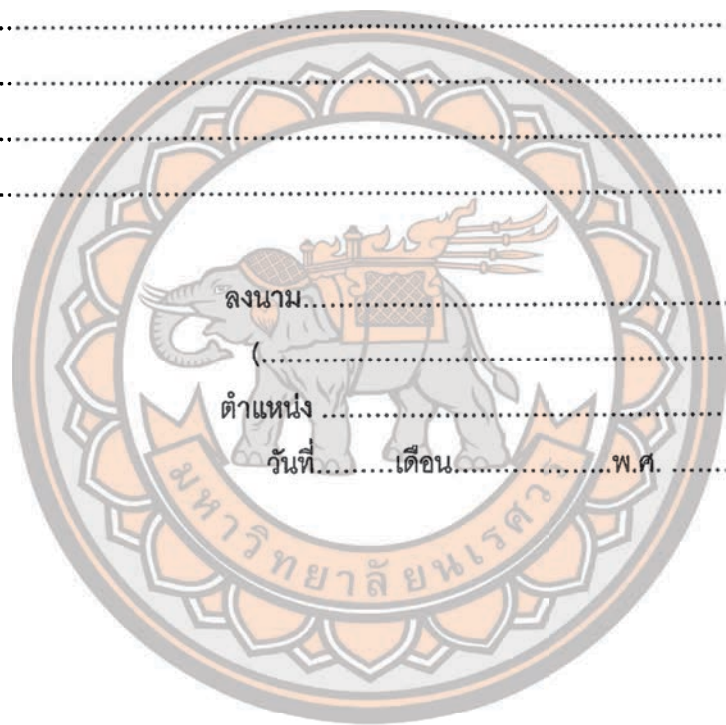
เหมาะสมมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ					
1. ด้านขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้					
1.1 ขั้นนำ ครูมีการแนะนำถึงขั้นตอนการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ					
1.2 ขั้นปฏิบัติการ มีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือ ปฏิบัติตามแนวทางที่ครูวางไว้ เพื่อค้นหาหลักการหรือกฎเกณฑ์ สูตร ด้วยตนเองจากสื่อต่างๆ ที่ครูได้เตรียมไว้					
1.3 ขั้นสรุป มีการส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้นำเสนอผลการ ปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่มและของตนเองโดยอภิปรายเพื่อหา ข้อสรุปร่วมกัน					
1.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนที่สอดคล้อง ต่อเนื่อง สมเหตุสมผล					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ					
1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
1.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย					
1.3 สามารถวัดประเมินผลได้					
2. ด้านสาระการเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่ายและน่าสนใจ					
2.3 กำหนดสาระการเรียนรู้เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน					
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
3.1 กิจกรรมมีขั้นตอนถูกต้องเหมาะสม					
3.2 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง					
3.3 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้					
3.4 วัสดุการเรียนรู้อย่างเหมาะสม					
3.5 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา					
3.6 กิจกรรมเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3.7 ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อน					
4. ด้านสื่อการเรียนการสอน					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ					
4.4 ได้รับความสนใจของผู้เรียน					
5. ด้านการวัดผลและประเมินผล					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
5.3 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้					
5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม					

บันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



..... ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)
ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

**แบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น แล้วลงความเห็นว่าคุณค่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยการเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็นดังต่อไปนี้

- +1 แน่ใจว่า ข้อสอบสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
0 ไม่แน่ใจว่า ข้อสอบสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
-1 แน่ใจว่า ข้อสอบไม่สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ(กฎข้อที่ 1) และเขียนแผนภาพต้นไม้ได้อย่างง่ายได้	1. การเดินทางจากเมือง A ไปเมือง B มี 4 เส้นทาง และจากเมือง B ไปเมือง C มี 2 เส้นทาง จงหาจำนวนวิธีที่จะเลือกเส้นทางจากเมือง A ไปยังเมือง C โดยการเขียนแผนภาพต้นไม้ได้อย่างง่าย ตอบ 8 วิธี				
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ(กฎข้อที่ 1) และเขียนแผนภาพต้นไม้ได้อย่างง่ายได้	2. ร้านค้าแห่งหนึ่งต้องการจัดโชว์เสื้อกีฬาทุกขนาดทุกสี ถ้ามีเสื้อ 5 ขนาด และแต่ละขนาดมี 2 สี คือ สีขาวกับสีดำจะต้องจัดอย่างไร โดยใช้แผนภาพต้นไม้ ตอบ 10 วิธี				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับกฎข้อที่ 1 ได้	<p>3. ห้องประชุมหนึ่งมีประตู อยู่ 3 ประตู จงหาวิธีที่เดินเข้าและเดินออกห้องประชุมนั้นถ้ามีเงื่อนไขดังนี้</p> <p>1) เดินเข้าและเดินออกประตูใดก็ได้</p> <p>2) เดินเข้าและเดินออกประตูห้ามซ้ำกัน</p> <p>ตอบ 1) 9 วิธี 2) 6 วิธี</p>				
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับกฎข้อที่ 1 ได้	<p>4. มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งกำหนดเวลาเข้าและออกประตูมหาวิทยาลัยไว้ดังนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>ประตูเข้า-ออก มหาวิทยาลัยหนึ่งกำหนดช่วงเวลาไว้ดังนี้</p> <p>เวลา 06.01 น. - 22.00 น. เข้า-ออกได้ 7 ประตู</p> <p>เวลา 22.01 น. - 06.00 น. เข้า-ออกได้ 4 ประตู</p> </div> <p>จงหาจำนวนวิธีที่เข้าเวลา 08.00 น. และออกเวลา 18.00 น. โดยใช้ประตูไม่ซ้ำกับประตูที่เข้ามา</p> <p>ตอบ 42 วิธี</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับกฎข้อที่ 2 ได้	5. ร้านอาหารแห่งหนึ่งจัดรายการอาหารไว้ดังนี้ อาหารคาว 8 ชนิด อาหารหวาน 4 ชนิด ผลไม้ 3 ชนิด และเครื่องดื่ม 5 ชนิด ถ้าต้องการจัดรายการอาหารที่มีอาหารคาว อาหารหวาน ผลไม้ และเครื่องดื่มอย่างละ 1 ชนิด จะต้องจัดรายการอาหารที่แตกต่างกันได้ทั้งหมดกี่วิธี ตอบ 480 วิธี				
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับกฎข้อที่ 2 ได้	6. ถ้าหมายเลขทะเบียนรถยนต์ในกรุงเทพมหานครประกอบด้วยพยัญชนะ 2 ตัว และตัวเลข 1 ถึง 4 หลัก ตัวอย่างเช่น กข1 กค12 กง123 กจ1234 อยากทราบว่าจะมีหมายเลขที่แตกต่างกันทั้งหมดได้กี่หมายเลข ตอบ 19,358,064 ทะเบียน				
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับกฎข้อที่ 2 ได้	7. จะมีวิธีเขียนตัวเลขแสดงจำนวนที่มีสี่หลัก ที่มีค่ามากกว่าสองพันซึ่งแต่ละหลักซ้ำกันได้ จากเลขโดด 1 ถึง 7 ได้ทั้งหมดกี่วิธี ตอบ 2,058 วิธี				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับกฎข้อที่ 2 ได้	8. จากอักษรคำว่า ANOTHER ถ้านำมาสร้างคำใหม่ประกอบด้วยตัวอักษร 4 ตัวที่ไม่ซ้ำกัน และไม่คำนึงถึงความหมาย จะสร้างได้กี่คำ				
	ตอบ 840 วิธี				
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาจากการทดลองสุ่มและอธิบายผลที่เกิดจากการทดลองสุ่มได้	9. ถ้าเด็กชายเอ โยนลูกเต๋า 1 ลูก พร้อมกับเหรียญ 1 อัน จำนวน 1 ครั้ง จงหาผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากการที่เด็กชายเอโยนลูกเต๋าและเหรียญพร้อมกัน				
	<p>ตอบ ผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมดคือ H1, H2, H3, H4, H5, H6, T1, T2, T3, T4, T5, T6</p> <p>เมื่อ H แทน เหรียญออกหัว T แทน เหรียญออกก้อย</p> <p>และ 1, 2, 3, 4, 5, 6 แทน แด้มของลูกเต๋า</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาจากการทดลองสุ่มและอธิบายผลที่เกิดจากการทดลองสุ่มได้	<p>10. ทอดลูกเต๋าทรงสี่หน้าที่มีหน้าแต่ละหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าจำนวนหนึ่งลูก 2 ครั้ง และมีตัวเลข 1, 2, 3 และ 4 เขียนไว้บนหน้าลูกเต๋านั้นละหนึ่งจำนวน โดยมีเงื่อนไขว่าผลบวกของแต้มที่อยู่บนหน้าลูกเต๋านั้นสัมผัสกับพื้นต้องเท่ากับ 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 จงหาผลลัพธ์ของแต้มที่จะเกิดขึ้นตามเงื่อนไขที่เป็นไปได้ทั้งหมดว่ามีอะไรบ้าง</p> <p>ตอบ แด้ม1กับ1, แด้ม1กับ2, แด้ม1กับ3, แด้ม1กับ4, แด้ม2กับ1, แด้ม2กับ2, แด้ม2กับ3, แด้ม2กับ4, แด้ม3กับ1, แด้ม3กับ2, แด้ม3กับ3, แด้ม3กับ4, แด้ม4กับ1, แด้ม4กับ2, แด้ม4กับ3, แด้ม4กับ4</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาจากการทดลองสุ่มและหาแซมเปิลสเปซที่เกิดจากการทดลองสุ่มได้	<p>11. จงเขียนแซมเปิลสเปซของ การทดลองสุ่มในแต่ละข้อต่อไปนี้</p> <p>1. โยนเหรียญหนึ่งอันห้าครั้งและสนใจจำนวนครั้งที่ออกก้อย</p> <p>2. ทีมตะกร้อ ก. ลงแข่งขันทีมตะกร้อ ข. และสนใจผลการแข่งขันของทีม ก.</p> <p>3. หยิบลูกบิงปองหนึ่งลูกออกมาจากกล่องซึ่งมีลูกบิงปองสีขาว สีเขียว สีแดง และสนใจว่าได้ลูกบิงปองสีใด</p> <p>4. การทอดลูกเต๋า 1 ลูกจำนวนหนึ่งครั้ง สนใจผลลัพธ์ที่เป็นแต้มคู่</p> <p>ตอบ $S_1 = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ $S_2 = \{\text{ชนะ, แพ้}\}$ $S_3 = \{\text{สีขาว, สีเขียว, สีแดง}\}$ $S_4 = \{2, 4, 6, 3\}$</p>				
นักเรียนสามารถหาแซมเปิลสเปซและจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซที่จากปัญหาที่กำหนดให้ได้	<p>12. จงหาแซมเปิลสเปซและจำนวนสมาชิกแซมเปิลสเปซ $n(S)$ ของการมีบุตร 3 คน ของครอบครัวหนึ่ง</p> <p>ตอบ $S = \{\text{ชชช, ชชญ, ชญญ, ชญช, ญญญ, ญญช, ญชช, ญชญ, }\}$</p> <p>และ $n(S) = 8$</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
นักเรียนสามารถหาเหตุการณ์และจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์จากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้	13. ในการโยนเหรียญ 1 เหรียญและทอดลูกเต๋า 1 ลูกพร้อมกันหนึ่งครั้ง จงหาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ $n(E)$ ที่จะได้แต้มบนหน้าลูกเต๋าเป็นจำนวนคู่ได้ ตอบ $E = \{ H2, H4, H6, T2, T4, T6 \}$ และ $n(E) = 6$				
นักเรียนสามารถหาเหตุการณ์และจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์จากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้	14. ในการทอดลูกเต๋ายิ่งตรงสองลูกหนึ่งครั้ง ถ้า E_1 เป็นเหตุการณ์ที่จะได้แต้มเหมือนกัน และ E_2 เป็นเหตุการณ์ที่ผลบวกของแต้มมากกว่าหรือเท่ากับ 10 จงหาอินเตอร์เซกชันของเหตุการณ์ E_1 และ E_2 ตอบ $\{ (5,5) , (6,6) \}$				
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้	15. ในการหยิบไพ่ 1 ใบ จากไพ่ 1 สำรับ จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ได้ไพ่ใบนั้น เป็นโพดำ ตอบ $\frac{13}{52}$				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้	<p>16. หยิบแผ่นป้ายสามแผ่น ทีละแผ่นออกจากกล่องโดย ไม่ใส่คืนแผ่นป้ายสามแผ่นเขียนอักษรไว้ดังนี้</p> <p>แผ่นที่ 1 เขียนอักษร ช</p> <p>แผ่นที่ 2 เขียนอักษร อ</p> <p>แผ่นที่ 3 เขียนอักษร บ</p> <p>จงหาความน่าจะเป็นที่แผ่นป้ายที่หยิบได้ครั้งที่ 1, 2 และ 3 จะเรียงกันได้คำว่า "ชอบ"</p> <p style="text-align: right;">ตอบ $\frac{1}{6}$</p>				
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้	<p>17. ในกล่องใบหนึ่งมีหลอดไฟอยู่ 5 หลอด ในจำนวนนั้นมีหลอดดีอยู่ 3 หลอด และมีหลอดเสีย 2 หลอด ถ้าหยิบหลอดไฟฟ้าขึ้นมา 2 หลอด อย่างไม่เจาะจง จงหาความน่าจะเป็นที่จะได้หลอดเสีย 1 หลอด และหลอดดี 1 หลอด</p> <p style="text-align: right;">ตอบ $\frac{6}{10}$ หรือ $\frac{3}{5}$</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้	<p>18. หยิบลูกบิงปอง 1 ลูก จากถุงใบหนึ่งซึ่งมีลูกบิงปองสีแดงอยู่ 15 ลูก สีขาว 1 ลูก สีเหลือง 1 ลูก สีเขียว 1 ลูก สีฟ้า 1 ลูก และสีดำ 1 ลูก จงหา</p> <p>1) ความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้ลูกบิงปองสีแดง</p> <p>2) ความน่าจะเป็นที่จะหยิบไม่ได้ลูกบิงปองสีดำ</p> <p>3) ความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้ลูกบิงปองสีดำหรือสีขาว</p> <p>ตอบ $P(E_1) = \frac{15}{20}$ หรือ $\frac{3}{4}$ $P(E_2) = \frac{19}{20}$ $P(E_3) = \frac{2}{20}$</p>				
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้	<p>19. หมุนวงล้อที่มีตัวเลข 1, 3, 4, 5, 6 และ 7 เขียนไว้ดังภาพ ถ้าการหมุนแต่ละครั้งโอกาสที่ลูกศรจะชี้ที่ช่องใดช่องหนึ่ง มีค่าเท่าๆกัน</p> 				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>จงหาความน่าจะเป็นที่ลูกศรในภาพจะชี้ที่</p> <p>1) ช่องที่มีตัวเลขแสดงจำนวนคู่</p> <p>2) ช่องที่มีตัวเลขแสดงจำนวนคี่</p> <p>3) ช่องที่มีตัวเลขแสดงจำนวนเฉพาะ</p> <p>4) ช่องที่มีตัวเลขแสดงจำนวนมากกว่า 4</p> <p>ตอบ 1. $\frac{6}{10}$ หรือ $\frac{3}{5}$</p> <p>2. $\frac{4}{10}$ หรือ $\frac{2}{5}$</p> <p>3. $\frac{5}{10}$ หรือ $\frac{1}{2}$</p> <p>4. $\frac{4}{10}$ หรือ $\frac{2}{5}$</p>				
<p>นักเรียนสามารถแก้ไขโจทย์ปัญหาโดยหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้และสามารถให้ความน่าจะเป็นในการตัดสินใจได้</p>	<p>20. สลากบนดินสองตัวมีรางวัลหนึ่งรางวัล ให้สำหรับผู้ซื้อที่ถูกรางวัลคือบาทละ 60 บาท จงหาค่าคาดหวังจากการซื้อสลากบนดินสองตัวนี้</p> <p>ตอบ $\frac{-39}{100}$</p> <p>ค่าคาดหวังเป็นลบแสดงว่าผู้ซื้อสลากบนดินจะเสียเปรียบผู้ขายสลาก</p>				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แบบตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินความพึงพอใจ
ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปฏิบัติการเพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อคำถามที่ใช้ในแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น แล้วลงความเห็นว่าคุณคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะตามที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยการเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็นดังต่อไปนี้

- +1 แน่ใจว่า รายการนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ของความพึงพอใจต่อการเรียน
- 0 ไม่แน่ว่า รายการนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ของความพึงพอใจต่อการเรียน
- 1 แน่ใจว่า รายการนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ของความพึงพอใจต่อการเรียน

นิยามศัพท์

ความพึงพอใจต่อการเรียน หมายถึง ความรู้สึกทางบวกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ใน 3 ด้าน คือด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านปัจจัยนำเข้า				
1. คำชี้แจงของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย				
2. ใบกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ มีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมและชัดเจน				

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
3. เนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความชัดเจน เข้าใจง่าย				
ด้านปัจจัยนำเข้า (ต่อ)				
4. เนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเหมาะสมกับวัยและความสนใจของนักเรียน				
5. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความง่ายพอเหมาะกับนักเรียน				
ด้านกระบวนการ				
1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความเหมาะสมกับเนื้อหา				
2. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด				
3. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีขั้นตอนเรียงจากง่ายไปยาก				
4. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง				
5. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น กล้าคิดกล้าตอบ				
6. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น				
7. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน				
ด้านผลผลิต				
1. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายยิ่งขึ้น				

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านผลผลิต (ต่อ)				
2. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ความน่าจะเป็น มากขึ้น				
3. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการช่วยให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมได้อย่างอิสระ				
4. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่นๆได้				
5. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่สูงขึ้น				
6. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล				
7. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้เข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น				
8. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการนี้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น				

บันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงนาม.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง

ภาคผนวก ค คุณภาพเครื่องมือ

1. ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. ผลการวิเคราะห์ความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ

5. ผลการวิเคราะห์ความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 ข้อ (ข้อสอบฉบับจริง)

6. ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

7. ผลคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

8. ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้ เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้ เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้ เชี่ยวชาญ คนที่ 3	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
1. ด้าน ขั้นตอนของ กิจกรรม การเรียนรู้	1.1 ช้่นนำ ครูมีการแนะนำถึง ขั้นตอนการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ	4	5	4	4.33	0.58	มาก
	1.2 ชั้นปฏิบัติการ มีกิจกรรมที่ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ตามแนวทางที่ครูวางไว้ เพื่อค้นหา หลักการหรือกฎเกณฑ์ สูตร ด้วย ตนเองจากสื่อต่างๆ ที่ครูได้เตรียมไว้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	1.3 ชั้นสรุป มีการส่งเสริมให้ นักเรียนเป็นผู้นำเสนอผลการปฏิบัติ กิจกรรมของกลุ่มและของตนเอง โดยอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน	4	5	4	4.33	0.58	มาก
	1.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอน ที่สอดคล้อง ต่อเนื่องสมเหตุสมผล	4	5	4	4.33	0.58	มาก
รวม		4	5	4.25	4.42	0.52	มาก
2. ด้าน จุดประสงค์ การเรียนรู้	2.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	4	4.33	0.58	มาก
	2.3 สามารถวัดประเมินผลได้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
รวม		4	5	4.67	4.56	0.51	มากที่สุด

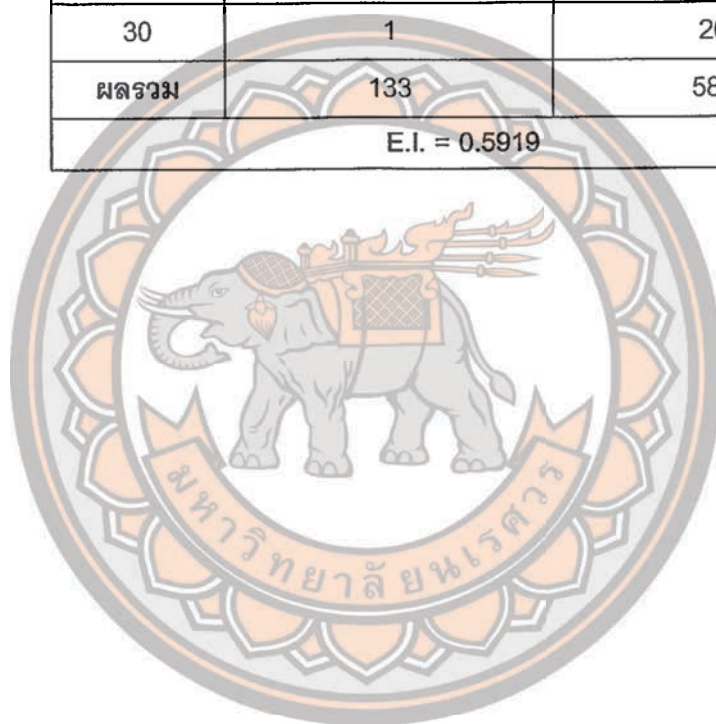
ข้อ	รายการประเมิน	ผู้ เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้ เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้ เชี่ยวชาญ คนที่ 3	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
3. ด้านสาระ การเรียนรู้	3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	3.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย และน่าสนใจ	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	3.3 กำหนดสาระการเรียนรู้ เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	4	5	4	4.33	0.58	มาก
รวม		4	5	4.67	4.56	0.51	มากที่สุด
4. ด้านการ จัดกิจกรรม การเรียน การสอน	4.1 กิจกรรมมีขั้นตอนถูกต้อง เหมาะสม	4	5	4	4.33	0.58	มาก
	4.2 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ ปฏิบัติจริง	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	4.3 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	4.4 ระบุสื่อการเรียนรู้อย่าง เหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	4.5 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	4.6 กิจกรรมเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน	4	5	4	4.33	0.58	มาก
	4.7 ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์กับครู และเพื่อน	4	4	5	4.33	0.58	มาก
รวม		4	4.86	4.71	4.52	0.46	มาก

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้ เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้ เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้ เชี่ยวชาญ คนที่ 3	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
5. ด้านสื่อ การเรียนรู้ การสอน	5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	5.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	5.4 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	รวม	4	4.5	5	4.50	0.50	มากที่สุด
6. ด้านการ วัดผลและ ประเมินผล	6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	6.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	6.3 การวัดที่ระบุไว้สามารถ ประเมินได้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	6.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้ เหมาะสม	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	รวม	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	รวมทุกด้าน				4.48	0.42	มาก

ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริม
 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 5 กับนักเรียน 30 คน

เลขที่	คะแนนเต็ม 30	
	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	7	20
2	5	19
3	6	20
4	4	18
5	7	23
6	5	19
7	4	18
8	6	20
9	3	19
10	7	22
11	5	19
12	3	18
13	4	19
14	3	19
15	5	18
16	5	24
17	6	18
18	5	20
19	5	18
20	5	19
21	7	20
22	3	19
23	2	18

เลขที่	คะแนนเต็ม 30	
	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
24	3	19
25	3	20
26	3	19
27	3	18
28	3	19
29	5	25
30	1	20
ผลรวม	133	587
E.I. = 0.5919		



ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ระดับความสอดคล้อง			ค่า IOC	ความหมาย
	+1	0	-1		
1	3	-	-	1	สอดคล้อง
2	3	-	-	1	สอดคล้อง
3	3	-	-	1	สอดคล้อง
4	3	-	-	1	สอดคล้อง
5	3	-	-	1	สอดคล้อง
6	3	-	-	1	สอดคล้อง
7	3	-	-	1	สอดคล้อง
8	3	-	-	1	สอดคล้อง
9	3	-	-	1	สอดคล้อง
10	3	-	-	1	สอดคล้อง
11	3	-	-	1	สอดคล้อง
12	3	-	-	1	สอดคล้อง
13	3	-	-	1	สอดคล้อง
14	3	-	-	1	สอดคล้อง
15	3	-	-	1	สอดคล้อง
16	3	-	-	1	สอดคล้อง
17	3	-	-	1	สอดคล้อง
18	3	-	-	1	สอดคล้อง
19	3	-	-	1	สอดคล้อง
20	3	-	-	1	สอดคล้อง

ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	IOC	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยาก (p)	เป็นข้อสอบฉบับจริงข้อที่
1	1.00	1.0000	0.5000	1
2	1.00	0.5000	0.6944	
3	1.00	0.4167	0.6806	2
4	1.00	0.5000	0.6111	
5	1.00	0.3889	0.7500	3
6	1.00	0.4167	0.5139	
7	1.00	0.4074	0.6481	4
8	1.00	0.4167	0.6528	
9	1.00	0.4444	0.2222	5
10	1.00	0.3333	0.7778	
11	1.00	0.6111	0.6389	6
12	1.00	0.5000	0.6111	
13	1.00	0.2778	0.5093	7
14	1.00	0.5278	0.6528	
15	1.00	0.2222	0.4444	
16	1.00	0.3519	0.6019	8
17	1.00	0.2037	0.6389	
18	1.00	0.5000	0.5833	
19	1.00	0.2778	0.5833	9
20	1.00	0.5278	0.7361	10

ผลการวิเคราะห์ความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 ข้อ (ข้อสอบฉบับจริง)

ข้อที่	IOC	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยาก (p)	ค่าความเชื่อมั่น ของข้อสอบทั้ง ฉบับ
1	1.00	1.0000	0.5000	0.87
2	1.00	0.4167	0.6806	
3	1.00	0.3889	0.7500	
4	1.00	0.4074	0.6481	
5	1.00	0.4444	0.2222	
6	1.00	0.6111	0.6389	
7	1.00	0.2778	0.5093	
8	1.00	0.2222	0.4444	
9	1.00	0.2778	0.5833	
10	1.00	0.5278	0.7361	

ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

ข้อที่	ระดับความสอดคล้อง			ค่า IOC	ความหมาย
	+1	0	-1		
ด้านปัจจัยนำเข้า					
1. คำชี้แจงของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
2. ใบกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ มีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมและชัดเจน	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
3. เนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
4. เนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเหมาะสมกับวัยและความสนใจของนักเรียน	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
5. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความยากง่าย พอเหมาะกับนักเรียน	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
ด้านกระบวนการ					
6. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
7. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
8. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีขั้นตอนเรียงจากง่ายไปยาก	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
9. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
10. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น กล้าคิด กล้าตอบ	3	-	-	1.00	สอดคล้อง

ข้อที่	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	ความหมาย
	+1	0	-1		
11. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
12. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
ด้านผลผลิต					
13. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายยิ่งขึ้น	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
14. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ความน่าจะเป็น มากขึ้น	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
15. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการช่วยให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมได้อย่างอิสระ	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
16. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่นๆได้	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
17. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่สูงขึ้น	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
18. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
19. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนเข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น	3	-	-	1.00	สอดคล้อง
20. กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการนี้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น	3	-	-	1.00	สอดคล้อง

ผลคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ
ปฏิบัติการ

นักเรียน คนที่	รายการประเมินข้อที่																				รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	5	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	3	4	3	4	4	5	3	4	5	84
2	4	5	5	4	4	3	4	4	5	4	3	3	4	4	5	5	4	4	4	5	83
3	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	88
4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	3	4	5	4	3	4	5	5	3	5	86
5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	97
6	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	95
7	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	96
8	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	96
9	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	94
10	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	5	4	4	3	4	4	5	5	84
11	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	94
12	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	94
13	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	3	4	4	4	3	4	4	4	5	84
14	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	89
15	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	95
16	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	94
17	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	89
18	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	5	92
19	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	96
20	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	91
21	5	4	4	4	3	4	4	4	5	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	5	78
22	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	92
23	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	91

นักเรียน คนที่	รายการประเมินข้อที่																				รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
24	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	94
25	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	3	4	3	4	4	5	5	4	4	5	85
26	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	96
27	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	92
28	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	97
29	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	93
30	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	5	3	4	82



ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

รายการประเมินข้อที่	ระดับความพึงพอใจ					รวม		\bar{X}	S.D.	ค่าความเชื่อมั่น
	5	4	3	2	1	N	fx			
1	22	6	0	0	0	30	134	4.73	0.45	0.81
2	18	12	0	0	0	30	138	4.60	0.50	
3	13	17	0	0	0	30	133	4.43	0.50	
4	18	12	0	0	0	30	138	4.60	0.50	
5	20	9	1	0	0	30	139	4.63	0.56	
6	16	13	1	0	0	30	135	4.50	0.57	
7	13	17	0	0	0	30	133	4.43	0.50	
8	18	12	0	0	0	30	138	4.60	0.50	
9	21	9	0	0	0	30	141	4.70	0.47	
10	18	12	0	0	0	30	138	4.60	0.50	
11	14	11	5	0	0	30	129	4.30	0.75	
12	13	13	4	0	0	30	129	4.30	0.70	
13	18	11	1	0	0	30	137	4.57	0.57	
14	17	12	1	0	0	30	136	4.53	0.57	
15	17	11	2	0	0	30	135	4.50	0.63	
16	17	11	2	0	0	30	135	4.50	0.63	
17	18	11	1	0	0	30	137	4.57	0.57	
18	14	14	2	0	0	30	132	4.40	0.62	
19	14	14	2	0	0	30	132	4.40	0.62	
20	25	5	0	0	0	30	145	4.80	0.41	



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - นามสกุล	นิธิพล พุฒิ
วัน เดือน ปี เกิด	2 เมษายน 2532
ที่อยู่ปัจจุบัน	50/1 ม.3 ต.น้ำขำ อ.เมืองแพร่ จ.แพร่ 54000
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ต.โพทะเล อ.โพทะเล จ.พิจิตร 66130
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ข้าราชการครู
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2555	ศษ.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

