



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบ  
เสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา



โดย  
นางสาวศรีวิภา พูลเพิ่ม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาคณิตศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการ  
เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา



โดย  
นางสาวศรีวิภา พูลเพิ่ม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต  
ภาควิชาคณิตศาสตร์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
ปีการศึกษา 2561  
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATIC ACHIEVEMENT  
ON PROBABILITY USING INQUIRY CYCLE (5E) FOR MATHAYOMSUKSA 3  
OF BORKRUWITTAYA SCHOOL.



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for Master of Science (MATHEMATICS STUDY)  
Department of MATHEMATICS  
Graduate School, Silpakorn University  
Academic Year 2018  
Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา
โดย	ศรวิภา พูลเพิ่ม
สาขาวิชา	คณิตศาสตร์ศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	อาจารย์ ดร. สิริเศรษฐ์ พลเวียง

---

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัตนา ศรีทัศน์ )

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(อาจารย์ ดร. สิริเศรษฐ์ พลเวียง )

..... ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรินทร์ ศรีปัญญา )

57316316 : คณิตศาสตร์ศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทบัณฑิต

คำสำคัญ : ความน่าจะเป็น, การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

นางสาว ศรีวิภา พูลเพิ่ม: การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรูวิทยา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อาจารย์ ดร. สิทธิเศรษฐ์ พลเวียง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ 3) สสำรวจความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ่อกรูวิทยา อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 75 คน แบ่งเป็นนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 41 คน เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และกลุ่มควบคุม จำนวน 34 คน ที่เรียนแบบปกติ ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ดำเนินการวิจัยโดยใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ 5) ขั้นประเมิน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแผนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยวิธีดังกล่าว มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ผลสรุปจากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่อง ความน่าจะเป็นได้ดีขึ้น

57316316 : Major (MATHEMATICS STUDY)

Keyword : probability, The inquiry cycle (5E) learning package

MISS SRIWIPA POOLPERM : THE DEVELOPMENT OF MATHEMATIC ACHIEVEMENT ON PROBABILITY USING INQUIRY CYCLE (5E) FOR MATHAYOMSUKSA 3 OF BORKRUWITTAYA SCHOOL. THESIS ADVISOR : SITTISEDE POLWIANG

The purpose of this research was to develop the method of learning the probability by using the inquiry cycle (5E) learning package. The topic was part of the Mathayomsuksa 3. The inquiry cycle (5E) learning package consist of Engage, Explore, Explain, Elaborate, and Evaluate. The research tools were The Inquiry Cycle (5E) learning package, Evaluation test, and satisfactory questionnaire. The sample population was 41 students from Borkruwittaya school; Doem Bang Nang Buat District, Suphan Buri Province. The academic year was 2018. The results showed that the sample population achieved the score 87.37/73.05 which was higher than the standard (70/70) and more than 70% of the students passed the minimum requirement and got higher learning achievement than those who learned using conventional approach after they learned the probability with 5E package at the .05 level of significance. The satisfactory questionnaire showed that the students were highly satisfied with the learning method. In conclusion, The Inquiry Cycle (5E) learning package help sample population to understand the probability topic better than the typical teaching process.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายท่าน ซึ่งไม่อาจจะนำมากล่าวได้ทั้งหมด ผู้มีพระคุณท่านแรกคือผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ คือ อ.ดร.สิทธิเศรษฐ์ พลเวียง อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำตรวจทาน และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอน เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ที่สุด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.รัตนา ศรีทัศน์ ประธานกรรมการคุมสอบ และ ผศ.ดร.วรินทร์ ศรีปัญญา กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ สำหรับความกรุณาให้คำแนะนำงานวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุก ๆ ท่าน ในสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และกรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำต่าง ๆ จนงานวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่า ตรวจสอบข้อบกพร่อง พร้อมทั้งให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน ครู และนักเรียน โรงเรียนบ่อกรูวิทยา ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ส่งผลให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ ในสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา เป็นกำลังใจให้กันมาตลอดจนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อชโล พูลเพิ่ม คุณแม่เรณู พูลเพิ่ม และพี่สาวของผู้วิจัย ที่ได้มอบชีวิต สติปัญญา และสามัญสำนึกที่ดีให้แก่ผู้วิจัย และยังอยู่เบื้องหลังของความสำเร็จ คอยสนับสนุน ให้ความเข้าใจ และเป็นกำลังใจที่ติดตลอดมา จนกระทั่งวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ และส่งผลต่อการสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทในที่สุด

ศรวิภา พูลเพิ่ม

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1.....	1
บทนำ.....	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
3. สมมติฐานของการศึกษา.....	4
4. ขอบเขตการศึกษา.....	5
5. นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
บทที่ 2.....	9
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	9
1.1 วิสัยทัศน์.....	9
1.2 หลักการ.....	9
1.3 จุดหมาย.....	10
1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน.....	10



1.5	คุณลักษณะอันพึงประสงค์.....	11
1.6	ระดับการศึกษา.....	11
1.7	การจัดการเรียนรู้.....	12
1.8	สื่อการเรียนรู้.....	14
1.9	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้.....	15
2.	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ .....	16
2.1	ความสำคัญของคณิตศาสตร์.....	16
2.2	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	17
2.3	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง.....	19
2.4	คุณภาพผู้เรียน.....	20
3.	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	21
3.1	ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	21
3.2	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	22
3.3	การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	24
3.4	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	25
4.	การทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).....	26
4.1	ความเป็นมา สทศ. กับการเป็นองค์การมหาชน.....	26
4.2	อำนาจหน้าที่.....	27
4.3	วิสัยทัศน์และพันธกิจ.....	28
4.4	O-NET (Ordinary National Educational Test).....	28
5.	การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E).....	29
5.1	ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	29
5.2	รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E.....	30
5.3	บรรยากาศการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	32

5.4 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	33
6. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ .....	34
6.1 ความหมายของประสิทธิภาพ.....	34
6.2 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ .....	34
6.3 ความจำเป็นที่ต้องการหาประสิทธิภาพ .....	35
6.4 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ.....	35
6.5 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ .....	36
6.6 การตีความหมายผลการคำนวณ .....	37
7. ความพึงพอใจต่อการเรียน .....	37
7.1 ความหมายของความพึงพอใจ.....	37
7.2 การวัดความพึงพอใจ .....	38
7.3 การสร้างความสนใจในการเรียน .....	39
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	39
บทที่ 3 .....	43
วิธีดำเนินการวิจัย .....	43
1. กำหนดกลุ่มประชากร.....	43
2. ออกแบบรูปแบบการวิจัยและกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	43
2.1 รูปแบบการวิจัย .....	43
2.2 กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	44
2.3 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย.....	44
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49
4. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	50
บทที่ 4 .....	54

ผลการวิจัย .....	54
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	54
บทที่ 5 .....	59
อภิปราย สรุปผล และข้อเสนอแนะ.....	59
อภิปรายผลการวิจัย.....	59
สรุปผลการวิจัย.....	61
ข้อเสนอแนะ .....	62
1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย .....	62
2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป .....	62
รายการอ้างอิง .....	63
ภาคผนวก.....	67
ภาคผนวก ก รายชื่อและหนังสือเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	68
ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E).....	74
ภาคผนวก ค แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจ .....	180
ภาคผนวก ง การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ .....	187
ภาคผนวก จ คະแนมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการคำนวณ.....	201
ภาคผนวก ฉ รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET).....	206
ภาคผนวก ช ตัวอย่างผลงานนักเรียนและรูปภาพการร่วมกิจกรรม .....	209
ประวัติผู้เขียน.....	216

## สารบัญตาราง

### หน้า

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2560 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรูวิทยา (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน), 2560).....	2
ตารางที่ 2 รูปแบบการวิจัยเป็นแบบ nonequivalent control group pretest- posttest design .....	43
ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความ น่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E).....	55
ตารางที่ 4 แสดงคะแนนแบบฝึกหัดหลังชั่วโมงเรียนแต่ละครั้ง จำนวน 10 ครั้ง และคะแนน แบบทดสอบหลังเรียน .....	55
ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับ การจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	56
ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับ การจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	56
ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลัง ได้รับการ จัดการเรียนการสอนเรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ (5E) โดยเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 .....	57
ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E).....	57

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) .....	32
ภาพที่ 2 วิดีโอการแข่งขันรถจักรยานของเด็กอายุ 4 ขวบ .....	46
ภาพที่ 3 การทำกิจกรรมแข่งขันรถจากการโยนลูกเต๋าพร้อมกัน 2 ลูก.....	46
ภาพที่ 4 แสดงผลการออกแต้มของการโยนลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน.....	47



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความเป็นมาและความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบครอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาวิจัยและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ ซึ่งสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์คาดหวังว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิต และศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) และคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญกับชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอันมาก เช่น การดูเวลา การคาดคะเนระยะทาง การซื้อขาย การกำหนดรายรับรายจ่ายในครอบครัว การเล่นเกม การตัดสินใจ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือที่ปลูกฝังให้ผู้เรียนมีทัศนคติ และความสามารถทางสมอง เช่น เป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล แสดงความคิดออกมาอย่างเป็นระเบียบและชัดเจน ตลอดจนความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา (พิสมัย ศรีอำไพ, 2554)

ประเทศไทยให้ความสำคัญกับการเรียนคณิตศาสตร์ไม่น้อยไปกว่าวิชาอื่น ๆ โดยมุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตามศักยภาพ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศพบว่ายังอยู่ในอันดับท้าย ๆ (ฟาฏินา วงศ์เลขา, 2552) จากศึกษาผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2560 คะแนนเฉลี่ยรวมทั้งประเทศในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 37.12 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 26.30 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 24.53

ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 ทั้ง 3 ระดับ และเมื่อผู้วิจัยได้พิจารณาผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2560 วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 24.44 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ สารระที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (รายงานการประเมินตนเอง โรงเรียนบ่อกรวิทยา, 2560) เป็นสารระที่คะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 16.59 คะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 21.54 มีผลต่าง - 4.95 คะแนน ดังแสดงในตารางที่ 1 และสอดคล้องกับคะแนนสอบประจำบท เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้ทำการสอน ประจำปีการศึกษา 2560 ทำคะแนนเฉลี่ยรวมได้ร้อยละ 59.78 ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่ที่พบคือ นักเรียนไม่พยายามคิดหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จะคอยทำตามตัวอย่างและคอยให้ครูบอกเท่านั้น และอาจเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา อีกทั้งไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง โดยเฉพาะเนื้อหาเรื่องความน่าจะเป็น ส่วนมากครูผู้สอนมักจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย อธิบาย และยกตัวอย่าง ซึ่งทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ค่อยมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ดังนั้น สิ่งที่สำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ คือ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมดุลทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม ผู้สอนควรเลือกใช้การจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละเรื่อง (สิริพร ทิพย์คง, 2545)

**ตารางที่ 1** แสดงผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2560 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน), 2560)

สารระ	2560		ผลต่าง
	โรงเรียน	ประเทศ	
จำนวนและการดำเนินการ	24.22	27.11	-2.89
การวัด	27.08	23.49	3.59
เรขาคณิต	27.81	27.27	0.54
พีชคณิต	27.08	30.04	-2.96
การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	16.59	21.54	-4.95
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>24.44</b>	<b>26.3</b>	<b>-1.86</b>

ที่มา : สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมีการพัฒนาที่หลากหลาย ซึ่งการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่า เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบค้นตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนานสามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า (นริญญา, 2554) และเนื้อหาความน่าจะเป็น น่าจะเหมาะแก่การ

จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทั้งนี้เพราะเนื้อหาดังกล่าวเป็นเรื่องที่มีความซับซ้อนในการวิเคราะห์สถานการณ์เพื่อแก้ปัญหา และเป็นเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันซึ่งต้องอาศัยการวิเคราะห์และตัดสินใจจากสถานการณ์ต่าง ๆ เนื่องจากในชีวิตจริงจะต้องเผชิญความไม่แน่นอนหลายอย่างซึ่งต้องพยากรณ์และเตรียมความพร้อมที่จะรับมือกับสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ โดยเฉพาะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 เป็นช่วงที่ตัดสินใจเลือกที่จะศึกษาต่อหรือประกอบอาชีพจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ผู้เรียนต้องตัดสินใจเลือกด้วยตนเองอย่างมั่นใจและมุ่งมั่นทำในสิ่งที่ดีที่สุด ตลอดจนนำความรู้และทักษะต่าง ๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์และนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนชั้นอื่นต่อไป (วิติยา ปิตตังนาโพธิ์, 2555)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เข้ามาในการเรียนการสอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มีนักเรียนได้คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 80.5 (พิมสิริ แก้วศรีหา, 2554) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการหาพื้นที่โดยใช้กระดาษตารางบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการเรียนการสอนตามแผนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 (จิรภา นุชทองม่วง, 2558) ผลการวัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีประสิทธิภาพ 79.35/76.48 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีค่าเท่ากับ 0.6593 แสดงว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 65.93 (พวงพิศ นาไชโย, 2550) ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ศิวพร ตาใจ, 2551) ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เน้นผังรูปตัววีที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เน้นผังรูปตัววีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (พิสมัย พานโฮม, 2551) การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พีช โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการ



เรียนสูงกว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการทักาะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียน ที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีประสิทธิภาพ 84/82 ค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.76 คิดเป็นร้อยละ 77 (พรรัตน์ กิ่งมะลิ, 2552) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ เรื่อง ความน่าจะเป็น พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 75.58/78.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ 70/70 ตั้งไว้ และดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6972 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 71.13/75.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ 70/70 ตั้งไว้ และดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6708 และนักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (สิริกุล อินพานิช, 2550) จากความสำคัญ หลักการ และเหตุผลดังกล่าว ผู้ศึกษาค้นคว้าในฐานะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้ตระหนักถึงปัญหาเกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จึงมีความสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพในโอกาสต่อไป อันจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นอีกด้วย

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

2.3 เพื่อสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

## 3. สมมติฐานของการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้กำหนดสมมติฐานไว้ดังนี้

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สูงกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

3.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรูวิทยา มีความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อยู่ในระดับมาก

#### 4. ขอบเขตการศึกษา

##### 4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรสาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (สสวท.) โดยมีหัวข้อการเรียน ดังนี้

- 4.1.1 ความน่าจะเป็น
- 4.1.2 การทดลองสุ่มและเหตุการณ์
- 4.1.3 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
- 4.1.4 ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ

##### 4.2 ตัวแปรในงานวิจัย

###### 4.2.1 ตัวแปรต้น คือ

- 4.2.1.1 การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
- 4.2.1.2 การจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

###### 4.2.2 ตัวแปรตาม คือ

- 4.2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องความน่าจะเป็น
- 4.2.2.2 ความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

##### 4.3 ประชากร

ในงานวิจัยนี้ใช้การเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) กลุ่มประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรูวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 75 คน จัดห้องแบบผลัดผลการเรียน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 41 คน เป็นกลุ่มทดลองสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 34 คน เป็นกลุ่มควบคุมสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

##### 4.4 ระยะเวลาในการวิจัย

ดำเนินการวิจัยภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาในการทดลอง 12 ชั่วโมง แบ่งเป็นกลุ่มทดลองทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง กิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 8 แผน เป็นเวลา 10 ชั่วโมง และทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง กลุ่มควบคุมทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง กิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ 8 แผน เป็นเวลา 10 ชั่วโมง และทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง

## 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ให้นิยามคำศัพท์ต่าง ๆ ไว้ดังนี้

5.1 **นักเรียน** หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ่อกรวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวนนักเรียน 41 คน

5.2 **การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E (inquiry cycle)** หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ตามกระบวนการ 5 ขั้นตอน ได้แก่

5.2.1 **ขั้นสร้างความสนใจ (engagement)** หมายถึง ขั้นที่ครูกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนเกิดจากความสงสัย หรือสนใจ ตั้งคำถามในสถานการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น ซึ่งครูสามารถจัดกิจกรรมที่หลากหลายเช่น สาธิต ทดลอง นำเสนอข้อมูล เกม เพลง วิดีโอ หรือปัญหาที่น่าสนใจ

5.2.2 **ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration)** หมายถึง ขั้นที่นักเรียนค้นคว้า สำรวจ ทดลอง และรวบรวมข้อมูล โดยครูคอยส่งเสริมให้นักเรียนการทำงานร่วมกันในการสำรวจ ทดลอง ให้คำแนะนำ และค้นหาข้อสงสัย

5.2.3 **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation)** หมายถึง ขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจากการค้นหา สำรวจ ทดลอง มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และอภิปราย พร้อมนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบรรยาย รูปภาพ สร้างตาราง เป็นต้น

5.2.4 **ขั้นขยายความรู้ (elaboration)** หมายถึง ขั้นที่นำความรู้ที่ได้จากการสร้างขึ้นมาไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือความรู้ที่ค้นคว้าเพิ่มเติม ไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ได้ โดยครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้ลึกซึ้ง ความคิดกว้างขึ้น ชักถามเพื่อให้เกิดความกระจ่าง

5.2.5 **ขั้นประเมิน (evaluation)** หมายถึง ขั้นที่ประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร มากน้อยเพียงใด โดยจากการสังเกต ตั้งคำถาม ปลายเปิด การทำแบบฝึกหัด

5.3 **การจัดการเรียนรู้แบบปกติ** หมายถึง การดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษาที่มีอยู่ที่ยึดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งประกอบด้วย 3 ชั้น ดังนี้

5.3.1 **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน** หมายถึง ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยคำถาม กิจกรรม สื่อ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนรู้

5.3.2 **ขั้นสอน** หมายถึง ครูนำเสนอเนื้อหาที่ต้องการสอนจากหนังสือเรียนให้นักเรียนศึกษา หลังจากนั้นอภิปรายร่วมกัน และทำกิจกรรมที่ครูมอบหมาย

5.3.3 **ขั้นสรุป** หมายถึง การตรวจผลงานร่วมกัน ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมหากผลงานไม่ถูกต้อง ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนพร้อมทั้งสรุปประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียน

5.4 **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์** หมายถึง ความรู้ความเข้าใจและความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.4 **แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้สำหรับวัดผลคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

5.5 **ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์** หมายถึง ความรู้สึกพอใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ที่สามารถส่งผลให้การทำกิจกรรม หรืองานนั้นประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ได้ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.6 **แบบประเมินความพึงพอใจ** หมายถึง แบบประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรูวิทยา ที่สร้างขึ้นเพื่อการประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 3 ด้าน ดังนี้ ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้, ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้

5.7 **ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้** หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งวัดจากค่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 โดยมีความหมายดังนี้

70 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้

70 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยคะแนนทั้ง 2 ค่า จะต้องได้เกินร้อยละ 70 จึงจะถือว่าแผนการสอนมีประสิทธิภาพ

5.8 **การวิจัยแบบ nonequivalent control group pretest – posttest design** หมายถึง การศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมวัดก่อนเรียน – หลังเรียน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มจากกลุ่มประชากร โดยกำหนดให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและอีกกลุ่มเป็นกลุ่มควบคุม ทำการทดสอบก่อนทั้ง 2 กลุ่มด้วยเครื่องมือชนิดเดียวกัน ทำการทดลองโดยให้กลุ่มทดลองได้รับสิ่งทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับสิ่งทดลองที่ไม่เหมือนกับกลุ่มทดลอง แล้วทดสอบหลังการทดลองทั้ง 2 กลุ่มด้วยเครื่องมือวัดเดียวกัน

5.9 **วัดความพึงพอใจแบบลิเคิร์ท** คือ การให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกแสดงความคิดเห็น จากระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ จากแบบสอบถามข้อนั้น ๆ ซึ่งมีระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ ดังนี้ มากที่สุด เท่ากับ 5 คะแนน, มาก เท่ากับ 4 คะแนน, ปานกลาง เท่ากับ 3 คะแนน, น้อย เท่ากับ 2 คะแนน, น้อยที่สุด เท่ากับ 1 คะแนน

## 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 เป็นแนวทางในการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

6.2 เพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้ที่สนใจนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ

6.3 เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่  
เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6.4 สร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้า เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเกิดประสิทธิภาพ และสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีตลอดจนงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นความรู้พื้นฐาน และแนวทางในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
4. การทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
5. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
6. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
7. ความพึงพอใจต่อการเรียน
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

##### 1.1 วิสัยทัศน์

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

##### 1.2 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1.2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

1.2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

1.2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

1.2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

1.2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

### 1.3 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1.3.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

1.3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์ และรักการออกกำลังกาย

1.3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

1.3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

### 1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1.4.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

1.4.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

1.4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

1.4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้

ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

1.4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

## 1.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

- 1.5.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- 1.5.2 ซื่อสัตย์สุจริต
- 1.5.3 มีวินัย
- 1.5.4 ใฝ่เรียนรู้
- 1.5.5 อยู่อย่างพอเพียง
- 1.5.6 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 1.5.7 รักความเป็นไทย
- 1.5.8 มีจิตสาธารณะ

## 1.6 ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1.6.1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิด



พื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

1.6.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตัว มีทักษะในการคิดวิจารณ์ ถอดคิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

1.6.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

## 1.7 การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน

ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ผู้สอนพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้โดยช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ๘ กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่าง ๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมาย

### 1.7.1 หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

### 1.7.2 กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่

จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย

กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.7.3 การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

### 1.7.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งผู้สอนและผู้เรียนควรมีบทบาท ดังนี้

#### บทบาทของผู้สอน

- 1) ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ทำทายความสามารถของผู้เรียน
- 2) กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะ กระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 3) ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย
- 4) จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้
- 5) จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
- 6) ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน
- 7) วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

#### บทบาทของผู้เรียน

- 1) กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
- 2) เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อความรู้

ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ

3) ลงมือปฏิบัติจริง สรุปลงสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

4) มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู

5) ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

## 1.8 สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน การจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาควรจัดให้มืออย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการดังนี้

1.8.1 จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้าและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก

1.8.2 จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เสริมความรู้ให้ผู้สอน รวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้

1.8.3 เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

1.8.4 ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ

1.8.5 ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.8.6 จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ และสม่ำเสมอในการจัดทำ การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษาควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหา มีความถูกต้องและทันสมัย ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

## 1.9 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการคือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนโดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ มีรายละเอียด ดังนี้

1.9.1 การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอ ในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงการ การประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเอง หรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน ในกรณีที่ไม่ว่างตัวชี้วัดให้มี การสอนซ่อมเสริมการประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการ ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

1.9.2 การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินที่สถานศึกษาดำเนินการเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีจุดพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติ ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศเพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษาและการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อ คณะกรรมการสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองและชุมชน

1.9.3 การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษาเป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูล

พื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา ตามภาระความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนด้วยข้อสอบมาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการโดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงานต้นสังกัด ในการดำเนินการจัดสอบ นอกจากนี้ ยังได้จากการตรวจสอบทบทวนข้อมูลจากการประเมินระดับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

1.9.4 การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมิน ผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพการศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

ข้อมูลการประเมินในระดับต่าง ๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการตรวจสอบทบทวนพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพบนพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพปัญหาและความต้องการ ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนทั่วไป กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มผู้เรียนที่ปฏิเสธโรงเรียน กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มพิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทั่วถึง ปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน

สถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษาจะต้องจัดทำระเบียบว่าด้วยการวัดและประเมินผลการเรียนของสถานศึกษาให้สอดคล้องและเป็นไปตามหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติที่เป็นข้อกำหนดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน

สรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

## 2. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### 2.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้

อย่างถึ้ววน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

สาระที่ 2 การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สาระที่ 3 เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนิกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

สาระที่ 4 พีชคณิต แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

#### 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 ใช้การนิกภาพ (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 กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

#### 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 การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่างการเรียนรู้การสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

### 2.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง (เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.3	1. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้น เท่า ๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การทดลองสุ่มและเหตุการณ์</li> <li>• ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์</li> <li>• การใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์</li> </ul>

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.3	1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ 2. อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจ</li> </ul>

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ชั้น	ตัวชี้วัด
ม.3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</li> <li>2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</li> <li>3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม</li> <li>4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน</li> <li>5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ</li> <li>6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> </ol>



## 2.4 คุณภาพผู้เรียน

### จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.4.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ใน ชีวิตจริงได้

2.4.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตร ของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับ ความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ใน ชีวิตจริงได้

2.4.3 สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียน และสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

2.4.4 มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของ รูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการ ให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้

2.4.5 สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

2.4.6 สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือ ปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

2.4.7 สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปร่างกลม หรือรูปแบบอื่นที่ เหมาะสมได้

2.4.8 เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของ ข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูล ข่าวสารทางสถิติ

2.4.9 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้

2.4.10 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระที่ สร้างและส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข พัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน มีวิจารณญาณ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น

### 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

#### 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพ ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ รวมถึงความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือ มวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2525)

ภพ เลหาไพบูลย์ กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน และเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542)

ล้วน สายยศ ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่ต้องให้เกิดกับตัวผู้เรียนหลังจากที่กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่สามารถวัดได้จากพัฒนาการด้านสติปัญญา ความรู้สึก และทักษะกลไกของตัวผู้เรียน (ล้วน สายยศ, 2543)

ไพศาล หวังพานิช ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์จากการเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝนหรือจากการสอน (ไพศาล หวังพานิช, 2545)

ปราณี กองจินดา กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน (ปราณี กองจินดา, 2549)

จากที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการได้รับการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการ ซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบระหว่าง หรือหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว ด้วยการทดสอบหรือวิธีอื่น ๆ

### 3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาให้คำนิยามหรือความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

ฐิตียา เกตุคำ ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนรู้จากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือจากงานที่ได้รับมอบหมาย (ฐิตียา เกตุคำ, 2551)

สมพร เชื้อพันธ์ สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ (สมพร เชื้อพันธ์, 2547)

วิลสัน (Wilson, 1971) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จากแนวคิดของวิลสันพอจะกล่าวได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็คือ ความสำเร็จจากการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ประเมินเป็นระดับความสามารถ และได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยอ้างอิงตามกรอบ แนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy) ไว้เป็น 4 ระดับ ได้แก่

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ ถือว่าเป็น พฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น ดังนี้

1) ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) คำถามที่วัด ระดับความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงและความรู้พื้นฐาน

2) ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็น ความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์ และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะเป็นการถามโดยไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

3) ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริง หรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณ ข้อสอบวัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ที่ง่าย คล้ายคลึงกับตัวอย่างที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อน กว่าความรู้ ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความ โดยใช้คำพูดของตนเอง

2) ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles, Rules, and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอา หลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ ไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

3) ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและ โครงสร้างทางพีชคณิต

4) ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบของปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Element from One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่ หรือภาษาใหม่ เช่น แปลภาษาพูดให้เป็นสมการ ซึ่งอาจ กล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

5) ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

6) ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัด ความสามารถในการขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ

1) ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจ และ เลือกระบบการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

2) ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหานี้ อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง

3) ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องมาพิจารณาว่า อะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่

4) ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Recognize, Patterns, Isomorphism, and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่ เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาวิชาที่เรียน พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้นคือ

1) ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve nonroutine problems) คำถามในชั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็น มาก่อน

2) ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการ แก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

3) ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่ กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในชั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4) ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในการชั้นนี้เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่ยุ่งยากซับซ้อนกว่า ความสามารถในการชั้นนี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจากมโนคติ หลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

5) ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability to Formulate and Validate Generalizations) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ โดยใช้ความสัมพันธ์กับเรื่องเดิมและต้องสมเหตุผลด้วย นั่นคือ การถามให้หาคำตอบและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

กล่าวโดยสรุป ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ผลที่แสดงถึงความรู้ ความเข้าใจหลักการทางคณิตศาสตร์ การมีทักษะในการคำนวณ และมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียน เช่น ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยในงานวิจัยนี้ได้กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ว่าหมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

### 3.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ ได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดความสามารถทางการเรียนหลังจากได้เรียนเนื้อหา (Content) ของวิชาใดวิชาหนึ่งแล้ว นักเรียนสามารถเรียนรู้มากน้อยเพียงใดนั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์ยึดเนื้อหาวิชาเป็นหลัก เช่น

คณิตศาสตร์อาจมีเนื้อหา การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน เซต ความเป็นไปได้ บัญญัติไตรยางศ์ ฯลฯ การสอบวัดความรู้หลังจากเรียนเนื้อหาที่กำหนดให้ภาคเรียน หรือในชั้นเรียนหนึ่ง ๆ เป็นการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ล้วน สายศ และอังคณา สายยศ, 2538)

ฐิตยา เกตุคำ กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งของการเรียนการสอน เป็นตัวชี้ ผลของการเรียนรู้ว่าบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ (ฐิตยา เกตุคำ, 2551)

ณ ชนก มณเฑียร ได้กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญ ควรจัดให้ครอบคลุมทั้ง ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เพื่อช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนได้อย่างเต็มตามศักยภาพ (ณ ชนก มณเฑียร, 2553)

โดยสรุป การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การวัด และการประเมินผลทางคณิตศาสตร์ที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งตรวจสอบความรู้ทักษะ และสมรรถภาพของสมองด้านต่าง ๆ ของนักเรียนว่า หลังการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ แล้วนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิชาที่เรียนมากน้อยเพียงใด (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2525)

สิริพร ทิพย์คง กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมองด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด (สิริพร ทิพย์คง, 2545)

สมพร เชื้อพันธ์ กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด (สมพร เชื้อพันธ์, 2547)

สมนึก ภัททิยธนี ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้าง และแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน เกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบดังนี้

1) ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (subjective or essay test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี บรรยายตามความรู้และเขียนข้อคิดเห็นของตนเอง

2) ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (true-false test) คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3) ข้อสอบแบบเติมคำ (completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4) ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (short answer test) เป็นข้อสอบที่คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆเขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5) ข้อสอบแบบจับคู่ (matching test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่งจะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่งซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6) ข้อสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (stem) กับตอนเลือก (choice) ในตอนเลือกนั้นจะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกหลง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้พิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน (สมนึก ภัททิยธนี, 2553)

ดังนั้นในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นวิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งมีการสร้างแบบทดสอบหลากหลาย ได้แก่ ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียงข้อสอบแบบกาถูกกาผิด ข้อสอบแบบเติมคำ ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ ข้อสอบแบบจับคู่ และข้อสอบแบบเลือกตอบ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่สามารถวัดพฤติกรรมทั้ง 6 ด้าน ซึ่ง บลูม (Bloom, 1976) ได้กล่าวไว้ ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ และด้านการประเมินค่า

#### 4. การทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

4.1 ความเป็นมา สทศ. กกับการเป็นองค์การมหาชน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน), 2555) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 กำหนดให้การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยการจัดระบบ โครงสร้าง และกระบวนการจัดการศึกษา ยึดหลักมีเอกภาพด้านนโยบาย และมีความหลากหลายในการปฏิบัติ มีการกระจายอำนาจที่มีประสิทธิภาพ และมีการทดสอบที่ได้มาตรฐานไปสู่ระดับชาติ สถานศึกษาและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีการกำหนดมาตรฐานการศึกษา และจัดระบบประกันคุณภาพการศึกษาทุกระดับและทุกประเภท การศึกษา ดังนั้นจึงจำเป็นที่รัฐต้องตรวจสอบประเมินผลว่าการจัดการศึกษาที่เป็นการให้บริการสาธารณะแก่ประชาชนที่รัฐจะต้องจัดให้ทั่วถึงนั้น มีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาที่กำหนดและมีคุณภาพเท่าเทียมกันมากน้อยเพียงใด จึงได้จัดตั้งสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ขึ้นสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เรียกโดยย่อว่า "สทศ."

ใช้ชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า "National Institute of Educational Testing Service (Public Organization)" เรียกโดยย่อว่า "NIETS" จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 3 กันยายน 2548 ตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) พ.ศ. 2548 ภายใต้การกำกับดูแลของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน) จัดตั้งขึ้นเป็นองค์การมหาชนเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพสามารถใช้ประโยชน์ทรัพยากรและบุคลากรได้สูงสุด มีความเป็นอิสระไม่ขึ้นอยู่กับสายการบริหารของหน่วยงานที่มีหน้าที่ความรับผิดชอบการจัดการศึกษาจึงมีความเป็นกลาง เป็นสถาบันที่มีการกำหนดหลักการ นโยบาย มาตรการและเป้าหมาย โครงสร้างการบริหาร และการดำเนินกิจการ ความสัมพันธ์กับรัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง บุคลากร การเงิน การตรวจสอบ และการประเมินผลที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์การจัดตั้งสถาบันเพื่อบริหารจัดการและดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษา วิจัย และให้บริการ ทางด้านการประเมินผลทางการศึกษาและทดสอบทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเป็นศูนย์กลางความร่วมมือด้านการทดสอบทางการศึกษาในระดับชาติและนานาชาติ

**4.2 อำนาจหน้าที่**ตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) พ.ศ. 2548 มาตรา 7 ให้สถาบันมีวัตถุประสงค์เพื่อบริหารจัดการและดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษา วิจัย พัฒนา และให้บริการทางการประเมินผลทางการศึกษาและทดสอบทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเป็นศูนย์กลางความร่วมมือด้านการทดสอบทางการศึกษาในระดับชาติและระดับนานาชาติมาตรา 8 เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามมาตรา 7 ให้สถาบันมีอำนาจหน้าที่หลักดังนี้

4.2.1 ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดทำระบบ วิธีการทดสอบและพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลตามมาตรฐานการศึกษา

4.2.2 ดำเนินการเกี่ยวกับการประเมินผลการจัดการศึกษาและการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ตลอดจนให้ความร่วมมือและสนับสนุนการทดสอบทั้งระดับเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา

4.2.3 ดำเนินการเกี่ยวกับการทดสอบทางการศึกษา บริการสอบวัดความรู้ความสามารถและการสอบวัดมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ เพื่อนำผลไปใช้เป็นส่วนหนึ่งในการเทียบระดับและการเทียบโอนผลการเรียนที่มาจากการศึกษาในระบบเดียวกันหรือการศึกษาต่างระบบ

4.2.4 ดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาวิจัย และเผยแพร่นวัตกรรมเกี่ยวกับการทดสอบทางการศึกษาตลอดจนเผยแพร่เทคนิคการวัดและประเมินผลการศึกษา

4.2.5 เป็นศูนย์กลางข้อมูลการทดสอบทางการศึกษา ตลอดจนสนับสนุน และให้บริการผลการทดสอบแก่หน่วยงานต่าง ๆ ได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

4.2.6 พัฒนาและส่งเสริมวิชาการด้านการทดสอบและประเมินผลทางการศึกษา รวมถึงการพัฒนาบุคลากรด้านการทดสอบและประเมินผล ด้านการติดตามและประเมินผลคุณภาพบัณฑิต รวมทั้งการให้การรับรองมาตรฐานของระบบ วิธีการ เครื่องมือวัด ของหน่วยงานการประเมินผลและทดสอบทางการศึกษา

4.2.7 เป็นศูนย์กลางความร่วมมือด้านการทดสอบทางการศึกษาทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ



### 4.3 วิสัยทัศน์และพันธกิจ

#### 4.3.1 วิสัยทัศน์

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เป็นสถาบันทางวิชาการและวิชาชีพ และเป็นแหล่งอ้างอิงระดับชาติและนานาชาติที่เชี่ยวชาญด้านการทดสอบและการประเมินผลทางการศึกษา เพื่อให้คนไทยมีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาในทุกกระดับและทุกประเภทการศึกษา สู่ระดับสากล

#### 4.3.2 พันธกิจ

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อบริหารจัดการและดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษา วิจัย พัฒนา และให้บริการทางการประเมินผลทางการศึกษาและทดสอบทางการศึกษาอย่างต่อเนื่องรวมทั้งเป็นศูนย์กลางความร่วมมือด้านการทดสอบทางการศึกษาในระดับชาติและระดับนานาชาติ ซึ่ง สทศ. มีพันธกิจแห่งกฎหมายตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันฯ เพื่อรองรับการดำเนินการ ดังนี้

4.3.2.1 จัดทำระบบ วิธีการทดสอบและพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลตามมาตรฐานการศึกษา

4.3.2.2 ประเมินผลการจัดการศึกษาและการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ตลอดจนให้ความร่วมมือและสนับสนุนการทดสอบทั้งระดับเขตพื้นที่การศึกษา และสถานศึกษา

4.3.2.3 ทดสอบทางการศึกษา บริการสอบวัดความรู้ความสามารถและการสอบวัดมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ เพื่อนำผลไปใช้เป็นส่วนหนึ่งในการเทียบระดับและการเทียบโอนผลการเรียนที่มาจากการศึกษาในระบบเดียวกันหรือการศึกษาต่างระบบ

4.3.2.4 ศึกษาวิจัย และเผยแพร่เทคนิคการวัดและประเมินผลการศึกษา ตลอดจนเผยแพร่เทคนิคการวัดและประเมินผลการศึกษา

4.3.2.5 เป็นศูนย์กลางข้อมูลการทดสอบทางการศึกษา ตลอดจนสนับสนุน และให้บริการผลการทดสอบแก่หน่วยงานต่าง ๆ ได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

4.3.2.6 พัฒนาและส่งเสริมวิชาการด้านการทดสอบและประเมินผลทางการศึกษารวมถึงการพัฒนาศูนย์กลางด้านการทดสอบและประเมินผล ด้านการติดตามและประเมินผลคุณภาพบัณฑิต รวมทั้งการให้การรับรองมาตรฐานของระบบ วิธีการ เครื่องมือวัด ของหน่วยงานการประเมินผลและทดสอบทางการศึกษา

4.3.2.7 เป็นศูนย์กลางความร่วมมือด้านการทดสอบทางการศึกษาทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ

**4.4 O-NET (Ordinary National Educational Test)** คือ การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน เป็นการทดสอบเพื่อวัดความรู้และความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประเมินตามมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

#### 4.4.1 วัตถุประสงค์ O-NET

4.4.1.1 เพื่อทดสอบความรู้และความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4.4.1.2 เพื่อนำผลการทดสอบไปใช้เป็นองค์ประกอบหนึ่งในการจบการศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

4.4.1.3 เพื่อนำผลการทดสอบไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนของโรงเรียน

4.4.1.4 เพื่อนำผลการทดสอบไปใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชาติ

4.4.1.5 เพื่อนำผลการทดสอบไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น

สรุปได้ว่า สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เป็นสถาบันทางวิชาการและวิชาชีพ และเป็นแหล่งอ้างอิงระดับชาติและนานาชาติที่เชี่ยวชาญด้านการทดสอบและการประเมินผลทางการศึกษา จัดทำระบบ วิธีการทดสอบและพัฒนาเครื่องมือ วัดผลประเมินผลให้ได้มาตรฐานการศึกษา เพื่อให้คนไทยมีคุณภาพในทุกกระดับสู่สากล (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน), 2555)

## 5. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

### 5.1 ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผู้ให้ความหมายและแนวคิดหลากหลาย ดังนี้  
 สุนทร ลิขิตพานนท์ (2545 : 194) ได้สรุปงานวิจัยจากนักการศึกษาทั้งต่างประเทศ และในประเทศ ได้แก่ Sucman, Young, Gagne, Sun และ Trowbridge, ชีรชัย บุรโชติ และวีรยุทธ วิเชียรโชติ ซึ่งได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นวิธีที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการคิด การแก้ปัญหา หรือการแสวงหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิด เพื่อแสวงหาความรู้ และค้นพบคำตอบด้วยตัวเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้สร้างความสนใจกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย คิดหาคำตอบ ช่วยจัดสถานการณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการสืบเสาะหาความรู้ และอาจร่วมอภิปรายร่วมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบความคิดรวบยอด หรือหลักการที่ถูกต้อง

ทิตนา แคมมณี กล่าวไว้ว่า การสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการที่จำเป็นต่อการแสวงหาและศึกษาข้อความรู้ต่าง ๆ คำถามที่เหมาะสมสามารถนำผู้เรียนไปสู่การค้นพบความรู้ใหม่ ๆ ได้ (ทิตนา แคมมณี, 2551)

อนันต์ จันทร์กวี กล่าวไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล และสามารถแก้ปัญหาได้ โดยการนำเอาวิธีการต่าง ๆ ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ นอกจากนี้ยังเป็นการเรียนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย (อนันต์ จันทร์กวี, 2523)

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า หมายถึงการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบเสาะหาความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2556)

สุวัฒน์ นิยมคำ กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้า หรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนยังไม่เคยมีความรู้ในสิ่งนั้นมาก่อน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ (สุวัฒน์ นิยมคำ, 2531)

ดวงเดือน เทศวานิช กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นทักษะการคิดอย่างมีระบบ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล ซึ่งต้องมีหลักฐานสนับสนุน วิธีนี้เป็นวิธีที่นักเรียนพิจารณาเหตุผล สามารถใช้คำถามที่ถูกต้องและคล่องแคล่วสามารถสร้างและทดสอบสมมติฐานด้วยการทดลอง และตีความจากการทดลองด้วยตนเอง โดยไม่ขึ้นอยู่กับคำอธิบายของครู เป็นวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนมีระบบวิธีการแก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง (ดวงเดือน เทศวานิช, 2533)

กูด ได้ให้ความหมายของการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นเทคนิคหรือกลวิธีอย่างหนึ่งในการจัดให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างของวิชาวิทยาศาสตร์ โดยกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เสาะแสวงหาความรู้โดยการถามคำถาม และพยายามค้นหาคำตอบให้พบด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อีกอย่างหนึ่งว่าเป็นวิธีการเรียนโดยการแก้ปัญหาจากกิจกรรมที่จัดขึ้น และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม ซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ ๆ ที่นักเรียนเผชิญแต่ละครั้ง จะเป็นตัวกระตุ้นการคิดกับการสังเกตกับสิ่งที่สรุปพบได้เป็นอย่างดีชัดเจน ประดิษฐ์ คิดค้น ตีความหมายภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด การใช้วิธีการอย่างชาญฉลาดสามารถทดสอบได้ และสรุปอย่างมีเหตุผล (Good, 1973)

ซันด์และโทรวบริดจ์ (Sun and Trowbridge, 1973) สรุปลักษณะของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สร้างโมทัศน์ด้วยตนเอง และเป็นการพัฒนาความสามารถด้านต่าง ๆ ของนักเรียน เช่น ความสามารถทางวิธีการ ทักษะทางสังคม ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งต้องให้อิสระและให้ผู้เรียนมีโอกาสคิด และเป็นการเรียนที่เน้นการทดลอง เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง และการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้จะกำหนดเวลาสำหรับการเรียนรู้ (Sun & Trowbridge, 1973)

สรุปได้ว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry process) เป็นกระบวนการเรียนรู้ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และพยายามเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยแสวงหาความรู้

## 5.2 รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

ทิตนา แชมมณี กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือทำ เสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ทิตนา แชมมณี, 2551) นักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้นำวิธีการสอนแบบ inquiry มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร โดยเสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน เรียกว่า การเรียนการสอนแบบ inquiry cycle หรือ 5E ได้แก่ Engage Explore Explain

Elaborate และ Evaluate กระบวนการเรียนการสอน ในแต่ละขั้นตอนการสอน ของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ inquiry cycle (5E) ซึ่งมีขอบข่ายรายละเอียด ดังนี้

5.2.1 ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งเกิดขึ้นจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่ศึกษา นอกจากนี้ครูยังอาจให้นักเรียนศึกษาจากสื่อต่าง ๆ เพื่อเป็นตัวกระตุ้นที่ให้นักเรียนเกิดคำถาม เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและสามารถใช้เป็นประเด็นในการศึกษาร่วมกันได้ ทั้งนักเรียนและครูจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนมากขึ้น อาจรวมทั้งการรับรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

5.2.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางสำหรับการตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกต หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่นทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

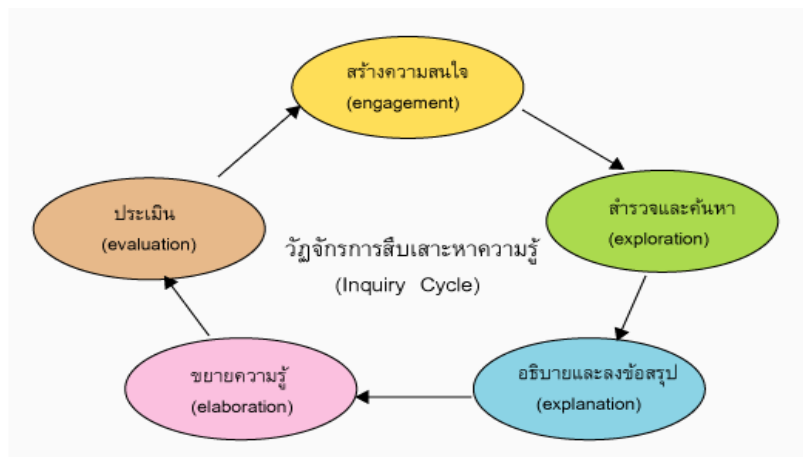
5.2.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลข้อสังเกตที่ได้วิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

5.2.4 ขั้นขยายความรู้ (elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5.2.5 ขั้นประเมิน (evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า Inquiry cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อไป

ซึ่งการจัดการการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามกระบวนการ 5 ขั้นตอน (ชุมพร ลือราช : 2554) คือ ขั้น (engagement) ขั้นสำรวจ และค้นหา (exploration) ขั้นอธิบาย

และลงข้อสรุป (explanation) ขยายความรู้ (elaboration) ประเมิน (evaluation) แสดงได้  
ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

### 5.3 บรรยากาศการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

อารี พันธมณี กล่าวว่า องค์ประกอบสำคัญในการทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนการสอน คือ ครูผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งทั้ง 2 อย่าง มีบทบาทสำคัญในการสร้างบรรยากาศที่ดีสำหรับการเรียนรู้ บรรยากาศการเรียนการสอนที่เป็นอิสระ ทำหาย ตื่นเต้น สนุกสนาน ปลอดภัย และเป็นประชาธิปไตย จะสามารถทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ มีความกล้า ความกระตือรือร้น และอยากที่จะเรียนรู้มากขึ้น บรรยากาศการเรียนการสอนที่มีการยอมรับ มองเห็นคุณค่าในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นบุคคลสำคัญ มีคุณค่า และสามารถเรียนรู้ได้ ผู้สอนควรแสดงความรู้สึกการยอมรับผู้เรียนอย่างจริงจัง กระตุ้นผู้เรียนให้ยอมรับกันเองและเชื่อมั่นว่าสามารถทำได้สำเร็จ (อารี พันธมณี, 2543)

มัสเซียลาส และค็อกซ์ (Massailas & Cox, 1967) ได้กล่าวว่า ห้องเรียนที่เป็นแบบสืบเสาะหาความรู้ ควรจะมีลักษณะดังนี้

- 1) ครูผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ถามคำถามต่าง ๆ และแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่
- 2) ครูผู้สอนต้องมีบทบาทกระตุ้นให้การเรียนการสอนดำเนินไปได้ด้วยดี นำปัญหาต่าง ๆ ที่น่าสนใจมาอภิปรายในชั้นเรียน
- 3) ทั้งผู้เรียนและผู้สอนต่างก็ให้ความร่วมมือกันเป็นอย่างดี

จากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและบทความต่าง ๆ สรุปได้ว่า บรรยากาศการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนากระบวนการคิด ควรมีลักษณะดังนี้

#### 5.3.1 บรรยากาศภายในห้องเรียน

5.3.1.1 เป็นบรรยากาศการโต้ตอบกันระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน อย่างสร้างสรรค์ สมเหตุสมผล

5.3.1.2 เป็นบรรยากาศที่นักเรียนรู้สึกอบอุ่นใจ ปลอดภัย ปราศจากการตำหนิ วิพากษ์ วิจารณ์ความคิด ไม่มีการตัดสินว่าถูกหรือผิด

5.3.1.3 บรรยากาศที่ตื่นเต้น น่าสนใจ สนุกสนาน เพื่อให้การเรียนรู้เป็นแบบสร้างสรรค์และอิสระ

5.3.1.4 นักเรียนสนใจ กระตือรือร้น ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

5.3.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

5.3.2.1 ครูมีความเป็นกันเอง เข้ากับนักเรียนได้เป็นอย่างดี ให้กำลังใจแก่นักเรียน

5.3.2.2 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถโต้แย้งในประเด็นต่าง ๆ ได้ และยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน

5.3.2.3 ครูให้คำปรึกษา ชี้แนะ และช่วยเหลือนักเรียน

5.3.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน

5.3.3.1 นักเรียนในชั้นเรียนทุกคนให้ความช่วยเหลือกันในเรื่องต่าง ๆ เป็นอย่างดี

5.3.3.2 นักเรียนสามารถอภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน และโต้แย้งกันอย่างสร้างสรรค์ ภายในชั้นเรียน

นอกจากนี้แล้วยังมีบรรยากาศการเรียนการสอนที่เป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อให้ผู้เรียนอยากสืบเสาะหาความรู้ ครูผู้สอนและผู้เรียนต่างมีบทบาทในการสร้างบรรยากาศ ครูจะเป็นผู้ริเริ่มสร้างบรรยากาศผู้เรียนเป็นผู้ตอบสนองและเพิ่มสีสันให้กับบรรยากาศการเรียนการสอนให้เป็นไปในรูปแบบต่าง ๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนคิด และสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

#### 5.4 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีสอนที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ โดยที่ครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อมจัดลำดับเนื้อหา แนะนำหรือช่วยให้ นักเรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเอง ส่วนนักเรียนเป็นผู้เรียนภายใต้เงื่อนไขของครู นักเรียนมีอิสระในการดำเนินการทดลองอย่างเต็มที่ (พวงทอง มีมั่งคั่ง, 2537 ; อ่างอิงมาจาก ภาพ เลขาพิบูลย์, 2534) ได้สรุปข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

5.4.1 ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

5.4.1.1 นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาด้วยตนเองจึงมีความอยากรู้อยู่ตลอดเวลา

5.4.1.2 นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิด และฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีสืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้ความรู้คงทนและถาวรโยงการเรียนรู้อย่างดี กล่าวคือทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย

- 5.4.1.3 นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
  - 5.4.1.4 นักเรียนสามารถเรียนรู้โมโนทัศน์และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
  - 5.4.1.5 นักเรียนจะเป็นผู้มีความคิดที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
  - 5.4.2 ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
    - 5.4.2.1 ในการสอนแต่ละครั้งต้องใช้เวลาในการสอนมาก
    - 5.4.2.2 ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ทำให้นักเรียนสนใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย ถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
    - 5.4.2.3 ในกรณีที่นักเรียนมีระดับสติปัญญาต่ำและเนื้อหาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้
    - 5.4.2.4 นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหา และนักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ อาจจะพอสอบคำถามได้ แต่นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีนี้เท่าที่ควร
    - 5.4.2.5 การใช้สอนแบบนี้อยู่เสมอ อาจทำให้ความสนใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าลดลง
- จากการศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สามารถสรุปได้ดังนี้
- ข้อดี ของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมผู้เรียนได้พัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบโดยการสืบค้นข้อมูลและแสวงหาด้วยตนเองเพื่อสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ ทำให้เกิดเป็นการจำแบบยั่งยืน
- ข้อจำกัด ของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การเรียนการสอนแบบนี้ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง อาจจะทำให้ผู้เรียนเบื่อ โดยเฉพาะผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ จะทำให้ขาดแรงจูงใจในการสืบค้นเนื้อหา ประกอบกับถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น ไม่ชวนสงสัยยิ่งจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายบทเรียน จะทำให้การสอนแบบนี้ไม่ได้ผลเท่าที่ควร

## 6. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

### 6.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงาน เพื่อให้งานหรือความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายาม และค่าใช้จ่ายค้ำค่าที่สุดตามจุดหมายที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (ratio between input, process and output) ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใด ๆ อย่างถูกวิธี (doing the thing right)

### 6.2 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละขั้น ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

### 6.3 ความจำเป็นที่ต้องการหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีความจำเป็นด้วยผล 3 ประการ คือ

6.3.1 สำหรับหน่วยงานผลิตแผนการจัดการเรียนรู้ การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมา หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

6.3.2 สำหรับผู้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนรู้ได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง ก่อนนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ครูจึงเชื่อมั่นว่าแผนการจัดการเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เราได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

6.3.3 สำหรับผู้ผลิตแผนการจัดการเรียนรู้ การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

### 6.4 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

6.4.1 ความหมายของเกณฑ์ (criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพหรือปริมาณที่รับได้

การตั้งเกณฑ์ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียว เพื่อปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่มตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนามตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง

อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ย่อมมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพหลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

6.4.2 ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตแผนการจัดการเรียนรู้จะพึงพอใจว่า หากแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แผนการจัดการเรียนรู้ก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1 = \text{Efficiency of process}$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_2 = \text{Efficiency of product}$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)



6.4.2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (transitional behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

6.4.2.2 ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (terminal behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลคะแนนเฉลี่ยการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2 =$  ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

### 6.5 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ กระทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา

ก. โดยการใช้อนุกรม การทำได้โดยใช้อนุกรมต่อไปนี้

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

$A$  คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดปฏิบัติทุกชิ้นรวมกัน

$N$  คือ จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

$B$  คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วยประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

$N$  คือ จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้อนุกรมดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกหัดปฏิบัติ หรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียนมาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหา  $E_1/E_2$

ข. โดยใช้วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตร

หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตร ผู้ผลิตแผนการจัดการเรียนรู้ก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมชาติหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ได้ ด้วยวิธีการคำนวณธรรมชาติ

สำหรับ  $E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกหัดปฏิบัติ กระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

สำหรับ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้กระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อยละ เพื่อหาค่าร้อยละ

## 6.6 การตีความหมายผลการคำนวณ

หลังจากคำนวณหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ได้แล้ว ผู้หาประสิทธิภาพต้องตีความหมายของผลลัพธ์โดยยึดหลักการและแนวทางดังนี้

6.6.1 ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง =  $\pm 2.5$  นั้นให้ผลลัพธ์ของค่า  $E_1$  หรือ  $E_2$  ที่ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

หากคะแนน  $E_1$  หรือ  $E_2$  ห่างกันเกิน 5% แสดงว่า กิจกรรมที่ให้นักเรียนทำกับการสอบหลังเรียนไม่สมดุลกันเช่นค่า  $E_1$  มากกว่า  $E_2$  แสดงว่า งานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่าการสอบหรือหาค่า  $E_2$  มากกว่าค่า  $E_1$  แสดงว่า การสอบง่ายกว่าหรือไม่สมดุลกับงานที่มอบหมายให้ทำจำเป็นที่จะต้องปรับแก้

หากแผนการจัดการเรียนรู้ได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างดีมีคุณภาพค่า  $E_1$  หรือ  $E_2$  ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพจะต้องใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่ยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้าย หรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้ว่านักเรียนมีความรู้จริง มาไม่ใช่ทำกิจกรรมหรือทำการทดสอบได้เพราะจากการเดา

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของสมรรถภาพในการดำเนินงานที่ถูกต้องและตรงตามจุดมุ่งหมายของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณค่าและประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## 7. ความพึงพอใจต่อการเรียน

### 7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ สามารถให้ความหมายรวม ๆ ได้หมายถึง ความรู้สึกภายในใจของคน ความพอใจ ความชอบใจ ซึ่งอาจจะมีทั้งบวกและลบ

ดิเรก กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทัศนคติทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีต่องานที่ทำของบุคคลที่มีต่องานในทางบวก ความสุขของบุคคลอันเกิด

จากการปฏิบัติงานและได้รับผลเป็นที่พึงพอใจ ทำให้บุคคลเกิดความกระตือรือร้น มีความสุข ความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและมีกำลังใจ มีความผูกพันกับหน่วยงาน มีความภาคภูมิใจในความสำเร็จของงานที่ทำ และสิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานส่งผลต่อถึงความก้าวหน้าและความสำเร็จขององค์การอีกด้วย (ดิเรก, 2528)

กิตติมา กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ เมื่อได้รับการตอบสนอง (กิตติมา, 2526)

กาญจนา กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น (กาญจนา, 2546)

เทพพนม กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นภาวะของความพึงใจหรือภาวะที่มีอารมณ์ในทางบวกที่เกิดขึ้น เนื่องจากการประเมินประสบการณ์ของคนๆหนึ่ง สิ่งที่เขาคาดหวังไประหว่างการเสนอให้กับสิ่งที่ได้รับจะเป็นรากฐานของการพอใจและไม่พอใจได้ (เทพพนม เมืองแมน, 2540)

สง่า กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายหรือเป็นความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่ได้รับผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ (สง่า, 2540)

ผู้วิจัยสรุปได้ว่าความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดีของบุคคล เกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการ ก็จะเกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น ตรงกันข้ามหากความต้องการของตนไม่ได้รับการตอบสนองความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

## 7.2 การวัดความพึงพอใจ

ในงานวิจัยนี้จะทำการวัดความพึงพอใจของผู้เรียนซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะชี้วัดประสิทธิภาพของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่ง ถวิลย์ ธาราโกชน์ ได้ให้นิยามการวัดความพึงพอใจ ว่า เป็นการวัดความรู้สึก หรือทัศนคติ มี 2 แบบ คือ บวกและลบ หรือชอบกับไม่ชอบนั่นเอง (สวิล ธาราโกชน์, 2543) ซึ่งวิธีการวัดมีอยู่หลายวิธี สรุปได้ดังนี้

### 7.2.1 วิธีการวัดความพึงพอใจ

7.2.1.1 การสังเกต โดยใช้การดู การฟัง พฤติกรรม

7.2.1.2 การสัมภาษณ์ เป็นการใช้วิธีการถาม โดยการพูดคุยโดยตรง

7.2.1.3 การใช้แบบสอบถาม เป็นการใช้แบบสอบถามที่เหมือนกัน เพื่อถาม

กลุ่มเป้าหมายที่มีปริมาณมาก ๆ

### 7.2.2 เครื่องมือวัดความพึงพอใจ

นันทวัน สุชาติ ได้กล่าวถึง การสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจ แบบ Likert ซึ่ง Rensis Likert ได้พัฒนาการสร้างเครื่องมือวัด “การจัดอันดับโดยผลรวม” (Summated Rating) เป็นการกำหนดคะแนนให้กับคำถามที่ต้องการวัดโดยกำหนดคะแนนไว้ 5 ช่อง คือ คะแนนจาก 1 ถึง 5 ได้แก่ (นันทวัน สุชาติ, 2532)

ชอบมากที่สุด	เท่ากับ 5 คะแนน
ชอบมาก	เท่ากับ 4 คะแนน
ชอบปานกลาง	เท่ากับ 3 คะแนน
ชอบน้อย	เท่ากับ 2 คะแนน
ชอบน้อยที่สุด	เท่ากับ 1 คะแนน

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจเป็นการบอกถึงความชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถวัดได้หลายวิธี การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถามความคิดเห็น การใช้แบบสำรวจ ความรู้สึก สามารถใช้การวัดความพึงพอใจ แบบลิเคิร์ต ที่แบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ

### 7.3 การสร้างความสนใจในการเรียน

การสร้างความสนใจ สามารถทำได้หลายวิธี เช่น

- 7.3.1 การใช้ท่าทางประกอบการสอน
- 7.3.2 การใช้ถ้อยคำและน้ำเสียงชัดเจน น่าฟัง
- 7.3.3 การเปิดโอกาสให้ผู้ฟังมีส่วนร่วมซักถามข้อสงสัย
- 7.3.4 การใช้สื่อหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ มาประกอบการพูด
- 7.3.5 การใช้เกม หรือสาธิตวิธีการต่าง ๆ ให้กับคนดู

สรุปได้ว่า การสร้างความสนใจในการเรียนจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนอย่างแท้จริง ถ้าผู้สอนมีความสามารถในการเร้าความสนใจผู้เรียนได้ถูกต้องเหมาะสมกับโอกาสและวัยของผู้เรียน

### 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีหลากหลายงาน กลุ่มทดลองมีตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่

พิมสิริ แก้วศรีหา ได้ทดลองกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านใหม่วิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 โดยมีนักเรียนที่ใช้ในการทดลองจำนวน 41 คน พบว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทำให้นักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 80.5 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 (พิมสิริ แก้วศรีหา, 2554)

พวงพิศ นาไชโย ได้ทดลองกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยมีนักเรียนที่ใช้ในการทดลองจำนวน 44 คน พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทำให้นักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยคิดเป็นร้อยละ 79.35 และคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 76.48 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญ .05 และผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 65.93 (พวงพิศ นาไชโย, 2550)

สิริกุล อินพานิช ได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยมีนักเรียนที่ใช้ในการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จากโรงเรียนกุฎขจรวิทย์ จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 29 คน และนักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ จากโรงเรียนไพรบึงวิทยา จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 34 คน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.10 สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติที่มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.22 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (สิริกุล อินพานิช, 2550)

ศิวพร ตาใจ ได้ทดลองวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดดอนไก่อ่เตี้ย จังหวัดเพชรบุรี โดยมีนักเรียนที่ใช้ในการทดลองใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 50 คน และนักเรียนที่ใช้วิธีสอนแบบปกติ จำนวน 50 คน พบว่า การวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงาน มีคะแนนเฉลี่ย 23.14 สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติที่มีคะแนนเฉลี่ย 16.10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ศิวพร ตาใจ, 2551)

พรรัตน์ กิ่งมะลิ ได้ทดลองกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พีช นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยมีนักเรียนที่ใช้ในการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จากโรงเรียนบ้านตำหรุ (วิงประชาสงเคราะห์) จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 30 คน และนักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ จากโรงเรียนบ้านปรายน้ำ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทำให้นักเรียนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ย 16.56 สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีคะแนนเฉลี่ย 13.63 อย่างมีนัยสำคัญ .01 (พรรัตน์ กิ่งมะลิ, 2552)

สุวิมล ทองเทียม ได้ทดลองกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยา จังหวัดชัยภูมิ โดยมีนักเรียนที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 39 คน และนักเรียนกลุ่มควบคุม 33 คน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.53 สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติที่มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.15 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (สุวิมล ทองเทียม, 2555)

สุวพร พาวินิจ ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 2 “เชิงชุมอนุชนวิทยา” จำนวน 41 คน พบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ที่ใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.60/79.81 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (สุวพร พาวินิจ, 2555)

รัตน์จาณี อรัญเพิ่ม ได้ทดลองผลของวงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค POE และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการ

คิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีรัตบุรุษวิทยา จังหวัดอุดรธานี จำนวน 48 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค POE และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 77.15 สูงกว่าก่อนเรียนและไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 (รัตน์จาณี อริย์เพิ่ม, 2556)

ปิยนุช นุตตะรังค์ ได้การสร้างบทเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้และกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีประเสริฐศิลป์ จำนวน 4 ห้อง พบว่า บทเรียนสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้กับกิจกรรมโครงงาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.71/75.10 มีค่าดัชนีเท่ากับ 0.6234 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยบทเรียนนี้มีพฤติกรรมการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี และมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับพอใจมาก (ปิยนุช นุตตะรังค์, 2557)

ละมัย วงคำแก้ว ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการวิเคราะห์และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองพุ่มวิทยา จังหวัดบึงกาฬ จำนวน 32 คน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับผังกราฟิกมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.01/83.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 (ละมัย วงคำแก้ว, 2557)

จิรภา นุชทองม่วง ได้ทดลองกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การหาพื้นที่ โดยใช้กระดานตะปู ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสว่างวิทยา จังหวัดนครปฐม โดยมีนักเรียนที่ใช้ในการทดลองจำนวน 30 คน พบว่า การใช้กระดานตะปูรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 73.47 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญ .05 (จิรภา นุชทองม่วง, 2558)

อริวัฒน์ นาวารัตน์ ได้ทดลองกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่มีต่อการเชื่อมโยง เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนระยองวิทยาคม จังหวัดระยอง โดยมีนักเรียนที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 37 คน พบว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 73.38 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญ .05 (อริวัฒน์ นาวารัตน์, 2559)

เอเวอร์ด ได้ศึกษาผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับการสอนแบบปกติที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และประสิทธิภาพของครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และปีที่ 4 รายวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยไฮดาโฮ พบว่า ก่อนเรียนของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน และผลการทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และประสิทธิภาพผลการสอนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน แต่ทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (Ewers & Didham, 2006)

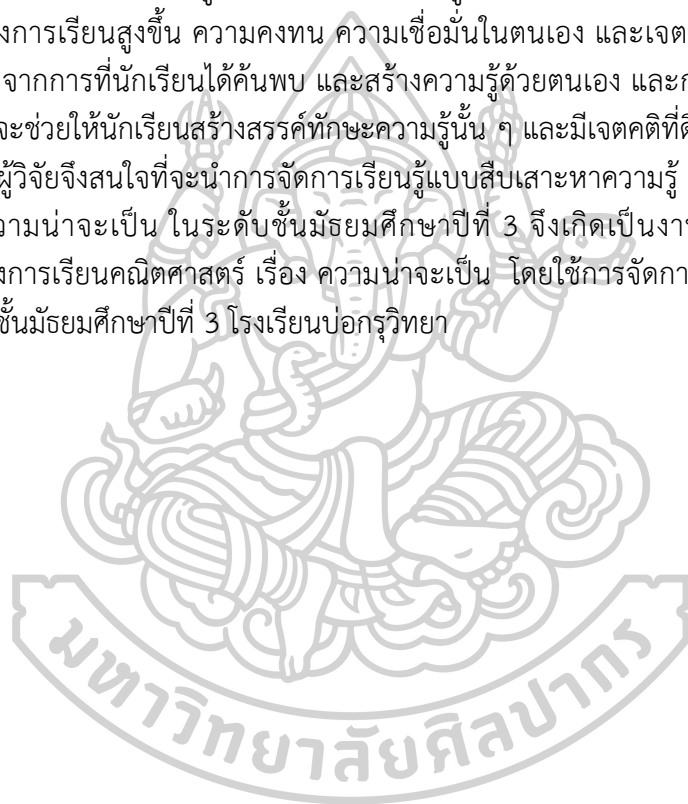
โฮเวอร์มิล ได้ศึกษาการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยีในวิชาคณิตศาสตร์และสถิติด้วยความเข้าใจโครงการพัฒนาอย่างมีอาชีพ การศึกษาเกี่ยวกับกฎเกณฑ์และ

การสอนแบบต่าง ๆ พบว่า การพัฒนาการสอนอย่างมีอาชีพที่ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้สามารถเรียนรู้และฝึกปฏิบัติได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ (Hovermill, 2003)

อิบราฮิม ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติกับการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา จำนวน 111 คน เป็นกลุ่มทดลอง 56 คน และกลุ่มควบคุม 55 คน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ (Ebrahim, 2004)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาทั้งหมดกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ความคงทน ความเชื่อมั่นในตนเอง และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ดีขึ้น อาจเป็นผลมาจากการที่นักเรียนได้ค้นพบ และสร้างความรู้ด้วยตนเอง และการที่นักเรียนมีส่วนร่วมลงมือกระทำ จะช่วยให้นักเรียนสร้างสรรค์ทักษะความรู้ นั้น ๆ และมีเจตคติที่ดี

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มาจัดช่วยแก้ปัญหาการเรียนเรื่อง ความน่าจะเป็น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จึงเกิดเป็นงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรูวิทยา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดกลุ่มประชากร
2. ออกแบบรูปแบบการวิจัยและกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เครื่องมือทางสถิติ
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. กำหนดกลุ่มประชากร

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรูวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 75 คน ซึ่งทางโรงเรียนได้จัดกลุ่มนักเรียนแบบละความสามารถ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 41 คน เป็นกลุ่มทดลองสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 34 คน เป็นกลุ่มควบคุมสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

#### 2. ออกแบบรูปแบบการวิจัยและกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 2.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้มีรูปแบบการวิจัยเป็นแบบ nonequivalent control group pretest-posttest design โดยผู้วิจัยได้กำหนดให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและอีกกลุ่มเป็นกลุ่มควบคุมทำการทดสอบก่อน-หลังเรียน ทั้ง 2 กลุ่มด้วยแบบทดสอบเดียวกัน และทำการทดลองโดยให้กลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ โดยมีลักษณะการทดลอง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รูปแบบการวิจัยเป็นแบบ nonequivalent control group pretest- posttest design

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
ทดลอง	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
ควบคุม	O <sub>1</sub>	-	O <sub>2</sub>



เมื่อ	O <sub>1</sub>	หมายถึง	การทดสอบก่อนเรียน (pretest)
	O <sub>2</sub>	หมายถึง	การทดสอบหลังเรียน (posttest)
	X	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

## 2.2 กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งประกอบด้วย

2.2.1 แผนการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ รวมเวลา 12 ชั่วโมง

2.2.2 แผนการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรของสถานศึกษาที่ใช้ตามปกติ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ รวมเวลา 12 ชั่วโมง

2.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

2.2.4 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์เป็นแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่สร้างขึ้นเพื่อประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน 3 ด้าน ดังนี้ ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้, ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ จำนวนทั้งหมด 17 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert Scales) โดยกำหนดให้จะต้องได้คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยเกิน 3.5 จึงจะถือว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อแบบเรียนนี้

## 2.3 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย

การวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.3.1 แผนการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและพัฒนาตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยยึดเนื้อหาจากหนังสือเรียนและคู่มือครูของ สสวท. และศึกษาหลักสูตรของโรงเรียน

2.3.1.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และมาตรฐานตัวชี้วัดของหลักสูตรในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งอยู่ในสาระที่ 5 เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล ตัวชี้วัด ค 5.2 ม.3/1 หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กันและใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น

เป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา ตัวชี้วัด ค 5.3 ม.3/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยมีสาระแกนกลาง คือ การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ การใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ และ การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจ

2.3.1.4 แบ่งสาระการเรียนรู้ที่สอนออกเป็น 8 เรื่อง จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ โดยใช้เวลา 12 ชั่วโมง ดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียน	จำนวน 1 ชั่วโมง
2) ความน่าจะเป็นเบื้องต้น	จำนวน 1 ชั่วโมง
3) โอกาสของเหตุการณ์	จำนวน 1 ชั่วโมง
4) การทดลองสุ่ม	จำนวน 1 ชั่วโมง
5) ผลลัพธ์จากการทดลองสุ่ม	จำนวน 1 ชั่วโมง
6) การทดลองสุ่มหยิบของมากกว่า 1 ชิ้น	จำนวน 1 ชั่วโมง
7) เหตุการณ์	จำนวน 1 ชั่วโมง
8) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	จำนวน 2 ชั่วโมง
9) ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ	จำนวน 2 ชั่วโมง
10) ทดสอบหลังเรียน	จำนวน 1 ชั่วโมง

2.3.1.5 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามขั้นตอนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งในแต่ละแผนการเรียนรู้ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

2) ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) จะยกตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นสร้างความสนใจ (engagemant) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งอาจเกิด ความสนใจ ความสงสัย เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม กำหนดประเด็นที่ศึกษา อาจรวมถึงการรวบรวมความรู้ ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่อง หรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น ตัวอย่างเช่น ครูได้นำวิดีโอใน youtube เกี่ยวกับการแข่งขันจักรยานของเด็กอายุ 4 ขวบ แล้วให้นักเรียนทายว่าใครจะเข้าเส้นชัยก่อน คนที่ทายถูกผู้ครูมีรางวัลให้ ตั้งคำถามว่านักเรียนมีวิธีการทายอย่างไร เพื่อกระตุ้นความสนใจ อยากรู้



ภาพที่ 2 วิดีโอการแข่งขันรถจักรยานของเด็กอายุ 4 ขวบ














(ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=2Uv-0ePaC5U>)

ขั้นสำรวจ และค้นหา (exploration) เป็นขั้นที่นักเรียนวางแผนสำรวจ ตรวจสอบ ค้นหา คาดคะเนคำตอบ ลงมือปฏิบัติ ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล เช่น การทำกิจกรรมการแข่งขันรถ แต่ละกลุ่มมีรถทั้งหมด 13 คัน แต่ละคันมีหมายเลข 1- 13 แล้วโยนลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน นับผลรวมของแต้มที่ออก ผลรวมของแต้มเป็นเลขใด ให้เลือกรถหมายเลขนั้นเดินทางไป 1 ช่อง ทำซ้ำ ๆ จนมีผู้เข้าเส้นชัยเป็นคันแรก บันทึกผลการทดลอง กิจกรรมดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การทำกิจกรรมการแข่งขันรถจากการโยนลูกเต๋าร่วมกัน 2 ลูก

ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (explanation) เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ คือ หลังจากได้รวบรวมข้อมูลจากการทำกิจกรรมแล้วแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการแข่งขันว่ารถหมายเลขใดได้เข้าเส้นชัยก่อน แล้วมาวิเคราะห์ผลปรากฏว่า หมายเลข 7 ได้เข้าเส้นชัยมากที่สุด เนื่องจากโอกาสที่ผลรวมของแต้มที่ออก 7 มีมากที่สุด คือ 6 แบบ หมายเลขที่ไม่มีโอกาสชนะได้เลยคือ หมายเลข 1 และหมายเลข 13 เป็นเพราะโอกาสที่ลูกเต๋าสองลูกจะออกแต้มมีเพียง 2 – 12 เท่านั้น จากกิจกรรมนี้ทำให้นักเรียนทราบว่าโอกาสที่จะชนะมีไม่เท่ากัน ดังภาพที่ 4

ลูกเต๋าลูกที่ 1 						
ลูกเต๋าลูกที่ 2 	2	3	4	5	6	7
	3	4	5	6	7	8
	4	5	6	7	8	9
	5	6	7	8	9	10
	6	7	8	9	10	11
	7	8	9	10	11	12

ภาพที่ 4 แสดงผลการออกแต้มของการโยนลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน

ขั้นขยายความรู้ (elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่น ๆ เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้ได้กว้างขวางขึ้น โดยเน้นการคิดยืดหยุ่น สามารถตอบปัญหาต่าง ๆ ได้หลายแนวทางในเวลาที่จำกัด เช่น จากความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมทำให้ทราบว่าโอกาสที่จะชนะมีไม่เท่ากันนั้น เราสามารถหาความน่าจะเป็นได้จากสูตร การหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ โดยครูบอกสูตรเพิ่มเติมความรู้ให้นักเรียน และได้ทำแบบฝึกหัด

ขั้นประเมิน (evaluation) เป็นการให้นักเรียนประเมินความรู้ความเข้าใจในการทำกิจกรรมและเนื้อหาสาระของเรื่องที่เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใดโดยการทำแบบฝึกหัดหลังเรียน หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบ

3) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ด้านเนื้อหา การวัดและประเมินผล แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณา ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา การวัดประเมินผล และความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยกำหนดค่าคะแนนของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนด และเหมาะสมดีมาก

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนด และเหมาะสม

-1 หมายถึง แน่ใจว่าเนื้อหาไม่มีความสอดคล้องกัน ต้องตัดออกหรือปรับปรุงใหม่

โดยในงานวิจัยนี้กำหนดให้แผนการเรียนรู้ต้องมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ถึงจะสามารถนำไปใช้ทำการทดลองได้

5) ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปทดลองใช้จริง

6) ทดสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้หลังปฏิบัติการตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ไว้เท่ากับ 70/70 จึงจะผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด

2.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและพัฒนาตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.3.2.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ หลักสูตร คู่มือครู หนังสือแบบเรียน และข้อแบบทดสอบ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อกำหนดขอบเขตด้านเนื้อหา

2.3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากคู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ สสวท. (2546)

2.3.2.3 วิเคราะห์ตัวชี้วัด เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ออกมาเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ และสร้างตารางวิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับตัวชี้วัด โดยออกข้อสอบอิงทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม 6 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ, ความเข้าใจ, การนำไปประยุกต์ใช้, การวิเคราะห์, การสังเคราะห์, และการประเมินค่า

2.3.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างไว้ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และทำการปรับปรุงแก้ไข

2.3.2.6 ส่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีการปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณา ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา การวัดประเมินผล และความเหมาะสมของข้อคำถาม ความครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ความถูกต้องของแบบทดสอบ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

2.3.2.7 นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เคยเรียนเรื่อง ความน่าจะเป็น ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2560 แล้ว จำนวน 40 คน เพื่อหาความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยข้อสอบที่ดีควรมีค่ายากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ที่ 0.2 ขึ้นไป และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยวิธีของ โซติกา ภาซิผล (2554) โดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) KR-20 (ยุทธไทยวรรณ.2545 : 171) หากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่า 0.6 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูง สามารถนำไปใช้ได้

2.3.3 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและพัฒนาตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.3.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ เพื่อเป็นกรอบในการสร้างคำถาม และความพึงพอใจ

2.3.3.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมิน 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน ดังนี้ ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้, ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ จำนวนทั้งหมด 17 ข้อ

2.3.3.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องของการใช้ภาษา แล้วปรับปรุงแก้ไข

2.3.3.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีการปรับแก้ไขแล้ว ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อความคำถาม

2.3.3.6 นำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้งานจริงได้

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ เรื่อง ความน่าจะเป็น กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3.2 จัดการเรียนรู้อยู่ โดยผู้วิจัยปฏิบัติการสอนด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ความน่าจะเป็น ในการเรียนการสอนทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น 8 แผนการเรียนรู้อยู่ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ขณะจัดการเรียนรู้อยู่ผู้วิจัย วัดและประเมินผล 3 ด้าน คือด้านความรู้ โดยการตรวจสอบแบบฝึกทักษะ และใบกิจกรรมต่าง ๆ , ด้านทักษะและกระบวนการ โดยการสังเกตการณ์ปฏิบัติงานในด้านการแก้ปัญหา และการให้เหตุผล, ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยการสังเกตการณ์ร่วมมือ และความรับผิดชอบ

3.3 หลังการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน (posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ผู้วิจัยสร้าง และพัฒนาขึ้น โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการสร้าง และศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 70/70

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยนำคะแนนก่อนเรียนมาเปรียบเทียบ โดยใช้ t – test (independent samples) โดยกำหนดนัยสำคัญที่ระดับ .05

4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบ

ปกติ โดยนำคะแนนก่อนเรียนมาเปรียบเทียบ โดยใช้ t – test (independent samples) โดยกำหนดนัยสำคัญที่ระดับ .05

4.4 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาประเมินค่าความพึงพอใจ โดยให้มาตราส่วนคะแนนดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้	มากกว่า 4.50	คะแนน
พึงพอใจมาก	ให้	3.50 – 4.49	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้	2.50 – 3.49	คะแนน
พึงพอใจน้อย	ให้	1.50 – 2.49	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้	น้อยกว่า 1.50	คะแนน

จากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยทำการวิเคราะห์เป็นรายข้อ และภาพรวม

## 5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้เครื่องมือทางสถิติเข้ามาวิเคราะห์ข้อมูลหลายอย่าง เช่น

### 5.1 สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

5.1.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (validity) พิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of congruency : IOC)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง มีค่าระหว่าง -1 ถึง +1  
 $\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

### 5.1.2 ค่าความยากง่ายของข้อคำถาม

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1  
 $R$  แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูก  
 $N$  แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นทั้งหมด

## 5.1.3 ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถาม

$$D = \frac{H-L}{N}$$

- เมื่อ  $D$  แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าระหว่าง -1 ถึง +1  
 $H$  แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มสูง  
 $L$  แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มต่ำ  
 $N$  แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นทั้งหมด

## 5.1.4 ค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

- เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
 $n$  แทน จำนวนข้อคำถามของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
 $p$  แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูกในข้อนั้นกับผู้เรียนทั้งหมด  
 $q$  แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิดในข้อนั้นกับผู้เรียนทั้งหมด  
 (มีค่าเท่ากับ  $1 - p$ )  
 $S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

5.1.5 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  (คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2544: 56) สูตร

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{n}\right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{n}\right)}{B} \times 100$$

- เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum X$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อย  
 $n$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด  
 $\sum F$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อย



## 5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการศึกษา

## 5.2.1 ค่าร้อยละ (percentage) ใช้สูตร

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ  
f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ  
N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

## 5.2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตร

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  
 $\sum X$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน  
N แทน จำนวนคนทั้งหมด

## 5.2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง  
X แทน คะแนนแต่ละตัวอย่าง  
N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

## 5.2.4 สถิติในการทดสอบสมมติฐาน t-test for Independent sample

โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ	$\bar{X}_1, \bar{X}_2$	แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1, 2
	$S_1^2, S_2^2$	แทนความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1, 2
	$n_1, n_2$	แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2
	df	แทนชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

โดยผู้วิจัยใช้โปรแกรม spss ในการคำนวณค่าทางสถิติ



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ภายหลังจากที่แผนการสอนและแบบทดสอบต่าง ๆ ได้ผ่านการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญผู้จัดทำจึงได้นำไปใช้ในการเรียนการสอนกับนักเรียนในกลุ่มทดลองซึ่งได้ผล ดังต่อไปนี้

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง และการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ความหมายตรงกัน ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$\Sigma$	หมายถึง	ผลรวมของข้อมูลที่ผู้วิจัยสนใจ
$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของลักษณะตัวอย่างที่ผู้วิจัยสนใจ
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะตัวอย่างที่ผู้วิจัยสนใจ
t	หมายถึง	ค่าวิกฤตใน t – distribution
$E_1$	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดในการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน
$E_2$	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดในการทำแบบทดสอบหลังเรียน
P	หมายถึง	ค่าร้อยละของลักษณะตัวอย่างที่ผู้วิจัยสนใจ

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอตามลำดับดังนี้

1. การนำเสนอผลการสร้างและหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

1.2 การนำเสนอผลการสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา การวัดประเมินผล และความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ปรากฏผลดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

แผนที่	ชื่อแผน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
1	ความน่าจะเป็นเบื้องต้น	0.95
2	โอกาสของเหตุการณ์	0.98
3	การทดลองสุ่ม	0.95
4	ผลลัพธ์จากการทดลองสุ่ม	0.97
5	การทดลองสุ่มหยิบของมากกว่า 1 ชิ้น	0.98
6	เหตุการณ์	0.98
7	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	0.98
8	ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ	0.92
รวม		0.96

จากตารางที่ 3 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในงานวิจัยนี้ ทุกแผนมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.92 – 0.98 และค่าดัชนีความสอดคล้องรวมทุกแผนเท่ากับ 0.96 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการพัฒนาขึ้น ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

1.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ปรากฏผลดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** แสดงคะแนนแบบฝึกหัดหลังชั่วโมงเรียนแต่ละครั้ง จำนวน 10 ครั้ง และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนน	คะแนนแบบฝึกทักษะ										ประสิทธิภาพตามเกณฑ์		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$E_1$	$E_2$	
สอบ													
คะแนน	9.88	9.41	9.37	7.88	8.61	8.27	9.51	8.71	7.98	7.76	8.74	14.61	
ร้อยละ	98.78	94.15	93.66	78.78	86.10	82.68	95.12	87.07	79.76	77.56	87.37	73.05	

จากตารางที่ 4 ซึ่งแสดงคะแนนแบบฝึกหัดหลังชั่วโมงเรียนแต่ละครั้ง จำนวน 10 ครั้ง และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทุกแผนมีค่าประสิทธิภาพ 87.37/73.05 ซึ่งมีประสิทธิภาพด้านกระบวนการเป็น 87.37 กล่าวคือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบฝึกทักษะในระหว่างการเรียนการสอนเท่ากับ ร้อยละ 87.37 และนักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ 70 ส่วนผลการทดสอบหลังเรียน พบว่า มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 73.05 นั่นคือประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ เท่ากับ 73.05

2. การนำเสนอผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยนำคะแนนก่อนเรียนมาเปรียบเทียบ โดยใช้  $t$  - test (independent samples) ปรากฏผลดังตารางที่ 5

**ตารางที่ 5** แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	p
แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	41	5.85	29.27	1.711	0.148	0.883
แบบปกติ	34	5.79	28.97	1.754		

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ ไม่แตกต่างกัน โดยทั้ง 2 กลุ่มได้คะแนนเฉลี่ย 5.85 และ 5.79 ตามลำดับ กล่าวคือ ก่อนเรียนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง ความน่าจะเป็น ไม่แตกต่างกัน

3. การนำเสนอผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยนำคะแนนหลังเรียนมาเปรียบเทียบ โดยใช้  $t$  - test (independent samples) ปรากฏผลดังตารางที่ 6

**ตารางที่ 6** แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	p
แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	41	14.61	73.05	2.897	4.060	0.000
แบบปกติ	34	12.12	60.59	2.306		

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยพบว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ได้คะแนนเฉลี่ย 73.05 สูงกว่า กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ ที่ได้คะแนนเฉลี่ย 60.59 อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนเรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทำให้นักเรียนในกลุ่มทดลองมีคะแนนสอบที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการเรียนแบบปกติอย่างชัดเจน

4. การเสนอผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ปรากฏผลดังตารางที่ 7

**ตารางที่ 7** แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลัง ได้รับการจัดการเรียนการสอนเรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70

จำนวนนักเรียน	คะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลอง			
	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ผ่านร้อยละ 70	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
41	20	14	14.61	73.05

จากตารางที่ 7 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอน ได้คะแนนเฉลี่ย 14.61 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.05 และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.897 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทำให้ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรูวิทยา สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

5. การนำเสนอผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ปรากฏผลดังตารางที่ 8

**ตารางที่ 8** แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
<b>ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้</b>			
1.1 มีอิสระในการเรียนรู้	3.93	0.76	มาก
1.2 บรรยากาศในการเรียนน่าสนุกสนาน น่าเรียน	4.29	0.68	มาก
1.3 นักเรียนกล้าแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ความคิดเห็นกับครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียน	4.17	0.63	มาก
<b>2. ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)</b>			
2.1 กิจกรรมมีความน่าสนใจทำให้อยากเรียนรู้	4.29	0.68	มาก
2.3 กิจกรรมช่วยให้นักเรียนกล้าคิด กล้าทำ และกล้าแสดงออก	4.10	0.63	มาก
2.4 กิจกรรมช่วยให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมและเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง	4.17	0.63	มาก
2.5 นักเรียนอยากให้อีกิจกรรมแบบนี้กับเนื้อหาอื่น ๆ	4.10	0.54	มาก
2.6 กิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง	4.12	0.68	มาก
2.7 การนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจจนผู้เรียนเกิดความสงสัย อยากรู้อยากเห็น และอยากหาคำตอบ	4.12	0.75	มาก

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
<b>3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้</b>			
3.1 นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	4.32	0.67	มาก
3.2 นักเรียนเกิดความมั่นใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	4.15	0.65	มาก
3.3 นักเรียนทำงานได้อย่างมีระบบและรอบคอบ			
3.4 นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล	4.20	0.60	มาก
3.5 นักเรียนรู้จักและอยากช่วยเหลือผู้อื่นมากขึ้น	4.24	0.70	มาก
3.6 นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และสามารถหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง	4.05	0.84	มาก
3.7 ผู้เรียนเข้าใจและรักวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.27	0.71	มาก
	4.27	0.74	มาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.17	0.68	มาก

จากตารางที่ 8 พบว่า ภาพรวมความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยาต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ย 4.17 ซึ่งอยู่ในระดับมาก และทุกข้อยังได้คะแนนเกิน 3.50 อีกด้วย เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

6. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2560 กับปีการศึกษา 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา พบว่า ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2561 สาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 25.41 สูงกว่าปีการศึกษา 2560 ที่มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 16.59 แต่ก็มีคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศที่มีคะแนน 33.11 ซึ่งก็สูงกว่าปีการศึกษา 2560 ที่มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 21.54 ด้วยเช่นกัน แต่เนื่องจากคะแนนโอเน็ตที่แสดงเป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมดังนั้นยังไม่อาจชี้ชัดได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในโรงเรียนบ่อกรวิทยาได้เพิ่มประสิทธิภาพในการสอบโอเน็ตมากน้อยเพียงใด

## บทที่ 5

### อภิปราย สรุปผล และข้อเสนอแนะ

#### อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา อภิปรายผลได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.37/73.05 หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกทักษะในระหว่างการเรียนการสอนคิดเป็นร้อยละ 87.37 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 73.05 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ หากเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) จะพบว่า ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอดคล้องกัน ตัวอย่างเช่น พวงพิศ นาไชโย (2550:85) พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีประสิทธิภาพ 79.35/76.48 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ จิรภา นุชทองม่วง (2559:66) พบว่า แผนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กระดานตะปูพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีประสิทธิภาพ 86/73.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ 70/70 สิริกุล อินพานิช (2550:88) พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 75.58/78.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ 70/70 ตั้งไว้ พรรรัตน์ กิ่งมะลิ (2552) พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ในเรื่อง พีช นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 84/82 ค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.76 คิดเป็นร้อยละ 77

ปัจจัยที่ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถวิเคราะห์ได้เป็นดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนนำไปทดลองจริงได้ผ่านการ



ประเมินตรวจสอบให้คะแนนความเหมาะสมของเนื้อหา สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและอุปกรณ์ การวัดผลประเมินผล ตลอดจนเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และได้มีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปใช้ทำการเรียนการสอนจริง ดังจะเห็นได้จากคะแนน IOC เท่ากับ 0.96 เพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมดูแล กำกับ ติดตาม ทุกขั้นตอนในการทำกิจกรรม ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ของการสืบเสาะหาความรู้ (5E) นั้นเป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้นักเรียนปฏิบัติจริงตามกิจกรรมการทดลองสุ่มให้หัวข้อต่าง ๆ ตลอดจนมีการสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนก่อนที่จะเริ่มบทเรียน เช่น ผู้วิจัยได้ใช้คลิปยูทูบเพื่อสร้างความสนใจให้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมที่ให้อิสระแก่ผู้เรียนที่ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีสื่อและอุปกรณ์หลากหลายทำให้นักเรียนมีความสนใจ เกิดการตั้งคำถาม หาคำตอบ และสนุกสนานในการเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ย 14.61 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.05 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ จากผลการทดสอบก่อนเรียน พบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนก่อนเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความรู้พื้นฐานไม่แตกต่างกัน หลังนำเครื่องมือในการวิจัยมาใช้กับกลุ่มทดลอง แล้วพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นวิธีที่นักเรียนไม่คุ้นเคย จึงทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ประกอบกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหา เพื่อหาคำตอบที่อยากรู้ สืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานในการทำงานร่วมกัน ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้จากการเรียนรู้สูงขึ้น สำหรับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ เป็นการสอนที่นักเรียนคุ้นเคย จึงไม่มีการกระตือรือร้นในการเรียน การสอนของครูส่วนใหญ่เป็นผู้เตรียมเนื้อหาให้กับนักเรียนได้ศึกษาตามใบงานจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริกุล อินพานิช(2550:87) ได้วิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ เรื่อง ความน่าจะเป็น พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.10 สูงกว่านักเรียนที่เรียนกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติที่มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.22 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และงานวิจัยของ จิรภา นุชทองม่วง (2558:66) ได้วิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การ

หาพื้นที่ โดยใช้กระดานตะปู ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียน เรื่อง การหาพื้นที่ โดยใช้กระดานตะปู ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ปรากฏว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 73.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

3. ความพึงพอใจของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ความน่าจะเป็น จากการใช้แบบสอบถามนักเรียนหลังการเรียน พบว่า มีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ย 4.17 ซึ่งอยู่ในระดับมาก เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 เนื่องมาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการพัฒนาจนทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพและเหมาะสม อีกทั้งกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เริ่มจากขั้นสร้างความสนใจจากครูที่ได้ นำสื่อรูปภาพ อุปกรณ์และวิดีโอ เป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนสนใจ เกิดข้อสงสัย อยากรู้ และอยากที่จะ ค้นคว้าหาคำตอบจากการปฏิบัติและทดลองที่เกี่ยวข้องกับการทดลองสุ่มในหัวข้อต่าง ๆ จากบทเรียน วีระพงษ์ ล่องลอย (2552) กล่าวไว้ว่า การใช้สื่อการสอนประกอบการเรียนรู้ที่ดีนั้นควรจะให้ผู้เรียนได้ ใช้ประสาทสัมผัสหลายๆอย่าง เช่น ฟัง พูด อ่าน เขียน การนำสื่อเข้ามาใช้ก็เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนสนใจ เรียนและเข้าใจบทเรียนดีขึ้นนักเรียนเกิดความพึงพอใจ เกิดทัศนคติที่ดีในการเรียน และขั้นการสำรวจและค้นหา จะเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่ม มีอิสระในการทำกิจกรรม นักเรียนมีความสนุกสนานในการทดลอง เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์นั้น ๆ

### สรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีประสิทธิภาพ 87.37/73.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ 70/70

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ย 14.61 สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติที่มีคะแนนเฉลี่ย 12.12

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแผน มีคะแนนเฉลี่ย 14.61 คิดเป็นร้อยละ 73.05 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

4. ภาพรวมความพึงพอใจของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ย 4.17 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

5. การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทำให้ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (O – NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนบ่อกรูวิทยา เรื่อง ความน่าจะเป็น มีคะแนนเพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว จาก 16.59 เป็น 25.41 แต่ก็ยังมีคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ

การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีส่วนช่วยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรูวิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่อง ความน่าจะเป็น ดีขึ้น และนักเรียนยังมี

ความพึงพอใจในวิธีการสอนนี้เป็นอย่างมาก ซึ่งทางผู้วิจัยคาดหวังว่าจะสามารถนำวิธีการเรียนการสอนนี้ไปปรับใช้ในหัวข้ออื่น ๆ ได้ในโอกาสต่อไป

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีอิสระต่อการทำกิจกรรม ครูควรกำหนดระยะเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมได้ตรงตามเวลาของแผนการจัดการเรียนรู้

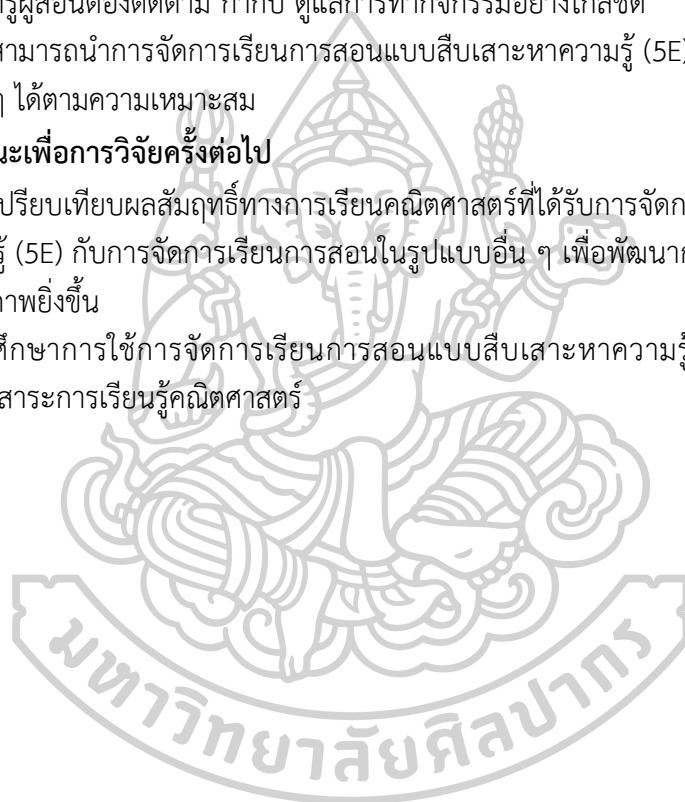
1.2 ครูผู้สอนต้องติดตาม กำกับ ดูแลการทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด

1.3 สามารถนำการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ไปประยุกต์ใช้กับหัวข้อการเรียนอื่น ๆ ได้ตามความเหมาะสม

### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2 ศึกษาการใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับเนื้อหาอื่น ๆ ที่เหมาะสมในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์



## รายการอ้างอิง

- Bloom. (1976). Haman characteristic and school learning. In. New York: McGraw-Hill Book.
- Ebrahim. (2004). *The effects of traditional learning and a learning cycle inquiry learning strategy on student.* (science achievement and attitudes toward elementary science), Dissertation abstracts international,
- Ewers, R. M., & Didham, R. K. (2006). Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation. *Biological reviews*, 81(1).
- Good. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill Book.
- Hovermill, J. (2003). *Technology supported inquiry learning with Fathom: A professional development project*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference.
- Massailas, B. G., & Cox, C. B. (1967). *social studies in the united states*. New York: Harcourt Brace.
- Sun, & Trowbridge. (1973). *Teaching Science by Inquiry in the. Secondary School*. Columbus: Charles E. Merrill Publishing.
- Wilson, J. W. (1971). Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics in Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. .
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กาญจนา. (2546). ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรมไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- กิตติมา. (2526). ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ เมื่อได้รับการตอบสนอง. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- จิรภา นุชทองม่วง. (2558). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาพื้นที่ โดยใช้กระดานตะปู ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ภาควิชาคณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยศิลปากร,
- ฐิตียา เกตุคำ. (2551). ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (ปริญาวิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,

- ณ ชนก มณเฑียร. (2553). การ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ ความขยันหมั่นเพียรของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ ได้ รับการสอนแบบคุณธรรมนำความรู้. (ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
- ดวงเดือน เทศวานิช. (2533). หลักการสอนทั่วไป. กรุงเทพมหานคร.
- ดิเรก. (2528). ทักษะคติทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีต่องานที่ทำของบุคคลที่มีต่องานในทางบวก. กรุงเทพฯ เพรส แอนด์ ดีไซน์.
- ทศนา แชมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทพพนม เมืองแมน. (2540). พฤติกรรมองค์การ. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- นรัญญา. (2554). การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) Retrieved from <https://sites.google.com/site/naranya2010/1>
- นันทวัน สุชาโต. (2532). เอกสารการสอนชุดวิชาสถิติและการวิจัยสื่อสารมวลชน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ปราณี กองจินดา. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซีปโปโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู. (ครุศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา,
- ปิยนุช นุตตะรังค์. (2557). การสร้างบทเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้และกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา), มหาวิทยาลัยบูรพา,
- พรรัตน์ กิ่งมะลิ. (2552). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ฟิช โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านตำหรุ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. (ครุศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี,
- พวงพิศ นาไชโย. (2550). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2525). แนวการเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 4(1).
- พิมพันธ์ เดชะคุปต์. ( 2556). 4 จุดเน้น : กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=arzAesRkiXc&t=263s>.
- พิมสิริ แก้วศรีหา. (2554). กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
- พิสมัย พานโฮม. (2551). การใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เน้นผังรูปตัววีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะ

- กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี,
- พิสมัย ศรีอำไพ. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเวลา ความสามารถในการคิด วิเคราะห์และ ความรู้สึกเชิงจำนวน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ระหว่างการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. (ปริญญาโทสาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
- ไพศาล หวังพานิช. (2545). การวัดผลทางการศึกษา. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 24. ฟาฏีนา วงศ์เลขา. (2552). การเรียนคณิตศาสตร์ ความจำเป็นที่ไม่ควรมองข้าม. Retrieved from <http://social.obec.go.th/node/22>
- ภพ เลหาไฟบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- รัตน์จาณี อรัญเพิ่ม. (2556). ผลของวงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค POE และกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 (ครุศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี,
- ล้วน สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา(พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์ น.
- ละมัย วงคำแก้ว. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการวิเคราะห์และความสามารถในการ ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับผังกราฟิก ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (ค.ม.หลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร,
- วิติยา ปิตตันงาโพธิ์. (2555). กระบวนการเรียนรู้เพื่อฝ่าวิกฤติความท้าทายในอนาคต. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 35.
- ศิวพร ตาใจ. (2551). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. (หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขา หลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์,
- สง่า. (2540). ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายหรือเป็นความรู้สึกขั้น สุดท้ายที่ได้รับผลสำเร็จ. กรุงเทพมหานคร: เอ็นแอนดีจีกราฟฟิค.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน). (2555). Retrieved from <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/2989>
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน). (2560). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้น พื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560. Retrieved from <http://www.newonetestresult.niets.or.th/>
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา. กาฬสินธุ์ ประสานการพิมพ์.
- สมพร เชื้อพันธ์. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

- โดยใช้วิธีจัดการเรียนการสอนแบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง กับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ. (ครูศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา,
- สวิล ธาราโกชน. (2543). พฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาตน. กรุงเทพมหานคร: ทิพย์วิสุทธิ.
- สิริกุล อินพานิช. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ เรื่อง ความน่าจะเป็น (การศึกษามหาบัณฑิต หลักสูตรการสอน), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุวพร พาวินิจ. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (ค.ม.หลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร,
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพมหานคร: เจเนอรัลบุ๊คส์ เซนเตอร์.
- สุวิมล ทองเทียม. (2555). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วท.ม. คณิตศาสตร์ศึกษา), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
- อริวัฒน์ นาวารัตน์. (2559). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. มหาวิทยาลัยบูรพา.,
- อนันต์ จันทร์ทวี. (2523). ผลการใช้คำถามของครูที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของนักเรียนชั้น ม.ศ.2 และ ม.2 (ดุขภูนิพนธ์), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
- อารี พันธุ์มณี. (2543). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: ต้นอ้อ.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก รายชื่อและหนังสือเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



### รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1. นางสาวพิไลลักษณ์ ทองรอด | ครูชำนาญการพิเศษ<br>กลุ่มสาระคณิตศาสตร์<br>โรงเรียนบริหารแจ่มใสวิทยา 6 |
| 2. นางชมพูนุช คงทัด        | ครูชำนาญการพิเศษ<br>กลุ่มสาระคณิตศาสตร์<br>โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย     |
| 3. นางบุปผา พวงวิธชัย      | ครูชำนาญการพิเศษ<br>กลุ่มสาระคณิตศาสตร์<br>โรงเรียนสามชุกรัตนโกคาราม   |





ที่ ศธ 6806 (งจ) 544

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

26 มกราคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวพิไลลักษณ์ ทองรอด

ด้วย นางสาวศรวิภา พูลเพิ่ม รหัสประจำตัว 57316316 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต  
สาขาวิชา คณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(SE) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรูวิทยา "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้  
ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย  
นครปฐม โทร.034-218790



ที่ ศธ 6806 (พ.ร.) 545

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

26 มกราคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน นางชมภูษ กงทัช

ด้วย นางสาวศรีวิภา พูลเพิ่ม รหัสประจำตัว 57316316 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต  
สาขาวิชา คณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(SE) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน  
เรียนบ่อกรูวิทยา "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้  
ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

( รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยศ ไพวิทยศิริธรรม )

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย  
นครปฐม โทร.034-218790



ที่ ศธ 6806 (๑๗) / 546

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

26 มกราคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน นางบุปผา พวงวิธินชัย

ด้วย นางสาวศรวิภา พูลเพิ่ม รหัสประจำตัว 57316316 นักศึกษาระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชา คณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (SE) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรูวิทยา "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

( รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยศ ไพวิทยศิริธรรม )

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย  
นครปฐม โทร.034-218790



ที่ ศธ 6806 (ขส) / 549  
๗

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

26 มกราคม 2561

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ่อกรูวิทยา

ด้วย นางสาวศรีวิภา พูลเพิ่ม รหัสประจำตัว 57316316 นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิต  
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (SE) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน  
บ่อกรูวิทยา " มีความประสงค์ จะขอเก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อประกอบการทำ  
วิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดแจ้ง นักเรียนชั้นมัธยม  
ศึกษาปีที่ 3 ทราบ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้แก่ นักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

( รองศาสตราจารย์ ดร.ไพชยศ ไพวิทยศิริธรรม )

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย  
นครปฐม โทร.034-218790

ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)



### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความน่าจะเป็น  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
จำนวน 14 ชั่วโมง  
จำนวน 1 ชั่วโมง

#### มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
- ตัวชี้วัด ค 5.2 ม.3/1 หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กันและใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
- ค 6.1 ม.1-3/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
- ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ค 6.1 ม.1-3/3 ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
- ค 6.1 ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ
- ค 6.1 ม.1-3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### สาระสำคัญ

การศึกษาเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของความน่าจะเป็น จะทำให้ทราบถึงที่มาของจุดเริ่มต้นของทฤษฎีความน่าจะเป็น ซึ่งเป็นแนวทางการศึกษาเกี่ยวกับโอกาสของการเกิดขึ้นเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่คนเราไม่สามารถทราบล่วงหน้าว่าจะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด แต่ก็สามารถทราบโอกาสและสามารถคาดคะเนหรือทำนายได้ล่วงหน้าของสิ่งที่จะเกิดขึ้นนั้น ๆ

#### สาระการเรียนรู้

ความน่าจะเป็น

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของความน่าจะเป็น
2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

#### กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น จากนั้นตรวจให้คะแนน โดยไม่ต้องเฉลยคำตอบ
2. นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับ ประโยคที่มักได้ยิน เช่น



- พรุ้งนี้จะมีฝนตก 70% ของพื้นที่
- ส่งฝาคีชีตันไปชิงโชค แต่ไม่เคยได้รับรางวัลสักที
- คาดว่านักท่องเที่ยวแถบอันดามันลดลง 20%
- การแข่งขันฟุตบอลระหว่างทีมไทยกับญี่ปุ่น

ซึ่งเป็นคำพูดเกี่ยวกับการคาดคะเน การทำนาย โอกาส และความเป็นไปได้ที่จะเกิดเหตุการณ์ที่กล่าวถึง แต่ไม่สามารถบอกได้แน่ชัดว่าเหตุการณ์จะเกิดขึ้นหรือไม่ จนกว่าจะถึงเวลาที่กำหนด โดยสนทนาเกี่ยวกับประโยคเหล่านี้ว่ามีโอกาสเกิดขึ้นหรือไม่ หรือมีโอกาสเกิดขึ้นมากหรือน้อยเพียงใด จากนั้นครูเชื่อมโยงข้อสรุปที่ได้ไปสู่ “ความน่าจะเป็น” ของเหตุการณ์ นักเรียนทราบหรือไม่ว่าประวัติความเป็นมาเกี่ยวกับความน่าจะเป็นเกิดมาจากอะไร และความน่าจะเป็นมีประโยชน์อย่างไร

### ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Explore)

3. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 – 5 คน เป็นนักเรียนเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนเรียนปานกลาง 2 – 3 คน และนักเรียนเรียนอ่อน 1 คน

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ประวัติความน่าจะเป็น

### ขั้นที่ 3 การอธิบาย (Explain)

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายประโยชน์เกี่ยวกับประโยชน์ของการศึกษาประวัติความเป็นมาของความน่าจะเป็น ให้นักเรียนได้ตระหนักว่า นักคณิตศาสตร์มักมีจุดเริ่มต้นในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ จากการที่ตนพบปัญหาและต้องการแก้ปัญหาเหล่านั้น

### ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaborate)

6. นักเรียนแสดงความคิดเห็นเรื่องที่ได้เรียนรู้เป็นรายบุคคล และถ้านักเรียนนำเสนอไม่ครอบคลุม หรือไม่ชัดเจน อาจตั้งคำถามปลายเปิด เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุป (การทราบความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง ทำให้ทราบว่าเหตุการณ์นั้นมีโอกาสเกิดขึ้นมากหรือน้อยเพียงใด ทำให้สามารถดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ)

7. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การคาดคะเนเหตุการณ์ที่เป็นไปได้

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเหตุการณ์ในใบงานให้ได้ข้อสรุปจากเหตุการณ์ที่เป็นไปได้มากที่สุด

### ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluate)

8. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง “คิดอย่างไร” จากนั้นร่วมกันแสดงความคิดเห็น และร่วมกันพิจารณาว่าความคิดเห็นใดสมเหตุสมผล และตรวจสอบความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดที่ 1

### สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ประวัติความน่าจะเป็น
2. แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง การคาดคะเนเหตุการณ์ที่เป็นไปได้

## การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
ตรวจแบบฝึกหัดที่ 1	แบบฝึกหัดที่ 1	ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

## บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## เกณฑ์การประเมิน

### เกณฑ์การประเมินการทำแบบฝึกหัด

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้อย่างครบถ้วน - ทำแบบฝึกหัดได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด
2. ความถูกต้อง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากกว่า 70% - ทำแบบฝึกหัดได้ 50 – 70 % - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- แสดงลำดับขั้นตอนการทำแบบฝึกหัดได้ชัดเจนเหมาะสม - สลับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัดหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม - ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัด
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด - ทำแบบฝึกหัดเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดไปเล็กน้อย - ทำแบบฝึกหัดไม่เสร็จตามกำหนดเวลา

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 4

องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก	ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100
3 หมายถึง ดี	ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79
2 หมายถึง พอใช้	ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59
1 หมายถึง ปรับปรุง	ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## เกณฑ์การประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การวางแผน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- วางแผนและมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิก - วางแผนมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิกไม่ชัดเจน - ไม่มีการวางแผน
2. ความร่วมมือในกลุ่ม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทุกคนทำงานตามหน้าที่รับผิดชอบ - สมาชิกส่วนมากทำงานตามหน้าที่ - สมาชิกไม่ทำงานตามหน้าที่
3. ทักษะการปฏิบัติการ 3.1 การสังเกต 3.2 การสร้างข้อความ คาดการณ์ 3.3 การสำรวจตรวจสอบ 3.4 การแปลความและ ประเมินผล 3.5 การลงข้อสรุป	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติได้ครบทุกข้ออย่างถูกต้องเหมาะสม - ปฏิบัติได้ครบทุกข้อแต่ยังมีข้อผิดพลาดเป็นบางส่วน - ไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกข้อด้วยตนเอง และมีความ ผิดพลาดในการลงข้อสรุป
4. การเขียนบันทึก กิจกรรม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เขียนบันทึกกิจกรรมได้ถูกต้องเหมาะสม และนำเสนอได้สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมได้ไม่สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมผิดพลาดหรือไม่เขียน
5. เวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด - ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่สมบูรณ์ - ปฏิบัติงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 5 องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก	ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100
3 หมายถึง ดี	ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79
2 หมายถึง พอใช้	ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59
1 หมายถึง ปรับปรุง	ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## แบบประเมินผลการทำแบบฝึกหัด

รายงาน ประเมิน เลขที่	1. ความครบถ้วน				2. ความถูกต้อง				3. ลำดับขั้นตอน				4. การตรงต่อเวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้		
1																		
2																		
3																		
.																		
.																		
.																		
.																		
n																		

ลงชื่อ.....

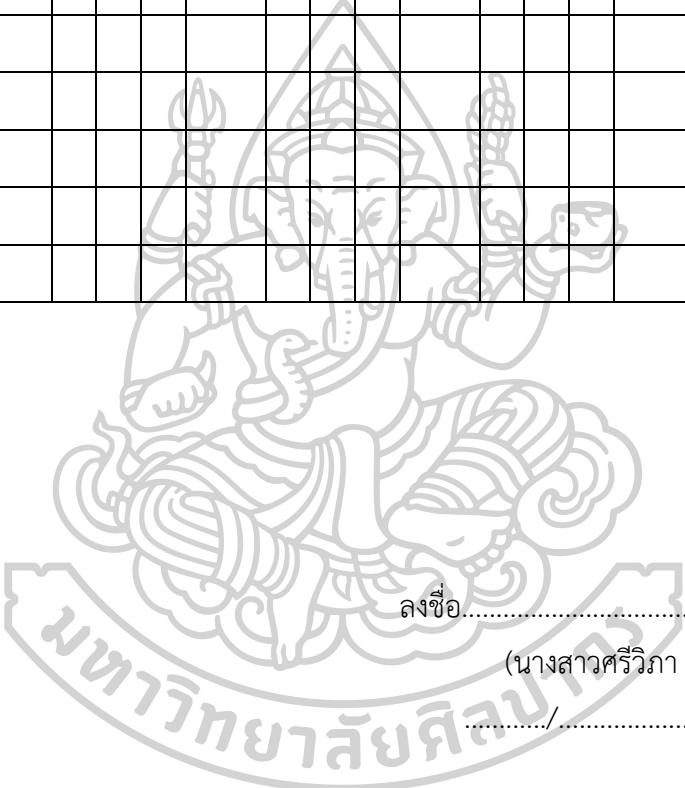
(นางสาวศรวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....



### แบบประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายงาน ประเมิน	1. การวางแผน				2. ความร่วมมือใน กลุ่ม				3. ทักษะการ ปฏิบัติการ				4. การเขียนบันทึก				4. เวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ			
	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้					
กลุ่มที่																									
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									


  
 ลงชื่อ.....  
 (นางสาวศรวิภา พูลเพิ่ม)  
 ...../...../.....



## ใบความรู้ที่ 1



### เรื่อง ประวัติความน่าจะเป็น

ทฤษฎีความน่าจะเป็นเริ่มมาจากปัญหาของการเล่นเกมการพนัน ซึ่งเกิดจากการแก้ปัญหของ เชอวาลิเยร์ เดอ เมเร (Chevalier de Mire) โดยนักคณิตศาสตร์ที่มีชื่อเสียงชาวฝรั่งเศส 2 ท่าน คือ ปาสกาล (Pascal) และแฟร์มาต์ (Fermat) ในคริสต์ศตวรรษที่ 17 เดอ เมเร เป็นขุนนางในราชสำนักและวงสังคมชั้นสูงของฝรั่งเศส ในสมัยนั้นมีผู้นิยมเล่นการพนันกันมาก เดอ เมเร เป็นผู้หนึ่งที่นิยมเล่นการพนันมาก ปัญหาของท่านที่นำไปถามปาสกาลจึงเป็นปัญหาที่เกี่ยวกับการเล่นการพนัน ซึ่งมีอยู่ 2 ปัญหา ความจริงหนึ่งในสองของปัญหาของ เดอ เมเร นั้นได้ปรากฏมาก่อนแล้วเมื่อปลายคริสต์ศตวรรษที่ 15 ประมาณปี ค.ศ. 1494 พาซิโอลี (Pacioli) ได้เสนอปัญหาของแต้มชายสองคนเล่นการพนันกัน และชายสองคนนี้มีฝีมือเท่าเทียมกัน แต่ต้องเลิกเล่นกลางคันก่อนที่จะมีคนชนะ ถ้าทราบจำนวนของแต้มที่กำหนดไว้ว่าจะชนะ และทราบจำนวนแต้มที่ทำได้ของแต่ละคน ปัญหาคือ จะแบ่งเงินพนันกันอย่างไร

ปัญหานี้เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย และมีนักคณิตศาสตร์หลายท่านรวมทั้ง คาร์ดาโน (F.Cardano, ค.ศ. 1444-1524) และทาร์ตาเลีย (N.Tartaglia, ค.ศ. 1506-1557) ที่พยายามหาคำตอบแต่ได้ผลที่ไม่ดีนัก และปัญหานี้ถูกนำเสนอให้ปาสกาล โดย เดอ เมเร ในคริสต์ศตวรรษที่ 17 ปาสกาลให้ความสนใจกับปัญหานี้มาก และท่านได้นำไปถ่ายทอดให้แฟร์มาต์

การหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ เป็นเรื่องที่มีการศึกษากันอย่างจริงจังหลังจากที่ เชอวาลิเยร์ เดอ เมเร (Chevalier de Mere) นักการพนันชาวฝรั่งเศสแพ้การพนันเมื่อปี ค.ศ.1654 เขาได้ทำพนันกับนักพนันอื่นๆ ว่า

“เมื่อทอดลูกเต๋าสองลูกพร้อมกัน 24 ครั้ง จะมีอย่างน้อยหนึ่งครั้งที่ขึ้นแต้ม 6 ทั้งสองลูก”

ผลปรากฏว่าจำนวนครั้งที่ เดอ เมเร แพ้พนันมากกว่าจำนวนครั้งที่เขาชนะพนัน

ผลจากการพนันข้างต้นทำให้ เดอ เมเร สงสัยว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น เขาจึงนำปัญหานี้ไปถามเบลส์ ปาสกาล (Blaise Pascal) นักคณิตศาสตร์ผู้เป็นเพื่อนของเขา และปาสกาลก็ได้้นำปัญหาเดียวกันนี้ไปปรึกษา ปีแยร์ เดอ แฟร์มา (Pierre de Fermat) เพื่อนนักคณิตศาสตร์ของเขาทั้งปาสกาลและแฟร์มาจึงได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความน่าจะเป็นของเหตุการณ์อย่างจริงจังจนได้คำตอบว่า ถ้าโยนลูกเต๋าทิ้งตรงสองลูกพร้อมกัน 24 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่ลูกเต๋าคือจะหลายขึ้นแต้ม 6 ทั้งสองลูกอย่างน้อย 1 ครั้ง เท่ากับ 0.4914 หรือ ประมาณ 49% ค่าความน่าจะเป็นข้างต้นเป็นหลักฐานยืนยันว่า เพราะเหตุใด เดอเมเรจึงแพ้พนันมากกว่าชนะ

ผลจากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ทำให้ปาสกาลและแฟร์มาได้สร้างทฤษฎีเกี่ยวกับความน่าจะเป็นที่เรียกว่า “หลักการพื้นฐานของทฤษฎีความน่าจะเป็น” หลักการนี้ถือได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาความน่าจะเป็นที่อยู่ทั่วไป ต่อมาได้มีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมอย่างกว้างขวางจนถึงปัจจุบัน



## แบบฝึกหัดที่ 1

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1) ขณะที่กำลังเดินไปโรงเรียน เพื่อนของส้มพูดกับส้มว่า "รีบเดินเข้าเดี่ยวฝนจะตก" ถ้านักเรียนเป็นส้ม จะมีความเห็นอย่างไรถ้า

ก. ขณะที่พูด อากาศหนาว ท้องฟ้าปลอดโปร่ง แดดออกจ้า

ข. ขณะที่พูด เป็นฤดูฝน ท้องฟ้ามีเมฆบ้างแต่มีแดด

ค. ขณะที่พูด ท้องฟ้ามีดครึ้ม เมฆลอยต่ำ

ตอบ.....

2) " ในการสุ่มหยิบลูกบอล 1 ลูก จากถุงที่มีลูกบอลขนาดเท่า ๆ กัน 10 ลูก ผลปรากฏว่าหยิบได้ลูกบอลสีแดง " นักเรียนคิดว่ามีความเป็นไปได้หรือไม่ถ้า

ก. ในถุงนั้นมีลูกบอลสีแดง 10 ลูก

ข. ในถุงนั้นมีลูกบอลสีแดง 5 ลูก และสีเขียว 5 ลูก

ค. ในถุงนั้นมีลูกบอลสีเขียว 5 ลูก และสีเหลือง 5 ลูก

ตอบ.....

3) ออมพูดกับมีมว่า "ไปเที่ยวครั้งนี้ต้องเตรียมชุดอาบน้ำไปด้วย" นักเรียนเห็นด้วยกับคำพูดนี้หรือไม่ถ้า

ก. สถานที่ที่จะไปเที่ยวคือน้ำตก

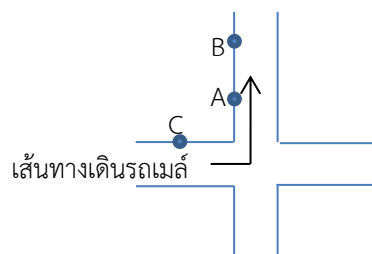
ข. สถานที่ที่จะไปเที่ยวคือทะเล

ค. สถานที่ที่จะไปเที่ยวคือภูเขา

ตอบ.....

2. ให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1



จากแผนผัง บ้านของก้องอยู่ในซอยตรงจุด A ทุกเช้าก้องจะเดินออกมาขึ้นรถเมล์ที่ป้ายตรงจุด B บางวันก็ต้องมารอนานมาก เพราะรถเมล์ขาดระยะและคนแน่นเบียดขึ้นไม่ได้ วันนี้ก้องยืนรถเมล์อยู่ที่ป้าย



ตรงจุด B ประมาณ 15 นาที จึงเดินย้อนกลับไปทางมุมถนนเพื่อไปรอที่ป้ายก่อนหน้าตรงจุด C กัง  
คิดอย่างไรจึงทำเช่นนั้น

ตอบ.....

**สถานการณ์ที่ 2** วันนี้เป็นวันหยุด แก้วตากเสื้อผ้าบนราวตั้งแต่เช้า ประมาณเที่ยง แก้วเห็นฟ้าครึ้ม  
และลมพัดแรง แก้วจึงเดินไปเก็บเสื้อที่ตากไว้มาผึ่งในบ้านแก้วคิดอย่างไรจึงทำเช่นนั้น

ตอบ.....

**สถานการณ์ที่ 3** อ้อกำลังจะสอบเข้าเรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จึงไปสมัครเข้าสอบไว้ที่โรงเรียน ก  
และโรงเรียน ข ใกล้เคียงสอบอ้อไปคุยกับผู้สมัครสอบของโรงเรียนทั้งสอง โรงเรียน ก มีผู้สมัครสอบ  
405 คน รับเข้าเรียน 120 คน โรงเรียน ข มีผู้สมัครสอบ 492 คน รับเข้าเรียน 180 คน เมื่อถึงวัน  
สอบอ้อไปสอบที่โรงเรียน ข อ้อคิดอย่างไรจึงทำเช่นนั้น

ตอบ.....

**สถานการณ์ที่ 4** ปัจจุบันทางราชการได้รณรงค์โครงการเมาไม่ขับ นักเรียนคิดว่าทางราชการมีเหตุผล  
อย่างไรจึงทำเช่นนั้น

ตอบ.....

3. จงอธิบายความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ต่อไปนี้ พร้อมทั้งบอกเหตุผล

1) ซื้อของเป็นเงิน 90 บาท ให้ธนบัตรใบละ 100 บาท จะได้รับเงินทอนเป็นธนบัตรใบละ 10  
บาท

ตอบ.....

2) วันจันทร์ อังคาร พุธ ฝนตกที่นี้ทุกวัน พรุ่งนี้วันพฤหัสบดี ที่นี้จะมีฝนตก

ตอบ.....

3) โยนลูกเต๋า 3 ลูก พร้อมกัน โอกาสของเหตุการณ์ที่จะได้ผลรวมของแต้มเป็น 19

ตอบ.....

### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความน่าจะเป็น  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โอกาสของเหตุการณ์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
 จำนวน 10 ชั่วโมง  
 จำนวน 1 ชั่วโมง

#### มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด ค 5.2 ม.3/1 หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กันและใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ค 6.1 ม.1-3/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/3 ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ค 6.1 ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

ค 6.1 ม.1-3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### สาระสำคัญ

ความน่าจะเป็น หมายถึง โอกาสที่เหตุการณ์หนึ่งๆจะเกิดขึ้น ซึ่งเหตุการณ์นั้นอาจจะเกิดขึ้นอย่างแน่นอน อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ หรือไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

#### สาระการเรียนรู้

ความน่าจะเป็น

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ นั้นอาจจะเกิดขึ้นอย่างแน่นอน อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ หรือไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

#### กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement)

1. ตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจเกี่ยวกับประวัติความน่าจะเป็นที่ได้ศึกษามาจากคาบที่แล้วถึงประโยชน์ของความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นที่สามารถนำมาใช้กับชีวิตประจำวัน

2. ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับรูปภาพเบอร์ทอง 2 สลึง คิดว่าใครได้เปรียบเสียเปรียบ



## ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Exploration)

3. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 – 5 คน เป็นนักเรียนเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนเรียนปานกลาง 2 – 3 คน และนักเรียนเรียนอ่อน 1 คน ให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม “ทำทายความคิด”

4. แจกถุงให้กลุ่มละ 3 ใบ โดยถุงแต่ละใบจะมีลูกแก้วสีต่างๆกัน ดังนี้  
 ถุงใบที่หนึ่ง มีลูกแก้วสีเขียว 4 ลูก ลูกแก้วสีแดง 4 ลูก

ถุงใบที่สอง มีลูกแก้วสีเขียว 8 ลูก

ถุงใบที่สาม มีลูกแก้วสีเขียว 4 ลูก ลูกแก้วสีแดง 8 ลูก

แต่ยังไม่ได้บอกให้นักเรียนทราบ ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 ทำทายความคิด และตอบคำถาม แต่ละกลุ่มสำรวจลูกแก้วในถุงทั้ง 3 ใบแล้วบันทึกผล

## ขั้นที่ 3 การอธิบาย (Explanation)

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการศึกษาและวิเคราะห์คำถามจากการเล่นเกมนี

## ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Expansion)

6. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันในการทำกิจกรรม ทำทายความคิด ร่วมกันหาข้อสรุปจากปัญหาข้างต้น ซึ่งเราจะเห็นว่าสิ่งที่ได้เปรียบเสียเปรียบขึ้นอยู่กับเงื่อนไข กติกา และอุปกรณ์ในการเล่น ถ้าเรามีความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น จะช่วยให้เรารู้ว่าควรเล่นเกมนี้หรือไม่ มีโอกาสแพ้หรือชนะมากกว่ากัน

## ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

7. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2 โอกาสของเหตุการณ์ ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย และตรวจสอบความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดที่ 2

## สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ทำทายความคิด
2. แบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง โอกาสของเหตุการณ์

## การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
ตรวจแบบฝึกหัดที่ 2	แบบฝึกหัดที่ 2	ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

## บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวศรวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....



## เกณฑ์การประเมิน

### เกณฑ์การประเมินการทำแบบฝึกหัด

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้อย่างครบถ้วน - ทำแบบฝึกหัดได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด
2. ความถูกต้อง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากกว่า 70% - ทำแบบฝึกหัดได้ 50 – 70 % - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- แสดงลำดับขั้นตอนการทำแบบฝึกหัดได้ชัดเจนเหมาะสม - สลับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัดหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม - ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัด
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด - ทำแบบฝึกหัดเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดไปเล็กน้อย - ทำแบบฝึกหัดไม่เสร็จตามกำหนดเวลา

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 4

องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก	ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100
3 หมายถึง ดี	ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79
2 หมายถึง พอใช้	ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59
1 หมายถึง ปรับปรุง	ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## เกณฑ์การประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การวางแผน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- วางแผนและมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิก - วางแผนมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิกไม่ชัดเจน - ไม่มีการวางแผน
2. ความร่วมมือในกลุ่ม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทุกคนทำงานตามหน้าที่รับผิดชอบ - สมาชิกส่วนมากทำงานตามหน้าที่ - สมาชิกไม่ทำงานตามหน้าที่
3. ทักษะการปฏิบัติการ 3.1 การสังเกต 3.2 การสร้างข้อความ คาดการณ์ 3.3 การสำรวจตรวจสอบ 3.4 การแปลความและ ประเมินผล 3.5 การลงข้อสรุป	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติได้ครบทุกข้ออย่างถูกต้องเหมาะสม - ปฏิบัติได้ครบทุกข้อแต่ยังมีข้อผิดพลาดเป็นบางส่วน - ไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกข้อด้วยตนเอง และมีความ ผิดพลาดในการลงข้อสรุป
4. การเขียนบันทึก กิจกรรม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เขียนบันทึกกิจกรรมได้ถูกต้องเหมาะสม และนำเสนอได้สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมได้ไม่สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมผิดพลาดหรือไม่เขียน
5. เวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด - ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่สมบูรณ์ - ปฏิบัติงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 5 องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก	ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100
3 หมายถึง ดี	ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79
2 หมายถึง พอใช้	ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59
1 หมายถึง ปรับปรุง	ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## แบบประเมินผลการทำแบบฝึกหัด

กลุ่มที่	รายงาน 1. ความครบถ้วน ประเมิน				2. ความถูกต้อง				3. ลำดับขั้นตอน				4. การตรงต่อเวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		

ลงชื่อ.....

(นางสาวศรวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....



### แบบประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายงาน ประเมิน	1. การวางแผน				2. ความร่วมมือใน กลุ่ม				3. ทักษะการ ปฏิบัติการ				4. การเขียนบันทึก				4. เวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
	เลขที่	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้					
1																						
2																						
3																						
.																						
.																						
.																						
.																						
.																						
n																						



ลงชื่อ.....

(นางสาวศรวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....



## ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง “ทำทนายความคิด”

กลุ่มที่.....

สมาชิก 1. .... เลขที่.....  
 2. .... เลขที่.....  
 3. .... เลขที่.....  
 4. .... เลขที่.....  
 5. .... เลขที่.....  
 6. .... เลขที่.....

### กติกาการเล่น

ให้นักเรียนในกลุ่มแบ่งเป็น 2 ทีม คือ ทีม A และทีม B ทีม A ถ้าหยิบได้ลูกแก้วสีแดง จะได้แต้ม 1 คะแนน ถ้าหยิบได้สีเขียว จะได้แต้ม 0 คะแนน ทีม B ถ้าหยิบได้ลูกแก้วสีเขียว จะได้แต้ม 1 คะแนน ถ้าหยิบได้สีแดง จะได้แต้ม 0 คะแนน จากนั้นให้สลับกันหยิบลูกแก้วที่อยู่ในถุงครั้งละ 1 ลูกแล้วใส่คืน แล้วทั้งบันทึกผลของสีลูกแก้วที่จับได้ลงในตาราง

### ตารางบันทึกคะแนน

ครั้งที่	ถุงใบที่ 1		ถุงใบที่ 2		ถุงใบที่ 3	
	ทีม A	ทีม B	ทีม A	ทีม B	ทีม A	ทีม B
1						
2						
3						
4						
5						
รวมคะแนน						

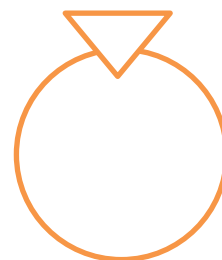
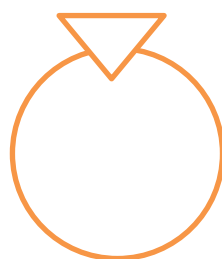
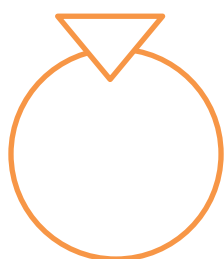
### ผลการแข่งขัน

หยิบลูกแก้วจากถุงใบที่ 1 ทีมที่ชนะคือ .....

หยิบลูกแก้วจากถุงใบที่ 2 ทีมที่ชนะคือ .....

หยิบลูกแก้วจากถุงใบที่ 3 ทีมที่ชนะคือ .....

ให้นักเรียนสำรวจลูกแก้วในถุงทั้ง 3 ใบ พร้อมทั้งวาดรูปลูกแก้วลงในภาพดู



จงตอบคำถามต่อไปนี้

1) ถ้าต้องการให้ทีม A มีโอกาสชนะมากกว่า จะต้องหยิบลูกแก้วในถุงใบใด

**ตอบ**

.....  
.

2) ถ้าต้องการให้ทีม B ชนะอย่างแน่นอน จะต้องหยิบลูกแก้วในถุงใบใด

**ตอบ**

.....  
.

3) ถ้าต้องการให้ทีม A และทีม B มีโอกาสชนะเท่ากัน จะต้องหยิบลูกแก้วในถุงใบใด

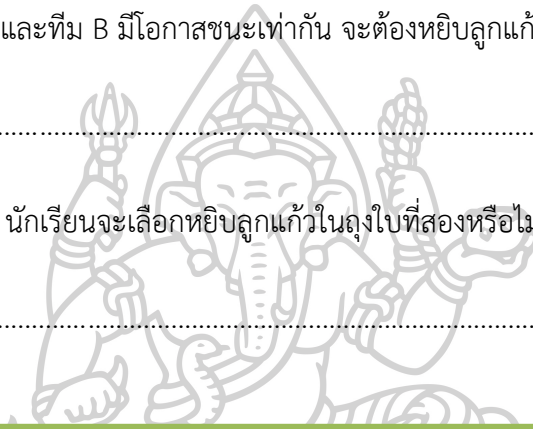
**ตอบ**

.....  
.

4) ถ้านักเรียนอยู่ทีม A นักเรียนจะเลือกหยิบลูกแก้วในถุงใบที่สองหรือไม่ เพราะเหตุใด

**ตอบ**

.....  
.



ข้อคิดที่ได้จากการทำกิจกรรม

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

## แบบฝึกหัดที่ 2

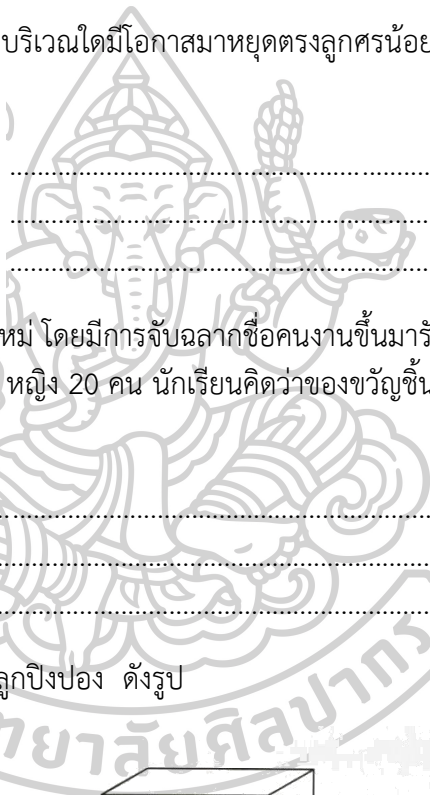
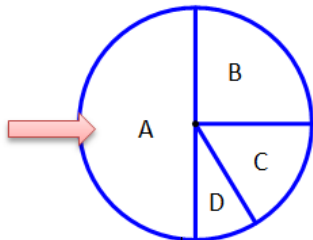
ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

1. กล่องใบหนึ่งบรรจุลูกอมรสส้ม 40 เม็ด รสมะนาว 10 เม็ด เขย่าให้เข้ากัน แล้วหยิบลูกอมขึ้นมา 1 เม็ด โอกาสที่จะหยิบได้ลูกอมรสใดมากกว่ากัน เพราะเหตุใด

.....

.....

2. ในการหมุนวงล้อลักษณะดังรูป บริเวณใดมีโอกาสมาหยุดตรงลูกศรน้อยที่สุด เพราะเหตุใด



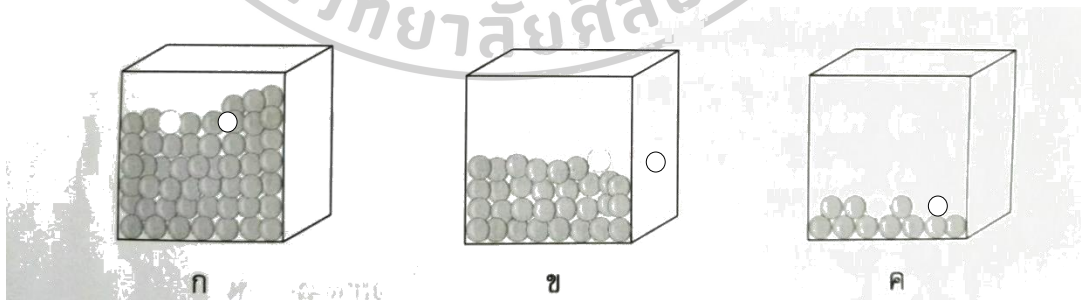
3. โรงงานแห่งหนึ่งจัดงานฉลองปีใหม่ โดยมีการจับฉลากชื่อคนงานขึ้นมารับของขวัญ 1 ชิ้น ถ้าโรงงานแห่งนี้มีโรงงานชาย 10 คน หญิง 20 คน นักเรียนคิดว่าของขวัญชิ้นนี้จะเป็นของคนงานชายหรือหญิง เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

4. มีกล่องอยู่ 3 ใบ แต่ละใบบรรจุลูกปิงปอง ดังรูป



ถ้าครูบอกให้นักเรียนหยิบลูกปิงปองขึ้นมา 1 ลูก จากกล่องใบไหนก็ได้ให้ได้ลูกปิงปองสีขาว นักเรียนจะเลือกหยิบลูกปิงปองจากกล่องใด เพราะเหตุใด

.....

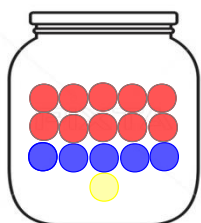
.....

.....

5. ถุงใบหนึ่งมีแอปเปิ้ลสีแดง 1 ผล สีเขียว 3 ผล ถ้าสุ่มหยิบแอปเปิ้ลจากถุงขึ้นมา 1 ผล

- 1) โอกาสที่จะหยิบได้แอปเปิ้ล.....
- 2) โอกาสที่จะหยิบได้แอปเปิ้ลสีแดง.....
- 3) โอกาสที่จะหยิบได้แอปเปิ้ลสีเขียว.....
- 4) โอกาสที่จะหยิบได้แอปเปิ้ลสีใดมากกว่ากัน.....  
เพราะ.....
- 5) โอกาสที่จะหยิบได้สีส้ม.....

6. ขวดโหลบรรจุลูกแก้ว ดังรูป หยิบลูกแก้วขึ้นมา 1 ลูก



- 1) โอกาสที่จะหยิบได้ลูกแก้วสีใดบ้าง.....
- 2) โอกาสที่จะหยิบได้ลูกแก้วสี.....มากที่สุด
- 3) โอกาสที่จะหยิบได้ลูกแก้วสี.....น้อยที่สุด

7. ถุงใบหนึ่งมีลูกแก้วสีแดง 4 ลูก สีขาว 2 ลูก สีเขียว 6 ลูก ถ้าสุ่มหยิบลูกแก้วขึ้นมา 1 ลูก

- 1) จะมีโอกาสหยิบได้ลูกแก้วสีอะไรบ้าง เพราะเหตุใด.....
- 2) จะมีโอกาสหยิบได้ลูกแก้วสีอะไรน้อยที่สุด เพราะเหตุใด.....
- 3) จะมีโอกาสหยิบได้ลูกแก้วสีอะไรมากที่สุด เพราะเหตุใด.....
- 4) จะมีโอกาสหยิบได้ลูกแก้วสีเหลืองหรือไม่ เพราะเหตุใด.....
- 5) ถ้าสุ่มหยิบขึ้นมา 5 ลูกพร้อมกัน จะมีโอกาสหยิบได้ลูกแก้วสีเดียวกันทั้งหมดหรือไม่ เพราะเหตุใด.....

8. ในขวดโหลใบหนึ่งมีกระดุมลักษณะเดียวกันขนาดเท่ากัน แต่สีต่างกันคือ สีขาว 20 เม็ด สีดำ 15 เม็ด และสีแดง 10 เม็ด

- 1) ถ้าสุ่มหยิบครั้งละ 1 เม็ด จะมีโอกาสได้กระดุมสีอะไรบ้าง.....
- 2) ถ้าสุ่มหยิบครั้งละ 2 เม็ด ให้ได้สีเดียวกัน จะมีโอกาสได้กระดุมสีใดมากที่สุด.....
- 3) ถ้าสุ่มหยิบครั้งละ 5 เม็ด ให้ได้สีเดียวกัน จะมีโอกาสได้กระดุมสีใดน้อยที่สุด.....

4) ถ้าสุ่มหยิบขึ้นมา 15 เม็ด ให้ได้สีเดียวกัน จะมีโอกาสได้สีใดบ้าง เพราะเหตุใด และสีใดไม่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

5) ถ้าต้องการหยิบให้ได้สีขาวอย่างน้อย 1 เม็ด จะต้องหยิบพร้อมอย่างน้อยครั้งละกี่เม็ด

9. ซื้อสลากกินแบ่งรัฐบาลมา 1 ฉบับ โอกาสที่จะถูกรางวัลเลขท้าย 2 ตัว และเลขท้าย 3 ตัว หรือถูกรางวัลที่ 1 มากน้อยต่างกันเท่าใด จงอธิบาย

.....

.....

.....

10. ในถุงใบหนึ่งมีลูกแก้วขนาดเดียวกันเป็นสีเขียว 5 ลูก สีแดง 3 ลูกและสีขาว 2 ลูก ถ้าหยิบออกมา 1 ลูกโดยไม่ดู ผลที่ได้จะเป็นอย่างไรบ้าง ผลจะเป็นลูกแก้วสีใดมากที่สุด สีใต้น้อยที่สุด จงอธิบาย

.....

.....

.....



### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความน่าจะเป็น  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การทดลองสุ่ม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
 จำนวน 10 ชั่วโมง  
 จำนวน 1 ชั่วโมง

#### มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด ค 5.2 ม.3/1 หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กันและใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ค 6.1 ม.1-3/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/3 ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ค 6.1 ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

ค 6.1 ม.1-3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### สาระสำคัญ

การทดลองสุ่ม คือ การทดลองซึ่งทราบว่าผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นอาจจะเป็นอะไรได้บ้าง แต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องแน่นอนว่าในแต่ละครั้งที่ทำการทดลองผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองจะเป็นอะไรในบรรดาผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้เหล่านั้น

#### สาระการเรียนรู้

การทดลองสุ่ม

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้เป็นการทดลองสุ่ม

#### กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูนำของรางวัลมา 1 ชิ้น ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ดังนี้

- ใครอยากได้ของรางวัลบ้าง

- นักเรียนจะอย่างไร ให้ทุกคนในห้องมีโอกาสได้รับของรางวัลชิ้นนี้เท่า ๆ กัน และ

ยุติธรรมที่สุด

2. ให้นักเรียนร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็น บอกวิธีของนักเรียนแต่ละคน จากนั้นให้นักเรียนทุกคนเขียนชื่อตัวเองลงในกระดาษขนาด  $2 \times 5$  ซม. ม้วนนำมาใส่กล่องที่ครูเตรียมไว้ เสร็จแล้วให้ตัวแทนนักเรียน 1 คน มาจับสลากเพื่อมอบของรางวัลสำหรับผู้โชคดี

### ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Exploration)

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 – 5 คน เป็นนักเรียนเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนเรียนปานกลาง 2 – 3 คน และนักเรียนเรียนอ่อน 1 คน เพื่อร่วมทำกิจกรรม เรื่อง การทดลองสุ่ม

3. แจกลูกเต๋ากลุ่มละ 1 ลูก

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทดลอง ดังนี้

1) ตัวแทนในการทอดลูกเต๋า ผลัดกันทอดลูกเต๋าคงคนละ 2 ครั้ง

2) สมาชิกในกลุ่มทายแต้มของลูกเต๋าทอดได้ บันทึกการทายลงในใบกิจกรรม

3) ตัวแทนกลุ่มทอดลูกเต๋า บันทึกผลที่ได้จากการทอดลูกเต๋า

### ขั้นที่ 3 การอธิบาย (Explanation)

5. ครูตั้งประเด็นคำถาม ให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น

- นำเสนอผลการทดลองที่ได้ของแต่ละกลุ่ม

- การทดลองที่นักเรียนทำการทดลองสุ่มหรือไม่ อธิบายพร้อมเหตุผล

- นักเรียนสามารถบอกผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นแต่ละครั้งได้แน่นอนหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ยกตัวอย่างการทดลองสุ่มกลุ่มละ 2 ตัวอย่าง พร้อมอธิบายประกอบ

6. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายลงข้อสรุปเกี่ยวกับความหมาย และลักษณะของการทดลองสุ่มเป็นอย่างไร

### ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Expansion)

7. ครูตั้งคำถามจากการศึกษาเรื่องการทดลองสุ่ม

- นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร

- ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และยกตัวอย่างประกอบเหตุการณ์ที่เป็นการทดลอง

สุ่มที่พบในชีวิตประจำวัน

### ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

8. แจกแบบฝึกหัดที่ 3 ให้นักเรียนแต่ละคนทำและให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกันตรวจ ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย และตรวจสอบความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดที่ 3

### สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การทดลองสุ่ม

2. แบบฝึกหัดที่ 3

3. ลูกเต๋า

## การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
ตรวจแบบฝึกหัดที่ 3	แบบฝึกหัดที่ 3	ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

## บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





## เกณฑ์การประเมิน

### เกณฑ์การประเมินการทำแบบฝึกหัด

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้อย่างครบถ้วน - ทำแบบฝึกหัดได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด
2. ความถูกต้อง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากกว่า 70% - ทำแบบฝึกหัดได้ 50 – 70 % - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- แสดงลำดับขั้นตอนการทำแบบฝึกหัดได้ชัดเจนเหมาะสม - สลับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัดหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม - ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัด
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด - ทำแบบฝึกหัดเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดไปเล็กน้อย - ทำแบบฝึกหัดไม่เสร็จตามกำหนดเวลา

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 4

องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100

3 หมายถึง ดี ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79

2 หมายถึง พอใช้ ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59

1 หมายถึง ปรับปรุง ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## เกณฑ์การประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การวางแผน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- วางแผนและมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิก - วางแผนมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิกไม่ชัดเจน - ไม่มีการวางแผน
2. ความร่วมมือในกลุ่ม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทุกคนทำงานตามหน้าที่รับผิดชอบ - สมาชิกส่วนมากทำงานตามหน้าที่ - สมาชิกไม่ทำงานตามหน้าที่
3. ทักษะการปฏิบัติการ 3.1 การสังเกต 3.2 การสร้างข้อความ คาดการณ์ 3.3 การสำรวจตรวจสอบ 3.4 การแปลความและ ประเมินผล 3.5 การลงข้อสรุป	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติได้ครบทุกข้ออย่างถูกต้องเหมาะสม - ปฏิบัติได้ครบทุกข้อแต่ยังมีข้อผิดพลาดเป็นบางส่วน - ไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกข้อด้วยตนเอง และมีความผิดพลาดในการลงข้อสรุป
4. การเขียนบันทึก กิจกรรม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เขียนบันทึกกิจกรรมได้ถูกต้องเหมาะสม และนำเสนอได้สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมได้ไม่สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมผิดพลาดหรือไม่เขียน
5. เวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด - ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่สมบูรณ์ - ปฏิบัติงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 5 องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก	ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100
3 หมายถึง ดี	ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79
2 หมายถึง พอใช้	ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59
1 หมายถึง ปรับปรุง	ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## แบบประเมินผลการทำแบบฝึกหัด

รายงาน ประเมิน เลขที่	1. ความครบถ้วน				2. ความถูกต้อง				3. ลำดับขั้นตอน				4. การตรงต่อเวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้		
1																		
2																		
3																		
.																		
.																		
.																		
.																		
n																		

ลงชื่อ.....

(นางสาวศรวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....



### แบบประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายงาน ประเมิน กลุ่มที่	1. การวางแผน				2. ความร่วมมือใน กลุ่ม				3. ทักษะการ ปฏิบัติการ				4. การเขียนบันทึก				4. เวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้		
1																						
2																						
3																						
.																						
.																						
.																						
.																						
n																						



ลงชื่อ.....

(นางสาวศรวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....

### ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ลูกเต๋า

กลุ่มที่.....

สมาชิก 1. .... เลขที่.....  
 2. .... เลขที่.....  
 3. .... เลขที่.....  
 4. .... เลขที่.....  
 5. .... เลขที่.....  
 6. .... เลขที่.....

ให้นักเรียนบันทึกผลการออกแต้มของการทอดลูกเต๋า 1 ลูก ลงในตารางต่อไปนี้

ทอดลูกเต๋า ครั้งที่	แต้มที่สมาชิกช่วยกันทาย	แต้มที่ตัวแทนกลุ่มทอด ลูกเต๋าได้	ผลการทาย (ถูก/ผิด)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

ผลของการออกแต้มที่ได้จากการทอดลูกเต๋า

.....

.....

จากการทำกิจกรรมนักเรียนคิดว่าเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่ ถ้าเป็นการทดลองสุ่ม แล้วการทดลองสุ่ม  
คืออะไร

.....

.....

.....

### แบบฝึกหัดที่ 3

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....  
 คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาเหตุการณ์ที่กำหนดให้ แล้วบอกว่าเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่ พร้อมทั้งบอกเหตุผล

- 1) การเลี้ยงเซียมซี  
 ตอบ ..... เพราะ .....
- 2) การนำเงินไปฝากธนาคาร  
 ตอบ ..... เพราะ .....
- 3) การหลับตาทหีบลูกบอลในกล่อง  
 ตอบ ..... เพราะ .....
- 4) การซื้อสลากกินแบ่งรัฐบาล  
 ตอบ ..... เพราะ .....
- 5) การหีบลูกอมจากขวดโหล  
 ตอบ ..... เพราะ .....
- 6) การทอดลูกเต๋า  
 ตอบ ..... เพราะ .....
- 7) การหลับตาทหีบไฟจากสำรับ  
 ตอบ ..... เพราะ .....
- 8) การสอยดาวงานกาชาด  
 ตอบ ..... เพราะ .....
- 9) การแข่งขันฟุตบอลในโรงเรียน  
 ตอบ ..... เพราะ .....
- 10) การโยนเหรียญ 2 เหรียญ 2 ครั้ง  
 ตอบ ..... เพราะ .....

### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความน่าจะเป็น  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ผลลัพธ์จากการทดลองสุ่ม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
 จำนวน 10 ชั่วโมง  
 จำนวน 2 ชั่วโมง

#### มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด ค 5.2 ม.3/1 หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กันและใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ค 6.1 ม.1-3/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/3 ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ค 6.1 ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

ค 6.1 ม.1-3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### สาระสำคัญ

การหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มโดยเน้น วิธีการแจกแจง และเพื่อให้วิธีการแจกแจงเป็นไปอย่างมีระบบ อาจใช้แผนภาพต้นไม้หรือใช้ตารางเป็นเครื่องมือในการหาผลลัพธ์

#### สาระการเรียนรู้

การทดลองสุ่ม

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มที่กำหนดให้ได้

#### กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

1. ตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียน “การทดลองกับการทดลองสุ่ม เหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร” ยกตัวอย่างประกอบ

(แนวตอบ แตกต่างกันได้ คือ การทดลองสามารถบอกผลได้แน่นอน เช่น การชุปกระดากไขมันลงในกรดกระดากจะเปลี่ยนสี ส่วนการทดลองสุ่มไม่สามารถบอกผลได้แน่นอน แต่สามารถบอกผลทั้งหมด

ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เช่น โยนเหรียญบาท 1 อัน 2 ครั้ง และแต่ละครั้งเราไม่สามารถบอกได้ว่า เหรียญจะหงายหัวหรือก้อย)

### ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Explore)

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 – 5 คน เป็นนักเรียนเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนเรียนปานกลาง 2 – 3 คน และนักเรียนเรียนอ่อน 1 คน
3. แจกลูกเต๋า 1 ลูก และเหรียญบาท 1 เหรียญ ให้กลุ่มละ 1 ชุด
4. ให้นักเรียนหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่ได้จากการโยนเหรียญ 1 เหรียญ และทอดลูกเต๋าร่วมกัน
5. นักเรียนช่วยกันเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น โดยให้อิสระในการเขียน

### ขั้นที่ 3 การอธิบาย (Explain)

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลลัพธ์ทั้งหมดที่ได้จากการโยนเหรียญ 1 เหรียญ และทอดลูกเต๋าร่วมกัน
7. ครูให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ สังเคราะห์ หาความเหมือนความแตกต่างของผลลัพธ์ทั้งหมดในแต่ละกลุ่มของการเขียนแสดงผล ว่ากลุ่มใดมีครบ กลุ่มใดไม่ครบ กลุ่มไหนเขียนแล้วเข้าใจง่าย และมีวิธีเขียนอย่างไรให้ดูง่ายและเป็นระเบียบหาผลลัพธ์ได้อย่างครบถ้วน

### ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (Expansion)

8. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานที่ 2 เรื่อง การเขียนแสดงผลจากการทดลองสุ่ม
9. นักเรียนนำแนวคิดที่ได้ไปใช้ในการทำแบบฝึกหัดที่ 4 จากนั้นนักเรียนแต่ละคู่แลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบ
10. ครูสุ่ม นักเรียน 2 -3 คู่ออกมานำเสนอแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาโจทย์และให้นักเรียนที่มีแนวคิดต่างนำเสนอด้วย

### ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (Evaluate)

11. ตรวจสอบความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดที่ 4

### สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การทดลองสุ่ม
2. แบบฝึกหัดที่ 4
3. ลูกเต๋า
4. เหรียญบาท

### การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
ตรวจแบบฝึกหัดที่ 4	แบบฝึกหัดที่ 4	ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป



## บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวศรวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....

## เกณฑ์การประเมิน

## เกณฑ์การประเมินการทำแบบฝึกหัด

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้อย่างครบถ้วน - ทำแบบฝึกหัดได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด
2. ความถูกต้อง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากกว่า 70% - ทำแบบฝึกหัดได้ 50 – 70 % - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- แสดงลำดับขั้นตอนการทำแบบฝึกหัดได้ชัดเจนเหมาะสม - สลับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัดหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม - ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัด
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด - ทำแบบฝึกหัดเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดไปเล็กน้อย - ทำแบบฝึกหัดไม่เสร็จตามกำหนดเวลา

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 4 องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาในระดับคุณภาพ ดังนี้

- 4 หมายถึง ดีมาก ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100  
 3 หมายถึง ดี ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79  
 2 หมายถึง พอใช้ ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59  
 1 หมายถึง ปรับปรุง ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

เกณฑ์การประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การวางแผน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- วางแผนและมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิก - วางแผนมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิกไม่ชัดเจน - ไม่มีการวางแผน
2. ความร่วมมือในกลุ่ม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทุกคนทำงานตามหน้าที่รับผิดชอบ - สมาชิกส่วนมากทำงานตามหน้าที่ - สมาชิกไม่ทำงานตามหน้าที่
3. ทักษะการปฏิบัติการ 3.1 การสังเกต 3.2 การสร้างข้อความ คาดการณ์ 3.3 การสำรวจตรวจสอบ 3.4 การแปลความและ ประเมินผล 3.5 การลงข้อสรุป	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติได้ครบทุกข้ออย่างถูกต้องเหมาะสม - ปฏิบัติได้ครบทุกข้อแต่ยังมีข้อผิดพลาดเป็นบางส่วน - ไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกข้อด้วยตนเอง และมีความผิดพลาดในการลงข้อสรุป
4. การเขียนบันทึก กิจกรรม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เขียนบันทึกกิจกรรมได้ถูกต้องเหมาะสม และนำเสนอได้สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมได้ไม่สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมผิดพลาดหรือไม่เขียน
5. เวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด - ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่สมบูรณ์ - ปฏิบัติงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 5 องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาในระดับคุณภาพ ดังนี้

- 4 หมายถึง ดีมาก ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100  
 3 หมายถึง ดี ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79  
 2 หมายถึง พอใช้ ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59  
 1 หมายถึง ปรับปรุง ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## แบบประเมินผลการทำแบบฝึกหัด

รายงาน ประเมิน เลขที่	1. ความครบถ้วน				2. ความถูกต้อง				3. ลำดับขั้นตอน				4. การตรงต่อเวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้		
1																		
2																		
3																		
.																		
.																		
.																		
.																		
n																		

ลงชื่อ.....

(นางสาวศรวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....



### แบบประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายงาน ประเมิน  กลุ่มที่	1. การวางแผน				2. ความร่วมมือใน กลุ่ม				3. ทักษะการ ปฏิบัติการ				4. การเขียนบันทึก				4. เวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้		
1																						
2																						
3																						
.																						
.																						
.																						
.																						
n																						



ลงชื่อ.....

(นางสาวศรีวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....

## ใบความรู้ที่ 2

### เรื่อง การเขียนแสดงผลลัพธ์จากการทดลองสุ่ม

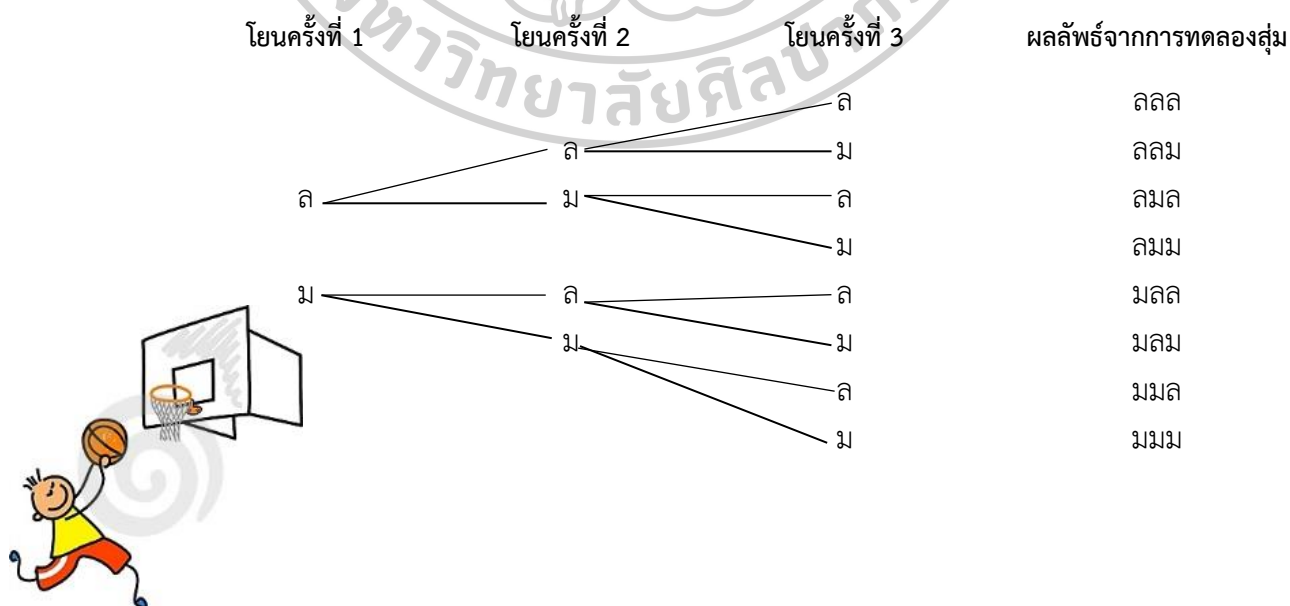
ในชีวิตประจำวันของเรามักจะได้ยินประโยคเหล่านี้ เช่น ทางภาคเหนือของประเทศไทยมีฝน 70% ของพื้นที่ ฝนตกหนักกระวังดินถล่ม การแข่งขันกีฬา นักเรียนปีนี้คาดว่าโรงเรียนเราจะเป็นเจ้าสนาม เป็นต้น ประโยคข้างต้นเป็นประโยคที่เกี่ยวกับการคาดคะเน การทำนาย โอกาสหรือความเป็นไปได้ เหตุการณ์ต่าง ๆ บางเหตุการณ์อาจจะมีโอกาสเกิดขึ้นแน่นอน บางเหตุการณ์ไม่มีโอกาสเกิดขึ้นเลย บางเหตุการณ์มีโอกาสเกิดขึ้นได้ บางเหตุการณ์มีโอกาสเกิดขึ้นมากกว่าอีกเหตุการณ์หนึ่ง และเหตุการณ์สองเหตุการณ์มีโอกาสเกิดขึ้นเท่ากันได้ ซึ่งจะเป็นเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นในแบบใดตามที่กล่าวข้างต้น ต้องเกี่ยวข้องกับวิธีการเขียนแสดงผลทั้งหมดที่เกิดจากการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ที่ไม่สามารถบอกล่วงหน้าได้ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์นั้นเป็นอะไร แต่สามารถบอกได้ว่ามีผลลัพธ์อะไรบ้างที่จะเกิดขึ้นได้ เรียกรการกระทำเหล่านั้นว่า การทดลองสุ่ม

ให้นักเรียนพิจารณาวิธีเขียนแสดงผลทั้งหมดในแต่ละข้อต่อไปนี้

**ตัวอย่างที่ 1.** การโยนลูกบาสเกตบอล 1 ลูก ลงห่วงจำนวน 3 ครั้ง โดยมีผลการทดลองสุ่ม ดังนี้

กำหนดให้    ล    แทนโยนลูกบาสเกตบอลลงห่วง  
                  ม    แทนโยนลูกบาสเกตบอลไม่ลงห่วง  
การแสดงผลการทดลองสุ่มเขียนได้หลายแบบ ดังนี้

#### แบบที่ 1 ใช้แผนภาพต้นไม้



**แบบที่ 2 ใช้การแจกแจงเขียนในตาราง**

ตารางแสดงผลการโยนลูกบาสเกตบอลลงห่วง 1 ลูก 3 ครั้ง

ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
ล	ล	ล
ล	ล	ม
ล	ม	ล
ล	ม	ม
ม	ล	ล
ม	ล	ม
ม	ม	ล
ม	ม	ม

**แบบที่ 3 ใช้การแจกแจง** ผลการทดลองสุ่มจากการโยนลูกบาสเกตบอลลงห่วง 1 ลูก 3 ครั้ง  
ได้ผลดังนี้

ลลล, ลลม, ลมล, ลมม, มลล, มลม, มมล, มمم

จากการเขียนผลการทดลองสุ่มทั้ง 3 แบบ จะมีความสัมพันธ์กัน นักเรียนอาจหาความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากแบบที่ 1 และแบบที่ 2 มาเขียนเป็นแบบที่ 3 ก็ได้ และการเขียนทั้ง 3 แบบ ได้ผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มเหมือนกัน

**แบบที่ 4 ใช้คู่อันดับ** ซึ่งใช้กับสถานการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้น 2 เหตุการณ์ เช่น การโยนลูกบาสเกตบอล 1 ลูก ลงห่วงจำนวน 3 ครั้ง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นคือ จำนวนครั้งที่ลูกบาสเกตบอลลงห่วงกับไม่ลงห่วง ดังนี้

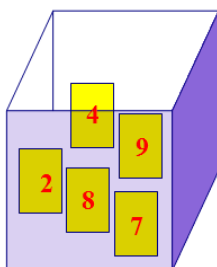
ถ้ากำหนดให้ สมาชิกตัวหน้า แทน จำนวนครั้งที่ลูกบาสเกตบอลลงห่วง  
สมาชิกตัวหลัง แทน จำนวนครั้งที่ลูกบาสเกตบอลไม่ลงห่วง  
ดังนั้น จะเขียนคู่อันดับแสดงเหตุการณ์นี้ได้ ดังนี้

(3,0), (2,1), (1,2), (0,3)

หมายเหตุ : (3,0) หมายถึง โยนลูกบาสเกตบอล 1 ลูก 3 ครั้ง ลงห่วง 3 ครั้ง ไม่ลงห่วง 0 ครั้ง

**ตัวอย่างที่ 2** กล่องทึบแสงใบหนึ่งมีบัตร 5 ใบ ซึ่งเขียนตัวเลข 2, 4, 7, 8 และ 9 บัตรละ 1 ตัว หยิบบัตร 3 ใบ พร้อมกัน

เนื่องจากบัตรอยู่ในกล่องทึบ การหยิบบัตร 3 ใบ พร้อมกัน นักเรียนไม่สามารถบอกได้ว่า บัตรที่หยิบได้จะเป็นเลขใดบ้าง จึงเป็นการทดลองสุ่มสามารถเขียนแสดงผลได้หลายวิธีและเขียนผลทั้งหมดที่แตกต่างกันได้หลายแบบ ดังนี้

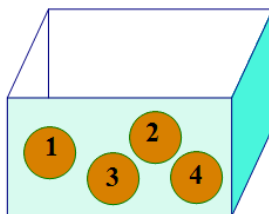


แบบที่ 1 ใช้การแจกแจง เมื่อสนใจตัว.....ตัวเลขเรียงจากน้อยไปมากได้ ดังนี้  
2 4 7, 2 4 8, 2 4 9, 2 7 8, 2 7 9, 2 8 9, 4 7 8, 4 7 9, 4 8 9 และ 7 8 9

แบบที่ 2 ใช้คู่อันดับ เมื่อสนใจตัวเลขในบัตรที่เป็นจำนวนคู่หรือจำนวนคี่ โดยสมาชิกตัวหน้าแสดงจำนวนบัตรที่เป็นจำนวนคู่และสมาชิกตัวหลังแสดงจำนวนบัตรที่เป็นจำนวนคี่  
(3,0), (2,1) และ (1,2)

**ตัวอย่างที่ 3** กล่องทึบแสงใบหนึ่งมีลูกปิงปองสีเดียวกัน ขนาดเดียวกันและน้ำหนักเท่ากัน ซึ่งเขียนตัวเลข 1 ถึง 4 ลูกละ 1 ตัวเลข หยิบลูกปิงปองครั้งละ 1 ลูก จำนวน 2 ครั้ง โดยใส่คืน ก่อนหยิบในครั้งที่ 2

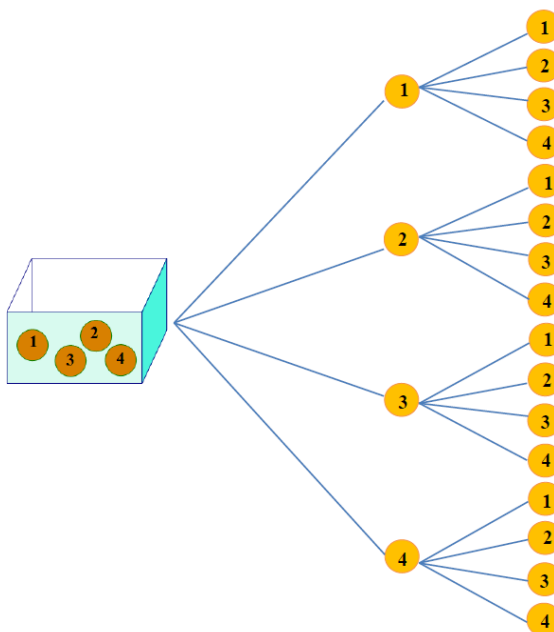
เนื่องจากลูกปิงปองสีเดียวกัน ขนาดเท่ากันและน้ำหนักเท่ากันอยู่ในกล่องทึบ นักเรียนไม่สามารถบอกได้ว่า ลูกปิงปองที่หยิบได้เป็นตัวเลขใดบ้าง จึงเป็นการทดลองสุ่มสามารถเขียนแสดงผลได้หลายวิธีและเขียนผลทั้งหมดที่แตกต่างกันได้หลายแบบ แต่การหยิบแล้วใส่คืนอาจทำให้การหยิบครั้งต่อไปหยิบได้ลูกปิงปองเดิม



แบบที่ 1 ใช้การแจกแจงเป็นตาราง เมื่อสนใจตัวเลขที่ได้จากการหยิบลูกปิงปองในแต่ละครั้ง

ครั้งที่ 1 \ ครั้งที่ 2	1	2	3	4
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)

แบบที่ 2 ใช้แผนภาพต้นไม้ เมื่อสนใจตัวเลขที่ได้จากการหยิบลูกบิงปองในแต่ละครั้ง



แบบที่ 3 ใช้การแจกแจง และเขียนเป็นคู่อันดับ เมื่อสนใจตัวเลขที่ได้จากการหยิบลูกบิงปองในแต่ละครั้งโดยสมาชิกตัวหน้าแสดงตัวเลขที่หยิบได้จากครั้งที่ 1 และสมาชิกตัวหลังแสดงตัวเลขที่หยิบได้จากครั้งที่ 2

(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4),  
(3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (4,1), (4,2), (4,3) และ (4,4)

แบบที่ 4 ใช้คู่อันดับ เมื่อสนใจว่าตัวเลขที่ได้ในแต่ละครั้งเป็นจำนวนคู่หรือจำนวนคี่ โดยเขียน E แทน ตัวเลขที่เป็นจำนวนคู่ และเขียน O แทน ตัวเลขที่เป็นจำนวนคี่

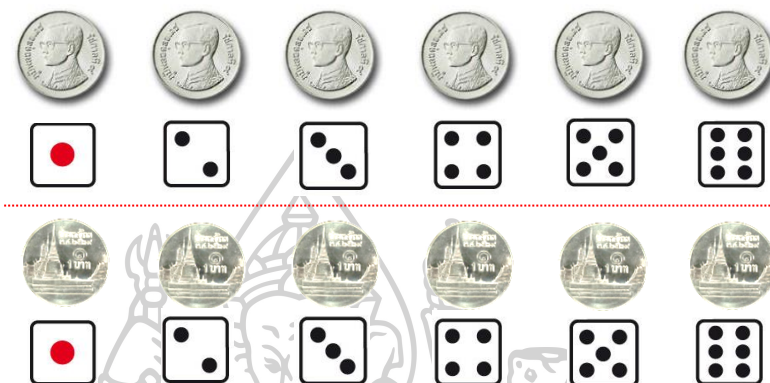
(E,E), (E,O), (O,E), (O,O)

จากวิธีการเขียนแสดงผลทั้งหมดที่เกิดจากการทดลองสุ่มจากที่กล่าวมาข้างต้น นักเรียนจะเห็นว่าการทดลองสุ่มบางอย่างสามารถเขียนแสดงผลโดยใช้คู่อันดับและใช้การแจกแจง แต่การทดลองสุ่มบางอย่างสามารถเขียนแสดงผลโดยใช้แผนภาพต้นไม้และใช้ตาราง เป็นต้น ซึ่งต้องเลือกวิธีการเขียนแสดงผลให้เหมาะสมกับความสนใจและการนำไปใช้



**ตัวอย่างที่ 4** การโยนเหรียญ 1 เหรียญและทอดลูกเต๋านึ่งลูกพร้อมกัน

เนื่องจากการโยนเหรียญและทอดลูกเต๋านึ่งในแต่ละครั้ง นักเรียนไม่สามารถบอกได้ว่าเหรียญจะออกหัวหรือก้อย และลูกเต๋านึ่งจะหงายแต่้มใดขึ้น จึงเป็นการทดลองสุ่ม สามารถเขียนแสดงผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้โดยใช้ภาพ



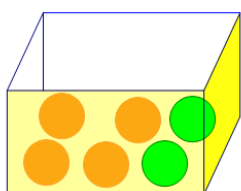
จากภาพ ให้ H แทน เหรียญออกหัว  
และ T แทน เหรียญออกก้อย

ผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการโยนเหรียญหนึ่งเหรียญและทอดลูกเต๋านึ่งลูกพร้อมกัน ได้แก่ H1, H2, H3, H4, H5, H6, T1, T2, T3, T4, T5, T6

ผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นนี้ไม่ได้เขียนในรูปของคู่อันดับ เนื่องจากการโยนเหรียญและทอดลูกเต๋านึ่งพร้อมกัน ผลที่เกิดขึ้นจึงไม่เกี่ยวข้องกับลำดับ

**ตัวอย่างที่ 5** การหยิบลูกบอล 2 ลูก พร้อมกัน จากกล่องที่มีลูกบอลสีส้ม 4 ลูก และสีเขียว 2 ลูก โดยลูกบอลทุกลูกมีขนาดและน้ำหนักเท่ากัน

การหยิบลูกบอล 2 ลูกพร้อมกัน จากกล่องที่มีลูกบอลสีส้ม 4 ลูก และสีเขียว 2 ลูก เป็นการทดลองสุ่ม เพราะการหยิบลูกบอลสองลูกไม่สามารถบอกล่วงหน้าได้อย่างแน่นอนว่าจะหยิบได้สีใดบ้าง



กำหนดให้ ส แทน ลูกบอลสีส้ม ซึ่งมี 4 ลูก ได้แก่  $s_1, s_2, s_3$  และ  $s_4$

และ ข แทน ลูกบอลสีเขียว ซึ่งมี 2 ลูก ได้แก่  $x_1$  และ  $x_2$

ผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นมี 15 กรณี ได้แก่  $s_1s_2, s_1s_3, s_1s_4, s_2s_3, s_2s_4, s_3s_4, s_1x_1, s_1x_2, s_2x_1, s_2x_2, s_3x_1, s_3x_2, s_4x_1, s_4x_2$

และ  $x_1x_2$

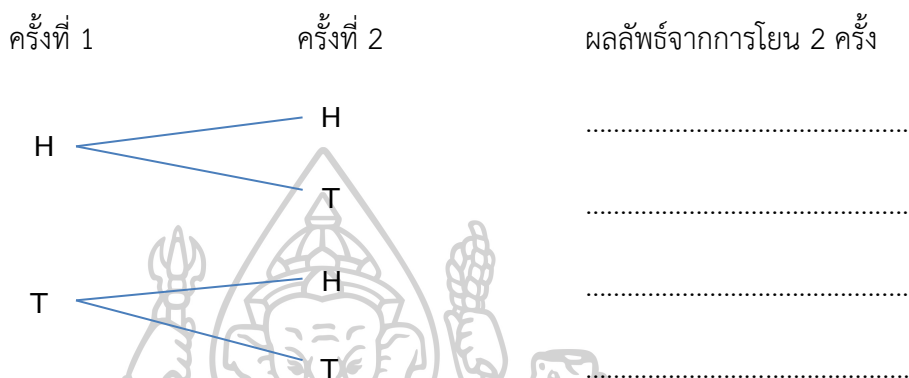
ผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นนี้ไม่ได้เขียนในรูปของคู่อันดับ เนื่องจากการหยิบพร้อมกันทั้งสองลูกผลที่เกิดขึ้นจึงไม่เกี่ยวข้องกับลำดับ

จึงสามารถเขียนแสดงผลทั้งหมดที่เกิดขึ้นได้อีกหลายแบบ เช่น  $s_2s_1, s_3s_1, s_4s_1, s_3s_2, s_4s_2, s_4s_3, x_1s_1, x_2s_1, x_1s_2, x_2s_2, x_1s_3, x_2s_3, x_1s_4, x_2s_4$  และ  $x_2x_1$

### แบบฝึกหัดที่ 4

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. จงใช้แผนภาพต้นไม้หาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการโยนเหรียญ 1 เหรียญ 2 ครั้ง  
(กำหนดให้ H แทนผลลัพธ์ที่ออกหัว และ T แทนผลลัพธ์ที่ออกก้อย)



2. สุ่มหยิบลูกปิงปอง 2 ลูกพร้อมกันออกจากกล่องใบหนึ่งที่มีลูกปิงปองสีแดง 1 ลูก สีเขียว 1 ลูก และสีขาว 1 ลูก จงใช้แผนภาพต้นไม้หาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น



3. สุ่มหยิบสลาก 2 ใบ ใบที่หนึ่งจากกล่องที่หนึ่ง และใบที่สองจากกล่องที่สอง โดยกล่องที่หนึ่งมีสลากหมายเลข 1 และ 2 กล่องใบที่สองมีสลากหมายเลข 1, 2 และ 3 จงใช้แผนภาพต้นไม้หาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น

4. โยนเหรียญ 1 เหรียญ 3 ครั้ง จงใช้แผนภาพต้นไม้หาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น

5. ทอดลูกเต๋า 1 ลูกพร้อมกับโยนเหรียญ 1 เหรียญพร้อมกัน จงใช้แผนภาพต้นไม้หาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น



6. สุ่มหยิบสลากจากกล่องใบหนึ่งที่มีหมายเลข 1, 2, 3 และ 4 อยู่อย่างละ 1 ใบ โดยการหยิบมาดูว่า ได้หมายเลขใดแล้วใส่กลับเข้าไป แล้วหยิบขึ้นมาอีก 1 อัน ดูว่าเป็นหมายเลขใด จงใช้แผนภาพต้นไม้หาผลลัพธ์ทั้งหมดของการทดลองสุ่มนี้

7. สุ่มหยิบลูกบอลจากกล่องที่บรรจุลูกบอล 4 สี คือ แดง เขียว ขาว ดำ โดยการหยิบออกมา 2 ลูก แต่หยิบครั้งละ 1 ลูก จงใช้แผนภาพต้นไม้หาผลลัพธ์ทั้งหมดของการทดลองสุ่มนี้



8. สุ่มหยิบลูกอม 2 ลูก พร้อมกัน จากกล่องที่บรรจุลูกอม 4 สี คือ ส้ม เขียว ฟ้าย เหลือง อย่างละ 1 ลูก จงใช้แผนภาพต้นไม้หาผลลัพธ์ทั้งหมดของการทดลองสุ่มนี้

9. จงเขียนผลลัพธ์ที่เกิดจากการทอดลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. มีผ้าเช็ดหน้าขนาดเท่า ๆ กันอยู่ 6 ผืน ในตะกร้าใบหนึ่ง โดยเป็นผ้าเช็ดหน้าสีขาวที่ต่างกัน 3 ผืน ผ้าเช็ดหน้าสีฟ้าที่ต่างกัน 2 ผืน และผ้าเช็ดหน้าสีชมพู 1 ผืน สุ่มหยิบผ้าเช็ดหน้าจากตะกร้านี้มา 2 ผืน พร้อมกัน จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการทดลองสุ่มนี้



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความน่าจะเป็น

จำนวน 10 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การทดลองสุ่มหยาบของมากกว่าหนึ่งชั้น

จำนวน 1 ชั่วโมง

#### มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด ค 5.2 ม.3/1 หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กันและใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ค 6.1 ม.1-3/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/3 ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ค 6.1 ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

ค 6.1 ม.1-3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### สาระสำคัญ

ในการทดลองสุ่มหยาบของมากกว่าหนึ่งชั้นจากภาชนะ มีการสุ่มหยิบด้วยกัน 3 แบบ คือ

- 1) หยิบพร้อม ๆ กันหลายชิ้นตามจำนวนที่ต้องการ
- 2) หยิบออกมาทีละหนึ่งชิ้นจนได้ครบตามจำนวนที่ต้องการ
- 3) หยิบออกมาทีละหนึ่งชิ้นดูว่าได้อะไรแล้วใส่คืน แล้วหยิบใหม่จนครบตามจำนวนที่ต้องการ

#### สาระการเรียนรู้

การทดลองสุ่ม

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มที่กำหนดให้ได้

#### กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูนำกล่องทึบ 1 ใบ ที่มีลูกบอลสีม่วง สีส้ม และสีเขียว อย่างละ 1 ลูก แล้วตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจดังนี้

- นักเรียนคิดว่าการสุ่มหยิบสิ่งของให้ได้มากกว่าหนึ่งชิ้นจากภาชนะสามารถกระทำได้ที่แบบ

- ผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมดจากการทดลองสุ่มหยิบลูกบอลในกล่องที่บิใบนี้เหมือนกันหรือมีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร โดยมีเงื่อนไขการหยิบลูกบอลจากกล่อง ดังนี้

- 1) หยิบลูกบอล 2 ลูกพร้อมกัน
- 2) หยิบลูกบอลทีละลูกโดยไม่ใส่คืนก่อนจะหยิบลูกที่สอง
- 3) หยิบลูกบอลทีละลูกแล้วใส่คืนก่อนค่อยหยิบลูกที่สอง

### ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Explore)

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 – 5 คน เป็นนักเรียนเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนเรียนปานกลาง 2 – 3 คน และนักเรียนเรียนอ่อน 1 คน
3. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 5 พร้อมทั้งอุปกรณ์การทดลองสุ่ม คือ กล่องที่บิ ลูกบอลสีแตกต่างกัน 3 ลูก
4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองสุ่มจากโจทย์ที่กำหนดให้ในใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง ผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้น แล้วบันทึกผลการทดลองที่ได้จากการสุ่มนั้น ๆ

### ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (Explain)

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันนำเสนอผลการทดลอง เปรียบเทียบ และอธิบายผลร่วมกัน พร้อมทั้งคำถามต่อไปนี้
- จากการทดลองสุ่มทั้ง 3 กรณี ได้ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นเท่ากันหรือไม่ แต่ละกรณีได้ผลลัพธ์เป็นกี่แบบ อย่างไรบ้าง

### ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Expand)

6. ครูตั้งคำถามต่อไปนี้และให้นักเรียนช่วยกันตอบ
  - กรณีสุ่มหยิบ 2 ลูกพร้อมกัน ม่วงส้ม กับ ส้มม่วง ถือว่าเป็นผลลัพธ์เดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด
  - การหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มที่มีการหยิบ 2 ครั้ง ได้ผลลัพธ์เป็น (ม่วง,เขียว) และ (เขียว,ม่วง) ถือว่าผลลัพธ์ทั้งสองแบบนี้เหมือนกันหรือไม่ อย่างไร
  - เพราะเหตุใดจึงได้ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นทั้ง 3 กรณีไม่เหมือนกัน
7. ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ สังเคราะห์ หาความเหมือนความแตกต่างของผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นของแต่ละกรณีแล้วรวบรวมความคิดสรุปได้ว่า การสุ่มหยิบหลายครั้งขึ้นมาพร้อม ๆ กันหนึ่งครั้ง ผลลัพธ์ที่ได้จะไม่มีเรื่องอันดับเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่ถ้าหยิบออกมาทีละ 1 ชิ้น จนได้ครบตามจำนวนที่ต้องการ หรือหยิบมาดูว่าได้อะไรแล้วใส่คืน แล้วหยิบใหม่อีกจนครบจำนวนที่ต้องการมากกว่าหนึ่งครั้ง ถือเป็นข้อตกลงในที่ว่าผลลัพธ์ที่ได้จะมีเรื่องอันดับเข้ามาเกี่ยวข้อง

### ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

8. แจกแบบฝึกหัดที่ 5 ให้นักเรียนแต่ละคนทำและให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกันตรวจ ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย ตรวจสอบความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดที่ 5

### สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 5
2. แบบฝึกหัดที่ 5
3. กล่องที่บิ

## 4. ลูกบอลสี่คะกัน 3 ลูก

## การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
ตรวจแบบฝึกหัดที่ 5	แบบฝึกหัดที่ 5	ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

## บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวศรวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....

## เกณฑ์การประเมิน

## เกณฑ์การประเมินการทำแบบฝึกหัด

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี)	- ทำแบบฝึกหัดได้อย่างครบถ้วน
	2 (พอใช้)	- ทำแบบฝึกหัดได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด
	1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด
2. ความถูกต้อง	3 (ดี)	- ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากกว่า 70%
	2 (พอใช้)	- ทำแบบฝึกหัดได้ 50 – 70 %
	1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	3 (ดี)	- แสดงลำดับขั้นตอนการทำแบบฝึกหัดได้ชัดเจนเหมาะสม
	2 (พอใช้)	- สลับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัดหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม
	1 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัด
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี)	- ทำแบบฝึกหัดเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด
	2 (พอใช้)	- ทำแบบฝึกหัดเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดไปเล็กน้อย
	1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดไม่เสร็จตามกำหนดเวลา



ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 4 องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก	ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100
3 หมายถึง ดี	ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79
2 หมายถึง พอใช้	ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59
1 หมายถึง ปรับปรุง	ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

เกณฑ์การประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การวางแผน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- วางแผนและมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิก - วางแผนมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิกไม่ชัดเจน - ไม่มีการวางแผน
2. ความร่วมมือในกลุ่ม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทุกคนทำงานตามหน้าที่รับผิดชอบ - สมาชิกส่วนมากทำงานตามหน้าที่ - สมาชิกไม่ทำงานตามหน้าที่
3. ทักษะการปฏิบัติการ 3.1 การสังเกต 3.2 การสร้างข้อความ คาดการณ์ 3.3 การสำรวจตรวจสอบ 3.4 การแปลความและ ประเมินผล 3.5 การลงข้อสรุป	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติได้ครบทุกข้ออย่างถูกต้องเหมาะสม - ปฏิบัติได้ครบทุกข้อแต่ยังมีข้อผิดพลาดเป็นบางส่วน - ไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกข้อด้วยตนเอง และมีความผิดพลาดในการลงข้อสรุป
4. การเขียนบันทึก กิจกรรม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เขียนบันทึกกิจกรรมได้ถูกต้องเหมาะสม และนำเสนอได้สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมได้ไม่สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมผิดพลาดหรือไม่เขียน
5. เวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด - ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่สมบูรณ์ - ปฏิบัติงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 5 องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก	ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100
3 หมายถึง ดี	ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79
2 หมายถึง พอใช้	ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59
1 หมายถึง ปรับปรุง	ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## แบบประเมินผลการทำแบบฝึกหัด

รายงาน ประเมิน เลขที่	1. ความครบถ้วน				2. ความถูกต้อง				3. ลำดับขั้นตอน				4. การตรงต่อเวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้		
1																		
2																		
3																		
.																		
.																		
.																		
.																		
n																		

ลงชื่อ.....

(นางสาวศรียวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....

แบบประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายงาน ประเมิน กลุ่มที่	1. การวางแผน				2. ความร่วมมือใน กลุ่ม				3. ทักษะการ ปฏิบัติการ				4. การเขียนบันทึก				4. เวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้						
1																						
2																						
3																						
.																						
.																						
.																						
.																						
n																						

ลงชื่อ.....

(นางสาวศรีวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....



### ใบกิจกรรมที่ 5

กลุ่มที่.....

สมาชิก 1. .... เลขที่.....  
 2. .... เลขที่.....  
 3. .... เลขที่.....  
 4. .... เลขที่.....  
 5. .... เลขที่.....

ให้นักเรียนทดลองสุ่มหยิบลูกบอล 2 ลูก จากกล่องที่มีลูกบอลสีม่วง สีส้ม และสีเขียวอย่างละ 1 ลูก จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มต่อไปนี้

1) หยิบลูกบอล 2 ลูกพร้อมกัน

ครั้งที่	สีลูกบอลที่หยิบได้ทั้งสองลูก	ครั้งที่	สีลูกบอลที่หยิบได้ทั้งสองลูก
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

ผลลัพธ์ทั้งหมด คือ.....  
 .....

2) หยิบลูกบอลทีละลูกโดยไม่ใส่คืนก่อนจะหยิบลูกที่สอง

ครั้งที่	ลูกที่หนึ่ง	ลูกที่สอง	ครั้งที่	ลูกที่หนึ่ง	ลูกที่สอง
1			6		
2			7		
3			8		
4			9		
5			10		

ผลลัพธ์ทั้งหมด คือ.....  
 .....

3) หยิบลูกบอลทีละลูกแล้วใส่คืนก่อนค่อยหยิบลูกที่สอง

ครั้งที่	ลูกที่หนึ่ง	ลูกที่สอง	ครั้งที่	ลูกที่หนึ่ง	ลูกที่สอง
1			6		
2			7		
3			8		
4			9		
5			10		

ผลลัพธ์ทั้งหมด คือ.....  
 .....

### สรุปผลการทดลอง

1) หยิบลูกบอล 2 ลูกพร้อมกัน

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น คือ.....  
.....

2) หยิบลูกบอลทีละลูกโดยไม่ได้คืนก่อนจะหยิบลูกที่สอง

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น คือ.....  
.....

3) หยิบลูกบอลทีละลูกแล้วใส่คืนก่อนค่อยหยิบลูกที่สอง

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น คือ.....  
.....  
.....



## แบบฝึกหัดที่ 5

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

สู่มหิบบลาก 2 ใบจากกล่องที่มีสลากหมายเลข 1, 2, 3 และ 4 จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่จะเกิดขึ้น

1) หิบบลาก 2 ใบพร้อมกัน

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่จะเกิดขึ้น คือ

.....

2) หิบบลากทีละใบโดยไม่ใส่คืนก่อนหิบบลากใบที่สอง

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่จะเกิดขึ้น คือ

.....

3) หิบบลากทีละใบโดยใส่คืนก่อนจะหิบบลากใบที่สอง

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่จะเกิดขึ้น คือ

.....

### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความน่าจะเป็น  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เหตุการณ์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
 จำนวน 10 ชั่วโมง  
 จำนวน 1 ชั่วโมง

#### มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด ค 5.2 ม.3/1 หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กันและใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ค 6.1 ม.1-3/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/3 ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ค 6.1 ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

ค 6.1 ม.1-3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### สาระสำคัญ

เหตุการณ์ คือ ผลลัพธ์ที่เราสนใจจากการทดลองสุ่มนั้น ๆ

#### สาระการเรียนรู้

เหตุการณ์

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถบอกผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้

#### กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูมีแป้นวงกลมที่มีหมายเลขกำกับเป็น 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 และตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจจากการหมุนแป้น 1 ครั้ง

- 1) ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เป็นอะไรได้บ้าง
- 2) ผลลัพธ์ที่เข็มจะชี้ในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนคู่ เป็นอะไรได้บ้าง
- 3) ผลลัพธ์ที่เข็มจะชี้ในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนคี่ เป็นอะไรได้บ้าง
- 4) ผลลัพธ์ที่เข็มจะชี้ในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนที่มากกว่า 7 เป็นอะไรได้บ้าง

- 5) ผลลัพธ์ที่เข้มจะขึ้นในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนเฉพาะ เป็นอะไรได้บ้าง  
(แนวตอบ
- 1) ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้มี 10 แบบ คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9
  - 2) ผลลัพธ์ที่เข้มจะขึ้นในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนคู่มี 5 แบบ คือ 0, 2, 4, 6 และ 8
  - 3) ผลลัพธ์ที่เข้มจะขึ้นในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนคี่มี 5 แบบ คือ 1, 3, 5, 7 และ 9
  - 4) ผลลัพธ์ที่เข้มจะขึ้นในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนที่มากกว่า 7 มี 2 แบบ คือ 8 และ 9
  - 5) ผลลัพธ์ที่เข้มจะขึ้นในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนเฉพาะมี 4 แบบ คือ 2, 3, 5 และ 7
- เรียกสิ่งที่น่าสนใจจะพิจารณาจากการทดลองสุ่มในแต่ละข้อข้างต้นว่า เหตุการณ์

### ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Explore)

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 – 5 คน เป็นนักเรียนเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนเรียนปานกลาง 2 – 3 คน และนักเรียนเรียนอ่อน 1 คน
3. แจกใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง เหตุการณ์ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่โจทย์สนใจ

### ขั้นที่ 3 การอธิบาย (Explain)

4. สุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมนำเสนอผลการศึกษา โดยสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลจากการศึกษา และวิเคราะห์ร่วมกัน

### ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Expansion)

5. นักเรียนแสดงความคิดเห็นเรื่องที่ได้เรียนรู้เป็นรายบุคคล และถ้านักเรียนนำเสนอไม่ครอบคลุม หรือไม่ชัดเจน ครูอาจตั้งคำถามปลายเปิด เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุป
  6. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสัญลักษณ์ที่ใช้แทนเหตุการณ์ จำนวนเหตุการณ์ และผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้น
- คือ
- |        |  |
|--------|--|
| S      | แทน ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้      |
| E      | แทน ผลลัพธ์ของเหตุการณ์                  |
| $n(S)$ | แทน จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้ |
| $n(E)$ | แทน จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์             |

7. แจกแบบฝึกหัดที่ 6 ให้นักเรียนแต่ละคนทำ

### ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluate)

8. ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกันตรวจ ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

### สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง เหตุการณ์
2. แบบฝึกหัดที่ 6
3. แผ่นหมุ่น



## การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
ตรวจแบบฝึกหัดที่ 6	แบบฝึกหัดที่ 6	ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

## บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....

(นางสาวศรีวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....

## เกณฑ์การประเมิน

### เกณฑ์การประเมินการทำแบบฝึกหัด

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้อย่างครบถ้วน - ทำแบบฝึกหัดได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด
2. ความถูกต้อง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากกว่า 70% - ทำแบบฝึกหัดได้ 50 – 70 % - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- แสดงลำดับขั้นตอนการทำแบบฝึกหัดได้ชัดเจนเหมาะสม - สลับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัดหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม - ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัด
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด - ทำแบบฝึกหัดเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดไปเล็กน้อย - ทำแบบฝึกหัดไม่เสร็จตามกำหนดเวลา

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 4 องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก	ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100
3 หมายถึง ดี	ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79
2 หมายถึง พอใช้	ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59
1 หมายถึง ปรับปรุง	ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## เกณฑ์การประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การวางแผน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- วางแผนและมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิก - วางแผนมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิกไม่ชัดเจน - ไม่มีการวางแผน
2. ความร่วมมือในกลุ่ม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทุกคนทำงานตามหน้าที่ที่รับผิดชอบ - สมาชิกส่วนมากทำงานตามหน้าที่ - สมาชิกไม่ทำงานตามหน้าที่
3. ทักษะการปฏิบัติการ 3.1 การสังเกต 3.2 การสร้างข้อความ คาดการณ์ 3.3 การสำรวจตรวจสอบ 3.4 การแปลความและ ประเมินผล 3.5 การลงข้อสรุป	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติได้ครบทุกข้ออย่างถูกต้องเหมาะสม - ปฏิบัติได้ครบทุกข้อแต่ยังมีข้อผิดพลาดเป็นบางส่วน - ไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกข้อด้วยตนเอง และมีความ ผิดพลาดในการลงข้อสรุป
4. การเขียนบันทึก กิจกรรม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เขียนบันทึกกิจกรรมได้ถูกต้องเหมาะสม และนำเสนอได้สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมได้ไม่สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมผิดพลาดหรือไม่เขียน
5. เวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด - ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่สมบูรณ์ - ปฏิบัติงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 5 องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก	ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100
3 หมายถึง ดี	ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79
2 หมายถึง พอใช้	ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59
1 หมายถึง ปรับปรุง	ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## แบบประเมินผลการทำแบบฝึกหัด

เลขที่	รายงาน ประเมิน	1. ความครบถ้วน				2. ความถูกต้อง				3. ลำดับขั้นตอน				4. การตรงต่อเวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
		3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้		
1																			
2																			
3																			
.																			
.																			
.																			
.																			
n																			

ลงชื่อ.....

(นางสาวศรีวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....





## ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง เหตุการณ์

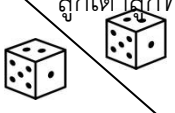












กลุ่มที่.....

สมาชิก 1. .... เลขที่.....  
 2. .... เลขที่.....  
 3. .... เลขที่.....  
 4. .... เลขที่.....  
 5. .... เลขที่.....

ทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง จงหาเหตุการณ์ต่อไปนี้

- 1) ลูกเต๋ายกอย่างน้อยหนึ่งลูกหงายขึ้นแต้ม 3
- 2) ผลบวกของแต้มลูกเต๋าเป็นจำนวนคู่
- 3) ผลบวกของแต้มลูกเต๋าเป็นจำนวนคี่
- 4) ผลบวกของแต้มลูกเต๋าเป็นจำนวนเฉพาะ
- 5) ผลบวกของแต้มลูกเต๋ามากกว่าหรือเท่ากับ 9

หาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง อาจใช้ตารางหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม ดังนี้

ลูกเต๋าลูกที่ 1 						
ลูกเต๋าลูกที่ 2 						
						
						
						
						
						

จากตาราง จะได้ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากการทดลองสุ่มมี .....แบบ คือ

.....

.....

.....

1) เหตุการณ์ที่ลูกเต๋าย่างน้อยหนึ่งลูกหงายขึ้นแต้ม 3 มีผลลัพธ์ คือ

.....

.....

2) เหตุการณ์ที่ผลบวกของแต้มลูกเต๋าคือจำนวนคู่ มีผลลัพธ์ คือ

.....

.....

3) เหตุการณ์ที่ผลบวกของแต้มลูกเต๋าคือจำนวนคี่ มีผลลัพธ์ คือ

.....

.....

4) เหตุการณ์ที่ผลบวกของแต้มลูกเต๋าคือจำนวนเฉพาะ มีผลลัพธ์ คือ

.....

.....

5) เหตุการณ์ที่ผลบวกของแต้มลูกเต๋ามากกว่าหรือเท่ากับ 9 มีผลลัพธ์ คือ

.....

.....



### แบบฝึกหัดที่ 6

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

1. โยนเหรียญบาท 1 เหรียญ 1 ครั้ง ให้  $E_1$  แทนเหตุการณ์ที่เหรียญหงายหน้าหัว และ  $E_2$  แทนเหตุการณ์ที่เหรียญหงายหน้าก้อย จงหา

1)  $S =$  .....

2)  $E_1 =$  .....

3)  $E_2 =$  .....

2. โยนเหรียญบาท 2 เหรียญ 1 ครั้ง ให้  $E_1$  แทนเหตุการณ์ที่เหรียญหงายหน้าหัวทั้งสองเหรียญ และ  $E_2$  แทนเหตุการณ์ที่เหรียญหงายหน้าก้อยทั้งสองเหรียญ จงหา

1)  $S =$  .....

2)  $E_1 =$  .....

3)  $E_2 =$  .....

3. โยนเหรียญบาท 1 เหรียญ 3 ครั้ง ให้  $E_1$  แทนเหตุการณ์ที่เหรียญหงายหน้าหัวทั้งสามเหรียญ และ  $E_2$  แทนเหตุการณ์ที่เหรียญหงายหน้าก้อย 2 ครั้ง จงหา

1)  $S =$  .....

2)  $E_1 =$  .....

3)  $E_2 =$  .....

4. ทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง ให้  $E_1$  เป็นเหตุการณ์ที่ลูกเต๋าทรงหน้าที่เป็นเลขคู่  $E_2$  เป็นเหตุการณ์ที่ลูกเต๋าทรงหน้าที่มีค่ามากกว่า 4 จงหา

1)  $S =$  .....

2)  $E_1 =$  .....

3)  $E_2 =$  .....



5. ทอดลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง ให้  $E_1$  เป็นเหตุการณ์ที่ลูกเต๋าทรงายแต้มที่เท่ากัน  $E_2$  เป็นเหตุการณ์ที่ลูกเต๋าทรงายแต้มเป็นจำนวนคี่ทั้งสองลูก  $E_3$  เป็นเหตุการณ์ที่ลูกเต๋าทรงายแต้มที่ลูกที่ 1 มีค่าน้อยกว่าลูกที่สอง จงหา

1)  $E_1 =$  .....

2)  $E_2 =$  .....

3)  $E_3 =$  .....

6. มีบัตรที่เขียนตัวอักษรอยู่ 5 ใบ คือ



ถ้าสุ่มหยิบออกมา 2 ใบพร้อมกัน จงตอบคำถามต่อไปนี้

1) ถ้า  $E_1$  เป็นเหตุการณ์ที่หยิบได้ตัวอักษรที่ไม่มี d อยู่ด้วย แล้วจะได้

$E_1 =$  .....

2) ถ้า  $E_2$  เป็นเหตุการณ์ที่หยิบได้ตัวอักษรที่ไม่มี a อยู่ด้วย แล้วจะได้

$E_2 =$  .....

3) ถ้า  $E_3$  เป็นเหตุการณ์ที่หยิบได้ตัวอักษรที่ไม่มี a หรือ b แล้วจะได้

$E_3 =$  .....

4) ถ้า  $E_4$  เป็นเหตุการณ์ที่หยิบได้ตัวอักษรที่ไม่มี d หรือ e แล้วจะได้

$E_4 =$  .....

5) ถ้า  $E_5$  เป็นเหตุการณ์ที่หยิบได้ตัวอักษรที่เป็นสระในภาษาอังกฤษทั้งสองตัว แล้วจะได้

$E_5 =$  .....

7. ถุงใบหนึ่งบรรจุลูกบอล 4 ลูก เป็นสีแดง 1 ลูก สีขาว 2 ลูก และสีเขียว 1 ลูก ถ้าสุ่มหยิบลูกบอลจากถุงมา 2 ลูก แต่หยิบทีละ 1 ลูก จงหา

1)  $S =$  .....

.....

2) ถ้า  $E_1$  เป็นเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบอลสีเดียวกันทั้ง 2 ลูก

$E_1 = \dots\dots\dots$

3) ถ้า  $E_2$  เป็นเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบอลสีต่างกันทั้ง 2 ลูก

$E_2 = \dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

8. กล่องใบหนึ่งบรรจุลูกปิงปอง 5 ลูก เป็นสีแดง 2 ลูก สีดำ 3 ลูก ถ้าสุ่มหยิบลูกบอลจากกล่อง ออกมาดูสี 1 ลูก แล้วใส่คืน แล้วหยิบออกมาอีก 1 ลูก จงหา

1) ถ้า  $E_1$  เป็นเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกปิงปองสีแดงทั้ง 2 ลูก

$E_1 = \dots\dots\dots$

2) ถ้า  $E_2$  เป็นเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกปิงปองสีดำทั้ง 2 ลูก

$E_2 = \dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

3) ถ้า  $E_3$  เป็นเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกปิงปองสีแดงแล้วตามด้วยสีดำ

$E_3 = \dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

9. ทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง จงหาเหตุการณ์ในแต่ละข้อต่อไปนี้

1) ขึ้นแต้มรวมกันเป็น 6

$\dots\dots\dots$

2) ขึ้นแต้มต่างกัน 3

$\dots\dots\dots$

3) ขึ้นแต้มรวมกันไม่น้อยกว่า 4

$\dots\dots\dots$

4) ขึ้นแต้มรวมกันไม่เกิน 2

$\dots\dots\dots$

5) ชั้นแต้มนบนหน้าลูกเต๋าทั้งสองต่างกัน 1

.....  
 .....

10. สุนันท์สุ่มหยิบลูกกวาด 2 เม็ดพร้อมกันจากกล่องบรรจุลูกกวาดสีส้ม 3 เม็ด สีเขียว 2 เม็ด จงหาเหตุการณ์ต่อไปนี้

1) หยิบได้ลูกกวาดสีเขียว 1 เม็ด สีส้ม 1 เม็ด

.....

2) หยิบได้ลูกกวาดสีส้มทั้ง 2 เม็ด

.....

3) หยิบได้ลูกกวาดสีเขียวทั้ง 2 เม็ด

.....

4) หยิบได้ลูกกวาดสีอื่นที่ไม่ใช่สีส้มและสีเขียว

.....



### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความน่าจะเป็น  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
 จำนวน 10 ชั่วโมง  
 จำนวน 1 ชั่วโมง

#### มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด ค 5.2 ม.3/1 หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กันและใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ค 6.1 ม.1-3/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/3 ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ค 6.1 ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

ค 6.1 ม.1-3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### สาระสำคัญ

$$\text{ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์} = \frac{\text{จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์}}{\text{จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้}}$$

เมื่อแต่ละผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม มีโอกาสเกิดขึ้นได้เท่า ๆ กัน

#### สาระการเรียนรู้

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้

#### กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูเปิดคลิปวิดีโอการแข่งขันจักรยานเด็กอายุ 4 ปี โดยให้นักเรียนทายว่าใครจะเป็นผู้ชนะการแข่งขันในครั้งนี้ ซึ่งคนที่ตอบถูกครูอาจจะมียางวัลให้

(จากเว็บไซต์ : <https://www.youtube.com/watch?v=2Uv-0ePaC5U>)

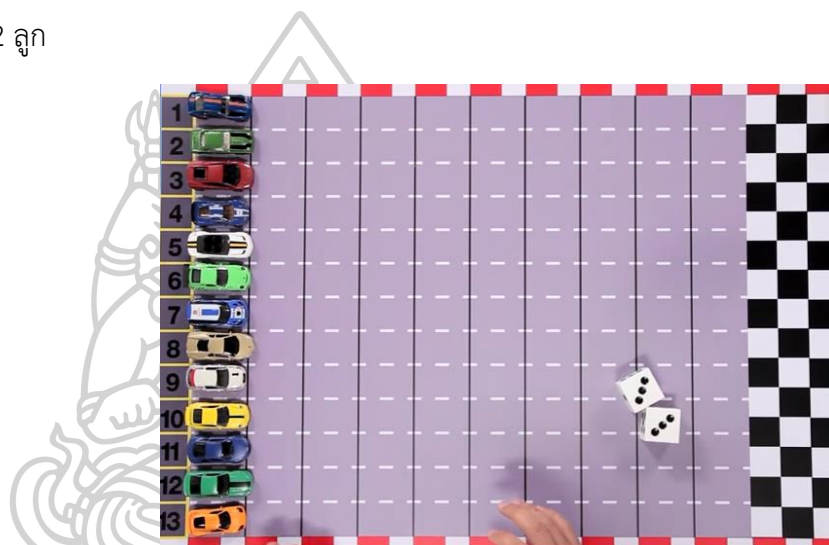
2. ครูถามนักเรียนที่ทายถูกว่ามีเกณฑ์ในการทายอย่างไรให้ถูก ให้นักเรียนร่วมอภิปรายความคิดเห็น และบอกวิธีการทาย

### ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Explore)

3. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 – 5 คน เป็นนักเรียนเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนเรียนปานกลาง 2 – 3 คน และนักเรียนเรียนอ่อน 1 คน ทำกิจกรรม เกมแข่งรถ

4. นักเรียนแต่ละคนส่งตัวแทนมารับอุปกรณ์การแข่งขัน ซึ่งประกอบด้วย

- รถเด็กเล่นคันเล็ก 13 คัน ที่มีหมายเลข 1 – 13 ติดอยู่
- สนามแข่งชั้นจำลอง
- ลูกเต๋า 2 ลูก



5. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการดังนี้

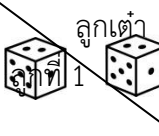












- 1) นำรถไปวางบนลู่วิ่งแข่งรถ เรียงตามหมายเลข 1 – 13
- 2) ให้นักเรียนในกลุ่มทายว่าคันไหนจะชนะ
- 3) ทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน ผลรวมของแต้มลูกเต๋าเป็นเลขอะไรให้รถหมายเลขนั้นขยับขึ้นหน้าไป 1 ช่อง บันทึกแต้มลงในใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง ผู้ชนะ ทอดลูกเต๋าร้อยๆจนกว่าจะได้รถที่เข้าเส้นชัย รถคันไหนเข้าเส้นชัยก่อนก็จะชนะ
- 4) สรุปผลการแข่งขัน

### ขั้นที่ 3 การอธิบาย (Explain)

6. ครูตั้งประเด็นคำถาม ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ผลการแข่งขัน

- เปรียบเทียบผลการแข่งขันรถของแต่ละกลุ่ม ว่ารถคันไหนชนะ (หมายเลข 7)
- รถคันไหนบ้างที่มีโอกาสชนะนักเรียนอาจจะสังเกตเห็นได้ว่ารถหมายเลข 6 และ 8 ตามมาติด ๆ
- รถหมายเลขใดไม่ได้ขยับเลย นั่นคือ หมายเลข 1 และ 13

7. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ ถ้าหากขยายระยะการแข่ง คันทิ้งจะยังเป็นหมายเลข 7 อยู่หรือไม่ หาเหตุผลประกอบจากตารางการทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน แล้วได้ผลรวมของแต้มดังตาราง

						
	2	3	4	5	6	7
	3	4	5	6	7	8
	4	5	6	7	8	9
	5	6	7	8	9	10
	6	7	8	9	10	11
	7	8	9	10	11	12

ผลรวมของแต้ม ลูกเต๋าคันที่ 2 ลูก	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น	จำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
2	(1,1)	1
3	(1,2) , (2,1)	2
4	(1,3) , (3,1) , (2,2)	3
5	(1,4) , (2,3) , (3,2) , (4,1)	4
6	(1,5) , (2,4) , (3,3) , (4,2) , (5,1)	5
7	(1,6) , (2,5) , (3,4) , (4,3) , (5,2) , (6,1)	6
8	(2,6) , (3,5) , (4,4) , (5,3) , (6,2)	5
9	(3,6) , (4,5) , (5,4) , (6,3)	4
10	(4,6) , (5,5) , (6,4)	3
11	(5,6) , (6,5)	2
12	(6,6)	1

จากตารางจะเห็นว่า ผลรวมของแต้มลูกเต๋าที่เป็น 7 ผลลัพธ์มี 6 แบบ ด้วยกัน ซึ่งมากกว่าผลรวมของแต้มอื่น มีโอกาสชนะมากที่สุด และผลรวมของแต้มที่เป็น 1 และ 13 ไม่มีเลย นั่นหมายถึง รถคันหมายเลข 1 และ 13 ไม่มีโอกาสชนะแน่นอน ถ้าเรารู้ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นเล็กน้อยเพียงใด ก็จะทำให้เราสามารถคาดคะเนโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้แม่นยำยิ่งขึ้น

#### ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Expansion)

8. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสูตรความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นและเหตุการณ์ใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มหาได้จากสูตรต่อไปนี้

สูตร

$$\text{ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์} = \frac{\text{จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์}}{\text{จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้}}$$

นั่นคือ

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$$

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 7 นำผลบวกของแต้มลูกเต๋าดังตารางมาวิเคราะห์หาความน่าจะเป็นออกมาเป็นค่าตัวเลข แล้วหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้

#### ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

9. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัด ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกันตรวจ ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

#### สื่อการเรียนรู้

1. รถเด็กเล่น 65 คัน
2. สนามแข่งรถจำลอง
3. ลูกเต๋า 10 ลูก
4. ลูกบอลสีละกัน 3 ลูก
5. ใบงาน เรื่อง สูตรความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
6. แบบฝึกหัดที่ 7

## การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
ตรวจแบบฝึกหัดที่ 7	แบบฝึกหัดที่ 7	ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

## บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





### เกณฑ์การประเมิน

#### เกณฑ์การประเมินการทำแบบฝึกหัด

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้อย่างครบถ้วน - ทำแบบฝึกหัดได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด
2. ความถูกต้อง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากกว่า 70% - ทำแบบฝึกหัดได้ 50 – 70 % - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- แสดงลำดับขั้นตอนการทำแบบฝึกหัดได้ชัดเจนเหมาะสม - สลับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัดหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม - ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัด
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด - ทำแบบฝึกหัดเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดไปเล็กน้อย - ทำแบบฝึกหัดไม่เสร็จตามกำหนดเวลา

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 4

องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก	ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100
3 หมายถึง ดี	ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79
2 หมายถึง พอใช้	ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59
1 หมายถึง ปรับปรุง	ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## เกณฑ์การประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การวางแผน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- วางแผนและมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิก - วางแผนมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิกไม่ชัดเจน - ไม่มีการวางแผน
2. ความร่วมมือในกลุ่ม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทุกคนทำงานตามหน้าที่รับผิดชอบ - สมาชิกส่วนมากทำงานตามหน้าที่ - สมาชิกไม่ทำงานตามหน้าที่
3. ทักษะการปฏิบัติกร 3.1 การสังเกต 3.2 การสร้างข้อความ การคิด 3.3 การสำรวจ ตรวจสอบ 3.4 การแปลความ และประเมินผล 3.5 การลงข้อสรุป	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติได้ครบทุกข้ออย่างถูกต้องเหมาะสม - ปฏิบัติได้ครบทุกข้อแต่ยังมีข้อผิดพลาดเป็นบางส่วน - ไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกข้อด้วยตนเอง และมีความผิดพลาดในการลงข้อสรุป
4. การเขียนบันทึกกิจกรรม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เขียนบันทึกกิจกรรมได้ถูกต้องเหมาะสม และนำเสนอได้สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมได้ไม่สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมผิดพลาดหรือไม่เขียน
5. เวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด - ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่สมบูรณ์ - ปฏิบัติงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 5 องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก	ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100
3 หมายถึง ดี	ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79
2 หมายถึง พอใช้	ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59
1 หมายถึง ปรับปรุง	ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## แบบประเมินผลการทำแบบฝึกหัด

เลขที่	รายงาน 1. ความครบถ้วน ประเมิน				2. ความถูกต้อง				3. ลำดับขั้นตอน				4. การตรงต่อเวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้		
1																		
2																		
3																		
.																		
.																		
.																		
.																		
n																		

ลงชื่อ.....

(นางสาวศรวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....



### แบบประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายงาน ประเมิน กลุ่มที่	1. การวางแผน				2. ความร่วมมือใน กลุ่ม				3. ทักษะการ ปฏิบัติการ				4. การเขียน บันทึก				4. เวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้		
1																						
2																						
3																						
.																						
.																						
.																						
.																						
n																						

ลงชื่อ.....

(นางสาวศรีวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....

## ใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง the Fast

กลุ่มที่.....

สมาชิก 1. .... เลขที่.....

2. .... เลขที่.....

3. .... เลขที่.....

4. .... เลขที่.....

5. .... เลขที่.....

6. .... เลขที่.....

ตารางบันทึกแต้มที่ได้จากการโยนลูกเต๋า

ครั้งที่	ผลรวมของแต้ม	ครั้งที่	ผลรวมของแต้ม	ครั้งที่	ผลรวมของแต้ม	ครั้งที่	ผลรวมของแต้ม
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

รถแข่งหมายเลข.....เป็นผู้ชนะ

วิเคราะห์และสรุปผลการแข่งขัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### แบบฝึกหัดที่ 7

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**คำชี้แจง** ให้แสดงวิธีทำ

1. จากการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้
  1. เหตุการณ์ที่ได้ผลรวมของแต้มมากกว่าหรือเท่ากับ 11
  2. เหตุการณ์ที่ได้ผลรวมของแต้มเป็นจำนวนคู่
  3. เหตุการณ์ที่ลูกเต๋าค้นแต้ม 1 อย่างน้อยหนึ่งลูก

**แนวคิด**

หา  $S$  จากการทอดลูกเต๋า 2 ลูก ได้ดังนี้

$S =$  .....

.....

.....

.....

.....

$n(S) =$  .....

1. เหตุการณ์ที่ได้ผลรวมของแต้มมากกว่าหรือเท่ากับ 11

$E_1 =$  .....

.....

$n(E_1) =$  .....

$P(E_1) =$  .....

2. เหตุการณ์ที่ได้ผลรวมของแต้มเป็นจำนวนคู่

$E_2 =$  .....

.....

$n(E_2) =$  .....

$P(E_2) =$  .....

3. เหตุการณ์ที่ลูกเต๋าค้นแต้ม 1 อย่างน้อยหนึ่งลูก

$E_3 =$  .....

.....

$n(E_3) =$  .....

$P(E_3) =$  .....

### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความน่าจะเป็น

จำนวน 10 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์(2)

จำนวน 1 ชั่วโมง

#### มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด ค 5.2 ม.3/1 หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กันและใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ค 6.1 ม.1-3/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/3 ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ค 6.1 ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

ค 6.1 ม.1-3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### สาระสำคัญ

$$\text{ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์} = \frac{\text{จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์}}{\text{จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้}}$$

เมื่อแต่ละผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม มีโอกาสเกิดขึ้นได้เท่า ๆ กัน

ขอบเขตของความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใด ๆ จะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นแน่นอนจะเท่ากับ 1

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ไม่มีผลลัพธ์เกิดขึ้นเลยหรือเหตุการณ์ที่ไม่เกิดขึ้นแน่นอนจะเท่ากับ 0

#### สาระการเรียนรู้

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนบอกความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้

#### กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูใช้คำถามกระตุ้นดังนี้

- ในแต่ละวันที่นักเรียนเดินทางมาโรงเรียนนักเรียนคิดใหม่ว่า อาจจะประสบอุบัติเหตุได้ เพราะเหตุใด
- นักเรียนคนใดเคยประสบอุบัติเหตุจากการเดินทางบ้าง เป็นอุบัติเหตุอย่างไร
- นักเรียนทราบใหม่ว่า ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์หมายถึงอะไร และนักคณิตศาสตร์ได้แนวคิดที่คำนวณความน่าจะเป็นของเหตุการณ์อย่างไร
- นักเรียนคิดว่าโอกาสของเหตุการณ์กับเหตุการณ์แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

### ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Explore)

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม 4 กลุ่ม โดยละความสามารถทางการเรียน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน

3. แจกใบความรู้ให้นักเรียนอ่านและศึกษาโจทย์ตัวอย่างที่ 1 , 2 , 3 และ 4 อย่างละเอียด และสังเกตว่า แต่ละตัวอย่างมีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่

### ขั้นที่ 3 การอธิบาย (Explain)

4. จากตัวอย่างที่ 1 ครูถามนักเรียนดังนี้ ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น

- นักเรียนจะเขียนแสดงผลทั้งหมดโดยใช้แผนภาพต้นไม้ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
- จากข้อความ “ลูกเต๋าอย่างน้อยหนึ่งลูกหงายขึ้นแต้ม 3 ” มีทั้งหมดกี่จำนวน
- จากข้อความ “ผลรวมของแต้มมากกว่า 10 ” มีทั้งหมดกี่จำนวน
- จากข้อความ ทั้ง 3 เหตุการณ์ เหตุการณ์ใดมีจำนวนมากที่สุด
- จำนวนนับใดบ้างที่ผลรวมของแต้มมากกว่า 10
- จำนวนเหล่านั้นแต่ละจำนวนมีอยู่ในทุกแถวของตารางหรือไม่ แต่ละแถวมีกี่จำนวน
- ถ้าจะหาเหตุการณ์ที่ผลรวมของแต้มมากกว่า 10 ให้รวดเร็ว นักเรียนบอกริธีได้หรือไม่ ว่า

จะหาอย่างไร

5. จากตัวอย่างที่ 2 ครูถามนักเรียนดังนี้ ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น

- ถ้าโจทย์ไม่บังคับให้ใช้แผนภาพต้นไม้เขียนแสดงผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น นักเรียน

สามารถเขียนโดยวิธีใดได้บ้าง

- เหตุใดโจทย์จึงต้องมีข้อความ “ขนาดเท่ากันและน้ำหนักเท่ากัน”
- จากข้อความ “หยิบได้ลูกบาศก์สีเดียวกัน ” มีทั้งหมดกี่จำนวน
- จากข้อความ “หยิบได้ลูกบาศก์ต่างสีกัน ” มีทั้งหมดกี่จำนวน
- เหตุการณ์ใดมีความน่าจะเป็นได้มากที่สุด

6. จากตัวอย่างที่ 3 ครูถามนักเรียนดังนี้ ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น

- ไฟฟ้ารับหนึ่งมีกี่ใบ มีกี่ชุด ชุดละกี่ใบ
- จากข้อความ “หยิบไฟ 1 ใบ ให้ได้แต้ม 6 ” มีทั้งหมดกี่จำนวน
- จากข้อความ “หยิบไฟ 1 ใบ ให้ได้ไฟตอกจิก ” มีทั้งหมดกี่จำนวน
- จากข้อความ “หยิบไฟ 1 ใบ ให้ได้ไฟสีแดง ” มีทั้งหมดกี่จำนวน
- จากข้อความ “หยิบไฟ 2 ใบพร้อมกัน ” ตามเงื่อนไขตัวอย่างที่ 3 มีทั้งหมดกี่จำนวน
- จากข้อความ “หยิบไฟทีละใบ 2 ครั้ง โดยไม่ใส่คืนก่อนหยิบไฟใบที่สอง ” ตามเงื่อนไข

ตัวอย่างที่ 3 มีทั้งหมดกี่จำนวน



-จากข้อความ “หยิบไฟทีละใบ 2 ครั้ง โดยไม่ใส่คั่นก่อนหยิบไฟใบที่สอง เพื่อให้ได้ใบใดใบหนึ่งเป็น K โฟด้า ” ตามเงื่อนไขตัวอย่างที่ 3 มีทั้งหมดกี่จำนวน

7. จากตัวอย่างที่ 4 ครูถามนักเรียนดังนี้ ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น

- มีเหตุการณ์ที่ไม่มีผลลัพธ์เกิดขึ้นเลยหรือไม่ เหตุการณ์นั้นคืออะไร เพราะอะไร แล้วมีความน่าจะเป็นของเหตุการณ์เป็นเท่าใด

8. จากตัวอย่างที่ศึกษามาทั้งหมด นักเรียนสังเกตเห็นค่าของความน่าจะเป็นของแต่ละเหตุการณ์เป็นอย่างไรบ้าง มีค่าที่น้อยกว่า 0 หรือมากกว่า 1 หรือไม่ ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปค่าของความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ว่า ขอบเขตของความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใดๆจะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นแน่นอนจะเท่ากับ 1 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ไม่มีผลลัพธ์เกิดขึ้นเลยหรือเหตุการณ์ที่ไม่เกิดขึ้นแน่นอนจะเท่ากับ 0

#### ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Expansion)

9. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแนวคิดและวิธีการที่ได้จากการร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาในแบบฝึกหัด

10. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตรวจสอบความเข้าใจแบบฝึกหัดที่ 8

#### ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

11. ตรวจสอบความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดที่ 8

#### สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
2. แบบฝึกหัดที่ 8



## การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
ตรวจแบบฝึกหัดที่ 8	แบบฝึกหัดที่ 8	ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

## บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## เกณฑ์การประเมิน

### เกณฑ์การประเมินการทำแบบฝึกหัด

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้อย่างครบถ้วน - ทำแบบฝึกหัดได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด
2. ความถูกต้อง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากกว่า 70% - ทำแบบฝึกหัดได้ 50 – 70 % - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- แสดงลำดับขั้นตอนการทำแบบฝึกหัดได้ชัดเจนเหมาะสม - สลับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัดหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม - ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัด
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด - ทำแบบฝึกหัดเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดไปเล็กน้อย - ทำแบบฝึกหัดไม่เสร็จตามกำหนดเวลา

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 4

องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก	ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100
3 หมายถึง ดี	ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79
2 หมายถึง พอใช้	ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59
1 หมายถึง ปรับปรุง	ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## เกณฑ์การประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การวางแผน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- วางแผนและมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิก - วางแผนมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิกไม่ชัดเจน - ไม่มีการวางแผน
2. ความร่วมมือในกลุ่ม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทุกคนทำงานตามหน้าที่ที่รับผิดชอบ - สมาชิกส่วนมากทำงานตามหน้าที่ - สมาชิกไม่ทำงานตามหน้าที่
3. ทักษะการปฏิบัติกร 3.1 การสังเกต 3.2 การสร้างข้อความ การคาดการณ์ 3.3 การสำรวจ ตรวจสอบ 3.4 การแปลความ และประเมินผล 3.5 การลงข้อสรุป	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติได้ครบทุกข้ออย่างถูกต้องเหมาะสม - ปฏิบัติได้ครบทุกข้อแต่ยังมีข้อผิดพลาดเป็นบางส่วน - ไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกข้อด้วยตนเอง และมีความผิดพลาดในการส่งข้อสรุป
4. การเขียนบันทึกกิจกรรม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เขียนบันทึกกิจกรรมได้ถูกต้องเหมาะสม และนำเสนอได้สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมได้ไม่สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมผิดพลาดหรือไม่เขียน
5. เวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด - ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่สมบูรณ์ - ปฏิบัติงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 5 องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก	ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100
3 หมายถึง ดี	ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79
2 หมายถึง พอใช้	ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59
1 หมายถึง ปรับปรุง	ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## แบบประเมินผลการทำแบบฝึกหัด

เลขที่	รายงาน 1. ความครบถ้วน ประเมิน				2. ความถูกต้อง				3. ลำดับขั้นตอน				4. การตรงต่อเวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้		
1																		
2																		
3																		
.																		
.																		
.																		
.																		
n																		

ลงชื่อ.....

(นางสาวศรวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....



แบบประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายงาน ประเมิน กลุ่มที่	1. การวางแผน				2. ความร่วมมือใน กลุ่ม				3. ทักษะการ ปฏิบัติการ				4. การเขียน บันทึก				4. เวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้		
1																						
2																						
3																						
.																						
.																						
.																						
.																						
n																						



ลงชื่อ.....

(นางสาวศรีวิภา พูลเพิ่ม)













...../...../.....

### ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

**ตัวอย่างที่ 1** ทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้

- 1) เหตุการณ์ที่ลูกเต๋ายกอย่างน้อยหนึ่งลูกหงายขึ้นแต้ม 3
- 2) เหตุการณ์ที่ได้ผลรวมของแต้มมากกว่า 10
- 3) เหตุการณ์ที่ได้แต้มเดียวกันทั้งสองลูก

แนวคิด การหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง นอกจากเราจะใช้แผนภาพต้นไม้แล้ว อาจใช้ตารางหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการทดลองสุ่มดังนี้

ลูกเต๋าลูกที่ 2 ลูกเต๋าลูกที่ 1						
	(1, 1)	(1, 2)	(1, 3)	(1, 4)	(1, 5)	(1, 6)
	(2, 1)	(2, 2)	(2, 3)	(2, 4)	(2, 5)	(2, 6)
	(3, 1)	(3, 2)	(3, 3)	(3, 4)	(3, 5)	(3, 6)
	(4, 1)	(4, 2)	(4, 3)	(4, 4)	(4, 5)	(4, 6)
	(5, 1)	(5, 2)	(5, 3)	(5, 4)	(5, 5)	(5, 6)
	(6, 1)	(6, 2)	(6, 3)	(6, 4)	(6, 5)	(6, 6)

#### วิธีทำ

จากตาราง จะได้ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการทดลองสุ่มมี 36 แบบ คือ  
 (1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (2, 6),  
 (3, 1), (3, 2), (3, 3), (3, 4), (3, 5), (3, 6), (4, 1), (4, 2), (4, 3), (4, 4), (4, 5), (4, 6),  
 (5, 1), (5, 2), (5, 3), (5, 4), (5, 5), (5, 6), (6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 5) และ (6, 6)

1) เหตุการณ์ที่ลูกเต๋ายกอย่างน้อยหนึ่งลูกหงายขึ้นแต้ม 3 มีผลลัพธ์ คือ

(1, 3), (2, 3), (3, 3), (4, 3), (5, 3), (6, 3), (3, 1), (3, 2), (3, 4), (3, 5) และ (3, 6)

จะได้ จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์เป็น 11

ดังนั้น ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ลูกเต๋ายกอย่างน้อยหนึ่งลูกหงายขึ้นแต้ม 3 เท่ากับ  $\frac{11}{36}$

- 2) เหตุการณ์ที่ได้ผลรวมของแต้มมากกว่า 10 มีผลลัพธ์ คือ (5, 6), (6, 5) และ (6, 6)  
จะได้ จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์เป็น 3

ดังนั้น ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ผลรวมของแต้มมากกว่า 10 เท่ากับ  $\frac{3}{36}$  หรือ  $\frac{1}{12}$

- 3) เหตุการณ์ที่ได้แต้มเดียวกันทั้งสองลูก มีผลลัพธ์ คือ  
(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5) และ (6, 6)

จะได้ จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์เป็น 6

ดังนั้น ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ผลรวมของแต้มมากกว่า 10 เท่ากับ  $\frac{6}{36}$  หรือ  $\frac{1}{6}$

**ตัวอย่างที่ 2** หยิบลูกบาศก์ 2 ลูกพร้อมกันจากถุงใบหนึ่งที่มีลูกบาศก์สีเขียว 2 ลูก และสีแดง 3 ลูก  
ที่มีขนาดเท่ากันและน้ำหนักเท่ากัน

จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้

- 1) เหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบาศก์สีเดียวกัน
- 2) เหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบาศก์ต่างสีกัน

แนวคิด

กำหนดให้

$x_1$  แทน ลูกบาศก์สีเขียวลูกที่หนึ่ง

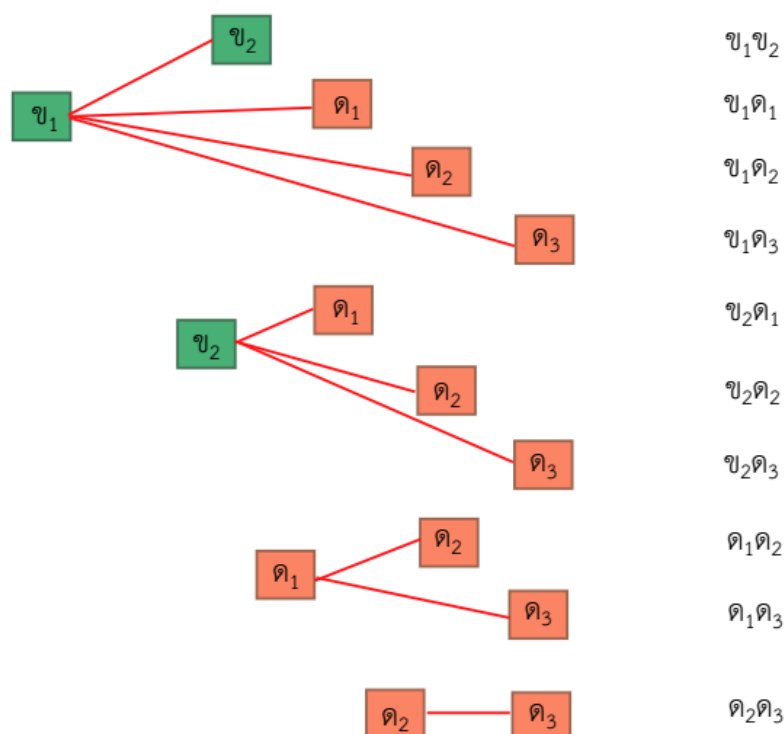
$x_2$  แทน ลูกบาศก์สีเขียวลูกที่สอง

$d_1$  แทน ลูกบาศก์สีแดงลูกที่หนึ่ง

$d_2$  แทน ลูกบาศก์สีแดงลูกที่สอง

และ  $d_3$  แทน ลูกบาศก์สีแดงลูกที่สาม

หาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการทดลองสุ่มโดยใช้แผนภาพต้นไม้ ดังนี้





**วิธีทำ** ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากการทดลองสุ่ม คือ

$x_1x_2, x_1d_1, x_1d_2, x_1d_3, x_2d_1, x_2d_2, x_2d_3, d_1d_2, d_1d_3$  และ  $d_2d_3$

จะได้ จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้เป็น 10

1) เหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบาศก์สีเดียวกัน มีผลลัพธ์ คือ

$x_1x_2, d_1d_2, d_1d_3$  และ  $d_2d_3$

จะได้ จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์เป็น 4

ดังนั้น ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบาศก์สีเดียวกันเท่ากับ  $\frac{4}{10}$  หรือ  $\frac{2}{5}$

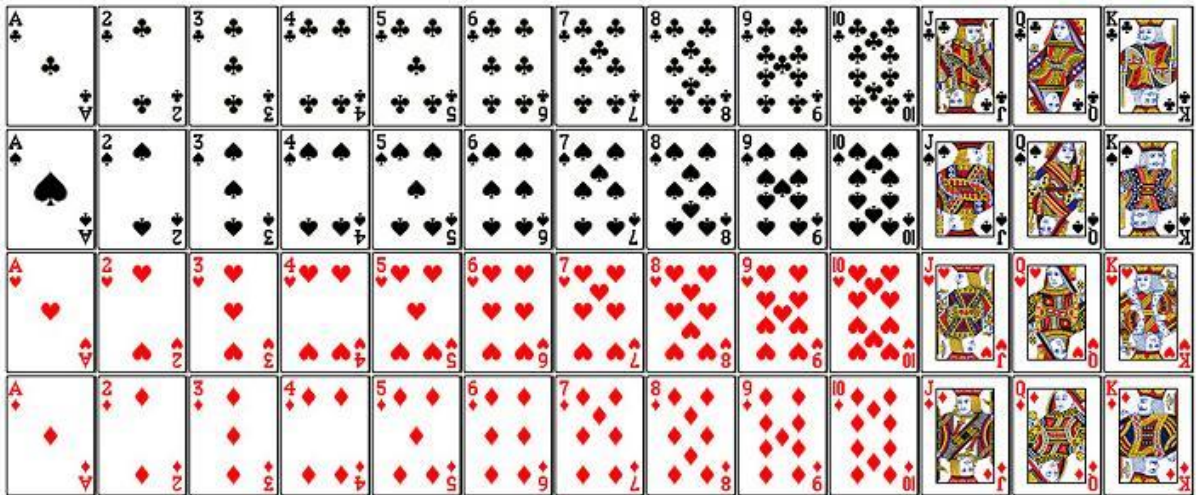
2) เหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบาศก์ต่างสีกัน มีผลลัพธ์ คือ

$x_1d_1, x_1d_2, x_1d_3, x_2d_1, x_2d_2$  และ  $x_2d_3$

จะได้ จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์เป็น 6

ดังนั้น ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบาศก์สีต่างกันเท่ากับ  $\frac{6}{10}$  หรือ  $\frac{3}{5}$

ไพ่เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ใช้เป็นสื่อในการศึกษาเรื่องความน่าจะเป็น ไพ่หนึ่งสำรับมีดังนี้



ไพ่นี้มีจำนวนไพ่ทั้งหมด 52 ใบ แบ่งเป็น 4 ชุด ได้แก่ชุด โพดำ โพแดง ดอกจิก และข้าวหลามตัด

ไพ่แต่ละชุดมี 13 ใบ ได้แก่ ไพ่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, J, Q, K และ A



โพดำ



โพแดง



ดอกจิก



ข้าวหลามตัด

จากการทดลองสุ่มหยิบไพ่ 1 ใบ จากสำรับหนึ่ง จะได้ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่างๆเป็นความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะหยิบไพ่ 1 ใบ ให้ได้แต้ม 6 เท่ากับ  $\frac{4}{52}$  หรือ  $\frac{1}{13}$

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะหยิบไพ่ 1 ใบ ให้ได้ไพ่ดอกจิก เท่ากับ  $\frac{13}{52}$  หรือ  $\frac{1}{4}$

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะหยิบไพ่ 1 ใบ ให้ได้ไพ่สีแดง เท่ากับ  $\frac{26}{52}$  หรือ  $\frac{1}{2}$

**ตัวอย่างที่ 3** หยิบไพ่ 2 ใบ จากไพ่ 4 ใบ ซึ่งประกอบด้วย

K โพดำ

K โพแดง

K ดอกจิก

K ข้าวหลามตัด

จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้

1) หยิบไพ่ 2 ใบพร้อมกันให้ได้ไพ่สีเดียวกัน

2) หยิบไพ่ทีละใบ 2 ครั้ง โดยไม่ใส่คืนก่อนที่จะหยิบไพ่ใบที่สองเพื่อให้ได้ไพ่ใบใดใบหนึ่งเป็น

K โพดำ

**วิธีทำ** กำหนดให้ใช้สัญลักษณ์แทนไพ่ ดังนี้

K โพดำ

เขียนแทนด้วย  $K \spadesuit$

K โพแดง

เขียนแทนด้วย  $K \heartsuit$

K ดอกจิก

เขียนแทนด้วย  $K \clubsuit$

K ข้าวหลามตัด

เขียนแทนด้วย  $K \diamondsuit$

1) ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการหยิบไพ่ 2 ใบพร้อมกัน คือ

$(K \spadesuit, K \heartsuit), (K \spadesuit, K \clubsuit), (K \spadesuit, K \diamondsuit),$

$(K \heartsuit, K \clubsuit), (K \heartsuit, K \diamondsuit)$  และ  $(K \clubsuit, K \diamondsuit)$

จะได้ จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้เป็น 6

เหตุการณ์ที่จะหยิบไพ่ 2 ใบพร้อมกันให้ได้ไพ่สีเดียวกัน มีผลลัพธ์ คือ

$(K \spadesuit, K \clubsuit)$  และ  $(K \heartsuit, K \diamondsuit)$

จะได้ จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์เป็น 2

ดังนั้น ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะหยิบไพ่ 2 ใบพร้อมกันให้ได้ไพ่สีเดียวกันเท่ากับ  $\frac{2}{6}$

หรือ  $\frac{1}{3}$

2) ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการหยิบไพ่ทีละใบ 2 ครั้ง โดยไม่ใส่คืนก่อนจะหยิบไพ่ใบที่สอง คือ

$(K \spadesuit, K \heartsuit), (K \spadesuit, K \clubsuit), (K \spadesuit, K \diamondsuit),$

$(K \heartsuit, K \spadesuit), (K \heartsuit, K \clubsuit), (K \heartsuit, K \diamondsuit),$

$(K \clubsuit, K \spadesuit), (K \clubsuit, K \heartsuit), (K \clubsuit, K \diamondsuit),$

$(K \diamondsuit, K \spadesuit), (K \diamondsuit, K \heartsuit)$  และ  $(K \diamondsuit, K \clubsuit)$

จะได้ จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้เป็น 12  
เหตุการณ์ที่จะหยิบไพ่ทีละใบ 2 ครั้ง เพื่อให้ได้ไพ่ใบใดใบหนึ่งเป็น K โปดำ มีผลลัพธ์ คือ

$$(K \spadesuit, K \heartsuit), (K \spadesuit, K \clubsuit), (K \spadesuit, K \diamonds), \\ (K \heartsuit, K \spadesuit), (K \clubsuit, K \spadesuit) \text{ และ } (K \diamonds, K \spadesuit)$$

จะได้ จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์เป็น 6

ดังนั้น ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะหยิบไพ่ทีละใบ 2 ครั้ง โดยไม่ใส่คืนก่อนจะหยิบไพ่ใบที่สอง เพื่อให้ได้ไพ่ใบใดใบหนึ่งเป็น K โปดำ เท่ากับ  $\frac{6}{12}$  หรือ  $\frac{1}{2}$

ตัวอย่างที่ 4

สุ่มหยิบลูกบอล 1 ลูกจากขวดโหลที่มีลูกบอลสีฟ้าอยู่ 3 ลูก ดังรูป



จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้

- 1) เหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบอลสีฟ้าหมายเลข 2
- 2) เหตุการณ์ที่หยิบลูกบอลสีฟ้าลูกใดลูกหนึ่ง
- 3) เหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบอลสีขาว

วิธีทำ กำหนดให้  $\omega_1$ ,  $\omega_2$  และ  $\omega_3$  แทน ลูกบอลสีฟ้าในขวดโหล  
ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการสุ่มหยิบลูกบอล 1 ลูก มี 3 แบบ คือ  $\omega_1$ ,  $\omega_2$  และ  $\omega_3$

จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการหยิบลูกบอล 1 ลูก เป็น 3

- 1) เหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบอลสีฟ้าหมายเลข 2 มีผลลัพธ์ คือ  $\omega_2$   
จะได้ จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์เป็น 1

ดังนั้น ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบอลสีฟ้าหมายเลข 2 เท่ากับ  $\frac{1}{3}$

- 2) เหตุการณ์ที่หยิบลูกบอลสีฟ้าลูกใดลูกหนึ่ง มีผลลัพธ์ คือ  $\omega_1$ ,  $\omega_2$  และ  $\omega_3$   
จะได้ จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์เป็น 3

ดังนั้น ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่หยิบลูกบอลสีฟ้าลูกใดลูกหนึ่ง เท่ากับ  $\frac{3}{3}$  หรือ 1

- 3) เหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบอลสีขาว

ไม่มีผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบอลสีขาว

จะได้ จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์เป็น 0

ดังนั้น ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบอลสีขาว เท่ากับ  $\frac{0}{3}$  หรือ 0

### แบบฝึกหัดที่ 8

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

1. ทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้
  - 1) ออกแต้ม 3  
.....
  - 2) ออกแต้มเป็นจำนวนคู่  
.....
  - 3) ออกแต้มเป็นจำนวนเฉพาะ  
.....
  - 4) ออกแต้มเป็นจำนวนที่ไม่น้อยกว่า 3  
.....
  
2. สุ่มหยิบลูกกวาด 2 เม็ดพร้อมกันจากถุงใบหนึ่งที่มีลูกกวาดสีแดง 4 เม็ด สีดำ 2 เม็ด จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้
  - 1) หยิบได้ลูกกวาดสีแดง 1 เม็ด และสีดำ 1 เม็ด  
.....
  - 2) หยิบได้ลูกกวาดสีแดงทั้งสองเม็ด  
.....
  - 3) หยิบได้ลูกกวาดสีดำทั้งสองเม็ด  
.....
  - 4) หยิบได้ลูกกวาดที่ไม่ใช่สีแดงและสีดำ  
.....
  
3. โยนเหรียญ 3 เหรียญพร้อมกัน 1 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้
  - 1) ออกก้อยอย่างน้อย 1 เหรียญ  
.....
  - 2) ออกหัวทั้ง 3 เหรียญ  
.....
  - 3) ออกหัวและออกก้อยจำนวนเท่ากัน  
.....
  - 4) มีจำนวนที่ออกหัวมากกว่าจำนวนที่ออกก้อย  
.....



### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความน่าจะเป็น  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
 จำนวน 10 ชั่วโมง  
 จำนวน 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา  
 ตัวชี้วัด ค 5.3 ม.3/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจใน  
 สถานการณ์ต่าง ๆ

ค 6.1 ม.1-3/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีใน  
 การแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/3 ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อ  
 ความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ค 6.1 ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการ  
 กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

ค 6.1 ม.1-3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระสำคัญ

ความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ อาจเป็นการคาดการณ์เกี่ยวกับโอกาสที่อาจเกิดเหตุการณ์  
 หรือคาดการณ์ผลของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง

สาระการเรียนรู้

การใช้ความน่าจะเป็นในการคาดการณ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถใช้ความน่าจะเป็นคาดการณ์เหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนเกี่ยวกับความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ โดยการใช้  
 คำถาม ถามตอกับนักเรียน จากนั้นครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นดังนี้

- นักเรียนคิดว่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์หรือชีวิตจริง  
 ของนักเรียนได้จริงและช่วยในการตัดสินใจของนักเรียนหรือไม่ เพราะเหตุใด (ตามประสบการณ์การ  
 เรียนรู้ของผู้เรียน)

## ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Explore)

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มกลุ่มละ 3 – 4 คน โดยคละความสามารถทางการเรียน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน

3. จากนั้นให้นักเรียนทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 8 เรื่อง ความน่าจะเป็นจากการลงมือปฏิบัติ โดยการให้นักเรียนโยนเหรียญ 1 เหรียญ 10 ครั้ง 50 ครั้ง และ 100 ครั้ง แล้วบันทึกผลที่ได้จากการโยนเหรียญลงในตาราง

## ขั้นที่ 3 การอธิบาย (Explain)

4. จากนั้นครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนจากการทำกิจกรรม ดังนี้
- นักเรียนเขียนค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทดลองโยนเหรียญ  
ในรูป ทศนิยมได้หรือไม่
  - การโยนเหรียญ 1 ครั้ง โอกาสหรือความน่าจะเป็นที่จะขึ้นหัวและขึ้นก้อยมีค่า  
ใกล้เคียงกัน หรือไม่ (ใกล้เคียงกัน)
  - ค่าของความน่าจะเป็นของแต่ละกลุ่มที่ทำกิจกรรมนี้ได้ผลใกล้เคียงกันหรือไม่  
(ได้ผลใกล้เคียงกัน)

## ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Expansion)

5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและร่วมกันยกตัวอย่างการนำเรื่องความน่าจะเป็นไปประยุกต์ใช้หรือใช้ในการตัดสินใจในการทำเรื่องใดบ้าง จากนั้นให้แต่ละกลุ่มส่งผู้แทนกลุ่มออกมานำเสนอยกตัวอย่างเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องความน่าจะเป็นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันพร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบการนำเสนอ โดยครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

ความน่าจะเป็นกับชีวิตประจำวัน

ถ้านักเรียนซื้อลอตเตอรี่ โอกาสที่จะถูกรางวัลเลขท้าย 2 ตัว 3 ตัว และรางวัลที่ 1 เป็นเท่าไร

รางวัล	โอกาสที่จะถูกรางวัล	
เลขท้าย 2 ตัว	$\frac{1}{100}$	= 0.01
เลขท้าย 3 ตัว	$\frac{1}{1,000}$	= 0.001
รางวัลที่ 1	$\frac{1}{1,000,000}$	= 0.000001

ดังนั้น เมื่อซื้อลอตเตอรี่โอกาสที่จะถูกรางวัลเลขท้าย 2 ตัว มีมากกว่าการถูกรางวัลเลขท้าย 3 ตัว และรางวัลที่ 1 มีโอกาสถูกน้อยที่สุด

นอกจากนี้ในการเล่นการพนันเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง เนื่องจากโอกาสที่จะชนะหรือได้รางวัลนั้นยากมาก เช่น การเล่นพนันบอล การเล่นพนันม้าแข่ง และการเล่นหวยใต้ดิน และการเล่นการพนันไม่เคยช่วยให้ใครรวยอย่างถาวร

## ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 9 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

### สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 8 เรื่อง ความน่าจะเป็นจากการลงมือปฏิบัติ
2. แบบฝึกหัดที่ 9
3. เหรียญ

### การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
ตรวจแบบฝึกหัดที่ 9	แบบฝึกหัดที่ 9	ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

### บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวศรีวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....



## เกณฑ์การประเมิน

### เกณฑ์การประเมินการทำแบบฝึกหัด

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้อย่างครบถ้วน - ทำแบบฝึกหัดได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด
2. ความถูกต้อง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากกว่า 70% - ทำแบบฝึกหัดได้ 50 – 70 % - ทำแบบฝึกหัดได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- แสดงลำดับขั้นตอนการทำแบบฝึกหัดได้ชัดเจนเหมาะสม - สลับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัดหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม - ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัด
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำแบบฝึกหัดเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด - ทำแบบฝึกหัดเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดไปเล็กน้อย - ทำแบบฝึกหัดไม่เสร็จตามกำหนดเวลา

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 4 องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก	ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100
3 หมายถึง ดี	ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79
2 หมายถึง พอใช้	ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59
1 หมายถึง ปรับปรุง	ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## เกณฑ์การประเมินการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การวางแผน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- วางแผนและมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิก - วางแผนมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิกไม่ชัดเจน - ไม่มีการวางแผน
2. ความร่วมมือในกลุ่ม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทุกคนทำงานตามหน้าที่รับผิดชอบ - สมาชิกส่วนมากทำงานตามหน้าที่ - สมาชิกไม่ทำงานตามหน้าที่
3. ทักษะการปฏิบัติกร 3.1 การสังเกต 3.2 การสร้างข้อความ การคาดการณ์ 3.3 การสำรวจ ตรวจสอบ 3.4 การแปลความ และประเมินผล 3.5 การลงข้อสรุป	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติได้ครบทุกข้ออย่างถูกต้องเหมาะสม - ปฏิบัติได้ครบทุกข้อแต่ยังมีข้อผิดพลาดเป็นบางส่วน - ไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกข้อด้วยตนเอง และมีความผิดพลาดในการลงข้อสรุป
4. การเขียนบันทึกกิจกรรม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เขียนบันทึกกิจกรรมได้ถูกต้องเหมาะสม และนำเสนอได้สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมได้ไม่สมบูรณ์ - เขียนบันทึกกิจกรรมผิดพลาดหรือไม่เขียน
5. เวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด - ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่สมบูรณ์ - ปฏิบัติงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด

ระดับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 เมื่อประเมินครบ 5 องค์ประกอบแล้วนำคะแนนรวมที่ได้ร้อยละมาพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

4 หมายถึง ดีมาก	ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 – 100
3 หมายถึง ดี	ได้คะแนนรวมร้อยละ 60 – 79
2 หมายถึง พอใช้	ได้คะแนนรวมร้อยละ 40 – 59
1 หมายถึง ปรับปรุง	ได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 40

## แบบประเมินผลการทำแบบฝึกหัด

รายงาน ประเมิน เลขที่	1. ความครบถ้วน				2. ความถูกต้อง				3. ลำดับขั้นตอน				4. การตรงต่อเวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้		
1																		
2																		
3																		
.																		
.																		
.																		
.																		
n																		

ลงชื่อ.....

(นางสาวศรีวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....



### แบบประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

รายงาน ประเมิน กลุ่มที่	1. การวางแผน				2. ความร่วมมือใน กลุ่ม				3. ทักษะการ ปฏิบัติการ				4. การเขียน บันทึก				4. เวลา				คะแนนเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้	3	2	1	คะแนนที่ได้		
1																						
2																						
3																						
.																						
.																						
.																						
.																						
n																						

ลงชื่อ.....

(นางสาวศรีวิภา พูลเพิ่ม)

...../...../.....



## ใบกิจกรรมที่ 8 เรื่อง ความน่าจะเป็นจากการลงมือปฏิบัติ

กลุ่มที่.....

สมาชิก 1. .... เลขที่.....

2. .... เลขที่.....

3. .... เลขที่.....

4. .... เลขที่.....

5. .... เลขที่.....

**กิจกรรม** ให้นักเรียนโยนเหรียญบาท 10 ครั้ง 50 ครั้ง 100 ครั้ง แล้วจดบันทึกว่าในการโยนเหรียญมีจำนวนที่ขึ้นหน้าหัวและก้อยเท่าใด แล้วบันทึกในตาราง

จำนวนครั้งที่ขึ้นหน้า	จำนวนครั้งที่โยน		
	10 ครั้ง	50 ครั้ง	100 ครั้ง
หัว			
ก้อย			

ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหน้าหัว =  $\frac{\text{จำนวนครั้งที่ขึ้นหน้าหัว}}{\text{จำนวนครั้งที่โยนทั้งหมด}}$

ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหน้าก้อย =  $\frac{\text{จำนวนครั้งที่ขึ้นหน้าก้อย}}{\text{จำนวนครั้งที่โยนทั้งหมด}}$

**เมื่อทดลองโยนเหรียญ 10 ครั้ง (ตอบเป็นทศนิยม)**

ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหน้าหัว = ..... = .....

ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหน้าก้อย = ..... = .....

**เมื่อทดลองโยนเหรียญ 50 ครั้ง (ตอบเป็นทศนิยม)**

ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหน้าหัว = ..... = .....

ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหน้าก้อย = ..... = .....

**เมื่อทดลองโยนเหรียญ 100 ครั้ง (ตอบเป็นทศนิยม)**

ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหน้าหัว = ..... = .....

ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหน้าก้อย = ..... = .....

ตารางบันทึกผลการทดลองโยนเหรียญบาท 1 เหรียญ

ครั้งที่ ที่	หัว	ก้อย	ครั้งที่ ที่	หัว	ก้อย	ครั้งที่ ที่	หัว	ก้อย	ครั้งที่ ที่	หัว	ก้อย	ครั้งที่ ที่	หัว	ก้อย
1			21			41			61			81		
2			22			42			62			82		
3			23			43			63			83		
4			24			44			64			84		
5			25			45			65			85		
6			26			46			66			86		
7			27			47			67			87		
8			28			48			68			88		
9			29			49			69			89		
10			30			50			70			90		
11			31			51			71			91		
12			32			52			72			92		
13			33			53			73			93		
14			34			54			74			94		
15			35			55			75			95		
16			36			56			76			96		
17			37			57			77			97		
18			38			58			78			98		
19			39			59			79			99		
20			40			60			80			100		
รวม														

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

## แบบฝึกหัดที่ 9

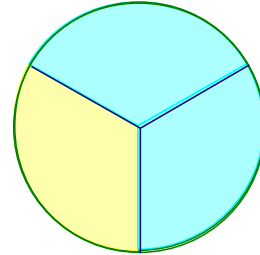
1. วงล้อที่มีความเที่ยงตรงวงหนึ่ง แบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน เท่าๆกัน โดยมีพื้นที่สีฟ้า 2 ส่วน พื้นที่สีเหลือง 1 ส่วน และหัวลูกศรที่จุดศูนย์กลางของวงล้อมีโอกาสที่จะหยุด ณ จุดใดจุดหนึ่งเท่ากัน และไม่หยุดบนเส้นแบ่งพื้นที่โอกาสที่หัวลูกศรจะหยุดในพื้นที่สีใดมากกว่ากัน

.....

.....

.....

.....



2. มีแผ่นพลาสติกขนาดและน้ำหนักเท่ากันทุกแผ่นอยู่ในกล่องทึบ 40 แผ่น เป็นแผ่นพลาสติกสีเขียว 15 แผ่น และแผ่นพลาสติกสีขาว 25 แผ่น ให้สุ่มหยิบแผ่นพลาสติกขึ้นมาจากกล่อง 1 แผ่น อยากทราบว่ามีโอกาสหยิบได้แผ่นพลาสติกสีใดมากกว่ากัน

.....

.....

.....

.....

3. ในขวดโหลทึบแสงใบหนึ่งบรรจุลูกแก้วสีทองไว้ 3 ลูก สีเงิน 4 ลูก และสีดำ 5 ลูก ลูกแก้วทุกลูกมีขนาดและน้ำหนักเท่ากันให้นักเรียนคาดการณ์ว่า ถ้าหยิบลูกแก้วอย่างสุ่มขึ้นมา 1 ลูก โอกาสที่จะหยิบได้ลูกแก้วสีใดมากที่สุดและสีใดมีน้อยที่สุด

.....

.....

.....

.....





ภาคผนวก ค แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจ



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

\*\*\*\*\*

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. แม่ของจุ่มพูดกับจุ่มว่า “รีบเก็บผ้าเถอะ ฝนกำลังจะมา” ถ้านักเรียนเป็นจุ่มจะคิดว่าสถานการณ์ตอนนั้นเป็นอย่างไร
  - ก. ท้องฟ้าปลอดโปร่ง แดดออกจ้า
  - ข. เป็นฤดูฝน ท้องฟ้ามีเมฆบ้างแต่มีแดด
  - ค. ท้องฟ้ามีดีดครึ้ม เมฆลอยต่ำ
  - ง. มีหมอกหนา อากาศหนาวเย็น
2. กล่องใบหนึ่งบรรจุลูกปิงปองสีขาว 2 ลูก สีเหลือง 1 ลูก หยิบลูกปิงปองขึ้นมา 2 ลูกพร้อมกัน โอกาสของเหตุการณ์ใดที่ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
  - ก. หยิบแล้วได้ลูกปิงปองสีขาวทั้งสองลูก
  - ข. หยิบแล้วได้ลูกปิงปองสีเหลืองทั้งสองลูก
  - ค. หยิบแล้วได้ลูกปิงปองสีขาวอย่างน้อย 1 ลูก
  - ง. หยิบแล้วได้ลูกปิงปองสีขาว 1 ลูก สีเหลือง 1 ลูก
3. ในการโยนลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
  - ก. มีโอกาสที่ผลรวมของแต้มเป็น 1
  - ข. มีโอกาสที่ผลรวมของแต้มเป็น 12
  - ค. มีโอกาสที่ผลรวมของแต้มเป็นเลขคู่
  - ง. มีโอกาสที่ผลรวมของแต้มเป็นเลขคี่
4. การกระทำในข้อใดเป็นการทดลองสุ่ม
  - ก. กดเงินสดจากตู้เอทีเอ็ม
  - ข. ก้อยเลือกส้มในตะกร้าใส่ถุง
  - ค. จับสลากรางวัลของขวัญปีใหม่
  - ง. ต่อมสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
5. ข้อใดเป็นผลลัพธ์ทั้งหมดของการโยนเหรียญ 1 เหรียญ 2 ครั้ง
  - ก. (หัว, หัว) , (ก้อย, ก้อย)
  - ข. (หัว, ก้อย) , (ก้อย, หัว)
  - ค. (หัว, หัว) , (หัว, ก้อย) , (ก้อย, ก้อย)
  - ง. (หัว, หัว) , (หัว, ก้อย) , (ก้อย, หัว) , (ก้อย, ก้อย)
6. จำนวนผลลัพธ์ที่สามารถจะเกิดขึ้นได้ทั้งหมดของการทดลองสุ่มต่อไปนี้ที่มีจำนวนมากที่สุด
  - ก. การซื้อสลากเลขท้าย 2 ตัว
  - ข. การสุ่มหยิบสระภาษาอังกฤษ
  - ค. การสุ่มหยิบจำนวนเฉพาะที่มีค่าน้อยกว่า 20
  - ง. การโยนเหรียญ 1 เหรียญ กับลูกเต๋า 1 ลูกพร้อมกัน

7. จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดจากการโยนเหรียญ 3 เหรียญ 1 ครั้ง เท่ากับเท่าใด
- 6
  - 8
  - 10
  - 12
8. ในการสอบถามครอบครัวที่มีบุตร 2 คน ผลลัพธ์ทั้งหมด คือข้อใด
- {(ช, ญ)}
  - {(ช, ช), (ช, ญ), (ญ, ญ)}
  - {(ช, ช), (ช, ญ), (ญ, ช), (ญ, ญ)}
  - {(ช, ช, ช), (ช, ญ, ญ), (ญ, ญ, ญ)}

ใช้ตอบคำถามข้อ 9 – 11

สุ่มหยิบลูกบอล 2 ลูก จากกล่องที่มีลูกบอลสีม่วง สีส้ม และสีเขียว อย่างละ 1 ลูก จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มต่อไปนี้

9. สุ่มหยิบลูกบอล 2 ลูกพร้อมกัน
- {(ม่วง, ส้ม), (ส้ม, เขียว)}
  - {(ม่วง, ส้ม), (ม่วง, เขียว), (ส้ม, เขียว)}
  - {(ม่วง, ส้ม), (ม่วง, เขียว), (ส้ม, ม่วง), (ส้ม, เขียว), (เขียว, ม่วง), (เขียว, ส้ม)}
  - {(ม่วง, ม่วง), (ม่วง, ส้ม), (ม่วง, เขียว), (ส้ม, ส้ม), (ส้ม, ม่วง), (ส้ม, เขียว), (เขียว, ม่วง), (เขียว, ส้ม), (เขียว, เขียว)}
10. สุ่มหยิบลูกบอลทีละลูกโดยไม่ใส่คืนก่อนจะหยิบลูกที่สอง
- {(ม่วง, ส้ม), (ส้ม, เขียว)}
  - {(ม่วง, ส้ม), (ม่วง, เขียว), (ส้ม, เขียว)}
  - {(ม่วง, ส้ม), (ม่วง, เขียว), (ส้ม, ม่วง), (ส้ม, เขียว), (เขียว, ม่วง), (เขียว, ส้ม)}
  - {(ม่วง, ม่วง), (ม่วง, ส้ม), (ม่วง, เขียว), (ส้ม, ส้ม), (ส้ม, ม่วง), (ส้ม, เขียว), (เขียว, ม่วง), (เขียว, ส้ม), (เขียว, เขียว)}
11. สุ่มหยิบลูกบอลทีละลูกโดยใส่คืนก่อนจะหยิบลูกที่สอง
- {(ม่วง, ส้ม), (ส้ม, เขียว)}
  - {(ม่วง, ส้ม), (ม่วง, เขียว), (ส้ม, เขียว)}
  - {(ม่วง, ส้ม), (ม่วง, เขียว), (ส้ม, ม่วง), (ส้ม, เขียว), (เขียว, ม่วง), (เขียว, ส้ม)}
  - {(ม่วง, ม่วง), (ม่วง, ส้ม), (ม่วง, เขียว), (ส้ม, ส้ม), (ส้ม, ม่วง), (ส้ม, เขียว), (เขียว, ม่วง), (เขียว, ส้ม), (เขียว, เขียว)}

12. มีบัตรเลขโดด 3 ใบ ดังนี้



นำบัตรเลขโดดมาเรียงเป็นจำนวนสองหลัก แต่ละหลักมีเลขโดดไม่ซ้ำกัน โดยที่จำนวนนั้นมากกว่า 10 แต่น้อยกว่า 30 ได้ทั้งหมดกี่จำนวน

- ก. 3
- ข. 4
- ค. 5
- ง. 6

13. จากการทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง เหตุการณ์ที่ลูกเต๋าทิ้งท้ายแต้มแล้วหารด้วย 3 ลงตัว คือข้อใด

- ก. 3
- ข. 3, 6
- ค. 0, 3, 6
- ง. 0, 3, 6, 9

14. โยนเหรียญบาท 3 เหรียญ 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่ออกก้อยอย่างน้อย 1 เหรียญ เป็นเท่าใด

- ก.  $\frac{1}{4}$
- ข.  $\frac{1}{2}$
- ค.  $\frac{3}{4}$
- ง.  $\frac{7}{8}$

15. เขียนเลข 1 ถึง 5 ลงในกระดาษ 5 แผ่น ไม่ซ้ำกัน แล้วม้วนใส่กล่อง สุ่มหยิบกระดาษขึ้นมา 2 ใบ พร้อมกัน ความน่าจะเป็นที่จะได้กระดาษทั้งสองใบเป็นเลขคู่เท่ากับเท่าไร

- ก.  $\frac{2}{25}$
- ข.  $\frac{1}{20}$
- ค.  $\frac{1}{10}$
- ง.  $\frac{3}{10}$

16. ถูบหนึ่งบรรจุลูกแก้วสีแดงและสีเขียวจำนวนมาก ถ้าสุ่มหยิบขึ้นมา 1 ลูก จงหาความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้ลูกแก้วสีขาวเป็นเท่าใด

- ก. 1
- ข. 0

ค.  $\frac{1}{2}$   
ง.  $\frac{1}{3}$

17. ถ้าบอกแดงว่า เขาเกิดในเดือนมีนาคม และวันที่ที่เขาเกิดเป็นเลขคี่ ทำให้แดงลองทายดูว่า เขาเกิดวันที่เท่าไร ของเดือนมีนาคม ความน่าจะเป็นที่แดงจะทายถูกเป็นเท่าใด

ก.  $\frac{1}{15}$   
ข.  $\frac{15}{15}$   
ค.  $\frac{30}{16}$   
ง.  $\frac{31}{17}$   
ค.  $\frac{31}{17}$

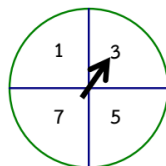
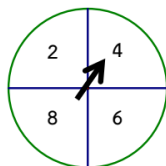
18. มีจำนวนเต็มที่มีค่าตั้งแต่ 10 ถึง 55 ถ้าสุ่มเลือกจำนวนเหล่านี้มา 1 จำนวน จงหาความน่าจะเป็นที่จะสุ่มได้ จำนวนที่มี 3 เป็นตัวประกอบ

ก.  $\frac{14}{46}$   
ข.  $\frac{15}{45}$   
ค.  $\frac{16}{46}$   
ง.  $\frac{46}{16}$   
ค.  $\frac{46}{16}$   
ง.  $\frac{45}{45}$

19. ความน่าจะเป็นที่นายธนาจะสอบวิชาคณิตศาสตร์ผ่านเท่ากับ 0.25 ดังนั้นความน่าจะเป็นที่นายธนาจะสอบไม่ผ่านวิชาคณิตศาสตร์เป็นเท่าใด

ก. 0.25  
ข. 0.50  
ค. 0.75  
ง. 0.85

20. โรงเรียนแห่งหนึ่งจัดให้มีเกมหมุนวงล้อ โดยมีวงล้อมาตรฐานอยู่ 2 วง ดังภาพ ถ้านักเรียนและเพื่อนหมุนวงล้อพร้อมกัน โดยมีกติกาว่า ผู้ที่ได้แต้มสูงกว่าจะเป็นผู้ชนะ เลือกหมุนวงล้อใดที่จะมีโอกาสชนะมากกว่า



- ก. หมุนวงล้อที่ 1  
ข. หมุนวงล้อที่ 2  
ค. มีโอกาสชนะเท่ากัน  
ง. ถูกทุกข้อ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1.	ค	6.	ง	11.	ก	16.	ก
2.	ข	7.	ข	12.	ก	17.	ข
3.	ก	8.	ก	13.	ข	18.	ง
4.	ค	9.	ง	14.	ข	19.	ค
5.	ง	10.	ง	15.	ค	20.	ค



**แบบสอบถามความพึงพอใจ**  
**การจัดการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น**  
**โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**  
**คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านข้อความในช่องแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจ

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>1. ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้</b>					
1.1 มีอิสระในการเรียนรู้					
1.2 บรรยากาศในการเรียนน่าสนุกสนาน น่าเรียน					
1.3 นักเรียนกล้าแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ความคิดเห็นกับครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียน					
<b>2. ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)</b>					
2.1 กิจกรรมมีความน่าสนใจทำทำให้อยากเรียนรู้					
2.2 กิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและชัดเจน					
2.3 กิจกรรมช่วยให้นักเรียนกล้าคิด กล้าทำ และกล้าแสดงออก					
2.4 กิจกรรมช่วยให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมและเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง					
2.5 นักเรียนอยากใช้กิจกรรมแบบนี้กับเนื้อหาอื่น ๆ					
2.6 กิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง					
2.7 การนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจจนผู้เรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น และอยากหาคำตอบ					
<b>3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้</b>					
3.1 นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
3.2 นักเรียนเกิดความมั่นใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้					
3.3 นักเรียนทำงานได้อย่างมีระบบและรอบคอบ					
3.4 นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล					
3.5 นักเรียนรู้จักและอยากช่วยเหลือผู้อื่นมากขึ้น					
3.6 นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และสามารถหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง					
3.7 ผู้เรียนเข้าใจและรักวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น					

**ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม**

.....  
 .....

ภาคผนวก ง การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ





**แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)**  
**ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)**

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ		
		+1	0	-1
1	ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้			
2	ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับกิจกรรมการเรียนรู้			
3	ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดประเมินผล			
4	ความสอดคล้องระหว่างสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้			
5	ความสอดคล้องระหว่างสาระการเรียนรู้กับศักยภาพของผู้เรียน			
6	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ5e			
7	กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นสร้างความสนใจ มีความเหมาะสม			
8	กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นสำรวจและค้นหา มีความเหมาะสม			
9	กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นอธิบายและลงข้อสรุป มีความเหมาะสม			
10	กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นขยายความรู้ มีความเหมาะสม			
11	กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นประเมินผล มีความเหมาะสม			
12	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้			
13	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้			
14	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้กับการวัดประเมินผล			
15	ความสอดคล้องของการวัดประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้			
16	ความสอดคล้องระหว่างวิธีการ เครื่องมือและเกณฑ์การประเมิน			
17	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วน			
18	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด			
19	สาระสำคัญสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด			
20	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด			
	<b>รวม</b>			

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ  
ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความน่าจะเป็นเบื้องต้น

ข้อ	ผลการพิจารณา			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
9	1	0	1	2	0.7	ใช้ได้
10	1	1	0	2	0.7	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
14	1	1	0	2	0.7	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
	รวม			57	19.0	

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แผนที่ 1 เท่ากับ

0.95

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ  
ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โอกาสของเหตุการณ์

ข้อ	ผลการพิจารณา			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
8	0	1	1	2	0.7	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
	รวม			59	19.7	

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แผนที่ 2 เท่ากับ

0.98

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ  
ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การทดลองส้ม

ข้อ	ผลการพิจารณา			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
5	1	1	0	2	0.7	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
7	1	0	1	2	0.7	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
11	1	1	0	2	0.7	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
	รวม			57	19.0	

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แผนที่ 3 เท่ากับ

0.95

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ  
ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ผลลัพธ์จากการทดลองสุ่ม

ข้อ	ผลการพิจารณา			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
14	1	1	0	2	0.7	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
16	1	1	0	2	0.7	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
	รวม			58	19.3	

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แผนที่ 4 เท่ากับ

0.97

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ  
ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การทดลองสุ่มหยิบของมากกว่า 1 ชั้น

ข้อ	ผลการพิจารณา			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
16	1	1	0	2	0.7	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
	รวม			59	19.7	

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แผนที่ 5 เท่ากับ

0.98

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ  
ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เหตุการณ์

ข้อ	ผลการพิจารณา			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
8	1	1	0	2	0.7	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
	รวม			59	19.7	

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แผนที่ 6 เท่ากับ

0.98

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ  
ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

ข้อ	ผลการพิจารณา			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
16	1	1	0	2	0.7	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
	รวม			59	19.7	

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แผนที่ 7 เท่ากับ

0.98



ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ  
ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ

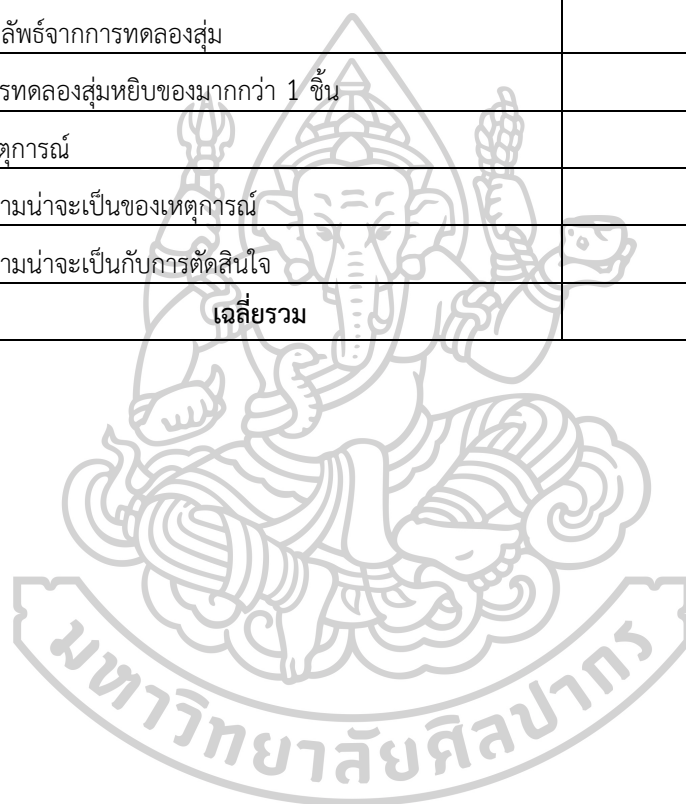
ข้อ	ผลการพิจารณา			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
7	1	0	1	2	0.7	ใช้ได้
8	1	1	0	2	0.7	ใช้ได้
9	1	1	0	2	0.7	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
16	1	1	0	2	0.7	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
20	1	1	0	2	0.7	ใช้ได้
	รวม			55	18.3	

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แผนที่ 8 เท่ากับ

0.92

แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้  
เรื่อง ความเป็นน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

แผนที่	ชื่อแผน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
1	ความเป็นน่าจะเป็นเบื้องต้น	0.95
2	โอกาสของเหตุการณ์	0.98
3	การทดลองสุ่ม	0.95
4	ผลลัพธ์จากการทดลองสุ่ม	0.97
5	การทดลองสุ่มหยิบของมากกว่า 1 ชิ้น	0.98
6	เหตุการณ์	0.98
7	ความเป็นน่าจะเป็นของเหตุการณ์	0.98
8	ความเป็นน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ	0.92
	เฉลี่ยรวม	0.96



ตาราง ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ  
ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อ	ผลการพิจารณา			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
18	1	1	1	2	1.0	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้

สรุปว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้ได้

ตาราง ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
1	0.80	0.30	11	0.65	0.20
2	0.73	0.45	12	0.55	0.60
3	0.78	0.45	13	0.75	0.50
4	0.78	0.35	14	0.63	0.25
5	0.78	0.45	15	0.68	0.35
6	0.70	0.40	16	0.28	0.35
7	0.53	0.25	17	0.33	0.35
8	0.30	0.20	18	0.55	0.70
9	0.30	0.20	19	0.80	0.40
10	0.53	0.25	20	0.63	0.25

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
คำนวณโดยใช้สูตร KR-20

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

$$r_{tt} = \frac{20}{19} \left( 1 - \frac{3.95}{17.17} \right)$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับนี้ เท่ากับ 0.811

แสดงว่า ข้อสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้อง, ค่าความยากง่าย, ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้

ตาราง ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ

ของแบบประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ข้อ	ผลการพิจารณา			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้

สรุปว่า แบบประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้ได้



ภาคผนวก จ คະแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการคำนวณ

- คະแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อน และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับแบบปกติ
- ผลการคำนวณเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

## คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

เลขที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	9	9	9	7	7	8	10	9	7
2	9	8	8	6	7	8	10	9	7
3	10	10	10	8	9	9	10	9	9
4	10	9	9	8	9	9	10	8	8
5	9	9	8	6	7	6	10	8	6
6	10	9	9	8	8	7	10	9	8
7	10	9	9	8	8	7	10	9	8
8	10	9	9	9	8	7	10	10	8
9	10	9	9	9	8	7	10	10	9
10	10	10	10	10	9	9	10	10	9
11	10	10	10	9	9	10	10	10	8
12	10	9	8	7	8	8	10	8	7
13	9	10	10	10	9	9	10	10	9
14	10	9	10	8	8	9	10	9	8
15	10	9	10	8	8	8	10	8	8
16	10	10	10	9	8	9	10	9	8
17	10	9	8	6	6	7	10	8	7
18	9	9	8	6	7	7	10	8	8
19	10	9	9	8	8	7	10	8	8
20	10	10	10	9	10	9	10	9	9
21	10	9	8	7	7	8	10	8	8
22	10	10	10	10	10	9	10	10	9
23	10	9	9	9	10	9	10	9	8
24	10	9	8	7	9	8	10	8	8
25	10	9	9	7	9	9	10	8	8
26	10	10	10	8	10	9	10	10	9
27	10	10	9	7	9	8	10	8	8
28	10	9	9	7	8	8	10	8	7
29	10	10	10	8	10	9	10	8	8
30	10	10	10	7	9	8	10	8	8
31	10	9	10	7	10	8	10	8	8
32	10	10	10	8	10	9	10	8	8
33	10	10	10	8	10	9	10	8	8
34	10	10	10	9	10	9	10	10	8
35	10	10	10	9	10	9	10	10	8
36	10	10	10	10	10	9	10	10	9
37	10	8	10	6	7	7	10	8	7
38	10	9	10	7	7	8	10	8	7
39	10	10	10	8	9	9	10	8	8
40	10	10	10	7	9	8	10	8	8
41	10	10	9	8	9	9	10	8	8
คะแนนเฉลี่ย	9.88	9.41	9.37	7.88	8.61	8.27	10.00	8.71	7.98
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	98.78	94.15	93.66	78.78	86.10	82.68	100.00	87.07	79.76
เฉลี่ยรวม	87.85								

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อน และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา  
ความรู้ (5E) กับแบบปกติ

แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)			แบบปกติ		
เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	เลขที่	ก่อน	หลัง
1	4	9	1	5	9
2	7	10	2	5	12
3	5	18	3	4	13
4	5	18	4	6	7
5	5	12	5	5	10
6	7	11	6	2	11
7	6	14	7	7	10
8	6	14	8	5	11
9	6	13	9	4	12
10	6	19	10	4	13
11	4	19	11	4	13
12	6	15	12	7	15
13	8	18	13	8	12
14	4	15	14	2	8
15	7	12	15	6	13
16	5	16	16	8	13
17	5	11	17	6	11
18	4	12	18	6	9
19	8	16	19	5	13
20	4	17	20	7	14
21	1	8	21	6	14
22	6	19	22	7	14
23	5	14	23	4	13
24	8	14	24	6	11
25	5	12	25	6	11
26	5	18	26	8	13
27	6	14	27	5	13
28	5	17	28	8	13
29	6	16	29	6	13
30	6	16	30	4	9
31	10	14	31	6	13
32	5	16	32	8	18
33	6	11	33	10	17
34	8	18	34	7	11
35	6	16		<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>12.12</b>
36	10	18		<b>ร้อยละ</b>	<b>60.59</b>
37	4	14			
38	8	11			
39	5	15			
40	5	14			
41	6	15			
	<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>14.61</b>			
	<b>ร้อยละ</b>	<b>73.05</b>			



### ผลการคำนวณเพื่อทดสอบสมมติฐาน

1. การนำเสนอผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบ โดยใช้ t – test (Independent Samples) ปรากฏผลดังตารางที่ 4 – 5

**Group Statistics**

	กลุ่ม	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ก่อนเรียน	กลุ่มทดลอง	41	5.85	1.711	.267
	กลุ่มควบคุม	34	5.79	1.754	.301
หลังเรียน	กลุ่มทดลอง	41	14.61	2.897	.452
	กลุ่มควบคุม	34	12.12	2.306	.396

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ก่อนเรียน	Equal variances assumed	.219	.641	.148	73	.883	.060	.401	-.741	.860
	Equal variances not assumed			.148	69.779	.883	.060	.402	-.743	.862
หลังเรียน	Equal variances assumed	3.029	.086	4.060	73	.000	2.492	.614	1.269	3.716
	Equal variances not assumed			4.147	72.895	.000	2.492	.601	1.294	3.690

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ ไม่แตกต่างกัน และ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สูงกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลัง ได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ t-test one group ปรากฏผลดังตาราง

**One-Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
หลังเรียน	41	14.61	2.897	.452

**One-Sample Test**

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
หลังเรียน	32.289	40	.000	14.610	13.70	15.52

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอน ได้คะแนนเฉลี่ย 14.61 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.05 และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.897 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

ภาคผนวก ฉ รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET)





รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET)  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560

ฉบับที่ 5 - ค่าสถิติแยกตามสาระการเรียนรู้สำหรับโรงเรียน

รหัสโรงเรียน 1072032002 ชื่อโรงเรียน ปอกรวิทยา

ขนาดโรงเรียน กลาง ที่ตั้งโรงเรียน นอกเมือง

จังหวัด สุพรรณบุรี ภาค กลาง สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิชา: คณิตศาสตร์ (94)

ระดับ	จำนวนผู้เข้าสอบ	คะแนนเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	คะแนนสูงสุด (Max.)	คะแนนต่ำสุด (Min.)	มัธยฐาน (Median)	ฐานนิยม (Mode)
โรงเรียน	64	24.44	12.00	64.00	0.00	24.00	20.00
ขนาดโรงเรียน	196,353	22.25	12.08	100.00	0.00	20.00	20.00
ที่ตั้งโรงเรียน	5,264	24.29	13.02	100.00	0.00	24.00	20.00
จังหวัด	7,607	26.46	15.43	100.00	0.00	24.00	20.00
สังกัด	475,533	26.55	16.36	100.00	0.00	24.00	20.00
ภาค	137,606	26.44	16.05	100.00	0.00	24.00	20.00
ประเทศ	643,772	26.30	16.40	100.00	0.00	24.00	20.00

สาระ	คะแนนเต็ม	ค่าสถิติจำแนกตามระดับ													
		โรงเรียน		ขนาดโรงเรียน		ที่ตั้งโรงเรียน		จังหวัด		สังกัด		ภาค		ประเทศ	
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
จำนวนและการดำเนินการ	100.00	24.22	17.16	22.30	18.82	24.82	20.45	27.41	22.96	27.39	23.50	27.12	23.31	27.11	23.52
การวัด	100.00	27.08	21.14	21.12	22.22	22.21	22.76	23.63	23.79	23.79	24.04	23.43	23.81	23.49	23.96
เรขาคณิต	100.00	27.81	17.54	23.17	19.56	25.38	20.16	27.44	21.84	27.58	22.40	27.65	22.40	27.27	22.47
พีชคณิต	100.00	27.08	21.95	26.04	19.54	27.99	20.36	30.18	21.73	30.20	22.18	30.29	21.88	30.04	22.19
การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	100.00	16.56	19.22	17.38	17.70	19.37	18.50	21.56	20.37	21.78	21.32	21.59	21.02	21.54	21.27

สาระที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศได้แก่

- 1.) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น
- 2.) พีชคณิต
- 3.) จำนวนและการดำเนินการ



รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET)  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561  
 ฉบับที่ 5 - ค่าสถิติแยกตามสาระการเรียนรู้สำหรับโรงเรียน

รหัสโรงเรียน 1072032002 ชื่อโรงเรียน บ่อกรวิทยา

ขนาดโรงเรียน กลาง ที่ตั้งโรงเรียน นอกเมือง

จังหวัด สุพรรณบุรี ภาค กลาง สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิชา: คณิตศาสตร์ (94)

ระดับ	จำนวนผู้เข้าสอบ	คะแนนเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	คะแนนสูงสุด (Max.)	คะแนนต่ำสุด (Min.)	มัธยฐาน (Median)	ฐานนิยม (Mode)
โรงเรียน	74	24.76	9.34	48.00	4.00	24.00	32.00
ขนาดโรงเรียน	192,649	26.18	11.93	100.00	0.00	24.00	24.00
ที่ตั้งโรงเรียน	5,562	28.20	12.51	100.00	0.00	28.00	24.00
จังหวัด	8,080	30.20	14.97	100.00	0.00	28.00	24.00
สังกัด	474,397	30.28	16.02	100.00	0.00	28.00	24.00
ภาค	140,178	29.98	15.61	100.00	0.00	28.00	24.00
ประเทศ	645,575	30.04	16.03	100.00	0.00	28.00	24.00

สาระ	คะแนนเต็ม	ค่าสถิติจำแนกตามระดับ													
		โรงเรียน		ขนาดโรงเรียน		ที่ตั้งโรงเรียน		จังหวัด		สังกัด		ภาค		ประเทศ	
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
บูรณาการ	100.00	11.49	14.93	18.69	20.22	21.05	21.48	23.28	23.55	23.33	24.40	23.27	24.02	23.16	24.33
จำนวนและการดำเนินการ	100.00	18.92	15.73	20.58	19.17	21.16	19.44	23.17	21.47	23.94	22.75	23.69	22.30	23.96	22.73
การวัด	100.00	36.49	48.14	23.51	42.41	24.34	42.92	25.15	43.39	25.05	43.33	24.94	43.26	24.99	43.29
เรขาคณิต	100.00	43.78	21.48	38.97	21.51	41.90	21.71	43.77	22.68	43.38	22.81	42.96	22.68	42.78	22.94
พีชคณิต	100.00	19.19	16.25	23.68	19.30	25.10	19.45	26.67	20.66	27.01	21.36	26.77	21.12	26.80	21.34
การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	100.00	25.41	19.26	28.03	21.74	31.13	23.29	33.73	25.20	33.41	25.36	32.86	25.26	33.11	25.33

สาระที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศได้แก่

- 1.) บูรณาการ
- 2.) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น
- 3.) พีชคณิต
- 4.) จำนวนและการดำเนินการ



ภาคผนวก ช ตัวอย่างผลงานนักเรียนและรูปภาพการร่วมกิจกรรม

**ใบกิจกรรมที่ 3**

กลุ่มที่..... 1

สมาชิก 1.	อ.ช. เสงี่ยม	ดวงแก้ว	เลขที่..... 8
2.	อ.ช. ศุภนิชา	สรวาตรี	เลขที่..... 29
3.	อ.ช. อธิยาภรณ์	วิมลจินดา	เลขที่..... 31
4.	อ.ช. ศรภาวรรณ	ชอมชามชื่น	เลขที่..... 35
5.	อ.ช. อรุณี	รุจี	เลขที่..... 36
6.	อ.ช. อนิรุณี	ฉวีพร	เลขที่..... 39

ให้นักเรียนทดลองสุ่มหยิบลูกบอล 2 ลูก จากกล่องที่มีลูกบอลสีฟ้า สีเหลือง และสีชมพูอย่างละ 1 ลูก  
จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มต่อไปนี้

1) หยิบลูกบอล 2 ลูกพร้อมกัน

ครั้งที่	สีลูกบอลที่หยิบได้ทั้งสองลูก	ครั้งที่	สีลูกบอลที่หยิบได้ทั้งสองลูก
1	ชมพู, เหลือง	6	ฟ้า, ชมพู
2	ชมพู, ฟ้า	7	ฟ้า, ชมพู
3	ชมพู, เหลือง	8	ฟ้า, ชมพู
4	ชมพู, เหลือง	9	ฟ้า, ชมพู
5	ฟ้า, เหลือง	10	ชมพู, เหลือง

ผลลัพธ์ทั้งหมด คือ..... (ชมพู, เหลือง), (ชมพู, ฟ้า), (ฟ้า, เหลือง)

2) หยิบลูกบอลทีละลูกโดยไม่ใส่คืนก่อนจะหยิบลูกที่สอง

ครั้งที่	ลูกที่หนึ่ง	ลูกที่สอง	ครั้งที่	ลูกที่หนึ่ง	ลูกที่สอง
1	ชมพู	เหลือง	6	เหลือง	ชมพู
2	เหลือง	ฟ้า	7	ชมพู	ฟ้า
3	ชมพู	เหลือง	8	เหลือง	ฟ้า
4	เหลือง	ชมพู	9	ชมพู	ฟ้า
5	เหลือง	ฟ้า	10	ฟ้า	เหลือง

ผลลัพธ์ทั้งหมด คือ..... (ชมพู, เหลือง), (เหลือง, ฟ้า), (เหลือง, ชมพู), (ชมพู, ฟ้า), (ฟ้า, เหลือง)

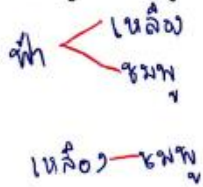
3) หยิบลูกบอลทีละลูกแล้วใส่คืนก่อนค่อยหยิบลูกที่สอง

ครั้งที่	ลูกที่หนึ่ง	ลูกที่สอง	ครั้งที่	ลูกที่หนึ่ง	ลูกที่สอง
1	ฟ้า	เหลือง	6	เหลือง	ชมพู
2	ฟ้า	ฟ้า	7	ฟ้า	ฟ้า
3	เหลือง	ฟ้า	8	ชมพู	เหลือง
4	ชมพู	เหลือง	9	ชมพู	เหลือง
5	ฟ้า	ชมพู	10	ฟ้า	ชมพู

ผลลัพธ์ทั้งหมด คือ..... (ฟ้า, เหลือง), (ฟ้า, ฟ้า), (เหลือง, ฟ้า), (ชมพู, เหลือง), (ฟ้า, ชมพู), (เหลือง, ชมพู)

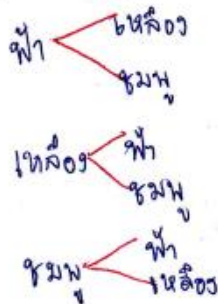
สรุปผลการทดลอง

1) หยิบลูกบอล 2 ลูกพร้อมกัน



ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น คือ (ฟ้า, เหลือง), (ฟ้า, ชมพู), (เหลือง, ชมพู)

2) หยิบลูกบอลทีละลูกโดยไม่ใส่คืนก่อนจะหยิบลูกที่สอง



ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น คือ (ฟ้า, เหลือง), (ฟ้า, ชมพู), (เหลือง, ฟ้า), (เหลือง, ชมพู), (ชมพู, ฟ้า), (ชมพู, เหลือง)

3) หยิบลูกบอลทีละลูกแล้วใส่คืนก่อนค่อยหยิบลูกที่สอง



Handwritten signature and date: 19 ม.ค. 62

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น คือ (ฟ้า, ฟ้า), (ฟ้า, เหลือง), (ฟ้า, ชมพู), (เหลือง, ฟ้า), (เหลือง, เหลือง), (เหลือง, ชมพู), (ชมพู, ฟ้า), (ชมพู, เหลือง), (ชมพู, ชมพู)

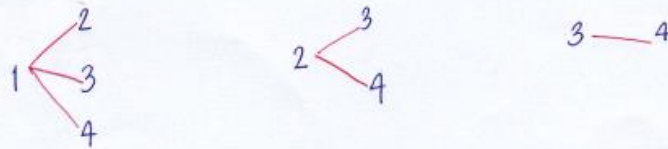


แบบฝึกหัดที่ 5

ชื่อ...ศ.ญ.ณิชาภัทร กาศศักดิ์.....ชั้น 3/1 เลขที่ 26

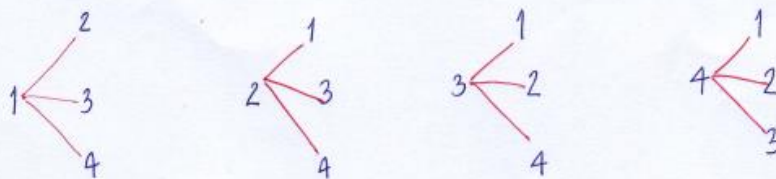
สุ่มหยิบสลาก 2 ใบจากกล่องที่มีสลากหมายเลข 1, 2, 3 และ 4 จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่จะเกิดขึ้น

1) หยิบสลาก 2 ใบพร้อมกัน



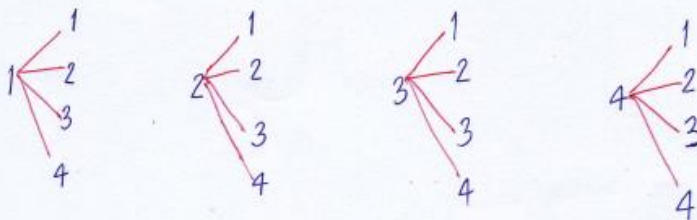
ผลลัพธ์ทั้งหมดที่จะเกิดขึ้น คือ (1,2), (1,3), (1,4), (2,3), (2,4), (3,4)

2) หยิบสลากทีละใบโดยไม่ใส่คืนก่อนหยิบสลากใบที่สอง



ผลลัพธ์ทั้งหมดที่จะเกิดขึ้น คือ (1,2), (1,3), (1,4), (2,1), (2,3), (2,4), (3,1), (3,2), (3,4), (4,1), (4,2), (4,3)

3) หยิบสลากทีละใบโดยใส่คืนก่อนจะหยิบสลากใบที่สอง



ผลลัพธ์ทั้งหมดที่จะเกิดขึ้น คือ (1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (4,1), (4,2), (4,3), (4,4)

*(Handwritten signature and date)*  
17 ม.ค. 62



## แบบฝึกหัดที่ 7

ชื่อ ด.จ. วริษา อรุโณ

ชั้น ม.3/1 เลขที่ 34

คำชี้แจง ให้แสดงวิธีทำ

- จากการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้
  - เหตุการณ์ที่ได้ผลรวมของแต้มมากกว่าหรือเท่ากับ 11
  - เหตุการณ์ที่ได้ผลรวมของแต้มเป็นจำนวนคู่
  - เหตุการณ์ที่ลูกเต๋าชี้แต้ม 1 อย่างน้อยหนึ่งลูก

แนวคิด

หา S จากการทอดลูกเต๋า 2 ลูก ได้ดังนี้

$$S = \begin{matrix} (1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6) \\ (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (2,5), (2,6) \\ (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (3,6) \\ (4,1), (4,2), (4,3), (4,4), (4,5), (4,6) \\ (5,1), (5,2), (5,3), (5,4), (5,5), (5,6) \\ (6,1), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5), (6,6) \end{matrix}$$

$$n(S) = 36$$

- เหตุการณ์ที่ได้ผลรวมของแต้มมากกว่าหรือเท่ากับ 11

$$E_1 = (5,6), (6,5), (6,6)$$

$$n(E_1) = 3$$

$$P(E_1) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

- เหตุการณ์ที่ได้ผลรวมของแต้มเป็นจำนวนคู่

$$E_2 = (1,1), (1,3), (1,5), (2,2), (2,4), (2,6), (3,1), (3,3), (3,5), (4,2), (4,4), (4,6), (5,1), (5,3), (5,5), (6,2), (6,4), (6,6)$$

$$n(E_2) = 18$$

$$P(E_2) = \frac{18}{36} = \frac{1}{2}$$

- เหตุการณ์ที่ลูกเต๋าชี้แต้ม 1 อย่างน้อยหนึ่งลูก

$$E_3 = (1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (2,1), (3,1), (4,1), (5,1), (6,1)$$

$$n(E_3) = 11$$

$$P(E_3) = \frac{11}{36}$$

★★★★★  
  
 2.12

ภาพกิจกรรมนักเรียน



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวศรวิภา พูลเพิ่ม
วัน เดือน ปี เกิด	26 กันยายน 2529
สถานที่เกิด	อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี
ที่อยู่ปัจจุบัน	425 หมู่ 7 ต.หนองมะค่าโมง อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี

