

ผลการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



การค้นคว้าอิสระ เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
มิถุนายน 2562  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาการศึกษา ได้พิจารณาการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “ผล  
การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย)

อาจารย์ที่ปรึกษา



.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินภา กิจเกื้อกูล)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา

## ประกาศคุณูปการ

การวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาเป็นทีปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำ แนวทางการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาในการทำ การวิจัยฉบับนี้ จนทำให้การวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อังรังสิตพิสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้ำทิพย์ อองอาจวานิชย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี นายสมบุญ บุญทอง และนายพิษณุ โรจนพานิช ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ขอบคุณผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียนโรงเรียนบ้านชำหวาย ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวก ในการทำการวิจัยครั้งนี้

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้าน จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมาจากกรวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มี พระคุณทุกๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า การวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชา คณิตศาสตร์ และผู้ที่สนใจบ้างไม่มากก็น้อย

อารีย์ ศรีสุทอง

ชื่อเรื่อง	ผลการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ผู้ค้นคว้า	อารีย์ ศรีสุทอง
ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561
คำสำคัญ	การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความน่าจะเป็น

### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน (3) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผล ของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านชำหวาย จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบโดยใช้ค่าที แบบเปรียบเทียบข้อมูลหนึ่งกลุ่มกับค่าที่เป็นมาตรฐาน และการทดสอบความแตกต่างของค่ากลางของสองประชากรไม่อิสระ

ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่องความน่าจะเป็น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.681 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 68.1

**Title** THE RESULTS OF EXPERIENTIAL LEARNING WITH LEARNING ACHIEVEMENT SUBJECT PROBABILITY FOR GRADE IX STUDENTS.

**Authors** Aree Sreesukong

**Advisor** Associate Professor Tiamjan Phanitphalinchai, Ph.D.

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

**Keywords** Experiential learning, Learning achievement, Probability

### ABSTRACT

The purposes of this study were 1) to compare learning achievement mathematics after learned with criterion 80 percentages. 2) to compare learning achievement before and after learning 3) to study efficiency index experiential learning activities subject probability. The samples in this research were 30 grade IX students in Bansumwai School, studied in the 2<sup>nd</sup> semester of the academic year 2018. The research tools used for this research consisted of 1) The lesson plan of experiential learning. 2) The achievement mathematics test. The research data were analyzed by mean, standard deviation, one sample t-test and paired Samples t-test

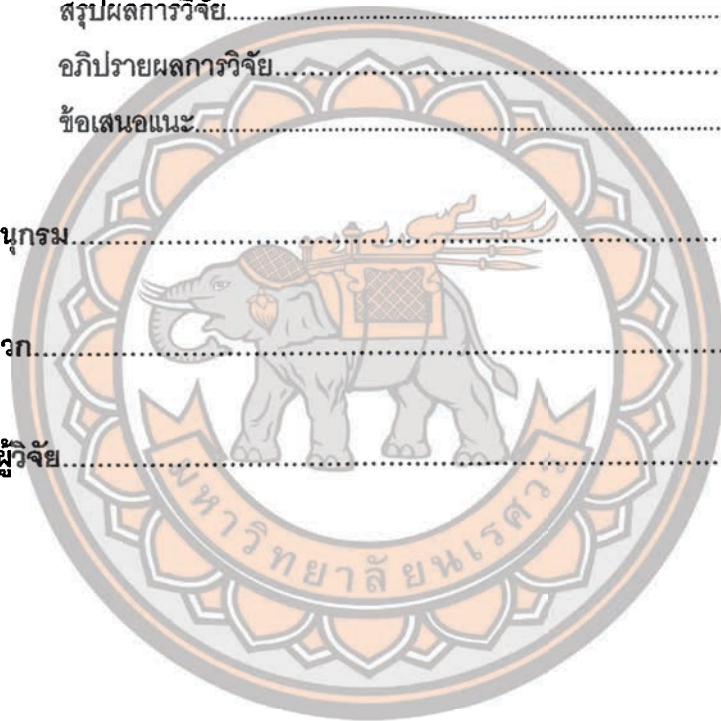
The results of this research were 1) The learning achievement mathematic of the students after learned with the experiential learning subject probability which was higher than 80 statistically significant at .05 level. 2) The learning achievement after learning was higher than before learning statistically significant at .05 level. 3) The effectiveness index of experiential learning subject probability for grade IX had the effectiveness index equal to 0.681 showed that students got the knowledge more with points 68.1 percentage.

## สารบัญ

บทที่	หน้า
	1
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.....	8
ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์.....	17
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	28
การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์.....	35
ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้.....	54
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	58
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	62
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	62
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	62
การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ.....	62
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	66
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	67
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	72
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	72
5 บทสรุป.....	75
สรุปผลการวิจัย.....	75
อภิปรายผลการวิจัย.....	76
ข้อเสนอแนะ.....	80
บรรณานุกรม.....	82
ภาคผนวก.....	88
ประวัติผู้วิจัย.....	179



## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงมาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล.....	15
2	แสดงมาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา.....	16
3	แสดงมาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์.....	16
4	แสดงการเปรียบเทียบขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดประสบการณ์ในแต่ละขั้นตอน.....	48
5	แสดงการวิเคราะห์โครงสร้างสาระการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล.....	63
6	แสดงการวิเคราะห์โครงสร้างความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์ และจำนวนข้อสอบ เรื่องความน่าจะเป็น.....	65
7	แสดงการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ตามแผนการจัดการเรียนรู้.....	67
8	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80.....	72
9	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน.....	73
10	แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล ของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน.....	73
11	แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	90
12	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	97



## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
13	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	98
14	แสดงค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความยากง่าย (P) และผลของข้อสอบ 70 ข้อ....	101
15	แสดงค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความยากง่าย (P) และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	103
16	แสดงคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการการเรียนรู้ แบบประสบการณ์.....	106
17	แสดงวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น.....	108



## สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	แสดงความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบเชิงประสบการณ์.....	36
2	แสดงขั้นตอนการเรียนรู้ตามทฤษฎีวงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์ของ Kolb	39
3	แสดงขั้นตอนการเรียนรู้ตามทฤษฎีวงจรการเรียนรู้ของ Honey และ Mumford	42
4	แสดงวงจรการเรียนรู้ 4 ขั้นตอนตามกระบวนการ Learning How to Learn ของ David A. Kolb.....	46
5	แสดงขั้นตอนและวงจรกิจกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์.....	47



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาคณิตศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่กับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1) การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพ จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 2)

อย่างไรก็ตามการจัดการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ของประเทศไทยที่ผ่านมายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งจะเห็นได้จากการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-Net) ปีการศึกษา 2559 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยของระดับประเทศเท่ากับ 29.31 มีค่าเฉลี่ยระดับโรงเรียนเท่ากับ 20.98 (สถาบันทดสอบแห่งชาติ, 2560) มีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับร้อยละ 67 ตามลำดับ และปีการศึกษา 2560 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-Net) มีคะแนนเฉลี่ยของระดับประเทศเท่ากับ 26.30 ค่าเฉลี่ยระดับโรงเรียนเท่ากับ 20.67 (สถาบันทดสอบแห่งชาติ, 2560) และมีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์เท่ากับร้อยละ 64.76 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของไทยยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐาน

ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากการจัดการเรียนการสอนของครู ที่ยังไม่สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ทางด้านคณิตศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้ง อีกทั้งยังไม่สอดคล้องกับการนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน รวมถึงยังไม่ส่งเสริมโอกาสให้นักเรียนได้คิด จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถที่จะวิเคราะห์ หรือแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างรอบคอบ และนักเรียนไม่เห็นความสำคัญของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากปัญหาดังกล่าวพบว่า ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควร

จัดการเรียนรู้ให้นักเรียน ได้เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียน ผสมผสานแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ที่มีความสัมพันธ์กันให้รวมกันเป็นองค์ประกอบเดียวกัน ผูก ทักตะด้วยประสบการณ์จริง แก้ปัญหาและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง เห็นคุณค่าและ ประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ David Kolb (1984 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2554, หน้า 300) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงประสบการณ์เป็นกลยุทธ์ในการเชื่อมโยงประสบการณ์ใน ห้องเรียนและการเรียนการสอนภายนอกห้องเรียนเพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นอกจากจะทำในชั้นเรียนได้แล้ว กิจกรรมคณิตศาสตร์ยังเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่สนับสนุนให้ นักเรียนได้พัฒนา ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากกิจกรรม คณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่พัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ มีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติ และเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน (Guberman, 2004: 118 - 122) นอกจากนี้ สมวงษ์ แปลงประสพโชค และคณะ (2543:2) ยังได้กล่าวว่าการจัดการ เรียนการสอนคณิตศาสตร์ จะต้องมีการจัดการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์และประยุกต์ความรู้มาใช้ ควรจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ผูก ปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็น รักการคิด และเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งตรงกับพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2551 ที่มุ่งจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2551)

การจัดการกิจกรรมคณิตศาสตร์ควรมีกระบวนการที่ชัดเจน เพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ ได้ ซึ่งกระบวนการจัดการกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ (Experiential Learning) ของ Kolb (1984 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2554, หน้า 300) นับว่าเป็นกระบวนการ จัดกิจกรรมกระบวนการหนึ่ง ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะต่างๆ อีกทั้งยังสนับสนุนให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ของ Kolb ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ประสบการณ์รูปธรรม (Experience) ขั้นที่ 2 การสะท้อนและการอภิปราย (Reflection and Discussion) ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความเข้าใจและความคิดรวบยอด (Understand and Concept) และขั้นที่ 4 การทดลองหรือประยุกต์ใช้ (Experimentation or Application) ซึ่ง สอดคล้องกับ Lawrence (1999 อ้างอิงใน เรียมพร แสนสูง, 2558, หน้า 104) ที่กล่าวว่ารูปแบบ การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เป็นรูปแบบที่เหมาะสมในการส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกิดจากการมี ส่วนร่วมเพื่อแบ่งปันประสบการณ์ การได้ฝึกปฏิบัติจริง ดังนั้น การเรียนรู้จากประสบการณ์ จึงเป็น การสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และส่งเสริมทักษะการทำงานในด้านต่างๆ

โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหา สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา แคมมณี (2556, หน้า 131) ซึ่งกล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เป็นการดำเนินการอันจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในเรื่องที่จะเรียนรู้ก่อน และให้ผู้เรียนสังเกตพบทวนสิ่งที่เกิดขึ้น และนำสิ่งที่เกิดขึ้นมาพิจารณาไตร่ตรองร่วมกัน จนกระทั่งผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือสมมติฐานต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้แล้วจึงนำความคิดหรือสมมติฐานเหล่านั้น ไปทดลองหรือประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ต่อไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิรักษ์ อติพลอัครพันธ์ (2548) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ พบว่า 1) หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นประสบการณ์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ มีนักเรียนร้อยละ 61.2 ของนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 คะแนนเต็ม 3) นักเรียนทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จากแนวคิดทั้งหมดข้างต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงมุ่งมั่นที่จะทดลองการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เน้นพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน มีความสมบูรณ์และเพิ่มประสิทธิภาพต่อไป

#### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

การทำวิจัยในครั้งนี้ ได้มีเป้าหมายหลักเพื่อทดลองจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
3. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการสอนแบบประสบการณ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า ร้อยละ 80
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการสอนแบบประสบการณ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ดังนี้

ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

ขอบเขตด้านเนื้อหาและระยะเวลา

การทำวิจัยในครั้งนี้ ใช้เนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาในการทดลอง 12 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) 1 ชั่วโมง เรียน 10 ชั่วโมง การทดสอบหลังเรียน (Post-test) 1 ชั่วโมง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เครื่องช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษาวังทอง 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 ตำบลบ้านกลาง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านชำหวาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์
2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ หมายถึง ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ จากกิจกรรม จากการลงมือกระทำ ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยเรียนรู้จากประสบการณ์ หรือจากกิจกรรม หรือการลงมือกระทำ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นประสบการณ์ (Experience) เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นประสบการณ์เดิม หรือสร้างประสบการณ์พื้นฐานของนักเรียนด้วยการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การตอบคำถาม เล่นเกม บทบาทสมมติ การเล่าเรื่อง สถานการณ์จำลอง การลงมือทำกิจกรรม ฯลฯ ที่สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้ และนักเรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นการสะท้อนและการอภิปราย (Reflection and Discussion) เป็นการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกัน ทบทวนความรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ หาเหตุผล แสดงความรู้สึก แสดงความคิดเห็น อภิปรายแลกเปลี่ยนประสบการณ์ให้เกิดเป็นความรู้ร่วมกันการออกแบบกิจกรรม เช่น กำหนดประเด็นให้นักเรียนได้คิดได้สะท้อนความคิด ได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน ให้ลึกซึ้งพอที่จะเกิดความเข้าใจ หรือเกิดข้อสรุป หรือเกิดองค์ความรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด

ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความเข้าใจและความคิดรวบยอด (Understand and Concept) เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ใช้ เหตุผล ใช้ความคิด เชื่อมโยงความรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้จนเกิดเป็นความเข้าใจที่หลากหลาย แล้วนำมาสรุปเป็นความคิดรวบยอดการออกแบบกิจกรรม เช่น พังจากการบรรยายของผู้สอน การดูวิดีโอ การอ่านจากตำรา การสะท้อนความคิดและอภิปราย เป็นต้น

ขั้นที่ 4 ขั้นการทดลองหรือประยุกต์ใช้ (Experimentation or Application) เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปทดลองปฏิบัติ หรือนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาตามทักษะ และความถนัดของตนเอง การออกแบบกิจกรรม เช่น การทำแผนภูมิ แผนภาพ การเขียนโครงงาน เป็นต้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการ อธิบาย วิเคราะห์ แก้ปัญหาเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดที่เกิดจากการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

3. ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้น จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบ หลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน





## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
  - 1.1 วิสัยทัศน์
  - 1.2 หลักการ
  - 1.3 จุดมุ่งหมาย
  - 1.4 การจัดการเรียนรู้
  - 1.5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์
  - 2.1 ทฤษฎีพัฒนาการของ Piaget
  - 2.2 การเรียนการสอนคณิตศาสตร์
  - 2.3 หลักการสอนคณิตศาสตร์
  - 2.4 เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 3.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 3.4 แนวความคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 3.5 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์
  - 4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์
  - 4.2 หลักการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์
  - 4.3 ความสำคัญและความจำเป็นของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์
  - 4.4 ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการเรียน

- 4.5 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์
- 5. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้
  - 5.1 ความหมายของดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้
  - 5.2 ขั้นตอนการหาดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้
- 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

### หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้มีการกำหนดวิสัยทัศน์ หลักการ จุดมุ่งหมาย สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4-11)

#### 1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

#### 2. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดมุ่งหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับการเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งสาระการเรียนรู้ เวลา และการ

4.1.3 ออกแบบการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย

4.1.4 จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้

4.1.5 จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

4.1.6 ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน

4.1.7 วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียนรวมทั้งปรับปรุงการเรียนการสอนของตนเอง

#### 4.2 บทบาทของผู้เรียน

4.2.1 กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

4.2.2 เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ

4.2.3 ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

4.2.4 มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู

4.2.5 ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

### 5. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อพัฒนาการความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นการศึกษาเพื่อให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาสำหรับศึกษาต่อ ดังนั้นสถานศึกษาต้องจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้เป็นหน้าที่ของสถานศึกษา ที่ต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 2)

### 1. คุณภาพของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น การที่นักเรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

1.1 มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิตการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้

1.2 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

1.3 มีความสามารถในการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

### 2. คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)

2.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สาม

จำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่างๆเกี่ยวกับความยาว พื้นที่ผิวและปริมาตร ได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

2.3 สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้วงเวียนและเส้นตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

2.4 มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติความเท่ากันทุกประการ และความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้

2.5 สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

2.6 สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหาและสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้สมการ

2.7 สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

2.8 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้

2.9 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์

และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ (ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

### 3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 2-3)

#### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

#### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

#### สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิรนัยภาพ (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) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

#### สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการ

คาดการณ์ได้ อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4. ตารางตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกสาระการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดตามสาระการเรียนรู้แกนกลาง ดังต่อไปนี้

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

ตาราง 1 แสดงมาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

---

**ตัวชี้วัด ม.3สาระการเรียนรู้แกนกลาง**

---

- |  |  |
|--|--|
| 1. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่าๆ กันและใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล | <input type="checkbox"/> การทดลองสุ่มและเหตุการณ์<br><input type="checkbox"/> ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์<br><input type="checkbox"/> การใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ |
|--|--|
-

ตาราง 2 แสดงมาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ม.3สาระการเรียนรู้แกนกลาง	
1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ	□ การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจ

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ตาราง 3 แสดงมาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ม.3สาระการเรียนรู้แกนกลาง	
1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา	
2. ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม	
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน	
5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ	
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	



## ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์

### 1. ทฤษฎีพัฒนาการของ Piaget

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget (2004 อ้างอิงใน กิ่งฟ้า สินธุวงษ์, 2547, หน้า, 21-24) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับพัฒนาการของนักเรียนไว้ว่า ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้โดยมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการปรับตัว (Adaption) ให้อยู่ในสภาวะสมดุล (Equilibration) ซึ่งต้องใช้กระบวนการทางสมอง 2 กระบวนการคือ กระบวนการดูดกลืน (Assimilation) และกระบวนการปรับให้เหมาะสม (Accommodation) ประกอบเข้าด้วยกัน เริ่มจากการรับรู้และดูดกลืน สิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้าในสภาพการณ์หนึ่งๆแล้วพยายามปรับให้สิ่งเร้านั้นเหมาะสมกับประสบการณ์หรือความรู้เดิมหรืออาจจะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นทั้งนี้เพื่อให้อยู่ในสภาวะสมดุล (Equilibration)

การที่ช่วยให้นักเรียนเกิดสภาวะสมดุลและเรียนรู้ นั้น ผู้สอนจะต้องเข้าใจในลักษณะเฉพาะของพัฒนาการ และความสามารถที่จะเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละชั้น ของพัฒนาการเรียนจะเรียนรู้ได้โดยพยายามปรับสภาพการณ์ และสิ่งของในสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ให้เข้ากับความสามารถทางสติปัญญาแล้วจึงใช้กระบวนการดูดกลืน (Assimilation) และกระบวนการปรับให้เหมาะสม (Accommodation) เพื่อให้เกิดภาวะสมดุลซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญ ของพัฒนาการทางสติปัญญา แต่จะแสดงออกหลังจากเรียนรู้แล้วได้เหมือนกัน

นอกจากนี้ Piaget ยังได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับความสำคัญของนักเรียน ทำให้ทราบว่านักเรียนมีพัฒนาการทางสติปัญญา ที่แตกต่างกันตามช่วงอายุ ซึ่งก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ในลักษณะที่ต่างกัน

1. เมื่ออยู่ในช่วงแรกเกิดถึง 2 ปี ซึ่งเรียกว่า "ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensory-motor stage)" นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งของและประสบการณ์ในสิ่งแวดล้อม โดยการให้ประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหวประกอบกัน และนักเรียนเริ่มมีอายุตั้งแต่ 10 เดือน ถึง 1 ปี เป็นต้นไป ก็จะสื่อสารโดยใช้ภาษาได้บ้าง มโนทัศน์ต่างๆที่นักเรียนในวัยนี้เริ่มเข้าใจคือ เรื่องการคงอยู่ของวัตถุ หมายถึง วัตถุจะไม่หายไปไหนแม้จะไม่อยู่ในสายตา เรื่องเกี่ยวกับมิติ และพื้นที่ เรื่องเวลา ซึ่งเข้าใจเฉพาะปัจจุบันก็เริ่มเข้าใจในเรื่องอดีต แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงได้น้อยมาก ขั้นนี้เป็นขั้นเริ่มต้นที่จำเป็นต่อการพัฒนาทางสติปัญญาในขั้นถัดไปมาก

2. เมื่ออยู่ในช่วงอายุ 2 ถึง 7 ปี ที่เรียกว่า "ขั้นก่อนปฏิบัติการ (Preoperational stage)" การเรียนรู้ของนักเรียนในวัยนี้ ใช้ภาษา และจินตนาการเป็นเครื่องมือสื่อสาร และการแสดงออกของความรู้สึกนึกคิด แต่แนวคิดเป็นทางเดียวแปรกลับไปมาไม่ได้ มีเหตุผลที่ขึ้นอยู่กับความพอใจของตนเองไม่ใช่เหตุผลแบบ อุปมา และแบบอนุमान ซึ่งเป็นการให้เหตุผลแบบผู้ใหญ่ แต่เป็น

เหตุผลที่คำนึงถึงเฉพาะการณ์ และเฉพาะหน้าเท่านั้น จากสิ่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่งที่ไม่จำเป็นต้องเป็นเหตุผลซึ่งกันและกัน นักเรียนยึดตนเองเป็นศูนย์กลางของความคิด และการใช้เหตุผลคำนึงถึงเหตุการณ์เฉพาะหน้าที่มีระยะสั้นๆ ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องเวลา ที่มีแต่ปัจจุบันกาลต่อเนื่องจากอดีตกาลได้ แต่ยังไม่เข้าใจในอนาคตกาล มีจินตนาการมาก ชอบเลียนแบบและชอบเล่นเกมสมมติ

3. เมื่อนักเรียนมีอายุระหว่าง 7 ถึง 11 หรือ 12 ปี อยู่ในขั้นที่เรียกว่า “ขั้นปฏิบัติการรูปธรรม (Concrete operational stage)” ผู้เรียนจะเรียนรู้สิ่งของและปรากฏการณ์ได้ โดยต้องมีของจริงหรือตัวอย่างประกอบ แต่ยังไม่วิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบหรือขั้นตอนไม่ได้ เข้าใจเรื่องตัวแปรต้น และตัวแปรตามที่ง่ายๆ ไม่ซับซ้อนและสามารถใช้ตัวเลข จำแนกสิ่งของ เรียงลำดับเหตุการณ์ เข้าใจมโนทัศน์เรื่องความยาว น้ำหนัก พื้นที่ สถานะของสสาร และน้ำหนักของวัตถุ จัดจำแนกประเภทได้โดยใช้ตัวแปร 2 ตัวขึ้นไป แบบพหุคูณได้ เข้าใจเรื่องอัตราส่วน และสมการอย่างง่ายได้

4. เมื่อนักเรียนมีอายุระหว่าง 11 หรือ 12 ปีขึ้นไป ขั้นนี้เรียกว่า “ขั้นปฏิบัติการนามธรรม (Formal operational stage)” นักเรียนจะแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ไม่ต้องพึ่งสภาพของจริงหรือตัวอย่างประกอบ และสามารถอธิบายวิธีการคิดของตนเองได้คิดกลับไปมาได้ สามารถวางหลักการจากประสบการณ์ที่พบเห็นหลายๆ ครั้ง จึงตั้งสมมติฐาน ทำการทดลองสรุปผลการทดลอง ให้สอดคล้องกับหลักการของตนเองได้ ขั้นนี้ผู้เรียนจะสามารถคิดได้อย่างนามธรรม สนใจที่จะทดลองสร้างสมมติฐานการทดลอง สรุปผลการทดลอง ให้สอดคล้องกับหลักการของตนเองได้ ขั้นนี้ผู้เรียนจะสามารถคิดได้อย่างนามธรรม สนใจที่จะสร้างสมมติฐาน ทำการทดลอง แปรข้อมูลอื่นๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลยืนยันในการสร้างสมมติฐาน เข้าใจเรื่องสัดส่วน และแทนค่าในสมการที่ซับซ้อน

## 2. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2545, หน้า, 2-21) กล่าวถึง ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า เนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วย คำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น แล้วนำไปสร้างทฤษฎีบทต่างๆ และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นสากล ที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่างๆ

ดังนั้น ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีลักษณะของเนื้อหาที่เป็นนามธรรม การเรียนรู้จะต้องเป็นไปตามลำดับขั้นตอน โดยคำนึงถึงความสามารถในการรับรู้ของนักเรียนที่แตกต่างกัน ให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ตามศักยภาพ

ของนักเรียนแต่ละคน ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ นั่น  
กระทรวงศึกษาธิการ (2546, หน้า, 205-206) ได้กล่าวถึง สิ่งที่ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงในการจัดการ  
เรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

#### สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคลและวุฒิภาวะของนักเรียน โดยการจัดการเรียนการ  
สอนให้เหมาะสมกับวัย ความถนัด ความสนใจของนักเรียน รวมทั้งให้ความสนใจกับนักเรียนที่  
แตกต่างจากปกติในด้านความสามารถทางสติปัญญา อารมณ์ สังคม หรือความพร้อมทางด้าน  
ร่างกาย โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมทั้งกลุ่มปัญหาเล็กและกลุ่มเรียนรู้ได้

2. ความรู้พื้นฐานของนักเรียน ควรทดสอบดูว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้ที่จำเป็น  
เพียงพอหรือไม่ ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ถ้ามีไม่เพียงพอ นั้นครูต้องสอนเสริมหรือทบทวนใน  
สิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว เพื่อนักเรียนจะสามารถเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ได้ โดยการประเมิน  
ความพร้อมและพื้นฐานของนักเรียน เป็นการตรวจสอบความรู้ ทักษะและความพร้อมต่างๆ ของ  
นักเรียนที่เป็นพื้นฐานของเรื่องใหม่ๆ ที่นักเรียนต้องเรียนด้วยวิธีการที่เหมาะสม แล้วนำผลการ  
ประเมินมาปรับปรุง ช่อมเสริม หรือการเตรียมนักเรียนให้มีความพร้อมและพื้นฐานที่เพียงพอ  
ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จ ในการเรียนได้เป็นอย่างดี ดังนั้นการประเมินพื้นฐานความ  
พร้อมของผู้เรียนจึงมีความสำคัญ และมีความจำเป็น ที่ครูผู้สอนทุกคนจะต้องคำนึงถึง ในการ  
จัดการเรียนการสอน โดยมีแนวปฏิบัติดังนี้

2.1 วิเคราะห์ความรู้และทักษะที่เป็นพื้นฐานของเรื่องที่ต้องจะเรียน

2.2 เลือกวิธีการและจัดเครื่องมือสำหรับประเมินความรู้และทักษะพื้นฐาน

อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2.3 ดำเนินการประเมินความรู้และทักษะพื้นฐานของนักเรียน

2.4 นำผลการประเมินไปดำเนินการปรับปรุงผู้เรียนให้มีความรู้ และทักษะ

พื้นฐานอย่างเพียงพอก่อนดำเนินการสอน

2.5 จัดการเรียนการสอนในเรื่องที่เตรียมไว้

3. การจัดเรียงลำดับเนื้อหาควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก ไม่ควรเป็นเรื่องยาก  
เกินไป ครูผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยากๆ เกินสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจจะทำให้นักเรียน  
ที่เรียนอ่อนท้อถอย แต่ถ้านักเรียนเก่งก็อาจจะชอบ จึงควรส่งเสริมเป็นรายบุคคลไป ในเนื้อหาที่มีความ  
ความสัมพันธ์กันควรรวบรวมเข้าเป็นหมวดหมู่แล้วจัดการเรียนการสอนไปพร้อมๆ กัน จะช่วยให้  
นักเรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำขึ้น เพราะนักเรียนมองเห็นโครงสร้าง ไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา

นอกจากนั้นในแบบฝึกหัดควรใช้แบบฝึกหัดที่มี ช้อยาก ปานกลาง และง่าย เพื่อให้นักเรียนทุกคน ประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหา เป็นการเสริมสร้างกำลังใจให้นักเรียน

4. จัดการเรียนการสอน โดยอาศัยความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เป็นรูปธรรม ไปสู่นามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรมประกอบ จะช่วยประหยัดเวลาในการเรียนรู้ เพราะนักเรียนจะมองเห็นภาพและสามารถเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกันได้ และเข้าใจเนื้อหาได้อย่างชัดเจน

5. มีการฝึกทักษะย่อย ในแต่ละเนื้อหาจะต้องมีการฝึกทักษะย่อย จนนักเรียนสามารถที่จะแก้ปัญหาที่เป็นทักษะย่อยได้จนคล่องแคล่ว และเข้าใจเนื้อหาชัดเจน แล้วจะทำให้ นักเรียนสามารถที่จะนำทักษะย่อยที่ตนมีอยู่ ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่มีหลายๆ ทักษะได้

6. เปลี่ยนวิธีการสอนให้มีความหลากหลาย และเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน ไม่ใช่ ทั้งบทเรียนสอนวิธีเดียวไม่เปลี่ยนวิธีการสอน เพราะจะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย ครูผู้สอนควรจัดการเรียนการสอนให้สนุกสนานน่าสนใจ ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ ลงมือปฏิบัติจริงและ ประเมินการปฏิบัติจริง ควรเลือกปัญหาที่ช่วยกระตุ้นความสนใจ และเป็นปัญหาที่นักเรียนมีประสบการณ์ในเรื่องเหล่านั้นมาใช้สอนนักเรียน สร้างโอกาสให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลายและต่อเนื่อง

7. ฝึกให้นักเรียนหาข้อสรุปด้วยตนเองยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่าง จนนักเรียนเห็นรูปแบบ จะช่วยให้นักเรียนสรุปได้ อย่ารีบบอกเกินไปควรเลือกวิธีการต่างๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา ควรให้อิสระแก่นักเรียนในการใช้ความคิดแก้ปัญหา

จะเห็นว่าในการจัดการเรียนการสอนจะต้องมีการประเมินความพร้อมและพื้นฐานของนักเรียนก่อน และต้องปรับพื้นฐานที่จำเป็นของนักเรียนให้เพียงพอต่อการเรียนเนื้อหาใหม่ โดยการจัดการเรียนการสอนนั้น ต้องคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความแตกต่าง ของนักเรียนแต่ละคน สอนเรียงจากง่ายไปยาก และมีความต่อเนื่องของเนื้อหาเพื่อที่นักเรียนจะสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ จัดประสบการณ์ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ หากเป็นไปได้ครูควรจะสอนสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม เพื่อให้นักเรียนจะสามารถมองเห็นโครงสร้างของสิ่งที่เรียน จนสามารถสร้างมโนทัศน์ด้วยตัวเอง และสามารถสรุปได้ด้วยตัวเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี ถ้า นักเรียนมีโอกาสคิด/ทำ สร้างสรรค์ และมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน โดยครูช่วยจัดบรรยากาศการเรียนรู้อัดสื่ออุปกรณ์ แหล่งการเรียนรู้ และสรุปการเรียนรู้ร่วมกัน ครูผู้สอนจะต้องระลึกไว้เสมอว่า จะจัดการเรียนการสอนอย่างไรให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด และสามารถนำความรู้ความเข้าใจ ที่เกิดจากการเรียนรู้เหล่านั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง และจัดกิจกรรมให้นักเรียน

มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น นอกจากนี้นักเรียนสามารถที่จะสร้างความรู้จากสิ่งที่เขาเรียนรู้ และเข้าใจโดยอาศัยประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม ที่มีอยู่แล้วเมื่อได้รับความรู้ใหม่ นักเรียนก็พยายามที่จะนำความรู้ใหม่ที่ได้นั้น มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ ซึ่งจะทำให้เกิดความรู้ที่แตกแขนงเพิ่มสาขามากขึ้น โดยที่โครงสร้างเดิมไม่เปลี่ยนแปลงหรืออาจมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเดิม เพื่อให้สามารถรับความรู้ใหม่ได้ ครูมีบทบาทและหน้าที่ที่จะจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อให้ความรู้ใหม่แก่นักเรียนจากความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่

กรมวิชาการ (2545 อ้างถึงใน นุชจรินทร์ รื่นรมย์, 2554, หน้า, 22) ได้กล่าวถึงรูปแบบของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ว่า การเรียนรู้จากประสบการณ์จริง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริงๆ ได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ หรือสื่อรูปธรรมที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่การค้นพบหรือได้ข้อสรุป ในการใช้สื่อรูปธรรมที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่การค้นพบหรือได้ข้อสรุป ในการใช้สื่อรูปธรรมถ้าผู้สอนสอนด้วยตนเอง จะใช้การสาธิตประกอบคำถาม แต่ถ้านักเรียนเรียนด้วยตนเองจะใช้การทดลอง กระบวนการดำเนินการทดลองหรือปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พิสูจน์ใช้เหตุผล อ้างข้อเท็จจริง ตลอดจนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหาใหม่ๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด และเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ขณะที่ผู้เรียนทำการทดลอง นักเรียนควรสังเกตแนวคิดของนักเรียนด้วยว่า เป็นไปอย่างถูกต้องหรือไม่ ถ้าเห็นว่าผู้เรียนคิดไม่ตรงแนวทาง ควรตั้งคำถามให้ผู้เรียนคิดใหม่ ถึงแม้จะต้องใช้เวลามากขึ้น แต่ผู้เรียนจะได้ประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าการเรียนรู้ที่ผู้สอนบอกหรือสรุปผล

นอกจากนี้ กรมวิชาการ (2545 อ้างถึงใน นุชจรินทร์ รื่นรมย์, 2554, หน้า, 22-25) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้และมีพื้นฐานในการที่จะนำไปศึกษาต่อ นั้น จำเป็นต้องบูรณาการเนื้อหาต่างๆ ในวิชาคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน

องค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมการพัฒนาการเรียนรู้ และทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัดในเรื่องนั้น
2. มีความรู้ในเนื้อหา ที่จะนำไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรืองานอื่นๆ ที่ต้องการเป็นอย่างดี
3. มีทักษะในการมองเห็นความเกี่ยวข้อง เชื่อมโยง ระหว่างความรู้และทักษะกระบวนการ ที่มีเนื้อหานั้นกับงานที่เกี่ยวข้องด้วย

4. มีทักษะในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างความสัมพันธ์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ หรือคณิตศาสตร์กับศาสตร์ที่เกี่ยวข้องด้วย

5. มีความเข้าใจในการแปลความหมาย ของคำตอบที่หาได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ว่าเป็นไปได้หรือสอดคล้องกับสถานการณ์นั้นอย่างสมเหตุสมผล

ในการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียน ได้พัฒนาทักษะ/กระบวนการ การเชื่อมโยง ความรู้คณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนอาจจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ปัญหาสอดแทรก ในการเรียนรู้อยู่เสมอ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหา ในสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

ในการจัดการเรียนรู้ สื่อถือเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นสื่อที่ดีควรเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้แต่ละประเภทมีลักษณะแตกต่างกันออกไป สื่อการเรียนรู้ประเภทหนึ่งๆ อาจเหมาะสมกับเนื้อหาเฉพาะเรื่อง หรืออาจใช้ในการเรียนการสอนทั่วไป ดังนั้นผู้สอนจะต้องเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อีกทั้งยังเป็นประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียน โดยมีแนวการดำเนินการเลือกใช้สื่อดังนี้ (กรมวิชาการ, 2545, อ้างถึงใน นุชจรินทร์ รื่นรมย์, 2554, หน้า, 25)

1. วิเคราะห์หลักสูตรโดยวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค และสาระการเรียนรู้เพื่อกำหนดสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2. สืบค้น รวบรวมสื่อการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้มีสื่อที่หลากหลายและเพียงพอ

3. วิเคราะห์สื่อการเรียนรู้ ผู้สอนพิจารณาสื่อการเรียนรู้ที่รวบรวมมาจากแหล่งต่างๆ ว่าสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้หรือไม่ โดยพิจารณาในประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้

3.1 การเรียนรู้ตามมาตรฐานและสาระการเรียนรู้

3.2 การพัฒนาเจตคติและค่านิยม

3.3 ความถูกต้องและเหมาะสมตามหลักวิชา เวลาเรียน และวุฒิภาวะของ

ผู้เรียน

3.4 ความเหมาะสมในการเสนอเนื้อหา มีการเรียงลำดับตามขั้นตอนการเรียนรู้ชัดเจน เช่น มีตัวอย่าง ภาพประกอบ ตาราง แผนภูมิ เป็นต้น

วิธีการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ ไม่มีสูตรสำเร็จและไม่มีเงื่อนไขว่าผู้สอนจะต้องมีความรู้ในการผลิตสื่อด้วยตนเอง แต่ผู้สอนควรมีความสามารถในการเลือกใช้สื่อ จัดเตรียมสื่อ และรู้จักนำมาใช้เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิผลของการเรียนการสอน โดยตระหนักว่าสื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้อำนวยประโยชน์ต่อผู้เรียนได้มากที่สุด และอยู่ในวิสัยที่ผู้สอนจะสามารถนำมาใช้ได้ดีที่สุด

### 3. หลักการสอนคณิตศาสตร์

อัมพร มาคะนอง (2554, หน้า 8-10) กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ว่าต้องมีหลักการดังต่อไปนี้

1. สอนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิด และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถาม ที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปราย เพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลาย และเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป
2. สอนให้นักเรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างคู่อันดับ ความสัมพันธ์และฟังก์ชันความต่อเนื่องระหว่างกราฟของความสัมพันธ์ ฟังก์ชันและลิมิต ความสัมพันธ์ของรูปสี่เหลี่ยมต่างๆ
3. สอนโดยคำนึงว่าจะให้นักเรียนเรียนอะไร (What) และเรียนอย่างไร (how) นั่นคือต้องคำนึงถึงเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน
4. สอนโดยใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรม หรือการทำสิ่งที่เป็นนามธรรมมากๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะจินตนาการได้ง่ายขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์บางอย่างไม่สามารถหาสื่อมาอธิบายได้
5. จัดกิจกรรมการสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์ และความรู้พื้นฐานของนักเรียน
6. สอนโดยใช้แบบฝึกหัดให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งการฝึกรายบุคคล การฝึกเป็นรายกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์และการฝึกทักษะรวมเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น
7. สอนเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสาร และคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปติดต่อ
8. สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
9. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติและศักยภาพของนักเรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับนักเรียน

10. สอนให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยาก และมีความสุขสนุกสนานในการทำกิจกรรม

11. สังเกตและประเมินการเรียนรู้และความเข้าใจของนักเรียนขณะเรียนในห้องโดยใช้คำถามสั้นๆ หรือการพูดคุยปกติ

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ที่ต้นนั้น ครูจะต้องสอนโดยคำนึงถึงการส่งเสริมการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมและสื่อการเรียนการสอน ที่เป็นรูปธรรม โดยทำให้เด็กเกิดพัฒนาการทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และความพร้อมในแง่ของความรู้พื้นฐาน ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และต้องจัดให้เหมาะสมกับวัยของเด็กด้วย และควรให้เด็กได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีการส่งเสริมให้เด็กได้อภิปรายแสดงความคิดเห็น และตรวจสอบคำตอบด้วยตัวเอง โดยให้เด็กได้จัดกระทำโดย สื่ออุปกรณ์ หรือประสบการณ์จริง ของผู้เรียน เพื่อให้เกิดความรู้ที่แท้จริง และเกิดศักยภาพเต็มความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

#### 4. เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์

วัลลภา อารีรัตน์ (2532 อ้างถึงใน อภิภาภรณ์ บริวงษ์, 2553, หน้า10) กล่าวถึง เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เทคนิคการยกตัวอย่างและการให้โจทย์ปัญหานั้น ไม่จำเป็นต้องใช้ตัวอย่างหรือโจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนเสมอไป การที่ผู้สอนสามารถยกตัวอย่างได้อย่างสมเหตุสมผลทันทีทันใด ตัวอย่างนั้นจะน่าสนใจทำทลายความคิด ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจอยากที่จะเรียน และศรัทธาในตัวผู้สอน ซึ่งครูทำเช่นนั้นตลอดเวลาจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ฉะนั้นเทคนิคที่สำคัญในการยกตัวอย่าง คือ

1.1 ควรยกตัวอย่างที่แตกต่างจากหนังสือ การสร้างตัวอย่างที่แตกต่างจากหนังสือแบบเรียน จะมีส่วนช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสนใจบทเรียนยิ่งขึ้น แต่ผู้สอนต้องวิเคราะห์จุดประสงค์ ของตัวอย่างในหนังสือเรียนเสียก่อน เพื่อที่จะดำเนินการสอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทเรียน

1.2 ยกตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในชีวิตประจำวัน โดยพยายามเริ่มต้นจากสิ่งที่ใกล้ตัวนักเรียน เพื่อที่จะได้เข้าใจหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เบื้องต้นก่อน จากนั้นจึงให้ตัวอย่างที่ใกล้ตัวนักเรียนมากขึ้น

1.3 การยกตัวอย่างในคณิตศาสตร์คือ การเสนอโจทย์ปัญหานั้นเอง การให้โจทย์นักเรียน ครูควรคำนึงถึงความสอดคล้องในเนื้อหาที่จะสอนด้วย ถ้าเป็นโจทย์ที่ยุ่ยากซับซ้อน



ครูควรเตรียมสื่อการสอนประกอบการอธิบาย เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจและค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและมั่นใจ การยกตัวอย่างเทคนิคต้องอาศัยการฝึกฝน การเตรียมการล่วงหน้าและประสบการณ์เดิม เพราะการยกตัวอย่างนั้นมักเกิดขึ้นขณะกำลังดำเนินการสอนอยู่อย่างต่อเนื่อง ผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาวิธีการยกตัวอย่างที่เหมาะสม อันเป็นการสร้างความเข้าใจและเชื่อมโยงมิติ คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ซึ่งทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในแง่การนำไปใช้มากขึ้น

2. เทคนิคการใช้คำถาม การตั้งคำถาม การตั้งคำถามเป็นเรื่องที่จำเป็นในการสอน การถามแทรกอยู่กับการสอนทุกวิธี ยิ่งการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ เน้นการสอนแบบค้นพบด้วยตัวเองทำให้บทบาทในการใช้คำถามเด่นชัดขึ้น คำถามที่ดีจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักคิด สังเกต นำไปสู่แนวทางการสรุปมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

คำถามที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

1. เป็นคำถามที่มีความหมายแน่นอน
2. คำถามนั้นไม่ง่ายไม่ยากจนเกินไป เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน และเหมาะสมกับวัยและระดับของนักเรียน
3. ไม่เป็นคำถามซ้อนคำถาม ควรมีทีละประโยค เช่น รูปนี้เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด รูปนี้มีพื้นที่เท่าใด เป็นต้น
4. ไม่ควรเป็นคำถามเชิงปฏิเสธ
5. ไม่ควรเป็นคำถามนำ เช่น  $2/3 \times 1/2 = 2$  ใช่หรือไม่

คำถามที่ดีควรเป็นคำถามพัฒนาการคิด ช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นการคิดวิเคราะห์ปัญหา การใช้คำถามเพื่อชักนำให้นักเรียนคิดนั้น จะเกิดขึ้นได้จากการจัดกิจกรรมที่เน้นกิจกรรมระหว่างครูกับนักเรียน การใช้คำถามประกอบการสอนนั้นผู้สอนจะต้องให้ความสนใจศึกษาวิธีการถาม โดยใช้คำถามที่ชัดเจนเพื่อชักนำให้นักเรียนคิด สำหรับเนื้อหาที่ยากต้องใช้กระบวนการคิดที่ซับซ้อน ครูควรใช้เทคนิคการใช้คำถามควบคู่ไปกับการเล่าเรื่อง โดยอาจใช้ภาพ เกม หรือการเล่านิทานประกอบการตอบคำถามไปด้วย ซึ่งนอกจากจะทำให้บทเรียนนั้นสนุกสนานน่าสนใจ ยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมแสดงความคิดเห็น ครูทราบแนวคิดของนักเรียนว่ามีความเข้าใจเพียงใด การตั้งคำถามที่ดีจะช่วยให้ผู้ตอบพัฒนาความคิดจนสามารถหาคำตอบและสรุปได้

3. เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียนการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นก่อนการสอนเนื้อหา เพื่อเป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีความคิดอยู่ในใจว่า กำลังร่วมกิจกรรมในบทเรียนมากขึ้นเทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียนมีหลายวิธี ดังนี้

3.1 วิธีสนทนา ชักถาม ซึ่งอาจเป็นการชักถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมและตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในระดับใด เช่น การสอนการคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มโดยใช้ नियามของการคูณ ครูจะทบทวนโดยการถามถึงการหาผลบวกของเศษส่วน

3.2 การร้องเพลง การใช้การร้องเพลงนั้นสามารถนำเข้าสู่บทเรียนหรือสรุปบทเรียนได้ซึ่งก่อนที่ที่นักเรียนจะร้องเพลง ครูจะต้องให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา ก่อนเพลงนั้นควรเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา ระดับชั้นและวัยของผู้เรียน

3.3 การทนายปัญหา เช่น ชั้นเป็นเลข 3 หลัก หลักร้อยเป็นจำนวนคี่ที่อยู่ระหว่าง 8 กับ 10 หลักสิบมีค่าเป็นศูนย์ หลักหน่วยเป็นจำนวนคี่อยู่ระหว่าง 3 กับ 5 จงหาว่าชั้นคือจำนวนอะไร เป็นต้น การทนายปัญหาครูจะต้องคำนึงถึงเนื้อหา การใช้ภาษาที่สั้นกะทัดรัด ชัดเจน และศัพท์ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

นอกจากนี้ เกื้อจิตต์ จิมทิม (2547) ยังได้เสนอเทคนิคการสอนที่สำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

1. การใช้สื่อการสอน สื่อการสอนเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากต่อการสอนให้นักเรียนคิดเกิดความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม สื่อการสอนยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจ จุดจำและช่วงเวลาในการสอน และสิ่งที่สำคัญที่สุด คือการใช้สื่อการสอนจะช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ ทำให้เกิดความพร้อมในการเรียน

2. การทำแบบฝึกหัด ครูควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

2.1 ควรหาโจทย์ปัญหาที่ใกล้ตัว และเหมาะสมกับวัยและระดับของนักเรียน

2.2 ควรหาวิธีการนำเสนอโจทย์ปัญหาในรูปแบบต่างๆ เช่น การใช้คำสั่งเป็นบท

ร้อยกรองหรือแสดงวิธีทำหลายๆ รูปแบบ

2.3 ในแต่ละแบบฝึกหัด ควรมีรายละเอียดเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และจุดประสงค์ของการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุด แล้วเว้นที่ไว้สำหรับนักเรียนเขียน ชื่อ-นามสกุล วันที่

2.4 เขียนคำสั่งในแต่ละแบบฝึกหัดให้ชัดเจน

2.5 ควรเสริมสร้างให้นักเรียนทำงานด้วยความเพลิดเพลิน เช่น ระบายสี ฯลฯ

2.6 การทำแบบฝึกหัดควรมีการเตรียมงานอย่างมีระบบ คือ

2.6.1 เลือกเนื้อหาที่ต้องการฝึกทักษะ

2.6.2 ตั้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาที่ต้องการฝึกนั้น

2.6.3 เตรียมคำถามหรือโจทย์ปัญหา

2.6.4 ร่างรูปแบบของแบบฝึกตามฉบับร่าง

### 2.6.5 เสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์

#### 3. การใช้บัตรงาน ควรพิจารณาการใช้บัตรงาน ดังนี้

3.1 เรียงลำดับบัตรงานจากง่ายไปหายาก เลือกให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละกลุ่ม เช่น เก่งอาจไม่ชอบงานง่ายก็ควรเลือกงานยากให้เพื่อเป็นการท้าทายความคิด

3.2 เลือกบัตรงานให้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการจะฝึก

3.3 ให้นักเรียนเลือกบัตรงานในแต่ละเรื่องด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนได้เรียนตามความเหมาะสม

3.4 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมจากหนังสือ

3.5 ให้นักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าของตนเอง สามารถตรวจสอบคำตอบได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความมั่นใจและเพลิดเพลินในการทำงาน

3.6 บัตรงานแต่ละบัตรงานควรมีแนวคิดหรือตัวอย่างให้แก่ นักเรียนดูก่อน

3.7 ครูควรให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มจะเป็นการช่วยเหลือนักเรียนอ่อน และส่งเสริมนักเรียนเก่ง

3.8 ใช้บัตรงานกับนักเรียนที่มีพื้นฐานไม่ดีพอ เพื่อเป็นการทบทวนเนื้อหาเดิม

4. การสรุปทบทวน การสรุปทบทวนเป็นหัวใจสำคัญของกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชั่วโมงเพราะเป็นการสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาต่างๆ ดังนั้นการสรุปเนื้อหาทุกครั้งควรมีเทคนิคหลายรูปแบบที่แตกต่างกันเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย เทคนิคต่างๆ ที่นำมาใช้สรุปทบทวน มีดังนี้

4.1 สรุปด้วยเพลงหรือกลอน

4.2 สรุปด้วยการตั้งคำถาม

4.3 สรุปด้วยการยกตัวอย่างให้นักเรียนพูด

4.4 สรุปจากกิจกรรมที่จัดขึ้น

ทั้งนี้ควรใช้เทคนิคต่างๆ หมุนเวียนกันไปไม่ควรซ้ำกัน นอกจากจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายแล้ว ยังมีผลต่อทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย

จากเทคนิคการสอนที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่จะให้ผู้เรียนเกิดความรู้ได้ดียิ่งขึ้น ผู้สอนจำเป็นจะต้องนำเทคนิคการสอนมาใช้อย่างหลากหลายเพื่อเป็นแรงจูงใจและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ โดยผู้สอนจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับความสนใจและความสามารถของเด็กในแต่ละวัย

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พจนินัย ไชยทองยศ (2550, หน้า 28) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆของแต่ละวิชา ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว เป็นความสามารถในการเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาทักษะในการเรียนโดยอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง และแสดงออกในรูปความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

สุริยันต์ สายหงส์ (2550, หน้า 77-78) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน และเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นันทวัน คำสียา (2551, หน้า 46) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ว่า หมายถึง ความสำเร็จของผู้เรียนในด้าน ความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ของผู้เรียนต่อการเรียนรู้

บุญยาพร ชมพู (2552, หน้า 21) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคล อันเป็นผลเนื่องมาจากการได้รับการพัฒนา ทักษะทางการเรียนรู้ ซึ่งสามารถวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือ คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กู๊ด (Good, 1973, อ้างถึงใน กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์, 2556, หน้า 14) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) หรือการกำหนดให้ หรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบให้ หรือทั้งสองอย่าง

โวลแมน (Wolman, 1979 อ้างถึงใน กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์, 2556, หน้า 14) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ระดับของความสำเร็จ ในเรื่องเฉพาะหรือเรื่องทั่วไป หรือระดับของความชำนาญ อันเนื่องมาจากการได้รับความรู้ทางวิชาการ

รีเบอร์ (Reber, 1985 อ้างถึงใน กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์, 2556, หน้า 14) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ระดับความสามารถทางวิชาการของบุคคล ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐาน

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการ อธิบาย วิเคราะห์ แก้ปัญหา และประสบการณ์ของบุคคล อันเกิดจากการเรียนการสอน และเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้

## 2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2553 ,หน้า ,89) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ 2 แบบคือวัดตามจุดมุ่งหมายและวัดตามลักษณะวิชาที่สอนคือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา เป็นต้น การวัดแบบนี้จะต้องใช้ "ข้อสอบภาคปฏิบัติ" (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา อันเป็นประสบการณ์เรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ "ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์" (Achievement Test)

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, หน้า 39-40) การวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นการวัด 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะของวิชาที่เรียนคือ

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ให้เป็นผลงานปรากฏออกมา ให้ทำการสังเกตและวัดได้ เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา งานช่าง การวัดแบบนี้จึงต้องวัด โดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ(Performance Test) ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่วิธีปฏิบัติ (Procedure) และผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถ เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนมีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะคือ

2.1 การสอบปากเปล่า การสอบแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการการดูแลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านฟังเสียงการสอบสัมภาษณ์ ซึ่งต้องการการดูแลใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็น

2.2 การสอบแบบให้เขียน เป็นการสอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือ ตอบซึ่งมีการตอบอยู่ 2 รูปแบบคือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ ได้แก่การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัย หรือความเรียง

2.2.2 แบบจำกัดคำตอบ เป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตของคำถาม ที่จะให้ตอบหรือกำหนดคำตอบออกมา ให้เลือกซึ่งมีรูปแบบของคำถามคำตอบ 4 รูปแบบคือแบบเลือก

ทางใดทางหนึ่งแบบจับคู่แบบเติมคำและแบบเลือกตอบ

สรุปได้ว่าในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ 2 แบบ คือการวัดด้านปฏิบัติและการวัดด้านเนื้อหาตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะวิชาที่สอน

### 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียน ที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test) กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง (Performance Test) แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 พวกคือแบบทดสอบของครู ที่สร้างขึ้นกับแบบทดสอบมาตรฐาน (ลัวนสายยศและอังคณาสายยศ, 2543, หน้า 146-147)

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถาม ที่จะถามเกี่ยวกับความรู้สึก ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องตรงไหน จะได้สอนซ่อมเสริม หรือวัดความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ ฯลฯ ตามแต่ที่ครูปรารถนา

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้ สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา หรือจากที่ครูสอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนกระทั่งมีคุณภาพดีพอ จึงสร้างเกณฑ์ปกติ (Normal) ของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนนั้นๆ ก็ได้จะใช้วัดอัตราความงอกงามของเด็กแต่ละวัย ในแต่ละกลุ่ม แต่ละภาค ก็ได้จะใช้สำหรับให้ครูวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ ระหว่างวิชาต่างๆ ในเด็กแต่ละคนก็ได้

บุญชม ศรีสะอาด (2556, หน้า, 56-57) กล่าวว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคล ในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลในการเรียนรู้สาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่างๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่างๆ จำแนกออกได้ เป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบ ในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนก สอบ

ตาม ความเก่ง อ่อน ซึ่งเป็นหัวใจของแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบ อาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมาย แสดงสถานภาพความสามารถของบุคคล นั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

สุณัฐวิทย์ สัตยะมุข (2553, หน้า 45) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถทักษะ/กระบวนการ ของนักเรียนอันเป็นผลมาจากการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีทั้งแบบทดสอบปรนัย และแบบทดสอบอัตนัย

สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอบนั้น

4. แนวความคิดและทฤษฎี ที่เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิลสัน (Wilson, 1971, อ้างถึงใน กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์, 2556, หน้า 14) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยตาม กรอบแนวคิดของ บลูม (Bloom's Taxonomy) ไว้ 4 ระดับดังนี้

1. การคิดคำนวณด้านความรู้ความจำ ( Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้นดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of specific facts )เป็น ความสามารถที่ระลึกถึงข้อเท็จจริงต่างๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่ วัดความสามารถในระดับนี้ จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐาน ซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมา เป็นระยะเวลาอันยาวนานแล้ว

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึก หรือจำศัพท์และนิยามต่างๆ ได้ ซึ่งคำถามที่วัดความสามารถใน ด้านนี้ จะถามโดยตรงหรือโดยอ้อม ก็ได้แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithm) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการ ที่ได้เรียนมาแล้วมา คิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มา ซึ่งคำถามที่วัดความสามารถในด้านนี้จะต้องเป็น โจทย์ง่ายๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้ กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรม ระดับความรู้ความจำ เกี่ยวกับความคิดคำนวณแต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ชั้นดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมที่ประมวลจากข้อเท็จจริงต่างๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้น โดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปแบบใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการกฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principle, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการกฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ ไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎ ที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวน และโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements From One Mode To Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้ เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิมโดยไม่คำนึงถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms)

2.5 ความสามารถในการคิดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในชั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในชั้นอื่นๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความตัวเลขข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ต้องอาศัยพฤติกรรม ในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้นคือ



3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหา ที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problem) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจ และเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่อง ในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วนๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา ที่นักเรียนไม่เคยเห็น หรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นโจทย์พลิกแพลงแต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกัน เพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Non – Routine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างนักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกับความเข้าใจในเมติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นมาใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา แทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษา เพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยามสัจพจน์และทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถ ที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้อง ให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

### 5. หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 73-74) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังต่อไปนี้

1. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด
2. เขียนตอนนำ หรือตอนถามให้อยู่ในรูปของคำถาม
3. ตัวคำถามมีความหมายแจ่มชัด
4. คำตอบที่ถูกต้อง จะต้องเป็นคำตอบที่ถูกต้องตามหลักวิชาการจริงๆ
5. คำตอบที่ถูกต้องกับคำตอบที่ผิด ไม่แตกต่างกันเด่นชัดเกินไป
6. แต่ละข้อจะต้องมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
7. ตัวคำตอบที่ถูกต้อง จะต้องไม่มีลักษณะรูปแบบแตกต่างจากตัวลวงอื่นๆ

อย่างเห็นได้ชัด

8. ตัวลวงควรเป็นคำตอบที่มีคุณค่าสำหรับเป็นตัวลวง
9. ตัวลวงไม่ก้าวก่ายกัน
10. ใช้ตัวลวงปลายเปิดให้เหมาะสม
11. เรียงลำดับตัวลวงที่เป็นตัวเลข
12. ไม่ใช่คำฟุ่มเฟือย
13. มีตัวลวง 4 หรือ 5 ตัว
14. กรณีใช้คำถามแบบปฏิเสธ ควรใช้ให้เหมาะสมและชัดเจนได้หรือพิมพ์ตัวใหญ่

หรือตัวหน้าตรงปฏิเสธนั้นเช่นไม่

15. ออกให้เป็นรูปภาพถ้าสามารถทำได้
16. ไม่ควรให้ตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งมีโอกาสถูกบ่อยจนเกินไป

## การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์

### 1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์

การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ มีผู้ให้คำขึ้นในความหมายเดียวกัน เช่น การเรียนรู้แบบเชิงประสบการณ์ การเรียนรู้เน้นประสบการณ์ การเรียนรู้จากประสบการณ์ และการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ แต่ในวิจัยเล่มนี้ใช้คำว่า การเรียนรู้แบบประสบการณ์ โดยมีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

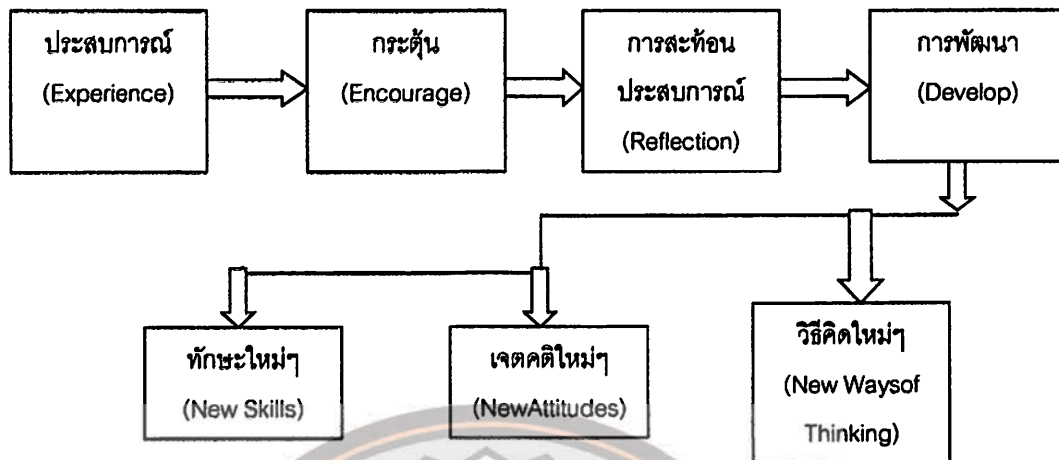
John Downy (1974 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2554, หน้า 300) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้โดยผู้เรียนสามารถรวบรวมเอาความรู้ต่างๆ ที่รับเข้ามาก่อน มาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ เพื่อทำให้เกิดความหมายขึ้น โดยการรวบรวมเชื่อมโยง และจัดระเบียบประสบการณ์ต่างๆ ให้เป็นรูปแบบที่สมบูรณ์เพื่อที่จะช่วยให้สามารถเข้าใจประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างดี

Juch (1983 อ้างอิงใน บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2556, หน้า 25) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้จากประสบการณ์ เป็นวงจรของการเรียนรู้จากประสบการณ์ 4 ระยะ คือ 1) การปฏิบัติ (Doing) ซึ่งเป็นการปฏิบัติกิจกรรม 2) การเรียนรู้หรือการสังเกต (Sensing or Observing) 3) การ คิดทบทวน (Thinking) และ 4) การเตรียมการหรือการวางแผน (Addressing or Planning)

David Kolb (1984 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2554, หน้า 300) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เป็นกลยุทธ์ในการเชื่อมโยงประสบการณ์ในห้องเรียนและการเรียนการสอนภายนอกห้องเรียน เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

Craig (1997 อ้างอิงใน บุญเลี้ยง ทุมทอง, หน้า 25) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้จากประสบการณ์ คือ ความรู้ ทักษะ และความสามรถที่เกิดจากการสังเกตการปฏิบัติ จากสถานการณ์ จำลอง การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้จากกิจกรรม ไม่ว่าจะเป็นการเข้าร่วมด้วยปฏิบัติ ร่วมวิพากษ์ ร่วมการประยุกต์ใช้โดยอาจเข้าร่วมทางร่างกายหรือจิตใจก็ได้

สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2554, หน้า 39) ได้กล่าวถึง ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบเชิงประสบการณ์ว่า หมายถึง การเรียนรู้จากประสบการณ์ หรือการเรียนรู้จากการได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยผู้เรียนได้มีโอกาสรับประสบการณ์ แล้วได้รับการกระตุ้นให้สะท้อนสิ่งต่างๆ (Reflection) ที่ได้จากประสบการณ์ออกมาเพื่อพัฒนาทักษะใหม่ๆ หรือวิธีการคิดใหม่ๆ ซึ่งสรุปได้ดังนี้



ภาพ 1 แสดงความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบเชิงประสบการณ์

ทิตนา แชมมณี (2556, หน้า 130) ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ หมายถึง การดำเนินการอันจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยการให้ผู้เรียนได้รับ ประสบการณ์ (Experience) ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ ในเรื่องที่เรียนรู้ก่อนแล้วจึงให้ผู้เรียนย้อนไป สังเกต ทบทวน สิ่งที่เกิดขึ้น และนำสิ่งที่เกิดขึ้นมาคิดพิจารณาไตร่ตรองร่วมกันกระทั่งผู้เรียน สามารถคิดรวบยอดหรือสมมติฐานต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้แล้วจึงนำความคิดหรือสมมติฐาน เหล่านั้น ไปทดลองหรือประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ต่อไป

พิมพันธ์ เชชะคุปต์ (2544) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ หรือการเรียนรู้โดยการลงมือกระทำ โดยการดึงเอา ประสบการณ์จากตัวผู้เรียน แล้วกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเกี่ยวกับประสบการณ์นั้นออกมา เพื่อพัฒนาความคิด เจตคติและทักษะใหม่ ไปสู่ความรู้ใหม่

ราชบัณฑิตยสถาน (2555, หน้า 211) ให้ความหมายของการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ เป็นกระบวนการหรือแบบแผนของการเรียนรู้แบบหนึ่ง ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากกิจกรรม และประสบการณ์ต่างๆ ตามหลักของ เดวิด คอลบ์ (David Kolb) ประกอบด้วย ขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน คือ 1) ในการได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม 2) ขั้นการสังเกตอย่างไตร่ตรอง 3) ขั้นการ สร้างโมทัศน์หรือความรู้ความเข้าใจที่เป็นนามธรรม 4) ขั้นการนำความรู้ความเข้าใจไปทดลองใช้

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556, หน้า 26) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้จากประสบการณ์เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ ความสามารถ ทักษะ ความคิด ทศนคติ ค่านิยม ของ ตนเองขึ้น โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดคำถามของตนเอง และแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง

โดยแสวงหาคำตอบด้วยวิธีการหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ การลงมือ ปฏิบัติกระทำจริงทั้งในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง หรือสถานการณ์จำลอง การวิพากษ์วิจารณ์ การอภิปราย การพิจารณา การไตร่ตรอง การทบทวนและการสะท้อนความคิดของตนออกมา โดยอาจเกิดขึ้นในชั้นเรียน นอกชั้นเรียนหรือในสถานที่จริงในการทำงานก็ได้

สรุปว่าการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ หมายถึง การเรียนรู้จากประสบการณ์ หรือจากกิจกรรม หรือการลงมือกระทำ โดยผู้เรียนได้มีโอกาสรับประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ก่อน แล้วได้รับการกระตุ้นหรือให้ผู้เรียนย้อนไป สังเกต ทบทวน สิ่งที่เกิดขึ้นให้สะท้อนสิ่งต่างๆ ที่ได้ จากประสบการณ์ออกมา เพื่อพัฒนาทักษะเจตคติหรือวิธีการคิด เพื่อสามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆต่อไป

## 2. หลักการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์

ประสบการณ์เป็นแหล่งที่มาของการเรียนรู้ และเป็นพื้นฐานสำคัญของการเกิดความคิด ความรู้ และการกระทำต่างๆ การเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์ (Johnson & Johnson, 1974, p.7) สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจน และมีความหมายต่อตนเอง จากเป็นการเรียนรู้ที่เริ่มจากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม เห็นได้ชัดเจน จึงสามารถนำไปสู่การเรียนรู้เชิงนามธรรมอันจะส่งผลต่อการคิดการปฏิบัติหรือการกระทำใหม่ๆ ต่อไป การที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง และค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะช่วยให้การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง และจะช่วยให้เกิดความรู้ลึกซึ้งผูกพันความต้องการ และความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ต่อไป (ทีศนา แซมมณี, 2556)

การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ครูต้องคำนึงถึงแหล่งทรัพยากรทั้ง 4 คือเวลา สถานที่ภูมิปัญญาท้องถิ่น และสื่อการสอนต่างๆ ซึ่งครูสามารถใช้ทรัพยากรดังกล่าวเป็นตัวเชื่อมโยงให้นักเรียนก้าวสู่การเรียนรู้โลกรอบตัว หากครูให้นักเรียนเรียนแบบประสบการณ์ ต้องพิจารณาแหล่งทรัพยากรทั้ง 4 โดยในเรื่องของการใช้เวลานั้น ครูต้องไม่กำหนดเวลาตายตัวเหมือนการสอนแบบเดิม แต่ควรยืดหยุ่นเรื่องเวลาเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีเวลาเพียงพอในการเรียนรู้ หรือการค้นพบสิ่งใหม่ๆ ในเรื่องของการใช้สถานที่ไม่จำเป็นต้องเรียนในชั้นเรียนหรือห้องเรียนเท่านั้น ครูอาจใช้บริเวณสวนในโรงเรียนชุมชนหมู่บ้าน หรือแม้แต่การใช้เทคโนโลยีต่างๆ เช่นอินเทอร์เน็ตเพื่อเชื่อมโยงนักเรียนสู่โลกรอบตัวในด้านการพัฒนาสื่อการสอนนั้น ครูต้องใช้สมาชิกในชุมชนสมาชิกในครอบครัวของนักเรียน ผู้รู้หรือผู้ชำนาญในท้องถิ่นพระภิกษุศิลปินท้องถิ่น หรือบุคลากรของรัฐ เช่นนักวิชาการเกษตรพนักงานอนามัย หรืออื่นๆ โดยให้บุคคลเหล่านี้ได้มีโอกาสให้ความรู้แก่นักเรียนครูควรใช้แหล่งทรัพยากรทั้ง 4 ดังกล่าวรวมเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนครูควรใช้แหล่งทรัพยากรทั้ง 4 ดังกล่าวรวมเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียน

นักเรียนมีความรู้อย่างกว้างขวาง พัฒนาความคิดเป็นทักษะกระบวนการกลุ่มรวมตลอดถึงการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ (สมศักดิ์ ภาวิภาดาวรรณ, 2554)

สรุปว่าในการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์เป็นการเรียนโดยอาศัยประสบการณ์ที่นักเรียนได้มีโอกาสรับ ประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ ในเรื่องที่เรียนรู้ก่อนซึ่งประสบการณ์จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจน เนื่องจากเป็นการเรียนรู้ที่เริ่มจากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมสามารถนำไปสู่การเรียนรู้เชิงนามธรรม อันส่งผลต่อการคิดการปฏิบัติหรือการกระทำใหม่ ๆ ต่อไป ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ครูต้องรวมแหล่งทรัพยากรทั้ง 4 อย่างคือเวลาสถานที่ ภูมิปัญญาท้องถิ่นและสื่อการสอนต่างๆ เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ อย่างกว้างขวาง พัฒนาความคิดเป็นทักษะกระบวนการกลุ่มรวมถึงการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้

### 3. ความสำคัญและความจำเป็นของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์

การเรียนแบบประสบการณ์เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย สำหรับผู้เรียนปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ (Conception of Learning) โดยเปลี่ยนแนวพฤติกรรมนิยม (Behaviorist) ซึ่งมีการยึดครูเป็นศูนย์กลางและนักเรียนไม่มีส่วนร่วม (Passive Receivers) ในการเรียนมาเป็นการเน้นด้านความคิด (Cognitive) มนุษยนิยม (Humanistic) สังคม (Social) และรูปแบบการเรียนที่เรียกว่า Constructivist Learning Models นอกจากนี้ยังพบว่าสังคมปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมี ความจำเป็นที่ต้องเพิ่มในเรื่องความยืดหยุ่นและศักยภาพ ในการผสมผสานความรู้เดิมกับประสบการณ์ในรูปแบบที่ใหม่และแตกต่างกันออกไป นักการศึกษาจึงสนใจที่จะจัดการศึกษาเพื่อเน้นไปยังประเด็นที่ว่า ผู้เรียนเมื่อเรียนแล้วได้รู้อะไร และสามารถทำอะไรได้บ้าง ดังนั้นการออกแบบการเรียนรู้จึงต้องเน้นการวัดความสามารถภาคปฏิบัติของการเรียน และใช้เทคนิคการเรียนแบบประสบการณ์ (Experiential Techniques) ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะใหม่ๆ เช่นทักษะความสามารถในการทำงานเป็นทีม เป็นต้น

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับ ผู้เรียนอย่างแท้จริง เพราะเป็นการผสมผสานความรู้เดิมกับประสบการณ์ในรูปแบบใหม่ และแตกต่างกันออกไป เน้นการวัดความสามารถภาคปฏิบัติของการเรียน และใช้เทคนิคการเรียนแบบ เน้นประสบการณ์ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะใหม่ให้แก่ผู้เรียน

#### 4. ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการเรียนรู้

1. ทฤษฎีวงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Cycle Theory) Kolb (1984, อ้างถึงใน เกศสุตา รัชฎาวิชิตสูงกุล, 2547) ได้อธิบายว่า ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อย่างเป็นกระบวนการที่ดำเนินกันไปเป็นวงจร ซึ่งแต่ละขั้นของการเรียนรู้ก็จะส่งเสริมการเรียนรู้ของขั้นต่อไปด้วย การจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษที่ใช้วงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์ มีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนใช้ความรู้ภาษาอังกฤษที่ได้เรียน และเพิ่มพูนความรู้ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ โดยให้โอกาสผู้เรียนได้รับประสบการณ์อย่างเป็นรูปธรรม ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถค้นหากฎเกณฑ์ของภาษาด้วยการลองผิดลองถูก การให้ข้อมูลย้อนกลับหรือการสนับนุนเกี่ยวกับภาษา และทบทวนข้อสรุปเพื่อที่จะได้ฝึกฝนให้ใช้ภาษาได้อย่างคล่องแคล่ว จาก กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ภาษาเช่นการเล่นบทบาทสมมติ หรือสถานการณ์จำลอง เกม การใช้ภาษาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นต้น จะเห็นได้ว่าอาจารย์ผู้สอนไม่เพียงแต่มีหน้าที่จะบอกผู้เรียนว่าภาษามีหน้าตาอย่างไร แต่ยังให้โอกาสผู้เรียนในการใช้ภาษาอังกฤษ ด้วยวิธีการที่ผู้เรียนต้องจัดการกับปัญหา ขณะเดียวกันก็ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมดังภาพ 2



ภาพ 2 แสดงขั้นตอนการเรียนรู้ตามทฤษฎีวงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์ของ Kolb

ทฤษฎีวงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์ของ Kolb(1984, หน้า 27-49 อ้างถึงใน เกศสุตา รัชฎาวิชิตสูงกุล, 2547) เรียกว่ากระบวนการเรียนรู้และการปรับตัวของบุคคลประกอบด้วย 4 ขั้นตอนที่เป็นวงจรต่อเนื่องกันดังนี้คือ

ขั้นที่ 1 ประสบการณ์รูปธรรมเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมและรับรู้ ประสบการณ์ต่างๆ เน้นการใช้ความรู้สึกและยึดถือสิ่งที่เกิดขึ้นจริงตามที่ตนประสบในขณะนั้น

ขั้นที่ 2 การไตร่ตรองเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมุ่งที่จะทำความเข้าใจความหมายของ ประสบการณ์ที่ได้รับโดยการสังเกตอย่างรอบคอบเพื่อการไตร่ตรองพิจารณา

ขั้นที่ 3 การสรุปเป็นหลักการนามธรรมเป็นขั้นที่ผู้เรียนใช้เหตุผลและใช้ ความคิดในการสรุปรวบยอดเป็นหลักการต่างๆ

ขั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติจริงเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนเอาความเข้าใจที่สรุปได้ใน ขั้นที่ 3 ไปทดลองปฏิบัติจริงเพื่อทดสอบว่าถูกต้องหรือขั้นตอนนี้เน้นที่การประยุกต์ใช้

จากทฤษฎีนี้ Kolb ชี้ให้เห็นว่าผู้เรียนแต่ละคนจะเน้นในขั้นต่างๆ แตกต่างกันไป ทำให้มีการ ใช้ขั้นต่างๆ ในการเรียนรู้ไม่เท่ากันบางคนเน้นที่ขั้นที่ 1 บางคนเน้นที่ขั้นที่ 2 บางคนเน้นที่ขั้นที่ 3 และบางคนเน้นที่ขั้นที่ 4

แนวความคิดจากทฤษฎีดังกล่าว Kolb ได้นำมาจำแนกผู้เรียนเป็น 4 แบบดังนี้คือ

1. แบบคิดนอกเนยหรือ Divergers หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการ เรียนรู้ขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 เป็นแบบที่ผู้เรียนมีความสามารถในการรับรู้ และการสร้างจินตนาการ ต่างๆ ขึ้นเอง สามารถไตร่ตรองจนมองเห็นภาพ โดยส่วนรวมผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้จะ ทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดหลากหลาย เช่นการระดมสมอง

2. แบบดูดซึมหรือ Assimilators หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสามารถในการสรุปหลักการ หรือกฎเกณฑ์ ผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้ มักสนใจในหลักการที่เป็นนามธรรมมากกว่าแต่ไม่ชอบการลงมือ ปฏิบัติ และมักไม่คำนึงถึงการนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้

3. แบบคิดเอกเนยหรือ Convergors หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการ เรียนรู้ขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสามารถ ในการนำแนวคิดที่เป็น นามธรรม ไปใช้ในการปฏิบัติผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้ สามารถสรุปวิธีที่ถูกต้องที่สุดเพียง วิธีเดียว ที่จะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ไม่ชอบใช้อารมณ์ในการแก้ปัญหา แต่ใช้เหตุผล ชอบทำงานกับวัตถุมากกว่าทำงานกับบุคคล มักมีความสนใจที่เฉพาะเจาะจงในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และ มีความเชี่ยวชาญในสิ่งนั้น

4. แบบปรับปรุงหรือ Accommodators หมายถึงรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการ เรียนรู้ขั้นที่ 4 และขั้นที่ 1 ผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้จะชอบลงมือปฏิบัติ ชอบทดลองและจะ ทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องใช้การปรับตัว มีแนวโน้มจะแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการที่ตน



นึกคิดขึ้นเอง ในลักษณะที่ชอบลองผิดลองถูกและชอบทำงานร่วมกับผู้อื่น (Kolb, Rubin, & Osland, 1991, หน้า, 23-40)

2. ทฤษฎีรูปแบบการเรียนรู้ของ Honey และ Mumford Honey และ Mumford (1992, หน้า 1-6) ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้จากประสบการณ์ เนื่องจากการเรียนรู้จากประสบการณ์เป็นกระบวนการขั้นพื้นฐาน แต่มีความสำคัญยิ่งต่อการแสวงหาความรู้ ถ้าหากผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ ผู้เรียนจะไม่สามารถแสวงหาความรู้ หรือฝึกฝนทักษะต่างๆ และอาจจะทำผิดพลาดซ้ำแล้วซ้ำเล่า ในที่สุดก็จะไม่สามารถปรับตัวให้ทันกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ การเรียนรู้จากประสบการณ์จึงมีความสำคัญมากที่สุด ในบรรดาทักษะการดำรงชีวิต เนื่องจากทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดจากการกระทำล้วนเป็นผลที่ได้จากประสบการณ์ จากแนวคิดดังกล่าว Honey และ Mumford ได้กำหนดแนวทางการจัดกระบวนการเรียนการสอน ตามขั้นตอนต่างๆ ในทฤษฎีวงจรการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 1 การได้รับประสบการณ์ (Having an Experience) เป็นขั้นตอนการรับรู้ ด้วยการมีความรู้สึกต่อประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม กระบวนการเรียนการสอนต้องทำให้ผู้เรียนมีโอกาส สังเกต ไตร่ตรอง เพื่อให้เข้าใจว่าทำไมจึงต้องเรียนเรื่องที่กำลังเรียน ควรควรให้ผู้เรียนค้นหาความสัมพันธ์เชื่อมโยง สิ่งที่กำลังเรียนเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้ และทักษะจากการเรียนในมุมมองที่ตนเองได้ค้นพบ ให้เข้ากับสถานการณ์อื่นๆ ทั้งของตนเองและผู้อื่น

ขั้นตอนที่ 2 การทบทวนประสบการณ์ (Reviewing the Experience) เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ เพื่อหาเหตุผลเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับในขั้นตอนแรก ว่าประสบการณ์ที่ได้รับมีผลกระทบอย่างไรต่อตนเอง เรื่องที่เรียนเกี่ยวข้องกับความรู้สึกและความคิดเห็นของตนเองอย่างไร กระบวนการเรียนการสอนในขั้นตอนนี้ จะส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายเหตุผลตามความคิดของแต่ละคน

ขั้นตอนที่ 3 การสรุปจากประสบการณ์ (Concluding) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนเชื่อมโยงการรับรู้ข้อมูลในขั้นตอนที่ผ่านมา โดยการดูการเห็นหรือการรับรู้ข้อมูลอย่างไตร่ตรอง เพื่อสร้างความคิดรวบยอด หรือข้อสรุปที่เป็นหลักการหรือทฤษฎี ถ้าผู้เรียนได้รับการส่งเสริมให้รู้จักการประยุกต์ใช้ หลักการหรือทฤษฎีก็จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การวางแผนการปฏิบัติตนในขั้นต่อไป (Planning) เป็นขั้นตอนที่เกิดจากการรับรู้ความคิดรวบยอด แล้วมาสู่การลงมือปฏิบัติหรือทดลอง กระทำตามความคิดของผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้จะต้องให้โอกาสผู้เรียนได้เลือกทำงานตามความ

สนใจ และความถนัดของเขาครูควรจัดกิจกรรมต่างๆที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนได้เลือกและอธิบายแนวทางการทำงาน หรือให้ตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษารายละเอียด หรือขั้นตอนการทำงานและสามารถพัฒนาเป็นแนวทางตามลักษณะเฉพาะของตนเอง ต่อไปผู้สอนควรผสมผสานวิธีการต่างๆ และจัดกิจกรรมตลอดจนสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ในขั้นตอนต่างๆ ของวงจรการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ด้วยทักษะและความรู้ของตนอย่างเต็มที่ประเมินผลการเรียน มุ่งเน้นพัฒนาการของผู้เรียนในภาพรวมมากกว่าจะพิจารณาจากผลการทดสอบทางวิชาการ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินผลตนเองด้วย



ภาพ 3 แสดงขั้นตอนการเรียนรู้ตามทฤษฎีวงจรการเรียนรู้ของ Honey และMumford

จากทฤษฎีวงจรการเรียนรู้ดังกล่าว Honey และMumford จึงแบ่งรูปแบบการเรียนรู้ ออกเป็น 4 แบบคือ

1. Activist หมายถึงผู้เรียนซึ่งชอบการเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ๆ ชอบการลงมือลองดูมีความกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมหรือการแก้ปัญหาด้วยการระดมความคิดมีความสุขกับการทำงานกับผู้อื่นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนแบบ Activist เรียนรู้ ได้ดีที่สุดคือการแข่งขันการทำงานเป็นทีมการเล่นเป็นต้นแต่ผู้เรียนแบบนี้จะเรียนรู้ได้น้อยที่สุดถ้ามอบหมายให้อ่านหนังสือหรือฟังบรรยายเกี่ยวกับทฤษฎีผู้เรียนแบบ Activist ไม่ชอบทำงานตามลำพังหรือการทำงานที่ต้องเตรียมตัวมากมาย

2. Reflector หมายถึงผู้เรียนซึ่งชอบการคิดพิจารณาไตร่ตรองในหลายๆแง่มุมการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์โดยละเอียดก่อนที่จะสรุปเป็นหลักการผู้เรียนแบบ Reflector ชอบสังเกต

การทำงานของผู้อื่นถ้าเป็นสถานการณ์ในห้องเรียนผู้เรียนแบบนี้มักจะชอบนั่งด้านหลังห้องเรียนมากกว่าหน้าห้องเรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดถ้าได้มีโอกาสฟังและสังเกตการณ์เนื่องจากต้องการโอกาสในการเก็บข้อมูลรายละเอียดและมีเวลาคิดก่อนลงมือทำงานแต่จะไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ถ้าไม่มีเวลาในการวางแผนและมีข้อมูลไม่เพียงพอในการทำงานแบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนประเมินตนเองใบงานหรือแบบฝึกหัดประเภทงานเขียนที่สามารถเอากลับไปทำที่บ้านได้เหมาะสมกับผู้เรียนแบบนี้

3. Theorist หมายถึงผู้เรียนซึ่งชอบการวิเคราะห์และการสังเคราะห์ผู้เรียนแบบนี้สามารถเชื่อมโยงและผสมผสานข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากข้อเท็จจริงและการสังเกตการณ์ให้มีความต่อเนื่องเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกันได้ผู้เรียนแบบ Theorist มักจะมีวิธีคิดอย่างเป็นขั้นเป็นตอนและมักยึดถือทฤษฎีและหลักการเป็นสำคัญดังนั้นผู้เรียนแบบนี้จะเรียนรู้ได้ดีที่สุดถ้าได้ทำงานตามระบบแนวคิดและทฤษฎีที่กำหนดไว้อย่างชัดเจนชอบการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่จะเรียนรู้ได้น้อยที่สุดถ้าพวกเขาถูกขอให้ทำงานที่ไม่ได้กำหนดวัตถุประสงค์อย่างชัดเจนและไม่มีข้อมูลที่สมบูรณ์มากำหนดทิศทางในการทำงาน

4. Pragmatist หมายถึงผู้เรียนซึ่งชอบทดลองว่าแนวคิดทฤษฎีและเทคนิควิธีต่างๆ ที่ได้เรียนไปแล้วสามารถนำไปปฏิบัติได้ผลดีจริงหรือไม่ชอบกิจกรรมที่ทำทนายการตัดสินใจและการแก้ปัญหาผู้เรียนแบบ Pragmatist จะเรียนรู้ได้ดีที่สุดถ้าได้ทำ

กิจกรรมการเรียนที่เป็นการเชื่อมโยงระหว่างวิชาการ และการทำงานอาชีพที่ตนคาดหวังหรือกำลังกระทำอยู่เนื่องจากผู้เรียนแบบนี้เป็น “นักวางแผน” จึงชอบที่จะได้มีโอกาสนำเอาเทคนิคหรือกระบวนการต่างๆ ที่นำไปใช้ได้ผลจริงแต่พวกเขาจะเรียนรู้ได้น้อยที่สุดถ้าให้พวกเขาทำงานที่นำไปใช้จริงไม่ได้ หรือทำกิจกรรมที่มีได้เป็นผลประโยชน์ใดๆต่อตนเองเลย ผู้เรียนแบบนี้ควรได้รับการฝึกสอน หรือคำแนะนำที่เป็นข้อมูลย้อนกลับจากผู้เชี่ยวชาญ (Honey & Mumford, 1992, หน้า 17-21)

### 5. ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์

ในการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบประสบการณ์ พบว่ามีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ลักษณะเดียวกันหลายแนวคิด แต่ละแนวคิดจะใช้ชื่อรูปแบบและชื่อขั้นตอนแตกต่างกันออกไปแนวคิดดังกล่าวได้แก่

1. ทักษะกระบวนการเผชิญสถานการณ์ (สมน อมรวิวัฒน์, 2546, หน้า 41-60)
2. การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (วัฒนาพร กระจับทุกซ์, 2543, หน้า 45-46)
3. การเรียนแบบประสบการณ์ (สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ, 2554, หน้า, 40-43)

4. การเรียนรู้วิธีเรียน (นุราชัย ศิริมหาสาคร, 2545, หน้า 80-86)

5. การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (สมร ทองดีและปราณี รามสตุ 2544, หน้า, 49-51)

ผู้วิจัยเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนแต่ละแนวคิดตามลำดับดังนี้

ขั้นตอนของทักษะกระบวนการเผชิญสถานการณ์

สุมน อมรวิวัฒน์ (2542, หน้า 41-60) ได้เสนอการพัฒนาการเรียนรู้ตามแนวพุทธศาสตร์: ทักษะกระบวนการ การเผชิญสถานการณ์ ไว้ที่น่าสนใจโดยมีแนวคิดว่าเป็นเส้นทางชีวิตของมนุษย์มีความเปลี่ยนแปลง และเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ขึ้นมากมาย ทั้งเหตุการณ์ที่พึงพอใจและไม่พึงพอใจ ในขั้นตอนของการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ นี้เรียกว่า เป็นขั้นที่มนุษย์ต้อง “เผชิญ” กับสถานการณ์ เมื่อเผชิญกับสถานการณ์แล้วมนุษย์ต้องใช้ปัญญาเพื่อ “ผจญ” ปัญหาให้ได้เมื่อมีประสบการณ์จากการเผชิญและผจญกับปัญหาหลายๆ ครั้งเข้า มนุษย์ก็จะเรียนรู้ว่าสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตนั้นมีลักษณะที่สลับซับซ้อน มีปัจจัยและองค์ประกอบหลายประการไม่สามารถที่จะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเพียงอย่างเดียว เพื่อแก้ปัญหาได้เขาก็จะต้อง “ผสมผสาน” ประสบการณ์ที่ได้สั่งสมมาเพื่อใช้ในการ “เผชิญ” ปัญหาให้ได้ซึ่งทักษะกระบวนการเผชิญสถานการณ์นี้ มีลักษณะเดียวกันกับการสอนแบบอิงประสบการณ์ของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า, 10 -22) ซึ่งได้นำเสนอรูปแบบการสอนแบบอิงประสบการณ์ว่า “เป็นวิธีการสอนที่กำหนดประสบการณ์ที่คาดหวังสำหรับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เผชิญผจญและเผชิญประสบการณ์ด้วยการเสาะแสวงหาความรู้ ที่เป็นเนื้อหาสาระสำคัญประกอบการกิจงาน และทักษะความชำนาญจากแหล่งวิทยาการ ที่ได้มีการชี้แนะแหล่งหรือจัดเตรียมไว้ให้ได้ประสบการณ์ที่กำหนดไว้”

ขั้นตอนสำคัญของทักษะกระบวนการเผชิญสถานการณ์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนสามารถสรุปได้ดังนี้ (สุมน อมรวิวัฒน์ 2546, หน้า 55-60)

ขั้นตอนที่ 1 การรวบรวมข่าวสารข้อมูลข้อเท็จจริงความรู้ และหลักการขั้นนี้ถือว่าเป็นพื้นฐานสำคัญของการเผชิญสถานการณ์ และการแก้ปัญหาหากผู้เผชิญสถานการณ์ขาดข้อมูลไม่รู้เหตุปัจจัย และลักษณะของสถานการณ์ ที่เกิดขึ้นก็ย่อมไม่สามารถคิดหรือทำสิ่งที่ถูกต้องได้

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินคุณค่าและประโยชน์เป็นขั้นที่ต้องคิดพิจารณา ว่าข้อมูลข่าวสารหรือสถานการณ์นั้น มีคุณค่ามากน้อยเพียงใด มีประโยชน์โทษอย่างไร จะเกิดคุณเกิดโทษกับผู้ใดซึ่งการคิดประเมินค่าจะมีความสำคัญ และมีผลต่อการเลือกตัดสินใจต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การเลือกและตัดสินใจคนแต่ละคนจะประสบกับเหตุการณ์ที่ไม่เหมือนกันแนวทางการแก้ปัญหา หรือวิธีการคิดของแต่ละคน ก็ย่อมจะแตกต่างกัน หากได้มีโอกาสปรึกษาหารือขอคำแนะนำจากกัลยาณมิตร ก็จะทำให้สามารถเลือกและตัดสินใจได้ดีขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการเผชิญสถานการณ์ ก็คือการลงมือปฏิบัติ แม้ว่าบุคคลได้ข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้อง ได้ประเมินคุณค่าและตัดสินใจเลือกแนวทางปฏิบัติแล้วก็ตาม หากยังไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ก็ไม่สามารถทำให้ชีวิตเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีได้ ฉะนั้นหลักของการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ ผู้เรียนจะต้องสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้ด้วย

จะเห็นได้ว่ากระบวนการเผชิญสถานการณ์เป็นการจำลองเอาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของมนุษย์ มาตั้งเป็นโจทย์แล้วฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการในการแก้โจทย์ปัญหา ที่เกิดขึ้นเพื่อผู้เรียนจะได้นำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงต่อไป

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2543, หน้า 45-46) ได้นำเสนอขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มีรายละเอียดขั้นตอน ดังนี้

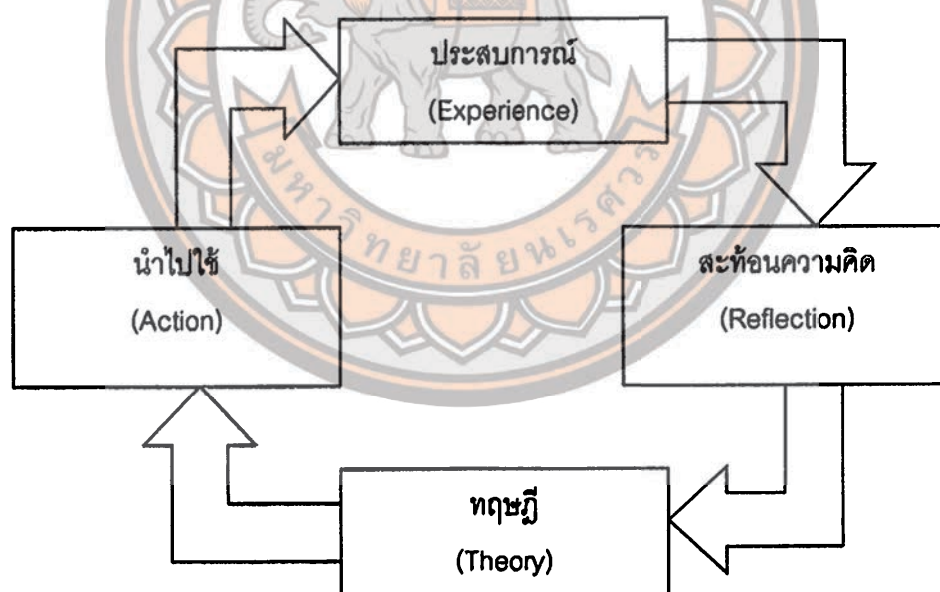
1. ขั้นประสบการณ์(Experience) ผู้จัดกิจกรรมจะพยายามกระตุ้น ให้ผู้เรียนนำประสบการณ์เดิมของตนออกมาใช้ ในการเรียนรู้และแบ่งปันประสบการณ์ของตนกับเพื่อน
2. ขั้นสะท้อนความคิดและอภิปราย (Reflect and Discussion) ผู้จัดกิจกรรมกำหนดประเด็นวิเคราะห์วิจารณ์ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นความรู้สึก และได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นความรู้สึกของตนกับสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขึ้น
3. ขั้นความเข้าใจและเกิดความคิดรวบยอด (Understanding and Conceptualization) ความคิดรวบยอดอาจเกิดขึ้น โดยผู้เรียนเป็นฝ่ายริเริ่มและครูช่วยเติมเต็มให้สมบูรณ์ หรือครูอาจนำทางแล้วผู้เรียนสานต่อจนความคิดนั้นสมบูรณ์ เป็นความคิดรวบยอด
4. ขั้นทดลองหรือประยุกต์แนวคิด (Experiment or Application) ให้ผู้เรียนนำผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ จนเกิดเป็นแนวทางปฏิบัติของผู้เรียนเอง

สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2554 อ้างถึงในกองการศึกษาสงเคราะห์ 2544, หน้า 40-43) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนแบบประสบการณ์ โดยได้นำเสนอขั้นตอน 5 ขั้นตอนนี้

1. ขั้นประสบการณ์เป็นขั้นลงมือหรือทำกิจกรรมจากสภาพจริง
2. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์นำเสนอข้อมูลที่ได้จากขั้นประสบการณ์
3. ขั้นอภิปรายผลเป็นการอภิปรายซักถาม เพื่อความเข้าใจ เพื่อให้ได้แนวคิดในการประยุกต์ใช้
4. ขั้นสรุปพาดพิงเป็นการสรุปผลการเรียนรู้จาก 3 ขั้นแรกลงสู่หลักการ ซึ่งจะเป็นการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง
5. ขั้นประยุกต์ใช้เป็นการนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

บุรชัย ศิริมหาสาร (2545, หน้า 80-86) ได้นำเสนอกระบวนการเรียนรู้วิธีเรียน 4 ขั้นตอนตามกระบวนการ Learning How To Learn ของ David A. Kolb แห่ง MIT (สถาบันเทคโนโลยีแห่งมลรัฐแมซซาชูเซต) ประเทศสหรัฐอเมริกาโดยจัดเป็นกระบวนการเรียนรู้ 4 ขั้นตอนดังนี้

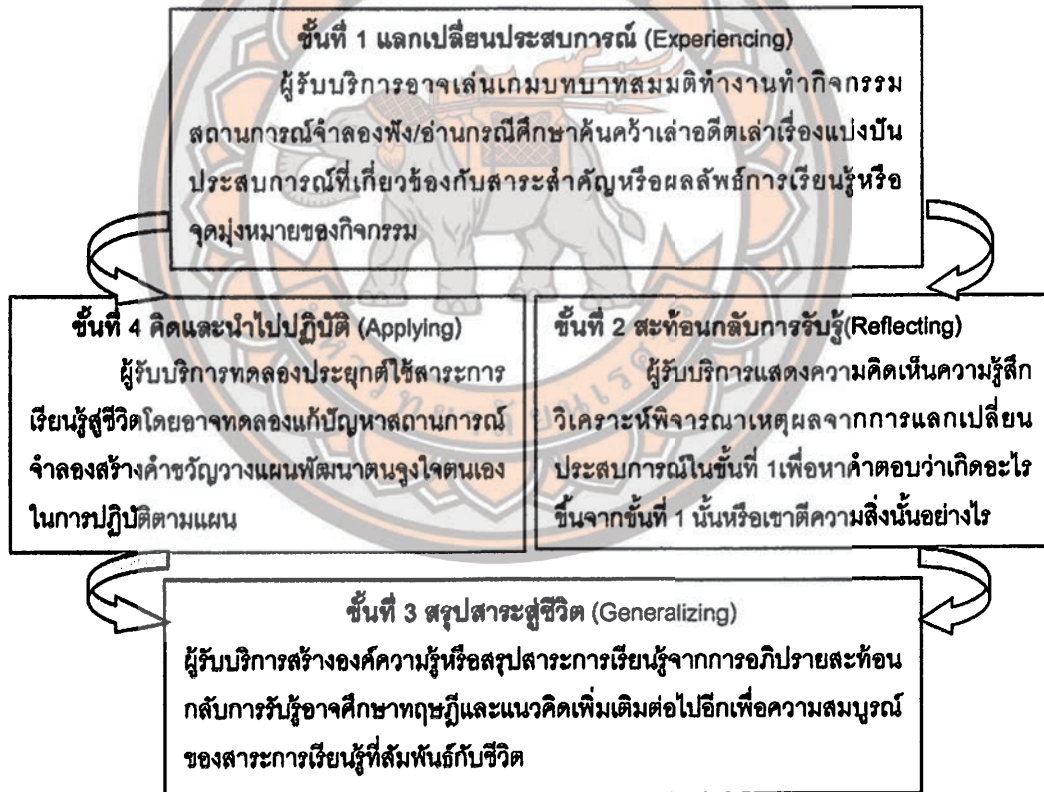
1. ขั้นประสบการณ์ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงในเรื่องที่เรียนด้วยความเชื่อว่า "วิธีการเรียนรู้ที่ดีที่สุดคือการเรียนรู้ลงมือทำในสิ่งนั้น"
  2. ขั้นสะท้อนความคิดเป็นการให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากประสบการณ์โดยคิดทบทวนว่าเขาได้เรียนรู้อะไรบ้างจากสิ่งที่เขาทำ
  3. ขั้นทฤษฎีผู้เรียนจะสรุปความรู้ที่ค้นพบจากการทำกิจกรรมเป็นความคิดรวบยอดเปรียบเทียบกับทฤษฎีในบทเรียนโดยให้ผู้เรียนสรุปเองและผู้สอนคอยเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
  4. ขั้นนำไปใช้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตจริง
- แนวคิดกระบวนการเรียนรู้วิธีเรียนเขียนเป็นแผนภาพวงจรได้ดังนี้



ภาพ 4 แสดงวงจรการเรียนรู้ 4 ขั้นตอนตามกระบวนการ Learning How to Learn ของ David A. Kolb ที่มา: บุรชัย ศิริมหาสาร แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางกรุงเทพมหานครน็อคพอยท์ 2545

สมร ทองดี และปราณี รามสูต (2545, หน้า 49) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีบทบาทสำคัญต่อการกำหนดขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรม ซึ่งลักเนอร์ และแนดเลอร์ (Luckner & Nadler, 1997: 4 cited by Kottman, Ashby & DeGraaf, 2001: 13 อ้างถึงใน สมร ทองดี และปราณี รามสูต 2545, หน้า 49) กล่าวว่า เทคนิควิธีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จะช่วยสนองปรัชญาการแนะแนว ที่มุ่งเสริมสร้างการเจริญส่วนตนของผู้รับบริการ เพราะการสนับสนุนโอกาสให้ผู้รับบริการสร้างองค์ความรู้แสวงหา ทักษะ พัฒนาค่านิยมอันพึงประสงค์ จากประสบการณ์ของตน ทำให้ผู้รับบริการเกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของความรู้ และข้อมูลที่ได้เรียนรู้ นับเป็นการเรียนรู้ ที่แท้จริงมิใช่เพียง “รู้” แต่มีผลต่อการปรับเปลี่ยนและพัฒนาการกระทำด้วย”

ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จากผลการศึกษารวบรวมของ ลักเนอร์ และแนดเลอร์ (สมร ทองดี และปราณี รามสูต 2545, หน้า 50) ได้เป็นวงจรการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน แสดงเป็นภาพได้ดังนี้



ภาพ 5 แสดงขั้นตอนและวงจรกิจกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ที่มา: สมรทองดีและปราณีรามสูต “หน่วยที่ 9 หลักการและแนวทางการพัฒนากิจกรรมแนะแนว”ใน ประมวลสาระชุด วิชาการพัฒนาเครื่องมือและกิจกรรมแนะแนวหน้า 1-66 นนทบุรี สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2545

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดข้างต้นสามารถเปรียบเทียบขั้นตอนและบทบาทของผู้ดำเนินกิจกรรมและผู้เรียนได้ ดังตารางต่อไปนี้  
 ตาราง 4 แสดงการเปรียบเทียบขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดประสบการณ์ในแต่ละขั้นตอน

David Kolb	Honey & Mumford	วัฒนาพร ระวังทุกข์	บุรชัย ศิริมหาสาคร	สรุป
<p>ขั้นที่ 1</p> <p>ประสบการณ์</p> <p>รูปธรรมเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมและรับรู้ประสบการณ์ต่างๆ เน้นการใช้ความรู้สึกและยึดถือสิ่งที่เกิดขึ้นจริงตามที่ตนประสบในขณะนั้น</p>	<p>ขั้นตอนที่ 1 การได้ประสบการณ์ (Having an Experience)</p> <p>เป็นขั้นตอนการรับรู้ด้วยความรู้สึกต่อประสบการณ์ ทั้งทางตรงและทางอ้อมกระบวนการเรียนการสอนต้องทำให้ผู้เรียนมีโอกาสสังเกตไตร่ตรองเพื่อให้เข้าใจว่าทำไมจึงต้องเรียนเรื่องที่กำลังเรียนครูควรให้ผู้เรียนค้นหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงสิ่งที่กำลังเรียนเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้และทักษะจากการเรียนในมุมมองที่ตนเองได้ค้นพบให้เข้ากับสถานการณ์อื่นๆ ทั้งของตนเองและผู้อื่น</p>	<p>ขั้นที่ 1 ประสบการณ์ (Experience)</p> <p>ผู้จัดกิจกรรมจะพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนนำประสบการณ์เดิมของตนออกมาใช้ในการเรียนรู้และแบ่งปันประสบการณ์ของตนกับเพื่อน</p>	<p>1. ขั้นประสบการณ์</p> <p>ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงในเรื่องที่เรียนด้วยความเชื่อว่า "วิธีการเรียนรู้ที่ดีที่สุดคือการให้ผู้เรียนลงมือทำในสิ่งนั้น"</p>	<p>ขั้นที่ 1 ขั้นประสบการณ์ (Experience)</p> <p>เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นประสบการณ์เดิม หรือสร้างประสบการณ์พื้นฐานของนักเรียนด้วยการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การตอบคำถาม เล่นเกม บทบาทสมมติ การเล่าเรื่อง สถานการณ์จำลอง การลงมือทำกิจกรรม ฯลฯ ที่สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้ และผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์</p>



ตาราง 4 (ต่อ)

David Kolb	Honey & Mumford	วัฒนาพร ระงับทุกข์	บุรชัย ศิริมหาสาคร	สรุป
<p>ขั้นที่2การไตร่ตรอง เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียน มุ่งที่จะทำความเข้าใจ ความหมายของ ประสบการณ์ที่ได้รับ โดยการสังเกตอย่าง รอบคอบเพื่อการ ไตร่ตรองพิจารณา</p>	<p>ขั้นที่ 2การทบทวน ประสบการณ์ ( Reviewing the Experience ) เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์เพื่อหาเหตุผลเกี่ยวกับ ประสบการณ์ที่ได้รับในขั้นตอน แรกว่าประสบการณ์ที่ได้รับมี ผลกระทบอย่างไรต่อตนเองเรื่อง ที่เรียนเกี่ยวข้องกับความเชื่อ ความรู้สึกและความคิดเห็นของ ตนเองอย่างไรกระบวนการเรียน การสอนในขั้นตอนนี้จะส่งเสริม ให้ผู้เรียนอธิบายเหตุผลตาม ความคิดของแต่ละคน</p>	<p>ขั้นที่ 2สะท้อนความคิด และอภิปราย(Reflect and Discussion) ผู้จัดกิจกรรมกำหนด ประเด็นวิเคราะห์วิจารณ์ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาส แสดงความคิดเห็น ความรู้สึกและได้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้สึกของตนกับ สมาชิกในกลุ่มซึ่งจะช่วย ให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้าง ขึ้น</p>	<p>ขั้นที่ 2สะท้อน ความคิดเป็นการให้ ผู้เรียนสร้างความรู้ จากประสบการณ์โดย คิดทบทวนว่าเขาได้ เรียนรู้อะไรบ้างจากสิ่ง ที่เขาทำ</p>	<p>ขั้นที่2 การสะท้อนและการ อภิปราย (Reflection and Discussion) เป็นการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกัน ทบทวนความรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ หาเหตุผล แสดงความรู้สึก แสดง ความคิดเห็น อภิปรายแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ให้เกิดเป็นความรู้ ร่วมกันการออกแบบกิจกรรม เช่น กำหนดประเด็นให้ผู้เรียนได้คิดได้ สะท้อนความคิด ได้อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดระหว่างกันให้ ลึกซึ้งพอที่จะเกิดความเข้าใจ หรือเกิด ข้อสรุป หรือเกิดองค์ความรู้ตาม จุดประสงค์ที่กำหนด</p>

ตาราง 4 (ต่อ)

David Kolb	Honey & Mumford	วัฒนาพร ระงับทุกข์	บุรชัย ศิริมหาสาคร	สรุป
<p>ขั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติจริง เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนเอาความเข้าใจที่สรุปได้ใน ขั้นที่ 3 ไปทดลองปฏิบัติจริงเพื่อทดสอบว่าถูกต้องหรือขั้นตอนนี้เน้นที่การประยุกต์ใช้</p>	<p>ขั้นที่ 4การวางแผนการปฏิบัติตนในขั้นต่อไป(Planning) เป็นขั้นตอนที่เกิดจากการรับรู้ความคิดรวบยอดแล้วมาสู่การลงมือปฏิบัติหรือทดลองกระทำตามความคิดของผู้เรียนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นตอนนี้จะต้องให้โอกาสผู้เรียนได้เลือกทำงานตามความสนใจและความถนัดของเขาควรจัดกิจกรรมต่างๆที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้เลือกและอธิบายแนวทางการทำงานหรือให้ตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษารายละเอียดหรือขั้นตอนการทำงานและสามารถพัฒนาเป็นแนวทางตามลักษณะเฉพาะของตัวเองต่อไปผู้สอนควรผสมผสานวิธีการต่างๆและจัดกิจกรรม</p>	<p>ขั้นที่ 4 ขั้นทดลองหรือประยุกต์แนวคิด (Experiment or Application) ให้ผู้เรียนนำผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆจนเกิดเป็นแนวทางปฏิบัติของผู้เรียนเอง</p>	<p>ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ใน ชีวิตจริง</p>	<p>ขั้นที่4 ขั้นการทดลองหรือประยุกต์ใช้ (Experimentation or Application) เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปทดลองปฏิบัติ หรือนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาตามทักษะ และความถนัดของตนเอง การออกแบบกิจกรรม เช่น การทำแผนภูมิ แผนภาพ การเขียนโครงงาน เป็นต้น</p>

ตาราง 4 (ต่อ)

David Kolb	Honey & Mumford	วัฒนาพร ระงับทุกข์	บุรุษชัย ศิริมหาสาคร	สรุป
<p>ตลอดจนสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ใน                      ขั้นตอนต่างๆของวงจรการเรียนรู้เพื่อให้                      ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยทักษะ                      และความรู้ของตนอย่างเต็มที่ประเมินผล                      การเรียนมุ่งเน้นพัฒนาการของผู้เรียนใน                      ภาพรวมมากกว่าจะพิจารณาจากผลการ                      ทดสอบทางวิชาการและเปิดโอกาสให้                      ผู้เรียนได้ประเมินผลตนเองด้วย</p>				

จะเห็นได้ว่ากระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดข้างต้น บทบาทส่วนใหญ่จะเป็นบทบาทของผู้เรียน ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถสนองแนวทางการจัดการเรียนรู้ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาพุทธศักราช 2551 ที่เน้นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้อย่างแท้จริงและเมื่อพิจารณารูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละแนวคิดดังกล่าว จะเห็นได้ว่ามีลักษณะและขั้นตอนที่เหมือนกันเพียงแต่เรียกชื่อในบางขั้นตอนแตกต่างกันเท่านั้น จากแนวคิดหลายๆแนวคิดที่มีความสอดคล้องกันเหล่านี้ น่าจะเป็นที่ยืนยันได้ว่ารูปแบบการเรียนรู้เหล่านี้ เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้บรรลุในสิ่งที่พึงประสงค์ได้ ผู้วิจัยจึงได้นำเอาแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เป็นแนวทางในการทำงานวิจัยในครั้งนี้ ดังนี้

การเรียนรู้แบบประสบการณ์ หมายถึง ขั้นตอนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยประสบการณ์ หรือกิจกรรม หรือการลงมือกระทำ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นประสบการณ์ (Experience) เป็นการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นประสบการณ์เดิม หรือสร้างประสบการณ์พื้นฐาน ของนักเรียนด้วยการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การตอบคำถาม เล่นเกม บทบาทสมมติ การเล่าเรื่อง สถานการณ์จำลอง การลงมือทำกิจกรรม ฯลฯ ที่สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้ และผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นการสะท้อนและการอภิปราย (Reflection and Discussion) เป็นการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกัน ทบทวนความรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ หาเหตุผล แสดงความรู้สึก แสดงความคิดเห็น อภิปรายแลกเปลี่ยนประสบการณ์ให้เกิดเป็นความรู้ร่วมกัน การออกแบบกิจกรรม เช่น กำหนดประเด็นให้ผู้เรียนได้คิดได้สะท้อนความคิด ได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างกันให้ลึกซึ้งพอที่จะเกิดความเข้าใจ หรือเกิดข้อสรุป หรือเกิดองค์ความรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด

ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความเข้าใจและความคิดรวบยอด (Understand and Concept) เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ใช้เหตุผล ใช้ความคิด เชื่อมโยงความรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ จนเกิดเป็นความเข้าใจที่หลากหลาย แล้วนำมาสรุปเป็นความคิดรวบยอดการออกแบบกิจกรรม เช่น ฟังจากการบรรยายของผู้สอน การดูวิดีโอ การอ่านจากตำรา การสะท้อนความคิดและอภิปราย เป็นต้น

ขั้นที่ 4 ขั้นการทดลองหรือประยุกต์ใช้ (Experimentation or Application) เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปทดลองปฏิบัติ หรือนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาตามทักษะและความถนัดของตนเอง การออกแบบกิจกรรม เช่น การทำแผนภูมิแผนภาพ การเขียนโครงงาน เป็นต้น

## ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

### 1. ความหมายของดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness : E.I.) หมายถึง ค่าที่แสดงการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้น จากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ได้เรียนได้เรียนจากสื่อ นวัตกรรม หรือแผนการจัดการ เรียนรู้นั้นๆ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553:58)

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้า ในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนการ ทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมิน สื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมา เรามักจะดูถึงประสิทธิผลทางด้านการสอนและการวัดผลประเมินผลทาง สื่อนั้น โดยทั่วไปแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่าง ของคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หรือการทดสอบเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมในทางปฏิบัติ ส่วนมากมักจะเน้นที่ผลความแตกต่างที่ แท้จริง มากกว่าผลความแตกต่างทางสถิติ (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 136) ได้กล่าวถึง ดัชนี ประสิทธิภาพ คือ ค่าความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนกลุ่มทดลองกับกลุ่ม ควบคุม ดัชนีประสิทธิผลคำนวณได้จากการหาค่าความแตกต่าง ของการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดลองด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด ของสื่อ หรือการสอน

### 2. ขั้นตอนการหาดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้

การดูผลพัฒนาการของนักเรียนสามารถพิจารณาว่า ก่อนและหลังเรียนเรื่องใดๆ นักเรียนได้พัฒนา หรือมีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างไรหรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าไร ซึ่ง อาจจะพิจารณาได้จากการคำนวณหาค่า t-test (แบบ Dependent Samples) หรือ หาค่าดัชนี ประสิทธิภาพ (Effectiveness Index : E.I.) มีรายละเอียดดังนี้ (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 136-146)

2.1 การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่า t-test (แบบ Dependent Samples) เป็นการพิจารณาว่า นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างไรหรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนก่อนเข้าเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) t-test (แบบ Dependent Samples) หากมีนัยสำคัญทางสถิติก็ถือได้ว่านักเรียนกลุ่มที่ผู้ศึกษากำลังศึกษามี พัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างไรก็ได้ คะแนนหลังสอนสูงกว่าคะแนนก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 จึงถือได้ว่า สื่อที่ใช้ประกอบการสอนส่งผลให้นักเรียนที่มีพัฒนาการสูงขึ้น (แต่ ไม่ได้ระบุว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเท่าไร)

ถ้าผลการทดสอบค่า t-test ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็แสดงว่า นักเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้นอย่างเชื่อถือไม่ได้ (เพิ่มขึ้นไม่มากพอที่จะเชื่อถือได้)

2.2 การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีสูตร ดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

หรือ

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

เมื่อ

$P_1$	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
$P_2$	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
Total	แทน	ผลคูณของนักเรียนกับคะแนนเต็ม

การหาค่า E.I. เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ ซึ่งค่าที่แสดงคะแนนที่เพิ่มขึ้น .6240 นั้น เรียกว่า หาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และเพื่อให้สื่อความหมายกันง่ายขึ้น จึงแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละก็ได้ ซึ่งผลการคำนวณจะได้เท่ากับผลการคำนวณจากค่าคะแนนดิบ สูตรเป็น ดังนี้

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

หรือ

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

เช่น จากตัวอย่างในตาราง 7 สามารถคำนวณหาค่า E.I. โดยใช้สูตรที่แปลงคะแนนดิบให้อยู่ในรูปร้อยละก่อนได้ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{E.I.} &= \frac{\frac{412}{600} \times 100 - \frac{100}{600} \times 100}{100 - \frac{100}{600} \times 100} \\
 &= \frac{\frac{206}{3} - \frac{50}{3}}{100 - \frac{50}{3}} = \frac{\frac{156}{3}}{\frac{250}{3}} \\
 &= \frac{78}{125} = 0.6240
 \end{aligned}$$

ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับค่า E.I.

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้ เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่าคะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งหมายความว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ จะยกตัวอย่างค่า E.I. ให้ดูหลาย ๆ รูปแบบดังนี้ (ในที่นี้สมมติว่า มีนักเรียน 20 คน คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ถ้าผลสอบก่อนเรียนของนักเรียนทุกคนได้คะแนนรวมเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นคะแนนเต็มทุกคน) แต่ผลสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนทำถูกหมดทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่า E.I. จะเป็น 1.00 ดังตัวอย่าง

$$\text{E.I.} = \frac{600 - 0}{600 - 0} = 1.00 \dots\dots\dots 1$$

$$\text{E.I.} = \frac{600 - 200}{(20 \times 30) - 200} = 1.00 \dots\dots\dots 2$$

จากสมการ 1 แสดงให้เห็นว่า ก่อนเรียนนักเรียนทุกคนทำผิดหมดทุกข้อแต่หลังเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน แต่จากสมการ 2 แสดงให้เห็นว่า ก่อนเรียนนักเรียนได้คะแนนรวมจำนวนหนึ่งแต่หลังเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน

สรุปได้ว่า ถ้าหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนเต็มทุกคนค่า E.I. จะเป็น 1.00 เสมอไม่ว่าผลการสอบก่อนเรียนจะได้เท่าไรก็ตาม (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) หรือกล่าวได้ว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในเรื่องที่เรียน คิดเป็นร้อยละ 100 หรือบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนตามที่ต้องการ

2. ถ้าผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ค่า E.I. จะเป็นลบ ซึ่งต่ำกว่า -1.00 ได้ดังตัวอย่าง

$$E.I. = \frac{300 - 500}{(20 \times 30) - 500} = \frac{-200}{100} = -2.00$$

ลักษณะเช่นนี้ถือว่าระบบการเรียนการสอนหลังการใช้สื่อล้มเหลว และเหตุการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นเพราะค่า E.I. ต่ำหรือเป็นลบ แสดงว่าคะแนนหลังสอนต่ำหรือน้อยกว่าคะแนนก่อนสอน และก่อนจะหาค่า E.I. ต้องหาค่า  $E_1/E_2$  มาก่อน  $E_2$  คือ คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งจะเป็นค่าเดียวกับคะแนนหลังเรียนของการหาค่า E.I. ดังนั้นหากคะแนนหลังสอนต่ำกว่าหรือมากกว่าคะแนนก่อนสอน ค่า  $E_2$  จะไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ดังตัวอย่างหลังสอนในข้อ 1.2 ค่า  $E_2$  จะเป็นดังนี้

$$E_2 = \frac{300}{600} \times 100 = 50\% = E_2$$

จะเห็นได้ว่า ค่า  $E_2$  ก็จะไม่ผ่านตั้งแต่ต้น จึงไม่จำเป็นต้องหาค่า E.I. ตามมา แต่ถ้าปรับปรุงแผนหรือสื่อก่อน จนทำให้ค่า  $E_2$  ถึงเกณฑ์ การหาค่า E.I. ก็น่าจะมีค่าสูงไปเอง

3. การแปลความหมายของค่า E.I. ไม่น่าจะแปลความหมายเฉพาะค่าที่คำนวณได้ว่า นักเรียนมีพัฒนาการขึ้นเท่าไรหรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร แต่ควรดูข้อมูลเดิมประกอบด้วยว่า หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่าไร ในบางครั้งคะแนนหลังสอนเพิ่มขึ้นน้อยเป็นเพราะว่ากลุ่มนั้นมีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมากอยู่แล้ว ซึ่งไม่ใช่เรื่องเสียหาย จะยกตัวอย่างให้ดูค่า E.I. 4 ค่า ต่อไปนี้

$$\frac{600 - 500}{(20 \times 30) - 500} = \frac{100}{100} = 1.00 \dots\dots\dots 1$$

$$\frac{550 - 500}{(20 \times 30) - 500} = \frac{50}{100} = 0.50 \dots\dots\dots 2$$

$$\frac{550 - 400}{(20 \times 30) - 400} = \frac{150}{100} = 0.75 \dots\dots\dots 3$$

$$\frac{600 - 500}{(20 \times 30) - 500} = \frac{100}{100} = 1.00 \dots\dots\dots 4$$



สมการ 1 ค่า E.I. = 1.00 แสดงให้เห็นว่า ก่อนเรียนมีความรู้ในเรื่องที่ครูจะสอนสูงแล้ว หลังสอนเสร็จนักเรียนทุกคนมีความรู้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ก็สามารถทำแบบทดสอบได้คะแนนเต็มทุกคน จะเห็นว่าคะแนนต่างกันเล็กน้อย คือ  $600 - 500 = 100$  คะแนน แต่ค่า E.I. ก็มีค่าสูงสุดคือ 1.00

สมการ 2 คะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียนยังห่างกันไม่มาก แม้จะทำให้ค่า E.I. ต่ำ คือ เท่ากับ .50 ก็ไม่ได้แปลว่าไม่ดี หรือมีพัฒนาการน้อย ต้องแปลความว่าโดยเฉลี่ยมก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้มากอยู่แล้ว หลังเรียนได้คะแนนเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย ก็เกือบจะได้คะแนนเต็ม

สมการ 3 และ 4 คะแนนก่อนเรียนมีน้อย แสดงให้เห็นว่า มีความรู้ก่อนเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นมาก ค่า E.I. จึงสูงเป็น .75 หรือ .87 ซึ่งเป็นสิ่งดี แต่ก็ไม่ควรแปลว่าดีกว่าค่าในสมการ 1 หรือ 2 ซึ่งได้ค่า E.I. เป็น 1.00 หรือ .50 เพราะนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจากสมการที่ 1 หรือ 2 นั้นเขามีความรู้ก่อนเรียนสูงอยู่แล้ว ซึ่งก็เป็นเรื่องที่ดีและมักจะเป็นลักษณะของนักเรียนกลุ่มเก่ง

สรุปได้ว่า ค่า E.I. จะเกิดขึ้นจากนักเรียนแต่ละกลุ่มไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกัน เพราะไม่ได้เริ่มจากฐานของความรู้ที่เท่ากัน ค่า E.I. ของแต่ละกลุ่มก็ควรอธิบายพัฒนาการเฉพาะกลุ่มเท่านั้น

4. การแปลผล ถ้า E.I. ได้ตารางในบทที่ 4 (ผลการวิเคราะห์ข้อมูล) ของวิทยานิพนธ์ (Thesis) หรือการค้นคว้าอิสระ (Independent Study) มักจะใช้ข้อความไม่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป็นจริง เช่น จากตัวอย่างในตาราง 4 E.I. มีค่าเท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า "ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6240 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40" ซึ่งในความเป็นจริง ค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดจากเทียบค่า E.I. สูงสุดเป็น 1.00 ดังนั้นถ้าคิดเทียบเป็นร้อยละ ก็คือ คิดเทียบจากข้อมูลสูงสุดเป็น 100 E.I. จะมีค่า 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า "ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6240 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40" (ไม่ใช่แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40)

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยในประเทศ

กษมา วุฒิสารวัฒนา (2548) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดพะเยา

พบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จามรี ศิริจันทร์ (2542, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาโมเดลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นประสบการณ์ทางภาษาของนักเรียนผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นประสบการณ์ทางภาษาประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 5 ขั้นตอนคือ 1) ชี้นำเป็นการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และทบทวนความรู้เดิม 2) ขั้นสอนประกอบด้วย 2.1 ขั้นภาษานักเรียนคือการให้นักเรียนได้สนทนาเกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันจากประสบการณ์ของผู้เรียนประกอบรูปภาพหนังสือนิทานและการแสดงบทบาทสมมติ 2.2 ขั้นภาษาสื่อการสอนคือการให้นักเรียนใช้ภาษาไปพร้อมกับการจัดกระทำกับสื่อที่เป็นรูปธรรมและกึ่งรูปธรรม 2.3 ขั้นภาษาคณิตศาสตร์คือการให้นักเรียนได้เรียนรู้การใช้ภาษาที่กะทัดรัดที่เกี่ยวข้องกับโมเดลที่เรียนรู้ 2.4 ขั้นภาษาสัญลักษณ์คือการให้นักเรียนใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ต่างๆซึ่งแต่ละขั้นภาษาจะมีช่วงพัฒนา 3 ช่วงคือช่วงเสนอหรือให้รูปแบบช่วงสร้างหรือขยายแนวคิดและช่วงแลกเปลี่ยนแนวคิด 3) ขั้นสรุปคือการให้นักเรียนสรุปแนวคิดโมเดลที่เรียน 4) ขั้นฝึกทักษะคือการให้นักเรียนฝึกทักษะการพัฒนาโมเดลทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการที่เรียนและทำแบบฝึกหัด 5) ขั้นวัดผลและประเมินผลจะใช้การสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนการตรวจผลงานกลุ่มและผลงานรายบุคคลตลอดจนการพูดคุยซักถามต่างๆผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นประสบการณ์ทางภาษาของนักเรียนเฉลี่ยร้อยละ 88.89ความสามารถในการพัฒนาโมเดลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นประสบการณ์ทางภาษาของนักเรียนเฉลี่ยร้อยละ 85.36

พุ่มพฤษ์ กำสมุท (2551) ได้ศึกษากระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ (Experiential learning process: ELP) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดเรียนรู้จากการลงมือกระทำ (Active learning) ด้วยตนเองเป็นสำคัญ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการ

เรียนรู้ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนบ้านบ่อ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 38 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องที่ใช้ในการวิจัยคือแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ จำนวน 13 แผน แบบวัดเจตคติของนักเรียนต่อการเรียน คณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อย ละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที (t-test dependent sample group และ t-test one sample group) ผลการวิจัย พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เรื่อง การบวก การลบ สารการการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ  $75.10/73.95$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เรื่อง การบวก การลบ สารการการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เรื่อง การบวก การลบ สารการการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยกระบวนการ เรียนรู้จากประสบการณ์ เรื่อง การบวก การลบ โดยรวมอยู่ในระดับดี

เยี่ยมพร แสนซึ้ง (2558) ได้ศึกษาการจัดการจัดการการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประชาเสาศิรัทวาร จำนวน 26 คน ขั้นตอนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบเชิงประสบการณ์ 1) การสร้างประสบการณ์ 2) การแบ่งปัน 3) การสรุป 4) การประยุกต์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าที่ ผลการวิจัยพบว่า 1) หลังนักเรียนได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 2) หลังนักเรียนได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนร้อยละ 80.64 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 3)หลังนักเรียนได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

อภิรักษ์ อติพลอักษรพันธุ์ (2548) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ตัวอย่างประชากร

เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลภูเก็ตสังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาภูเก็ต  
 หนึ่งห้องเรียน จำนวน 49 คน ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบเน้นประสบการณ์ มี  
 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การตั้งประสบการณ์ของนักเรียน 2) การวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนประสบการณ์  
 3) การหาข้อสรุป และ 4) การประยุกต์ใช้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การ ทดสอบค่าที่ ผลการวิจัย พบว่า  
 1) หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นประสบการณ์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์  
 ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05  
 2) หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ มีนักเรียนร้อยละ 61.2 ของ  
 นักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนน  
 เต็ม 3) หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นประสบการณ์แต่ละบทเรียน  
 นักเรียนทุกคนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ถึงเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การ  
 เรียนรู้ทุกจุดประสงค์

#### งานวิจัยต่างประเทศ

Eigner (1993 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2554, หน้า 304) วิจัยศึกษาการสร้างรูปแบบ  
 การประเมินการศึกษาพบว่า การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนผ่านประสบการณ์สามารถช่วย ให้ผู้เรียน  
 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ ไม่ใช่เพียง  
 บางส่วน และสามารถเลือกการตอบสนองกลับได้หลากหลายวิธี และเป็นการฝึกความสามารถใน  
 การแก้ปัญหา

Lawrence (1999, อ้างอิงใน เรียมพร แสนสูง, 2558, หน้า 104) ได้ศึกษารูปแบบการ  
 เรียนรู้จากประสบการณ์ เป็นรูปแบบที่เหมาะสมในการส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกิดจากการมีส่วนร่วม  
 เพื่อแบ่งปันประสบการณ์ การได้ฝึก ปฏิบัติจริง ดังนั้นการเรียนรู้จากประสบการณ์จึงเป็นการสอนที่  
 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ด้วยตนเองและส่งเสริมทักษะการทำงานในด้านต่างๆ โดยเฉพาะ  
 ทักษะการแก้ปัญหา

จากการศึกษาผลงานวิจัย พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น  
 และมีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น จากการ  
 กระตุ้นประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมและสร้างความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ ด้วยการให้  
 คำถาม สื่อ การจำลองสถานการณ์ เกม ต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดโดยใช้ความรู้ที่มีอยู่เดิม  
 แล้วให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ หรือทำกิจกรรม ได้แบ่งปันประสบการณ์ ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม  
 การเรียนรู้ และร่วมกันดำเนินการแก้ปัญหามาตามสถานการณ์ที่กำหนดจนประสบผลสำเร็จ

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและทดลอง มีรายละเอียดวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาวังทอง 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 ตำบลบ้านกลาง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านข้าหวาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 ตำบลบ้านกลาง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

#### การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งจัดทำโดยกระทรวงศึกษาธิการ และสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ ประสพการณ์

1.3 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสพการณ์ ซึ่งใช้เวลาสอน10 ชั่วโมงทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง และทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง นำ แผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำ แก้ไขส่วนที่ยังบกพร่อง และ นำมาปรับปรุงแก้ไข

#### ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์โครงสร้างสาระการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล

สาระการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้
การทดลองสุ่มและเหตุการณ์	ตัวชี้วัด ค 5.2 ม. 3/1	1 การคาดการณ์ของความน่าจะเป็น
		2 การทดลองสุ่ม
		3 การทดลองสุ่ม
		4 เหตุการณ์
ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	ตัวชี้วัด ค 5.2 ม. 3/1	5 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
		6 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
		7 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
		8 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็น	ตัวชี้วัด ค 5.3 ม. 3/1	9 ความน่าจะเป็นจากการลงมือปฏิบัติ
		10 ความน่าจะเป็นจากการลงมือปฏิบัติ
		ปฏิบัติ
		ปฏิบัติ

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบ ข้อบกพร่อง และความเหมาะสม ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสพการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

1.4.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 ท่าน คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน มีดังนี้

1.4.1.1 มีความเชี่ยวชาญหรือชำนาญเฉพาะด้านหลักสูตรและการสอน

1.4.1.2 มีประสบการณ์ด้านหลักสูตรและการสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี ตรวจสอบเพื่อหาความเหมาะสม ถูกต้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.4.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 2 ท่าน คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1.4.2.1 มีความเชี่ยวชาญหรือความชำนาญเฉพาะด้านการสอนคณิตศาสตร์

1.4.2.2 ประสบการณ์ด้านการสอนคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี ตรวจสอบเพื่อหาความเหมาะสม ความถูกต้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.4.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 1 ท่าน คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา มีดังนี้

1.4.3.1 มีความเชี่ยวชาญหรือชำนาญเฉพาะ ด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์

1.4.3.2 มีประสบการณ์ด้านการสอนการวัดและประเมินผลการศึกษา ไม่น้อยกว่า 5 ปี ตรวจสอบเพื่อหาความเหมาะสม ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การตรวจสอบข้อบกพร่อง และความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบประเมินมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ เทียบกับเกณฑ์พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ทุกแผนอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (รายละเอียดในภาคผนวก ข )

## 2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และคู่มือการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้สาระ

เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความสอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ความถูกต้องและความเหมาะสม แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็น ที่สร้างนำเสนอ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาข้อสอบรายข้อว่า สอดคล้องกับตัวชี้วัดและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่ แล้วนำผลการพิจารณามาคำนวณหาค่า ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งจะเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลการตรวจสอบ พบว่า ข้อสอบมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 – 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกข้อ (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น มาแก้ไข ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านกลางพิทยาคม ต. บ้านกลาง อ.วังทอง จ. พิษณุโลก จำนวน 30 คน ซึ่งเคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย โดยเลือกพิจารณาข้อสอบที่มี ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.2-0.8 และดัชนีค่าอำนาจจำแนก (B) เป็นรายข้อโดยใช้วิธีของ เบ รนแนน (Brennan) พิจารณาคัดเลือกค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20-1.00 ปรากฏว่าได้ข้อสอบที่ ผ่านเกณฑ์จำนวน 68 ข้อ นำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มาคัดเลือกให้เหลือ 40 ข้อโดยให้มีข้อสอบตาม มาตรฐานตัวชี้วัดและเนื้อหาที่กำหนดได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.43 -0.77 ค่าอำนาจ จำแนกตั้งแต่ 0.27-0.73 (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

2.7 นำข้อสอบ 40 ข้อ สร้างเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แล้วนำไปหาค่าความ เชื่อมั่น โดยใช้วิธีของ โลเวทท์ (Lovett) (วาริ เห่งสวัสดิ์, 2551, หน้า,247-248) ซึ่งมีเกณฑ์ค่าความ เชื่อมั่นที่ใช้ได้ต้องมีค่า ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.90 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค)

2.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

**รูปแบบการวิจัย**

เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลัง (One Group Pretest Posttest Design) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า,107 )

T<sub>1</sub>

X

T<sub>2</sub>



### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

$T_1$	แทน	ทดสอบก่อนเรียน
$X$	แทน	การจัดกระทำ (Treatment) หรือให้ตัวแปรทดลอง
$T_2$	แทน	การทดสอบหลังเรียน

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ก่อนการทดลอง และนำผลที่ได้ไปตรวจให้คะแนนและบันทึกคะแนนไว้
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 10 ชั่วโมง ทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ได้เริ่มดำเนินการ ตั้งแต่ 13 กุมภาพันธ์ 2562 ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2562 ดังตารางต่อไปนี้

### ตาราง 7 แสดงการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ตามแผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เวลา (12 ชั่วโมง)
1	13 ก.พ. 62	ทดสอบก่อนเรียน	1
	14 ก.พ. 62	1 การคาดการของความน่าจะเป็น	1
	15 ก.พ. 62	2 การทดลองสุ่ม	1
2	18 ก.พ. 62	3 การทดลองสุ่ม	1
	19 ก.พ. 62	4 เหตุการณ์	1
	20 ก.พ. 62	5 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1
	21 ก.พ. 62	6 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1
3	22 ก.พ. 62	7 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1
	25 ก.พ. 62	8 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1
	26 ก.พ. 62	9 ความน่าจะเป็นจากการลงมือปฏิบัติ	1
	27 ก.พ. 62	10 ความน่าจะเป็นจากการลงมือปฏิบัติ	1
	28 ก.พ. 62	ทดสอบหลังเรียน	1

3. เมื่อดำเนินการทดลองสอนครบตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ แล้ว ผู้ดำเนินการวิจัยทำการทดสอบ ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
4. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

#### 1. สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) (ล้วน สายยศ, 2543, หน้า 73)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

$N$  แทน จำนวนคนในกลุ่ม

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, หน้า 106)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$  แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนแต่ละตัว

$(\sum x)^2$  แทน กำลังสองของผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติเปรียบเทียบคะแนนสอบ ก่อนและหลังการทดสอบ ด้วยค่า t-test (ล้วน สายยศ, 2543, หน้า 104)

$$\text{ใช้สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ	t	แทน	อัตราส่วนวิกฤต
	D	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนน ก่อนและหลังเรียน
	$\Sigma D$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนน ก่อนและหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน (One – Sample Test On Mean) คือ การทดสอบค่าที (t- test) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 141)

ใช้สูตร 
$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง
$\mu$	แทน	คะแนนร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

4. สถิติที่ใช้ในตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

4.1 หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content - Validity) การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความสอดคล้องระหว่าง ข้อสอบกับตัวชี้วัด คำนวณจากสูตรของโรวินลลี และแฮมเบลตัน (Rovinelli and Hamblton) (วาโร เฟิงส์วัตต์, 2551, หน้า 245)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบ (index of item objective congruence)
	$\Sigma R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

4.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 243)

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

U แทน จำนวนคนทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์

L แทน จำนวนคนทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

$N_1$  แทน จำนวนคนที่สอบผ่านเกณฑ์

$N_2$  แทน จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

4.3 หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คณิตศาสตร์ (ไพศาล วรคำ, 2558, หน้า 298)

$$P = \frac{f}{n}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย

f แทน จำนวนผู้ตอบถูก

n แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

4.4 หาค่าความเชื่อมั่น

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามวิธีของ  
โลเวทท์ (Lovett) (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 247- 248)

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

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อสอบ

$x_i$  แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนจุดตัด

4.5 สถิติการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

หรือ

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

เมื่อ

$P_1$	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
$P_2$	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
Total	แทน	ผลคูณของนักเรียนกับคะแนนเต็ม



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านจำหวาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 30 คน ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
3. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 80 ผลปรากฏ ดังนี้

ตาราง 8 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 80

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	คะแนนเกณฑ์	$\bar{X}$	S.D	ร้อยละของค่าเฉลี่ย	t	sig
หลังเรียน	30	40	32	33.30	2.87	83.25	2.48*	.019

\*P<.05

จากตาราง 8 พบว่า การทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 33.30 คะแนน คิดเป็น ร้อยละ 83.25 และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 80 ปรากฏว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ

ประสบการณ์ สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณา พบว่า นักเรียนคิดเป็น ร้อยละ 83.33 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 แต่มีนักเรียนร้อยละ 16.67 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ย ร้อยละ 71

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ผลปรากฏดังนี้

ตาราง 9 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	t	sig
ก่อนเรียน	30	40	19.00	2.560	429	6373	35.358*	0.000
หลังเรียน	30	40	33.30	2.867				

\*P<.05

จากตาราง 9 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล ของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ E.I.

จากการทดลอง ผลของความก้าวหน้าการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผลดังตาราง 10

ตาราง 10 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล ของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน

n	คะแนนเต็ม	$P_1$	$P_2$	Total	E.I.
30	40	570	999	1,200	0.681

\*  $P_1$  แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

$P_2$  แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

จากตาราง 10 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง  
ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ  
0.681 แสดงว่า นักเรียนมีคะแนนความก้าวหน้าเพิ่มขึ้น ร้อยละ 68.1





## บทที่ 5

### บทสรุป

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียว มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านข้าหลวง จำนวน 30 คน ดำเนินการวิจัยโดยการทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ แล้วทดสอบหลังเรียน ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบโดยใช้ค่าที่แบบเปรียบเทียบข้อมูลหนึ่งกลุ่มกับค่าที่เป็นมาตรฐาน และการทดสอบความแตกต่างของค่ากลางของสองประชากรไม่อิสระ ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้

#### สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
3. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.681 แสดงว่า นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 68.1

### อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นประสบการณ์ (Experience) เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นประสบการณ์เดิม หรือสร้างประสบการณ์พื้นฐานของนักเรียน ด้วยการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้ และผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขั้นที่ 2 ขั้นการสะท้อนและการอภิปราย (Reflection and Discussion) เป็นขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกัน ทบทวนความรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ หาเหตุผล แสดงความรู้สึก แสดงความคิดเห็น อภิปรายและเปลี่ยนประสบการณ์เพื่อให้เกิดความรู้ร่วมกัน ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความเข้าใจและความคิดรวบยอด (Understand and Concept) เป็นขั้นตอนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ใช้เหตุผล ใช้ความคิดเชื่อมโยงความรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ จนเกิดเป็นความเข้าใจที่หลากหลาย แล้วนำมาสรุปเป็นความคิดรวบยอด ขั้นที่ 4 ขั้นการทดลองหรือประยุกต์ใช้ (Experimentation or Application) ซึ่งทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงจากประสบการณ์เดิม หรือประสบการณ์ที่เกิดขึ้นใหม่ และสามารถเกิดการเรียนรู้ และเกิดความคิดรวบยอดเรื่องที่เรียนได้ดีขึ้น จนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างหลากหลายและเป็นระบบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจึงสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

ซึ่งสอดคล้องกับ Lawrence (1999, อ้างอิงใน เรียมทร แสนซึ้ง, 2558, หน้า 104) ที่กล่าวว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เป็นรูปแบบที่เหมาะสมในการส่งเสริมการเรียนรู้ ที่เกิดจากการมีส่วนร่วมเพื่อแบ่งปันประสบการณ์ การได้ฝึกปฏิบัติจริง ดังนั้น การเรียนรู้จากประสบการณ์ จึงเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และส่งเสริมทักษะการทำงานในด้านต่างๆ โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหา สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2556, หน้า 131) ซึ่งกล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เป็นการดำเนินการอันจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในเรื่องที่จะเรียนรู้ก่อน และให้ผู้เรียน สังเกต ทบทวน สิ่งที่เกิดขึ้น และนำสิ่งที่เกิดขึ้นมาพิจารณาไตร่ตรองร่วมกัน จนกระทั่งผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอด หรือสมมติฐานต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ แล้วจึงนำความคิดหรือสมมติฐานเหล่านั้น ไปทดลองหรือประยุกต์ใช้ ในสถานการณ์ใหม่ๆ ต่อไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ พุ่มพฤษ์ กำสมุท (2551) ได้ศึกษากระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้

ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ (Experiential learning process: ELP) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดเรียนรู้จากการลงมือกระทำ (Active learning) ด้วยตนเองเป็นสำคัญ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ ในการจัดการเรียนรู้ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เรื่อง การบวก การลบ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.10/73.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เรื่อง การบวก การลบ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เรื่อง การบวก การลบ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ เรื่อง การบวก การลบ โดยรวมอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ เรียมพร แสนสูง (2558, หน้า 104) ได้ศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงประสบการณ์ 1) การสร้างประสบการณ์ 2) การแบ่งปัน 3) การสรุป 4) การประยุกต์ วิเคราะห์ข้อมูล โดยการใช้คำที่ผลการวิจัยพบว่า 1) หลังนักเรียนได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ.05 2) หลังนักเรียนได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ร้อยละ 80.64 สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ.05 3) หลังนักเรียนได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ.05

และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กษมา วุฒิสารวัฒนา (2548) ได้ศึกษาผลของการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดพะเยา พบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 50 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอน

คณิตศาสตร์โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แบบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ มีขั้นตอนการเรียนรู้ดังที่กล่าวมาแล้วในข้อ 1 ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ จากการทำกิจกรรม และนักเรียนได้ลงมือกระทำ เป็นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและร่วมมือกันเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ เกิดความคิดรวบยอด ซึ่งนักเรียนสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ จามรี ศิริจันทร์ (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาโมเดลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นประสบการณ์ทางภาษาของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นประสบการณ์ทางภาษา ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 5 ขั้นตอนคือ 1) ชี้นำเป็นการแจ้งจุดประสงค์การเรียนและทบทวนความรู้เดิม 2) ชี้นำสอนประกอบด้วย 2.1 ชี้นำภาษาให้นักเรียนคือการให้นักเรียนได้สนทนาเกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน จากประสบการณ์ของผู้เรียน ประกอบรูปภาพ หนังสือนิทาน และการแสดงบทบาทสมมติ 2.2 ชี้นำภาษาสื่อการสอนคือ การให้นักเรียนใช้ภาษาไปพร้อมกับการจัดกระทำกับสื่อที่เป็นรูปธรรม และกึ่งรูปธรรม 2.3 ชี้นำภาษาคณิตศาสตร์คือการให้นักเรียนได้เรียนรู้การใช้ภาษาที่กะทัดรัด ที่เกี่ยวข้องกับมโนคติที่เรียนรู้ 2.4 ชี้นำภาษาสัญลักษณ์คือการให้นักเรียนใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ต่างๆ ซึ่งแต่ละชั้นภาษาจะมีช่วงพัฒนา 3 ช่วง คือช่วงเสนอหรือให้รูปแบบ ช่วงสร้างหรือขยายแนวคิด และช่วงแลกเปลี่ยนแนวคิด 3) ชี้นำสรุปคือ การให้นักเรียนสรุปแนวคิดมโนคติที่เรียน 4) ชี้นำฝึกทักษะคือ การให้นักเรียนฝึกทักษะการพัฒนาโมเดลทางคณิตศาสตร์ ตามกระบวนการที่เรียนและทำแบบฝึกหัด 5) ชี้นำวัดผลและประเมินผล จะใช้การสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน การตรวจผลงานกลุ่ม และผลงานรายบุคคล ตลอดจนการพูดคุยซักถามต่างๆ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นประสบการณ์ทางภาษาของนักเรียนเฉลี่ย ร้อยละ 88.89 ความสามารถในการ

พัฒนามโนคติทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นประสบการณ์ทางภาษาของนักเรียนเฉลี่ย ร้อยละ 85.36

สอดคล้องกับงานวิจัยของ เรียมพร แสนซุง (2558, หน้า 104) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 สอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิรักษ์ อติพลอักษรพันธ์ (2548) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ พบว่า 1) หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบเน้นประสบการณ์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 2) หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ มีนักเรียน ร้อยละ 61.2 ของนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม 3) นักเรียนทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ถึงเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกจุดประสงค์

3. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 0.681 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนความรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 68.1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และยังมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน แบ่งปันประสบการณ์ ของตนเองและเพื่อนๆ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนอาจมีประสบการณ์ไม่เหมือนกัน ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความรู้ที่เพิ่มขึ้น เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขึ้น ได้ข้อสรุปที่หลากหลาย นอกจากนี้ยังมีการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ประสบการณ์การทำงานเป็นทีม การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และส่งเสริมทักษะในด้านต่างๆ ซึ่งเป็นไปตาม Lawrence (1999, อ้างอิงใน เรียมพร แสนซุง, 2558, หน้า 104) ที่กล่าวว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ เป็นรูปแบบที่เหมาะสมในการส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกิดจากการมีส่วนร่วม เพื่อแบ่งปันประสบการณ์ การได้ฝึกปฏิบัติจริง ดังนั้น การเรียนรู้จากประสบการณ์ จึงเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการ

เรียนรู้ด้วยตนเอง และส่งเสริมทักษะการทำงานในด้านต่างๆ โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหา และสอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2556, หน้า 131) ซึ่งกล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เป็นการดำเนินการอันจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในเรื่องที่จะเรียนรู้ก่อน และให้ผู้เรียน สังเกตพบทวน สิ่งที่เกิดขึ้น และนำสิ่งที่เกิดขึ้นมาพิจารณาไตร่ตรองร่วมกัน จนกระทั่งผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอด หรือสมมติฐานต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ แล้วจึงนำความคิดหรือสมมติฐานเหล่านั้น ไปทดลองหรือประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ต่อไป

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยวิธีแบบประสบการณ์ เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าขั้นตอนที่พบปัญหาในการจัดการเรียนรู้มากที่สุดคือ ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความเข้าใจและความคิดรวบยอด (Understand and Concept) เนื่องจากเป็นขั้นตอนการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ใช้เหตุผล ใช้ความคิดเชื่อมโยงความรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ จนเกิดเป็นความเข้าใจที่หลากหลาย แล้วนำมาสรุปเป็นความคิดรวบยอด แต่นักเรียนไม่ค่อยสามารถเชื่อมโยงความรู้กับกิจกรรมต่างๆ ได้ ทำให้กิจกรรมในขั้นนี้ช้ากว่าเวลาที่กำหนด ดังนั้นครูต้องคอยแนะนำให้คำปรึกษา เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ สามารถนำมาสรุปเป็นความคิดรวบยอด ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

2. การจัดการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 ขั้นการสะท้อนและการอภิปราย (Reflection and Discussion) ครูควรให้นักเรียนมีอิสระในการคิดอย่างหลากหลายสามารถแก้ปัญหาที่กำหนดให้จนประสบความสำเร็จ

3. ในระหว่างดำเนินกิจกรรม ครูควรสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างใกล้ชิด เพื่อจะได้ให้คำชี้แนะและช่วยเหลือได้ตรงประเด็น และครูควรมีการเสริมแรง เพื่อให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะแสดงออก และช่วยแก้ปัญหาจนสำเร็จ

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำวิจัยโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ กับเนื้อหาที่เป็นโจทย์เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ การอธิบายให้เหตุผล การแก้โจทย์ปัญหา ในสาระอื่นของวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2. ควรมีการศึกษามลการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ในการเก็บข้อมูลแบบเชิงคุณภาพ โดยการพิจารณาผลงานของนักเรียน และสัมภาษณ์นักเรียน จะสามารถนำไปพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

3.ควรมีการศึกษามลการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ในด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย เช่นทักษะการให้เหตุผล ทักษะการเชื่อมโยง เป็นต้น เพราะการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพ จะต้องมีความสมดุล ระหว่างสาระการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย







## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: คู่มือภาลาคพรวาว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กษมา วุฒิสารวัฒนา. (2548). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดพะเยา.วิทยานิพนธ์ ค.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐานเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการตัดสินผลการ... สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. สืบค้นจาก [www.newonetestresult](http://www.newonetestresult) .
- กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์. (2556). ผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการตั้งและการตรวจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแนะนำให้รู้คิด (CGI) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน. ปรินญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร., กรุงเทพฯ.
- กิงฟ้า สีนรุณษ์. (2547). คู่มืออาจารย์การพัฒนาการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 1. ขอนแก่น: หจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.
- เกศสุดา รัชฎาวิชิตกุล. (2547). การพัฒนาการเรียนการสอนที่สนองต่อรูปแบบการเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. ดุษฎีนิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เกื้อจิตต์ ฉิมทิม. (2547). เอกสารประกอบการสอนรหัสวิชา215322หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น., ขอนแก่น.
- จามรี ศิริจันทร์. (2542). การพัฒนามโนคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นประสบการณ์สื่อสารทางภาษาของนักเรียน.วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น.ขอนแก่น.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15. พิมพ์ครั้งที่ 20. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, กรุงเทพฯ
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.

### บรรณานุกรม (ต่อ)

- ทศนา แวมมณี. (2556). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
 เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย. (ม.ป.ป.). ระเบียบวิธีการวิจัย. พิษณุโลก: ภาควิชา  
 การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- นันทวัน คำสียา. (2551). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการ  
 เรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วย  
 วิธีการเรียนรู้ แบบ LT การเรียนรู้ แบบ KWDL และการเรียนรู้ แบบ SSCS.  
 ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- นุชจรินทร์ รื่นรมย์. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
 ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน เรื่องโจทย์ปัญหาทศนิยม โดยใช้วิธีสอน  
 แบบ 5Es สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. บัณฑิตศึกษา., มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้นฉบับปรับปรุงใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ:  
 สุวีริยาสาส์น.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2556). ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ:  
 สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุรชัย ศิริมหาสาคร. (2545). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : บัณฑิตยท.  
 เบญจมาศ อยู่เป็นแก้ว. (2548). การสอนแบบบูรณาการ = Integrated instruction.  
 พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาการเรียนรู้.
- เผชิญ กิจระการ. (2544). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา  
 / . วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พรปภัตสร ปริญาญกุล. (2546). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงประสบการณ์เพื่อ  
 เสริมสร้างทักษะการทำงานสำหรับนักศึกษา. สาขาวิชาศิลปศาสตร์ในสถาบัน  
 ราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ ค.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- พัชนีย์ ไชยทองยศ. (2550). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอเนกนัยแบบ  
 ความสัมพันธ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น  
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ที่มีสไตล์  
 การเรียนแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

### บรรณานุกรม (ต่อ)

- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน 1. กรุงเทพฯ: บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์จำกัด.
- พุ่มพฤษ์ กำสมุท. (2551). การประยุกต์ใช้กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- ไพศาล หวังพานิช. (2553). การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพมหานคร: รุ่งเรืองการพิมพ์.
- ภาภรณ์ บัรวิงษ์ และ เกื้อจิตต์ ฉิมทิม. (2553). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบระคนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2556). การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. พิษณุโลก: บั๊กกราฟฟิค.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- เรียมพร แสนซึ้ง. (2558). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วัฒน์พร ระจับทุภร์. (2543). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: แอล ที เพรส.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2551). วิธีวิทยาการวิจัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2560). คู่มือการจัดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ.

### บรรณานุกรม (ต่อ)

- สุริยันต์ สายหงส์. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ แบบ 4 MATH และแบบ CIPPA. ปรินญาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- อภิรักษ์ อติพลอักษรพันธ์. (2548). การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นประสบการณ์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- อัมพร ม้าคนอง. (2554). ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อการพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Eisner, E.W. (1993). Reshaping assessment in education: Some criteria in search of practice. *Journal of Curriculum Studies*, 25(3), 219-233.
- Good, C.V. 1973. *Dictionary of Education*. New York : McGraw-hill Book..
- Honey,P.,& Mumford,A. (1992). *The manual of learning*. (2nded.)styles.Maidenhead, UK:PeterHoney and Alan Mumford
- Lawrence, E. (1999). A reformulation of the theory of experiential learning appropriate for instruction in formal business education. *Journal of Vocational Education and training*, 51(4). 136.



## ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ

### รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อัมรังไสตถิสกุล  
ครุศาสตร์ดุขฎิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
อาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. ดร. อังคณา อ่อนธานี  
การศึกษาดุขฎิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
อาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นำทิพย์ องอาจวานิชย์  
ครุศาสตร์ดุขฎิบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา  
อาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
4. นายสมบูรณั นุญทอง  
ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านชำหวาย พิษณุโลก
5. นายพิษณุ ไวจนพานิช  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านหินประกาย พิษณุโลก

ภาคผนวก ข ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 11 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์										เฉลี่ยรวม	SD	ความเหมาะสม
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1. ด้านมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด													
1.1 มีความสอดคล้อง	5.00	5.00	4.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.92	0.24	มากที่สุด
2. ด้านสาระสำคัญ													
2.1 มีความถูกต้อง	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0	มากที่สุด
3. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้													
3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีการกำหนดชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0	มากที่สุด
4. ด้านเนื้อหา													
4.1 ถูกต้อง	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0	มากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0	มากที่สุด

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์										เฉลี่ยรวม	SD	ความเหมาะสม	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
5. ด้านความเหมาะสมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบประสบการณ์														
5.1 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80	4.80	5.00	5.00	4.80	4.86	0.09	มากที่สุด	
5.2 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	4.92	0.10	มากที่สุด	
5.3 ชั้นที่ 1 ชั้นประสบการณ์ (Experience) ) เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นประสบการณ์เดิม หรือสร้างประสบการณ์พื้นฐานของนักเรียน	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	4.92	0.10	มากที่สุด	



ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์										เฉลี่ยรวม	SD	ความเหมาะสม	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
ด้วยการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การตอบคำถาม เล่นเกม บทบาทสมมติ การเล่าเรื่อง สถานการณ์จำลอง การลงมือทำ กิจกรรม ฯลฯ ที่สัมพันธ์กับสาระ การเรียนรู้ และผู้เรียนได้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์														
5.4 ชั้นที่ 2 ชั้นการสะท้อนและ การอภิปราย(Reflection and Discussion)เป็นการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกัน ทบทวนความรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ หาเหตุผล แสดง ความรู้สึก แสดงความคิดเห็น อภิปรายแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ให้เกิดเป็นความรู้ร่วมกัน การ	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.98	0.06	มากที่สุด

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่										เฉลี่ยรวม	SD	ความ เหมาะสม	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
<p>ออกแบบกิจกรรม เช่น กำหนด ประเด็นให้ผู้เรียนได้คิด ได้สะท้อน ความคิด ได้อภิปรายแลกเปลี่ยน ความคิดระหว่างกันให้ลึกซึ้ง พอที่จะเกิดความเข้าใจ หรือเกิด ข้อสรุป หรือเกิดองค์ความรู้ตาม จุดประสงค์ที่กำหนด</p>														
<p>5.5 ชั้นที่ 3 ชั้นสร้างความเข้าใจ และความคิดรวบยอด(Understand or Concept) เป็นการเรียนรู้ที่ นักเรียนได้ใช้ เหตุผล ใช้ความคิด เชื่อมโยงความรู้จากกิจกรรมการ เรียนรู้จนเกิดเป็นความเข้าใจที่ หลากหลายแล้วนำมาสรุปเป็น ความคิดรวบยอด การออกแบบ</p>	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	4.92	0.10	มากที่สุด	

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์										เฉลี่ยรวม	SD	ความเหมาะสม	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
กิจกรรม เช่น ฟังจากการบรรยาย ของผู้สอน การดูวิดีโอ การอ่าน จากตำรา การสะท้อนความคิดและ อภิปราย เป็นต้น														
5.5 ชั้นที่ 3 ชั้นสร้างความเข้าใจ และความคิดรวบยอด(Understand or Concept) เป็นการเรียนรู้ที่ นักเรียนได้ใช้ เหตุผล ใช้ความคิด เชื่อมโยงความรู้จากกิจกรรมการ เรียนรู้จนเกิดเป็นความเข้าใจที่ หลากหลายแล้วนำมาสรุปเป็น ความคิดรวบยอด การออกแบบ กิจกรรม เช่น ฟังจากการบรรยาย ของผู้สอน การดูวิดีโอ การอ่าน	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	4.92	0.10	มากที่สุด	

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์										เฉลี่ยรวม	SD	ความเหมาะสม	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
จากตำรา การสะท้อนความคิดและอภิปราย เป็นต้น														
5.6 ชั้นที่ 4 ชั้นการทดลองหรือประยุกต์แนวคิด (Experimentation or Application) เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปทดลองปฏิบัติ หรือนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาตามทักษะ และความถนัดของตนเอง การออกแบบกิจกรรม เช่น การทำแผนภูมิ แผนภาพ การเขียนโครงงาน เป็นต้น	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.98	0.06	มากที่สุด	
6. ด้านการวัดและประเมินผล														
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0	มากที่สุด	

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์										เฉลี่ยรวม	SD	ความเหมาะสม
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
6.2 มีเกณฑ์การวัดและประเมินผลที่ชัดเจน	4.40	4.40	4.40	5.00	5.00	4.40	5.00	5.00	5.00	4.40	4.70	0.30	มากที่สุด
6.3 สามารถวัดและประเมินผลได้จริง	4.40	4.40	4.40	5.00	4.60	4.60	4.80	5.00	5.00	4.40	4.66	0.25	มากที่สุด
7. ด้านสื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้	4.60	4.60	5.00	5.00	5.00	4.60	4.60	5.00	5.00	4.60	4.80	0.20	มากที่สุด
7.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0	มากที่สุด
7.2 เหมาะสมกับผู้เรียน	4.40	4.40	4.80	5.00	4.80	5.00	5.00	4.60	5.00	4.40	4.74	0.25	มากที่สุด
7.3 มีความน่าสนใจ	4.80	4.80	4.80	5.00	5.00	4.80	4.80	5.00	5.00	4.80	4.88	0.10	มากที่สุด
7.4 ส่งเสริมการเรียนรู้													
<b>รวม</b>											<b>4.91</b>	<b>1.95</b>	<b>มากที่สุด</b>

ตาราง 12 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ  
ประสบการณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็นการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	SD	สรุปผล
	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่				
	1	2	3	4	5				
<b>1. ด้านชื่อกิจกรรมการเรียนรู้</b>									
1.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	4	4	5	22	4.40	0.49	มาก
1.2 มีความน่าสนใจ	4	5	4	4	5	22	4.40	0.49	มาก
1.3 เห็นวิธีการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ชัดเจน	5	5	4	4	5	23	4.60	0.49	มากที่สุด
<b>2. ด้านความสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบประสบการณ์</b>									
2.1 ชั้นที่ 1 ชั้นประสบการณ์ (Experience)	5	4	4	4	5	22	4.40	0.49	มาก
2.2 ชั้นที่ 2 ชั้นการสะท้อนและการอภิปราย (Reflection and Discussion)	5	4	4	4	5	22	4.40	0.49	มาก
2.3 ชั้นที่ 3 ชั้นสร้างความเข้าใจและความคิดรวบยอด (Understand or Concept)	5	4	4	4	4	21	4.20	0.40	มาก
2.4 ชั้นที่ 4 ชั้นการทดลองหรือประยุกต์แนวคิด (Experimentation or Application)	5	4	4	4	5	22	4.40	0.49	มาก
<b>3. ด้านวิธีดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้</b>									
3.1 ความเหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	4	4	4	22	4.40	0.49	มาก
3.2 ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง	4	4	4	4	5	21	4.20	0.40	มาก
3.3 เป็นลำดับขั้นตอน	5	3	4	4	5	21	4.20	0.75	มาก
3.4 ความชัดเจน	4	3	3	5	5	20	4.00	0.89	มาก
<b>เฉลี่ย</b>						<b>21.6</b>	<b>4.3</b>	<b>5.87</b>	<b>มาก</b>

ตาราง 13 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อสอบ	คะแนนความคิดเห็นของ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	ผู้เชี่ยวชาญ							
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
7	1	1	1	-1	1	3	0.6	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
13	1	1	1	1	0	4	0.8	สอดคล้อง
14	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
15	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
16	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
17	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
18	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
19	1	1	1	1	0	4	0.8	สอดคล้อง
20	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
21	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
22	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
23	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อสอบ	คะแนนความคิดเห็นของ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	ผู้เชี่ยวชาญ							
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
24	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
25	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
26	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
27	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
28	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
29	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
30	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
31	1	1	1	1	0	4	0.8	สอดคล้อง
32	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
33	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
34	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
35	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
36	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
37	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
38	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
39	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
40	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
41	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
42	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
43	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
44	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
45	1	1	1	1	0	4	0.8	สอดคล้อง
46	1	1	1	1	0	4	0.8	สอดคล้อง
47	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง



ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อสอบ	คะแนนความคิดเห็นของ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	ผู้เชี่ยวชาญ							
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
48	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
49	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
50	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
51	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
52	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
53	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
54	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
55	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
56	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
57	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
58	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
59	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
60	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
61	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
62	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
63	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
64	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
65	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
66	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
67	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
68	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
69	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
70	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง

ภาคผนวก ค ค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความยากง่าย (P) และค่าความเชื่อมั่น

ตาราง 14 แสดงค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความยากง่าย (P) และผลของข้อสอบ 70 ข้อ

ข้อที่	B	P	แปลผล	ข้อที่	B	P	แปลผล
1	0.33	0.70	ใช้ได้	26	0.27	0.53	ใช้ได้
2	0.60	0.63	ใช้ได้	27	0.27	0.67	ใช้ได้
3	0.40	0.73	ใช้ได้	28	0.27	0.60	ใช้ได้
4	0.33	0.63	ใช้ได้	29	0.27	0.67	ใช้ได้
5	0.47	0.70	ใช้ได้	30	0.27	0.67	ใช้ได้
6	0.33	0.57	ใช้ได้	31	0.27	0.53	ใช้ได้
7	0.33	0.63	ใช้ได้	32	0.27	0.60	ใช้ได้
8	0.33	0.70	ใช้ได้	33	0.33	0.63	ใช้ได้
9	0.73	0.50	ใช้ได้	34	0.27	0.60	ใช้ได้
10	0.33	0.63	ใช้ได้	35	0.33	0.57	ใช้ได้
11	0.27	0.47	ใช้ได้	36	0.27	0.73	ใช้ได้
12	0.27	0.67	ใช้ได้	37	0.47	0.50	ใช้ได้
13	0.27	0.47	ใช้ได้	38	0.33	0.70	ใช้ได้
14	0.47	0.57	ใช้ได้	39	0.33	0.57	ใช้ได้
15	0.47	0.70	ใช้ได้	40	0.40	0.60	ใช้ได้
16	0.40	0.67	ใช้ได้	41	0.33	0.57	ใช้ได้
17	0.27	0.60	ใช้ได้	42	0.33	0.57	ใช้ได้
18	0.27	0.60	ใช้ได้	43	0.27	0.60	ใช้ได้
19	0.47	0.57	ใช้ได้	44	0.27	0.53	ใช้ได้
20	0.27	0.60	ใช้ได้	45	0.33	0.63	ใช้ได้
21	0.07	0.57	ตัดทิ้ง	46	0.27	0.60	ใช้ได้
22	0.60	0.70	ใช้ได้	47	0.33	0.63	ใช้ได้
23	0.47	0.70	ใช้ได้	48	0.33	0.77	ใช้ได้
24	0.27	0.67	ใช้ได้	49	0.33	0.57	ใช้ได้

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อที่	B	P	แปลผล	ข้อที่	B	P	แปลผล
25	0.27	0.67	ใช้ได้	50	0.40	0.67	ใช้ได้
51	0.27	0.53	ใช้ได้	61	0.33	0.57	ใช้ได้
52	0.33	0.57	ใช้ได้	62	0.27	0.47	ใช้ได้
53	0.27	0.60	ใช้ได้	63	0.33	0.57	ใช้ได้
54	0.27	0.57	ใช้ได้	64	0.27	0.53	ใช้ได้
55	0.33	0.67	ใช้ได้	65	0.33	0.43	ใช้ได้
56	0.33	0.77	ใช้ได้	66	0.47	0.50	ใช้ได้
57	0.40	0.67	ใช้ได้	67	0.13	0.53	ตัดทิ้ง
58	0.40	0.67	ใช้ได้	68	0.47	0.63	ใช้ได้
59	0.53	0.67	ใช้ได้	69	0.33	0.63	ใช้ได้
60	0.33	0.57	ใช้ได้	70	0.53	0.67	ใช้ได้

\*หมายเหตุ\* เลือกใช้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

ตาราง 15 แสดงค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความยากง่าย (P) และค่าความเชื่อมั่นของ  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	B	P	แปลผล	ข้อที่	B	P	แปลผล
1	0.60	0.63	ใช้ได้	21	0.27	0.67	ใช้ได้
2	0.27	0.67	ใช้ได้	22	0.27	0.53	ใช้ได้
3	0.33	0.70	ใช้ได้	23	0.27	0.60	ใช้ได้
4	0.33	0.63	ใช้ได้	24	0.33	0.57	ใช้ได้
5	0.47	0.70	ใช้ได้	25	0.27	0.73	ใช้ได้
6	0.33	0.57	ใช้ได้	26	0.47	0.50	ใช้ได้
7	0.33	0.70	ใช้ได้	27	0.27	0.53	ใช้ได้
8	0.73	0.50	ใช้ได้	28	0.33	0.43	ใช้ได้
9	0.47	0.57	ใช้ได้	29	0.47	0.63	ใช้ได้
10	0.47	0.70	ใช้ได้	30	0.33	0.57	ใช้ได้
11	0.27	0.53	ใช้ได้	31	0.27	0.47	ใช้ได้
12	0.33	0.57	ใช้ได้	32	0.33	0.57	ใช้ได้
13	0.47	0.50	ใช้ได้	33	0.33	0.77	ใช้ได้
14	0.40	0.73	ใช้ได้	34	0.40	0.67	ใช้ได้
15	0.60	0.70	ใช้ได้	35	0.40	0.67	ใช้ได้
16	0.27	0.67	ใช้ได้	36	0.53	0.67	ใช้ได้
17	0.27	0.67	ใช้ได้	37	0.33	0.57	ใช้ได้
18	0.27	0.67	ใช้ได้	38	0.27	0.67	ใช้ได้
19	0.27	0.67	ใช้ได้	39	0.27	0.67	ใช้ได้
20	0.27	0.67	ใช้ได้	40	0.47	0.57	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.90

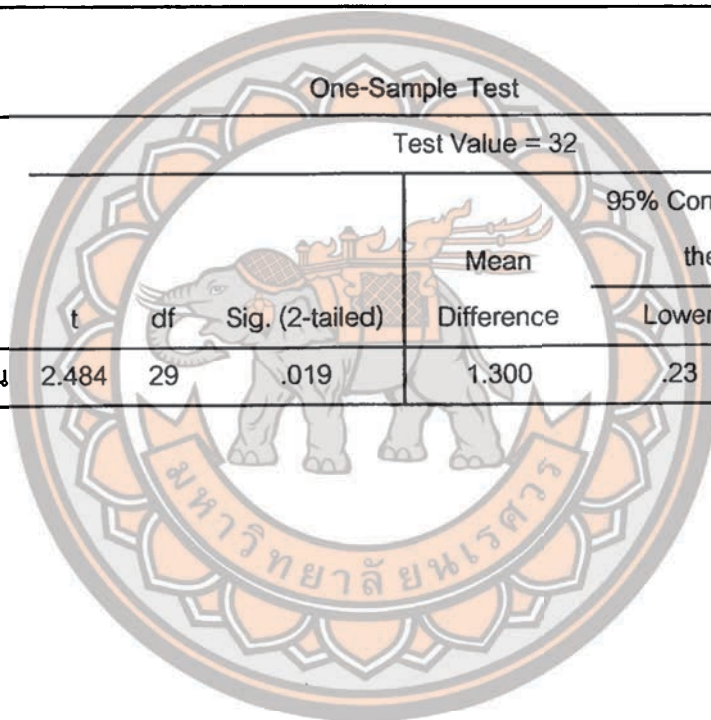
ภาคผนวก ง ผลตารางวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80

T-Test

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
หลังเรียน	30	33.30	2.867	.523

One-Sample Test						
Test Value = 32						
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
หลังเรียน	2.484	29	.019	1.300	.23	2.37



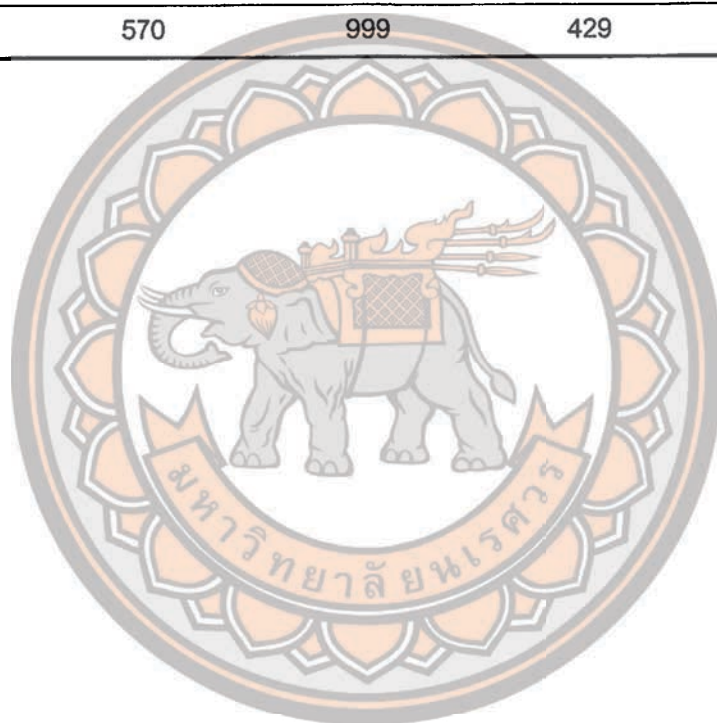


ตาราง 16 แสดงคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการการเรียนรู้แบบประสบการณ์

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D <sup>2</sup>
1	22	36	14	196
2	19	33	14	196
3	19	32	13	169
4	23	34	11	121
5	22	35	13	169
6	18	33	15	225
7	24	35	11	121
8	23	36	13	169
9	18	32	14	196
10	19	37	18	324
11	19	39	20	400
12	16	29	13	169
13	18	32	14	196
14	19	34	15	225
15	19	35	16	256
16	18	34	16	256
17	16	26	10	100
18	19	37	18	324
19	16	32	16	256
20	17	30	13	169
21	15	28	13	169
22	18	34	16	256
23	15	29	14	196
24	23	35	12	144
25	24	36	12	144

ตาราง 16 (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D <sup>2</sup>
26	18	34	16	256
27	19	35	16	256
28	17	32	15	225
29	18	33	15	225
30	19	32	13	169
<b>รวม</b>	<b>570</b>	<b>999</b>	<b>429</b>	<b>6373</b>





ตาราง 17 (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D <sup>2</sup>
26	18	34	16	256
27	19	35	16	256
28	17	32	15	225
29	18	33	15	225
30	19	32	13	169
รวม	570	999	429	6373
n			30	

คะแนนเต็ม

40

Total

12,00

**P<sub>1</sub>**

570

**P<sub>2</sub>**

999

E.I.

0.681

ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน - ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน

ดัชนีประสิทธิผล =

$$\frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนผู้เรียน}) \times (\text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$E.I = \frac{999 - 570}{(30 \times 40) - 570}$$

$$E.I = \frac{429}{1,200 - 570}$$

$$E.I = \frac{429}{630}$$

$$E.I = 0.681$$

## ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดยกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

(ข้อละ 1 คะแนน)

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1.สามารถอธิบายการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้

1. ข้อใดถูกต้อง

- ก. การแข่งขันฟุตบอล 4 ทีม คือ ทีมเอ ทีมบี ทีมซีและทีมดี แข่งขันกันแบบพบกันหมด ต้องจัดการแข่งขันทั้งหมด 4 ครั้ง
- ข. จำนวนผลลัพธ์ของการโยนเหรียญ 3 เหรียญ 1 ครั้ง เท่ากับ 6
- ค. โยนเหรียญ 1 เหรียญพร้อมลูกเต๋า 1 ลูก มีผลทั้งหมด 10 แบบ
- ง. ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 3 คน เป็นเพศเดียวกันมี

2. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. ในการเพาะถั่วงอกเขียว 100 เมล็ด ไม่มีเมล็ดใดงอกมาเลย เหตุการณ์นี้เป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้
- ข. ไปชมการแข่งขันเทเบิลเทนนิส แบบพบกันหมดของทีมหญิง 4 ทีม การได้ชมทีม 1 จะพบกับทีม 4 เป็นเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้
- ค. ในกล่องดินสอมีดินสอสีดำ 5 แท่ง ดินสอสีขาว 3 แท่ง และดินสอสีแดง 2 แท่ง ถ้าหยิบดินสอโอกาสที่จะหยิบได้ดินสอสีดำมากกว่าสีขาวและสีแดง
- ง. ในการสุ่มหยิบไพ่ 1 ใบ ออกจากไพ่อำหรับหนึ่งแล้วสังเกตสี ผลทั้งหมดที่เกิดขึ้นคือ สีดำและสีแดง

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2.สามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่มได้

3. การกระทำใดไม่เป็นการทดลองสุ่ม

- ก. การคัดเลือกนักเรียนเข้าค่ายคณิตศาสตร์ จำนวน 30 คน โดยการสุ่มจากนักเรียนทั้งหมด
- ข. ซ้อยหลับตาหยิบสลากในแก้ว 1 ใบจากสลากที่มีอยู่ 10 ใบ
- ค. การโยนลูกเต๋าสีแดง พร้อมกับลูกเต๋าสีเขียว พร้อมกัน
- ง. การหยิบเสื้อสีเหลืองมาใส่ในวันจันทร์

4. การกระทำที่เราทราบว่ามีผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดมีอะไรบ้าง แต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องแน่นอนว่าจะเกิดผลอะไรจากผลทั้งหมดที่เป็นไปได้ ตรงกับข้อใด

- ก. การทดลองสุ่ม                      ข. เหตุการณ์ที่แน่นอน  
ค. เหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้            ง. ความน่าจะเป็น

5. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. รถยนต์วิ่งบนถนนเป็นเหตุการณ์ที่แน่นอน  
ข. เรือแล่นในอากาศเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้  
ค. การทดลองทางวิทยาศาสตร์เป็นการทดลองสุ่ม  
ง. การแข่งขันกีฬาแต่ละชนิดความน่าจะเป็นของผลแพ้ชนะได้

6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการทดลองสุ่ม

- ก. การโยนเหรียญบาท 1 เหรียญ 1 ครั้ง  
ข. การทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง  
ค. การหยิบลูกบอล 1 ลูก จากลูกบอลหมายเลข 1 – 9  
ง. ถูกทุกข้อ

7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการทดลองสุ่ม

- ก. นายน้อยยืนกลางแจ้งในขณะที่ฝนตก  
ข. นางสาวอัปสร จับสลากหมายเลขจากหมายเลข 1-9  
ค. หนูนาททดลองจุ่มกระดาษลิทมัสในสารละลายที่เป็นกรด  
ง. เด็กชายดีได้ทดลองนำเลนส์นูนไปปรับแสง

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3 สามารถหาผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มได้

8. ข้อใดต่อไปนี้นี้เป็นผลที่ได้จากการทดลองสุ่ม

- ก. โยนเหรียญ 1 เหรียญ 1 ครั้ง ผลที่อาจเกิดขึ้นคือออกหัว หรือออกก้อย  
ข. โยนลูกบอลขึ้นเหนือศีรษะ ผลที่เกิดขึ้นคือลูกบอลตกลงสู่พื้น  
ค. การผสมสีน้ำเงินกับเหลืองในปริมาณที่เท่ากันแล้วได้สีเขียว  
ง. ถูกทั้งข้อ ข และ ค

9. ในกล่องบรรจุลูกแก้วสีแดง 3 ลูก สีขาว 6 ลูก สีฟ้าและสีเขียวอีกสีละ 2 ลูก ถ้าหยิบออกมา 1 ลูก ข้อใดถูกต้อง

- ก. ความน่าจะเป็นที่หยิบสีแดงได้มากที่สุด
- ข. ความน่าจะเป็นที่หยิบสีแดงได้น้อยที่สุด
- ค. ความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้สีขาวได้น้อยที่สุด
- ง. ความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้สีฟ้าและเขียวเท่ากัน

10. ผลทั้งหมดที่เกิดจากการโยนเหรียญพร้อมกัน 2 เหรียญ 1 ครั้ง ตรงกับข้อใด

- ก.  $\{(H,H),(H,T),(T,H),(T,T)\}$
- ข.  $\{(H,H),(H,T),(H,H)\}$
- ค.  $\{(H,H),(T,T)\}$
- ง.  $\{(H,T)\}$

11. ชื่ออาหาร 3 อย่าง ซึ่งมีอาหารคาว 3 ชนิด ขนมหวาน 2 ชนิด และเครื่องดื่มอีก 2 ชนิด ที่แตกต่างกันโดยวิธีชื่ออย่างละ 1 ชนิด จะมีวิธีเลือกชื่อได้กี่วิธี

- ก. 3
- ข. 7
- ค. 12
- ง. 21

12. ถ้านำเลข 2, 3 และ 4 ไปเขียนเป็นเลข 3 หลัก จะเขียนได้ทั้งหมดกี่จำนวน

- ก. 6
- ข. 18
- ค. 27
- ง. 30

13. การโยนเหรียญสิบบาท 1 เหรียญ และทอดลูกเต๋า 1 ลูก พร้อมกัน ผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นมีจำนวนเท่าไร

- ก. 6
- ข. 8
- ค. 12
- ง. 16

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้

14. ข้อใดผิด

- ก. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใด ๆ เท่ากับ จำนวนผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์นั้น ๆ หาร ด้วยจำนวนผลทั้งหมด ที่ได้จากการทดลองสุ่ม
- ข. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใด ๆ ทั้งนี้ผลที่จะเกิดแต่ละตัวต้องมีโอกาสเกิดเท่าๆกัน
- ค. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใด ๆ มีค่าตั้งแต่ 0 แต่ไม่ต่ำกว่า 1
- ง. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้มีค่าเป็น 0

15. ครอบครัวหนึ่งวางแผนจะมีบุตร 3 คน ความน่าจะเป็นที่จะไม่ได้บุตรหญิง ตรงกับข้อใด
- |          |          |
|----------|----------|
| ก. $1/4$ | ข. $3/4$ |
| ค. $1/8$ | ง. $7/8$ |
16. จงหาจำนวนแซมเปิลสเปซจากการทอดลูกเต๋า 1 ลูกพร้อมกับโยนเหรียญบาท 1 อันพร้อมกัน
- |       |      |
|-------|------|
| ก. 12 | ข. 8 |
| ค. 6  | ง. 2 |
17. เหตุการณ์ใดเป็นไปได้น้อยที่สุดจากการทอดลูกเต๋า 1 ลูก 2 ครั้ง
- |   |
|---|
| ก. ได้แต้มรวมกันเป็นจำนวนที่ 2 หารลงตัว |
| ข. ได้แต้มรวมกันเป็นจำนวนที่มากกว่า 10  |
| ค. ได้แต้มรวมกันเป็นจำนวนเฉพาะ          |
| ง. ได้แต้มรวมกันเป็น 3                  |
18. จำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เป็นเท่าใด
- |       |       |
|-------|-------|
| ก. 4  | ข. 6  |
| ค. 12 | ง. 36 |
19. จำนวนเหตุการณ์ทั้งหมดในการดึงไพ่ 1 ใบ จากสำรับคือข้อใด
- |       |       |
|-------|-------|
| ก. 13 | ข. 26 |
| ค. 39 | ง. 52 |
20. จำนวนเหตุการณ์ทั้งหมดที่ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 5 คน คือข้อใด
- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| ก. 16            | ข. 32             |
| ค. $\frac{1}{4}$ | ง. $\frac{1}{13}$ |
21. เหตุการณ์ที่ครอบครัวหนึ่งต้องการมีบุตร 2 คน เป็นบุตรชายอย่างน้อย 1 คน คือข้อใด
- |                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| ก. $\{(ข,ข)\}$             | ข. $\{(ข,ข),(ข,ญ)\}$             |
| ค. $\{(ข,ข),(ข,ญ),(ญ,ข)\}$ | ง. $\{(ข,ข),(ข,ญ),(ญ,ข),(ญ,ญ)\}$ |
22. ความน่าจะเป็นที่จะได้ผลรวมของแต้มลูกเต๋าคือจำนวนเฉพาะจากการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง คือข้อใด
- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| ก. $\frac{1}{2}$  | ข. $\frac{3}{5}$  |
| ค. $\frac{5}{12}$ | ง. $\frac{7}{16}$ |

23. ถุงใบหนึ่งมีปากกาสีต่าง ๆ กัน สีแดง 3 ด้าม สีน้ำเงิน 5 ด้าม สีดำ 2 ด้าม ความน่าจะเป็นที่จะหยิบปากกาได้สีน้ำเงินเป็นเท่าใด

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| ก. 1             | ข. $\frac{1}{2}$  |
| ค. $\frac{1}{5}$ | ง. $\frac{3}{10}$ |

24. ทางออกห้องประชุมมีประตูอยู่ 4 บาน จงหาความน่าจะเป็นที่นาย A และ นาย B จะออกคนละประตูมีค่าเท่าใด

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| ก. $\frac{1}{2}$ | ข. $\frac{1}{4}$  |
| ค. $\frac{1}{8}$ | ง. $\frac{1}{16}$ |

25. กล่องใบหนึ่งมีลูกบอลอยู่ 6 ลูก เป็นลูกบอลสีแดง 4 ลูก และสีดำ 2 ลูก สุ่มหยิบลูกบอล 2 ลูก พร้อมกัน ความน่าจะเป็นที่หยิบได้ลูกบอลสีแดง 1 ลูก และสีดำ 1 ลูก มีค่าเท่าใด

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| ก. $\frac{1}{15}$ | ข. $\frac{6}{15}$  |
| ค. $\frac{8}{15}$ | ง. $\frac{12}{15}$ |

26. โยนเหรียญบาท 3 เหรียญ 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่เหรียญจะออกก้อยอย่างน้อย 2 เหรียญ

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| ก. $\frac{1}{2}$ | ข. $\frac{3}{4}$ |
| ค. $\frac{3}{8}$ | ง. $\frac{5}{8}$ |

27. ผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ม.3 ดังนี้

เกรด 0 มี 53 คน    เกรด 1 มี 97 คน    เกรด 2 มี 150 คน

เกรด 3 มี 160 คน    เกรด 4 มี 40 คน

ความน่าจะเป็นของนักเรียนได้เกรดต่ำกว่า 2 ตรงกับข้อใด

- |         |         |
|---------|---------|
| ก. 0.20 | ข. 0.25 |
| ค. 0.30 | ง. 0.35 |

28. จับสลากเกณฑ์ทหาร มี 50 ใบ เป็นใบแดง 30 ใบ ใบดำ 20 ใบ เมื่อมีคนจับไปแล้ว 20 คน เป็นใบแดง 15 ใบ คนที่จะจับต่อไปจะมีโอกาสเป็นสีใด และความน่าจะเป็นเท่าไร

ก. ใบดำ,  $\frac{2}{5}$

ข. ใบแดง,  $\frac{3}{5}$

ค. ใบแดงหรือใบดำเท่า ๆ กัน,  $\frac{1}{15}$

ง. ใบแดงหรือใบดำเท่า ๆ กัน,  $\frac{1}{2}$

29. ถ้านาย ก มีโอกาสที่จะสอบวิชาคณิตศาสตร์แล้วได้รับผลการเรียนระดับ 4 เท่ากับ 0.25 แล้วโอกาสที่นาย ก จะสอบไม่ได้ผลการเรียนระดับ 4 เป็นเท่าไร

ก. 0.05

ข. 0.25

ค. 0.65

ง. 0.75

30. หยิบตัวอักษรจาก "Mathematics" ความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้พยัญชนะมากกว่าหยิบสระ ตรงกับข้อใด

ก. 27.27%

ข. 57.14%

ค. 63.63%

ง. 100%

31. จำนวนนับตั้งแต่ 1-100 ความน่าจะเป็นที่จะมี 3 หารสองตัว ตรงกับข้อใด

ก. 0.30

ข. 0.33

ค. 0.36

ง. 0.39

32. จากจำนวน 2 ถึง 15 ความน่าจะเป็นที่จะหยิบจำนวน 1 จำนวนแล้วได้จำนวนเฉพาะ ตรงกับข้อใด

ก.  $33\frac{1}{3}\%$

ข. 40 %

ค.  $35\frac{5}{7}\%$

ง.  $42\frac{6}{7}\%$

33. ในการสอบครั้งหนึ่งคะแนนเต็ม 10 คะแนน ถ้าสอบได้คะแนนน้อยกว่า 5 คะแนน จะไม่ผ่าน  
ความน่าจะเป็นที่นักเรียนคนหนึ่งจะสอบไม่ผ่าน ตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{1}{2}$

ข.  $\frac{2}{5}$

ค.  $\frac{5}{7}$

ง.  $\frac{5}{11}$

34. นำเลขโดด 4 ตัวคือ 3, 4, 5 และ 6 มาเขียนเป็นจำนวนสี่หลักโดยแต่ละจำนวนไม่มีเลขโดดซ้ำ  
กัน ความน่าจะเป็น ที่เลขโดดในหลักสิบเป็นจำนวนคี่ ตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{1}{2}$

ข.  $\frac{1}{3}$

ค.  $\frac{1}{4}$

ง.  $\frac{1}{5}$

35. กล่องใบหนึ่งบรรจุตัวอักษรภาษาอังกฤษไว้ทั้งหมดอย่างละ 1 ตัว ความน่าจะเป็นที่จะได้  
พยัญชนะมากกว่าสระเท่าไร

ก.  $\frac{5}{26}$

ข.  $\frac{8}{13}$

ค.  $\frac{7}{13}$

ง.  $\frac{21}{26}$

36. การโยนเหรียญ 3 เหรียญ 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่จะหงายด้านหัวอย่างน้อย 2 เหรียญ ตรงกับ  
ข้อใด

ก. 0.125

ข. 0.25

ค. 0.50

ง. 0.75

37. ในการออกรางวัลเลขท้าย 2 ตัว ความน่าจะเป็นที่จะออกเลข 2 ตัว เหมือนกันตรงข้อใด

ก.  $\frac{1}{100}$

ข.  $\frac{1}{99}$

ค.  $\frac{1}{10}$

ง.  $\frac{10}{99}$

38. ไฟล์ำหรับหนึ่งมี 4 ดอกคือ โฟแดง โฟดำ ดอกจิก และข้าวหลามตัด ดอกละ 13 ใบ ถ้าสุ่มหยิบมา  
1 ใบ ความน่าจะเป็นที่จะได้ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ตรงกับข้อใด

ก. 0.173

ข. 0.175

ค. 0.231

ง. 0.308



จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 5. สามารถอธิบายการหาความน่าจะเป็นกับชีวิตประจำวันได้

39. ผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ม.3 ดังนี้(ระดับความเข้าใจ)

เกรด 0 มี 53 คน      เกรด 1 มี 97 คน      เกรด 2 มี 150 คน

เกรด 3 มี 160 คน      เกรด 4 มี 40 คน

ความน่าจะเป็นที่นักเรียนที่สอบคณิตศาสตร์ ข้อใดถูกต้อง

(1) โอกาสของคนสอบแก้ตัวสูงกว่าสอบได้เกรด 4 เป็น 0.023

(2) โอกาสของคนสอบได้เกรด 4 เป็น 8 %

(3) ความน่าจะเป็นของคนสอบได้เกรด 3 เป็น  $\frac{8}{25}$

ก. ข้อ (1) และข้อ (2)

ข. ข้อ (1) และข้อ (3)

ค. ข้อ (2) และข้อ (3)

ง. ข้อ (1) ข้อ (2) และข้อ (3)

40. การคัดเลือกนักฟุตบอลในตำแหน่งกองหน้า จาก 4 คนโดย

คนที่ 1 สถิติยิง 18 ครั้ง ได้ประตู 8 ครั้ง

คนที่ 2 สถิติยิง 20 ครั้ง ได้ประตู 9 ครั้ง

คนที่ 3 สถิติยิง 5 ครั้ง ได้ประตู 4 ครั้ง

คนที่ 4 สถิติยิง 2 ครั้ง ได้ประตู 8 ครั้ง

ถ้าต้องการ 2 คน โอกาสของนักฟุตบอลคนใดดีที่สุด (ระดับความเข้าใจ)

ก. คนที่ 1 และ 2

ข. คนที่ 2 และ 3

ค. คนที่ 3 และ 4

ง. คนที่ 1 และ 4

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ
1	ง	21	ข
2	ก	22	ค
3	ง	23	ข
4	ก	24	ข
5	ค	25	ค
6	ง	26	ค
7	ข	27	ง
8	ก	28	ค
9	ง	29	ง
10	ก	30	ข
11	ค	31	ค
12	ค	32	ข
13	ค	33	ง
14	ข	34	ค
15	ค	35	ข
16	ก	36	ง
17	ง	37	ค
18	ง	38	ค
19	ง	39	ก
20	ข	40	ค

### ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพข้อสอบ

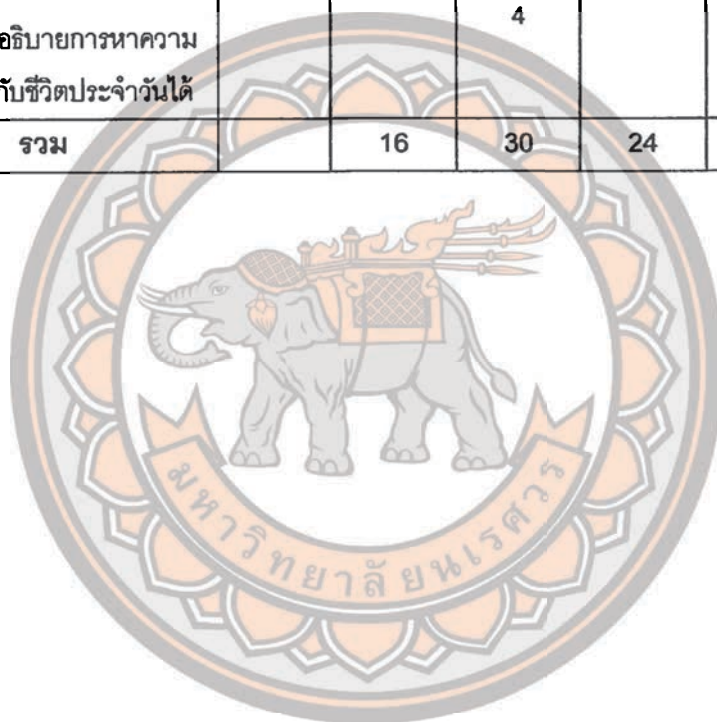
ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามหลักสูตรการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น แล้วนำมาตราฐานการ  
เรียนรู้และตัวชี้วัด มากำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้  
ตารางตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่3

มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้
ตัวชี้วัด ค 5.2 ม.3/1 หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้น เท่า ๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	1.สามารถอธิบายการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้ 2.สามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่มได้ 3.สามารถหาผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มได้
ตัวชี้วัด ค 5.3ม.3/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ	4.สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้ 5.สามารถอธิบายการหาความน่าจะเป็นกับชีวิตประจำวันได้

ตารางแสดงผลการสร้างแบบทดสอบ เพื่อจำแนกระดับการวัดความรู้ตามกระบวนการของ วิลสัน 4 ระดับ

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรม				จำนวนข้อสอบที่ออก	จำนวนข้อสอบที่ต้องการจริง
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์		
1.สามารถอธิบายการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้		4			4	2
2.สามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่มได้		10			10	5

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรม				จำนวน ข้อสอบ ที่ออก	จำนวน ข้อสอบ ที่ต้องการ จริง
	ความรู้ ความ จำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์		
3.สามารถหาลักษณะของการ ทดลองสุ่มได้		2	6	4	10	6
4.สามารถหาความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์ได้			20	20	42	25
5.สามารถอธิบายการหาความ น่าจะเป็นกับชีวิตประจำวันได้			4		4	2
<b>รวม</b>		16	30	24	70	40



แบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบกับตัวชี้วัด สำหรับผู้เขียน  
เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดผลการเรียนรู้ที่กำหนดให้หรือไม่โดยทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่อง

"คะแนนการพิจารณา" ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

+ 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

- 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่มได้	1. การกระทำใดไม่เป็นการทดลองสุ่ม (ระดับความเข้าใจ) ก. การคัดเลือกนักเรียนเข้าค่ายคณิตศาสตร์ จำนวน 30 คน โดยการสุ่มจากนักเรียนทั้งหมด ข. อ้อยหลับตาหยิบสลากในแก้ว 1 ใบจากสลากที่มีอยู่ 10 ใบ ค. การโยนลูกเต๋าสีแดง พร้อมกับลูกเต๋าสีเขียวพร้อมกัน ง. การหยิบเสื้อสีเหลืองมาใส่ในวันจันทร์			
1. สามารถอธิบายการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้	2. ข้อใดถูกต้อง(ระดับความเข้าใจ) ก. การแข่งขันฟุตบอล 4 ทีม คือ ทีมเอ ทีมบี ทีมซี และทีมดี แข่งขันกันแบบพบกันหมด ต้องจัดการแข่งขันทั้งหมด 4 ครั้ง ข. จำนวนผลลัพธ์ของการโยนเหรียญ 3 เหรียญ 1 ครั้ง เท่ากับ 6 ค. โยนเหรียญ 1 เหรียญพร้อมลูกเต๋า 1 ลูก มีผลทั้งหมด 10 แบบ ง. ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 3 คน เป็นเพศเดียวกันมี 2 แบบ			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	3. ข้อใดผิด (ระดับความเข้าใจ) ก. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใด ๆ เท่ากับจำนวนผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์นั้นๆหารด้วยจำนวนผลทั้งหมด ที่ได้จากการทดลองสุ่ม ข. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใด ๆ ทั้งนี้ผลที่จะเกิดแต่ละตัวต้องมีโอกาสเกิดเท่าๆกัน ค. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใด ๆ มีค่าตั้งแต่ 0 แต่ไม่เกินกว่า 1 ง. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้มีค่าเป็น 0			
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่มได้	4. การกระทำที่เราทราบว่าจะเกิดผลอะไรบ้าง แต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องแน่นอนว่าจะเกิดผลอะไรจากผลทั้งหมดที่เป็นไปได้ ตรงกับข้อใด (ระดับความเข้าใจ) ก. การทดลองสุ่ม ข. เหตุการณ์ที่แน่นอน ค. เหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้ ง. ความน่าจะเป็น			
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่มได้	5. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง (ระดับความเข้าใจ) ก. รถยนต์วิ่งบนถนนเป็นเหตุการณ์ที่แน่นอน ข. เรือแล่นในอากาศเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้ ค. การทดลองทางวิทยาศาสตร์เป็นการทดลองสุ่ม ง. การแข่งขันกีฬาแต่ละชนิดหาความน่าจะเป็นของผลแพ้ชนะได้			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่มได้	6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรทดลองสุ่ม (ระดับความเข้าใจ) ก. การโยนเหรียญบาท 1 เหรียญ 1 ครั้ง ข. การทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง ค. การหยิบลูกบอล 1 ลูก จากลูกบอลหมายเลข 1-9 ง. ถูกทุกข้อ			
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่มได้	7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผิด (ระดับความเข้าใจ) ก. การซื้อสลาก 1 ใบ เป็นการทดลองสุ่ม ข. การเตะฟุตบอลที่จุดโทษ 1 ครั้ง เป็นการทดลองสุ่ม ค. การกำเนิดบุตรแต่ละครั้ง สามารถกำเนิดได้ทั้งบุตรชายและบุตรสาว ง. ในอ่างเลี้ยงปลาปลาทอง 5 ตัว นารีตักปลาทองที่ตนชื่นชอบมา 2 ตัว การทำเช่นนี้เป็นการทดลองสุ่ม			
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่มได้	8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรทดลองสุ่ม (ระดับความเข้าใจ) ก. นายน้อยยืนกลางแจ้งในขณะที่ฝนตก ข. นางสาวอัปสร จับสลากหมายเลขจากหมายเลข 1-9 ค. หนูนาทดลองจุ่มกระดาษลิตมัสในสารละลายที่เป็นกรด ง. เด็กชายตีได้ทดลองนำเลนส์นูนไปรับแสง			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
3. สามารถหาผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มได้	<p>9. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลที่ได้จากการทดลองสุ่ม (ระดับนำไปใช้)</p> <p>ก. โยนเหรียญ 1 เหรียญ 1 ครั้ง ผลที่อาจเกิดขึ้นคือออกหัว หรือออกก้อย</p> <p>ข. โยนลูกบอลชั้นเหนือสี่ระฆะ ผลที่เกิดขึ้นคือลูกบอลตกลงสู่พื้น</p> <p>ค. การผสมสีน้ำเงินกับเหลืองในปริมาณที่เท่ากันแล้วได้สีเขียว</p> <p>ง. ถูกทั้งข้อ ข และ ค</p>			
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่มได้	<p>10. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อถูกต้อง (ระดับความเข้าใจ)</p> <p>ก. การทดลองทางวิทยาศาสตร์เป็นการทดลองสุ่ม</p> <p>ข. การทดลองทางวิทยาศาสตร์ไม่เป็นการทดลองสุ่ม</p> <p>ค. การทดลองสุ่มเป็นการทดลองที่ทราบผลลัพธ์ที่แน่นอน</p> <p>ง. การทดลองที่รู้ผลแน่นอนเป็นการทดลองสุ่ม</p>			
1. สามารถอธิบายการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้	<p>11. กรมอุตุนิยมวิทยาประกาศว่า "มีเมฆที่บเหนือบริเวณสวนหย่อม คิดเป็นปริมาณ 90% ของพื้นที่" ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อถูกต้อง (ระดับความเข้าใจ)</p> <p>ก. บริเวณสวนหย่อมนี้ฝนตกแน่นอน 100%</p> <p>ข. บริเวณสวนหย่อมนี้ฝนไม่ตกแน่นอน 100%</p> <p>ค. มีโอกาสมากที่ฝนจะตกที่บริเวณสวนหย่อม</p> <p>ง. ไม่มีโอกาสมากที่ฝนจะตกที่บริเวณสวนหย่อม</p>			



จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
1. สามารถอธิบายการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้	<p>12. ข้อใดต่อไปนี้อกล่าวไม่ถูกต้อง (ระดับความเข้าใจ)</p> <p>ก. ในการเพาะถั้วเขียว 100 เมล็ด ไม่มีเมล็ดใดงอกมาเลย เหตุการณ์นี้เป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้</p> <p>ข. ไปชมการแข่งขันเทนนิส แบบพบกันหมดของทีมหญิง 4 ทีม การได้ชมทีม 1 จะพบกับทีม 4 เป็นเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้</p> <p>ค. ในกล่องดินสอมีดินสอสีดำ 5 แท่ง ดินสอสีขาวยุ 3 แท่ง และดินสอสีแดง 2 แท่ง ถ้ากลับตาทหยิบดินสอ โอกาสที่จะหยิบได้ดินสอสีดำมากกว่าสีขาวยุและสีแดง</p> <p>ง. ในการสุ่มหยิบไฟ้ ใบ ออกจากไฟ้สำหรับหนึ่งแล้วสังเกตสี ผลทั้งหมดที่เกิดขึ้นคือ สีดำและสีแดง</p>			
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่มได้	<p>13. จาก "การหมุนวงล้อออกรางวัลเลขท้าย 2 ตัว ของสลากกินแบ่งรัฐบาล" ข้อใดต่อไปนี้อกล่าวได้ถูกต้อง (ระดับความเข้าใจ)</p> <p>ก. ไม่เป็นการทดลองสุ่ม เพราะเราไม่สามารถหาผลที่แน่นอนได้</p> <p>ข. เป็นการทดลองสุ่ม เพราะเราสามารถเลือกหมายเลขที่จะออกได้อย่างแน่นอน</p> <p>ค. ไม่เป็นการทดลองสุ่ม เพราะเราสามารถเลือกหมายเลขที่ออกได้</p> <p>ง. เป็นการทดลองสุ่ม เพราะสามารถทราบผลลัพธ์ทั้งหมดว่าได้เลขใดบ้าง</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
1. สามารถอธิบายการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้	<p>12. ข้อใดต่อไปนี้อาจกล่าวไม่ถูกต้อง (ระดับความเข้าใจ)</p> <p>ก. ในการเพาะถั่วงอกเขียว 100 เมล็ด ไม่มีเมล็ดใดงอกมาเลย เหตุการณ์นี้เป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้</p> <p>ข. ไปชมการแข่งขันเทนนิส แบบพบกันหมดของทีมหญิง 4 ทีม การได้ชมทีม 1 จะพบกับทีม 4 เป็นเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้</p> <p>ค. ในกล่องดินสอมีดินสอสีดำ 5 แท่ง ดินสอสีขาวยุติ 3 แท่ง และดินสอสีแดง 2 แท่ง ถ้าหยิบดาหยิบดินสอ โอกาสที่จะหยิบได้ดินสอสีดำมากกว่าสีขาวยุติและสีแดง</p> <p>ง. ในการสุ่มหยิบไพ่ 1 ใบ ออกจากไพ่อำหรับหนึ่งแล้วสังเกตสี ผลทั้งหมดที่เกิดขึ้นคือ สีดำและสีแดง</p>			
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่มได้	<p>13. จาก "การหมุนวงล้อออกรางวัลเลขท้าย 2 ตัวของสลากกินแบ่งรัฐบาล" ข้อใดต่อไปนี้อาจกล่าวได้ถูกต้อง (ระดับความเข้าใจ)</p> <p>ก. ไม่เป็นการทดลองสุ่ม เพราะเราไม่สามารถหาผลที่แน่นอนได้</p> <p>ข. เป็นการทดลองสุ่ม เพราะเราสามารถเลือกหมายเลขที่จะออกได้อย่างแน่นอน</p> <p>ค. ไม่เป็นการทดลองสุ่ม เพราะเราสามารถเลือกหมายเลขที่ออกได้</p> <p>ง. เป็นการทดลองสุ่ม เพราะสามารถทราบผลลัพธ์ทั้งหมดว่าได้เลขใดบ้าง</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
3. สามารถหาผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มได้	14. ในกล่องบรรจุลูกแก้วสีแดง 3 ลูก สีขาว 6 ลูก สีฟ้าและสีเขียวอีกสีละ 2 ลูก ถ้ายิบออกมา 1 ลูก ข้อใดถูกต้อง (ระดับนำไปใช้) ก. ความน่าจะเป็นที่ยิบสีแดงได้มากที่สุด ข. ความน่าจะเป็นที่ยิบสีแดงได้น้อยที่สุด ค. ความน่าจะเป็นที่จะยิบได้สีขาวได้น้อยที่สุด ง. ความน่าจะเป็นที่จะยิบได้สีฟ้าและเขียวเท่ากัน			
3. สามารถหาผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มได้	15. โยนเหรียญ 2 เหรียญ 1 ครั้ง แล้วข้อใดถูกต้อง (ระดับนำไปใช้) ก. โอกาสขึ้นหน้าเดียวกันมากกว่าขึ้นหน้าไม่เหมือนกัน ข. โอกาสขึ้นหน้าต่างกันมากกว่าขึ้นหน้าเดียวกัน ค. โอกาสขึ้นหน้าเหมือนกันเท่ากับขึ้นหน้าเดียวกัน ง. สรุปไม่ได้ต้องทดลองโยนแล้วดูผล			
1. สามารถอธิบายการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้	16. ข้อใดไม่ถูกต้อง(ระดับความเข้าใจ) ก. ความน่าจะเป็นในทางปฏิบัติต้องทำการทดลองหลาย ๆ ครั้ง ข. ความน่าจะเป็นในทางปฏิบัติจะได้ผลใกล้เคียงกันเสมอ ค. ความน่าจะเป็นต้องทดลอง ง. การทดลองยิ่งมากครั้งจะได้ผลที่น่าเชื่อถือ			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
5. สามารถอธิบายการหาความน่าจะเป็นกับชีวิตประจำวันได้	<p>17. ผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ม.3 ดังนี้ (ระดับวิเคราะห์)</p> <p>เกรด 0 มี 53 คน เกรด 1 มี 97 คน เกรด 2 มี 150 คน เกรด 3 มี 160 คน เกรด 4 มี 40 คน</p> <p>ความน่าจะเป็นที่นักเรียนที่สอบคณิตศาสตร์ ข้อใดถูกต้อง</p> <p>(1) โอกาสของคนสอบแก้ตัวสูงกว่าสอบได้เกรด 4 เป็น 0.023</p> <p>(2) โอกาสของคนสอบได้เกรด 4 เป็น 8 %</p> <p>(3) ความน่าจะเป็นของคนสอบได้เกรด 3 เป็น <math>\frac{8}{25}</math></p> <p>ก. ข้อ (1) และข้อ (2)</p> <p>ข. ข้อ (1) และข้อ (3)</p> <p>ค. ข้อ (2) และข้อ (3)</p> <p>ง. ข้อ (1) ข้อ (2) และข้อ (3)</p>			
5. สามารถอธิบายการหาความน่าจะเป็นกับชีวิตประจำวันได้	<p>18. ในการเล่นเกมโดยหยิบไพ่ 1 ใบ จากสำรับ โดยกำหนดอัตราเงินรางวัลเป็นสามเท่าของจำนวนเงินพนันถ้าทายถูก ถ้าวางเงินพนันครั้งละ 50 บาท 5 ครั้ง หรือวางเงินครั้งละ 10 บาท 25 ครั้ง วิธีใดจะมีโอกาสได้รับรางวัลมากกว่า (ระดับความเข้าใจ)</p> <p>ก. วิธีที่ 1                                  ข. วิธีที่ 2</p> <p>ค. ไม่มีวิธีใดได้รางวัลมากกว่า ง. หาข้อสรุปไม่ได้</p>			


จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
5. สามารถอธิบายการหาความน่าจะเป็นกับชีวิตประจำวันได้	<p>19. การคัดเลือกนักฟุตบอลในตำแหน่งกองหน้าจาก 4 คนโดย</p> <p>คนที่ 1 สถิติยิง 18 ครั้ง ได้ประตู 8 ครั้ง          คนที่ 2 สถิติยิง 20 ครั้ง ได้ประตู 9 ครั้ง          คนที่ 3 สถิติยิง 5 ครั้ง ได้ประตู 4 ครั้ง          คนที่ 4 สถิติยิง 2 ครั้ง ได้ประตู 8 ครั้ง</p> <p>ถ้าต้องการ 2 คน โอกาสของนักฟุตบอลคนใดดีที่สุด (ระดับวิเคราะห์)</p> <p>ก. คนที่ 1 และ 2      ข. คนที่ 2 และ 3          ค. คนที่ 3 และ 4      ง. คนที่ 1 และ 4</p>			
5. สามารถอธิบายการหาความน่าจะเป็นกับชีวิตประจำวันได้	<p>20. รายการท่องเที่ยวแจกตั๋วเครื่องบินฟรี ดังนี้ (ระดับนำไปใช้)</p> <p>(1) กรุงเทพฯ - อเมริกา 5 รางวัล          (1) กรุงเทพฯ - จีน 8 รางวัล          (1) กรุงเทพฯ - สวิตเซอร์แลนด์ 10 รางวัล          (1) กรุงเทพฯ - อังกฤษ 7 รางวัล</p> <p>โดยผู้ชิงโชคจะใส่ชื่อลงในกล่อง 4 กล่อง          กล่องละ 1 ใบ</p> <p>กล่องที่ (1) มีสลากอยู่ 12 ใบ      กล่องที่          (2) มีสลากอยู่ 16 ใบ          กล่องที่ (3) มีสลากอยู่ 15 ใบ      กล่องที่          (4) มีสลากอยู่ 18 ใบ</p> <p>ก. กล่องที่ 1      ข. กล่องที่ 2          ค. กล่องที่ 3      ง. กล่องที่ 4</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่มได้	<p>21. การกระทำในข้อใดไม่ใช่การทดลองสุ่ม (ระดับความเข้าใจ)</p> <p>ก. การทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง</p> <p>ข. การทำข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก</p> <p>ค. การโยนเหรียญหนึ่งบาท 2 เหรียญ 1 ครั้ง</p> <p>ง. การหยิบตัวอย่างสินค้าเพื่อตรวจสอบคุณภาพ</p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>22. ครอบครัวหนึ่งวางแผนจะมีบุตร 3 คน ความน่าจะเป็นที่จะไม่ได้บุตรหญิง ตรงกับข้อใด (การนำไปใช้)</p> <p>ก. <math>\frac{1}{4}</math></p> <p>ข. <math>\frac{3}{4}</math></p> <p>ค. <math>\frac{1}{8}</math></p> <p>ง. <math>\frac{7}{8}</math></p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>23. จำนวนเต็มตั้งแต่ 1 ถึง 50 เลือกมา 1 จำนวน ความน่าจะเป็นที่จะได้จำนวนเฉพาะมีค่าตรงกับข้อใด (วิเคราะห์)</p> <p>ก. <math>\frac{10}{50}</math></p> <p>ข. <math>\frac{12}{50}</math></p> <p>ค. <math>\frac{15}{50}</math></p> <p>ง. <math>\frac{17}{50}</math></p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>24. จงหาจำนวน แลมเบลสเปซ จากการทอดลูกเต๋า 1 ลูกพร้อมกับโยนเหรียญบาท 1 อัน พร้อมกัน (การนำไปใช้)</p> <p>ก. 12</p> <p>ข. 8</p> <p>ค. 6</p> <p>ง. 2</p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>25. เหตุการณ์ใดเป็นไปได้ <u>น้อยที่สุด</u> จากการทอดลูกเต๋า 1 ลูก 2 ครั้ง (ระดับความเข้าใจ)</p> <p>ก. ได้แต้มรวมกันเป็นจำนวนที่ 2 ทหารลงตัว</p> <p>ข. ได้แต้มรวมกันเป็นจำนวนที่มากกว่า 10</p> <p>ค. ได้แต้มรวมกันเป็นจำนวนเฉพาะ</p> <p>ง. ได้แต้มรวมกันเป็น 3</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
3. สามารถหาผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มได้	26. ผลทั้งหมดที่เกิดจากการโยนเหรียญพร้อมกัน 2 เหรียญ 1 ครั้ง ตรงกับข้อใด (การนำไปใช้) ก. {(H,H),(H,T),(T,H),(T,T)} ข. {(H,H),(H,T),(H,H)} ค. {(H,H),(T,T)} ง. {(H,T)}			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	27. จำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เป็นเท่าใด (การนำไปใช้) ก. 4                                      ข. 6 ค. 12                                      ง. 36			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	28. จำนวนเหตุการณ์ทั้งหมดในการดึงไพ่ 1 ใบจากสำรับคือข้อใด(การนำไปใช้) ก. 13                                      ข. 26 ค. 39                                      ง. 52			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	29. จำนวนเหตุการณ์ทั้งหมดที่ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 5 คน คือข้อใด(การนำไปใช้) ก. 16                                      ข. 32 $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{13}$ ค. 4                                      ง. 13			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	30. เหตุการณ์ที่ครอบครัวหนึ่งต้องการมีบุตร 2 คน เป็นบุตรชายอย่างน้อย 1 คน คือข้อใด (การนำไปใช้) ก. {(ช,ช)}                                      ข. {(ช,ช),(ช,ญ)} ค. {(ช,ช),(ช,ญ),(ญ,ช)}                                      ง. {(ช,ช),(ช,ญ),(ญ,ช), (ญ,ญ)}			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>31. ความน่าจะเป็นที่จะได้ผลรวมของแต้มลูกเต๋าคือ เป็นจำนวนเฉพาะจากการโยนลูกเต๋าคู่ 2 ลูก 1 ครั้ง คือข้อใด (การนำไปใช้)</p> <p>ก. <math>\frac{1}{2}</math> ข. <math>\frac{3}{5}</math></p> <p>ค. <math>\frac{5}{12}</math> ง. <math>\frac{7}{16}</math></p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>32. ลูกบอลหนึ่งมีปากกาสีแดงเท่า ๆ กัน สีแดง 3 ด้าม สีน้ำเงิน 5 ด้าม สีดำ 2 ด้าม ความน่าจะเป็นที่จะหยิบปากกาได้สีน้ำเงินเป็นเท่าใด(การนำไปใช้)</p> <p>ก. <math>\frac{1}{10}</math> ข. <math>\frac{1}{2}</math></p> <p>ค. <math>\frac{1}{5}</math> ง. <math>\frac{3}{10}</math></p>			
3. สามารถหาผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มได้	<p>33. จากการเล่นเกมหมุนแป้นลูกศร 2 ครั้ง (การนำไปใช้)</p>  <p>จงหาจำนวนเหตุการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการเล่นเกมหมุนแป้นลูกศร 2 ครั้ง</p> <p>ก. 5 ข. 16</p> <p>ค. 25 ง. 49</p>			



จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	34. จากการเล่นเกมหมุนแป้นลูกศร 2 ครั้ง (วิเคราะห์)  จงหาความน่าจะเป็นที่ลูกศรจะตกอยู่บนหมายเลขที่เป็นจำนวนเฉพาะทั้ง 2 ครั้ง <p>ก. <math>\frac{9}{25}</math>                      ข. <math>\frac{11}{24}</math></p> <p>ค. <math>\frac{8}{16}</math>                      ง. <math>\frac{2}{5}</math></p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	35. ทางออกห้องประชุมมีประตูอยู่ 4 บาน จงหาความน่าจะเป็นที่นาย A และ นาย B จะออกคนละประตูมีค่าเท่าใด (การนำไปใช้) <p>ก. <math>\frac{1}{2}</math>                      ข. <math>\frac{1}{4}</math></p> <p>ค. <math>\frac{1}{8}</math>                      ง. <math>\frac{1}{16}</math></p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	36. กอล์ฟโบหนึ่งมีลูกบอลอยู่ 6 ลูก เป็นลูกบอลสีแดง 4 ลูก และสีดำ 2 ลูก สุ่มหยิบลูกบอล 2 ลูก พร้อมกัน ความน่าจะเป็นที่หยิบได้ลูกบอลสีแดง 1 ลูก และสีดำ 1 ลูก มีค่าเท่าใด (การนำไปใช้) <p>ก. <math>\frac{1}{15}</math>                      ข. <math>\frac{6}{15}</math></p> <p>ค. <math>\frac{8}{15}</math>                      ง. <math>\frac{12}{15}</math></p>			



จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>40. กล้องบรรจุลูกแก้วสีแดง 3 ลูก สีขาว 6 ลูก สีฟ้าและสีเขียวอีกสีละ 2 ลูก ถ้าหยิบออกมา 1 ลูก ความน่าจะเป็นที่หยิบได้สีเขียวตรงกับข้อใด (การนำไปใช้)</p> <p>ก. <math>\frac{2}{13}</math>                      ข. <math>\frac{1}{13}</math></p> <p>ค. <math>\frac{2}{13}</math>                      ง. <math>\frac{1}{2}</math></p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>41. ครอบครัวมีบุตร 2 คน เป็นหญิง ถ้าคุณแม่กำลังจะมีบุตรคนที่ 3 ความน่าจะเป็นที่จะได้ลูกชาย ตรงกับข้อใด(การนำไปใช้)</p> <p>ก. <math>\frac{2}{3}</math>                                      ข. <math>\frac{1}{2}</math></p> <p>ค. 0                                      ง. 1</p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>42. จัดแข่งขันฟุตบอลมี 4 ทีม ถ้าแข่งขันไปถ้าทีมที่ 1 แข่งขัน 2 ครั้ง แล้วชนะทีมที่ 2 และ 3 ความน่าจะเป็นที่แข่งขันกับทีมที่ 4 และจะชนะตรงกับข้อใด (วิเคราะห์)</p> <p>ก. <math>\frac{3}{4}</math>                                      ข. <math>\frac{2}{3}</math></p> <p>ค. <math>\frac{1}{2}</math>                                      ง. 1</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>46. การแข่งขันฟุตบอลระหว่างทีม A กับทีม B ต้องตัดสินโดยการยิงลูกโทษฝ่ายละ 5 คน เมื่อเตะไปได้ 4 คน ปรากฏทีม A เตะเข้า 3 ประตู แต่ทีม B เข้า 2 ประตู อยากรหาโอกาสที่ทีม A จะชนะเป็นเท่าใด(วิเคราะห์)</p> <p>ก. <math>\frac{1}{2}</math>                      ข. <math>\frac{3}{5}</math></p> <p>ค. <math>\frac{4}{5}</math>                      ง. <math>\frac{1}{1}</math></p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>47. ชื่นชวนเพื่อน 3 คน ไปดูภาพยนตร์ ความน่าจะเป็นที่ฉันจะชวนเพื่อนได้อย่างน้อยหนึ่งคนเป็นเท่าไร(วิเคราะห์)</p> <p>ก. <math>\frac{1}{8}</math>                      ข. <math>\frac{3}{8}</math></p> <p>ค. <math>\frac{5}{8}</math>                      ง. <math>\frac{7}{8}</math></p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>48. ถุงใบหนึ่งมีลูกบอลสีฟ้า 6 ลูก สีขาว 3 ลูก สีแดงและสีชมพูอีกอย่างละ 1 ลูก ถัดหยิบโดยไม่มอง 1 ลูก ความน่าจะเป็นที่จะได้ลูกบอลสีขาวเท่าไร(การนำไปใช้)</p> <p>ก. <math>\frac{1}{3}</math>                      ข. <math>\frac{1}{11}</math></p> <p>ค. <math>\frac{3}{11}</math>                      ง. <math>\frac{8}{11}</math></p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
3. สามารถหาผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มได้	<p>49. โยนเหรียญ 1 เหรียญ 3 ครั้ง กับโยนเหรียญ 3 เหรียญ 1 ครั้ง จะได้ข้อใดถูกต้อง(วิเคราะห์)</p> <p>(1) โอกาสที่จะได้เหรียญหน้าเดียวกันมีเท่ากันทั้ง 2 แบบ</p> <p>(2) แสมเปิดสเปซของการโยนเหรียญทั้งสองแบบเป็น 8 เท่ากัน</p> <p>(3) ความน่าจะเป็นที่จะไม่ขึ้นหัวเลยมีค่าเท่ากันทั้งสองแบบ</p> <p>ก. ข้อ (1) และข้อ (2)</p> <p>ข. ข้อ (2) และข้อ (3)</p> <p>ค. ข้อ (1) และข้อ (3)</p> <p>ง. ข้อ (1) ข้อ (2) และข้อ (3)</p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>50. โยนลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน ความน่าจะเป็นที่จะได้แต้มรวมกันไม่เกิน 8 ตรงกับข้อใด (วิเคราะห์)</p> <p>ก. 0.72                      ข. 0.78</p> <p>ค. 0.82                      ง. 0.87</p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>51. สุ่มหยิบตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มีความหมายตรงกับวันพุธความน่าจะเป็นที่จะได้สระ ตรงกับข้อใด (วิเคราะห์)</p> <p>ก. <math>\frac{2}{9}</math>                                      ข. <math>\frac{1}{3}</math></p> <p>ค. <math>\frac{1}{4}</math>                                      ง. <math>\frac{3}{8}</math></p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	52. ในการออกรางวัลเลขท้าย 2 ตัว ความน่าจะเป็นที่จะออกเลข 2 ตัว เหมือนกันตรงข้อใด (วิเคราะห์) ก. $\frac{1}{100}$ ข. $\frac{1}{99}$ ค. $\frac{1}{10}$ ง. $\frac{10}{99}$			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	53. ไฟล์าร์บหนึ่งมี 4 ดอกคือ ไฟแดง ไฟดำ ดอกจิก และข้าวหลามตัด ดอกละ 13 ใบ ถ้าสุ่มหยิบมา 1 ใบ ความน่าจะเป็นที่จะได้ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ตรงกับข้อใด (วิเคราะห์) ก. 0.173 ข. 0.175 ค. 0.231 ง. 0.308			
3. สามารถหาผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มได้	54. ชื่ออาหาร 3 อย่าง ซึ่งมีอาหารคาว 3 ชนิด ขนมหวาน 2 ชนิด และเครื่องดื่มอีก 2 ชนิด ที่แตกต่างกันโดยไว้ชื่ออย่างละ 1 ชนิด จะมีวิธีเลือกซื้อได้กี่วิธี (นำไปใช้) ก. 3 ข. 7 ค. 12 ง. 21			
3. สามารถหาผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มได้	55. ถ้านำเลข 2, 3 และ 4 ไปเขียนเป็นเลข 3 หลัก จะเขียนได้ทั้งหมดกี่จำนวน (นำไปใช้) ก. 6 ข. 18 ค. 27 ง. 30			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	56. การโยนเหรียญ 3 เหรียญ 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่จะหงายด้านหัวอย่างน้อย 2 เหรียญ ตรงกับข้อใด (วิเคราะห์) ก. 0.125 ข. 0.25 ค. 0.50 ง. 0.75			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>57. กล้องใบหนึ่งบรรจุตัวอักษรภาษาอังกฤษไว้ทั้งหมดอย่างละ 1 ตัว ความน่าจะเป็นที่จะได้พยัญชนะมากกว่าสระเท่าไร (วิเคราะห์)</p> <p>ก. <math>\frac{5}{26}</math> ข. <math>\frac{8}{13}</math> ค. <math>\frac{7}{13}</math> ง. <math>\frac{21}{26}</math></p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>58. นำเลขโดด 4 ตัวคือ 3, 4, 5 และ 6 มาเขียนเป็นจำนวนสี่หลักโดยแต่ละจำนวนไม่มีเลขโดดซ้ำกัน ความน่าจะเป็นที่เลขโดดในหลักสิบเป็นจำนวนคี่ ตรงกับข้อใด (วิเคราะห์)</p> <p>ก. <math>\frac{1}{2}</math> ข. <math>\frac{1}{3}</math> ค. <math>\frac{1}{4}</math> ง. <math>\frac{1}{5}</math></p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>59. ในการสอบครั้งหนึ่งคะแนนเต็ม 10 คะแนน ถ้าสอบได้คะแนนน้อยกว่า 5 คะแนน จะไม่ผ่าน ความน่าจะเป็นที่นักเรียนคนหนึ่งจะสอบไม่ผ่าน ตรงกับข้อใด (วิเคราะห์)</p> <p>ก. <math>\frac{1}{2}</math> ข. <math>\frac{2}{5}</math> ค. <math>\frac{5}{7}</math> ง. <math>\frac{5}{11}</math></p>			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	<p>60. ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 4 คน เป็นชาย 3 คน หญิง 1 คน ถ้าจะมีบุตรคนที่ 5 ความน่าจะเป็นที่จะเป็นบุตรชายหรือบุตรหญิงตรงกับข้อใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. ชาย ข. หญิง ค. เป็นชายหรือหญิงเท่า ๆ กัน ง. ไม่มีข้อสรุปได้</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	61. จากจำนวน 2 ถึง 15 ความน่าจะเป็นที่จะหยิบจำนวน 1 จำนวนแล้วได้จำนวนเฉพาะ ตรงกับข้อใด(วิเคราะห์)  ก. $\frac{1}{3}$ %      ข. 40 %  ค. $\frac{5}{7}$ %      ง. $\frac{6}{7}$ %			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	62. จำนวนนับตั้งแต่ 1-100 ความน่าจะเป็นที่จะมี 3 หารสองตัว ตรงกับข้อใด(วิเคราะห์) ก. 0.30 ข. 0.33 ค. 0.36 ง. 0.39			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	63. หยิบตัวอักษรจาก "Mathematics" ความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้พยัญชนะมากกว่าหยิบสระ ตรงกับข้อใด(วิเคราะห์) ก. 27.27%      ข. 57.14% ค. 63.63%      ง. 100%			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	64. ผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ม.3 ดังนี้ เกรด 0 มี 53 คน    เกรด 1 มี 97 คน เกรด 2 มี 150 คน    เกรด 3 มี 160 คน เกรด 4 มี 40 คน ความน่าจะเป็นของนักเรียนได้เกรดต่ำกว่า 2 ตรงกับข้อใด(วิเคราะห์)  ก. 0.20      ข. 0.25 ค. 0.30      ง. 0.35			



จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	65.จับสลากเกณฑ์ทหาร มี 50 ใบ เป็นใบแดง 30 ใบ ใบดำ 20 ใบ เมื่อมีคนจับไปแล้ว 20 คน เป็นใบแดง 15 ใบ คนที่จะจับต่อไปจะมีโอกาสเป็นสีใด และความน่าจะเป็นเท่าไร(วิเคราะห์) ก. ใบดำ, $\frac{2}{5}$ ข. ใบแดง, $\frac{3}{5}$ ค. ใบแดงหรือใบดำเท่า ๆ กัน, $\frac{1}{15}$ ง. ใบแดงหรือใบดำเท่า ๆ กัน, $\frac{1}{2}$			
3. สามารถหาผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มได้	66. การโยนเหรียญสิบบาท 1 เหรียญ และทอดลูกเต๋า 1 ลูก พร้อมกัน ผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นมีจำนวนเท่าไร (วิเคราะห์) ก. 6                      ข. 8 ค. 12                    ง. 16			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	67.ถ้าทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่ลูกเต๋าคจะออกแต้มที่หารด้วย 2 ลงตัว เป็นเท่าไร (นำไปใช้) ก. $\frac{1}{6}$ ข. $\frac{2}{6}$ ค. $\frac{3}{6}$ ง. $\frac{4}{6}$			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	68.ถ้านาย ก มีโอกาสที่จะสอบวิชาคณิตศาสตร์แล้วได้รับผลการเรียนระดับ 4 เท่ากับ 0.25 แล้วโอกาสที่นาย ก จะสอบไม่ได้ผลการเรียนระดับ 4 เป็นเท่าไร (การนำไปใช้) ก. 0.05                      ข. 0.25 ค. 0.65                      ง. 0.75			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	-1
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	69. โยนลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่จะได้ผลรวมของแต้มเป็น 5 เท่ากับเท่าไร (การนำไปใช้) ก. $\frac{1}{18}$ ข. $\frac{1}{12}$ ค. $\frac{1}{9}$ ง. $\frac{1}{6}$			
4. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	70. เหรียญไม่เที่ยงตรงเหรียญหนึ่งมีโอกาสที่จะออกหัวเป็น 2 เท่าของการออกก้อย ถ้าโยนเหรียญนี้ 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่เหรียญจะออกก้อยเท่ากับเท่าไร (การนำไปใช้) ก. $\frac{1}{2}$ ข. $\frac{1}{3}$ ค. $\frac{2}{3}$ ง. 0			

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง ความน่าจะเป็น	เวลา 12 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์	เวลา 1 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน	
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561	จำนวน 1.5 หน่วยกิต

### มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด ค 5.2 ม.3/1 หากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐานที่ 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.3/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

### สาระสำคัญ

การทดลองสุ่มและเหตุการณ์

### สาระการเรียนรู้

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง ทำให้เราทราบว่า เหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด ทำให้เราสามารถตัดสินใจดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ"

การทราบความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จะช่วยให้เรารู้ได้ว่าการเล่นในแต่ละครั้ง เราจะได้เปรียบหรือเสียเปรียบ และตัดสินใจได้ว่าควรจะเล่นหรือไม่เล่นเกม นั้น

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้
2. สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับ การคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้

3. สามารถนำเสนอเกี่ยวกับการคาดการณ์จากความเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้  
**สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน**

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา
2. ความสามารถในการให้เหตุผล

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

1. ความสนใจใฝ่เรียนรู้

**กิจกรรมการเรียนรู้**

วิธีการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ 4 ชั้น

ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ

**ขั้นที่ 1 ชั้นประสบการณ์ (Experience) (5 นาที)**

1. ครูเล่าสถานการณ์ เช่น “วันนี้เป็นวันหยุดแก้วตากเสื้อบนราวตั้งแต่เช้า ประมาณเที่ยงแก้วเห็นฟ้าครึ้มและฝนตกลมแรง แก้วจึงเดินไปเก็บเสื้อที่ตากไว้ เข้ามาผึ่งไว้ในบ้าน”
2. สนทนาซักถามกับนักเรียนโดยใช้คำถาม เช่น นักเรียนคิดว่าแก้วคิดอย่างไรจึงทำเช่นนั้น (ตอบจากประสบการณ์ เช่น แก้วกลัวฝนตก, ลมแรงกลัวเสื้อผ้าปลิว เป็นต้น)
3. สนทนาซักถามนักเรียนเพิ่มเติม ดังนี้ ทำไมถึงคิดว่าฝนจะตกทั้งที่ยังไม่แน่ชัดว่าฝนจะตกหรือไม่ ,ทำไมถึงคิดว่าเสื้อผ้าจะปลิวทั้งที่ยังไม่รู้ว่าจะปลิวหรือไม่ (ตอบจากประสบการณ์ เช่น ที่ผ่านมามีฟ้าครึ้มลมแรงแล้วส่วนมากฝนจะตก ,ที่ผ่านมามีหากมีลมแรงส่วนมากมีโอกาสที่ผ้าจะปลิวตก เป็นต้น)
4. ครูอธิบายเพิ่มเติมจากสิ่งที่นักเรียนตอบมาว่า สิ่งที่นักเรียนตอบมาเป็นการคาดคะเน การทำนาย โอกาส หรือความเป็นไปได้จากประสบการณ์ที่เราเคยเจอมา แต่เราไม่สามารถบอกได้แน่ชัดว่ามันจะเกิดขึ้นหรือไม่ จนกว่าจะถึงเวลาที่กำหนด

**ขั้นที่ 2 ชั้นการสะท้อนและการอภิปราย (Reflection and Discussion) (25 นาที)**

1. ให้นักเรียนทุกคนจับฉลากรูปสัตว์คนละใบและแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ตามชนิดของสัตว์ที่นักเรียนแต่ละคนจับได้ แล้วให้นักเรียนแยกนั่งเป็นวงกลมตามกลุ่ม
2. แจกใบงานที่ 1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสำหรับทำกิจกรรมในใบงานที่ 1
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ตามใบงานที่ 1 และร่วมกันอภิปรายให้ได้มาซึ่งคำตอบ แล้วบันทึกคำตอบลงในใบงานที่ 1
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองจากการร่วมกันทำใบงานที่ 1 ครู และเพื่อนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากการนำเสนองานในใบงานที่ 1 ดังนี้ จากใบงานที่ 1" จะเห็นว่าผู้ที่ผู้เล่นจะได้เปรียบหรือเสียเปรียบ จะขึ้นอยู่กับกติกา และอุปกรณ์ในการเล่น การทราบความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จะช่วยให้เรารู้ได้ว่าการเล่นในแต่ละครั้ง เราจะได้เปรียบหรือเสียเปรียบ และตัดสินใจได้ว่าควรจะเล่นหรือไม่เล่นเกมนั้น"

**ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความเข้าใจและความคิดรวบยอด (Understand or Concept) (10 นาที)**

1. จากการนำเสนอและการสรุปใบงานที่ 1 ข้างต้น นักเรียนช่วยกันสรุปโดยการส่งตัวแทนออกมาเขียนข้อความสรุปบนกระดานกลุ่มละหนึ่งคน เมื่อเสร็จแล้วนักเรียนทุกคนร่วมกันเชื่อมโยงสิ่งที่เพื่อนออกมาเขียนและสรุปเกี่ยวกับการคาดการณ์ของเหตุการณ์ได้ ดังนี้ "การที่เราทราบความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง ทำให้เราทราบว่าเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดทำให้เราสามารถตัดสินใจดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ"

**ขั้นที่ 4 ขั้นการทดลองหรือประยุกต์แนวคิด (Experimentation or Application) (20 นาที)**

1. แจกกระดาษ และสี ให้นักเรียนแต่ละคน
2. นักเรียนคิดสถานการณ์จำลองที่เกี่ยวกับการคาดการณ์ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์มาคนละ 1 เรื่อง และเขียนลงในกระดาษที่แจกให้ (เช่น การเล่นเกมจับไม้สั้นไม้ยาว การหยิบลูกอมในขวดโหล การเล่นเกมโยนเหรียญ เป็นต้น)
3. นักเรียนเขียนแสดงการคาดการณ์ของเหตุการณ์ในสถานการณ์จำลองนั้น ตามแนวใบงานที่ 1 ข้างต้นและให้ได้ตามข้อสรุปที่ว่า "การที่เราทราบความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง ทำให้เราทราบว่า เหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดทำให้เราสามารถตัดสินใจดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ"

**สื่อการเรียนรู้**

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องความน่าจะเป็น
2. ฉลากรูปสัตว์
3. กระดาษและสี

## การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การพิจารณา
<p>1. สามารถอธิบายการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้</p> <p>2. สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับ การคาดการณ์ จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้</p> <p>3. สามารถนำเสนอเกี่ยวกับการคาดการณ์ จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้</p>	<p>1. ตรวจชิ้นงาน</p> <p>2. การทำงานกลุ่มและใบงานที่1</p> <p>3. การนำเสนอผลงาน</p>	<p>1. แบบประเมินชิ้นงาน</p> <p>2. แบบประเมินการทำงานกลุ่มและจากใบงานที่1</p> <p>3. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน</p>	<p>1. ทำชิ้นงานได้ ถูกต้องระดับดีขึ้นไป</p> <p>2. ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป และทำใบงานที่1 ถูก80%ขึ้นไป</p> <p>3. ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป</p>
<p>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</p> <p>1. ความสามารถในการแก้ปัญหา</p> <p>2. ความสามารถในการให้เหตุผล</p>	สังเกตพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการ	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ ระดับ 2 ขึ้นไป (พอใช้)
<p>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <p>1. ความสนใจใฝ่เรียนรู้</p>	สังเกตพฤติกรรมด้านความสนใจใฝ่เรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ ระดับ 2 ขึ้นไป (ดี)

### แบบประเมินชิ้นงาน

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น..... ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินชิ้นงานฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมินตนเอง โดยชิ้นงานที่นักเรียนทำในระหว่างการเรียนรู้หรือการทำกิจกรรม

จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

- 4 หมายถึง ดีมาก
- 3 หมายถึง ดี
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

#### เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
สามารถอธิบายการ คาดการณ์จากความ น่าจะเป็นของ เหตุการณ์ได้ ถูกต้อง ละเอียดชัดเจน	4 (ดีมาก)	ชิ้นงานมีความถูกต้อง เสร็จทันเวลา เขียนอธิบายการ คาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้ ละเอียดชัดเจน
	3 (ดี)	ชิ้นงานมีความถูกต้อง เสร็จทันเวลา เขียนอธิบายการ คาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้ บางส่วน
	2 (พอใช้)	ชิ้นงานมีความถูกต้อง เสร็จทันเวลา เขียนอธิบายการ คาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้บ้าง
	1 (ปรับปรุง)	ชิ้นงานมีความถูกต้องบ้างบางส่วน เสร็จทันเวลา เขียนอธิบายการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์ไม่ได้

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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

## แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น..... ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินการทำงานกลุ่มฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมินตนเอง โดยเป็นกิจกรรมที่นักเรียนทำในระหว่างการเรียนรู้หรือการทำกิจกรรม จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

- 4 หมายถึง ดีมาก
- 3 หมายถึง ดี
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

## เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
. สามารถอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกี่ยวกับ การ คาดการณ์จากความ น่าจะเป็นของ เหตุการณ์ที่กำหนดได้	4 (ดีมาก)	ทุกคนมีส่วนร่วมมีความกระตือรือร้นร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำงานจนสำเร็จถูกต้องตามกำหนด
	3 (ดี)	ทุกคนมีส่วนร่วมมีความกระตือรือร้นร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำงานจนสำเร็จถูกต้องแต่ช้ากว่าตามกำหนด
	2 (พอใช้)	สมาชิกบางคนมีส่วนร่วมมีความกระตือรือร้นร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำงานจนสำเร็จถูกต้องตามกำหนด
	1 (ปรับปรุง)	สมาชิกส่วนใหญ่ขาดความร่วมมือไม่มีความกระตือรือร้นร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำงานไม่สำเร็จตามกำหนด

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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



## แบบประเมินการนำเสนอ

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินการนำเสนอฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมินตนเอง โดยเป็นการนำเสนอที่นักเรียนทำในระหว่างการเรียนรู้หรือการทำกิจกรรม

จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

- 4 หมายถึง ดีมาก
- 3 หมายถึง ดี
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

## เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
สามารถนำเสนอเกี่ยวกับการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้	4 (ดีมาก)	นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้ถูกต้องสมบูรณ์ มีรายละเอียดและวิธีการนำเสนอที่น่าสนใจที่ชัดเจน
	3 (ดี)	นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้ค่อนข้างถูกต้องสมบูรณ์ มีรายละเอียดข้างชัดเจน
	2 (พอใช้)	นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้ถูกต้องบางส่วน ยังไม่ละเอียดชัดเจน
	1 (ปรับปรุง)	นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการคาดการณ์จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดได้ไม่ถูกต้อง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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

**แบบประเมินสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน**

ชื่อผู้เรียน..... ชั้น..... ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินพฤติกรรมฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมินตนเอง โดยพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนแสดงออกในระหว่างการเรียนรู้หรือการทำกิจกรรม จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

- ดีมาก หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา  
ดี หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินบ่อยครั้ง  
พอใช้ หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินบางครั้ง  
ปรับปรุง หมายถึง ผู้เรียนไม่แสดงพฤติกรรมที่ประเมิน

**เกณฑ์การให้คะแนน**

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
ความสามารถในการให้เหตุผล	4 (ดีมาก)	นักเรียนชี้แจง เปรียบเทียบ อธิบาย เหตุผล อ้างอิงเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผลชัดเจน
	3 (ดี)	นักเรียนชี้แจง เปรียบเทียบ อธิบาย เหตุผล เหตุผล อ้างอิงเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ ค่อนข้างสมเหตุสมผล
	2 (พอใช้)	นักเรียนชี้แจง เปรียบเทียบ อธิบาย เหตุผล เหตุผล อ้างอิงเสนอแนวคิดประกอบได้บ้างแต่ยังไม่สมเหตุสมผลในการ
	1 (ปรับปรุง)	ไม่อธิบายเหตุผลอ้างอิงประกอบการตัดสินใจ

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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

แบบประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน : คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อผู้เรียน..... ชั้น..... ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินพฤติกรรมฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมินตนเอง โดยพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนแสดงออกในระหว่างการเรียนรู้หรือการทากิจกรรม จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

ดีมาก หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา

ดี หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินบ่อยครั้ง

พอใช้ หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินบางครั้ง

ปรับปรุง หมายถึง ผู้เรียนไม่แสดงพฤติกรรมที่ประเมิน

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับของพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
ความสนใจใฝ่รู้	3 (ดีมาก)	นักเรียนสนใจ ตั้งใจ ในกิจกรรมการเรียนรู้ เอาใจใส่ และพยายามค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมมีการจดบันทึก วิเคราะห์และสรุปความรู้อยู่ตลอดเวลา
	2 (ดี)	นักเรียนสนใจ ตั้งใจ ในกิจกรรมการเรียนรู้ เอาใจใส่ และพยายามค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมมีการจดบันทึก วิเคราะห์และสรุปความเป็นบ้างบางครั้ง
	1 (พอใช้)	นักเรียนไม่มีความกระตือรือร้นสนใจและค้นคว้าหาความรู้เมื่อได้รับการมอบหมายจากครู

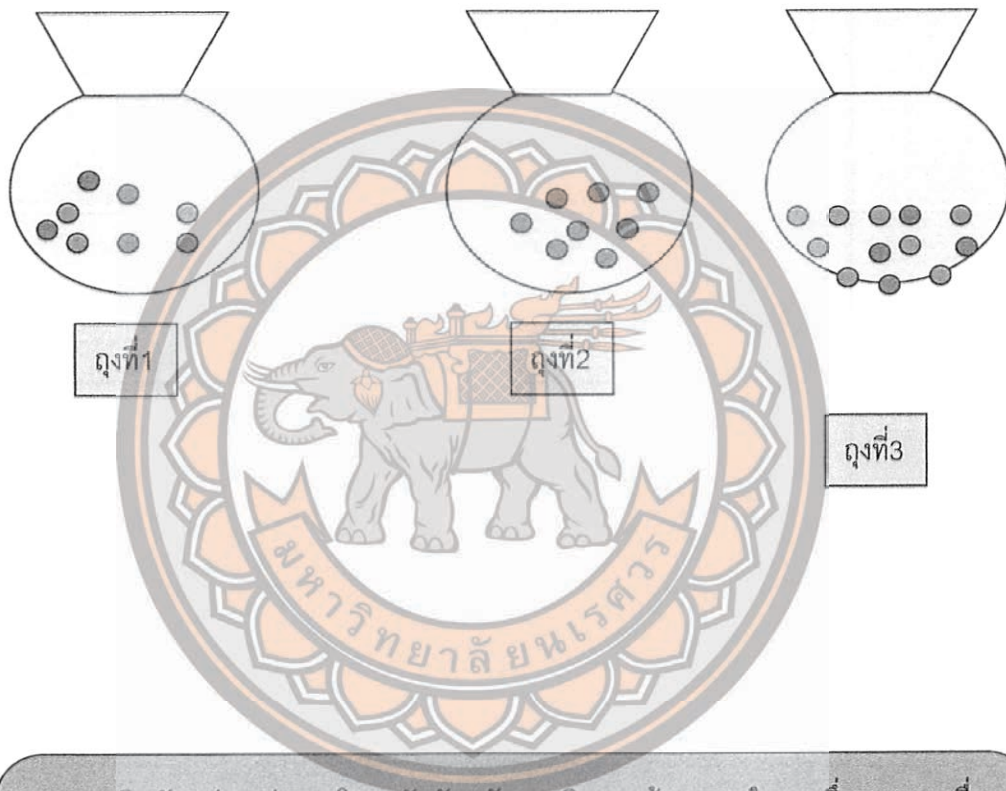
ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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

ใบงานที่ 1 เรื่อง ลูกแก้วแสนสนุก

ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

มีถุงสามถุงที่บรรจุลูกแก้วสีต่างๆกัน ดังรูป



ชนิดกับหน้อยเล่นเกมโดยผลัดกันหยิบตาหยิบลูกแก้วจากถุงใดถุงหนึ่งมา 1 ลูกเมื่อหยิบลูกแก้วแล้วใส่คืนถุงเดิม โดยมีเงื่อนไขในการเล่นดังนี้

ถ้าหยิบลูกแก้วสีแดง ได้ 1 คะแนน หยิบได้ลูกแก้วสีเขียว ได้ 0 คะแนน

ถ้าหยิบหยิบได้ลูกแก้วสีเขียว ได้ 1 คะแนน หยิบได้ลูกแก้วสีแดง ได้ 0 คะแนน

จงหาคำตอบต่อไปนี้

1. นิดหยิบลูกแก้วจากถุงโต จึงจะมีโอกาสชนะมากกว่า จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

2. หน้อยหยิบลูกแก้วจากถุงโต จึงจะมีโอกาสชนะมากกว่า จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

3. นิดหยิบลูกแก้วจากถุงโต จึงจะไม่มีโอกาสชนะ จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

4. ถ้าต้องการให้นิดและหน้อยมีโอกาสชนะเท่ากัน ควรให้หยิบลูกแก้วจากถุงใด

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ลูกแก้วแสนสนุก

จงหาคำตอบต่อไปนี้

1. นิดหยิบลูกแก้วจากถุงใด จึงจะมีโอกาสชนะมากกว่า จงอธิบาย

ตอบ หยิบลูกแก้วจากถุงที่ 3 เพราะ ถุงที่ 3 มีปริมาณของลูกแก้วสีแดงมากกว่าถุงที่ 1 และถุงที่ 2

.....

.....

.....

2. หน่อยหยิบลูกแก้วจากถุงใด จึงจะมีโอกาสชนะมากกว่า จงอธิบาย

ตอบ หยิบลูกแก้วจากถุงที่ 2 เพราะมีลูกแก้วสีเขียวทั้งหมดไม่มีสีแดงเลย

.....

.....

.....

3. นิดหยิบลูกแก้วจากถุงใด จึงจะไม่มีโอกาสชนะ จงอธิบาย

ตอบ หยิบลูกแก้วจากถุงที่ 2 เพราะมีลูกแก้วสีเขียวทั้งหมดไม่มีสีแดงเลย

.....

.....

.....

4. ถ้าต้องการให้นิดและหน่อยมีโอกาสชนะเท่ากัน ควรให้หยิบลูกแก้วจากถุงใด

ตอบ หยิบลูกแก้วจากถุงใบที่ 1 เพราะมีปริมาณลูกแก้วเท่ากัน

.....

.....

.....

.....

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความน่าจะเป็น เวลา 12 ชั่วโมง  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ เวลา 1 ชั่วโมง  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1.5 หน่วยกิต

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่าง

สมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด ค 5.2 ม.3/1 หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้น เท่า ๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐานที่ 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.3/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

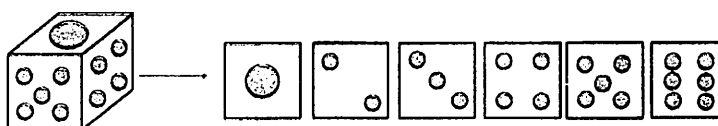
ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

สาระสำคัญ

การทดลองสุ่มและเหตุการณ์

สาระการเรียนรู้

การทดลองสุ่ม คือ การทดลองหรือการกระทำ ใด ๆ ซึ่งทราบว่ามีผลลัพธ์ อาจจะเป็นอะไรได้บ้าง แต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องแน่นอนว่าในแต่ละครั้งที่ทดลองผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไรในบรรดาผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้ เหล่านี้



- 1) ถ้าทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง จะเกิดแต้มใดบ้าง (1, 2, 3, 4, 5 และ 6)
- 2) จากการทอดลูกเต๋านักเรียนคิดว่า จะเกิดแต้ม 2 แน่แน่นอนหรือไม่ อย่างไร (ไม่แน่นอน อาจจะเกิดแต้ม 1, 3, 4, 5 หรือ 6 ก็ได้)

3) จากการทดลองทอดลูกเต๋า นักเรียนสามารถบอกได้หรือไม่ว่าจะเกิดผลลัพธ์อย่างใดบ้าง (สามารถบอกหรือระบุผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นทั้งหมดได้)

4) จากการทดลองที่ทราบว่าผลลัพธ์อะไรบ้างที่เกิดขึ้นได้ นักเรียนสามารถบอกหรือระบุได้หรือไม่ว่าในการทดลองแต่ละครั้งจะเกิดผลลัพธ์ใด (ไม่สามารถบอกหรือระบุได้)

5) การทดลองที่ทราบว่าผลลัพธ์ใดบ้างจากการทดลองแต่ไม่สามารถระบุได้แน่นอนว่าจะเกิดผลลัพธ์ใดบ้าง เรียกการทดลองทำแบบนี้ว่าอะไร (การทดลองสุ่ม)

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่มได้
2. สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับของการทดลองสุ่มได้
3. สามารถนำเสนอเกี่ยวกับการการทดลองสุ่มกำหนดได้

#### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา
2. ความสามารถในการให้เหตุผล

#### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความสนใจใฝ่เรียนรู้

#### กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ 4 ชั้น

#### ชั้นที่ 1 ชั้นประสบการณ์ (Experience) (15 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนเกี่ยวกับการคาดคะเนเหตุการณ์ความน่าจะเป็นจากชั่วโมงที่แล้ว เช่น การทำนาย โอกาส หรือความเป็นไปได้จากประสบการณ์ที่เราเคยเจอมา แต่เราไม่สามารถบอกได้แน่ชัดว่ามันจะเกิดขึ้นหรือไม่ จนกว่าจะถึงเวลาที่กำหนด

จากนั้นครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น ดังนี้ นักเรียนคิดว่าการศึกษาเรื่อง ความน่าจะเป็น มีประโยชน์อย่างไร พร้อมทั้งยกตัวอย่าง (ตามประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนเรียน)

2. ให้ตัวแทนนักเรียนออกมารทการทดลองโยนเหรียญที่มีความเที่ยงตรงหนึ่งเหรียญ ทดลองโยนเหรียญหนึ่งครั้ง จากนั้นตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น ดังนี้



พิจารณาการโยนเหรียญต่อไปนี้



หัว

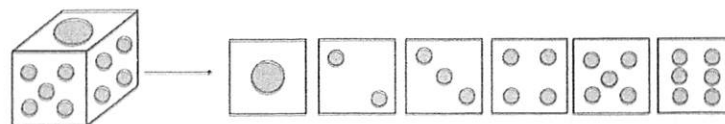
ก้อย

- 1) ถ้าโยนเหรียญหนึ่งเหรียญ เหรียญที่โยนจะขึ้นด้านใดบ้าง (หัวและก้อย)
- 2) จากการโยนเหรียญนักเรียนคิดว่าจะขึ้นหน้าหัวแน่นอนหรือไม่ อย่างไร (ไม่แน่นอน อาจจะขึ้นหน้าก้อยก็ได้)
- 3) จากการโยนเหรียญนักเรียนคิดว่าจะขึ้นหน้าก้อยแน่นอนหรือไม่ อย่างไร (ไม่แน่นอน อาจจะขึ้นหน้าหัวก็ได้)
- 4) จากการทดลองโยนเหรียญข้างต้น นักเรียนสามารถบอกได้หรือไม่ว่าจะเกิดผลลัพธ์อย่างไรบ้าง (สามารถบอกหรือระบุผลลัพธ์ที่จะเกิดทั้งหมดได้)
- 5) จากการทดลองที่ทราบว่ามีผลลัพธ์อะไรบ้างที่เกิดขึ้นได้ นักเรียนสามารถบอกหรือระบุได้หรือไม่ว่าในการทดลองแต่ละครั้งจะเกิดผลลัพธ์ใด (ไม่สามารถบอกหรือระบุได้)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจากการอภิปรายหรือสิ่งที่นักเรียนตอบมาว่า การทดลองที่ทราบว่ามีผลลัพธ์ใดบ้างจากการทดลองแต่ไม่สามารถระบุได้แน่นอนว่าจะเกิดผลลัพธ์ใดบ้าง เรียกรการทดลองทำแบบนี้ว่า การทดลองสุ่ม

ขั้นที่ 2 ขั้นการสะท้อนและการอภิปราย (Reflection and Discussion) (20)

1. ให้นักเรียนทุกคนจับสลากรูปสัตว์คนละใบและแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ตามชนิดของสัตว์ที่นักเรียนแต่ละคนจับได้ แล้วให้นักเรียนแยกนั่งเป็นวงกลมตามกลุ่ม
2. แจกลูกเต๋าคู่ให้กลุ่มละ 1 คู่ และกระดาษ จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองทอดลูกเต๋าคู่ 1 ครั้งแล้วครูตั้งคำถามให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันหาคำตอบพร้อมทั้งบันทึกคำตอบลงในกระดาษ ดังนี้



- 1) ถ้าทอดลูกเต๋าคู่ 1 ลูก 1 ครั้ง จะเกิดแต้มใดบ้าง (1, 2, 3, 4, 5 และ 6)
- 2) จากการทอดลูกเต๋าคู่ นักเรียนคิดว่าจะเกิดแต้ม 2 แน่แน่นอนหรือไม่ อย่างไร (ไม่แน่นอน อาจเกิดแต้ม 1, 3, 4, 5 หรือ 6 ก็ได้)

- 3) จากการทดลองทอดลูกเต๋า นักเรียนสามารถบอกได้หรือไม่ว่าจะเกิดผลลัพธ์อย่างไรบ้าง (สามารถบอกหรือระบุผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นทั้งหมดได้)
  - 4) จากการทดลองที่ทราบว่ามีผลลัพธ์อะไรบ้างที่เกิดขึ้นได้ นักเรียนสามารถบอกหรือระบุได้หรือไม่ว่าในการทดลองแต่ละครั้งจะเกิดผลลัพธ์ใด (ไม่สามารถบอกหรือระบุได้)
  - 5) การทดลองที่ทราบว่ามีผลลัพธ์ใดบ้างจากการทดลองแต่ไม่สามารถระบุได้แน่นอนว่าจะเกิดผลลัพธ์ใดบ้าง เรียกว่าการทดลองทำแบบนี้ว่าอะไร (การทดลองสุ่ม)
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มตนเอง
5. ครูและเพื่อนร่วมกันอภิปรายตรวจสอบความถูกต้องแลสรุป จากการนำเสนอของของแต่ละกลุ่ม ดังนี้ จากการทดลองทอดลูกเต๋าข้างต้นเราทราบว่ามีผลลัพธ์ใดบ้างแต่ไม่สามารถระบุได้แน่นอนว่าจะเกิดผลลัพธ์ใดบ้าง

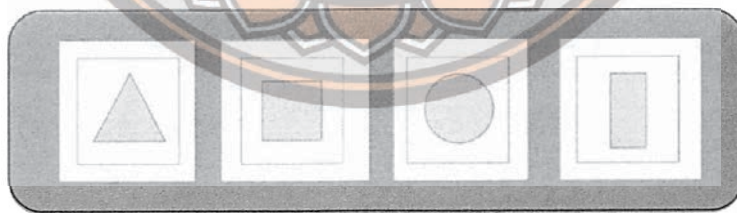
### ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความเข้าใจและความคิดรวบยอด (Understand or Concept) (10 นาที)

1. จากการนำเสนอผลงานและการสรุปจากกิจกรรมทอดลูกเต๋าช่างต้น ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเพิ่มเติม ดังนี้ การทดลองสุ่ม คือ การทดลองหรือการกระทำใด ๆ ซึ่งทราบว่าผลลัพธ์อาจจะเป็นอะไรได้บ้าง แต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องแน่นอนว่าในแต่ละครั้งที่ทดลองผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไรในบรรดาผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้ เหล่านี้

เช่น ถ้าทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้งเราทราบว่าจะเกิดแต้ม 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 แต่เราไม่สามารถบอกได้ว่าจะเกิดแต้มใดได้แน่นอน

### ขั้นที่ 4 ขั้นการทดลองหรือประยุกต์แนวคิด (Experimentation or Application) (15 นาที)

1. แจกบัตรรูปเรขาคณิตและกระดาษให้กลุ่มละ 1 ชุด ซึ่งมีทั้งหมด 4 ใบ ดังรูป



2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองหยิบบัตรรูปเรขาคณิตแล้วร่วมกันตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น พร้อมทั้งบันทึกผลลงในกระดาษ ตามแนวกิจกรรมการทอดลูกเต๋าช่างต้น และให้ได้ตามแนวข้อสรุปที่ว่า

การทดลองสุ่ม คือ การทดลองหรือการกระทำใด ๆ ซึ่งทราบว่าผลลัพธ์ อาจจะเป็นอะไรได้บ้าง แต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องแน่นอนว่าในแต่ละครั้งที่ทดลองผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไรในบรรดาผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้ เหล่านี้

### สื่อการเรียนรู้

1. เหรียญ
2. ลูกเต๋า
3. บัตรภาพเรขาคณิต
4. ฉลากรูปสัตว์
5. กระดาษ

### การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การพิจารณา
1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่มได้	1. ตรวจชิ้นงาน,ตอบคำถาม	1. ตรวจชิ้นงาน , ตอบคำถาม	1. ทำชิ้นงาน ได้ถูกต้องระดับดีขึ้นไป
2. สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับของการทดลองสุ่มได้	2. การทำงานกลุ่มและตรวจชิ้นงาน	2. แบบประเมินการทำงานกลุ่มและตรวจชิ้นงาน	2. ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป และทำชิ้นงานได้ถูกต้องระดับดีขึ้นไป
3. สามารถนำเสนอเกี่ยวกับการทดลองสุ่มกำหนดได้	3. การนำเสนอผลงาน	3. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	3. ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
<b>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</b> 1. ความสามารถในการแก้ปัญหา 2. ความสามารถในการให้เหตุผล	สังเกตพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการ	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ ระดับ 2 ขึ้นไป (พอใช้)
<b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b> 1. ความสนใจใฝ่เรียนรู้	สังเกตพฤติกรรมด้านความสนใจใฝ่เรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ ระดับ 2 ขึ้นไป (ดี)

## แบบประเมินชิ้นงาน

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินชิ้นงานฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมินตนเอง โดยชิ้นงานที่นักเรียนทำในระหว่างการเรียนรู้หรือการทำกิจกรรม  
จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

- 4 หมายถึง ดีมาก
- 3 หมายถึง ดี
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

## เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
ความถูกต้องของการเขียน	4 (ดีมาก)	ชิ้นงานมีความถูกต้อง เสร็จทันเวลา เขียนอธิบายผลลัพธ์ของการทดลองได้ละเอียดชัดเจน
อธิบายผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการทดลอง	3 (ดี)	ชิ้นงานมีความถูกต้อง เสร็จทันเวลา เขียนอธิบายเขียนอธิบายผลลัพธ์ของการทดลองได้บางส่วน
ทดลองสุ่มได้ถูกต้องละเอียด	2 (พอใช้)	ชิ้นงานมีความถูกต้อง เสร็จทันเวลา เขียนอธิบายเขียนอธิบายผลลัพธ์ของการทดลองได้บ้าง
ชัดเจน	1 (ปรับปรุง)	ชิ้นงานมีความถูกต้องบ้างบางส่วน เสร็จทันเวลา เขียนอธิบายเขียนอธิบายผลลัพธ์ของการทดลองไม่ได้

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินการทำงานกลุ่มฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมินตนเอง โดยเป็นกิจกรรมที่นักเรียนทำในระหว่างการเรียนรู้หรือการทำกิจกรรม

จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

- 4 หมายถึง ดีมาก
- 3 หมายถึง ดี
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับ คุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
. สามารถอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกี่ยวกับผลลัพธ์ของ การทดลองสุ่มที่ กำหนดได้	4 (ดีมาก)	ทุกคนมีส่วนร่วมมีความกระตือรือร้นร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำงานจนสำเร็จถูกต้องตามกำหนด
	3 (ดี)	ทุกคนมีส่วนร่วมมีความกระตือรือร้นร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำงานจนสำเร็จถูกต้องแต่ช้ากว่า ตามกำหนด
	2 (พอใช้)	สมาชิกบางคนมีส่วนร่วมมีความกระตือรือร้นร่วมกัน อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำงานจนสำเร็จถูกต้อง ตามกำหนด
	1 (ปรับปรุง)	สมาชิกส่วนใหญ่ขาดความร่วมมือไม่มีความ กระตือรือร้นร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำงาน ไม่สำเร็จตามกำหนด

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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

### แบบประเมินการนำเสนอ

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น..... ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินการนำเสนอฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมินตนเอง โดยเป็นการนำเสนอที่นักเรียนทำในระหว่างการเรียนรู้หรือการทำกิจกรรม

จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

4 หมายถึง ดีมาก

3 หมายถึง ดี

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ปรับปรุง

#### เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
สามารถนำเสนอเกี่ยวกับผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มที่กำหนดได้	4 (ดีมาก)	นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับเขียนอธิบายผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มที่กำหนดได้ถูกต้องสมบูรณ์ มีรายละเอียดและวิธีการนำเสนอที่น่าสนใจที่ชัดเจน
	3 (ดี)	นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มที่กำหนดได้ค่อนข้างถูกต้องสมบูรณ์ มีรายละเอียดข้างชัดเจน
	2 (พอใช้)	นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มที่กำหนดได้ถูกต้องบางส่วน ยังไม่ละเอียดชัดเจน
	1 (ปรับปรุง)	นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มที่กำหนดได้ไม่ถูกต้อง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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

แบบประเมินสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน

ชื่อผู้เรียน..... ชั้น..... ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินพฤติกรรมฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมินตนเอง โดยพฤติกรรมการเรียนรู้คุณนิศาสตร์ที่ผู้เรียนแสดงออกในระหว่างการเรียนรู้หรือการทำกิจกรรม

จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

ดีมาก หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา

ดี หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินบ่อยครั้ง

พอใช้ หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินบางครั้ง

ปรับปรุง หมายถึง ผู้เรียนไม่แสดงพฤติกรรมที่ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
ความสามารถในการให้เหตุผล	4 (ดีมาก)	นักเรียนชี้แจง เปรียบเทียบ อธิบาย เหตุผล อ้างอิงเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผลชัดเจน
	3 (ดี)	นักเรียนชี้แจง เปรียบเทียบ อธิบาย เหตุผล เหตุผล อ้างอิงเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ ค่อนข้างสมเหตุสมผล
	2 (พอใช้)	นักเรียนชี้แจง เปรียบเทียบ อธิบาย เหตุผล เหตุผล อ้างอิงเสนอแนวคิดประกอบได้บ้างแต่ยังไม่สมเหตุสมผลในการ
	1 (ปรับปรุง)	ไม่อธิบายเหตุผลอ้างอิงประกอบการตัดสินใจ

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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

แบบประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน : คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อผู้เรียน.....ชั้น.....ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินพฤติกรรมฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมินตนเอง โดยพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนแสดงออกในระหว่างการเรียนรู้หรือการทากิจกรรม จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

ดีมาก หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา

ดี หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินบ่อยครั้ง

พอใช้ หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินบางครั้ง

ปรับปรุง หมายถึง ผู้เรียนไม่แสดงพฤติกรรมที่ประเมิน

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับของพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
ความสนใจใฝ่รู้	3 (ดีมาก)	นักเรียนสนใจ ตั้งใจ ในกิจกรรมการเรียนรู้ เอาใจใส่และพยายามค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมมีการจดบันทึก วิเคราะห์และสรุปความรู้อยู่ตลอดเวลา
	2 (ดี)	นักเรียนสนใจ ตั้งใจ ในกิจกรรมการเรียนรู้ เอาใจใส่และพยายามค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมมีการจดบันทึก วิเคราะห์และสรุปความเป็นบ้างบางครั้ง
	1 (พอใช้)	นักเรียนไม่มีความกระตือรือร้นสนใจและค้นคว้าหาความรู้เมื่อได้รับการมอบหมายจากครู

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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



หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความน่าจะเป็น เวลา 12 ชั่วโมง  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ เวลา 1 ชั่วโมง  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1.5 หน่วยกิต

### มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่าง

สมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด ค 5.2 ม.3/1 หากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กันและใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐานที่ 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.3/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

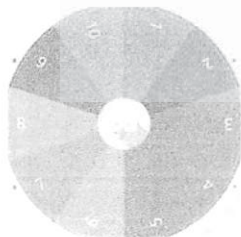
ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

สาระสำคัญ

การทดลองสุ่มและเหตุการณ์

สาระการเรียนรู้

เหตุการณ์ (Event) คือ ผลลัพธ์ที่เราสนใจจากการทดลองสุ่มนั้น



1) ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เป็นอะไรได้บ้าง (ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นมี 10 แบบคือ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)

2) ผลที่เข็มจะชี้ในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนคู่ เป็นอะไรได้บ้าง (ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นมี 5 แบบคือ 2,4,6,8,10)

3) ผลที่เพิ่มจะขึ้นในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนคี่ เป็นอะไรได้บ้าง (ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นมี 5 แบบคือ 1,3,5,7,9 )

4) ผลลัพธ์ที่เพิ่มจะขึ้นในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนที่มากกว่า 7 เป็นอะไรได้บ้าง (ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นมี 3 แบบคือ 8,9,10 )

5) ผลลัพธ์ที่เพิ่มจะขึ้นในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนเฉพาะ เป็นอะไรได้บ้าง (ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นมี 4 แบบคือ 2,3,5,7 )

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายเหตุการณ์ของการทดลองสุ่มได้
2. สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ของการทดลองสุ่มได้
3. สามารถนำเสนอเกี่ยวกับเหตุการณ์ของการทดลองสุ่มกำหนดได้

#### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา
2. ความสามารถในการให้เหตุผล

#### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความสนใจใฝ่เรียนรู้

#### กิจกรรมการเรียนรู้

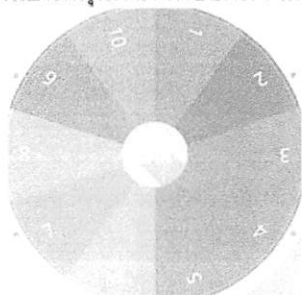
วิธีการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ 4 ขั้น

#### ขั้นที่ 1 ขั้นประสบการณ์ (Experience)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม โดยตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น ดังนี้

การทดลองสุ่มมีลักษณะอย่างไร พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ (การทดลองสุ่ม คือ การทดลองซึ่งทราบว่าผลลัพธ์อาจจะเป็นอะไรได้บ้าง แต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องแน่นอนว่าในแต่ละครั้งที่ทดลอง ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไรในบรรดาผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้เหล่านั้น เช่น การโยนเหรียญ การทอดลูกเต๋า)

2. ครูนำเบ้าหมุนดังภาพออกมา แล้วให้ตัวแทนนักเรียนออกมาทำการทดลองหมุนเบ้า



จากนั้นครูตั้งคำถามแล้วให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามแสดงความคิดเห็นและครูเขียนคำตอบไว้บนกระดาน ดังนี้

- 1) ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เป็นอะไรได้บ้าง (ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นมี 10 แบบคือ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)
- 2) ผลที่เพิ่มจะขึ้นในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนคู่ เป็นอะไรได้บ้าง (ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นมี 5 แบบคือ 2,4,6,8,10)
- 3) ผลที่เพิ่มจะขึ้นในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนคี่ เป็นอะไรได้บ้าง (ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นมี 5 แบบคือ 1,3,5,7,9)
- 4) ผลลัพธ์ที่เพิ่มจะขึ้นในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนที่มากกว่า 7 เป็นอะไรได้บ้าง (ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นมี 3 แบบคือ 8,9,10)
- 5) ผลลัพธ์ที่เพิ่มจะขึ้นในช่องที่มีหมายเลขกำกับเป็นจำนวนเฉพาะ เป็นอะไรได้บ้าง (ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นมี 4 แบบคือ 2,3,5,7)

2. ครูและนักเรียนสนทนาสรุปจากคำตอบที่ได้ในกิจกรรมหมุนวงล้อข้างต้น จะเห็นว่าที่นักเรียนตอบคำถามทั้งหมดนี้เป็นผลลัพธ์ที่เราสนใจจากการทดลองซึ่งผลลัพธ์ที่เราสนใจจากการทดลองนี้ เรียกว่าเหตุการณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นการสะท้อนและการอภิปราย (Reflection and Discussion)

1. ให้นักเรียนทุกคนจับสลากรูปสัตว์คนละใบและแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ตามชนิดของสัตว์ที่นักเรียนแต่ละคนจับได้ แล้วให้นักเรียนแยกนั่งเป็นวงกลมตามกลุ่ม
2. แจกใบงานที่ 2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันหาคำตอบ พร้อมทั้งเขียนบันทึกผลคำตอบและเขียนแผนภาพลงในใบงานที่ 2
3. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 2 เสร็จแล้ว ให้แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มตัวเองโดยครูและเพื่อน ๆ กลุ่มอื่น ๆ ร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเชื่อมโยงจากการทำใบงานที่ 2 และการตอบคำถามในการนำเสนอข้างต้น ดังนี้ จากคำตอบของนักเรียนจะเห็นว่าทั้งหมดนี้เป็นผลลัพธ์ที่เราสนใจจากการทดลอง ซึ่งเรียกว่า เหตุการณ์

ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความเข้าใจและความคิดรวบยอด (Understand or Concept)

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเพิ่มเติมจากการสรุปการทำใบงานที่ 2 ข้างต้น ดังนี้ เหตุการณ์ (Event) คือ ผลลัพธ์ที่เราสนใจจากการทดลอง

เช่น เหตุการณ์ที่นักฟุตบอลเตะเข้าประตูเพียง 2 คนมี 3 แบบ คือ

(ข,ข,ม):นักฟุตบอลคนที่ 1 และ 2 เตะเข้าประตู

(ข,ม,ช): นักฟุตบอลคนที่ 1 และ 3 ตะเข้าประตู

(ม,ช,ช): นักฟุตบอลคนที่ 2 และ 3 ตะเข้าประตู เป็นต้น

ขั้นที่ 4 ขั้นการทดลองหรือประยุกต์แนวคิด (Experimentation or Application)

1. แจกกระดาษและสีให้นักเรียนแต่ละคน
2. นักเรียนคิดสถานการณ์จำลองเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่เราสนใจการทดลองสุ่มตามความสนใจ

ของตนเอง

3. นักเรียนเขียนแผนภาพหรือตารางแสดงการหาผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มของสถานการณ์จำลองนั้น และหาคำตอบให้ถูกต้อง (เช่น การเล่นเกมโยนเหรียญสามเหรียญพร้อมกัน เป็นต้น) ตามแนวการทำงานกลุ่มและการสรุปข้างต้น ดังนี้ เหตุการณ์ (Event) คือ ผลลัพธ์ที่เราสนใจจากการทดลองสุ่ม

สื่อการเรียนรู้

1. แผ่นล้อหมุน
2. ใบงานที่ 2
3. ขลากรูปสัตว์
4. กระดาษและสี

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การพิจารณา
1. สามารถอธิบายเหตุการณ์ของการทดลองสุ่มได้	1. ตรวจชิ้นงาน,ตอบคำถาม	1. ตรวจชิ้นงาน , ตอบคำถาม	1. ทำชิ้นงาน ถูก80%ขึ้นไป
2. สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ของการทดลองสุ่มได้	2. การทำงานกลุ่มและตรวจชิ้นงาน	2. แบบประเมินการทำงานกลุ่มและตรวจชิ้นงาน	2. ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป และทำชิ้นงานถูก80%ขึ้นไป
3. สามารถนำเสนอเกี่ยวกับเหตุการณ์ของการทดลองสุ่มกำหนดได้	3. การนำเสนอผลงาน	3. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	3. ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

จุดประสงค์ การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การพิจารณา
<b>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</b> 1. ความสามารถในการแก้ปัญหา 2. ความสามารถในการให้เหตุผล	สังเกตพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการ	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ ระดับ 2 ขึ้นไป (พอใช้)
<b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b> 1. ความสนใจใฝ่เรียนรู้	สังเกตพฤติกรรมด้านความสนใจใฝ่เรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ ระดับ 2 ขึ้นไป (ดี)



### แบบประเมินชิ้นงาน

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น..... ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินชิ้นงานฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมิน

ตนเอง โดยชิ้นงานที่นักเรียนทำในระหว่างการเรียนรู้หรือการทำกิจกรรม

จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

4 หมายถึง ดีมาก

3 หมายถึง ดี

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ปรับปรุง

#### เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
ความถูกต้องของ การเขียนอธิบาย	4 (ดีมาก)	ชิ้นงานมีความถูกต้อง เสร็จทันเวลา เขียนอธิบาย เหตุการณ์ของการทดลองส้มได้ละเอียดชัดเจน
เหตุการณ์ของการ ทดลองส้ม	3 (ดี)	ชิ้นงานมีความถูกต้อง เสร็จทันเวลา เขียนอธิบาย เหตุการณ์ของการทดลองส้มได้บางส่วน
ได้ถูกต้องละเอียด ชัดเจน	2 (พอใช้)	ชิ้นงานมีความถูกต้อง เสร็จทันเวลา เขียนอธิบาย เหตุการณ์ของการทดลองส้มได้บ้าง
	1 (ปรับปรุง)	ชิ้นงานมีความถูกต้องบ้างบางส่วน เสร็จทันเวลา เขียน อธิบายเหตุการณ์ของการทดลองส้มไม่ได้

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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

**แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม**

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินการทำงานกลุ่มฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมินตนเอง โดยเป็นกิจกรรมที่นักเรียนทำในระหว่างการเรียนรู้หรือการทำกิจกรรม จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

4 หมายถึง ดีมาก

3 หมายถึง ดี

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ปรับปรุง

**เกณฑ์การให้คะแนน**

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ของการทดลองสุ่มที่กำหนดได้	4 (ดีมาก)	ทุกคนมีส่วนร่วมมีความกระตือรือร้นร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำงานจนสำเร็จถูกต้องตามกำหนด
	3 (ดี)	ทุกคนมีส่วนร่วมมีความกระตือรือร้นร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำงานจนสำเร็จถูกต้องแต่ช้ากว่าตามกำหนด
	2 (พอใช้)	สมาชิกบางคนมีส่วนร่วมมีความกระตือรือร้นร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำงานจนสำเร็จถูกต้องตามกำหนด
	1 (ปรับปรุง)	สมาชิกส่วนใหญ่ขาดความร่วมมือไม่มีความกระตือรือร้นร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำงานไม่สำเร็จตามกำหนด

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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

## แบบประเมินการนำเสนอ

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น..... ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินการนำเสนอฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมินตนเอง โดยเป็นการนำเสนอที่นักเรียนทำในระหว่างการเรียนรู้หรือการทำกิจกรรม จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

- 4 หมายถึง ดีมาก
- 3 หมายถึง ดี
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

## เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
สามารถนำเสนอเกี่ยวกับเหตุการณ์ของการทดลองสุ่มที่กำหนดได้	4 (ดีมาก)	นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับเขียนอธิบายผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มที่กำหนดได้ถูกต้องสมบูรณ์ มีรายละเอียดและวิธีการนำเสนอที่น่าสนใจที่ชัดเจน
	3 (ดี)	นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มที่กำหนดได้ค่อนข้างถูกต้องสมบูรณ์ มีรายละเอียดข้างชัดเจน
	2 (พอใช้)	นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มที่กำหนดได้ถูกต้องบางส่วน ยังไม่ละเอียดชัดเจน
	1 (ปรับปรุง)	นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มที่กำหนดได้ไม่ถูกต้อง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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



แบบประเมินสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน

ชื่อผู้เรียน..... ชั้น..... ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินพฤติกรรมฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมินตนเอง โดยพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนแสดงออกในระหว่างการเรียนรู้หรือการทำกิจกรรม จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

ดีมาก หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา

ดี หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินบ่อยครั้ง

พอใช้ หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินบางครั้ง

ปรับปรุง หมายถึง ผู้เรียนไม่แสดงพฤติกรรมที่ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
ความสามารถในการให้เหตุผล	4 (ดีมาก)	นักเรียนชี้แจง เปรียบเทียบ อธิบาย เหตุผล อ้างอิง เสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจได้อย่าง สมเหตุสมผล ชัดเจน
	3 (ดี)	นักเรียนชี้แจง เปรียบเทียบ อธิบาย เหตุผล เหตุผล อ้างอิง เสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ ค่อนข้าง สมเหตุสมผล
	2 (พอใช้)	นักเรียนชี้แจง เปรียบเทียบ อธิบาย เหตุผล เหตุผล อ้างอิง เสนอแนวคิดประกอบได้บ้างแต่ยังไม่ สมเหตุสมผลในการ
	1 (ปรับปรุง)	ไม่อธิบายเหตุผลอ้างอิงประกอบการตัดสินใจ

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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

**แบบประเมินสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน**

ชื่อผู้เรียน.....ชั้น.....ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินพฤติกรรมฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมินตนเอง โดยพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนแสดงออกในระหว่างการเรียนรู้หรือการทำกิจกรรม จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

ดีมาก หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา

ดี หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินบ่อยครั้ง

พอใช้ หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินบางครั้ง

ปรับปรุง หมายถึง ผู้เรียนไม่แสดงพฤติกรรมที่ประเมิน

**เกณฑ์การให้คะแนน**

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
ความสามารถในการแก้ปัญหา	4 (ดีมาก)	นักเรียนสามารถทำความเข้าใจ วิเคราะห์ วางแผน แสวงหาความรู้ ดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพและอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการได้เข้าใจชัดเจน
	3 (ดี)	นักเรียนสามารถทำความเข้าใจ วิเคราะห์ วางแผน แสวงหาความรู้ ดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เลือกวิธีการแก้ปัญหา สำเร็จแต่ให้เหตุผลอธิบายวิธีการได้ไม่ชัดเจน
	2 (พอใช้)	นักเรียนสามารถทำความเข้าใจ วิเคราะห์ วางแผน แสวงหาความรู้ ดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เลือกวิธีการแก้ปัญหา สำเร็จบางส่วนอธิบายวิธีการได้บางส่วน
	1 (ปรับปรุง)	นักเรียนไม่สามารถทำความเข้าใจ วิเคราะห์ วางแผน แสวงหาความรู้ ดำเนินการแก้ปัญหาไม่ได้หรือไม่มีร่องรอยการแก้ปัญหา

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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

แบบประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน : คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อผู้เรียน.....ชั้น.....ห้อง.....

สถานะของผู้ประเมิน  ผู้สอน  ผู้เรียน

คำชี้แจง แบบประเมินพฤติกรรมฉบับนี้ ออกแบบเพื่อให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนและ/หรือผู้เรียนประเมินตนเอง โดยพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนแสดงออกในระหว่างการเรียนรู้หรือการทากิจกรรม จำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

ดีมาก หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา

ดี หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินบ่อยครั้ง

พอใช้ หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประเมินบางครั้ง

ปรับปรุง หมายถึง ผู้เรียนไม่แสดงพฤติกรรมที่ประเมิน

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับของพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การให้คะแนน
ความสนใจใฝ่รู้	3 (ดีมาก)	นักเรียนสนใจ ตั้งใจ ในกิจกรรมการเรียนรู้ เอาใจใส่ และพยายามค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมมีการจดบันทึก วิเคราะห์และสรุปความรู้อยู่ตลอดเวลา
	2 (ดี)	นักเรียนสนใจ ตั้งใจ ในกิจกรรมการเรียนรู้ เอาใจใส่ และพยายามค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมมีการจดบันทึก วิเคราะห์และสรุปความเป็นบ้างบางครั้ง
	1 (พอใช้)	นักเรียนไม่มีความกระตือรือร้นสนใจและค้นคว้าหาความรู้เมื่อได้รับการมอบหมายจากครู

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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

เฉลยใบงานที่2 น้กยิง

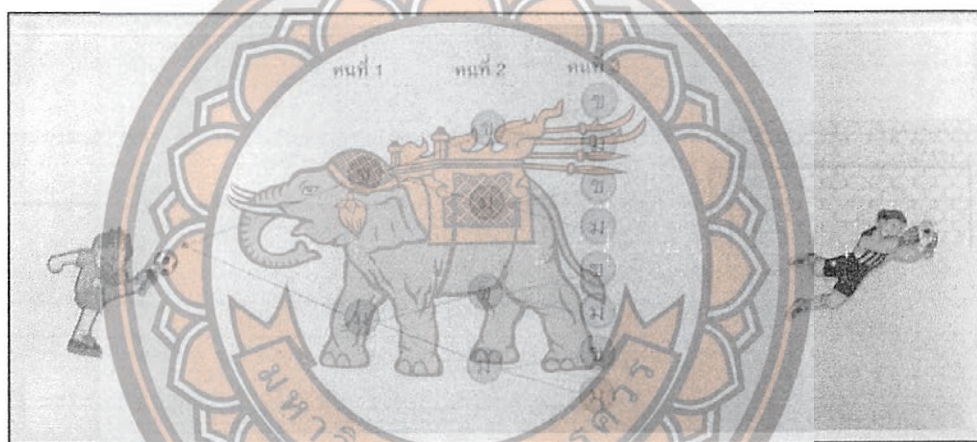
นักฟุตบอล 3 คน แข่งกันเตะลูกโทษ โดยกำหนดให้เตะคนละ 1 ครั้ง ถ้าผลของการเตะ คือเข้าประตูกับไม่เข้าประตู จงเขียนเหตุการณ์ ที่นักฟุตบอลเตะเข้าประตู เพียง 2 คน

แสดงแผนภาพต้นไม้

ให้ ข แทน ผลการเตะเข้าประตู

และ ม แทน ผลการเตะไม่เข้าประตู

แผนภาพต้นไม้แสดงผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการเตะลูกโทษ ดังนี้



(ข,ข,ม): นักฟุตบอลคนที่ 1 และ 2 เตะเข้าประตู

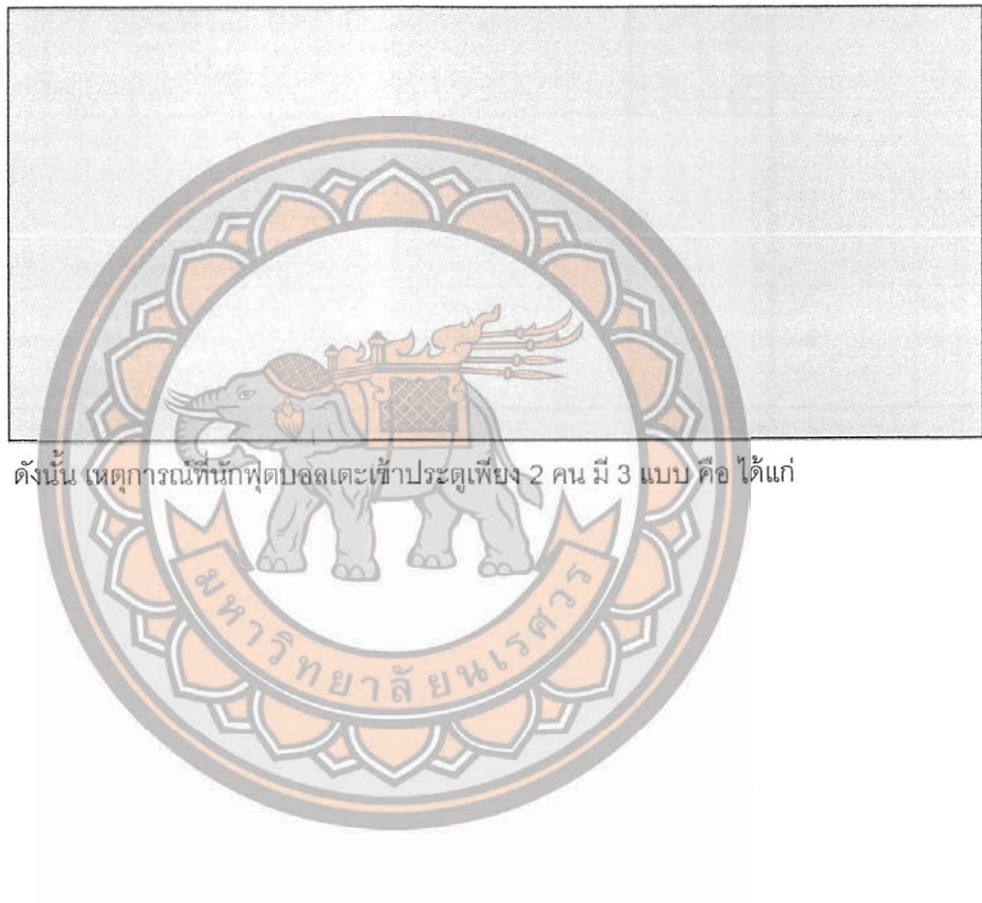
(ข,ม,ข): นักฟุตบอลคนที่ 1 และ 3 เตะเข้าประตู

(ม,ข,ข): นักฟุตบอลคนที่ 2 และ 3 เตะเข้าประตู

นักฟุตบอล 3 คน แข่งกันเตะลูกโทษ โดยกำหนดให้เตะคนละ 1 ครั้ง ถ้าผลของการเตะ คือเข้าประตู กับไม่เข้าประตู จงเขียนเหตุการณ์ ที่นักฟุตบอลเตะเข้าประตู เพียง 2 คน

แสดงแผนภาพต้นไม้

แผนภาพต้นไม้แสดงผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการเตะลูกโทษ ดังนี้



ดังนั้น เหตุการณ์ที่นักฟุตบอลเตะเข้าประตูเพียง 2 คน มี 3 แบบ คือ ได้แก่



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล                      อารีย์ ศรีสุทอง  
วัน เดือน ปี เกิด                    30 มกราคม 2528  
ที่อยู่ปัจจุบัน                        149 หมู่ 13 ต.หนองไผ่ อ. ชุมแพ จ.ขอนแก่น 40130  
ที่ทำงานปัจจุบัน                    โรงเรียนบ้านซำหวาย ต.บ้านกลาง อ.วังทอง จ.พิษณุโลก  
  65220  
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน            ครู  
ประวัติการศึกษา                      ค.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย  
  พ.ศ.2552

