

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD

ลียานา ประทีปวัฒนพันธ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

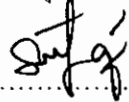
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

เมษายน 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

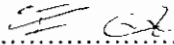
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา  
วิทยานิพนธ์ของ สียานา ประทีปวัฒนพันธ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

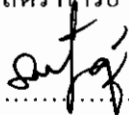


..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(ดร.สมคิด อินเทพ)

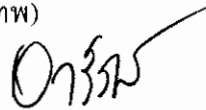
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



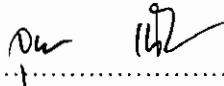
..... ประธาน  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บัญญัติ สร้อยแสง)



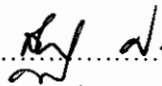
..... กรรมการ  
(ดร.สมคิด อินเทพ)



..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารีรักษ์ ชัยวร)




..... กรรมการ  
(ดร.จุฑาพร เนียมวงษ์)



..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สินีนางู ศรีมงคล)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา



..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกรัฐ ศรีสุข)

วันที่ 30 เดือน เมษายน พ.ศ. 2558

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนจาก โครงการส่งเสริมการผลิตครู  
ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สกวค.)

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.สมคิด อินเทพ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.ช.ธง พวงสุวรรณ รองคณบดี คณะสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี คุณอนันต์ จันทร์ตัน ครูชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ.3 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยสตูล คุณพิมพ์เดือน สังข์ทอง ครูชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ.3 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสตูลวิทยา ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษาตรวจสอบแก้ไข และวิจารณ์ผลงาน รวมทั้งให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังได้รับความอนุเคราะห์จากท่านผู้อำนวยการ โรงเรียนสตูลวิทยา จังหวัดสตูล ตลอดจนเพื่อนครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้องเรียน สสวท. ปีการศึกษา 2557 ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อคะแนน ประทีปวัฒนพันธ์ คุณแม่ฐิติมา ประทีปวัฒนพันธ์ และพี่ๆ น้องๆ ทุกคนที่ให้การกำลังใจ และสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูคุณเวทิตาแด่ บุพการี บุรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษา และประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

ลียานา ประทีปวัฒนพันธ์

54990048 : สาขาวิชา: คณิตศาสตร์ศึกษา: วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา)

คำสำคัญ : ความน่าจะเป็น/ วัฏจักรการเรียนรู้ 7E/ การเรียนแบบ STAD/ นักเรียนห้องเรียน สสวท.

เถียนา ประทีปวัฒนพันธ์: การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD (A STUDY OF THE MATHEMATICAL LEARNING ACHIEVEMENT ON PROBABILITY FOR IPST STUDENTS IN MATHAYOM 3 USING THE 7E LEARNING CYCLE AND STAD METHODS) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: สมคิด อินเทพ, Ph.D. 222 หน้า. ปี พ.ศ. 2558.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติ  $t$ -test แบบ One Sample

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 ห้องเรียน สสวท. ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสตูลวิทยา อำเภอเมืองสตูล จังหวัดสตูล จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่มจากนักเรียนห้องเรียน สสวท. จำนวน 2 ห้องเรียน (3/7 และ 3/8) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลการวิจัย พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.87/77.58 ซึ่งสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 20.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ผ่านเฉลี่ยร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน (16.13 คะแนน) และ 3) เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยกับเกณฑ์ร้อยละ 75 (19.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 26 คะแนน) นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.58 (20.17 คะแนน) ซึ่งไม่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

54990048 : MAJOR: MATHEMATICS EDUCATION: M.Sc. (MATHEMATICS  
EDUCATION)

KEYWORDS: PROBABILITY/ 7E LEARNING CYCLE/ STAD/ IPST STUDENT

LEEYANA PRATEEPWATTANAPHAN : A STUDY OF THE MATHEMATICAL  
LEARNING ACHIEVEMENT ON PROBABILITY FOR IPST STUDENTS IN MATHAYOM 3  
USING THE 7E LEARNING CYCLE AND STAD METHODS. ADVISORY COMMITTEE:  
SOMKID INTEP, Ph.D. 222 P. 2015.

The purposes of this research are 1) to construct an effective lesson plan using the 7E Learning Cycle and STAD methods on probability for IPST students in Mathayom 3 by standard of 75/75, 2) to compare the development of the mathematical learning achievement on Probability for students who study in this lesson plan. The development criterion is 50 percent of deducted scores from pre-test exam, and 3) to compare the mathematical learning achievement with the 75 percent criterion using one sample *t*-test. The sample is 35 students of IPST classroom in Mathayom 3/8 enrolling in the second semester of 2014 academic year at Satunwittaya school, Satun. The sample is selected randomly through cluster random sampling technique from 2 IPST classrooms, 3/7 and 3/8. The research instruments are the lesson plan of probability using the 7E Learning Cycle and STAD methods, and achievement tests. The results indicate that 1) the efficiency of the lesson plan using the 7E Learning Cycle and STAD methods is 82.87/77.58 which is higher than the standard, 2) the average achievement score is 20.17 which is higher than the 50 percent of deducted scores from pre-test exam, that is 16.13, and 3) the average achievement score, 20.17, is however not statistically significant higher than 75 percent criterion, which is 19.5 points from 26, at 0.05 level.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
สมมติฐานของการวิจัย.....	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
ขอบเขตของการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
การจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	12
การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E.....	22
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD).....	27
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	38
การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	39
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	47
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	54
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	54
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
รูปแบบการวิจัย.....	55

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55
การดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	73
การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
4 ผลการวิจัย.....	82
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	82
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	82
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	83
5 สรุปและอภิปราย.....	99
สรุปผลการวิจัย.....	99
อภิปรายผลการวิจัย.....	100
ข้อเสนอแนะ.....	104
บรรณานุกรม.....	105
ภาคผนวก.....	112
ภาคผนวก ก.....	113
ภาคผนวก ข.....	120
ภาคผนวก ค.....	139
ภาคผนวก ง.....	161
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	222



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ O-NET ปี 2554 – 2556.....	2
2 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความ น่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล.....	21
3 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็น ช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา.....	21
4 การกำหนดคะแนนการพัฒนาดตนเองของแต่ละบุคคลเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน.	36
5 คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยและการได้รับการยกย่องของกลุ่ม.....	36
6 แบบแผนการทดลอง.....	55
7 การกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการ เรียนแบบ STAD.....	56
8 แนวทางปฏิบัติการจัดกิจกรรมในรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้อย่าง STAD.....	60
9 จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลาเรียน ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น.....	64
10 การแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย 8 กลุ่ม.....	67
11 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้และจำนวนข้อสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	71
12 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็นของ นักเรียนห้องเรียน สสวท. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	83
13 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้อง เรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	84

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
14	84
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	
15	85
แสดงการเปรียบเทียบพัฒนาการเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ $z$ .....	
16	86
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 75.....	
17	121
แสดงค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 1 เรื่อง บทนำความน่าจะเป็น.....	
18	123
แสดงค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 2 เรื่อง การทดลองสุ่ม.....	
19	125
แสดงค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 3 เรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์.....	
20	127
แสดงค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 4 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (1).....	
21	129
แสดงค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (2).....	
22	131
แสดงค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 6 เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ.....	
23	133
แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	
24	135
แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 36 ข้อ แล้วคัดเลือกไว้ 26 ข้อ.....	

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
25	แสดงค่า $p$ , $q$ และ $pq$ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ข้อสอบปรนัย จำนวน 26 ข้อ).....	137
26	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน (คะแนนเต็ม 26 คะแนน).....	140
27	แสดงคะแนนพัฒนาการของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน ห้องเรียน สสวท. โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD.....	142
28	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้โปรแกรม SPSS for windows.....	144
29	คะแนนพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD.....	145
30	แสดงคะแนนของใบกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD.....	147
31	คะแนนของแบบฝึกทักษะของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD.....	149
32	คะแนนของแบบทดสอบรวมทั้ง 6 แผน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD.....	151
33	คะแนนพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรม คะแนนจากใบกิจกรรม คะแนนจากแบบฝึกทักษะและคะแนนจากแบบทดสอบย่อยทั้ง 6 แผน ซึ่งคิดเป็นอัตราส่วน 20:20:20:40 .....	153
34	ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวนนักเรียน 35 คน.....	155

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
35	แสดงการเรียงลำดับคะแนนนักเรียนเพื่อจะจัดกลุ่มความสามารถในรูปแบบการเรียนแบบ STAD..... 157
36	การจัดกลุ่มนักเรียนความสามารถตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD..... 159

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แผนภูมิแสดงวัฏจักรการเรียนรู้ 5E.....	24
2 การปรับขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5E เป็น 7E.....	25
3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD .....	63
4 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้.....	70
5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	74
6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ข้อที่ 3.....	88
7 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 กิจกรรมที่ 2.3.....	89
8 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กิจกรรมที่ 3.1 ข้อ 2-3.....	89
9 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 กิจกรรมที่ 4.1 ข้อ 1.....	90
10 กิจกรรมที่ 5.2 ข้อ 4 ของกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกต้อง.....	91
11 กิจกรรมที่ 5.2 ข้อ 4 ของกลุ่มนักเรียนที่ทำผิด.....	91
12 กิจกรรมที่ 6.1 กลุ่มนักเรียนที่ตอบถูก.....	92
13 กิจกรรมที่ 6.1 กลุ่มนักเรียนที่ตอบผิด.....	92
14 ใบงานที่ 1.1 .....	95
15 ใบงานที่ 2.1 .....	95
16 ใบงานที่ 3.1 .....	96
17 ใบงานที่ 4.1 .....	97
18 ผลงานสมุดเล่มเล็กของนักเรียนแต่ละกลุ่ม.....	97
19 ใบงานที่ 6.1 .....	98

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้และพัฒนาได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนามนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิด สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้สถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้ รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน, 2551, หน้า 56)

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดคุณภาพของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐาน ของการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 2) ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์จึงต้องมีทิศทางและวางแผนในกระบวนการเรียนรู้ ต้องจัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด และความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ใช้ ให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความสามารถทางสมองและทักษะต่าง ๆ ส่งผลต่อการประสบความสำเร็จในการสอนคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จากอดีตถึงปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่ครูเป็นผู้บรรยาย และสรุปให้ผู้เรียน ผู้เรียนไม่ได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง จนทำให้ผู้เรียนขาดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ขาดการฝึกคิดฝึกแก้ปัญหา และขาดการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์อื่น ๆ อีกทั้งธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรม ทำให้ยากที่จะอธิบายให้เด็กเข้าใจได้โดยง่าย ผู้เรียนจึงรู้สึกเบื่อหน่าย ส่งผลให้ประสิทธิผลในการสอนไม่ดี

เท่าที่ควร จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ พิจารณาได้จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตูลวิทยา ปีการศึกษา 2556 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.43 จากคะแนนเต็ม 4 (โรงเรียนสตูลวิทยา, 2556) และจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ O-NET ปีการศึกษา 2556 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสตูลวิทยา ได้คะแนนเฉลี่ย 24.2 จากคะแนนเต็ม 100 ซึ่งน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ (25.45 คะแนน) และยังพบว่าผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ O-NET ในวิชาคณิตศาสตร์คะแนนเฉลี่ยของระดับประเทศสองปีซ้อนหลัง (2554 - 2555) มีผลคะแนนเฉลี่ยลดลงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ O-NET ปี 2554 – 2556

ปีการศึกษา	2554	2555	2556
คะแนนเฉลี่ย O-NET ชั้นม. 3 ระดับประเทศ	32.19	26.95	25.45

(ที่มา : สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2556)

จากการประเมินผลทั้งในระดับโรงเรียนและระดับประเทศ สะท้อนให้เห็นว่าการเรียนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยนั้น จะต้องปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น

การจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนสตูลวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 ในส่วนของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้เปิดสอนทั้งวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์เพิ่มเติม สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานรวมทั้ง 2 ภาคเรียน ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 8 หน่วย ซึ่งจากประสบการณ์การสอนโดยตรงของผู้วิจัย และการสัมภาษณ์ครูผู้สอนโรงเรียนสตูลวิทยา จังหวัดสตูล ระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา ( 2554 – 2556 ) พบว่าหน่วยที่มีปัญหามากเรื่องหนึ่งคือ ความน่าจะเป็น โดยพิจารณาจากคะแนนหลังเรียนในหน่วยเรื่องความน่าจะเป็น นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยที่ 12.47 คะแนนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน (โรงเรียนสตูลวิทยา, 2556) สำหรับการวัดผลคะแนนในเรื่องดังกล่าวในปี 2554-2555 นั้นไม่ได้บันทึกข้อมูลไว้มีเพียงการสอบถามข้อมูลและความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเนื้อหาในเรื่องความน่าจะเป็นนั้นยากต่อการทำความเข้าใจ นักเรียนส่วนใหญ่มีความสับสนในการหาคำตอบ เพราะครูผู้สอนอธิบายและสรุปให้นักเรียน โดยนักเรียนไม่ได้ปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ทำให้ขาดการจินตนาการในเหตุการณ์ต่าง ๆ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ แยกแยะว่าข้อมูลมีความสัมพันธ์กัน

อย่างไร ขาดทักษะการคิดคำนวณ อีกทั้งเนื้อหาทุกคาบจะต้องเชื่อมโยงกันทั้งหน่วยการเรียนรู้ ถ้าหากนักเรียนไม่เข้าใจในเรื่องใดก็ไม่สามารถต่อยอดกับเนื้อหาถัดไปได้ ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้

เมื่อพิจารณาถึงสาเหตุที่ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จนั้นพบว่า มีหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น ครูผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจในหลักสูตร ทฤษฎี/หลักการสอน ครูใช้วิธีการสอนแบบเดิมในการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับการสอนคณิตศาสตร์ครูต้องนำหลักการสอน 8 ข้อ ไปใช้ดังนี้ 1) ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหนามธรรม 2) ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวก่อนที่จะเรียนรู้สิ่งที่อยู่ไกลตัว 3) เรียนรู้จากเรื่องที่ยากก่อนไปเรื่องที่ยาก 4) เรียนรู้ให้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการ 5) เรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนโดยใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล 6) ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน 7) ครูต้องมีจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้ผู้เรียน 8) จัดการเรียนรู้โดยการบูรณาการกับเรื่องอื่น ๆ (สิริพร ทิพย์คง, 2545 , หน้า 110-111) และมีหลักการการสอนคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับหลักการทั้ง 8 ข้อ คือ 1) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา และปฏิบัติงานเพื่อสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง 2) การจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล พัฒนาผู้เรียนอย่างสมวัย ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญาและ 3) การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการพัฒนาการทางสมอง โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาอย่างเหมาะสมกับการทำงานของสมอง ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ ทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551 , หน้า 9) จากหลักการทั้งหมดทำให้สรุปได้ว่า ครูต้องทราบเนื้อหาคณิตศาสตร์พื้นฐานก่อน แล้วจัดการเรียนรู้ด้านเนื้อหาให้สัมพันธ์กับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พิจารณากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสอนนักเรียน ซึ่งการเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนต้องเป็นผู้กระทำ มีส่วนร่วมในกิจกรรม เข้าใจว่าตนกำลังเรียนอะไร ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการเสริมแรง เห็นคุณค่าในสิ่งที่เรียน ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย นอกจากนี้ ครูต้องมีสิ่งที่ยั่วให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และกระตุ้นการคิดของผู้เรียน

กระบวนการเรียนรู้จึงสำคัญและจำเป็นในการเพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ต้องปรับพฤติกรรมการสอนของครูและการเรียนรู้ของนักเรียน และมีกลวิธีที่เอื้อให้การสอนคณิตศาสตร์มีความน่าสนใจ ซึ่งจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ดังนั้นการเลือกรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ให้กับนักเรียน ต้องผนวกไปกับการทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นขั้นตอนที่เชื่อมโยงตัวหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ และคุณภาพผู้เรียนที่ประเทศชาติและ โรงเรียนหรือสถานศึกษาแต่ละแห่ง



ต้องการเข้าถึงตัวผู้เรียนได้อย่างแท้จริง แผนการจัดการเรียนรู้จึงเป็นหัวใจของคุณภาพการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนจึงต้องมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างถูกต้องตามหลักการ เป็นลำดับขั้นตอนสอนอย่างมีแนวทางและมีเป้าหมาย และนำวิธีการสอนที่หลากหลายมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนา นักเรียน ซึ่งเป็นการสอนที่ให้คุณค่าแก่ผู้เรียน มีการประเมินผล และครูสามารถนำประเมินผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้นำไปพัฒนาและปรับปรุงต่อไป ซึ่งจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการสอนครั้งต่อไปดีขึ้น

จากการศึกษาพบว่าการสอนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดีนั้นควรเริ่มจากการทบทวนความรู้เดิมแล้วเชื่อมโยงสู่ความรู้ใหม่ ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เป็นหนึ่งในรูปแบบกระบวนการสอนที่น่าสนใจ และเชื่อว่าจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ ผ่านขั้นตอนการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้น ซึ่งจะก่อให้เกิดองค์ความรู้ที่คงทน เนื่องจากนักเรียนต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง มุ่งให้แต่ละบุคคลใช้กระบวนการคิดทางสมอง โดยให้นักเรียนค้นคว้าใช้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย และพยายามหาข้อสรุป จนในที่สุดจะเกิดความคิดรวบยอด อีกทั้งรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E มีการถ่ายโอนการเรียนรู้ให้โอกาสผู้เรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็กซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรจะละเลย หรือละทิ้ง เพราะจะทำให้ครูได้ค้นพบว่า นักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิม ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงจะนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นเร้าความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบาย 5) ขั้นขยายความคิด 6) ขั้นประเมินผล และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ จากวัฏจักรการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้น เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องสืบเสาะสำรวจและค้นคว้าด้วยวิธีต่าง ๆ จนทำให้เกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงควรนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ ความสามารถ ทักษะปฏิบัติ ทักษะกระบวนการและการคิดแก้ปัญหา และผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างคงทนถาวร (เอกศักดิ์ ยุคตะนันท์ , 2542, หน้า 30) และจากการวิจัยของอารีย์ สุขใจวรเวทย์ (2553) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ

วัฏจักรการเรียนรู้ 7E พบว่า 1) ผลการเรียนรู้เรื่องการบวกและการลบของของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E มีคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ 2) ความสามารถในการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยภาพรวมทั้ง 7E มีความสามารถอยู่ในระดับดี และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

นอกจากการใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E แล้วการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD: Student Team Achievement Divisions) เป็นรูปแบบการสอนที่มีวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ดี ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่กำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มขนาดเล็ก ประกอบด้วยเด็กเรียนเก่ง เด็กเรียนปานกลาง และเด็กเรียนอ่อนมาเรียนรู้ร่วมกัน ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถทำกิจกรรมแก้ปัญหาด้วยกันเป็นกลุ่ม โดยช่วยเหลือซึ่งกันและกันตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมาย นั่นคือคะแนนในการพัฒนาของกลุ่ม มีการยอมรับฟังความคิดเห็นของกลุ่ม มีการเห็นใจเพื่อนที่มีความสามารถแตกต่างและตัดความเห็นแก่ตัวของนักเรียนที่เก่งออกไป นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงในแต่ละกลุ่มที่เข้าใจการอธิบายของครูแล้ว สามารถนำไปอธิบายให้เพื่อนนักเรียนได้ ซึ่งการอธิบายของเพื่อนในวัยเดียวกันอาจมีการสื่อสารที่เข้าใจตรงกันได้ง่ายขึ้น นักเรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสาร ทักษะทางสังคม การทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ อีกทั้งเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางสังคมของผู้เรียนที่สอดคล้องกับวัยเรียนของผู้เรียน เพราะวัยรุ่นเป็นวัยที่กำลังสนใจในการรวมกลุ่มกับผู้ที่อยู่วัยเดียวกันและต้องการยอมรับจากเพื่อน ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์นั้นมี 5 ขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นนำเสนอบทเรียน 2) ขั้นศึกษากลุ่มย่อย 3) ขั้นการทดสอบย่อย 4) คะแนนในการพัฒนาตนเอง 5) ขั้นกลุ่มที่ได้รับการยกย่องและยอมรับ และจากการศึกษาของรุ่งระพิน วงศ์อินตา (2550) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การคูณ การหาร เศษส่วน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดพุทธโฆษาท อำเภอมืองสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 1 จำนวน 24 คน ผลการศึกษาพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การคูณ การหาร เศษส่วน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $85.61/83.16$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ  $0.7452$  คิดเป็นร้อยละ  $74.52$  ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ  $74.52$

จากการศึกษารูปแบบการสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่ารูปแบบการสอนทั้งแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E และรูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะนำรูปแบบทั้งสองมาใช้ร่วมกันเพื่อ

แก้ไขและพัฒนาการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งคาดว่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น

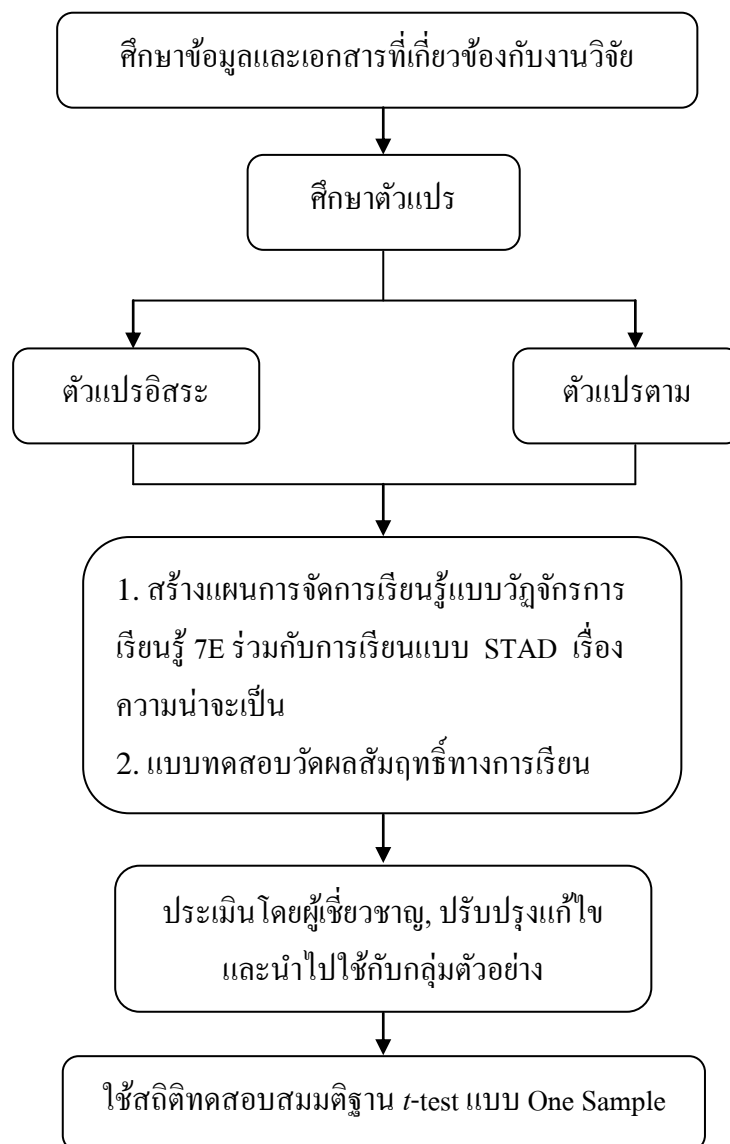
### วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 75

### สมมติฐานในการวิจัย

- 1.แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 75/75
- 2.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน
- 3.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

## กรอบแนวคิดในการวิจัย



## ขอบเขตของงานวิจัย

### 1.ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

1.1. ประชากรที่ใช้ศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตูลวิทยา อำเภอเมืองสตูล จังหวัดสตูล สังกัดสำนักงานเขตมัธยมศึกษาเขต 16 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ประกอบด้วยห้อง ชั้นมัธยมศึกษาที่ 3/7 และ ชั้นมัธยมศึกษาที่ 3/8 จำนวน 70 คน โดยนักเรียนทั้งสองห้องเรียนมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน

1.2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้แก่นักเรียนห้องเรียน สสวท. โรงเรียนสตูลวิทยา จังหวัดสตูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยวิธีจับสลาก

## 2.ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

### 2.1. ตัวแปรอิสระ คือ

2.1.1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD

### 2.2. ตัวแปรตาม คือ

2.2.1. คะแนนจากใบกิจกรรม

2.2.2. คะแนนจากแบบฝึกทักษะ

2.2.3. คะแนนจากการสังเกตพฤติกรรม

2.2.4. คะแนนทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้

2.2.5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

## 3.เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัย ได้แก่ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

## 4.ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยใช้เวลาดทดลอง 13 คาบ ๆ ละ 50 นาที รวมทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับเก่ง 1 คน ระดับปานกลาง 2-3 คน และระดับอ่อน 1 คน สมาชิกในกลุ่มจะศึกษาและทำความเข้าใจบทเรียนร่วมกัน จะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีลำดับการสอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นรวมขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมและขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจของวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยครูทบทวนความรู้เดิมโดยใช้คำถามนำให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ หาสถานการณ์กระตุ้น ยั่ว หรือทำให้นักเรียนสนใจสงสัยใคร่รู้ อยากรู้ อยากเห็นอยากเห็น

2) ชื่อนำเสนอบทเรียนทั้งชั้น เป็นขั้นที่นำขั้นที่ 1 ของการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ โดยครูใช้กิจกรรมการสอนและสื่อการสอนที่เสนอตัวอย่างของจริง นำเสนอเนื้อหาบางส่วนที่เกี่ยวกับบทเรียนนั้น ๆ ต่อให้นักเรียนทั้งชั้น

3) ขั้นการศึกษากลุ่มย่อย เป็นขั้นที่นำขั้นที่ 2 ของการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ร่วมกับขั้นที่ 3-5 ของการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ประกอบด้วย ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบาย และขั้นขยายความรู้ โดยขั้นนี้นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ ศึกษาบัตรเนื้อหา ทำบัตรกิจกรรม ทำแบบฝึกทักษะ ทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม โดยให้นักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อนร่วมมือกันปฏิบัติงานของกลุ่ม ซึ่งสมาชิกกลุ่มทำกิจกรรมของกลุ่มร่วมกัน และแก้ความเข้าใจผิดของเพื่อนร่วมกลุ่ม กลุ่มจะต้องทำให้ดีที่สุดเพื่อช่วยสมาชิกแต่ละคนของกลุ่มให้มีความเข้าใจ

4) ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่นำขั้นที่ 6 ของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับขั้นที่ 3-5 ของการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ประกอบด้วย ขั้นการทดสอบย่อย คะแนนในการพัฒนาตนเอง ขั้นการได้รับการยกย่องและยอมรับ โดยในขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วย กระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด การสรุปความคิดรวบยอดที่ได้ในแต่ละเรื่องย่อย โดยครูเป็นผู้ถามให้นักเรียนแสดงความรู้ความเข้าใจ นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบตามความสามารถของตนเอง ไม่ให้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นำคะแนนที่นักเรียนสอบได้แต่ละครั้งเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน และนำมาหาคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่มตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จักระดับของกลุ่มเพื่อรับรางวัลเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมากและกลุ่มเก่ง (ถ้านักเรียนไม่สามารถสรุปได้ หลังจากครูถามนำ ครูจะยกตัวอย่างเพิ่มเติมจนนักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้)

5) ชื่อนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นที่นำขั้นที่ 7 ของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยในขั้นนี้ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน สร้างสถานการณ์จากชีวิตประจำวันเชื่อมโยงกับเรื่องที่ได้เรียนรู้ ให้นักเรียนได้สร้างชิ้นงานเพื่อขยายความคิดรวบยอด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนความรู้ความสามารถ ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถนำไปใช้เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มีความยากง่ายพอเหมาะ ใช้คำถามที่ชัดเจนครอบคลุมเนื้อหา สามารถแยก

ความสามารถของนักเรียนได้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 26 ข้อ

4. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของการจัดการเรียนรู้ ด้าน กระบวนการและผลลัพธ์ตามเกณฑ์ 75/75 ซึ่งมีความหมายดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งหาได้จาก ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผน การประเมินผลงานจากใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และการสังเกตพฤติกรรมการเรียนในแต่ละแผนรวม 6 แผนของนักเรียนทุกคน

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งหาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

5. เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน หมายถึง คะแนนสอบหลังเรียนที่นักเรียนแต่ละคนต้องได้ซึ่งเท่ากับคะแนนสอบก่อนเรียนบวกกับร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน

6. เกณฑ์ 75 หมายถึง เกณฑ์ที่กำหนดทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวัดและ ประเมินผลจากการทดสอบหลังเรียน โดยกำหนดขึ้นเพื่อหาคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนทุกคนซึ่งต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป

7. ห้องเรียน สสวท. หมายถึง ห้องเรียนพิเศษของโรงเรียนสตูลวิทยาที่ส่งเสริม วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยห้องเรียนพิเศษนี้มีหลักสูตรตาม แนวทางของ สสวท. และ สอวน.

### **ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. ทำให้ทราบผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตูลวิทยา ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD

2. ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD และสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้สำหรับเรื่องอื่น ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ได้

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับงานวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ผู้วิจัยได้ศึกษาและนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 1.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์
  - 1.2 หลักการและวิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 1.3 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E
  - 2.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E
  - 2.2 ความเป็นมาและแนวคิดสำคัญของวัฏจักรการเรียนรู้
3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)
  - 3.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ
  - 3.2 แนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้
  - 3.3 รูปแบบการจัดการเรียนแบบร่วมมือ
  - 3.4 องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์
  - 3.5 รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)
4. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
5. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 5.1 ความหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
  - 5.2 ความสำคัญของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
  - 5.3 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 5.4 แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 6.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



- 6.3 คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E
- 7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

## 1. การจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### 1.1. ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ ทำให้เกิดการพัฒนาด้านต่าง ๆ ทุกคนจึงปฏิเสธไม่ได้ถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่มีต่อความเจริญก้าวหน้าและการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ ดังนี้

สุชาติ ผุดผ่อง (2542, หน้า 2-3) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ทำให้มีการพัฒนาด้านต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว กล่าวคือ คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อการเรียนรู้ ช่วยฝึกความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลและการแก้ปัญหา รวมทั้งความเป็นระเบียบ รอบคอบ ความละเอียดถี่ถ้วน

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลกในปัจจุบันเจริญขึ้นต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่สมบูรณ์ เป็นพลเมืองที่ดี เพราะคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างความคิดที่มีเหตุผล ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีลักษณะของความเป็นผู้นำในสังคม

ฉวีวรรณ เสวตมาลย์ (2545, หน้า 20 -21) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อมนุษย์ 3 ด้าน คือ

1. การนำไปใช้ได้จริง (Practical values) ได้แก่ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และในงานอาชีพ ซึ่งอาชีพเกือบทุกแขนงไม่ว่าจะเป็นทางด้านวิทยาศาสตร์หรือสังคมศาสตร์ จำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์

2. การฝึกวินัย (Disciplinary values) คณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างลักษณะนิสัยและเจตคติ ด้านความมีระเบียบวินัยให้แก่ผู้เรียน รวมไปถึงความมีเหตุผล การเคารพกฎกติกาของสังคม

3. คุณค่าด้านวัฒนธรรม (Cultural values) คณิตศาสตร์ถือว่าเป็นความรู้เบื้องต้นที่มนุษย์ได้เรียนรู้และสืบทอดต่อกันมาแต่โบราณจนถึงปัจจุบัน แสดงให้เห็นถึงรากเหง้า และความเป็นอยู่ของมนุษย์ ซึ่งความเจริญของทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นผลมาจากความ เจริญ และวิวัฒนาการทางคณิตศาสตร์นั่นเอง

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551, หน้า 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมี ประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

กล่าวโดยสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อความเจริญก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ และจากการสืบทอดความรู้ทางคณิตศาสตร์จากอดีตถึงปัจจุบัน ได้ทำให้เกิดการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ รวมไปถึงการพัฒนาความคิดที่เป็นระบบ ทำให้มนุษย์รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพของชีวิต และเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

## 1.2. หลักการและวิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนจำเป็นต้องทราบถึงหลักการและวิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุดในการเรียนรู้ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่าน ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ดังนี้

### 1. หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ฉวีวรรณ เสวตมาลย์ (2544, หน้า 9) กล่าวว่า หลักการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ และประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนต้องรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล ต้องรู้ว่ากำลังจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาเรื่องอะไร และต้องรู้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีศิลปะ ควรเริ่มต้นบทเรียน โดยการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ใช้สื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ และวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบ เพื่อช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 110 -111) กล่าวว่า หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สรุปได้ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหนามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรมประกอบให้นักเรียนเกิดความชัดเจนมากขึ้น
2. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวก่อนที่จะเรียนรู้สิ่งที่อยู่ไกลตัว
3. เรียนรู้จากเรื่องที่ยากก่อนเรื่องที่ยาก การยกตัวอย่างอาจจะยกจากตัวอย่างที่น้อยไปสู่ตัวอย่างที่ซับซ้อนมากขึ้น
4. เรียนรู้ให้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการ ไม่ควรเป็นเรื่องที่ยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยาก ๆ เกินไป ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย แต่ถ้าผู้เรียนที่เก่งอาจจะชอบ ต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสมเพื่อส่งเสริมศักยภาพของผู้เรียน
5. เรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนโดยใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล
6. ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานเพลิดเพลิน ให้ผู้เรียนเกิดการลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ และประเมินการปฏิบัติจริง
7. ครูต้องมีจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้ผู้เรียน
8. จัดการเรียนรู้โดยการบูรณาการกับวิชาอื่น ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 9 -10) กล่าวว่า แนวคิดที่สำคัญเกี่ยวกับหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ต้องมีความสอดคล้องระหว่างแนวทางการวัดผลประเมินผลของสถานศึกษา กับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ความต้องการของท้องถิ่น ความเหมาะสมกับวัย ระดับพัฒนาการและประสบการณ์ของผู้เรียน จุดประสงค์การเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้
2. กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และแนวทางการวัดผลประเมินผลมีความหลากหลายและเหมาะสมต่อความสามารถของผู้เรียน
3. การมีส่วนร่วมของผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ในการจัดทำ กรอบการวัดผลประเมินผล เกณฑ์การให้ระดับคุณภาพ และดำเนินการวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอตามมาตรฐานที่กำหนด

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551, หน้า 9) กล่าวว่า เกี่ยวกับหลักการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา และปฏิบัติงานเพื่อสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนจัดสถานการณ์ให้เอื้อต่อการเรียนรู้

2. การจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล พัฒนาผู้เรียนอย่างสมวัย ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ครูผู้สอนจึงควรมีข้อมูลของผู้เรียนเป็นรายบุคคล สำหรับใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียน

3. การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการพัฒนาการทางสมอง โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาอย่างเหมาะสมกับการทำงานของสมอง ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ ทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

## 2. วิธีจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิธีจัดการเรียนรู้แบบต่างๆเป็นสิ่งสำคัญ และมีความจำเป็นที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ต้องรู้ เพื่อจะได้จัดการเรียนรู้ให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งได้มีนักการศึกษาเสนอแนะวิธีจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 116-117) กล่าวว่า วิธีจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. วิธีจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย โดยครูเล่าเนื้อหาให้นักเรียนฟัง เน้นลักษณะและความสำคัญของเนื้อหาที่ต้องให้นักเรียนทราบ ซึ่งเหมาะกับนักเรียนจำนวนมาก เช่น การเล่าประวัติของจำนวนและตัวเลขประวัติตรีโกณมิติ ประวัติจำนวนเชิงซ้อน เป็นต้น

2. วิธีจัดการเรียนรู้แบบอธิบายและแสดงเหตุผล โดยครูเป็นผู้อธิบาย แสดงเหตุผลเหมาะกับนักเรียนที่มีประสบการณ์น้อย ไม่สามารถคิดได้ด้วยตนเองได้ทั้งหมด

3. วิธีจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม มุ่งให้ความรู้กับนักเรียนด้วยการถามตอบ โดยใช้คำถามอย่างต่อเนื่องแล้วให้นักเรียนคิดตามจนสามารถสรุปเองได้

4. วิธีจัดการเรียนรู้แบบสาธิต ครูทำหน้าที่แสดงหรือกระทำเป็นตัวอย่าง โดยใช้สื่อรูปธรรมเพื่ออธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรม และอาจใช้คำถามประกอบให้นักเรียนคิดตาม

5. วิธีจัดการเรียนรู้แบบทดลอง นักเรียนทำหน้าที่ทดลองด้วยตนเอง แล้วสรุปเป็นความคิดรวบยอดในสิ่งที่ได้ทดลอง

6. วิธีจัดการเรียนรู้แบบระดมความคิด โดยให้นักเรียนระดมความคิดอภิปรายในการพิจารณาปัญหาใดปัญหาหนึ่ง และใช้เหตุผลค้นหาข้อเท็จจริง

7. วิธีจัดการเรียนรู้แบบวิเคราะห์-สังเคราะห์ ซึ่งนำมาใช้ในการพิสูจน์ พิสูจน์จากผลไปหาเหตุ โดยศึกษาว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร แล้วเชื่อมโยงกับสิ่งที่โจทย์ถามกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อให้ได้ข้อสรุปของสิ่งที่ต้องการทราบ

โกสุม กรีทอง (2551, หน้า 40-41) กล่าวว่า วิธีจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบใช้คำถามเพื่อชี้แนะทางการปฏิบัติกิจกรรมและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดทางคณิตศาสตร์ มีวิธีจัดการเรียนรู้ที่สามารถสรุปได้ดังนี้

1. คำถามเริ่มต้น เพื่อตีกรอบความคิดของนักเรียนให้อยู่ในขอบเขตที่ต้องการ เช่น นักเรียนจะจัดกลุ่มรูปเรขาคณิตเหล่านี้อย่างไรดี รูปที่กำหนดให้สามารถนำมาประกอบเป็นรูปอะไรได้บ้าง เป็นต้น

2. คำถามกระตุ้นความคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยให้นักเรียน ได้สังเกตเห็นแบบรูปและความสัมพันธ์ เช่น รูปที่กำหนดให้มีอะไรเหมือนกัน นักเรียนสามารถนำรูปที่กำหนดให้มาจัดกลุ่มได้หรือไม่ เป็นต้น

3. คำถามวัดและประเมินผล โดยให้นักเรียนอธิบายระดับความเหมาะสมของกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติ หรืออาจทำโจทย์ที่มีการแสดงวิธีทำ ตัวอย่างคำถาม เช่น นักเรียนได้ค้นพบอะไรบ้าง นักเรียนหาได้อย่างไร เพราะเหตุใดนักเรียนจึงตัดสินใจเช่นนี้ เป็นต้น

4. คำถามอภิปรายสรุป เป็นการระดมความคิดของนักเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเปรียบเทียบวิธีการคิดและคำตอบ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ประเมินผลงานตนเอง ตัวอย่างคำถาม เช่น ใครได้คำตอบที่แตกต่างจากนี้บ้าง นักเรียนคิดว่าเราได้คำตอบที่ดีที่สุดหรือยัง เป็นต้น

กล่าวโดยสรุปได้ว่า หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนต้องจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง จัดกิจกรรมให้มีความน่าสนใจด้วยสื่อการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสม มีความหมายต่อผู้เรียนเพื่อกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ วางแผนจัดการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องระหว่างหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล โดยคำนึงถึงการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพในทุก ๆ ด้าน รวมทั้งครูผู้สอนต้องมีวิธีจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องต่อความต้องการของผู้เรียน ซึ่งวิธีจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ ควรเริ่มจากการปรับความรู้และประสบการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งให้นักเรียนได้อภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้โดยใช้วิธีจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้และคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบหลักสูตร (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) รายละเอียดดังนี้

### 1.3.หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

#### 1. ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิด

สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

## 2. สิ่งที่ต้องเรียนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัด ระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหเกี่ยวกับกรวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

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

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

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความกตริเริ่มสร้างสรรค์

### 3.สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ

(Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์

(Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

3. สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

4. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต(geometric transformation)ในเรื่องการเลื่อนขนาน(translation) การสะท้อน(reflection) การหมุน(rotation) และนำไปใช้ได้

5. สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

6. สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

7. สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้



8. เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

10. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ดังนั้น การจะบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้นั้น ผู้เรียนควรมีทักษะที่จำเป็น 5 ประการ ดังนี้ 1. ความสามารถในการแก้ปัญหา 2. ความสามารถในการให้เหตุผล 3. ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ 4. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และ 5. ความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งในการเรียนรู้นั้นจำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานของการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล ดังนั้นเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ผู้สอนจำเป็นต้องวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างไปจากเดิม โดยคำนึงถึงความสามารถของผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้ต้องเริ่มจากการศึกษาความสามารถในการใช้เหตุผลของผู้เรียน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการวางแผนการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมต่อไป

ในตารางที่ 2 - 3 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มีมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในเรื่องความน่าจะเป็น คือมาตรฐาน ค 5.2 และ ค 5.3 ซึ่งแยกเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 และมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังรายละเอียดตารางต่อไปนี้ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551, หน้า 70 -71)

ตารางที่ 2 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัดชั้นปี			
ม.1	ม.2	ม.3	ม. 4-6
1. อธิบายได้ว่า เหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน	1. อธิบายได้ว่า เหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใดไม่เกิดขึ้นแน่นอน และเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน	1. หาความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์จากการทดลอง สุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	1. นำผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นไป ใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้ 2. อธิบายการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และ นำผลที่ได้ไปใช้ คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้

ตารางที่ 3 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดชั้นปี			
ม.1	ม. 2	ม. 3	ม. 4-6
		1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ 2. อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอ ข้อมูลทางสถิติ	1. ใช้ข้อมูลข่าวสาร และค่าสถิติช่วยในการตัดสินใจ 2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

จากตารางที่ 2 และตารางที่ 3 สารและมาตรฐานการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายต่อไป

## 2. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

### 1. ความหมายการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

กิตติชัย สุชาติโนบล (2541, หน้า 33) กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบหนึ่งที่สามารถตอบสนองความต้องการและพัฒนาการทางสมองของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความรู้สึกรับรู้ ประสบการณ์จากการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ ความคิดและการกระทำเพื่อสร้างงานแห่งการเรียนรู้อย่างหลากหลาย

ชาติรี เกิดธรรม (2542, หน้า 219) กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้หรือการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีสอน ที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล จนค้นพบความรู้ หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544, หน้า 56-57) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเน้นการปฏิบัติจริงมากที่สุด วิธีสอนดังกล่าวนี้เป็นที่รู้จักกันหลายชื่อ เช่น การสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนแบบสอบสวน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบค้นพบ การสอนแบบแก้ปัญหา การสอนแบบสืบเรื่องราว การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นกลวิธีการสอนที่สำคัญต่อการเรียนการสอน ซึ่งวิธีนี้อยู่บนพื้นฐานของแนว Constructivism เป็นแนวคิดที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้จะคงถาวรอยู่ในความจำระยะยาว ครูไม่สามารถสร้างได้แต่ครูเป็นเพียงผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ เป็นวิธีที่เน้นผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการค้นพบ สืบเสาะหาความรู้ ทำให้เกิดการพัฒนาการด้านสมอง การหาเหตุผล การคิดแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนเป็นผู้กระทำส่วนครูนั่นเป็นเพียงผู้จัดประสบการณ์เท่านั้น

## 2. แนวคิดสำคัญของวัฏจักรการเรียนรู้

### วัฏจักรการเรียนรู้ 5E

วัฏจักรการเรียนรู้ 5E (Inquiry Cycle) ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 219-220)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็น หรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่ใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจ จะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง หรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

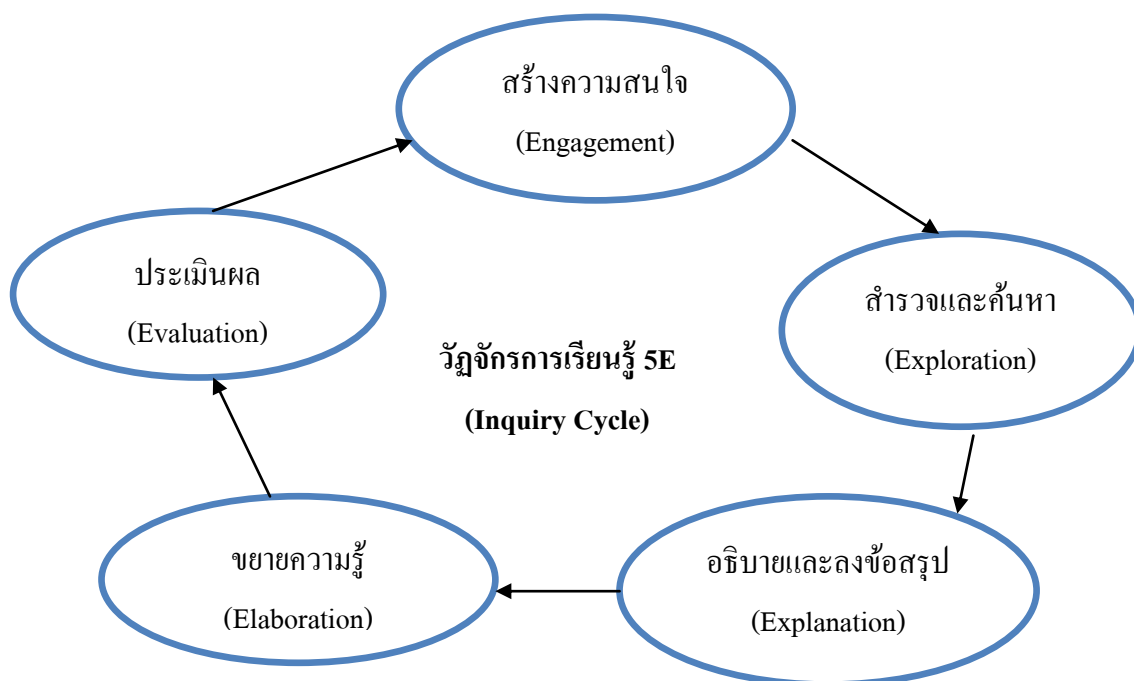
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกัประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้ และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือ

เหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรและมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

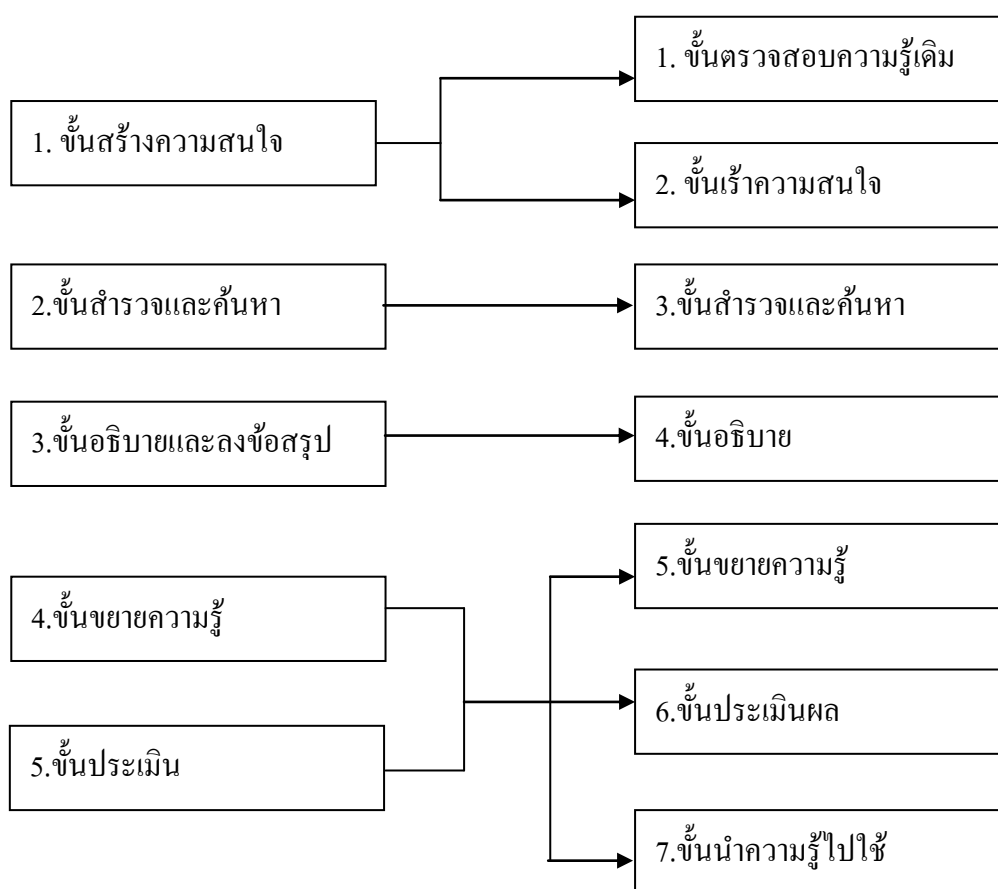
การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถามหรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไปทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป



ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงวัฏจักรการเรียนรู้ 5E

ปี ค.ศ. 2003 Eisenkraft (2003, pp. 56-59 อ้างถึงในขุนทอง คล้ายทอง, 2554, หน้า 42) ได้ขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5 ขั้นเป็น 7 ขั้น เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมา ทำให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันและนักเรียนสามารถเลือกแนวความคิดที่สอดคล้องกับนักวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนเกิดแนวความคิดที่ผิดพลาดน้อยลง ซึ่งเพิ่มขึ้นมา 2 ขั้น ดังนี้ คือ (1) ขั้นตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของเด็ก (Elicitation Phase) ในขั้นนี้

เป็นชั้นที่มีความจำเป็นสำหรับการสอนที่ดีเป้าหมายที่สำคัญในขั้นนี้ คือ การกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจและตื่นตัวกับการเรียน สามารถสร้างความรู้ที่มีความหมาย (2) ขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมาให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การปรับขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5E เป็น 7E ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การปรับขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5E เป็น 7E

ที่มา Eisenkraft (2003, The National Science Teachers Association (NSTA), 70 (6), 56-59)  
สรุปได้ว่าการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E มีขั้นตอนการสอนต่าง ๆ และสาระสำคัญในแต่ละขั้นดังนี้

#### วัฏจักรการเรียนรู้ 7E

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ครูจะตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่านักเรียนแต่ละคนมีพื้นความรู้เดิม

เท่าไร จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้อง และครูควรรู้ว่าผู้เรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวผู้เรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่นักเรียนเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ครูเป็นคนกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้ผู้เรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ในขั้นนี้จะต่อเนื่องจากขั้นสร้างความสนใจซึ่งเมื่อผู้เรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผน กำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกตหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี

4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ในขั้นนี้เมื่อผู้เรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอ จากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอ ผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มาก ก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นตอนการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้” Thorndike (1993, pp. 165-167 อ้างถึงในอารีย์ สุขใจวรเวทย์, 2553, หน้า 50)

สรุปได้ว่า จากขั้นตอนต่าง ๆ ในรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการ

ตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรจะละเลยหรือละทิ้ง เนื่องจากการตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนจะทำให้ครูได้ค้นพบว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหา นั้น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมที่นักเรียนมี ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด การละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของนักเรียนซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ Bransford, Brown, and Cocking ( 2000, pp. 131-154 อ้างถึงในขุนทอง คล้ายทอง, 2554, หน้า 45) นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

### 3. การเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD)

#### 1.ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

สมเดช บุญประจักษ์ (2540, หน้า 23) กล่าวว่า เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือเป็นเทคนิคที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านสติปัญญาและด้านสังคม นอกจากนี้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือยังช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสติปัญญา ให้เกิดการเรียนรู้จนบรรลุถึงขีดความสามารถสูงสุดได้ โดยมีเพื่อนในวัยเดียวกัน กลุ่มเดียวกัน เป็นผู้คอยแนะนำหรือช่วยเหลือ ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนที่อยู่ในวันเดียวกันย่อมจะมีการใช้ภาษาสื่อสารที่เข้าใจง่ายกว่าครูผู้สอน

พิมพ์พันธ์ เคะชะคุปต์ (2544, หน้า 142) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การร่วมมือกันทำงานเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งทุกคนยอมรับจุดมุ่งหมายร่วมกัน และเมื่อพัฒนาสำเร็จแล้วส่งผลให้ผู้เรียนร่วมงานเกิดความพอใจ

กรมวิชาการ (2545, หน้า 4) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานแบบร่วมมือ โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีความหมายตรงกันข้ามกับการเรียนที่เน้นการแข่งขันและการเรียนตามลำพัง

ทิสนา แคมมณี (2548, หน้า 98) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

นิพัทธา ชัยกิจ (2551, หน้า 30 -31) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยครูแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งภายในกลุ่มผู้เรียนจะมี



ความสามารถแตกต่างกัน ผู้เรียนได้ช่วยเหลือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สมาชิกต้องรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเองและรับผิดชอบงานของกลุ่ม โดยความสำเร็จของสมาชิกแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่มด้วย

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึงกระบวนการหรือวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันร่วมมือกันเรียนรู้ โดยสมาชิกภายในกลุ่มต้องสนับสนุนช่วยเหลือกัน ผู้เรียนได้ช่วยเหลือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รับผิดชอบร่วมกันและทุกคนต้องรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเองเพื่อเป้าหมายของกลุ่มที่วางไว้จนสำเร็จ

## 2. แนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (Cooperative Learning)

Joyce and Weil (1986, อ้างถึงในสุดัดดา ลอยฟ้า, 2536) กล่าวว่า เทคนิคการร่วมมือกันเรียนรู้ เป็นเทคนิคที่จะช่วยพัฒนา ผู้เรียนทั้งในด้านสติปัญญา และด้านสังคม ทั้งนี้เพราะว่ามนุษย์เป็นสัตว์สังคมย่อมมีความสัมพันธ์อันดีระหว่างตนเองกับบุคคลอื่น ซึ่งสามารถพัฒนาได้โดยใช้เทคนิคการร่วมมือกันเรียนรู้ นอกจากนี้เทคนิคการร่วมมือกันเรียนรู้ ยังช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสติปัญญา ให้เกิดการเรียนรู้จนบรรลุถึงขีดความสามารถสูงสุดได้ โดยมีเพื่อนในวัยเดียวกัน กลุ่มเดียวกัน เป็นผู้คอยแนะนำหรือช่วยเหลือ ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนที่อยู่ในวัยเดียวกัน ย่อมจะมีการใช้ภาษาสื่อสารที่เข้าใจง่ายกว่าครูผู้สอน การร่วมมือกันเรียนรู้มีหลักที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงอยู่ 3 ประการ

1. รางวัลหรือเป้าหมายของกลุ่มในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องตั้งรางวัลไว้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความพยายามในการเรียนรู้มากขึ้น และพยายามปรับพฤติกรรมของตนเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม รางวัลที่กำหนดอาจเป็นสิ่งของ ประกาศนียบัตร คำชมเชย การเชิดชูเกียรติ แต่อย่างไรก็ตาม ผู้สอนควรชี้ให้ผู้เรียนทราบว่ากลุ่มไม่ควรแข่งขันกันเพื่อต้องการรางวัลเพียงอย่างเดียว

2. ความหมายของแต่ละบุคคลในกลุ่มมีผลต่อรางวัลเพื่อเป้าหมายของกลุ่ม ผู้สอนจะพยายามให้ผู้เรียนทราบว่า ถึงแม้จะเรียนเป็นกลุ่ม แต่ในการวัดความก้าวหน้าของกลุ่ม จะวัดจากความสามารถของแต่ละบุคคล ทั้งนี้เพราะเมื่อผู้สอนจะทำการวัดความก้าวหน้าของกลุ่ม จะทำการวัดความสามารถของแต่ละบุคคลในกลุ่ม แล้วหาค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม เพื่อเป็นคะแนนของกลุ่ม ดังนั้นจึงนับได้ว่าความสำเร็จ หรือความก้าวหน้าของกลุ่มจะขึ้นกับความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

3. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีโอกาสที่จะช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน ผู้เรียนต้องตระหนักว่าพวกเขาได้สร้างกลุ่มของเขาขึ้นมาด้วยกัน มิใช่เฉพาะผู้ใดผู้หนึ่งเท่านั้น

ดังนั้นผู้เรียนจะต้องปรับปรุงพฤติกรรมของเขามิมาแต่เดิมให้ดีขึ้น เพื่อส่งผลให้กลุ่มประสบความสำเร็จให้มากที่สุด ซึ่งเป็นผลโดยตรงต่อตัวเอง ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และอ่อน จะสามารถทำได้ดีเท่าๆกัน และช่วยกันสร้างคุณค่าให้กับกลุ่มของตนได้ การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีแนวคิดซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อ ดังต่อไปนี้

1. การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ จะสร้างแรงจูงใจให้การเรียนรู้มากกว่าการเรียนรู้เป็นรายบุคคล หรือการแข่งขัน ความรู้สึกเป็นอันเดียวกันของกลุ่ม จะสร้างพลังในทางบวกให้แก่กลุ่ม

2. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มของการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ จะเรียนรู้จากกัน และกันจะพึ่งพากันเรียนรู้

3. การปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม นอกจากจะพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ที่เรียนแล้วยังพัฒนาทักษะทางสังคมไปในตัวด้วย เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนากิจกรรมทางสติปัญญาที่เพิ่มพูนการเรียนรู้มากกว่าการเรียนรู้รายบุคคล

### 3.รูปแบบการจัดการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือได้มีการพัฒนาขึ้นมาเป็นเวลานาน และได้รับการพัฒนาเพื่อความเหมาะสมกับการเรียนรู้ในลักษณะต่าง ๆ การเรียนแบบร่วมมือกันเป็นกลุ่ม (Student Team Learning) ได้รับความสนใจและมีการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบร่วมมือในรูปแบบต่าง ๆ จากการวิจัยและทดลองมากมาย ซึ่งเป็นรูปแบบที่สามารถดัดแปลงและนำไปใช้ในการสอนหลาย ๆ วิชา ซึ่ง Robert E. Slavin (1980, pp. 71-128 อ้างถึงในพันทิพา ทับเที่ยง, 2550, หน้า 40) ได้พัฒนารูปแบบที่น่าสนใจไว้ได้แก่ การเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams-Achievement Division หรือ STAD) การเรียนแบบร่วมมือแบบการแข่งขันเป็นกลุ่ม (Teams-Games-Tournaments หรือ TGT) การเรียนแบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ 2 (Jigsaw II) ซึ่ง 3 รูปแบบนี้สามารถใช้ได้กับหลายวิชาที่มีวัตถุประสงค์แน่นอนชัดเจน การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (Teams Assisted Individualization หรือ TAI) การเรียนแบบร่วมมือแบบผสมผสานการอ่านและการเขียน (Cooperative Integrated Reading and Composition หรือ CIRP) เป็นรูปแบบการเรียนที่ใช้ได้กับรายวิชาการอ่านและการเขียนทางด้านภาษา และการเรียนแบบกลุ่มสืบค้น ซึ่งทั้ง 5 รูปแบบนี้ต่างก็รวมเอาแนวคิดโดยเน้นที่การมีจุดมุ่งหมายของการเรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความร่วมมือกันของสมาชิกทุกคนภายในกลุ่ม และโอกาสประสบความสำเร็จที่เท่าเทียมเข้าไว้ด้วยเสมอ เพียงแต่การนำมาใช้ในแนวทางที่ต่างกัน ดังต่อไปนี้

1. การเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Student Teams Achievement Division หรือ STAD) เป็นรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนไว้ว่า เป็นการจัดสมาชิกกลุ่มละ 4-5 คนแบบละความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพศ โดยครูจะทำการเสนอบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้นก่อน แล้วให้แต่ละกลุ่มทำงานตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน เมื่อสมาชิกในกลุ่มช่วยกันทำแบบฝึกหัดและทบทวนบทเรียนจบแล้ว ครูจะให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบประมาณ 15-20 นาที คะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนนของแต่ละกลุ่ม ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) อาจนำไปใช้ได้กับทุกวิชานับตั้งแต่คณิตศาสตร์ไปจนถึง ภาษา สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ และทั้งยังใช้ได้กับชั้นเกรด 2 จนถึงชั้นวิทยาลัยหรืออุดมศึกษา อย่างไรก็ตามวิธีเรียนแบบร่วมมือนี้จะเหมาะสมที่สุดกับวิชาประเภทที่มีจุดประสงค์ที่ระบุเอาไว้อย่างชัดเจน เช่น การคำนวณและการประยุกต์ในวิชาคณิตศาสตร์ การใช้ภาษา กลศาสตร์ ภูมิศาสตร์ การเขียนแผนที่ และแนวคิดทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2. การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มการแข่งขัน (Teams- Games Tournament หรือTGT) เป็นการเรียนที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4-5 คน แบบละความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพศ ภาระงานของกลุ่มคือหลังจากที่ครูนำเสนอบทเรียนทั้งชั้นแล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานตามที่ครูกำหนด และแต่ละกลุ่มเตรียมสมาชิกแต่ละคนให้พร้อมสำหรับการแข่งขันตอบคำถาม โดยปกติจะมีการแข่งขันสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ประกอบด้วยคำถามสั้นๆเกี่ยวกับเนื้อหาที่ครูแจกให้ การตอบคำถามใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที ในการแข่งขันครูจะจัดให้นักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับเดียวกันแข่งขันกัน คะแนนที่สมาชิกตอบคำถามได้จะนำมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม เมื่อจบการแข่งขันในแต่ละครั้ง ครูจะประกาศคะแนนผู้ได้คะแนนสูงสุดและกลุ่มที่ทำคะแนนได้สูงสุด

3. การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI) เป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน ในการจัดกิจกรรมการเรียนที่มีการแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4-5 คน โดยมีการละความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพศ เน้นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะ และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ตลอดจนการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยการกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันทำงานร่วมกัน มีการทดสอบก่อนเรียนเพื่อให้นักเรียน ณ จุดเริ่มต้นที่แตกต่างกันตามพื้นฐานของนักเรียน ในเวลาเรียนต้องร่วมมือกัน การทดสอบนักเรียนต่างคนต่างทำ แต่คะแนนทดสอบของนักเรียนจะนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการสอนจากครูรวมทั้งชั้น เมื่อครูสอนบทเรียนจบนักเรียนเข้ากลุ่ม และทำแบบฝึกทักษะของตนเอง ผู้เรียนที่เรียนได้เร็วจะช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนอ่อนกว่า และจะมีการ

ทดสอบโดยไม่มีการช่วยเหลือจากเพื่อน และตรวจให้คะแนนโดยเพื่อนในกลุ่ม ในแต่ละสัปดาห์ครูจะรวมจำนวนบทเรียนที่นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเรียนสำเร็จ และจะให้รางวัลแก่กลุ่มที่สามารถทำคะแนนเพิ่มหรือมีพัฒนาการตามเกณฑ์ที่ครูกำหนด และมีการให้คะแนนพิเศษสำหรับนักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดถูกต้องหรือทำได้สมบูรณ์ นักเรียนมีความรับผิดชอบในการช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่มทำงานที่ครูกำหนดให้ ครูจะเรียกเด็กที่มีความสามารถเท่ากันมาสอบเป็นกลุ่มย่อย จากนั้นปล่อยนักเรียนเข้าทำงานกลุ่มเดิม ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ เด็กที่เรียนล้าหน้าไปจะช่วยเด็กที่เรียนล้าหลังในการทำงานและตรวจแบบฝึกหัดให้ นักเรียนจะสนับสนุนและช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม เพราะนักเรียนต้องการให้กลุ่มของตนประสบความสำเร็จ นักเรียนจะเกิดความรับผิดชอบเพราะนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบด้วยตนเองโดยไม่มีการช่วยเหลือจากเพื่อนและมีโอกาสจะประสบความสำเร็จเท่าเทียมกันเพราะนักเรียนต้องแข่งขันกับตัวเอง โดยทำคะแนนให้สูงกว่าระดับความสามารถเดิมของนักเรียน

4. การเรียนแบบร่วมมือผสมผสานการอ่านและการเขียน (Cooperated Reading and Composition หรือ CIRC) เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขึ้นไป เพราะการจัดการเรียนรูปแบบร่วมมือรูปแบบดังกล่าวนี้ นักเรียนต้องมีความสามารถในการอ่านพอสมควรและสามารถตัดสินใจได้ในขณะปฏิบัติกิจกรรม ครูผู้สอนแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มโดยความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์แต่ละเพศ สมาชิกในกลุ่มประมาณ 4-5 คน สมาชิกในกลุ่มจะจับคู่กันทำกิจกรรมการเรียนตามลำดับ คือ การอ่านกับเพื่อน การเขียนโครงร่างของเนื้อหาเรื่อง การอ่านออกเสียง การให้ความหมายของคำ การเล่าเรื่องใหม่และการสะกดคำ ในกิจกรรมการเรียน ประกอบด้วยการเรียนรู้ทั้งชั้น และการฝึกกับคู่ของตน ในการเรียนร่วมในชั้นเรียน ครูจะแจ้งจุดประสงค์ในการเรียนให้นักเรียนทราบ และทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว อธิบายและนำเสนอเนื้อหาใหม่ และนักเรียนจะเรียนเป็นกลุ่มย่อย แบบจับคู่ เพื่อฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน หลังจากการเรียนนักเรียนจะได้รับการทดสอบคะแนนที่ได้จากการทดสอบของนักเรียนทุกคนจะนำมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม และประกาศคะแนนกลุ่มที่ทำคะแนนได้สูงสุดให้นักเรียนทราบทุกคน

5. การเรียนแบบร่วมมือกันแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เป็นรูปแบบที่นักเรียนจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มย่อยประมาณ 4-5 คน โดยความสามารถ นักเรียนทุกคนจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน ครูจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม และแบ่งเนื้อหาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปศึกษาค้นคว้า สมาชิกแต่ละกลุ่มที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าในหัวข้อเดียวกันจะมารวมกันและศึกษาหัวข้อร่วมกัน จากนั้นก็กลับเข้ากลุ่มของตน เพื่ออธิบาย หัวข้อของตนให้สมาชิกในกลุ่มฟัง สมาชิกทุกคนจะรับรู้เนื้อหาทุกหัวข้อแล้วครูทำการ

ทดสอบเพื่อวัดความเข้าใจ การเรียนวิธีนี้ต่างจากการเรียนแบบข้างต้น คือการให้คะแนนเป็นรายบุคคล ต่อมา Slavin ได้พัฒนาการเรียนแบบร่วมมือกันโดยการศึกษาทั้งบทเรียน โดยเรียกว่า Jigsaw II โดยให้นักเรียนค้นคว้าทั้งบทเรียนและทำความเข้าใจในหัวข้อต่าง ๆ และสมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายให้ทำความเข้าใจเป็นพิเศษกับบทเรียนในหัวข้อเดียวกันจะศึกษาหัวข้อร่วมกัน หลังจากนั้นก็กลับไปอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟัง เมื่อเข้าใจกันทุกคนแล้ว ทุกคนจะทำแบบทดสอบและคะแนนที่ได้จะแปลงเป็นคะแนนกลุ่ม

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้มีหลากหลายวิธี ในแต่ละวิธีมีลักษณะเด่นเฉพาะของตนและมีความเหมาะสมกับเนื้อหาสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำเอารูปแบบของการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์มาทำการวิจัยในครั้งนี้

#### 4. องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

Johnson and Johnson (1994, pp. 31-37 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2548, หน้า 99 -101) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ จะประสบผลสำเร็จได้ต้องอาศัยองค์ประกอบ พื้นฐาน 5 ประการดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เมื่อมีการจัดกลุ่มนักเรียนแล้ว นักเรียนจะต้องแบ่งหน้าที่กัน ทุกคนจะมีส่วนร่วมในการทำงาน โดยรับรู้จุดมุ่งหมายของการเรียนเพื่อช่วยให้การเรียนรู้นั้นประสบผลสำเร็จด้วยดี การทำงานของกลุ่มมีลักษณะที่ต้องร่วมมือช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกัน ไม่มีใครแยกตัวเรียนอย่างอิสระคนเดียว

2. การปฏิสัมพันธ์กันในระหว่างการทำงานกลุ่มที่สอน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์นักเรียนจะต้องทำงานประสานกันอย่างใกล้ชิด โดยการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การสรุปเรื่อง การอธิบาย ขยายความ ในบทเรียนที่เรียนมาให้แก่เพื่อนสมาชิกในกลุ่ม เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้เสนอแนวความคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกสิ่งที่ดีที่ถูกต้องเหมาะสม ที่สุด

3. การรับผิดชอบต่อกัน การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์จะประสบผลสำเร็จ เมื่อนักเรียนที่เป็นสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความรู้ในเรื่องที่เรียนรู้อย่างแท้จริง หรือได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มให้เรียนรู้ได้ทุกคน เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อประเมินว่าทุกคนเข้าใจเรื่องที่เรียนหรือไม่ ซึ่งครูอาจใช้วิธีทดสอบโดยการสุ่มเรียกบุคคลใดบุคคลหนึ่งในกลุ่ม ให้เป็นผู้ตอบคำถาม ด้วยวิธีการนี้กลุ่มจึงต้องช่วยกัน

การเรียนรู้และช่วยกันทำงาน มีความรับผิดชอบ ต้องทำงานของตนเป็นพื้นฐาน จะต้องเข้าใจและรู้  
 แจ่มในงานที่ตนรับผิดชอบอันจะก่อให้เกิดผลสำเร็จของกลุ่มตามมา

4. การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย การแบ่งกลุ่มควรเป็นกลุ่มย่อย มีสมาชิก 4-5 คน  
 การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนี้ จะฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการพูด การยอมรับความสามารถของ  
 ผู้อื่น การแก้ปัญหาความขัดแย้ง และการประเมินการทำงานของกลุมนักเรียน เพื่อให้กลุ่มสามารถ  
 ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่ม นับเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะต้องให้นักเรียนวิเคราะห์ว่า  
 กลุ่มทำงานได้เพียงใด ทำอย่างไรการทำงานของกลุ่มจึงจะประสบผลสำเร็จ เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยดี  
 และถ้าไม่ดีเป็นเพราะพฤติกรรมของสมาชิกในกลุ่ม หรือการทำงานของกลุ่ม ยังมีสิ่งใดบกพร่องอยู่  
 ควรแก้ไขอะไร อย่างไร ต่อไปนี้

#### 5.รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ซึ่งเป็นรูปแบบการสอน Slavin et al. (1990, pp. 22-28 อ้างถึงใน สุลัดดา ลอยฟ้า, 2536, หน้า 30)  
 ได้คิดค้นและพัฒนาขึ้น เป็นแบบที่ง่ายและแพร่หลายที่สุด เหมาะสำหรับผู้สอนที่เลือกใช้  
 รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ในระยะแรก มีขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation)

ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษากลุ่มย่อย (Team Study)

ขั้นที่ 3 ขั้นการทดสอบย่อย (Test)

ขั้นที่ 4 คะแนนในการพัฒนาตนเอง (Individual Improvement Scores)

ขั้นที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการยกย่องและยอมรับ (Team Recognition)

ขั้นตอนการสอนตามรูปแบบการสอนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ อธิบายได้ดังนี้

**ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น** เนื้อหาของบทเรียนจะถูกเสนอต่อให้นักเรียน  
 ทั้งห้องโดยครูผู้สอน ซึ่งครูผู้สอนต้องใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสมตามลักษณะของเนื้อหา  
 บทเรียน โดยใช้สื่อการสอนประกอบคำอธิบายของครูเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียน

**ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษากลุ่มย่อย** ซึ่งแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน ซึ่ง  
 สมาชิกกลุ่มจะมีความแตกต่างกันในเรื่องเพศและระดับสติปัญญา ซึ่งหน้าที่สำคัญของกลุ่มก็คือการ  
 เตรียมสมาชิกของกลุ่มให้สามารถทำแบบทดสอบได้ดี กิจกรรมของกลุ่มจะอยู่ในรูปการอภิปราย  
 หรือการแก้ปัญหาร่วมกัน การแก้ความเข้าใจผิดของเพื่อนร่วมกลุ่ม กลุ่มจะต้องทำให้ดีที่สุดเพื่อช่วย  
 สมาชิกแต่ละคนของกลุ่ม กลุ่มจะต้องสอนเพื่อนร่วมกลุ่มให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียน ซึ่งการทำงานกลุ่ม  
 จะเน้นความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม การนับถือตนเอง (Self-Esteem) และการยอมรับเพื่อนที่  
 เรียนอ่อน สิ่งที่นักเรียนควรคำนึงถึงในการศึกษากลุ่มย่อย มีดังนี้

1. นักเรียนต้องช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มให้รู้เนื้อหาอย่างถ่องแท้
2. นักเรียนไม่สามารถศึกษาเนื้อหาจบคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มไม่เข้าใจ
3. ถ้าหากไม่เข้าใจควรปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อนปรึกษาครู
4. ไม่ควรจบการศึกษากลุ่มย่อย จนกว่าจะแน่ใจว่าเพื่อนในกลุ่มทุกคนพร้อมที่จะทำข้อสอบได้

5. การอธิบายคำตอบซึ่งกันและกันก่อนตรวจคำตอบกับบัตรเฉลยคำตอบในการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มย่อย ครูควรสนับสนุนดังนี้

- 5.1. ให้โอกาสผู้เรียนในการตั้งชื่อกลุ่ม
- 5.2. นักเรียนสามารถเคลื่อนย้ายโต๊ะ เก้าอี้ภายในกลุ่มหรือที่ทำงานของกลุ่มได้ภายในชั้นเรียน

5.3. แนะนำให้ผู้เรียนทำงานเป็นคู่หรือ 3 คนก็ได้ โดยให้มีการตรวจผลงานซึ่งกันและกัน เมื่อมีข้อผิดพลาดเพื่อนในกลุ่มต้องช่วยกันอธิบาย

5.4. ระหว่างผู้เรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินรอบ ๆ ห้อง เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีโอกาสปรึกษาหารือได้สะดวก และเป็นการเสริมกำลังใจแก่ผู้เรียน

**ขั้นที่ 3 ขั้นการทดสอบย่อย** หลังจากเรียนไปแล้ว 1-2 ชั่วโมง นักเรียนจะต้องได้รับการทดสอบ ซึ่งในการทดสอบนักเรียนทุกคนทำข้อสอบตามความสามารถของตนเอง ไม่ให้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

**ขั้นที่ 4 คะแนนในการพัฒนาตนเอง** ซึ่งเป็นคะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบคะแนนที่สอบได้กับคะแนนฐาน โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน ซึ่งนักเรียนจะทำได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับความขยันที่เพิ่มขึ้นมากกว่าบทเรียนก่อนหรือไม่ นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุด เพื่อช่วยเหลือกลุ่ม หรืออาจจะไม่ได้เลย ถ้าหากได้คะแนนน้อยกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน

**ขั้นที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการยกย่องและการยอมรับ** กลุ่มจะได้รับรางวัลเมื่อคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเกินเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จักระดับของกลุ่มเพื่อรับรางวัลเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมากและกลุ่มเก่ง

การเตรียมการก่อนสอน การเตรียมกิจกรรม เพื่อให้บรรลุตามหลักการของรูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ควรมีขั้นตอนการเตรียมการดังนี้

1. วัสดุอุปกรณ์ ครูต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานกลุ่มประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม และบัตรเฉลย รวมทั้งข้อสอบสำหรับการทดสอบนักเรียนแต่ละคน หลังจากเรียนบทเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2. การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีพื้นฐานแตกต่างกัน กลุ่มหนึ่งมีสมาชิก 4-5 คน สมาชิกจะแบ่งออกเป็นคนที่มีความสูงที่สุด 1 คน คะแนนปานกลาง 2-3 คน และคะแนนอ่อน 1 คน

### 3. การกำหนดคะแนนฐานเบื้องต้น

การหาคะแนนฐานของนักเรียนในการสอนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ครูผู้สอนจะต้องทราบคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน เพื่อพัฒนาปรับปรุงการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ทราบผลการเรียนของแต่ละคนว่ามีความก้าวหน้าขึ้นหรือไม่เพียงใด และเป็นฐานในการคำนวณคะแนนพัฒนาและคะแนนความก้าวหน้าต่อไป

คะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน อาจได้จากผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมาในช่วงนั้นหรือจากคะแนนในกลุ่มวิชานั้น ๆ ในปีการศึกษาที่ผ่านมา แต่ถ้าเป็นคะแนนตลอดปีการศึกษา ควรเฉลี่ยคะแนนก่อน ดังตัวอย่าง

เด็กหญิงเล็ก สอบได้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อปีการศึกษาที่ผ่านมา 2 ภาคเรียน ได้คะแนนดังนี้

คะแนนภาคเรียนที่ 1 ได้ 78 คะแนน (เต็ม 100)

คะแนนภาคเรียนที่ 2 ได้ 76 คะแนน (เต็ม 100)

รวม 154 คะแนน

คะแนนเฉลี่ยของเด็กหญิงเล็ก คือ 77 คะแนน

ดังนั้น คะแนนฐานของเด็กหญิงเล็ก คือ 77 คะแนน

คะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน สามารถเปลี่ยนแปลงได้ทุกครั้งถ้ามีการทดสอบย่อย โดยคำนวณครั้งล่าสุดให้เป็นคะแนนฐานในครั้งต่อไป ที่สำคัญคะแนนฐานกับคะแนนสอบต้องแปลงคะแนนเต็มให้เป็น 100

### 4. คะแนนการพัฒนาตนเอง

นักเรียนจะทำคะแนนให้กับกลุ่มของเขาบนพื้นฐานของระดับคะแนนสอบ ส่วนที่เกินกว่าฐานคะแนนเป็นคะแนนพัฒนาตนเอง (Slavin et al., 1990, pp. 22-28 อ้างถึงใน สุลัดดา ลอยฟ้า, 2536, หน้า 34) ดังตารางที่ 4



ตารางที่ 4 การกำหนดคะแนนการพัฒนาตนเองของแต่ละบุคคลเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน

คะแนนจากการทดสอบย่อย	คะแนนการพัฒนาตนเอง
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานเกินกว่า 10 คะแนน	0
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 0 ถึง 10 คะแนน	10
ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานตั้งแต่ 0 ถึง 10 คะแนน	20
ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานเกินกว่า 10 คะแนน	30
ได้คะแนนสอบเต็ม (ไม่ต้องคูณฐานคะแนน)	30

จุดประสงค์ของการกำหนดฐานคะแนนและคะแนนการปรับปรุงตนเอง คือ เพื่อให้ นักเรียนทุกคนมีแรงจูงใจในการทำคะแนนสูงสุดให้แก่กลุ่ม ไม่ว่าจะเคยมีผลการเรียนในอดีต เป็นอย่างไรก็ตาม นักเรียนจะเข้าใจดีว่าเป็นการยุติธรรมที่จะเปรียบเทียบนักเรียนแต่ละคนด้วยผลการเรียนในอดีตของเขาเอง

#### 5. คะแนนของกลุ่ม

การคำนวณคะแนนของกลุ่ม ให้นำคะแนนการพัฒนาตนเองของสมาชิกแต่ละคนมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนสมาชิกในกลุ่มนั้น คะแนนของกลุ่มขึ้นอยู่กับคะแนนพัฒนาตนเอง แทนที่จะเป็นคะแนนดิบที่ได้จากการทดสอบย่อย

#### 6. การให้รางวัลของกลุ่ม

การให้รางวัล มี 3 ระดับ ขึ้นอยู่กับคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม (Slavin et al., 1990, pp. 22-28 อ้างถึงใน สุลัดดา ลอยฟ้า, หน้า 36) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยและการได้รับการยกย่องของกลุ่ม

คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม	การยกย่อง
15-19 คะแนน	กลุ่มระดับเก่ง (Good Team)
20-24 คะแนน	กลุ่มระดับเก่งมาก (Great Team)
25 คะแนนขึ้นไป	กลุ่มระดับยอดเยี่ยม (Super Team)

ทุกคนมีสิทธิ์ได้รับการยกย่องทั้งนั้น เพราะเป้าหมายสำคัญของกลุ่มคือคะแนนในการพัฒนาตนเอง ซึ่งแต่ละกลุ่มจะต้องมีแรงจูงใจในการทำให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมีความเข้าใจใน

เนื้อหาที่เรียน และสามารถทำคะแนนสอบในแต่ละสาระย่อยให้ได้คะแนนเกินกว่าคะแนนฐาน และมีคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่มสูงสุด โดยครูจะยกย่องกลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่มเรียงตามลำดับจากมากไปน้อย นั่นคือ กลุ่มระดับยอดเยี่ยม กลุ่มระดับเก่งมาก กลุ่มระดับเก่ง สำหรับกลุ่มที่ได้กลุ่มระดับยอดเยี่ยมอันดับหนึ่งครูจะให้รางวัลพร้อมทั้งเกียรติบัตรเพื่อเป็นแรงจูงใจและยกย่องให้นักเรียนรู้จักการช่วยเหลือเพื่อนและภูมิใจในตนเอง

#### 7. การแจกแบบทดสอบชุดแรก

เมื่อแจกแบบทดสอบย่อยชุดแรก (พร้อมด้วยคะแนนฐาน) ครูต้องอธิบายระบบคะแนนพัฒนาตนเองให้นักเรียนฟังและในการอธิบายควรเน้นสิ่งต่อไปนี้

7.1. จุดประสงค์หลักของระบบคะแนนพัฒนาตนเอง คือ การให้คะแนนขั้นต่ำสุดแก่ทุก ๆ คน เพื่อให้ให้นักเรียนพยายามเอาชนะและเพื่อเป็นคะแนนฐานขั้นต่ำจากผลการเรียนในอดีต ซึ่งนักเรียนจะได้รับโอกาสเท่าเทียมกันในการเดินไปสู่ความสำเร็จ ถ้าเขามีความก้าวหน้าและมีคะแนนในการพัฒนาเพิ่มขึ้น

7.2. นักเรียนจะต้องตระหนักว่า คะแนนของทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญ ซึ่งสมาชิกทุกคนสามารถทำคะแนนสูงสุดให้แก่กลุ่มได้

7.3. ระบบคะแนนการพัฒนาตนเองเป็นระบบที่ยุติธรรม เพราะทุกคนเพียงแค่แข่งขันกับตัวเอง (ด้วยการพยายามพัฒนาผลการเรียนของตน) โดยไม่สนใจว่าเพื่อนร่วมชั้นคนอื่น ๆ จะได้คะแนนเท่าไร

#### 8. การปรับฐานคะแนนใหม่

ในทุก ๆ ช่วงเวลา (จะบ่อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับครู) ควรจะคำนวณคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบทุกครั้ง แล้วปรับฐานคะแนนใหม่ให้กับนักเรียน

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เป็นรูปแบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทุกรายวิชา ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้จะอาศัยความสามารถของสมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ ช่วยกันแก้ปัญหา ให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของตนเองและผลแห่งความสำเร็จของกลุ่ม นักเรียนรู้จักการช่วยเหลือกันในกลุ่ม การทำงานเป็นกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เพราะหลักการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้จะเน้นการช่วยเหลือกันระหว่างสมาชิก จึงทำให้ความคิดเรื่องการแข่งขันหมดไป การช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อผลสำเร็จของตนเองและกลุ่มที่ได้จากการคะแนนการวัดผลประเมินผล จะเป็นเครื่องชี้วัดความก้าวหน้าทั้งของตนเองและกลุ่ม ที่จะได้รับการยกย่องและยอมรับ ซึ่งรางวัลของกลุ่มและความหมายของแต่ละบุคคลต่อกลุ่ม เป็นลักษณะที่สำคัญ ทำให้เกิดผลดีต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนและพัฒนาทักษะทางสังคม โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

#### 4. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำเอาแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อนำไปสอนจริงให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, หน้า 916) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้เป็นที่พอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของคะแนนการทำงาน แบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ผลการเรียนรู้หลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ  $E_1/E_2$  หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (Efficiency of Process- $E_1$ ) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Efficiency of Product- $E_2$ )

##### 1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach)

วิธีการหาประสิทธิภาพเป็นการนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย สื่อที่นำมาหาประสิทธิภาพ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนโปรแกรม ชุดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ ซึ่ง  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ วัดได้จากคะแนนในการทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วัดได้จากคะแนนจากแบบทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้น โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น  $E_1/E_2 = 80/80$ ,  $E_1/E_2 = 75/75$  เป็นต้น

ตัวอย่าง 80/80 นั้นคือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หมายความว่า เมื่อเรียนโดยใช้สื่อที่กับนักเรียนกลุ่มทดลองแล้ว ผู้เรียนทั้งหมดจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และทำการทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80

เกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ซึ่งการที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความเข้าใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นด้านความรู้ความจำ จะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นด้านทักษะหรือเจตคติ อาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักจะได้ผลเท่านั้น เกณฑ์ที่นิยมตั้งไว้สำหรับด้านความรู้ (พุทธิพิสัย) คือ  $E_1/E_2 = 90/90$ , 85/85 หรือ 80/80 ขึ้นอยู่กับระดับพุทธิพิสัย หากเน้นระดับความจำและความเข้าใจก็อาจตั้ง 90/90 หากเน้นการ

นำไปใช้และการวิเคราะห์ก็อาจตั้ง 85/85 หรือหากเน้นการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินก็อาจตั้ง 80/80 เป็นต้น

ส่วนเกณฑ์ที่ตั้งไว้สำหรับด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัย อาจตั้งไว้ดังนี้ 85/85 เมื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือความชำนาญที่ไม่ต้องใช้เวลามากนัก 80/80 เมื่อต้องการเวลาในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือฝึกฝน 75/75 เมื่อต้องใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ด้านจิตพิสัยหรือทักษะพิสัยเป็นเวลานานและผู้เรียนต้องการเวลาในการฝึกฝนมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาสาระด้านใดก็ไม่ควรตั้งเกณฑ์  $E_1/E_2$  ไว้ต่ำกว่า 75/75

กล่าวโดยสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึงคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้านกระบวนการและผลลัพธ์ตามเกณฑ์ ซึ่งผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ในการดำเนินการวิจัยที่มีประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เกณฑ์ 75/75 เนื่องจากเนื้อหาในเรื่องความน่าจะเป็น เป็นเนื้อหาที่เน้นความเข้าใจ ซึ่งผู้วิจัยปรับตามความเหมาะสมของนักเรียนโรงเรียนสตูลวิทยา จึงมีความหมายดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งหาได้จาก ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผน การประเมินผลงานจากใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในแต่ละแผนรวม 6 แผนของนักเรียนทุกคน

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งหาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

## 5. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### 5.1.ความหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผู้เรียนและเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ดังนี้

ศิริเดช สุชีวะ (2546, หน้า 52) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง กระบวนการในการกำหนดตัวเลขหรือปริมาณให้กับสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมีกฎเกณฑ์ และเป็นที่ยอมรับ ส่วนการประเมินผล หมายถึง กระบวนการตัดสินใจ หรือการตีค่าที่ได้จากการวัดผลโดยอาศัยเกณฑ์หรือการให้ความหมายของผลการวัด ซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อมูลจากการวัด เกณฑ์หรือบรรทัดฐานที่ตั้งไว้ และการตัดสินใจตีค่า เช่น การระบุว่าผู้เรียนอยู่ในระดับเก่ง อ่อน เป็นต้น

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2552, หน้า 67) กล่าวว่า การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ ตีค่า บันทึกข้อมูลที่ได้โดยดำเนินการ ตลอดการจัดการเรียนรู้ ตั้งแต่ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย เหมาะสมกับผู้เรียน มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด แล้วนำผลที่ได้มาตีค่า เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

กล่าวโดยสรุปได้ว่าการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการตรวจสอบโดยการรวบรวม วิเคราะห์ เพื่อตัดสินความสามารถหรือคุณภาพของผู้เรียนด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีมาตรฐาน ซึ่งการวัดและประเมินผล การเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนต้องดำเนินการ เพื่อที่จะได้ทราบถึง ความก้าวหน้าของผู้เรียน หรือจุดบกพร่องของการจัดการเรียนรู้ และนำไปใช้เป็นข้อมูลในการ พัฒนาผู้เรียนต่อไป

## 5.2 ความสำคัญของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จะช่วยให้ครูผู้สอนทราบถึงการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมของผู้เรียน และมีความสำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งมีนักการศึกษากล่าวถึง ความสำคัญของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 189) กล่าวว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความสำคัญ ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ครูผู้สอนทราบถึงพฤติกรรมของนักเรียน ตามสภาพความเป็นจริงของ แต่ละคน และทำให้ทราบว่านักเรียนได้เรียนรู้และบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายเพียงใด มีข้อบกพร่องใด ที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มแรงจูงใจ กระตุ้นให้นักเรียนมีความต้องการในการ เรียนรู้มากขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 11) กล่าวว่า การวัด และประเมินผลการเรียนรู้มีความสำคัญต่อการวินิจฉัยผู้เรียน ทำให้ทราบถึงความรู้พื้นฐาน ความ ถนัดความสนใจและความสามารถของผู้เรียน เพื่อครูผู้สอนจะได้วางแผนจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม กับความรู้ความสามารถของผู้เรียน และตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด นอกจากนั้นยังช่วย ให้ทราบจุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2552, หน้า 67) กล่าวว่า การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ มีความสำคัญต่อการนำผลที่ได้มาเป็นข้อมูลสะท้อนให้ครูผู้สอนทราบถึงผลของการ จัดการเรียนรู้ของตนและพัฒนาการของผู้เรียน ดังนั้นครูผู้สอนต้องคำนึงถึงคุณภาพของการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ได้ตรงตามเป้าหมายที่กำหนด คู่คุณค่าต่อการ ปฏิบัติงาน ในทางตรงข้ามหากการวัดและประเมินผลไม่มีคุณภาพ จะทำให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องขาด

ข้อมูลสำคัญ ในการสะท้อนผลการจัดการศึกษา ไม่สามารถสร้างความมั่นใจได้ว่าจะสอดคล้องกับสภาพปัญหา และมีความเหมาะสมกับระดับความสำเร็จของการพัฒนาผู้เรียนในระยะที่ผ่านมาได้จากที่นักการศึกษากล่าวถึงความสำคัญของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

กล่าวโดยสรุปได้ว่าการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ในทุกขั้นตอน ทำให้ครูผู้สอนทราบถึงผลการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมา และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน สามารถวินิจฉัยผู้เรียนได้ถูกต้องตรงตามจุดมุ่งหมาย เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการ ความถนัด และศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง

### 5.3 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ จะต้องสอดคล้องกับ การจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 188) กล่าวว่า หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควรเน้นการนำผลการประเมินมาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้มากกว่าการตัดสินการสอบและต้องให้ตรงกับจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ประสบการณ์ของนักเรียน และบอกแนวทางการวัดและประเมินผล ตลอดจนการปฏิบัติตนของนักเรียนให้ทราบล่วงหน้า เพื่อสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 12) กล่าวว่า หลักการที่สำคัญในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การวัดและประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง ควบคู่ไปกับกิจกรรมการเรียนรู้ ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ นำเสนอความคิดเห็นและแสดงคำตอบที่หลากหลาย
2. การวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียน ที่ระบุไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้และจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
3. การวัดผลประเมินผลต้องครอบคลุมด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามสาระการเรียนรู้ ที่จัดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา
4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ต้องช่วยให้ได้ข้อสังเกตของผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมอย่างหลากหลาย และนำผลที่ได้ไปตรวจสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้

5. ต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวในการปรับปรุงความสามารถทางคณิตศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2552, หน้า 74) กล่าวว่า หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ครูผู้สอนต้องดำเนินการวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมไปถึงพฤติกรรมในแต่ละด้าน ทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย ซึ่งผลการเรียนรู้ที่สะท้อนพฤติกรรมแต่ละด้าน เป็นพัฒนาการที่ครูผู้สอนต้องแสวงหา หรือคิดค้นเทคนิค วิธีการ และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อใช้วัดและประเมินผลโดยคำนึงถึงความสอดคล้อง และเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลการวัดและประเมินผลที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง

กล่าวโดยสรุปได้ว่า หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน ครอบคลุมด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการวัดและประเมินผล ซึ่งควรเน้นการนำผลการประเมินมาปรับปรุง การจัดการเรียนรู้มากกว่าการตัดสินการสอบ รวมทั้งใช้เครื่องมือและวิธีการประเมินที่เหมาะสมอย่างหลากหลาย เพื่อการพัฒนาผู้เรียนและการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

#### 5.4 แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะช่วยให้ทราบถึงจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผล ซึ่งมีนักการศึกษาได้เสนอแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ดังนี้

สุชาติ ผุดผ่อง (2542, หน้า 69-72) กล่าวว่า แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของวิลสัน (Wilson) ที่แบ่งระดับการวัดพฤติกรรมของผู้เรียนออกเป็น 4 ระดับ คือ ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) เป็นการวัดทักษะในการคิด คำนวณ โดยวัดความรู้ ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยาม และการคำนวณที่เคยเรียนมาแล้ว
2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นการวัดความสามารถในการนำความรู้มาสัมพันธ์ กับปัญหา ซึ่งรวมถึงการตีความ แปลความ สรุปความ และขยายความ
3. การนำไปใช้ (Application) เป็นการวัดความสามารถในการนำความรู้ หลักการ กฎ ข้อเท็จจริง ที่ได้เรียนรู้อย่างแล้วไปแก้โจทย์ปัญหาใหม่

4.การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการวัดความสามารถระดับสูง โดยอาจเป็นปัญหา คณิตศาสตร์ที่นักเรียนไม่เคยฝึกทำมาก่อน แต่โจทย์ปัญหานั้นอยู่ในขอบข่ายเนื้อหาวิชาที่เคยเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 21-22) กล่าวว่า การวัด และประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเน้นที่การวัดความรู้ ความคิด ตลอดจนทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอและตรงตามความเป็นจริงแล้ว จึงประเมินผล ข้อมูลที่ได้เพื่อสรุปเป็นผลงานที่ผู้เรียนปฏิบัติตามสภาพจริง ซึ่งแนวทางการวัดและประเมินผลด้าน ความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนต้องเลือกใช้แบบทดสอบที่มี คุณภาพเหมาะสมกับผู้เรียน มีการกำหนดเกณฑ์ที่ใช้วัดอย่างชัดเจน และต้องมีความสอดคล้องกัน ระหว่างสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ความสามารถด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์

กล่าวโดยสรุปได้ว่าการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาชั้นนั้น สามารถจำแนกการประเมินพฤติกรรมของนักเรียน ออกเป็น 4 ระดับ คือ ความรู้ ความจำด้านการคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ อย่างไรก็ตาม ครูผู้สอน ต้องดำเนินการวัดและประเมินผล ให้ครอบคลุมความรู้ความคิด ตลอดจนทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ในทุกๆด้านให้ได้ ข้อมูลที่เพียงพอและตรงตามความเป็นจริง แล้วจึงประเมินผล ข้อมูลนั้นออกมา เพื่อสรุปเป็นผลงานที่ผู้เรียนปฏิบัติตามสภาพจริง โดยดำเนินการไปพร้อมกับการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้ ครูผู้สอนต้องเลือกใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินการเรียนรู้ที่ มีคุณภาพ เหมาะสมกับผู้เรียน และมีการกำหนดเกณฑ์ที่ใช้วัดอย่างชัดเจน

## 6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

### 6.1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน อาจพิจารณาได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

Good (1973, อ้างถึงใน จวีวรรณ เสวตมาลย์, 2545 ) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง การทำ ให้สำเร็จ (Accomplishment) หรือประสิทธิภาพของการปฏิบัติในลักษณะที่กำหนดให้ หรือด้าน ความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) ที่กำหนดให้ หรือ คะแนนที่ได้จากการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายหรือทั้งสองอย่าง



อริย์ วัชรวรากร (2542, หน้า 143) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมอง และสติปัญญาของนักเรียนที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากที่ได้เรียนไปแล้ว สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบ

เขาวดี วิบูลย์ศรี (2549, หน้า 16) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลจากการเรียนรู้ ที่แต่ละคนได้ศึกษาเรียนรู้มาแล้วในอดีตหรือในปัจจุบัน โดยเป็นผลจากการประเมินความรู้ทางด้านเนื้อหาวิชาการเป็นหลัก เน้นความตรงเชิงเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาเป็นสำคัญ

นันทน้อย แพงปัสสา (2551, หน้า 79) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ ความรู้ ความสามารถ และมวลประสบการณ์ของบุคคล อันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ และ เป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติที่แสดงให้เห็นถึงความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาหรือข้อมูลความรู้ที่กำหนดไว้ และบ่งบอกถึงสมรรถภาพทางสติปัญญาที่สามารถตรวจสอบได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 6.2. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูผู้สอนใช้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ รวมไปถึงสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 2 ประเภท สามารถสรุปแบบทดสอบแต่ละประเภทได้ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาตรฐาน มีการดำเนินการสอบและการแปลคะแนนแบบมาตรฐาน สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา และยอมรับในคุณภาพที่สามารถขยายอิงสู่ประชากรได้ การดำเนินการในการใช้แบบทดสอบมาตรฐานต้องทำตามคู่มือทุกอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการแจก การอธิบาย การใช้เวลา การตรวจและการแปลคะแนนของข้อสอบ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้น โดยสร้างตามจุดประสงค์ของครูผู้สอน เป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ซึ่งเป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บทพร้อมในส่วนใด เพื่อจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครูผู้สอน บางฉบับอาจจะไม่ได้ทดลองสอบมาก่อน กลุ่มตัวอย่างไม่คลุมประชากร สามารถแก้ไขได้ทุกกระยะ และครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเป็น

ผู้เชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นจึงเชื่อถือได้น้อยกว่าแบบทดสอบมาตรฐาน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 28) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้น จำแนกออกเป็น 8 ประเภท โดยสามารถสรุปแต่ละประเภทได้ ดังนี้

1. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ใช้วัดผลได้ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ หลักการ การตัดสินใจ ตลอดจนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบแบบถูกผิด โดยมีการนำเสนอข้อความเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในหลักการ ทักษะ การแปลความหมายหรือการกำหนดตัวแปร
3. แบบทดสอบแบบจับคู่ เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะการนำเสนอข้อความ 2 ส่วน ให้เลือกเพื่อจับคู่กัน ซึ่งโดยทั่วไปจำนวนข้อของคำตอบจะมีมากกว่าคำถาม
4. แบบทดสอบแบบเปรียบเทียบ เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อความที่ต้องการให้ผู้เรียนพิจารณาในรูปของ มากกว่า เท่ากับ น้อยกว่า หรือสรุปไม่ได้
5. แบบทดสอบแบบเติมคำ โดยผู้ตอบต้องแสดงความรู้ความสามารถด้วยการเขียนตอบที่เป็นผลลัพธ์ของปัญหา ซึ่งแบบทดสอบแบบเติมคำยังใช้ในการคิดเลขในใจได้
6. แบบทดสอบแบบเขียนตอบ โดยให้ผู้สอบแสดงความรู้ ความสามารถด้วยการเขียนตอบ แสดงวิธีทำ หรือสรุปผลจากวิธีทำโดยแสดงเหตุผลประกอบ
7. แบบทดสอบแบบต่อเนื่อง เป็นการผสมผสานแบบทดสอบหลายรูปแบบไว้ด้วยกัน เช่น แบบทดสอบแบบเลือกตอบกับแบบถูกผิด แบบทดสอบแบบเลือกตอบกับแบบเขียนตอบ
8. แบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำ เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้เรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหา ใช้ประเมินได้ครอบคลุมทั้งมโนทัศน์และวิธีการคิด การวางแผน รวมทั้งความสามารถของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ จากประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีนักการศึกษาได้จำแนก แต่ละประเภทไว้ดังกล่าวข้างต้น

กล่าวโดยสรุปได้ว่า แบบทดสอบแต่ละประเภทมีลักษณะเฉพาะที่สามารถนำไปใช้เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้ ดังนั้นการเลือกใช้แบบทดสอบ ครูผู้สอน ต้องตระหนักถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการประเมิน และมีความสอดคล้องกับข้อคำถาม สาระ เนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว รวมทั้งเลือกใช้แบบทดสอบที่ได้มาตรฐาน เพื่อนำผลการประเมินไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ต่อไป

### 6.3. คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำเป็นต้องคำนึงถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดี ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึง คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 194 -195) กล่าวว่า คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีพิจารณาได้ดังนี้

1. ความตรง แบบทดสอบที่มีความตรง เป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ครอบคลุมเนื้อหาที่มีในหลักสูตร
2. ความเชื่อมั่น แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น เป็นแบบทดสอบที่สามารถให้ผลการวัดได้คงที่ ไม่ว่าจะนำแบบทดสอบนั้นไปวัดกี่ครั้ง
3. ความเป็นปรนัย แบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัย เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามชัดเจน สามารถตรวจให้คะแนนและแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน
4. การถามลึก หมายถึง ถามให้ครอบคลุมพฤติกรรมขั้นความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า
5. ความยุติธรรม คำถามของแบบทดสอบต้องไม่มีช่องทางชี้แนะให้เขาได้ถูกต้อง และต้องเป็นข้อสอบที่ไม่มีความลำเอียงต่อกลุ่มนักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ
6. อำนาจจำแนก แบบทดสอบนี้สามารถแยกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อนโดยสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นประเภท ๆ ได้ทุกระดับอย่างละเอียด ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด
7. ความง่ายพอเหมาะ แบบทดสอบนี้จะต้องไม่ยากเกินไปและไม่ง่ายเกินไป
8. ความขั้วขย หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลิน โดยไม่รู้สึกรู้สึกระไรในการทำแบบทดสอบ
9. ประสิทธิภาพ เป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบพอประมาณ จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต ตรวจให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสิ่งแวดล้อมในการสอบที่ดี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 162-163) กล่าวว่า การเลือกใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนควรพิจารณาคุณลักษณะที่สำคัญในด้านความเที่ยงตรงในการวัดเนื้อหาหรือประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดพฤติกรรม การวัดสภาพที่แท้จริง คุณลักษณะหรือความสามารถของนักเรียน นอกจากนี้ข้อทดสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรมีอัตราส่วนของความยากอยู่ในช่วง 0.20 - 0.80 ถ้าข้อทดสอบใดอยู่นอกขอบเขตนี้ถือว่ายากหรือง่ายเกินไป ครูผู้สอนไม่ควรนำมาใช้

กล่าวโดยสรุปได้ว่า คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ต้องวัดผลได้ถูกต้องตรงกับจุดมุ่งหมาย มีความคงที่ในการวัด ใช้คำถามที่ชัดเจนครอบคลุมเนื้อหา สามารถแยกความสามารถของนักเรียนได้ และมีความยากง่ายพอเหมาะ

## 7.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 7.1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

นันทกา คันธิยงค์ (2547, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้ 5E's BSCS กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านบกกโนนเรียง จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 40 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้ 5E's BSCS มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ปรากฏว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.20 ซึ่งไม่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้ 5E's BSCS มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ปรากฏว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81 ซึ่งไม่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ขวัญใจ สุขรมย์ (2549, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และแบบทดสอบแนวความคิด 3 มโนคติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความเข้าใจสมบูรณในมโนคติทั้ง 3 มโนคติมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสืบเสาะแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการมากกว่านักเรียนที่เรียนการสืบเสาะแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นภารัตน์ หวังสุขกลาง (2551, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัดดูประสงค์การวิจัย 1) เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยให้จำนวนนักเรียน

ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ที่ผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 60 ขึ้นไป และ 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ที่ผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น(มอหินแดง) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 49 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 57.14 ได้คะแนนในด้านทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร้อยละ 60.78 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นักเรียนจำนวนร้อยละ 71.42 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 73.78 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

รุ่งระวี ศิริบุญนาม (2551, หน้า 79-83) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด - เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น การเรียนรู้แบบ KWDL และการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรกับการเรียนรู้ 7 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง กรด - เบสสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบ KWDL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด - เบสและเจตคติต่อการเรียนเคมีสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนที่เรียนรู้แบบ KWDL มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อารีย์ สุขใจวรเวทย์ (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องการบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E วัดดูประสงค์ของการวิจัย 1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง การบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2) ศึกษาความสามารถในการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดหนองกลางด่าน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาราชบุรี เขต 2 จำนวน 15 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการเรียนรู้เรื่องการบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ 2) ความสามารถในการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 E โดยภาพรวมทั้ง 7E มีความสามารถอยู่ในระดับดี และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

สุกัญญา ภาโสสม (2556, บทคัดย่อ) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการผสมผสานระหว่าง 5E กับ STAD เรื่องจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน โรงเรียนอุเทนพัฒนา ผลการศึกษาพบว่า 1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการผสมผสานระหว่าง 5E กับ STAD เรื่อง จำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) นำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น 3) ขั้นการศึกษากลุ่มย่อย 4) ขั้นการประเมินผล 5) ขั้นตรวจสอบการพัฒนาของตนเอง 6) ขั้นเสริมแรงผลงานกลุ่ม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการผสมผสานระหว่าง 5E กับ STAD เรื่องจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85.63/76.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการผสมผสานระหว่าง 5E กับ STAD เรื่องจำนวนจริง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการผสมผสานระหว่าง 5E กับ STAD อยู่ในระดับมาก

Billings (2002, อ้างถึงใน สุริย์พันธุ์ พันธุ์ธรรม, 2553) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยแบบสืบเสาะความรู้กับแบบวัฏจักรการเรียนรู้ในสาขาวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษา โดยศึกษาผลเป็นเวลา 5 ปี กับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น 28 คน การเก็บข้อมูลใช้การสังเกต แบบทดสอบและแบบสอบถาม ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีระดับความสนใจในเนื้อหาวิชาเพิ่ม ร้อยละ 56 ขึ้นไป นักเรียนร้อยละ 75 มีความสนุกสนานกับการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ร้อยละ 66 ชอบการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้และนักเรียนมีคะแนนระดับความสามารถเท่ากับร้อยละ 85 สรุปได้ว่าการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพและทำให้นักเรียนมีความพอใจในการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

Ebrahim (2004, อ้างถึงใน อารีย์ สุขใจรวนเวทย์, 2553) ได้ศึกษาผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอนดั้งเดิม และการสอนแบบวงจรการเรียนรู้ในการสอนวิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4E ในระดับอุดมศึกษาและระดับประถมศึกษาในประเทศคูเวต จุดมุ่งหมายสำคัญ คือ เพื่อต้องการนำเสนอรูปแบบโครงสร้างของการสอนวิทยาศาสตร์ 2 รูปแบบ ที่ประสบผลสำเร็จในการนำไปใช้กับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา และขยายผลไปสู่การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาในประเทศคูเวต ได้แก่ การสอนวิทยาศาสตร์แบบดั้งเดิม และการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4E จากการทดลองกับนักเรียน 111 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 56 คนและกลุ่มควบคุม 55 คน กลุ่มทดลองใช้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4E ส่วนกลุ่มควบคุมจะใช้การสอนแบบดั้งเดิม ใช้เวลาในการศึกษาวิจัย 4 สัปดาห์ ครูที่สอนเป็นผู้หญิงใช้การทดลองทั้ง 2 รูปแบบ สำหรับกลุ่มนักเรียนชาย และครูอีกหนึ่งคนสอนกลุ่มนักเรียนหญิงใช้การสอนทั้ง 2 รูปแบบเช่นกัน ผลการศึกษาพบว่า

การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4E ทำให้นักเรียนมีการพัฒนาในการเรียนรู้ ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้ผลดีกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม จากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อันจะนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4E ในโรงเรียนประถมศึกษาต่อไป

จากงานวิจัยข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E สามารถช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

## 7.2.งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### (STAD)

ปัทมา ศรขาว (2540, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสยาม โดยการวิจัยครั้งนี้ ใช้นักศึกษากลุ่มหนึ่งที่เรียนโดยการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับอีกกลุ่มหนึ่งที่เรียนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ศิริภรณ์ ณะวงษ์ษา (2542, หน้า 73) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TEAM-GAMES-TOURNAMENT และ STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT DIVISION และการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน โรงเรียนมัธยมวัดเบญจมบพิตร เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 120 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้กิจกรรมการสอนแบบ TGT และแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการสอนแบบ TGT กับแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

วรรณกาญจน์ จิตรรักษา (2548, หน้า 88) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดสระแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 1 จำนวน 40 คน เพื่อเป็นกลุ่มทดลองในการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) ที่พัฒนาขึ้น ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) มีประสิทธิภาพ 82.90/84.88 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.67 แสดงว่าการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความก้าวหน้าและพัฒนาการเรียนรู้ที่ดีประสบผลสำเร็จในการเรียน

รุ่งระพิน วงศ์อินตา (2550, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง การคูณ การหารเศษส่วน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียน วัดพุทไธฐวาท อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 1 จำนวน 24 คน ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) เรื่อง การคูณ การหารเศษส่วน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85.61/83.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.7452 คิดเป็นร้อยละ 74.52 ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) ทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 74.52

อุไรรัตน์ ฐระสุข (2550, หน้า 82-83) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) โรงเรียนบ้านสระตะเคียน อำเภอเสิงสาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 3 จำนวน 24 คน ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน มีประสิทธิภาพ 84.17/84.03 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.7446 คิดเป็นร้อยละ 74.46 ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) ทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 74.46

ณัฐนันท์ สีหะวงษ์ (2551, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการเรียนรู้แบบโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนโรงเรียนเทศบาล 1 (วัดเจียงอี) อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 72 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) มีผลการเรียนรู้และความพึงพอใจต่อการเรียนสูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



Nicols (1994 อ้างถึงใน พันทิพา ทับเที่ยง, 2550) ได้ศึกษาประสิทธิภาพโครงสร้างของการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนเรขาคณิต จำนวน 81 คน สุ่มเข้ากลุ่มการเรียนแบบร่วมมือ และกลุ่มที่สอนตามปกติโดยการบรรยาย ศึกษา 5 ตัวแปร คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การมุ่งเป้าหมาย ประสิทธิภาพในตนเอง การเห็นคุณค่าของการเรียนรู้จากงาน และการใช้ยุทธวิธีทางการคิด ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่สอนตามปกติโดยการบรรยายและตัวแปรอื่น ๆ ก็มีผลดีกว่า โดยเฉพาะการใช้ยุทธวิธีทางการคิด สามารถใช้กระบวนการคิดที่ลึกซึ้งกว่าการสอนตามปกติ

Suyanto (1999 อ้างถึงใน สุรเดช ม่วงนิกร, 2551) ได้ศึกษาผลกระทบแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถม ในเขตชนบทของยอกยาตา (Yogyakarta) ของอินโดนีเซีย กลุ่มตัวอย่างสุ่มเลือกมาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 4 และ 5 รวม 664 คน จากห้องเรียนทั้งหมด 30 ห้อง ใน 10 โรงเรียน โดยที่ 5 โรงเรียนแรกจะคัดเลือกเป็นกลุ่มทดลอง ส่วนอีก 5 โรงเรียนหลังจะถูกกำหนดให้เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองจะดำเนินการสอนโดยครูที่ผ่านการฝึกอบรมวิธีการสอนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) กลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิม (บรรยายในชั้นทั้งหมด) เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลองวิธีการสอนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) ใช้แบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ (Test Hasil Belajar) ทั้ง 2 ฉบับ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนในชั้นที่ใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) จะมีคะแนนสอบคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนในชั้นที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ เมื่อจำแนกตามระดับชั้นการศึกษาแล้ว ปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 5 ในกลุ่มทดลอง STAD มีคะแนนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างคะแนนสอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) และกลุ่มควบคุม นักเรียนในกลุ่มทดลองแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) มีเจตคติที่ดีต่อบรรยากาศในชั้นเรียนสูงกว่าในกลุ่มควบคุม

Kasim, Kamula, and Ayten (2006) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่หลากหลายมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนจำนวน 46 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองสอนโดยวิธีสอนแบบร่วมมือกันที่หลากหลาย และกลุ่มควบคุมจะใช้วิธีสอนแบบธรรมดา ใช้เวลาในการทดลองมากกว่า 7 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า

นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และความรู้ความจำในวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนในกลุ่มที่ใช้วิธีสอนแบบธรรมดา

Gok and Silay (2008) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ โดยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเทคนิค Multiple Intelligence Framework ซึ่งแบ่งเป็นนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองนักเรียน 25 คน สอนโดยวิธีสอนแบบร่วมมือกันและกลุ่มควบคุมนักเรียน 21 คน จะใช้วิธีสอนแบบปกติ ใช้เวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมงรวมเป็น 24 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์สูงกว่ากลุ่มที่ใช้วิธีสอนแบบปกติ

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าวทั้งในและต่างประเทศ ผลการวิจัยสอดคล้องและสนับสนุนซึ่งกันและกัน จึงกล่าวโดยสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำวิธีการทั้ง 2 แบบมาใช้ผสมผสานในการวิจัยครั้งนี้ โดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตูลวิทยา โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. รูปแบบการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตูลวิทยา อำเภอเมืองสตูล จังหวัดสตูล สังกัดสำนักงานเขตมัธยมศึกษาเขต 16 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ประกอบด้วยห้องชั้นมัธยมศึกษาที่ 3/7 และ ชั้นมัธยมศึกษาที่ 3/8 จำนวน 70 คน โดยนักเรียนทั้งสองห้องเรียนมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้แก่นักเรียนห้องเรียน สสวท. โรงเรียนสตูลวิทยา จังหวัดสตูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยวิธีจับสลาก

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ชนิด

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 6 แผน ประกอบด้วยใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ แบบสังเกตพฤติกรรม แบบทดสอบย่อยท้ายแผน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 26 ข้อ

### 3. รูปแบบการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ (One Group Pretest-Posttest Design) มีแบบแผนตามตาราง (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550) ดังปรากฏดังในตารางที่ 6 ดังนี้

ตารางที่ 6 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อนเรียน	การทดลอง	สอบหลังเรียน
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

T<sub>1</sub> แทน การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

T<sub>2</sub> แทน การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

X แทน การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD

### 4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

1.1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนสตูลวิทยา ทฤษฎี หลักการ งานวิจัยและเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E และแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เพื่อนำทั้งสองรูปแบบมากำหนดขั้นตอนในการจัดกิจกรรมร่วมกัน และได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E (อ้างถึงใน อารีย์ สุขใจวรเวทย์, หน้า 52) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ โดยนำมาผสมผสานร่วมกันกลายเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD

กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 7E	กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการเรียนแบบ ร่วมมือแบบ STAD	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD
<p>1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม(Elicitation Phase) ครูตั้งคำถาม/กำหนดประเด็นปัญหา กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิม ตรวจสอบความรู้เดิมและเติมเต็มประสบการณ์เดิมของนักเรียน</p> <p>2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) โดยการตั้งคำถามหรือสถานการณ์ที่น่าสนใจ กระตุ้นให้นักเรียนคิด เกิดความอยากรู้อยากเห็น ร่วมกันคิด ดึงคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมหรือแนวคิดหรือเนื้อหาสาระที่นักเรียนเข้าใจ</p>	<p>1. ขั้นนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation) ครูนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนต่อนักเรียนทั้งห้อง โดยใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสมตามลักษณะของเนื้อหาบทเรียน</p>	<p>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นรวมชั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมและขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจของวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยครูทบทวนความรู้เดิมโดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม ครูหาสถานการณ์กระตุ้น ชั่วๆ หรือทำให้นักเรียนสนใจสงสัยใคร่รู้ อยากรู้อยากเห็นอยากเห็น ดึงคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมหรือแนวคิดหรือเนื้อหาสาระที่นักเรียนเข้าใจ</p>
	<p>1. ขั้นนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation) ครูนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนต่อนักเรียนทั้งห้อง โดยใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสมตามลักษณะของเนื้อหาบทเรียน</p>	<p>2. ขั้นนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation) เป็นขั้นที่นำขั้นที่ 1 ของการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ โดยครูนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนต่อนักเรียนทั้งห้อง โดยใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสมตามลักษณะของเนื้อหาบทเรียน</p>

ตารางที่ 7 (ต่อ)

กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 7E	กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้แบบ ร่วมมือแบบ STAD	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบ STAD
<p>3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ นักเรียนทำงานร่วมกันซักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของนักเรียน สังเกตและฟังการปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนและถามนำเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ หากนักเรียนสงสัยครูเป็นที่ปรึกษาและแนะแนวทาง</p> <p>4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) กระตุ้นให้นักเรียนได้อธิบายแนวความคิดหรือคำจำกัดความ ความคิดรวบยอดตามความเข้าใจของตนเอง ให้นักเรียนแสดงหลักฐานให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่างชัดโดยใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอด</p>	<p>2. ขั้นการศึกษากลุ่มย่อย (Team) แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียน 4-5 คน ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะมีความแตกต่างกันในเรื่องเพศและระดับสติปัญญา ทุกคนต้องช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ทำกิจกรรมต่างๆ และจะต้องศึกษาให้ทุกคนในกลุ่มเข้าใจ</p>	<p>3. ขั้นการศึกษากลุ่มย่อย (Team) เป็นขั้นที่นำขั้นที่ 2 ของการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ร่วมกับขั้นที่ 3-5 ของการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ประกอบด้วย ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบาย และขั้นขยายความรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>3.1. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ นักเรียนทำงานร่วมกัน ซักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของนักเรียน สังเกตและฟังการปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนและถามนำ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ หากนักเรียนสงสัยครูเป็นที่ปรึกษาและแนะแนวทาง</p> <p>3.2. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) กระตุ้นให้นักเรียนได้อธิบายแนวความคิดหรือคำจำกัดความ ความคิดรวบยอดตามความเข้าใจของตนเอง ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลและอธิบายอย่างกระจ่างชัดโดยใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานอธิบายความคิดรวบยอด</p>

ตารางที่ 7 (ต่อ)

กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 7E	กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้แบบ ร่วมมือแบบ STAD	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบ STAD
5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) ให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่ที่หลากหลาย ให้นักเรียนอธิบายได้อย่างหลากหลาย โดยนักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐาน		3.3. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) ให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่ที่หลากหลาย ให้นักเรียนอธิบายอย่างหลากหลาย และให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐาน
6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ครูประเมินความรู้ ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน ถามคำถามปลายเปิดในประเด็นต่างๆ หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยให้นักเรียนแสดงความเข้าใจหลังจากการเรียนรู้และสรุปความคิดรวบยอด	3. ขั้นการทดสอบ (Test) ทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลตั้งเนื้อหาบทเรียนที่นักเรียนได้รับจากการสอนของครูและการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม 4. คะแนนการพัฒนาร่างตนเอง (Individual Improvement Scores) ได้มาจากการเปรียบเทียบคะแนนที่สอบได้กับคะแนนฐาน โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละบุคคลและนำมาหาคะแนนของกลุ่ม	4. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) เป็นขั้นที่นำขั้นที่ 6 ของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับขั้นที่ 3 - 5 ของการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ประกอบด้วย ขั้นการทดสอบย่อย คะแนนในการพัฒนาตนเอง ขั้นการได้รับการยกย่องและยอมรับ โดยครูประเมินความรู้ ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน ถามคำถามปลายเปิดในประเด็นต่างๆ หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยให้นักเรียนแสดงความเข้าใจหลังจากการเรียนรู้และสรุปความคิดรวบยอด และทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนมาเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนพัฒนาการของ

ตารางที่ 7 (ต่อ)

กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 7E	กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการเรียนแบบ ร่วมมือแบบ STAD	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD
	<p>5. ชั้นได้รับการยกย่องและยอมรับ (Team Recognition) กลุ่มจะได้รับรางวัลเมื่อคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเกินเกณฑ์ที่ตั้งไว้ กลุ่มระดับยอดเยี่ยม กลุ่มระดับเก่งมาก และกลุ่มระดับเก่ง</p>	<p>แต่ละบุคคลและนำมาหาคะแนนของกลุ่ม โดยกลุ่มจะได้รับรางวัลเมื่อคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเกินเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มระดับยอดเยี่ยม กลุ่มระดับเก่งมาก และกลุ่มระดับเก่ง(ถ้านักเรียนไม่สามารถสรุปได้หลังจากครูดามนำ ครูจะยกตัวอย่างเพิ่มเติมจนนักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้)</p>
<p>7. ชั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) กระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่จัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน</p>		<p>5. ชั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)เป็นขั้นที่นำขั้นที่ 7 ของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่จัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน</p>



จากตารางที่ 7 ผู้วิจัยสังเคราะห์และสรุปเป็นการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

- 1) **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน**
- 2) **ขั้นนำเสนอบทเรียนทั้งชั้น (Class Presentation)**
- 3) **ขั้นการศึกษากลุ่มย่อย (Team Study) ประกอบด้วย**
  - 3.1) **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)**
  - 3.2) **ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)**
  - 3.3) **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)**
- 4) **ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)**
  - 4.1) **คะแนนการพัฒนาตนเอง (Individual Improvement Scores)**
  - 4.2) **ขั้นได้รับการยกย่องและยอมรับ (Team Recognition)**
- 5) **ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)**

จาก 5 ขั้นตอนดังกล่าวในการจัดกิจกรรมในรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ในรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ผู้วิจัยได้นำมาปรับเป็นแนวทางในการปฏิบัติการจัดกิจกรรมในรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ให้เข้ากับรายวิชาคณิตศาสตร์ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แนวทางปฏิบัติการจัดกิจกรรมในรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD

ขั้นตอน	แนวทางปฏิบัติการจัดกิจกรรมรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD
1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	เป็นขั้นรวมชั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมและขั้นที่ 2 ขั้นเร้าความสนใจของวัฏจักรการเรียนรู้ 7E <ul style="list-style-type: none"> <li>- แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละเรื่องที่เรียน</li> <li>- ครูทบทวนความรู้เดิมโดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม</li> <li>- ครูหาสถานการณ์กระตุ้น ชั่วๆ หรือทำให้นักเรียนสนใจสงสัยใคร่รู้ อยากรู้ อยากเห็น</li> </ul>

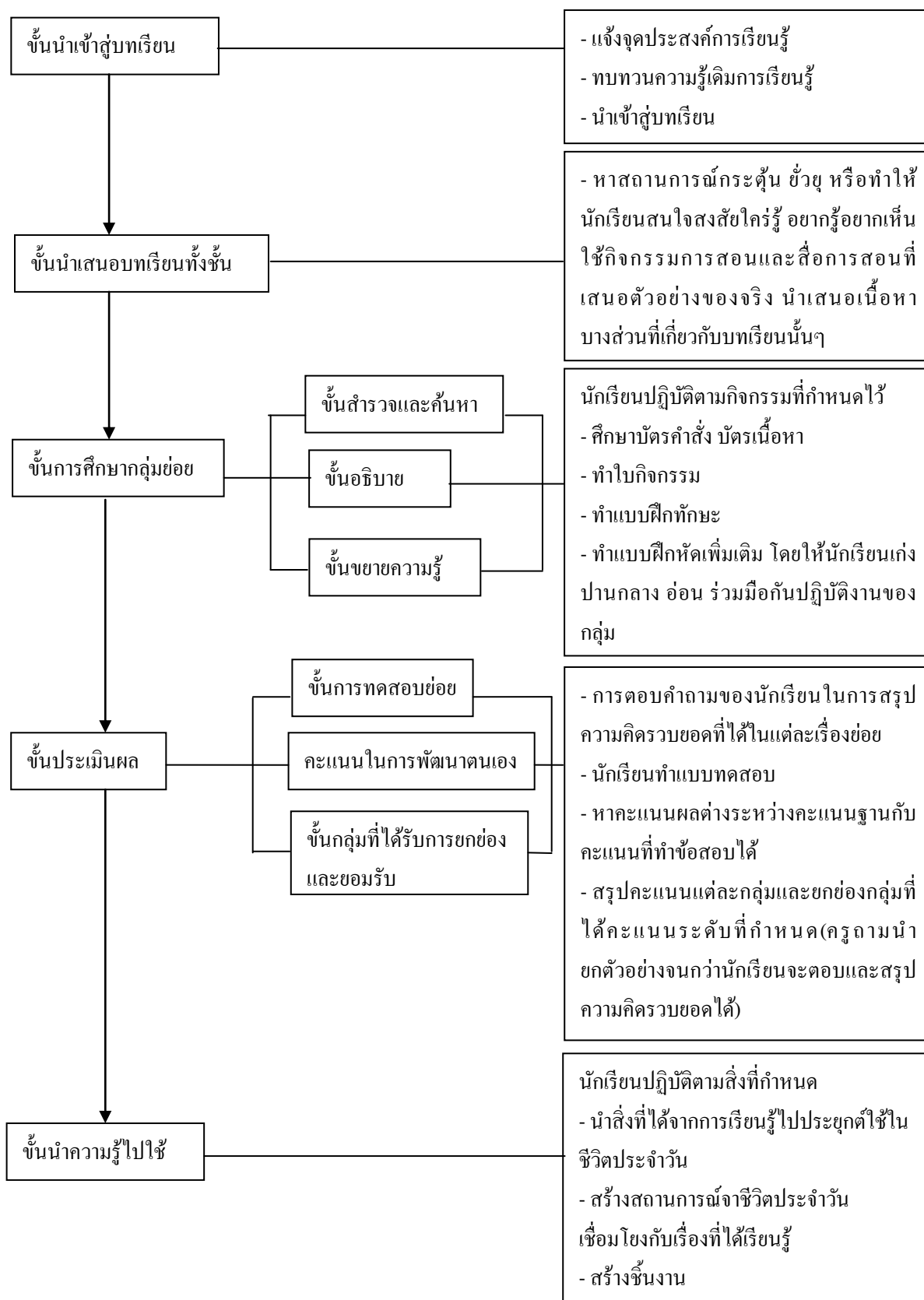
ตารางที่ 8 (ต่อ)

ขั้นตอน	แนวทางปฏิบัติการจัดกิจกรรมรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบ STAD
2. ขั้นนำเสนอบทเรียนทั้งชั้น (Class Presentation)	<p>เป็นขั้นที่นำขั้นที่ 1 ของการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์</p> <p>- นักเรียนแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน ซึ่งสมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกันในเรื่องเพศ ระดับสติปัญญา โดยมีทั้งเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน โดยครูใช้กิจกรรมการสอนและสื่อการสอนที่เสนอตัวอย่างของจริง นำเสนอเนื้อหาหรือตัวอย่างบางส่วนที่เกี่ยวกับบทเรียนนั้นๆ</p>
3. ขั้นการศึกษากลุ่มย่อย (Team Study)	<p>เป็นขั้นที่นำขั้นที่ 2 ของการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ร่วมกับขั้นที่ 3-5 ของการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ประกอบด้วย ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบาย และขั้นขยายความรู้</p> <p>- นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ ศึกษาบัตรเนื้อหา ทำใบกิจกรรม ทำแบบฝึกทักษะ ทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม โดยให้นักเรียนในกลุ่มร่วมมือกันปฏิบัติงานของกลุ่มในการสำรวจตรวจสอบ ให้นักเรียนมีการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียนภายในกลุ่ม เพื่อการแก้ความเข้าใจผิดของเพื่อนร่วมกลุ่ม กลุ่มจะต้องทำให้ดีที่สุดเพื่อช่วยสมาชิกแต่ละคนของกลุ่ม หากนักเรียนมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูผู้สอน</p>
4. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)	<p>เป็นขั้นที่นำขั้นที่ 6 ของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับขั้นที่ 3-5 ของการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ประกอบด้วย ขั้นการทดสอบย่อย คะแนนในการพัฒนาตนเอง ขั้นการได้รับการยกย่องและยอมรับ</p> <p>- เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด</p>

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ขั้นตอน	แนวทางปฏิบัติการจัดกิจกรรมรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบ STAD
	<p>การสรุปความคิดรวบยอดที่ได้ในแต่ละเรื่องย่อย โดยครูเป็นผู้ถามให้นักเรียนแสดงความรู้ความเข้าใจ นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบตามความสามารถของตนเอง ไม่ให้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นำคะแนนที่นักเรียนสอบได้แต่ละครั้งเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน และนำมาหาคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่มตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จัดระดับของกลุ่มเพื่อรับรางวัลเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมากและกลุ่มเก่ง (ถ้านักเรียนไม่สามารถสรุปได้หลังจากครูถามนำ ครูจะยกตัวอย่างเพิ่มเติมจนนักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้)</p>
<p>5.ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)</p>	<p>เป็นขั้นที่นำขั้นที่ 7 ของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E - ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน สร้างสถานการณ์จากชีวิตประจำวัน เชื่อมโยงกับเรื่องที่ได้เรียนรู้ ให้นักเรียนได้สร้างชิ้นงาน เพื่อขยายความคิดรวบยอด</p>

โดยผู้วิจัยได้สรุปปฏิบัติการจัดกิจกรรมในรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบ STAD เป็นแผนภาพให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD

1.2.ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร สาระการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 แบ่งออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอสมการ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องความน่าจะเป็น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องสถิติ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ผู้ทำการวิจัยเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความน่าจะเป็น มาศึกษาและสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้

1.3.วิเคราะห์และพิจารณาหน่วยการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อกำหนดเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนคาบสอน ซึ่งได้เนื้อหาย่อย 6 เรื่อง ใช้เวลาทั้งสิ้น 11 คาบ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลาเรียน ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	เวลาเรียน (คาบ)
1	1. ใช้ประสบการณ์ในการคาดการณ์ การทำนาย การหาโอกาสของ เหตุการณ์ต่างๆว่ามีโอกาสเกิดขึ้นได้มากหรือน้อยเพียงใด	บทนำความน่าจะเป็น	1
2	2. บอกความหมายของการทดลองสุ่ม ได้ถูกต้อง 3. เขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มได้	การทดลองสุ่ม	2

ตารางที่ 9 (ต่อ)

แผนการจัดการ การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
3	4. เข้าใจและอธิบายความหมายของ เหตุการณ์ที่เกิดจากการทดลองสุ่มได้ 5. บอกผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่เกิดจาก การทดลองสุ่มได้	การทดลองสุ่มและ เหตุการณ์	2
4-5	6. อธิบายความหมายและลักษณะของ ความน่าจะเป็นได้ 7. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ผล ทั้งหมดอาจเกิดขึ้นจากการทดลอง สุ่มแต่ละตัวที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้เท่า ๆ กันได้	ความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์(1) ความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์(2)	4
6	8. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นหา ค่าคาดหมายได้ 9. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไป ใช้ประกอบการตัดสินใจใน ชีวิตประจำวันได้	ความน่าจะเป็นกับ การตัดสินใจ	2
รวม			11

1.4. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเป็นแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ซึ่งมีจำนวน 6 แผน ดังนี้

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 บทนำความน่าจะเป็น
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การทดลองสุ่ม
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การทดลองสุ่มและเหตุการณ์
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (1)
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (2)

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ

1.5. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

1.6. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ที่ปรับปรุงแก้ไขตามอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อประเมินค่าความเหมาะสมตามค่าเฉลี่ยเลขคณิต ขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ สารการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล โดยมีรายละเอียดและเกณฑ์ในการประเมินดังนี้

การประเมินความเหมาะสมในแบบสอบถาม โดยนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านให้ค่าน้ำหนักเป็นคะแนนดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด หมายถึง 5 คะแนน

เหมาะสมมาก หมายถึง 4 คะแนน

เหมาะสมปานกลาง หมายถึง 3 คะแนน

เหมาะสมน้อย หมายถึง 2 คะแนน

เหมาะสมน้อยที่สุด หมายถึง 1 คะแนน

นำคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านประเมินมาคำนวณคะแนนเฉลี่ย แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่มีลักษณะประเมินเป็นแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 67 -71)

ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

คะแนนเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเฉลี่ยแต่ละข้อตั้งแต่ 4.67 ถึง 1.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 0 ถึง 0.58 (ดังภาคผนวก ข)

1.7. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ที่ปรับแก้ตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมอีกครั้ง

1.8. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ที่ผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 4 จำนวน 3 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วยเด็กเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-3 คนและอ่อน 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง ความเหมาะสมด้านเวลา ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย

1.9. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปทดลองกับกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มทดลองเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วยเด็กเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-3 คนและอ่อน 1 คน ผู้วิจัยใช้คะแนนผลการเรียน ในภาคเรียนที่ 1 ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1.9.1. ถ่ายเอกสารสรุปคะแนนระดับผลการเรียนปลายภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนทุกคน

1.9.2. เรียงคะแนนผลการเรียนจากสูงไปต่ำ

1.9.3. การแบ่งกลุ่มนักเรียนจะต้องรักษาความสมดุลภายในกลุ่ม เพื่อที่ว่าแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับคะแนนผลการเรียนต่างกันตั้งแต่สูง ปานกลาง และอ่อน และคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนของทุกกลุ่มในชั้นควรจะใกล้เคียงกัน ใช้ตารางลำดับชั้นคะแนนของนักเรียน แบ่งกลุ่มโดยใส่ชื่อกลุ่มลงไปบนชื่อของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 35 คนดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย 8 กลุ่ม

ระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน	ลำดับที่ของผู้เรียน	กลุ่มที่สังกัด
	1	A
	2	B
	3	C
	4	D
นักเรียนที่เรียนเก่ง	5	E
	6	F
	7	G
	8	H



## ตารางที่ 10 (ต่อ)

ระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน	ลำดับที่ของผู้เรียน	กลุ่มที่สังกัด
นักเรียนที่เรียนระดับปานกลาง	9	H
	10	G
	11	F
	12	E
	13	D
	14	C
	15	B
	16	A
นักเรียนที่เรียนระดับปานกลาง	17	A
	18	B
	19	C
	20	D
	21	E
	22	F
	23	G
	24	H
นักเรียนระดับอ่อน	25	H
	26	G
	27	F
	28	E
	29	D
	30	C
	31	B
	32	A
นักเรียนระดับอ่อน	33	A
	34	B
	35	C

จากการพิจารณารายที่ 10 สังเกตว่า แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน ทั้งนี้ เพราะระดับชั้นนี้มีนักเรียนทั้งหมด 35 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก ดังนี้

กลุ่ม A ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 1, 16, 17, 32, 33

กลุ่ม B ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 2, 15, 18, 31, 34

กลุ่ม C ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 3, 14, 19, 30, 35

กลุ่ม D ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 4, 13, 20, 29

กลุ่ม E ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 5, 12, 21, 28

กลุ่ม F ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 6, 11, 22, 27

กลุ่ม G ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 7, 10, 23, 26

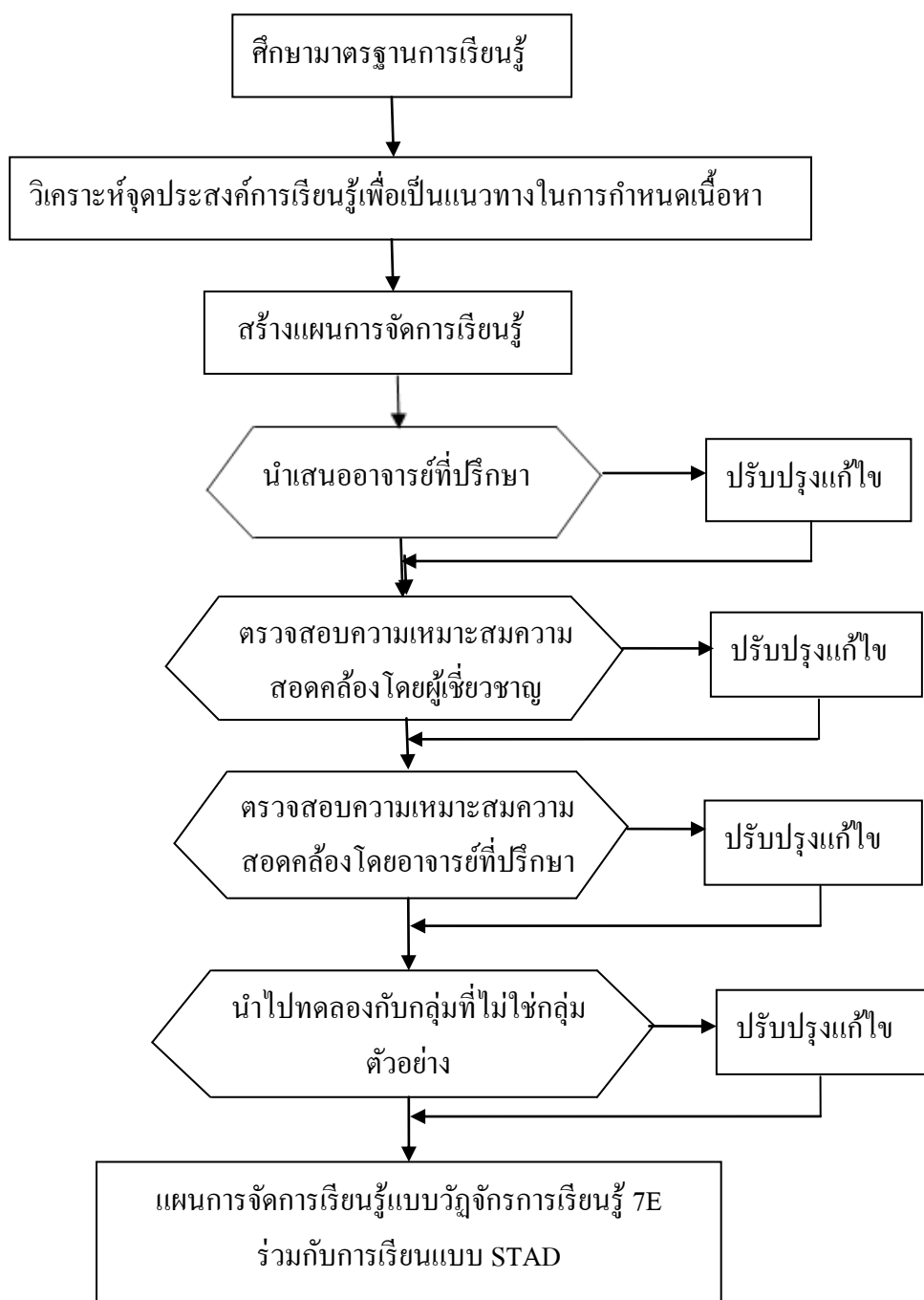
กลุ่ม H ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 8, 9, 24, 25

นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD มา ปฏิบัติการสอนกับกลุ่มทดลอง โดยที่ขณะดำเนินการสอน ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล บันทึกข้อมูล สังเกตเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้ เช่น พฤติกรรมความสนใจของผู้เรียน ความตั้งใจในกลุ่ม

1.10. นำข้อมูลที่ได้อภิเคราะห์ วิเคราะห์ ตีความและสรุปในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ต่อไป

ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD สรุปได้ดังภาพที่ 4 สำหรับการสร้างใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ แบบสังเกตพฤติกรรม แบบทดสอบย่อยท้ายแผน รายละเอียดการสร้างคู่มือได้จากภาคผนวก ซึ่งจะสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

## 2. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ดำเนินการดังนี้

2.1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการวัดผล เทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบและวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ

2.2. ศึกษารายละเอียดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งมีเนื้อหาย่อยทั้งหมด 4 หน่วยย่อย คือ

หน่วยย่อยที่ 1 การทดลองสุ่ม

หน่วยย่อยที่ 2 การทดลองสุ่มและเหตุการณ์

หน่วยย่อยที่ 3 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

หน่วยย่อยที่ 4 ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ

2.3. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.4. สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 42 ข้อ (ใช้จริง 26 ข้อ) โดยแบบทดสอบครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ดังตาราง 11

ตารางที่ 11 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ				รวม	ต้องการ
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์		
1. การทดลองสุ่ม	1. ใช้ประสบการณ์ในการคาดการณ์การทำงาน การหาโอกาสของเหตุการณ์ต่างๆว่ามีโอกาสเกิดขึ้นได้มากหรือน้อยเพียงใด	-	2(1)	-	-	2	1
	2. บอกความหมายของการทดลองสุ่มได้ถูกต้อง	-	-	-	2(1)	2	1
	3.เขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มได้	-	4(2)	2(2)	-	6	4

## ตารางที่ 11 (ต่อ)

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ				รวม	ต้องการ
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์		
2. การ ทดลองสุ่ม และ เหตุการณ์	4. เข้าใจและอธิบายความหมายของ เหตุการณ์ที่เกิดจากการทดลองสุ่มได้	-	-	-	2(1)	2	1
	5. บอกผลลัพธ์และจำนวนของ เหตุการณ์ที่เกิดจากการทดลองสุ่มได้	-	4(3)	4(2)	-	8	5
3.ความ น่าจะเป็น ของ เหตุการณ์	6.อธิบายความหมายและลักษณะของ ความน่าจะเป็นได้	-	1(1)	1(1)	-	2	2
	7. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ ผลทั้งหมดอาจจะเกิดขึ้นจากการ ทดลองสุ่มแต่ละตัวที่มีโอกาสเกิดขึ้น ได้เท่า ๆ กันได้	-	5(3)	6(4)	-	11	7
4.ความ น่าจะเป็น กับการ ตัดสินใจ	8. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นหา ค่าคาดหวังได้		1(1)	2(1)		3	2
	9. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น เป็นไปใช้ประกอบการตัดสินใจใน ชีวิตประจำวันได้			6(3)		6	3
						42	26

2.5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความ  
ถูกต้อง

2.6. นำข้อสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วไป  
ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่าง

ข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.7. คัดเลือกข้อสอบที่ครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 36 ข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 -1.00 แล้วแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ (ดังแสดงในภาคผนวก ข)

2.8. นำข้อสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสม แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตูลวิทยา จังหวัดสตูล ที่ผ่านการเรียนเรื่องความน่าจะเป็นมาแล้วจำนวน 1 ห้องเรียน

2.9. นำข้อสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.73 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ตั้งแต่ 0.27 ถึง 0.67 และครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ จำนวน 26 ข้อ (ดังแสดงในภาคผนวกหน้า ข)

2.10. นำแบบทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder- Richardson) โดยได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีค่า 0.87 (ดังแสดงในภาคผนวก ข) หลังจากนั้นส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ แล้วจัดทำแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปได้ดังภาพที่ 5

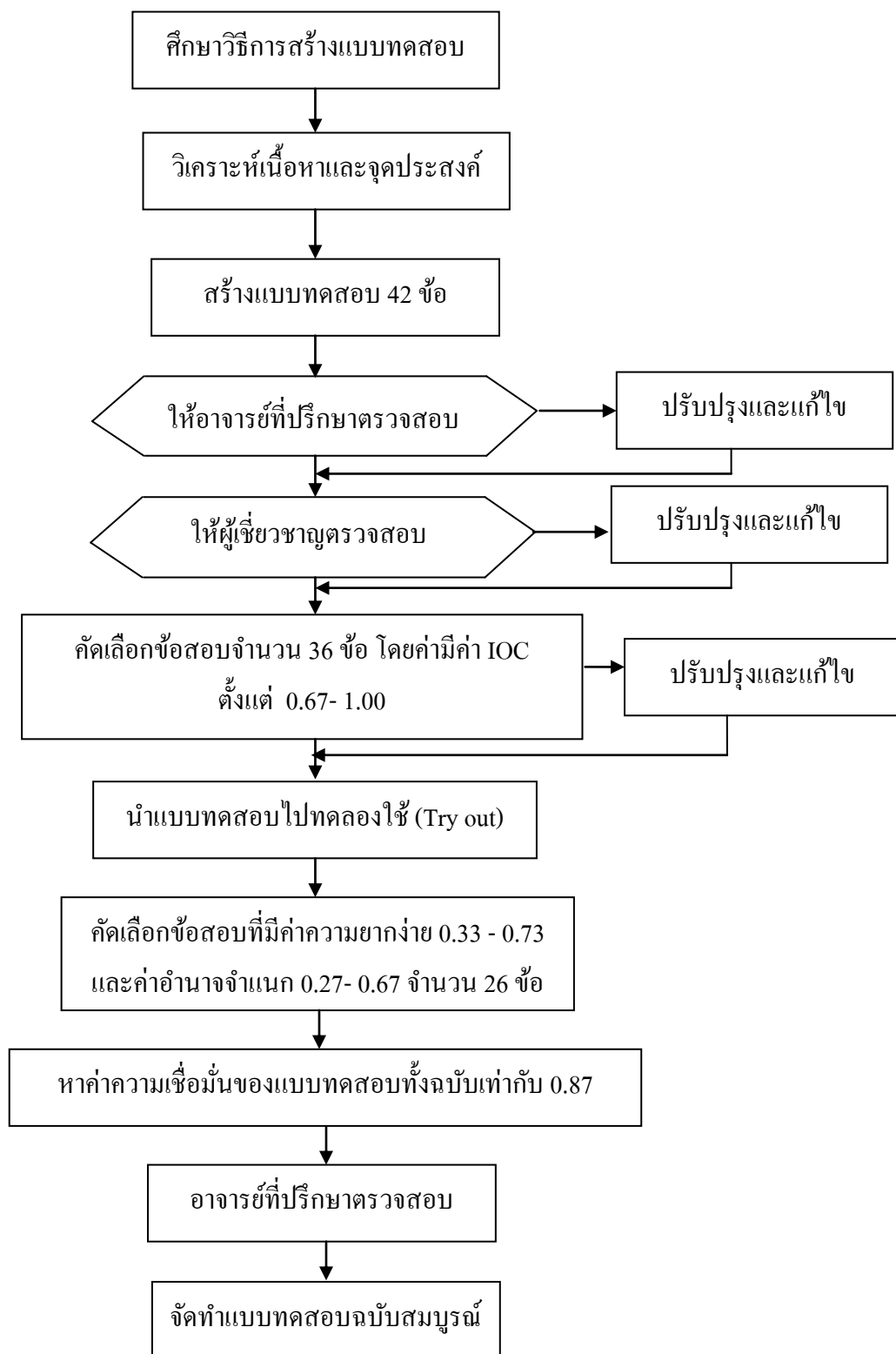
## 5. การดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนจากกลุ่มประชากรมา 1 ห้องเรียน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ซึ่งได้นักเรียนห้องมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 เพื่อเป็นกลุ่มทดลอง แล้วทำการจัดเรียงนักเรียนเข้ากลุ่มตามรูปแบบการเรียนแบบ STAD โดยมีนักเรียนความสามารถเก่ง ปานกลางและอ่อน

2. แนะนำขั้นตอนการจัดกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

3. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัย โดยใช้เวลา 11 คาบ ๆ ละ 50 นาที ทำการวัดการประเมินตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยมีการเก็บคะแนนระหว่างเรียนจากการทำใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ แบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียน และหลังการจัดการเรียนรู้ มีการทดสอบย่อยแต่ละแผนรวมทั้งหมด 6 แผน แล้วนำมาหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) โดยนำข้อมูลจากคะแนนพฤติกรรม การตอบใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะและคะแนนจากการทดสอบย่อยท้ายแผนทั้ง 6 แผน นำมาหาอัตราส่วน 20:20:20:40 แล้วนำผลที่ได้มาหาคะแนนเฉลี่ย

5. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น แล้วนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) โดยหาได้จากคะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 26 ข้อ

6. นำผลคะแนนจากทดสอบหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับพัฒนาการกับคะแนนสอบก่อนเรียน โดยเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกต้องจากการทดสอบก่อนเรียน

7. นำผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติแบบ One Sample  $t$ -test

## 6. การจัดการกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

1. คำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย ค่าความแปรปรวนของคะแนนและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD

3. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 75 โดยใช้การทดสอบค่า  $t$  -test แบบ One Sample (สมโภชน์ อเนกสุข, 2553, หน้า 111)

## 7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ดังต่อไปนี้

### 1. สถิติพื้นฐาน



การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ( $\bar{X}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ ) หาค่าความแปรปรวน (Variance) และการทดสอบค่าที ( $t$ -test) แบบ One Sample นำเสนอไว้ดังนี้

1.1. สูตรหาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 73)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum_{i=1}^n X_i$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2. สูตรหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ ) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 75)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ  $S.D.$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum_{i=1}^n x_i$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum_{i=1}^n x_i^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลัง 2

$n$  แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3. สูตรหาค่าความแปรปรวน (Variance)

$$S^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ  $S^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน  
 $\sum_{i=1}^n x_i$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $\sum_{i=1}^n x_i^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลัง 2  
 $n$  แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

## 2.สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1. การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 117) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

เมื่อ  $IOC$  แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum_{i=1}^n R_i$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ  
 $n$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2. การหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 50 % หลังจากนั้นนำผลที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์การพิจารณาค่า P, r โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี , 2555, หน้า 199 - 201)

ค่าความยากง่าย

$$P = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

เมื่อ  $P$  แทน ค่าดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ  
 $P_H$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง  
 $P_L$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ  
 $n$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

ค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ  $r$  แทน ค่าดัชนีอำนาจจำแนก  
 $P_H$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง  
 $P_L$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ  
 $n$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.3. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรการคำนวณของ KR 20 (Kuder Richardson - 20) (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 197-198) โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^n p_i q_i}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 $k$  แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ  
 $p$  แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ โดย  $p = \frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$   
 $q$  แทน สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ โดย  
 $q = 1 - p$   
 $S_t^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.4. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD จะใช้สูตร  $E_1/E_2$  ตามเกณฑ์ 75/75 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2537, หน้า 538 -539) โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$E_1 = \left( \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \right) \times 100$$

$$E_2 = \left( \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \right) \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum_{i=1}^n X_i$  แทน ผลรวมของคะแนนของแบบทดสอบย่อย ใบบัณฑิต แบบฝึก

ทักษะ และแบบสังเกตพฤติกรรม

$n$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$A$  แทน ผลรวมของคะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อย ใบบัณฑิต แบบฝึกทักษะ และแบบสังเกตพฤติกรรม

$E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum_{i=1}^n Y_i$  แทน ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของ

นักเรียนทุกคน

$B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1. เกณฑ์ผ่านสำหรับคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เท่ากับคะแนนสอบก่อนเรียนบวกกับ  $b\%$  ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน โดยกำหนดเกณฑ์คะแนนความรู้ดังนี้

### การกำหนดเกณฑ์คะแนนความรู้

รองศาสตราจารย์ ดร.อำพล ชรรณเจริญ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา (อ้างถึงใน กฤษดา นรินทร์, 2555, หน้า 88) กล่าวโดยสรุปดังนี้

ในการตัดสินผลการทดสอบว่าผ่านหรือไม่เราสามารถตั้งเกณฑ์ไว้ ถ้าผลการทดสอบได้คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ ถือว่าผ่าน และถ้าคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ถือว่าไม่ผ่าน

การตั้งเกณฑ์ผ่าน สำหรับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น เท่ากับ คะแนนก่อนเรียนบวกกับร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน คิดจากสูตรดังนี้

$$z = a + (n - a) \left[ \frac{b}{100} \right]$$

เมื่อ  $z$  แทน คะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์สำหรับเปรียบเทียบกับคะแนนหลังเรียน

$a$  แทน คะแนนสอบก่อนเรียน

$n$  แทน คะแนนเต็ม

$b$  แทน เปอร์เซนต์ของคะแนนที่เป็นเกณฑ์เป้าหมาย

ในการวิจัยเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ผ่านไว้ โดยกำหนด  $b = 50$  จำนวนเกณฑ์ผ่านสำหรับกลุ่มทดลองดังนี้

จากข้อสอบซึ่งมีคะแนนเต็ม 26 คะแนน การทดสอบก่อนเรียน นักเรียน ได้คะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 9 คะแนน ดังนั้นเกณฑ์ผ่านสำหรับการทดสอบหลังเรียน คือ

$$\begin{aligned} z &= 9 + (26 - 9) \left[ \frac{50}{100} \right] \\ &= 9 + (17) \left[ \frac{50}{100} \right] \\ &= 17.5 \end{aligned}$$

3.2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียน ห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 75 สำหรับการเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สถิติ  $t$ -test แบบ One Sample (สม โภชน์ อเนกสุข, 2553, หน้า 111)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad \text{และ} \quad df = n - 1$$

- เมื่อ  $n$  แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง  
 $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง  
 $\mu$  แทน ค่าเฉลี่ยหรือค่าคงที่ของประชากร  
 $S$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง  
 $df$  แทน องศาเสรี (degree of freedom)

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสื่อความหมายในการเสนอผลการวิจัยให้เข้าใจตรงกันดังนี้

- $n$  แทน จำนวนคนในกลุ่มทดลอง  
 $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  
 $S.D.$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $t$  แทน ค่าสถิติในการแจกแจง  $t$ -test แบบ One Sample  
 $p$  แทน ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตร  $E_1 / E_2$
2. ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการ

เรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจาก การทดสอบก่อนเรียน

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของ นักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการ เรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 75

4. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตร  $E_1 / E_2$  ได้ผลดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนห้องเรียน สสวท. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียน			ทดสอบย่อย ทั้ง 6 แผน (40%)	คะแนนรวมระหว่างเรียน (100%)
	แบบสังเกต พฤติกรรม (20%)	ใบกิจกรรม ใบกิจกรรม (20%)	แบบฝึกทักษะ แบบฝึกทักษะ (20%)		
35 คน					
รวม	646.67	571.03	543.56	1139.33	2900.59
เฉลี่ย	18.48	16.32	15.53	32.55	82.87
S.D.	1.53	1.57	1.17	3.20	6.24
ประสิทธิภาพของกระบวนการ					82.87

ตารางที่ 12 แสดงคะแนนระหว่างเรียนของนักเรียนทั้งหมดจำนวน 35 คน จากบทเรียนแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีคะแนนจากพฤติกรรมการเรียน การทำใบกิจกรรม การทำแบบฝึกทักษะ/ใบงาน และคะแนนทดสอบย่อยหลังเรียนแต่ละแผน ทั้ง 6 แผน ซึ่งคิดเป็นอัตราส่วน 20:20:20:40 โดยมีผลรวมของคะแนนเท่ากับ 2900.59 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยจากแบบสังเกตพฤติกรรมเท่ากับ 18.48 คะแนนเฉลี่ยจากใบกิจกรรมเท่ากับ 16.32 คะแนนเฉลี่ยจากแบบฝึกทักษะเท่ากับ



15.53 คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบย่อยทั้ง 6 แผนเท่ากับ 32.55 ผลคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.87 ของคะแนนเต็ม แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละ 82.87 (แสดงดังภาคผนวก ก)

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คะแนน	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	คะแนนรวม	คะแนน เฉลี่ย	S.D.	คิดเป็น ร้อยละ
คะแนนทดสอบ หลังเรียน (เต็ม 26 คะแนน)	26	13	706	20.17	3.17	77.58

ตารางที่ 13 แสดงคะแนนของนักเรียนทั้งหมดจำนวน 35 คน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจบบทเรียนทั้งหมด ซึ่งมีคะแนนเต็ม 26 คะแนน ผลปรากฏว่า มีนักเรียนได้คะแนนสูงสุด 26 คะแนน และคะแนนต่ำสุด 13 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 20.17 คิดเป็นร้อยละ 77.58 ของคะแนนเต็ม โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.71 ดังนั้นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 77.58 (แสดงดังภาคผนวก ก)

ตารางที่ 14 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คะแนน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละของคะแนน เฉลี่ย
ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ ( $E_1$ )	100	82.87	6.25	82.87
ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ )	26	20.17	3.71	77.58

ตารางที่ 14 แสดงประสิทธิภาพด้านกระบวนการ ( $E_1$ ) คิดเป็นร้อยละ 82.87 และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 77.58 จึงสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบ

วิจัยการการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1

2.ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของ นักเรียนห้องเรียนสสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวิจัยการ เรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจาก การทดสอบก่อนเรียน ได้ผลดังตารางที่ 15

ตาราง 15 แสดงการเปรียบเทียบพัฒนาการเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ กลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ผ่าน  $z$

กลุ่ม	เกณฑ์ผ่านเฉลี่ย ( $\bar{z}$ )	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (เต็ม 26)	จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์ (ทั้งหมด 35 คน)	ร้อยละของ จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์
กลุ่มทดลอง	16.13	20.17	28	80.00

ตารางที่ 15 แสดงเกณฑ์ผ่าน  $z$  สำหรับเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียน ซึ่งเกณฑ์ผ่าน คำนวณจากของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนบวกกับร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหัก จากการทดสอบก่อนเรียน โดยที่จะประเมินว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ ถ้าได้คะแนนสอบหลังเรียน มากกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ผ่าน พบว่า มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์  $z$  จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 ของนักเรียนทั้งหมด และจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์  $z$  จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ของ นักเรียนทั้งหมด และคะแนนเฉลี่ยของเกณฑ์ผ่าน  $z$  คือ 16.13 คะแนน (วิธีการกำหนดเกณฑ์แสดง ในภาคผนวก ค) จะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน คือ 20.17 นั่นคือ คะแนนสอบเฉลี่ย สำหรับนักเรียนที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบวิจัยการการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของเกณฑ์ผ่าน  $z$  ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของ นักเรียนห้องเรียนสสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวิจัยการ เรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ได้ผลดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียน  
ห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการ  
เรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 75

กลุ่มทดลอง	<i>n</i>	เกณฑ์ (คะแนนเต็ม 26)	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i> (1-tailed)
หลังการเรียน	35	19.5	20.17	3.71	34	1.072	0.146

ตารางที่ 16 แสดงคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น  
ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้  
รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.17 คะแนน  
และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.71 จากตารางได้ค่า  $p = 0.146 > 0.05$  สรุปได้ว่าคะแนน  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 (19.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 26  
คะแนน) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการบันทึกการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้ ได้  
สังเกตพฤติกรรมนักเรียน ขณะจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD  
สำหรับนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้สามารถนำเสนอ  
รายละเอียดดังนี้

##### 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

การจัดการเรียนการสอนในชี้นำเข้าสู่บทเรียน ครูเตรียมความพร้อมของนักเรียน  
โดยการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูเตรียมความพร้อมของนักเรียนโดยการสนทนาทบทวน  
ความรู้เดิมในเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้เรียนผ่านมา มีการสนทนาซักถาม และนำเข้าสู่  
บทเรียน โดยใช้สถานการณ์หรือตัวอย่างที่ทำให้ให้นักเรียนเข้าใจและคิดตามได้ง่ายขึ้น และทบทวน  
ตรวจสอบความรู้ของนักเรียน ว่ามีความเข้าใจในความรู้เดิมอย่างไรเพื่อจะเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้าสู่  
ความรู้ใหม่ ทำให้นักเรียนในกลุ่มจดจ่อกับการเรียน แต่ในบางคาบเรียนอาจมีอุปสรรคสำหรับ  
นักเรียนบางคนที่เข้ามาช้า เพราะจะต้องเดินเรียนจากอาคารอื่นเพื่อมาที่ห้องเรียน ก็อาจไม่ได้  
ทบทวนเนื้อหาเดิม และทำให้กิจกรรมในการเรียนในกลุ่มล่าช้ากว่ากลุ่มที่มาครบ

##### 2. ชี้นำเสนอบทเรียนทั้งชั้น ครูผู้สอนหาสถานการณ์กระตุ้น ทำให้นักเรียนสนใจ

สงสัย อยากรู้ อยากเห็น ใช้กิจกรรมการสอนและสื่อการสอนที่เสนอตัวอย่างของจริง เช่น ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 บทนำความน่าจะเป็น ครูยกตัวอย่างคำถาม “นักเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีการวางแผนในการเรียนอย่างไร โดยนักเรียนยกมือแสดงความคิดเห็นพร้อมทั้งบอกเหตุผลของตนเอง และครูถามเพิ่มเติมให้นักเรียนแสดงโอกาสในการตัดสินใจที่อาจเกิดขึ้นในชีวิตจริง เช่น หากนักเรียนต้องไปค่ายพักแรม และทราบว่าช่วงนี้มีฝนตกและอากาศชื้น นักเรียนควรนำสิ่งใดไปด้วยระหว่างเข้าค่าย” สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การทดลองสุ่ม ครูยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการสุ่มจับสลากของขวัญ โดยนำของขวัญมา 5 ชิ้น ให้นักเรียนสุ่มจับมา 1 ชิ้น ครูถามนักเรียนว่านักเรียนคิดว่านักเรียนจะได้ของขวัญชิ้นไหน จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด ให้นักเรียน 3 คนออกมาสุ่มจับสลากของขวัญ แล้วถามว่านักเรียนอยากได้ของขวัญชิ้นใด แล้วให้นักเรียนจับสลากขึ้นมา ให้นักเรียนสังเกตและค้นหาว่า สิ่งของที่เพื่อนทั้ง 3 จับได้เหตุใดจึงไม่ตรงหรือตรงกับความต้องการของแต่ละคน แล้วผลลัพธ์ทั้งหมดที่จะเกิดขึ้นจากการจับสลากมีเท่าไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (1) ครูจะนำเสนอให้นักเรียนวิเคราะห์หาผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่ครูยกตัวอย่างขึ้น โดยให้นักเรียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มและผลลัพธ์ของเหตุการณ์ โดยที่ครูจะไม่บอกวิธีการหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ครูจะอธิบายเนื้อหาบทเรียนเพียงเล็กน้อย ให้นักเรียนเกิดความสนใจในเรื่องที่เรียน ในขั้นตอนนี้บางแผนอาจใช้เวลาน้อยหรือบางแผนอาจใช้เวลามาก ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนตอบและเกิดความสนใจ อยากที่จะเรียนรู้ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 3 นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้เร็ว สนุกกับการเรียน มีการหยอกล้อพูดคุยกันในกลุ่มบ้าง ขณะที่ครูกำลังยกตัวอย่าง สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 -6 นักเรียนเข้าใจเนื้อหาค่อนข้างช้า นักเรียนตั้งใจเพื่อที่จะให้เข้าใจในสิ่งที่ครูอธิบายในสถานการณ์นั้น เพราะมีขั้นตอนในการหาความน่าจะเป็นที่ต้องเชื่อมโยงกันกับความรู้เก่า ดังนั้นครูจึงพยายามถามสถานการณ์ให้ช้าลงหรือบางครั้งใช้คำถามนำเพื่อถามซ้ำรอบที่สอง นักเรียนจึงมีความเข้าใจมากขึ้น

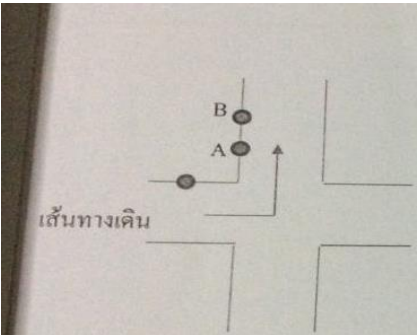
### 3. ชั้นการศึกษากลุ่มย่อย

#### 3.1 ชั้นสำรวจและค้นหา

ลักษณะของการจัดกิจกรรมในขั้นตอนนี้ นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้รับใบกิจกรรม อุปกรณ์ในกิจกรรมดังกล่าว และให้นักเรียนร่วมกันศึกษาลงมือปฏิบัติ ซึ่งจากการสังเกตทุกกลุ่มจะมีการช่วยเหลือกันเรียนรู้ นักเรียนคนที่เก่งก็จะคอยดูแลและสอนการหาคำตอบในกิจกรรมให้กับเพื่อนในกลุ่มที่ไม่เข้าใจ และเพื่อนก็จะช่วยกันอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจกันทุกคน แต่ถ้านักเรียนกลุ่มใดไม่เข้าใจวิธีการลงมือปฏิบัติในกิจกรรม ครูจะช่วยแนะแนวทางในการหา

คำตอบ จากนั้นนักเรียนก็จะทำใบกิจกรรม เนื่องด้วยเวลาจำกัดจึงทำให้นักเรียนในกลุ่มทุกคนร่วมด้วยช่วยกันทำงานให้สำเร็จ ซึ่งบรรยากาศในการเรียน ครูแจกอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อหาข้อสรุปภายในกลุ่ม มีความสนุกสนานและรู้สึกตื่นเต้นในการทำกิจกรรม สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 บทนำความน่าจะเป็น นักเรียนทำใบกิจกรรมได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องทุกกลุ่ม สามารถแสดงความคิดเห็น โอกาสในการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งมีตัวอย่างของหนึ่งกลุ่มที่แสดงความคิดเห็นจากสถานการณ์ที่ 3 เป็นสถานการณ์ในการตัดสินใจรอป้ายรถเมล์ของก๊อง ดังภาพที่ 6

สถานการณ์ที่ 3



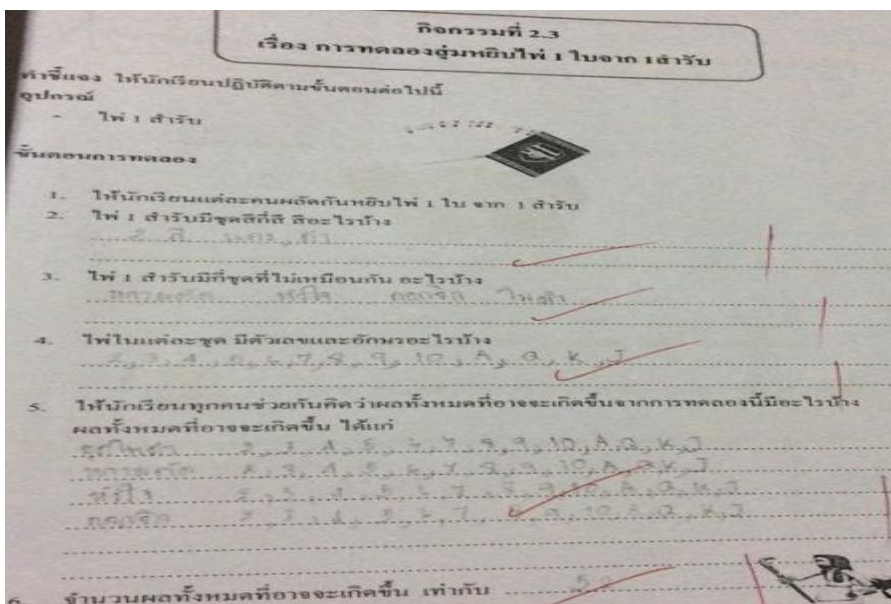
จากแผนผัง บ้านของก๊องอยู่ในซอยตรงจุด A ทุกเช้าก๊องจะเดินออกมาขึ้นรถเมล์ที่ป้ายตรงจุด B เพื่อไปโรงเรียน บางวันก็ต้องรอนานมาก เพราะรถเมล์ขาดระยะและคนแน่นเบียดขึ้นไม่ได้ วันนี้ก๊องขึ้นรถรอรถเมล์อยู่ที่ป้ายตรงจุด B ประมาณ 15 นาที จึงเดินย้อนกลับไปทางมุมถนน เพื่อไปรอป้ายก่อนหน้า ตรงจุด C ก๊องคิดอย่างไรจึงทำเช่นนั้น

อธิบายพร้อมให้เหตุผลประกอบ

..... ก๊องคิดว่ารถเมล์ขาดจะต้องคอยดูที่จุด C ..... C ..... ก๊องจะพาเราเข้า  
 ..... มุมไปตรงจุด A และ B ..... ก๊องคิดว่าที่จุด C ..... ก๊องคิดว่า  
 ..... ก๊องคิดว่าจุด B

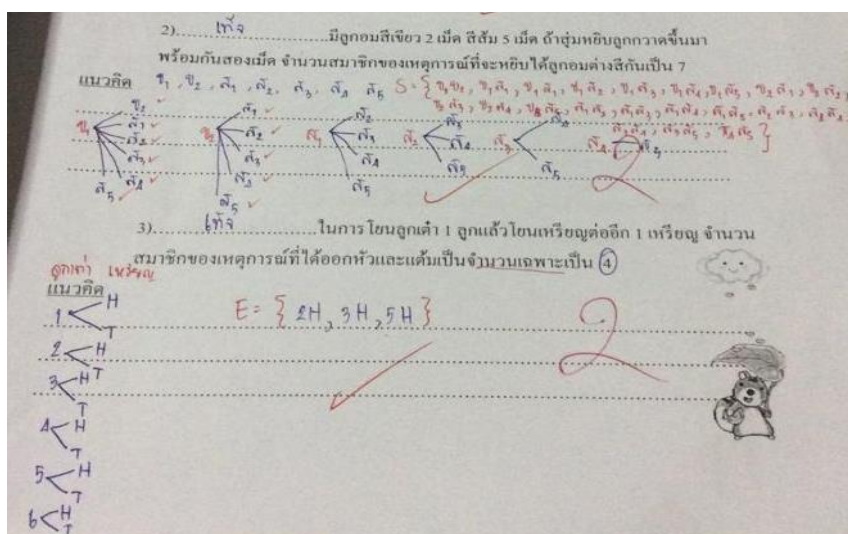
ภาพที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ข้อที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการทดลองสุ่มโดยให้นักเรียนสำรวจและค้นหากิจกรรม ช่วงแรกนักเรียนอาจมีความงุนงงขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากจะต้องมีอุปกรณ์ที่ใช้ในใบกิจกรรม มีทั้งลูกเต๋า เหรียญ ไพ่ และบัตรตัวเลข แต่นักเรียนก็สนุกกับการทำกิจกรรม ได้ช่วยกันและแบ่งหน้าที่เพื่อให้กลุ่มเสร็จทันเวลา บางคนไม่เคยรู้จักไพ่ 1 สำหรับมีตัวเลขหรืออักษรอะไรบ้าง ทำให้มีความตื่นเต้น และได้เรียนรู้จากสื่อ อุปกรณ์ของจริง โดยทุกกลุ่มสามารถอธิบายสมาชิกในกลุ่มให้เข้าใจและสรุปกิจกรรมแต่ละกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง นักเรียนทุกกลุ่มมีความกระตือรือร้นและสนุกสนานในกิจกรรมมาก ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน 1 กลุ่มที่ตอบการทดลองสุ่มของการหยิบไพ่ 1 ใบจาก 1 สำหรับดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 กิจกรรมที่ 2.3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ให้นักเรียนทำกิจกรรม 3.1 โดยบอกในการหาผลลัพธ์ของเหตุการณ์ พร้อมทั้งบอกแนวคิดในการหาคำตอบ โดยครูจะแจกใบความรู้ให้นักเรียนได้ศึกษาและนำมาใช้เป็นแนวคิดในการตอบ นักเรียนตั้งใจศึกษาใบความรู้ แล้วอภิปรายกันในกลุ่มว่าแต่ละข้อมีแนวคิดอย่างไร ซึ่งนักเรียนมีการช่วยเหลือและร่วมกันเรียนรู้เป็นอย่างดี โดยนักเรียนทุกกลุ่มสามารถตอบถูกและแสดงแนวคิดได้ถูกต้อง แสดงตัวอย่างการตอบแนวคิดของนักเรียน 1 กลุ่มในข้อ 2-3 จากกิจกรรมที่ 3.1 ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กิจกรรมที่ 3.1 ข้อ 2-3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (1) นักเรียนทำใบกิจกรรม 4.1 โดยให้นักเรียนเข้าใจความหมายของความน่าจะเป็น โดยให้เหรียญ 1 เหรียญและลูกเต๋า 1 ลูก ให้นักเรียนจดบันทึกในตารางในการโยนเหรียญและโยนลูกเต๋าคู่ละครั้ง นักเรียนแต่ละกลุ่มมีความเข้าใจ และมีการแข่งขันกันว่ากลุ่มใดจะทำเสร็จก่อน นักเรียนให้ความร่วมมือกันในกลุ่ม แบ่งหน้าที่กันในกลุ่มว่าคนใดโยนเหรียญ โยนลูกเต๋า คนใดจดบันทึกในตาราง สำหรับกิจกรรมครั้งนี้มีความสนุกสนาน โดยสามารถสรุปได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องทุกกลุ่ม แสดงตัวอย่างการจดบันทึกการโยนเหรียญ 1 เหรียญ 30 ครั้ง ให้นักเรียนหาผลลัพธ์ของความน่าจะเป็นของเหรียญที่ออกหัวและผลลัพธ์ของความน่าจะเป็นของเหรียญที่ออกก้อย ดังภาพที่ 9

การโยนเหรียญ 1 เหรียญ 30 ครั้ง

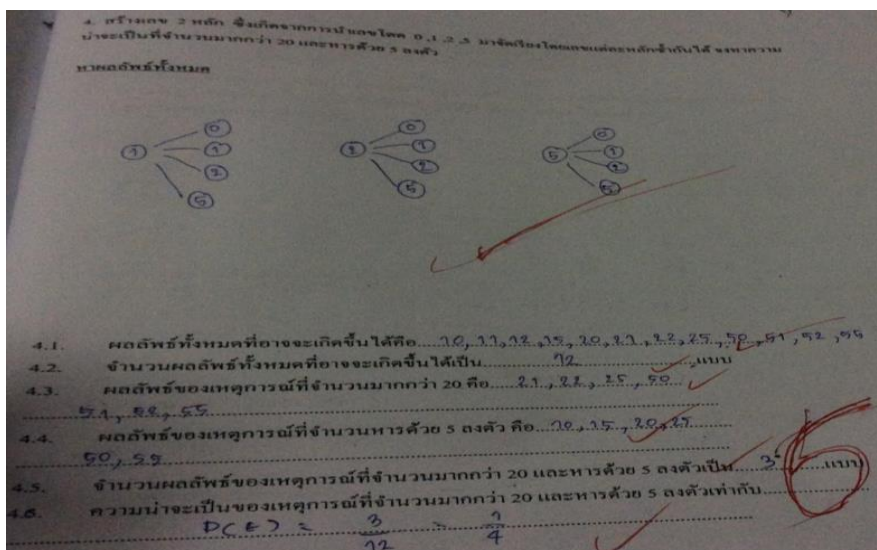
H	T	H	H	T	H		
H	T	T	T	T	H		
H	T	H	H	T	H		
H	T	T	T	T	H		
H	T	H	H	T	H		

- จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมด คือ  $30$
- จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่เหรียญออกหัว คือ  $16$
- จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่เหรียญออกก้อย คือ  $14$
- $\frac{\text{จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์เหรียญออกหัว}}{\text{จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้}}$  คือ  $\frac{16}{30} = \frac{8}{15}$
- $\frac{\text{จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์เหรียญออกก้อย}}{\text{จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้}}$  คือ  $\frac{14}{30} = \frac{7}{15}$

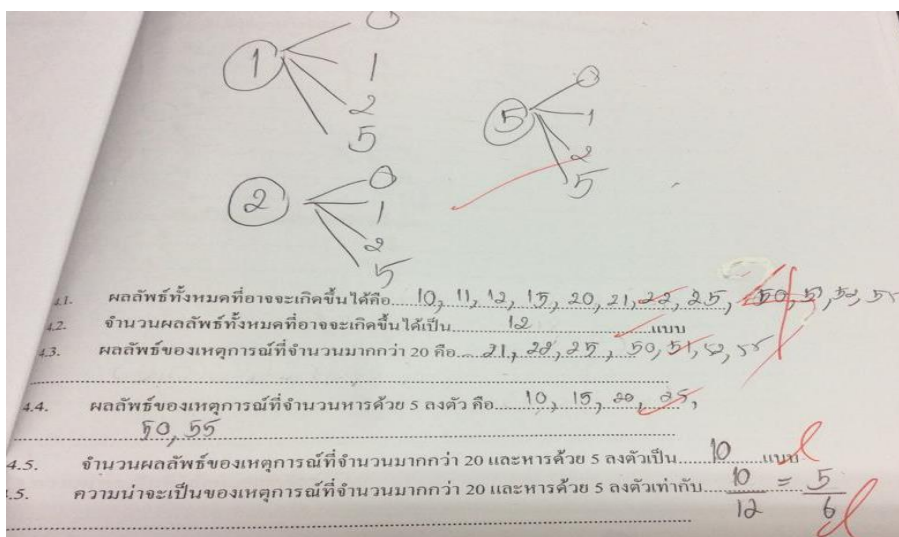
ภาพที่ 9 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 กิจกรรมที่ 4.1 ข้อ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (2) นักเรียนทำใบกิจกรรม 5.1 และ 5.2 ซึ่งเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงจากคาบที่แล้ว โดยในแผนนี้นักเรียนอาจมีความเข้าใจผิดเกี่ยวกับคำที่ใช้ “หรือ” กับ “และ” ซึ่งนักเรียนที่เก่งในแต่ละกลุ่มก็จะเข้าใจหลักการคิดและคำนวณเป็นอย่างดี จึงสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจและแก้ไขความเข้าใจผิดให้หมดไป เมื่อนักเรียนทุกกลุ่มทำเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนร่วมกันเฉลย ซึ่งเรื่องนี้เป็นเรื่องที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก ทำให้นักเรียนดีใจและรู้สึกภาคภูมิใจที่สามารถทำใบกิจกรรมได้ถูกต้อง แต่มีเพียงกลุ่มเดียวที่ตอบผิดในกิจกรรมข้อที่ 4 ตัวอย่างโจทย์ให้การสร้างเลข 2 หลัก โดยสามารถใช้ตัวเลขซ้ำกันได้ จงหาผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่เลขนั้นมากกว่า 20 และหารด้วย 5 ลงตัว โดยแสดงตัวอย่างของกลุ่มนักเรียนที่ตอบถูกและตัวอย่างของกลุ่มนักเรียนที่ตอบผิด ดังภาพที่ 10 และภาพที่ 11





ภาพที่ 10 กิจกรรมที่ 5.2 ข้อ 4 ของกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกต้อง

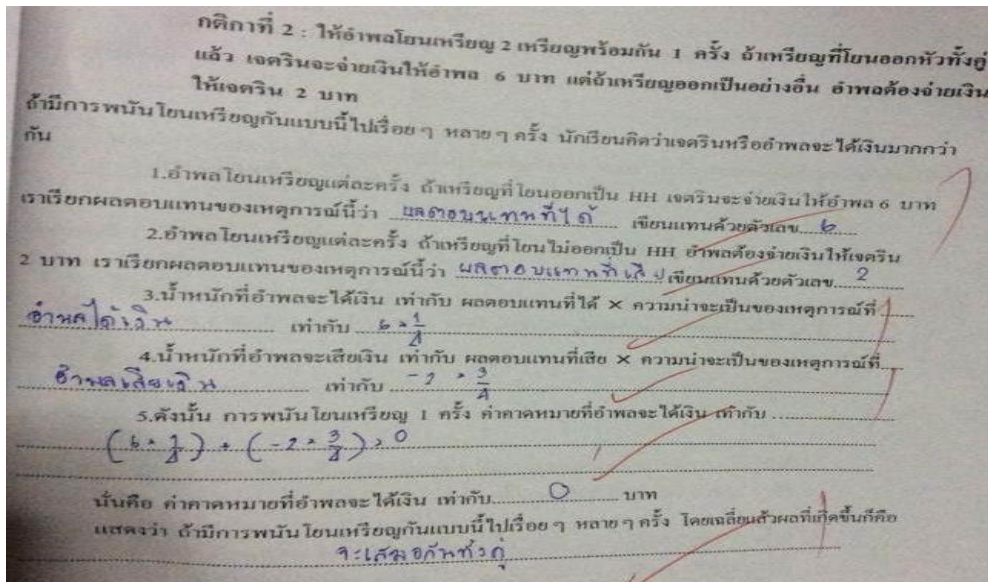


ภาพที่ 11 กิจกรรมที่ 5.2 ข้อ 4 ของกลุ่มนักเรียนที่ทำผิด

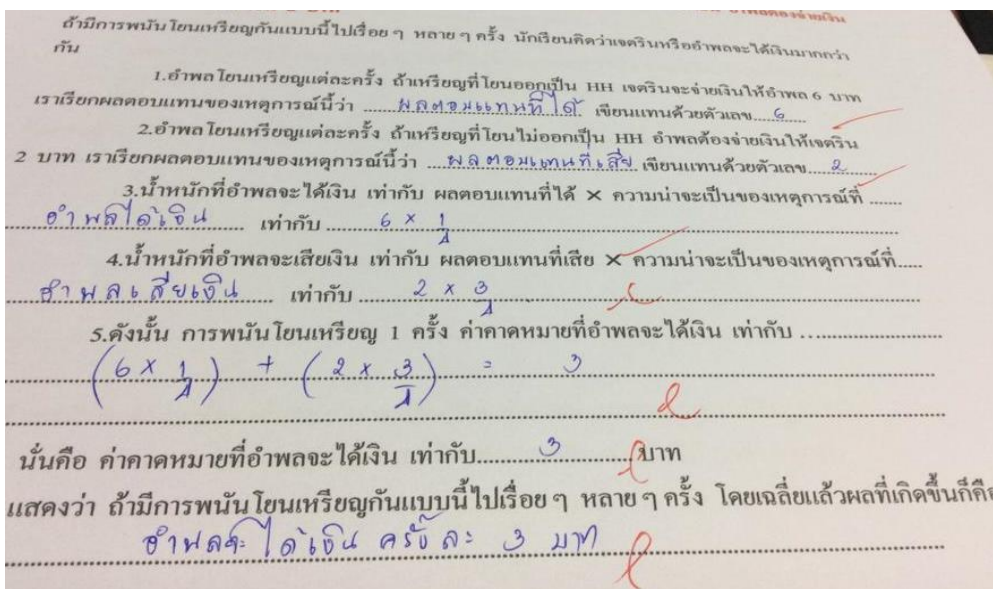
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 6.1 ในการหาค่าคาดหมาย โดยที่ให้นักเรียนปฏิบัติตามกติกาที่ 1-3 ในการหาค่าคาดหมายของแต่ละกติกา โดยมีหัวข้อลำดับย่อย ๆ ในการหาเป็นขั้นตอน ซึ่งกิจกรรมนี้นักเรียนต้องใช้เวลาค่อนข้างมาก เพราะต้องเชื่อมโยงความรู้เรื่องความน่าจะเป็นกับการหาค่าคาดหมาย มีนักเรียนบางกลุ่มที่ทำผลลัพธ์ผิด เนื่องจากไม่ยอมทำกิจกรรมเป็นขั้นตอนและอาจไม่เข้าใจในกระบวนการหา หรือบางกลุ่มไม่เข้าใจผลตอบแทนที่ได้และผลตอบแทนที่เสีย แต่สุดท้ายเมื่อครูสุ่มกลุ่มนักเรียนที่สรุปได้ถูกต้องออกมานำเสนอและสรุปหน้าชั้นเรียน กลุ่มที่สรุปผิดไปก็เกิดความเข้าใจและทราบ



ข้อผิดพลาดของกลุ่มตนเอง ตัวอย่างแสดงกลุ่มของนักเรียนที่ตอบกิจกรรม 6.1 ข้อที่ 2 ที่ตอบได้ ถูกต้องและตัวอย่างแสดงกลุ่มที่นักเรียนตอบผิด แสดงดังภาพที่ 12 และภาพที่ 13



ภาพที่ 12 กิจกรรมที่ 6.1 กลุ่มนักเรียนที่ตอบถูก



ภาพที่ 13 กิจกรรมที่ 6.1 กลุ่มนักเรียนที่ตอบผิด

### 3.2 ขั้วอธิบาย

ครูสุ่มหรืออาสาสมัครให้นักเรียนบางกลุ่มออกอธิบายและสรุปเนื้อหาจากใบกิจกรรมที่นักเรียนได้ทำ ซึ่งนักเรียนมีการอภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

เกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือสิ่งที่ได้ค้นพบในการทำใบกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ ความเข้าใจในองค์ความรู้ที่ได้เรียนอย่างชัดเจน ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2 นั้นนักเรียน แต่ละกลุ่มจะไม่กล้านำเสนอ เพราะกลัวทำผิดและอาย ครูจะต้องผู้มและกระตุ้นโดยการลองทำให้อู เป็นตัวอย่างก่อน แต่ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-6 นั้น นักเรียนจะมีความกล้านำเสนอ มีความ มั่นใจมากขึ้น สามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจน และยังแก้ไขข้อผิดพลาดของบางกลุ่มที่ตอบผิด โดย กลุ่มที่ทำกิจกรรมและสรุปได้ถูกต้องก็จะแย่งกันออกมาแนะนำเสนอผลการสรุปจากใบกิจกรรมหน้าชั้น เรียน หลังจากนั้นครูจะสรุปสิ่งที่ได้ทั้งหมดของกิจกรรมให้นักเรียนอีกครั้ง

### 3.3 ข้้นขยายความรู้

ครูแจกใบความรู้และแบบฝึกทักษะให้นักเรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมในคาบเรียน โดย ให้นักเรียนช่วยกันคิด สมาชิกทุกคนในแต่ละกลุ่มจะทบทวนเนื้อหาในกลุ่มให้เข้าใจเนื้อหาอย่าง ถ่องแท้ เพื่อจะทำการทดสอบย่อยให้ได้คะแนนมากที่สุด ครูคอยสังเกตการณ์และชี้แนะแนวทาง หากกลุ่มใดมีข้อสงสัย หากไม่ทันในคาบเรียนก็จะให้นักเรียนทำการบ้านส่งครูตามเวลาที่ กำหนด โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ให้นักเรียนตอบในแบบฝึกทักษะ นักเรียนมีความกระตือรือร้น และคิดว่าเป็นเรื่องง่ายในการให้เหตุผลจึงสามารถทำเสร็จในคาบ เรียนและถูกต้อง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะได้ โดยในขณะที่ทำนั้น นักเรียนจะเปิดดูตัวอย่างจากบัตรเนื้อหา และมีการสร้างแผนภาพต้นไม้ในการหาผลลัพธ์ของการ ทดลองสุ่มซึ่งนักเรียนมีความเข้าใจเป็นอย่างดีและทำแบบฝึกทักษะได้ถูกต้อง แผนการจัดการ เรียนรู้ที่ 3 นักเรียนช่วยกันเรียนรู้และหาข้อสรุปของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลองสุ่ม มีบาง คนที่อาจจะบกพร่องไปในบางคำตอบเนื่องจากขาดผลลัพธ์ไปในบางข้อ เช่น การสุ่มหยิบ 2 ครั้ง หยิบครั้งแรกแล้วไม่ใส่คืนกับหยิบครั้งแรกแล้วใส่คืน แล้วตามด้วยสุ่มครั้งที่ 2 ซึ่งนักเรียนมีความ สับสนมากสำหรับโจทย์ในข้อ 4 แบบฝึกหัดที่ 3.1ทำให้ครูต้องคอยชี้แนะเพิ่มเติมและให้นักเรียนทำ ความเข้าใจ โจทย์ว่า โจทย์ต้องการให้หาอะไร สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนมีความ ตั้งใจต่อการทำแบบฝึกทักษะ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มจะช่วยกันคิดและฝึกทีละข้อ มีความ กระตือรือร้นในการคิดหาคำตอบ มีบางกลุ่มที่ไม่เข้าใจในข้อ 3 การหยิบไฟที่มีโจทย์การเชื่อมโยง คำว่า “และ” กับ “หรือ” เช่น ข้อ 3.3 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะได้ไฟขาวหلامตัดหรือไฟที่มี แด้มน้อยกว่า 6 ครูจึงเลือกนักเรียนที่มีความเข้าใจในเรื่องนี้ออกมาตอบและสรุปขั้นตอนในการ คำนวณโดยนำเสนอหน้าห้องเรียน ทำให้นักเรียนทุกคนมีความเข้าใจที่ถูกต้อง แผนการจัดการ เรียนรู้ที่ 5 ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ต่อจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนมีความเข้าใจเป็นอย่างดี โดย ฝึกทำแบบฝึกทักษะเพิ่มเติมและเนื่องจากมีจำนวนข้อค่อนข้างมาก จึงให้นักเรียนไปทำเป็นการบ้าน และส่งครูในคาบถัดไป ซึ่งจากการตรวจแบบฝึกทักษะนักเรียนส่วนใหญ่ทำได้อย่างถูกต้อง และแผนการ

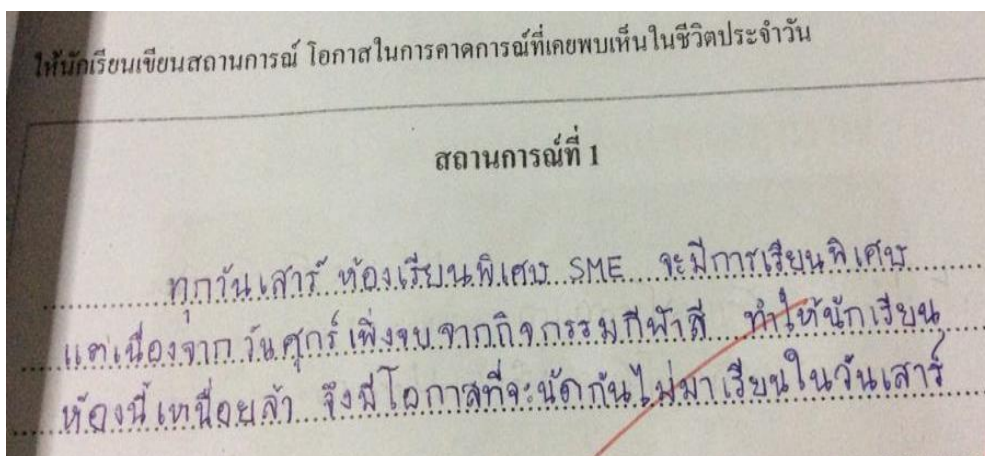
จัดการเรียนรู้ที่ 6 นักเรียนศึกษาจากใบความรู้และทำแบบฝึกทักษะ ซึ่งในใบความรู้จะมีวิธีการและขั้นตอนการคิดทำให้นักเรียนเลียนแบบและทำตามขั้นตอนในการหาคำาคความหมาย เนื่องจากแต่ละข้อต้องใช้เวลามากในการคิด ทำให้นักเรียนต้องร่วมกันคิดอย่างจดจ่อและให้ทันในเวลา ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มก็สามารถทำได้ถูกต้อง และส่งครูทันในเวลาที่กำหนด

#### 4.ขั้นประเมิน

ครูจะถามนำเพื่อให้นักเรียนสรุปความเข้าใจที่เรียนมาในแต่ละเรื่อง และสังเกตการตอบคำถามและการสรุปของนักเรียน หรืออาจสุ่มตัวแทน 1-2 กลุ่มออกมาสรุปความรู้ในเนื้อหา นั้น เช่น ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ครูถามนักเรียนว่านักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มอย่างไร และยกตัวอย่างว่าสถานการณ์ไหนที่เป็นการทดลองสุ่ม เช่น การปาเป้าเป็นการทดลองสุ่ม การซื้อไอศกรีมรสวานิลาไม่เป็นการทดลองสุ่ม เพราะเป็นสิ่งที่ผู้ซื้อนั้นชอบทานรสดังกล่าวซึ่งตั้งใจไว้แล้ว ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ความแตกต่างระหว่างการทดลองสุ่มและเหตุการณ์ และการทดลองสุ่มกับเหตุการณ์มีความเชื่อมโยงกันอย่างไร และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ครูสุ่มตัวแทนนักเรียน 1 กลุ่มให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ในเรื่องความน่าจะเป็นและสมบัติของความน่าจะเป็น หลังจากนั้นให้นักเรียนทดสอบย่อยในแต่ละแผน แล้วให้นักเรียนทำคะแนนของตนเองมาเทียบหาค่าร้อยละกับคะแนนเต็ม และให้นักเรียนนำคะแนนมาเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน ซึ่งขั้นตอนนี้ นักเรียนจะตื่นเต้นมากกว่าตัวเองจะมีพัฒนาการสูงกว่าคะแนนฐานหรือไม่ มีการเสริมแรงและจัดลำดับของกลุ่มทั้ง 8 กลุ่ม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนในกลุ่มทำคะแนนครั้งหน้าให้ดีขึ้น (ถ้าไม่ทันในคาบเรียนครูจะส่งผลคะแนนพัฒนาให้นักเรียนในคาบอื่นที่ไม่ได้เรียน เพื่อแจ้งผลให้กับนักเรียน)

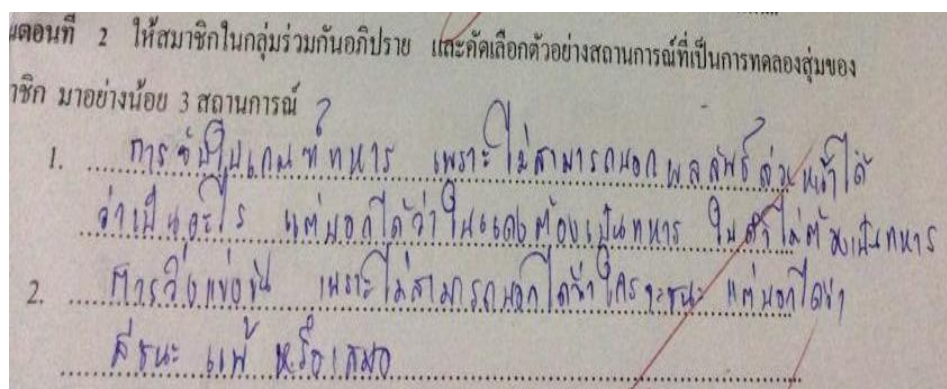
#### 5.ขั้นนำไปใช้

ครูให้สถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนนำไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน สร้างสถานการณ์เพื่อเชื่อมโยงกับสิ่งที่เรียน หรือสร้างชิ้นงานในสิ่งที่เรียน แผนที่ 1 เรื่องบทนำ ความน่าจะเป็น ครูให้นักเรียนเขียนสถานการณ์ โอกาสในการคาดการณ์ที่เคยพบเห็นในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างสถานการณ์ที่นักเรียนเขียน เช่น ตัวอย่างที่ 1 “การขึ้นรถโดยสารจากหาดใหญ่มาสตูล นักเรียนคิดว่าควรขึ้นรถตู้จะเร็วกว่ารถบัสเพราะ รถตู้ขึ้นเพียงรอผู้โดยสารให้เต็มคันแล้วออกรถ ส่วนรถบัสนั้นจะต้องจอดรอรับผู้โดยสารตลอดทางจนกว่าจะถึงบ้าน” ตัวอย่างที่ 2 “ในการแข่งขันกีฬาฟุตบอล กรรมการจะต้องโยนเหรียญเพื่อให้ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งได้เล่นก่อน ซึ่งโอกาสที่ได้นี้เกิดขึ้น 50:50” ตัวอย่างที่ 3 “ทุกวันเสาร์ ห้องเรียนพิเศษจะมีการเรียนเสริมวันเสาร์ แต่วันศุกร์นี้มีกีฬาโอลิมปิก โอกาสที่เพื่อนๆในห้องพิเศษจะนัดกันไม่มาโรงเรียนในวันเสาร์มีสูงมาก เนื่องจากเหนื่อยล้าจากกิจกรรมกีฬา” ซึ่งแสดงตัวอย่างการตอบของนักเรียน 1 กลุ่ม ดังภาพที่ 14



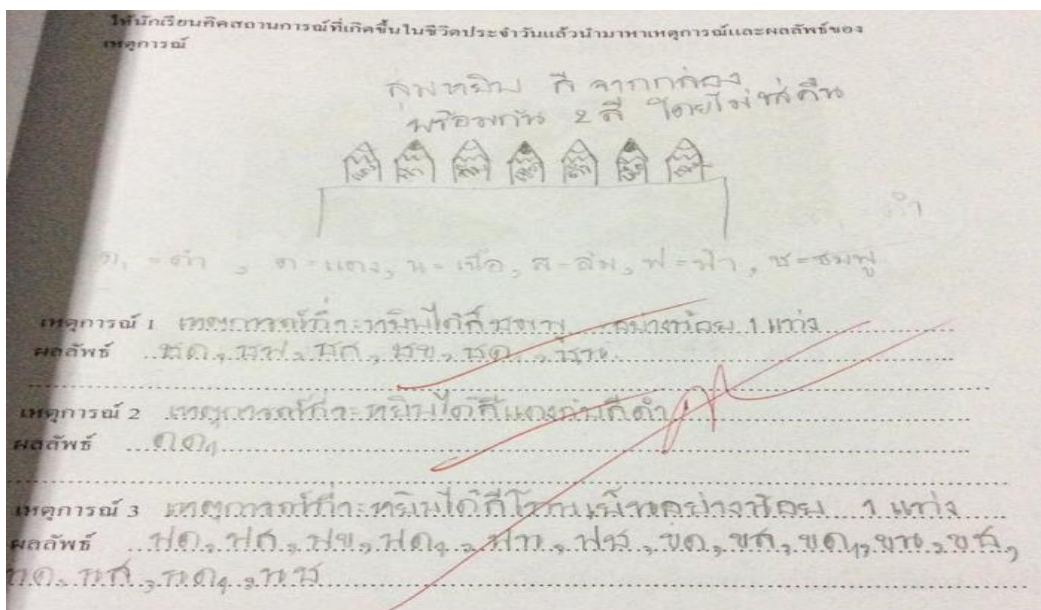
ภาพที่ 14 ใบงานที่ 1.1

แผนที่ 2 เรื่องการทดลองสุ่ม ให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ ที่เป็นการทดลองสุ่มที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน พร้อมบอกเหตุผลประกอบ นักเรียนทุกกลุ่มสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ได้ ถูกต้องและมีเหตุผล ตัวอย่างสถานการณ์ที่นักเรียนตอบ เช่น ตัวอย่างที่ 1 “การทำข้อสอบแบบถูกผิด จำนวน 5 ข้อ เพราะไม่สามารถบอกผลลัพธ์ล่วงหน้าได้ แต่สามารถบอกผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้ คือ ถูก และ ผิด” ตัวอย่างที่ 2 “การเกณฑ์ทหารจับใบแดงใบดำ เพราะ ไม่สามารถบอกผลลัพธ์ล่วงหน้าได้ แต่บอกผลลัพธ์ได้ว่าจะได้ใบแดงซึ่งต้องเป็นทหารหรือใบดำไม่ต้องเป็นทหาร” ตัวอย่างที่ 3 “การเป่ายี่งุบ เพราะไม่สามารถบอกผลลัพธ์ล่วงหน้าได้ แต่สามารถบอกผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้ คือ แพ้ ชนะ หรือเสมอ” โดยแสดงตัวอย่างการสร้างสถานการณ์ของนักเรียน 1 กลุ่ม ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 ใบงานที่ 2.1

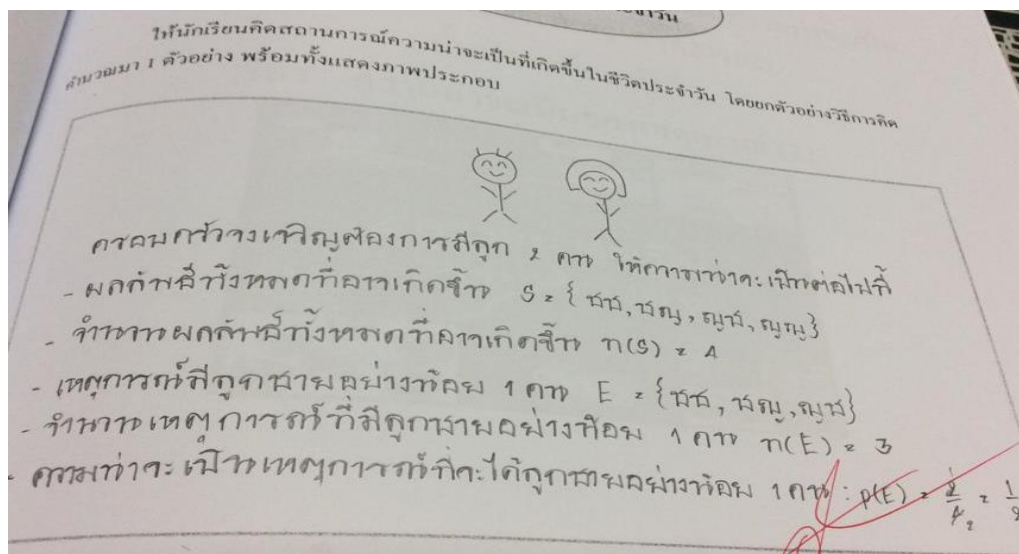
แผนที่ 3 เรื่องการทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ให้นักเรียนคิดสถานการณ์ในชีวิตประจำวันแล้วนำผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมาเขียนในใบงาน ซึ่งให้นักเรียนในกลุ่มยกตัวอย่างมา 3 เหตุการณ์ ทุกกลุ่มสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ได้อย่างดี โดยแสดงตัวอย่างของ 1 กลุ่มที่ยกตัวอย่างการสุ่มหยิบดินสอพร้อมกัน 2 แท่งจากกล่อง (ในกล่องมีดินสอ 7 แท่งสีไม่ซ้ำกัน) แสดงดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 ใบงานที่ 3.1

แผนที่ 4 เรื่อง ความน่าจะเป็นและเหตุการณ์ (1) ให้นักเรียนคิดสถานการณ์ความน่าจะเป็นที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน โดยยกตัวอย่างวิธีคิด 1 ตัวอย่าง นักเรียนทุกกลุ่มมีความตั้งใจ ยกตัวอย่างเรื่องที่ใกล้ตัวและแสดงวิธีคิดหาคำตอบได้ถูกต้อง ซึ่งแสดงตัวอย่างการคิดสถานการณ์ของนักเรียน 1 กลุ่ม ดังภาพที่ 17 แผนที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็นและเหตุการณ์ (2) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำสมุดเล่มเล็ก เพื่อสรุปความเข้าใจ องค์ความรู้ในสิ่งที่เรียนใน เรื่อง ความน่าจะเป็น นักเรียนร่วมกันทำชิ้นงาน โดยมีความรับผิดชอบต่อกัน ช่วยเหลือและตั้งใจกันเพื่อให้ชิ้นงานออกมาดี ซึ่งครูให้เวลานักเรียนในการร่วมกันทำในช่วงปิดเทศกาลปีใหม่ โดยนักเรียนทั้ง 8 กลุ่มส่งครูตามเวลาที่กำหนดและผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่มอยู่ในระดับดีมาก ดังภาพที่ 18





ภาพที่ 17 ใบงานที่ 4.1



ภาพที่ 18 ผลงานสมุดเล่มเล็กของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

แผนที่ 6 เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ โดยครูให้นักเรียนสร้างสถานการณ์ค่าความน่าจะเป็นที่เชื่อมโยงในชีวิตประจำวัน วิธีการคำนวณ ซึ่งให้แต่ละกลุ่มคิดตัวอย่างมา 1 ข้อ ตัวอย่างดังภาพที่ 19

1. ผลรวมของปริมาณน้ำจืดที่บริโภคใน 10 คนนั้น มีค่าเท่ากับ 7 ลิตรต่อคน  
 2. ปริมาณน้ำจืดที่บริโภคใน 10 คนนั้น มีค่าเท่ากับ 7 ลิตรต่อคน  
 3. ปริมาณน้ำจืดที่บริโภคใน 10 คนนั้น มีค่าเท่ากับ 7 ลิตรต่อคน

$$\begin{aligned}
 \text{น้ำจืดที่บริโภคใน 10 คน} &= 550 \times 4 \\
 \text{น้ำจืดที่บริโภคใน 10 คน} &= (-220) \times \frac{7}{11} \\
 \therefore \text{ค่าความหมายที่น้ำจืดที่บริโภค} &= \left( \frac{550 \times 4}{11} \right) + \left( \frac{-220 \times 7}{11} \right) \\
 &= 200 - 140 \\
 \text{ดังนั้นค่าความหมายที่น้ำจืดที่บริโภค} &= 60 \text{ บาท} \\
 \therefore \text{ถ้ามีค่าเท่ากับ 60 บาท โดยเฉลี่ยแล้ว น้ำจืดที่บริโภคแล้วจะมีค่าเท่ากับ 60 บาท}
 \end{aligned}$$

ภาพที่ 19 ใบงานที่ 6.1

ความคิดเห็นเพิ่มเติมจากผู้วิจัยที่ได้จากการสังเกตในแผนการจัดการเรียนรู้ ช่วงแรก นักเรียนที่อยู่ในระดับเก่ง ส่วนมากจะไม่ค่อยพอใจกับการทำกิจกรรมกลุ่มเพราะกลัวว่านักเรียนที่อ่อนจะเป็นตัวถ่วงในการทำให้คะแนนของตนเองลดลง และนักเรียนกลุ่มอ่อนก็จะไม่กล้าที่จะทำแบบฝึกทักษะและใบกิจกรรมต่าง ๆ เพราะกลัวว่าตนเองจะทำผิด และทำให้เพื่อนที่เก่งกว่าไม่พอใจ เมื่อผลลัพธ์ออกมาน้อย ครูจึงต้องกระตุ้นในแต่ละกลุ่มให้เกิดความสามัคคีและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยให้นักเรียนตระหนักเห็นที่ผลงานของกลุ่ม นักเรียนที่มาช้าในคาบแรกก็จะมาให้ทันในคาบสอนครั้งถัดไป เพื่อไม่ให้เขาพลาดการทบทวนและมีความเกรงใจต่อกลุ่ม เพราะเพื่อนในกลุ่มจะบอกให้มีความรับผิดชอบและอยากให้กลุ่มมีผลคะแนนที่ดี

## บทที่ 5

### สรุปผลและอภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตูลวิทยา โดยใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ในครั้งนี้ใช้รูปแบบงานวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 75

#### สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.87/77.58 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. พัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่องความน่าจะเป็นนักเรียนแต่ละคนจะถือว่ามีความพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน นั่นคือ ต้องได้คะแนนสอบหลังเรียนมากกว่าหรือเท่ากับ ผลบวกของคะแนนสอบก่อนเรียนกับร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียน



เท่ากับ 6.26 มีคะแนนเกณฑ์ผ่านเฉลี่ยเท่ากับ 16.13 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 20.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD นักเรียนได้คะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียน 20.17 คะแนน และร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 26 คะแนน คือ 19.5 คะแนน จากการทดสอบทางสถิติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตูลวิทยา โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD สรุปผลการวิจัยและมีประเด็นการอภิปรายดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD มีค่า 82.87/77.58 หมายความว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยคะแนนได้จากการพฤติกรรมความร่วมมือกิจกรรม ใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยท้ายแผนมีค่า 82.87 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยคะแนนได้จากการทดสอบหลังเรียนมีค่า 77.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 ผลที่เกิดขึ้นดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยรูปแบบแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวิธีการเรียนที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เป็นการจัดประสบการณ์ที่เน้นให้นักเรียนคิดและค้นคว้าด้วยตนเอง มีบทบาทในการทำกิจกรรม รู้จักการวางแผนในการทำกิจกรรม อีกทั้งได้ปฏิบัติจริงจนสามารถสรุปผลของกิจกรรมได้ ซึ่งสอดคล้องกับพินันท์ เดชะคุปต์ (2544, หน้า 56-57) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ เป็นวิธีการหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นการปฏิบัติจริงมากที่สุด การจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นกลวิธีการสอนที่สำคัญต่อการเรียนการสอน ซึ่งวิธีนี้อยู่บนพื้นฐานของแนว Constructivism เป็นแนวคิดที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้จะคงถาวรอยู่ในความจำระยะยาว โดยครูผู้สอนเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้รูปแบบการสอนดังกล่าวด้วยการสะท้อนคำถามให้กับผู้เรียน กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจและลดความเบื่อหน่ายของการเรียนในห้องเรียน ซึ่งในการสอนจะเริ่มจากขั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยมี

การทบทวนความรู้เดิมและเร้าความสนใจให้กับผู้เรียน และสอดคล้องกับ นิพัทธา ชัยกิจ (2551) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยครูแบ่งผู้เรียนออกเป็น กลุ่มเล็กๆ ซึ่งภายในกลุ่มผู้เรียนจะมีความสามารถแตกต่างกัน ผู้เรียนได้ช่วยเหลือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สมาชิกต้องรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเองและรับผิดชอบงานของกลุ่ม โดยความสำเร็จของสมาชิกแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม มีการวางแผนขั้นตอนในการคิดหาคำตอบในแต่ละกิจกรรม มีอิสระในการแสดงความคิดเห็นในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อนที่เก่งสอนเพื่อนที่อ่อนจนทำให้สมาชิกในกลุ่มมีความเข้าใจในเนื้อหา แล้วทำการประเมินผลผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยมีการทดสอบย่อยหลังเรียน โดยที่นักเรียนทดสอบเป็นรายบุคคล ไม่มีการช่วยเหลือกัน การทดสอบแบบนี้ทำให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัว เพื่อต้องการทราบผลคะแนนในการพัฒนาการของกลุ่ม ผู้เรียนที่เก่งก็จะพยายามสอนเพื่อนในกลุ่ม เพื่อให้คะแนนในกลุ่มมีการพัฒนา ส่วนผู้เรียนที่อ่อนก็จะพยายามฝึกฝนการทำแบบฝึกทักษะและตั้งใจทำการทดสอบย่อย เพื่อให้ได้ผลคะแนนที่สูงและเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม รวมทั้งขั้นสุดท้ายจะให้นักเรียนเห็นความสำคัญในขั้นนำไปใช้ โดยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ให้โอกาสผู้เรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุกันยา ภาโสสม (2556) ที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบผสมผสาน 5E ร่วมกับ STAD เรื่อง จำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบผสมผสานระหว่าง 5E กับ STAD มีประสิทธิภาพ 85.63/76.00 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรูปแบบการผสมผสานระหว่าง 5E กับ STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 และนักเรียนมีความพึงพอใจในรูปแบบดังกล่าวอยู่ในระดับมาก และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรณกาญจน์ จิตรรักษา (2548, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดสระแก้ว จำนวน 40 คน เพื่อเป็นกลุ่มทดลองในการใช้แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) ที่พัฒนาขึ้น ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) มีประสิทธิภาพ 82.90/84.88 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.67 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(STAD) ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นมีความก้าวหน้าและพัฒนาการเรียนรู้ที่ดี ประสพผลสำเร็จในการเรียน

2. ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน นั้น พบว่า คะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 20.17 คะแนน มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ผ่านเฉลี่ยที่กำหนดไว้ 16.13 คะแนน (คำนวณมาจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนบวกกับ ร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักจากการทดสอบก่อนเรียน) นักเรียนมีพัฒนาการเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 โดยมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 28 คนจากทั้งหมด 35 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.00 ของนักเรียนทั้งหมด จึงสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัย พัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นนี้อาจเกิดจาก ก่อนเรียนผู้เรียนไม่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องความน่าจะเป็น และเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ซึ่งนักเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ ค้นพบ และสรุปด้วยตนเอง และการที่ผู้เรียนปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นส่งผลให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ถ่องแท้มากขึ้น ทำให้นักเรียนเห็นภาพได้ง่ายขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey, 1859 อ้างถึงในทิสนา แจมณี, 2548, หน้า 4-5) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดได้ดีต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการการปฏิบัติด้วยตนเอง และสอดคล้องกับกิตติชัย สุชาติ โนบล (2541) ได้กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบหนึ่งที่สามารถตอบสนองความต้องการและพัฒนาการทางสมองของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความรู้สึกรับรู้ ประสบการณ์จากการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ ความคิดและการกระทำเพื่อสร้างงานแห่งการเรียนรู้ อย่างหลากหลาย นอกจากนี้ยังรวมถึงขั้นตอนของการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบ STAD ทำให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ช่วยกันอย่างเต็มที่ มีการเสนอข้อมูลหรือประสบการณ์ที่ถูกต้องให้เพื่อนที่ไม่เข้าใจให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น และสอดคล้องอารีย์ สุขใจวรเวช (2553) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดย เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 20.17 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.58 แต่ไม่สูงกว่า

เกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้อาจมีสาเหตุเนื่องมาจาก ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนนั้น เป็นการสอบครั้งสุดท้ายซึ่งเป็นการสอบที่ครอบคลุมทุกเนื้อหา นักเรียนบางส่วนอาจไม่ได้เตรียมตัวและทบทวนความรู้ก่อนสอบอย่างเพียงพอ เนื่องด้วยเป็นช่วงที่ปิดยาวจากเทศกาลปีใหม่ และเปิดเรียนในสัปดาห์แรกของการเรียนหลังจากเทศกาล ดังนั้นช่วงเวลาในการสอบจึงมีส่วนสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในครั้งนี้ และ นักเรียน จำนวน 4 คนที่ต้องไปแข่งขันทักษะทางวิชาการในระดับภาคใต้ในช่วงปลายเดือนธันวาคม โดยมีนักเรียนจำนวน 1 คน ไปแข่งขันการแสดง scishow นักเรียน 2 คน ไปแข่งขันโครงการคณิตศาสตร์ และอีก 1 คน ไปแข่งขันวาดภาพ ซึ่งต้องฝึกซ้อมก่อนการแข่งขัน จึงทำให้อาจไม่มีเวลาฝึกฝนและทบทวนบทเรียนมากพอ ซึ่งพบว่านักเรียน 3 ใน 4 คนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โดยได้คะแนนที่ 13, 14 และ 19 คะแนนส่วนอีก 1 คนถึงแม้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดแต่ได้เพียง 20 คะแนน นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานจากประสบการณ์เดิม แล้วเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ต้องใช้เวลามาก ทำให้ผู้เรียนในกลุ่มอ่อนที่ไม่ทันในขอบข่ายของเนื้อหา ทำให้นักเรียนกลุ่มนี้คลาดเคลื่อนในข้อสรุป (นักเรียนกลุ่มอ่อน 6 ใน 7 คนสุดท้ายในการจัดเข้ากลุ่มตามรูปแบบ STAD ได้คะแนนไม่ผ่าน 19.50 เกณฑ์ที่กำหนด) เพราะประสบการณ์และความสามารถของนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน อีกทั้งนักเรียนบางคนไม่ตั้งใจและไม่ตระหนักในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เพราะคิดว่าเป็นภาคเรียนสุดท้ายของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยไม่นำคะแนนไปคิดในเกรดเฉลี่ยในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ไม่ได้นำผลคะแนนมาคำนวณคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม ถ้าตนเองได้คะแนนน้อยก็ไม่ได้ส่งผลต่อเพื่อนร่วมกลุ่ม จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด โดยผลการวิจัยในข้อนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ นันทกา คันธิยงค์ (2547) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธี 5E's BSCS นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้ 5E's BSCS มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ซึ่งไม่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.20 (32.48 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน) ซึ่งสาเหตุเนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E's BSCS ในการสอนแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ต้องอาศัยระยะเวลาในการเรียนให้สามารถปฏิบัติได้ ต้องใช้เวลาที่จำกัดเป็นกิจกรรมที่เน้นบทบาทในการสรุปจนได้มโนทัศน์ ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกเท่านั้น และนักเรียนมีความสามารถที่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ควรส่งเสริมการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD วิชาคณิตศาสตร์ในบทเรียนหรือเนื้อหาอื่น ๆ
2. ควรทำการปฐมนิเทศนักเรียนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในขั้นตอนการจัดกิจกรรม เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องและไม่เกิดปัญหา ตลอดจนชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการร่วมมือช่วยเหลือกันเพื่อสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้
3. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ควรมีการปรับความยืดหยุ่นเวลาให้เหมาะสม
4. ควรเตรียมเอกสาร อุปกรณ์การทำกิจกรรม เอกสารและจัดห้องเรียนให้พร้อมก่อน เพื่อไม่ให้เสียเวลาในการเรียนการสอน
5. ครูผู้สอนควรคำนึงในการจัดช่วงเวลาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่ติดต่อกัน ไม่ให้เว้นช่วงมากเกินไป เพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้และทำให้การวิจัยไม่คลาดเคลื่อน

### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ
2. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับตัวแปรตามอื่น ๆ ที่จัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD เช่น เจตคติ ความพึงพอใจ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.  
กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กรมวิชาการ. (2545). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:  
องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กิตติชัย สุชาติโนบล. (2544). กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่คำนึงถึงพัฒนาการทางสมองของ  
ผู้เรียนอย่างเท่าเทียมกัน. *วารสารวิชาการ*, 1, 18-2.
- โกสุม กรีทอง. (2551, พฤศจิกายน-ธันวาคม). การใช้คำถามกับการเรียนคณิตศาสตร์. *นิตยสาร  
สสวท*, 37(157), 40-43.
- ขวัญใจ สุขรมย์. (2449). *การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการเรียน  
สืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนมติชีววิทยา: ระบบนิเวศน์  
การถ่ายทอดพลังงาน และวัฏจักรของสาร และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้น  
บูรณาการของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชา  
วิทยาศาสตร์ศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- ขุนทอง คล้ายทอง. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมี 1 และความสามารถใน  
การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการ  
เรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7  
ขั้น. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์,  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*
- ฉวีวรรณ เสวตมาลย์. (2545). *ศิลปะการสอนคณิตศาสตร์. การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์.  
(พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สวีริยาสาน.*
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). *การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน. เอกสารการสอนชุดวิชา  
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหน่วยที่ 1-5. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.*
- ชาติรี เกิดธรรม. (2542). *การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ:  
เซ็นเตอร์ดิสคัฟเวอรี.*
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2550). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. นนทบุรี: ไทเนรมิตกิจ อินเตอร์ โปรแกรมส  
ซิฟ.*
- ณัฐนันท์ สีหะวงษ์. (2551). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต ปริมาตรของทรง  
สี่เหลี่ยมมุมฉาก กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการ*

เรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD กับการสอนปกติ. การศึกษาค้นคว้าอิสระ, ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.

ทิสนา เขมมณี. (2548). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนกระบวนการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นภารัตน์ หวังสุขกลาง. (2551). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนตามวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นันทกา คันดิยงค์. (2547). *ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5E's BSCS ที่มี ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

นีนน้อย แพงปีสตา. (2551). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และ การประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหา เรื่อง การบวกและการลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้ง ไม่ เกิน 100 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความพึงพอใจ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นิพัทธา ชัยกิจ. (2551). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้และสรรค์สร้างความรู้และการจัดการ เรียนรู้แบบเสาะหาความรู้*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่7). กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.

ปัทมา ศรขาว. (2540). *ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสยาม*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พันทิพา ทับเที่ยง. (2550). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการ*

จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI). วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการประถมศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะ. กรุงเทพฯ: มาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ไพฑูริย์ หาญเชิงชัย. (2546). ผลการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีเพศต่างกัน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ภัทรพร เกษสังข์. (2549). การวิจัยทางการศึกษาเลย: ภาควิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

เขาวดี วิบูลย์ศรี. (2549). การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รุ่งระพิน วงศ์อินตา. (2550). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง การคูณ การหาร เศษส่วน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. การศึกษาค้นคว้าอิสระ, ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

รุ่งระวี ศิริบุญนาม. (2551). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องกรด-เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นการเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมทางวิชาการ.

วรรณกาญจน์ จิตรรักษา. (2548). การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น โดยใช้วิธีเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่ม



- ตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD). การศึกษาค้นคว้าอิสระ, ปริญญาการศึกษา  
มหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศิริเดช สุชีวะ. (2546). *หลักการประเมินการเรียนรู้*. การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่. กรุงเทพฯ:  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา. (2542). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียน วิชา  
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยการใช้กิจกรรมการ  
เรียนแบบ TEAM – GAMES – TOURNAMENT และแบบ STUDENT TEAM –  
ACHIEVEMENT DIVISION และการสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์การศึกษา  
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร-  
วิโรฒ.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2556). *สืบเรื่องคะแนนทดสอบ O-net  
ปีการศึกษา 2556*. เข้าถึงได้จาก [http://www.niets.or.th/index.php/system\\_niest/index/3](http://www.niets.or.th/index.php/system_niest/index/3).
- สถาบันส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*.  
กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สตูลวิทยา, โรงเรียน. (2556). *งานทะเบียนและการประเมินผล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. โรงเรียนสตูล-  
วิทยา, สตูล, กรมสามัญ.
- สมนึก ภัททิยชนี. (2546). *การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กอปกินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมโภชน์ อเนกสุข. (2553). *การวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. ชลบุรี: คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุกันยา ภาโสสม. (2556). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการผสมผสาน  
ระหว่าง SE กับ STAD เรื่อง จำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร-  
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏ-  
สกลนคร.
- สุชาติ ผุดผ่อง. (2542). *การวัดประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์*. พิมพ์ลักษณ์, จันทบุรี: สถาบัน  
ราชภัฏรำไพพรรณี.
- สุรเดช ม่วงนิกร. (2551). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎี  
คอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสาน  
ระหว่าง SE กับ STAD*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการ  
สอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- สุริย์พันธุ์ พันธุ์ธรรม. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ขั้น (7E). วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). แนวทางการบริหารจัดการหลักสูตรตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2552). แนวทางการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2552). แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ. คุษฎิณีพนธ์การศึกษาคุษฎิณีบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุลัดดา ลอยฟ้า. (2536). รูปแบบการสอนแบบร่วมมือ. คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวรรณ กาญจนมธุร. (2549). แบบฝึกทักษะ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ: ส่วนวิชาการและมาตรฐานการศึกษาท้องถิ่น.
- อนงค์ เหลือมศรี. (2549). ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD และแบบปกติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- อารีย์ วชิรวารการ. (2542). *การวัดและการประเมินผลการเรียน*. สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- อารีย์ สุขใจวรเวทย์. (2553). *การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อุไรรัตน์ ชูระสุข. (2550). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ, ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เอกศักดิ์ ยุกตะนันท์. (2542). *คู่มือการเรียนการสอนการคิดวิเคราะห์วิจารณ์*. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- Abruscato Joseph. (1996). *Teaching Children Science. A Discovery Approach*, Boston: Allyn and Bacon.
- Arthur A.L. (2001, November). Intergration Concept Mapping and the Learning Cycle to teach Diffusion and Osmosis Concept to High School Biology Student. *Science Education*, 35, 617.
- Billings Russell Lauren. (2002, August). Assessment of the Learning Cycle and Inquiry-base Learning in High School Physics Education. *Masters Abstracts International*, 40(4), 840.
- Bransford J.D., & R.R. (2000). *Cocking How People Learn*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Ebrahim Ali. (2004, October). The Effect of Traditional Learning and a Learning Cycle Inquiry Strategy On Students Science Achievement and Attitudes Toward Elementary Science. *Dissertation Abstracts International*, 65(4), 1232-A.
- Eienkraft Arthur. (2003, September). Expanding the 5-E Model A Proposed 7-E Model Emphasizes Transfer of Learning and the Importance of Eliciting Prior Understanding. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.
- Good C.V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill.

- Gok Tolga, & Ilhon Silay. (2008). Effects of Problem – Solving Strategies Teaching on the Problem – Solving attitudes of Cooperative Learning Groups in Physics Education. *Journal of Theory and Practice in Education*, 4(2), 253 – 266.
- John, D.W., & Johnson , R.T.(1989). *Cooperlation and Competition. Theory and Research*. Edina, Minn : Interaction Book.
- Joyce Bruce, & Weil Masah. (1986). *Model of teaching*. United states of America: Prentice Hall International.
- Nicols Joey De. (1994, September). The Effects of Cooperative Learning on Student Achievement and Motivation in a high School Geometry Class. *Dissertation Abstracts International*, 55(3), 460-A.
- Slavin Rober E. (1897, November). Cooperative Learning and Cooperative Schools. *Educational Leadership*, 3(11), 77-78.
- Slavin Rober E. (1980). *Cooperlative Learning*. New York: Longman.
- Slavin Rober E., Madden Nancy A., & Steven Robert J. (January, 1990). Cooperlative Learning Models for the 3R's. *Education Leadership*, 47(4), 22-28.
- Suyanto Wardan. (1999, April). The Effects of Students Teams – Achievement Division on Mathematics Achievement in Yogyakarta Rural Primary School (Indonesia). *Dissertation Abstracts International*, 59 (10), 3766-A.
- Thorndike E.I. (1923). *The Psychology of Learning. nin Educationnal Psychology*. New York: Teacher College, Columbia University.
- Yildirim Kasim, Kamula Tarin, & Ayten Iflazo Glu. (2006). The Effects of Cooperative Learning within A Multiple Intelligence Framework on Academic Achievement and Retention in Maths. *Journal of Theory and Practice in Education*, 2(2), 81– 96.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

### รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

1. ดร. ธ ชง พวงสุวรรณ รองคณบดี คณะสารสนเทศศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
2. นายอนันต์ จันทร์ตัน ครูชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ.3  
ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยสตูล
3. นางสาวพิมพ์เดือน สังข์ทอง ครูชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ.3  
ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสตูลวิทยา



ที่ ศธ ๖๖๑๕.๑/ว ๑๓๗๗

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือวิทยานิพนธ์

เรียน ดร.ธ.จง พวงสุวรรณ

ด้วยนางสาวลียานา ประทีปวัฒนพันธ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๓ โรงเรียนสตูลวิทยา โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD โดยมี ดร.สมคิด อินเทพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไป ด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์ท่านตรวจสอบ เครื่องมือวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ศิริพรรณ บรรหาร)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน  
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณบดี งานบริการการศึกษา

โทรศัพท์ ๐๓๘-๑๐๓๐๘๕

โทรสาร ๐๓๘-๑๐๓๐๕๑





ที่ ศธ ๖๖๑๕.๑/ว ๓๓๙๗

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์อนันต์ จันทร์ตัน

ด้วยนางสาวลียานา ประทีปวัฒนพันธ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๓ โรงเรียนสตูลวิทยา โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD โดยมี ดร.สมคิด อินเทพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไป ด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์ท่านตรวจสอบ เครื่องมือวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ศิริพรรณ บรรหาร)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน  
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณบดี งานบริการการศึกษา

โทรศัพท์ ๐๓๘-๑๐๓๐๘๕

โทรสาร ๐๓๘-๑๐๓๐๕๑



ที่ ศธ ๖๖๑๕.๑/ว ๑๓๗๗

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์พิมพ์เดือน สังข์ทอง

ด้วยนางสาวลียานา ประทีปวัฒนพันธ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๓ โรงเรียนสตูลวิทยา โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD โดยมี ดร.สมคิด อินเทพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไป ด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์ท่านตรวจสอบ เครื่องมือวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ศิริพรรณ บรรหาร)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน  
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณบดี งานบริการการศึกษา

โทรศัพท์ ๐๓๘-๑๐๓๐๘๕

โทรสาร ๐๓๘-๑๐๓๐๕๑



ที่ ศธ ๖๖๑๕.๑/ ๑๓๗๘

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์บุคลากรตรวจสอบเครื่องมือวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย สตูล

ด้วยนางสาวลียานา ประทีปวัฒนพันธ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ภาควิเศษ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๓ โรงเรียนสตูลวิทยา โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD โดยมี ดร.สมคิด อินเทพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไป ด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์ อาจารย์อนันต์ จันทร์ตัน ตรวจสอบเครื่องมือวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ศิริพรรณ บรรหาร)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน  
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณบดี งานบริการการศึกษา

โทรศัพท์ ๐๓๘-๑๐๓๐๘๕

โทรสาร ๐๓๘-๑๐๓๐๕๑





ที่ ศธ ๖๖๑๕.๑/๙๓๗

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๗/ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์บุคลากรตรวจสอบเครื่องมือวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสตูลวิทยา

ด้วยนางสาวลียานา ประทีปวัฒนพันธ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๓ โรงเรียนสตูลวิทยา โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD โดยมี ดร.สมคิด อินเทพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไป ด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์ อาจารย์พิมพ์เดือน สังข์ทอง ตรวจสอบเครื่องมือวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ศิริพรรณ บรรรหาร)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน  
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณบดี งานบริการการศึกษา

โทรศัพท์ ๐๓๘-๑๐๓๐๘๕

โทรสาร ๐๓๘-๑๐๓๐๕๑

## ภาคผนวก ข

### การตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1. การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้<sup>๑</sup> โดยการจัดการเรียนรู้แบบ  
วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD
2. การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้  
7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD

ตารางที่ 17 แสดงค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 1 เรื่อง บทนำ  
ความน่าจะเป็น

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3			
<b>1.จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
1.2. ภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการชัดเจน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>2.สาระการเรียนรู้</b>						
2.1.สอดคล้องกับจุดประสงค์ใน หลักสูตร	5	5	5	5	0	มากที่สุด
2.2. สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
2.3. มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>3. เนื้อหา</b>						
3.1. เหมาะสมกับเวลา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
3.2. มีความยากง่ายพอเหมาะ ชัดเจนไม่ สับสน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
3.3. น่าสนใจและเป็นประโยชน์กับ นักเรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>4. การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้</b>						
4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	0	มากที่สุด
4.2. กระตุ้นความสนใจของนักเรียน	4	5	5	5	0	มากที่สุด
4.3. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตาม ขั้นตอนจากง่ายไปหายาก และเป็นไปตาม ขั้นตอน	4	5	5	5	0	มากที่สุด

ตารางที่ 17 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3			
4.4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยน เรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.5. จัดกิจกรรมส่งเสริมการช่วยเหลือ ซึ่งกันและกันให้เกิดความสามัคคี	5	5	5	5	0	มากที่สุด
4.6. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5	5	5	5	0	มากที่สุด
4.7. ความเหมาะสมกับเวลา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>5. สื่อการเรียนการสอน</b>						
5.1. สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5.2. สื่อความหมายได้ชัดเจน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5.3. เหมาะสมกับวัยและความสามารถ ของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>6. การวัดและประเมินผล</b>						
6.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
6.2. วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
6.3. ระบุเครื่องมือวัดและประเมินผล	5	5	5	5	0	มากที่สุด

ตารางที่ 18 แสดงค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 2 เรื่อง การทดลองส้ม

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	S.D	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3			
<b>1.จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
1.2. ภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการชัดเจน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>2.สาระการเรียนรู้</b>						
2.1.สอดคล้องกับจุดประสงค์ในหลักสูตร	5	5	5	5	00	มากที่สุด
2.2. สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
2.3. มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>3. เนื้อหา</b>						
3.1. เหมาะสมกับเวลา	5	4	4	4.33	0.47	มากที่สุด
3.2. มีความยากง่ายพอเหมาะ ชัดเจนไม่สับสน	4	5	5	5	0	มากที่สุด
3.3. น่าสนใจและเป็นประโยชน์กับนักเรียน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>4. การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้</b>						
4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	0	มากที่สุด
4.2. กระตุ้นความสนใจของนักเรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.3. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอนจากง่ายไปหายาก และเป็นไปตามขั้นตอน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
4.4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้	5	5	5	5	0	มากที่สุด
4.5. จัดกิจกรรมส่งเสริมการช่วยเหลือซึ่งกันและกันให้เกิดความสามัคคี	5	5	5	5	0	มากที่สุด



ตารางที่ 18 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	S.D	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3			
4.6. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5	5	5	5	0	มากที่สุด
4.7. ความเหมาะสมกับเวลา	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>5. สื่อการเรียนการสอน</b>						
5.1. สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
5.2. สื่อความหมายได้ชัดเจน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5.3. เหมาะสมกับวัยและความสามารถ ของผู้เรียน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>6. การวัดและประเมินผล</b>						
6.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	5	5	5	5	0	มากที่สุด
6.2. วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
6.3. ระบุเครื่องมือวัดและประเมินผล	5	5	5	5	0	มากที่สุด

ตารางที่ 19 แสดงค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 3 เรื่อง การทดลองสุ่ม และเหตุการณ์

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	S.D	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3			
<b>1.จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
1.1. สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2. ภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	4	4.33	0.47	มากที่สุด
1.3. ระบุพฤติกรรมที่ต้องการชัดเจน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>2.สาระการเรียนรู้</b>						
2.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์ในหลักสูตร	5	5	5	5	0	มากที่สุด
2.2. สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
2.3. มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>3. เนื้อหา</b>						
3.1. เหมาะสมกับเวลา	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
3.2. มีความยากง่ายพอเหมาะ ชัดเจนไม่สับสน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
3.3. น่าสนใจและเป็นประโยชน์กับนักเรียน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>4. การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้</b>						
4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	0	มากที่สุด
4.2. กระตุ้นความสนใจของนักเรียน	4	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
4.3. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอนจากง่ายไปหายาก และเป็นไปตามขั้นตอน	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
4.4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด

## ตารางที่ 19 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3			
4.5. จัดกิจกรรมส่งเสริมการช่วยเหลือ ซึ่งกันและกันให้เกิดความสามัคคี	5	5	5	5	0	มากที่สุด
4.6. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.7. ความเหมาะสมกับเวลา	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>5. สื่อการเรียนการสอน</b>						
5.1. สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
5.2. สื่อความหมายได้ชัดเจน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5.3. เหมาะสมกับวัยและความสามารถ ของผู้เรียน	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>6. การวัดและประเมินผล</b>						
6.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	5	5	5	5	0	มากที่สุด
6.2. วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
6.3. ระบุเครื่องมือวัดและประเมินผล	5	5	5	5	0	มากที่สุด

ตารางที่ 20 แสดงค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 4 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (1)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	S.D	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3			
<b>1.จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
1.2. ภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการชัดเจน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>2.สาระการเรียนรู้</b>						
2.1.สอดคล้องกับจุดประสงค์ในหลักสูตร	5	5	5	5	0	มากที่สุด
2.2. สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3. มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>3. เนื้อหา</b>						
3.1. เหมาะสมกับเวลา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
3.2. มีความยากง่ายพอเหมาะ ชัดเจนไม่สับสน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
3.3. น่าสนใจและเป็นประโยชน์กับนักเรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>4. การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้</b>						
4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	0	มากที่สุด
4.2. กระตุ้นความสนใจของนักเรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.3. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอนจากง่ายไปหายาก และเป็นไปตามขั้นตอน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้	5	5	5	5	0	มากที่สุด

ตารางที่ 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	S.D	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3			
4.5. จัดกิจกรรมส่งเสริมการช่วยเหลือซึ่งกันและกันให้เกิดความสามัคคี	5	5	5	5	0	มากที่สุด
4.6. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5	5	5	5	0	มากที่สุด
4.7. ความเหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4.68	0.58	มากที่สุด
<b>5. สื่อการเรียนการสอน</b>						
5.1. สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.68	0.58	มากที่สุด
5.2. สื่อความหมายได้ชัดเจน	4	5	5	4.68	0.58	มากที่สุด
5.3. เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>6. การวัดและประเมินผล</b>						
6.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	0	มากที่สุด
6.2. วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
6.3. ระบุเครื่องมือวัดและประเมินผล	5	5	5	5	0	มากที่สุด

ตารางที่ 21 แสดงค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (2)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	S.D	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3			
<b>1.จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
1.2. ภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการชัดเจน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>2.สาระการเรียนรู้</b>						
2.1.สอดคล้องกับจุดประสงค์ในหลักสูตร	5	5	5	5	0	มากที่สุด
2.2. สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
2.3. มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>3. เนื้อหา</b>						
3.1. เหมาะสมกับเวลา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
3.2. มีความยากง่ายพอเหมาะ ชัดเจนไม่สับสน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3. น่าสนใจและเป็นประโยชน์กับนักเรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>4. การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้</b>						
4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	0	มากที่สุด
4.2. กระตุ้นความสนใจของนักเรียน	4	5	5	5	0	มากที่สุด
4.3. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอนจากง่ายไปหายาก และเป็นไปตามขั้นตอน	4	5	5	5	0	มากที่สุด
4.4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้	5	5	5	5	0	มากที่สุด

ตารางที่ 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3			
4.5. จัดกิจกรรมส่งเสริมการช่วยเหลือ ซึ่งกันและกันให้เกิดความสามัคคี	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.6. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5	5	5	5	0	มากที่สุด
4.7. ความเหมาะสมกับเวลา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>5. สื่อการเรียนการสอน</b>						
5.1. สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
5.2. สื่อความหมายได้ชัดเจน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5.3. เหมาะสมกับวัยและความสามารถ ของผู้เรียน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>6. การวัดและประเมินผล</b>						
6.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	5	5	5	5	0	มากที่สุด
6.2. วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
6.3. ระบุเครื่องมือวัดและประเมินผล	5	5	5	5	0	มากที่สุด

ตารางที่ 22 แสดงค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 6 เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	S.D	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3			
<b>1.จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	0	มากที่สุด
1.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการชัดเจน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>2.สาระการเรียนรู้</b>						
2.1.สอดคล้องกับจุดประสงค์ในหลักสูตร	5	5	5	5	0	มากที่สุด
2.2. สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3. มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>3. เนื้อหา</b>						
3.1. เหมาะสมกับเวลา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
3.2. มีความยากง่ายพอเหมาะ ชัดเจนไม่สับสน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3. น่าสนใจและเป็นประโยชน์กับนักเรียน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>4. การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้</b>						
4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2. กระตุ้นความสนใจของนักเรียน						
4.3. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอนจากง่ายไปหายาก และเป็นไปตามขั้นตอน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด



## ตารางที่ 22 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	S.D	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3			
4.5. จัดกิจกรรมส่งเสริมการช่วยเหลือซึ่งกันและกันให้เกิดความสามัคคี	5	5	5	5	0	มากที่สุด
4.6. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.7. ความเหมาะสมกับเวลา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>5. สื่อการเรียนการสอน</b>						
5.1. สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
5.2. สื่อความหมายได้ชัดเจน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5.3. เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	5	5	0	มากที่สุด
<b>6. การวัดและประเมินผล</b>						
6.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	0	มากที่สุด
6.2. วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
6.3. ระบุเครื่องมือวัดและประเมินผล	5	5	5	5	0	มากที่สุด

ตารางที่ 23 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จุดประสงค์ ที่	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	ความคิดเห็น	สรุป
		คน						
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
1	1	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	2	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
2	3	0	1	0	1	0.33	ไม่เหมาะสม	ตัดทิ้ง
	4	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
3	5	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	6	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	7	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	8	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	9	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	10	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	11	1	0	1	2	0.67	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
4	12	1	0	1	2	0.67	เหมาะสม	ตัดทิ้ง
	13	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
5	14	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	15	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	16	0	1	1	2	0.67	เหมาะสม	ตัดทิ้ง
	17	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	18	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	19	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	20	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้

ตารางที่ 23 (ต่อ)

จุดประสงค์ ที่	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	ความคิดเห็น	สรุป
		ผู้เชี่ยวชาญ						
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
6	21	0	1	1	2	0.67	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	22	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	23	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	24	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	25	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	26	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	27	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
7	28	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	29	1	1	1	3	1	เหมาะสม	ตัดทิ้ง
	30	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	31	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	32	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	33	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
8	34	0	1	1	2	0.67	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	35	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	36	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	37	0	1	0	1	0.33	ไม่เหมาะสม	ตัดทิ้ง
9	38	-1	1	0	0	0	ไม่เหมาะสม	ตัดทิ้ง
	39	0	1	1	2	0.67	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	40	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	41	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้
	42	1	1	1	3	1	เหมาะสม	คัดเลือกไว้

การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คณิตศาสตร์

ตารางที่ 24 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 36 ข้อ แล้วคัดเลือกไว้ 26 ข้อ

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา		สรุป
			ค่า p	ค่า r	
1	0.40	0.27	ปานกลาง	ปานกลาง	ตัดทิ้ง
2	0.50	0.47	ปานกลาง	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
3	0.47	0.27	ปานกลาง	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
4	0.93	0.00	ง่าย	ต่ำ	ตัดทิ้ง
5	0.50	0.33	ปานกลาง	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
6	0.73	0.53	ค่อนข้างง่าย	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
7	0.70	0.33	ค่อนข้างง่าย	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
8	0.53	-0.13	ปานกลาง	ต่ำ	ตัดทิ้ง
9	0.50	0.46	ปานกลาง	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
10	0.63	0.33	ค่อนข้างง่าย	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
11	0.63	-0.10	ค่อนข้างง่าย	ต่ำ	ตัดทิ้ง
12	0.60	0.40	ปานกลาง	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
13	0.40	0.53	ปานกลาง	ค่อนข้างสูง	คัดเลือกไว้
14	0.60	0.40	ปานกลาง	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
15	0.57	0.33	ปานกลาง	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
16	0.53	0.27	ปานกลาง	ปานกลาง	ตัดทิ้ง
17	0.50	0.33	ปานกลาง	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
18	0.43	0.47	ปานกลาง	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
19	0.33	0.40	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
20	0.70	0.33	ค่อนข้างง่าย	ปานกลาง	ตัดทิ้ง
21	0.57	0.07	ปานกลาง	ต่ำ	ตัดทิ้ง

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา		สรุป
			ค่า P	ค่า r	
22	0.63	0.47	ค่อนข้างง่าย	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
23	0.53	0.53	ปานกลาง	ค่อนข้างสูง	คัดเลือกไว้
24	0.77	0.07	ค่อนข้างง่าย	ต่ำ	ตัดทิ้ง
25	0.53	0.67	ปานกลาง	ค่อนข้างสูง	คัดเลือกไว้
26	0.63	0.47	ค่อนข้างง่าย	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
27	0.47	0.40	ปานกลาง	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
28	0.73	0.40	ค่อนข้างง่าย	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
29	0.73	0.53	ค่อนข้างง่าย	ค่อนข้างสูง	คัดเลือกไว้
30	0.40	0.27	ปานกลาง	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
31	0.37	0.33	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
32	0.37	0.20	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง	ตัดทิ้ง
33	0.53	0.40	ปานกลาง	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
34	0.50	0.33	ปานกลาง	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
35	0.57	0.33	ปานกลาง	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
36	0.57	0.20	ปานกลาง	ปานกลาง	ตัดทิ้ง

ตารางที่ 25 แสดงค่า  $p$ ,  $q$  และ  $pq$  ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ข้อสอบปรนัย จำนวน 26 ข้อ)

ข้อที่	$p$	$q$	$pq$
1	0.50	0.50	0.25
2	0.47	0.53	0.25
3	0.50	0.50	0.25
4	0.73	0.27	0.20
5	0.70	0.30	0.21
6	0.50	0.50	0.25
7	0.63	0.37	0.23
8	0.60	0.40	0.24
9	0.40	0.60	0.24
10	0.60	0.40	0.24
11	0.57	0.43	0.25
12	0.50	0.50	0.25
13	0.43	0.57	0.25
14	0.33	0.67	0.22
15	0.63	0.37	0.23
16	0.53	0.47	0.25
17	0.53	0.47	0.25
18	0.63	0.37	0.23
19	0.47	0.53	0.25
20	0.73	0.27	0.20
21	0.73	0.27	0.20
22	0.40	0.60	0.24
23	0.37	0.63	0.23
24	0.53	0.47	0.25
25	0.50	0.50	0.25

ตารางที่ 25 (ต่อ)

ข้อที่	$p$	$q$	$pq$
26	0.57	0.43	0.25
			$\sum pq = 6.14$

ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 0.87

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson)

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

$$\text{หาค่าความแปรปรวน จากสูตร } S_t^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$\text{เมื่อ } n = 30$$

$$\sum X = 423$$

$$(\sum X)^2 = 178929$$

$$\sum X^2 = 7073$$

$$\text{แทนค่า } S_t^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{30(7073) - 178929}{30(30-1)}$$

$$= 38.23$$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร KR-20 } r_u &= \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right] \\ &= \frac{30}{30-1} \left[ 1 - \frac{6.14}{38.23} \right] \\ &= 0.87 \end{aligned}$$

## ภาคผนวก ค

### การตรวจสอบสมมติฐาน

1. ผลคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนและการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน
2. ผลการคำนวณหาค่า  $t$ -test โดยใช้โปรแกรม SPSS for windows
3. คะแนนจากการสังเกตพฤติกรรมรวมแผนที่ 1 – แผนที่ 6
4. คะแนนจากใบกิจกรรมรวมแผนที่ 1 – แผนที่ 6
5. คะแนนจากแบบฝึกทักษะรวมแผนที่ 1 – แผนที่ 6
6. คะแนนจากแบบทดสอบย่อยรวมแผนที่ 1 – แผนที่ 6
7. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD
8. การจัดกลุ่มนักเรียนตามรูปแบบการสอนแบบ STAD



ผลคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนและการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน

ตารางที่ 26 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน (คะแนนเต็ม 26 คะแนน)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	9	26	19	5	25
2	5	21	20	7	14
3	8	22	21	3	19
4	4	23	22	5	21
5	6	20	23	7	14
6	9	21	24	4	24
7	3	22	25	8	21
8	7	21	26	9	22
9	10	25	27	7	16
10	4	24	28	10	26
11	7	22	29	7	15
12	3	13	30	5	15
13	4	20	31	4	18
14	6	21	32	5	19
15	8	20	33	7	14
16	8	19	34	9	20
17	5	16	35	4	21
18	7	26	<b>รวม</b>	<b>219</b>	<b>706</b>
			$\bar{X}$	<b>6.26</b>	<b>20.17</b>
			<b>S.D.</b>	<b>2.08</b>	<b>3.71</b>

ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 6.26 คะแนน

ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 20.17 คะแนน

### การกำหนดเกณฑ์คะแนนความรู้

รองศาสตราจารย์ ดร.อำพล ชรรณเจริญ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา (อ้างถึงใน กฤษดา นรินทร์, 2555, หน้า 88)กล่าวไว้โดยสรุปดังนี้

ในการตัดสินผลการทดสอบว่าผ่านหรือไม่ เราสามารถตั้งเกณฑ์ไว้ ถ้าผลการทดสอบได้คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ ถือว่าผ่าน และถ้าคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ถือว่าไม่ผ่าน

การตั้งเกณฑ์ผ่าน สำหรับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น เท่ากับคะแนนเดิมรวมกับ  $b\%$  ของคะแนนที่ขาดไปจากคะแนนเต็ม คิดจากสูตรได้ดังนี้

$$z = a + (n - a) \left[ \frac{b}{100} \right]$$

เมื่อ  $z$  แทน คะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์สำหรับเปรียบเทียบกับคะแนนหลังเรียน

$a$  แทน คะแนนสอบก่อนเรียน

$n$  แทน คะแนนเต็ม

$b$  แทน เปอร์เซ็นต์ของคะแนนที่เป็นเกณฑ์เป้าหมาย

ในการวิจัยเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ผ่านไว้ โดยกำหนด  $b = 50\%$  ของคะแนนที่ขาดไปจากคะแนนเต็ม คำนวณเกณฑ์ผ่านสำหรับกลุ่มทดลองดังนี้

จากข้อสอบซึ่งมีคะแนนเต็ม 26 คะแนน การทดสอบก่อนเรียน นักเรียนลำดับที่ 1 ได้คะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 9 คะแนน

$$\begin{aligned} z &= 9 + (26 - 9) \left[ \frac{50}{100} \right] \\ &= 9 + (17) \left[ \frac{50}{100} \right] \\ &= 17.5 \end{aligned}$$

ตารางที่ 27 แสดงคะแนนพัฒนาการของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน  
ห้องเรียน สสวท. โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการ  
เรียนแบบ STAD

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 26)	เกณฑ์ผ่าน (z)	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 26)	ผลการประเมิน
1	9	17.5	26	ผ่านเกณฑ์
2	5	15.5	21	ผ่านเกณฑ์
3	8	17	22	ผ่านเกณฑ์
4	4	15	23	ผ่านเกณฑ์
5	6	16	20	ผ่านเกณฑ์
6	9	17.5	21	ผ่านเกณฑ์
7	3	14.5	22	ผ่านเกณฑ์
8	7	16.5	21	ผ่านเกณฑ์
9	10	18	25	ผ่านเกณฑ์
10	4	15	24	ผ่านเกณฑ์
11	7	16.5	22	ผ่านเกณฑ์
12	3	14.5	13	ไม่ผ่านเกณฑ์
13	4	15	20	ผ่านเกณฑ์
14	6	16	21	ผ่านเกณฑ์
15	8	17	20	ผ่านเกณฑ์
16	8	17	19	ผ่านเกณฑ์
17	5	15.5	16	ผ่านเกณฑ์
18	7	16.5	26	ผ่านเกณฑ์
19	5	15.5	25	ผ่านเกณฑ์
20	7	16.5	14	ผ่านเกณฑ์
21	3	14.5	19	ผ่านเกณฑ์
22	5	15.5	21	ผ่านเกณฑ์

ตาราง 27 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 26)	เกณฑ์ผ่าน (z)	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 26)	ผลการประเมิน
23	7	16.5	14	ไม่ผ่านเกณฑ์
24	4	15	24	ผ่านเกณฑ์
25	8	17	21	ผ่านเกณฑ์
26	9	17.5	22	ผ่านเกณฑ์
27	9	16.5	16	ไม่ผ่านเกณฑ์
28	7	18	26	ผ่านเกณฑ์
29	10	16.5	15	ไม่ผ่านเกณฑ์
30	7	15.5	15	ไม่ผ่านเกณฑ์
31	5	15	18	ผ่านเกณฑ์
32	4	15.5	19	ผ่านเกณฑ์
33	5	16.5	14	ไม่ผ่านเกณฑ์
34	7	17.5	20	ผ่านเกณฑ์
35	9	15	21	ผ่านเกณฑ์
รวม	219	564.5	706	ผ่านเกณฑ์
เฉลี่ย	6.26	16.13	20.17	ผ่านเกณฑ์

นั่นคือ ถ้าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยเกณฑ์ผ่าน  $z$  แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ผลการคำนวณหาค่า  $t$ -test โดยใช้โปรแกรม SPSS for windows

ตารางที่ 28 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้โปรแกรม SPSS for windows

**One-Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
score	35	20.1714	3.70600	.62643

**One-Sample Test**

	Test Value = 19.5					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
score	1.072	34	.291	.67143	-.6016	1.9445

คะแนนจากการสังเกตพฤติกรรมรวมแผนที่ 1 – แผนที่ 6

ตาราง 29 คะแนนพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง  
ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E  
ร่วมกับการเรียนแบบ STAD

เลขที่	แผนที่ 1 (10)	แผนที่ 2 (10)	แผนที่ 3 (10)	แผนที่ 4 (10)	แผนที่ 5 (10)	แผนที่ 6 (10)	รวม (60)	คิดเป็น 20%
1	10	10	10	9	9	10	58	19.33
2	9	9	9	8	9	10	54	18.00
3	9	9	10	10	9	9	56	18.67
4	10	8	9	9	8	10	54	18.00
5	9	9	8	10	8	9	53	17.67
6	9	10	9	9	9	8	54	18.00
7	10	10	10	10	10	8	58	19.33
8	10	10	10	10	10	10	60	20.00
9	10	10	9	10	9	10	58	19.33
10	8	8	7	8	8	7	46	15.33
11	8	8	8	8	8	7	47	15.67
12	8	8	7	7	7	8	45	15.00
13	9	9	10	10	9	9	56	18.67
14	10	10	9	10	10	10	59	19.67
15	10	10	10	10	10	10	60	20.00
16	10	10	10	10	10	10	60	20.00
17	10	10	10	10	10	10	60	20.00
18	10	10	10	10	10	10	60	20.00
19	8	10	10	10	10	10	58	19.33
20	9	8	8	7	9	8	49	16.33
21	10	10	10	10	10	9	59	19.67

ตาราง 29 (ต่อ)

เลขที่	แผนที่ 1 (10)	แผนที่ 2 (10)	แผนที่ 3 (10)	แผนที่ 4 (10)	แผนที่ 5 (10)	แผนที่ 6 (10)	รวม (60)	คิดเป็น 20%
22	10	10	10	10	10	10	60	20.00
23	10	10	9	9	10	10	58	19.33
24	10	10	10	10	10	10	60	20.00
25	10	10	10	10	10	10	60	20.00
26	9	9	10	10	10	10	58	19.33
27	9	10	10	10	9	10	58	19.33
28	9	9	10	10	7	8	53	17.67
29	9	9	8	7	9	8	50	16.67
30	10	9	9	9	8	9	54	18.00
31	8	9	8	8	8	9	50	16.67
32	9	9	8	9	10	10	55	18.33
33	8	9	7	8	7	7	46	15.33
34	9	9	10	10	10	9	57	19.00
35	9	9	9	10	10	10	57	19.00

## คะแนนจากใบกิจกรรมแผนที่ 1 – แผนที่ 6

ตาราง 30 แสดงคะแนนของใบกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD

เลขที่	แผนที่ 1 (12)	แผนที่ 2 (12)	แผนที่ 3 (14)	แผนที่ 4 (10)	แผนที่ 5 (15)	แผนที่ 6 (10)	รวม 73	คิดเป็น 20%
1	12	10	10	7	11	10	60	16.44
2	8	9	9	8	10	8	52	14.25
3	8	9	9	7	10	8	51	13.97
4	10	8	10	9	14	9	60	16.44
5	10	10	9	8	10	8	55	15.07
6	8	10	9	7	10	8	52	14.25
7	10	8	10	9	14	9	60	16.44
8	10	10	10	9	10	7	56	15.34
9	11	8	10	8	11	9	57	15.62
10	12	10	10	8	12	9	61	16.71
11	10	8	8	6	10	8	50	13.70
12	8	7	10	8	10	10	53	14.52
13	9	10	11	10	12	7	59	16.16
14	10	10	10	7	10	7	54	14.79
15	9	10	10	10	10	7	56	15.34
16	9	10	10	10	12	7	58	15.89
17	10	10	10	8	11	7	56	15.34
18	10	10	12	10	14	10	66	18.08
19	12	11	12	8	12	9	64	17.53
20	8	9	13	8	10	7	55	15.07



ตาราง 30 (ต่อ)

เลขที่	แผนที่ 1 (12)	แผนที่ 2 (12)	แผนที่ 3 (14)	แผนที่ 4 (10)	แผนที่ 5 (15)	แผนที่ 6 (10)	รวม 73	คิดเป็น 20%
21	9	11	12	10	14	9	65	17.81
22	10	10	10	7	14	9	60	16.44
23	12	8	12	7	11	10	60	16.44
24	10	11	10	10	14	9	64	17.53
25	11	10	8	7	11	9	56	15.34
26	8	11	12	7	9	10	57	15.62
27	10	7	11	9	10	8	55	15.07
28	10	8	12	9	10	8	57	15.62
29	8	9	10	8	9	8	52	14.25
30	9	10	9	9	13	9	59	16.16
31	10	10	8	7	11	7	53	14.52
32	8	7	12	7	9	10	53	14.52
33	10	9	10	6	10	9	54	14.79
34	9	8	10	10	11	7	55	15.07
35	8	7	8	7	9	10	49	13.42

คะแนนจากแบบฝึกทักษะรวมแผนที่ 1 – แผนที่ 6

ตาราง 31 คะแนนของแบบฝึกทักษะของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น  
ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร  
การเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD

เลขที่	แผนที่ 1 (7)	แผนที่ 2 (15)	แผนที่ 3 (20)	แผนที่ 4 (25)	แผนที่ 5 (20)	แผนที่ 6 (20)	รวม 107	คิดเป็น 20%
1	7	14	18	22	19	20	100	18.69
2	6	14	15	21	16	13	85	15.89
3	7	13	16	20	17	19	92	17.20
4	6	14	14	22	17	13	86	16.07
5	7	15	15	19	15	20	91	17.01
6	5	14	13	16	17	15	80	14.95
7	6	15	13	19	18	16	87	16.26
8	6	14	15	21	18	20	94	17.57
9	6	13	16	19	16	20	90	16.82
10	5	11	14	17	20	13	80	14.95
11	5	14	14	18	13	12	76	14.21
12	4	12	12	14	16	12	70	13.08
13	6	13	14	21	16	17	87	16.26
14	6	14	15	20	15	13	83	15.51
15	7	13	17	22	18	18	95	17.76
16	6	15	17	20	19	18	95	17.76
17	7	13	17	24	19	20	100	18.69
18	7	14	19	22	20	19	101	18.88
19	7	15	18	23	20	19	102	19.07
20	5	11	13	23	15	13	80	14.95
21	6	15	16	20	17	18	92	17.20

ตาราง 31 (ต่อ)

เลขที่	แผนที่ 1 (7)	แผนที่ 2 (15)	แผนที่ 3 (20)	แผนที่ 4 (25)	แผนที่ 5 (20)	แผนที่ 6 (20)	รวม 107	คิดเป็น 20%
22	6	14	15	20	18	15	88	16.45
23	6	13	14	18	15	17	83	15.51
24	5	14	15	22	17	18	91	17.01
25	6	14	16	22	19	16	93	17.38
26	5	15	17	23	20	17	97	18.13
27	6	13	14	16	14	13	76	14.21
28	7	14	14	21	19	19	94	17.57
29	5	12	14	18	17	12	78	14.58
30	5	12	14	18	16	14	79	14.77
31	6	12	15	18	15	14	80	14.95
32	4	14	16	22	17	16	89	16.64
33	5	12	13	16	13	12	71	13.27
34	6	13	15	18	16	14	82	15.33
35	6	13	14	20	16	19	88	16.45

คะแนนจากแบบทดสอบย่อยแผนกที่ 1 – แผนกที่ 6

ตาราง 32 คะแนนของแบบทดสอบรวมทั้ง 6 แผน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD

เลขที่	แผนกที่ 1 (5)	แผนกที่ 2 (10)	แผนกที่ 3 (15)	แผนกที่ 4 (10)	แผนกที่ 5 (10)	แผนกที่ 6 (10)	รวม 60	คิดเป็น 40%
1	5	9	14	10	8	9	55	36.67
2	4	8	13	8	8	9	50	33.33
3	4	8	13	8	10	9	52	34.67
4	3	8	11	8	6	9	45	30.00
5	5	10	9	8	8	10	50	33.33
6	4	9	9	9	8	8	47	31.33
7	4	9	13	8	8	8	50	33.33
8	4	9	9	6	8	8	44	29.33
9	5	7	11	8	8	9	48	32.00
10	3	8	11	9	8	8	47	31.33
11	4	8	14	8	8	9	51	34.00
12	4	7	11	6	6	8	42	28.00
13	5	9	9	7	6	8	44	29.33
14	4	7	11	6	6	8	42	28.00
15	4	7	14	9	8	8	50	33.33
16	5	9	13	9	6	9	51	34.00
17	5	9	12	6	9	9	50	33.33
18	5	10	15	10	9	10	59	39.33
19	4	9	15	10	9	10	57	38.00
20	5	7	11	6	6	7	42	28.00
21	5	9	13	10	10	9	56	37.33
22	3	10	15	7	9	10	54	36.00

ตาราง 32 (ต่อ)

เลขที่	แผนที่ 1 (5)	แผนที่ 2 (10)	แผนที่ 3 (15)	แผนที่ 4 (10)	แผนที่ 5 (10)	แผนที่ 6 (10)	รวม 60	คิดเป็น 40%
23	4	8	11	8	8	10	49	32.67
24	5	8	11	10	8	9	51	34.00
25	4	9	14	9	8	8	52	34.67
26	5	9	14	9	9	9	55	36.67
27	4	9	9	7	9	7	45	30.00
28	4	10	14	7	8	10	53	35.33
29	3	6	11	7	8	7	42	28.00
30	4	7	12	6	7	8	44	29.33
31	3	9	9	10	9	7	47	31.33
32	5	8	12	10	8	9	52	34.67
33	4	7	11	6	6	7	41	27.33
34	5	7	11	6	6	8	43	28.67
35	4	7	11	10	9	8	49	32.67

ตาราง 33 คะแนนพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรม คะแนนจากใบกิจกรรม คะแนนจากแบบฝึกทักษะและคะแนนจากแบบทดสอบย่อยทั้ง 6 แผน ซึ่งคิดเป็นอัตราส่วน 20:20:20:40

เลขที่	แบบสังเกต พฤติกรรม (20)	ใบกิจกรรม (20)	แบบฝึกทักษะ (20)	คะแนนทดสอบ ย่อยทั้ง 6 แผน (40)	คะแนนรวม 100
1	19.33	16.44	18.69	36.67	91.13
2	18.00	14.25	15.89	33.33	81.47
3	18.67	13.97	17.20	34.67	84.50
4	18.00	16.44	16.07	30.00	80.51
5	17.67	15.07	17.01	33.33	83.08
6	18.00	14.25	14.95	31.33	78.53
7	19.33	16.44	16.26	33.33	85.37
8	20.00	15.34	17.57	29.33	82.25
9	19.33	15.62	16.82	32.00	83.77
10	15.33	16.71	14.95	31.33	78.33
11	15.67	13.70	14.21	34.00	77.57
12	15.00	14.52	13.08	28.00	70.60
13	18.67	16.16	16.26	29.33	80.43
14	19.67	14.79	15.51	28.00	77.98
15	20.00	15.34	17.76	33.33	86.43
16	20.00	15.89	17.76	34.00	87.65
17	20.00	15.34	18.69	33.33	87.37
18	20.00	18.08	18.88	39.33	96.29
19	19.33	17.53	19.07	38.00	93.93
20	16.33	15.07	14.95	28.00	74.36
21	19.67	17.81	17.20	37.33	92.00
22	20.00	16.44	16.45	36.00	88.89

ตาราง 33 (ต่อ)

เลขที่	แบบสังเกต พฤติกรรม (20)	ใบกิจกรรม (20)	แบบฝึกทักษะ (20)	คะแนนทดสอบ ย่อยทั้ง 6 แผน (40)	คะแนนรวม 100
23	19.33	16.44	15.51	32.67	83.95
24	20.00	17.53	17.01	34.00	88.54
25	20.00	15.34	17.38	34.67	87.39
26	19.33	15.62	18.13	36.67	89.75
27	19.33	15.07	14.21	30.00	78.61
28	17.67	15.62	17.57	35.33	86.19
29	16.67	14.25	14.58	28.00	73.49
30	18.00	16.16	14.77	29.33	78.26
31	16.67	14.52	14.95	31.33	77.47
32	18.33	14.52	16.64	34.67	84.16
33	15.33	14.79	13.27	27.33	70.73
34	19.00	15.07	15.33	28.67	78.06
35	19.00	13.42	16.45	32.67	81.54
รวม	646.67	571.03	543.56	1139.33	2900.59
เฉลี่ย	18.48	16.32	15.53	32.55	82.87
S.D.	1.53	1.57	1.17	3.20	6.24
ประสิทธิภาพของกระบวนการ					82.87

**ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD**

ตาราง 34 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวนนักเรียน 35 คน

นักเรียน (คนที่)	คะแนนก่อนเรียน (26 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (100 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (26 คะแนน)
1	9	91.13	26
2	5	81.47	21
3	8	84.50	22
4	4	80.51	23
5	6	83.08	20
6	9	78.53	21
7	3	85.37	22
8	7	82.25	21
9	10	83.77	25
10	4	78.33	24
11	7	77.57	22
12	3	70.60	13
13	4	80.43	20
14	6	77.98	21
15	8	86.43	20
16	8	87.65	19
17	5	87.37	16
18	7	96.29	26
19	5	93.93	25
20	7	74.36	14
21	3	92.00	19



ตาราง 34 (ต่อ)

นักเรียน (คนที่)	คะแนนก่อนเรียน (26 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (100 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (26 คะแนน)
22	5	88.89	21
23	2	83.95	14
24	4	88.54	24
25	8	87.39	21
26	9	89.75	22
27	7	78.61	16
28	10	86.19	26
29	7	73.49	15
30	5	78.26	15
31	4	77.47	18
32	5	84.16	19
33	7	70.73	14
34	9	78.06	20
35	4	81.54	21
รวม	219	2900.59	706
เฉลี่ย	6.26	82.87	20.17
		82.87	77.58
		ค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 82.87/77.58$	

### การจัดกลุ่มนักเรียนตามรูปแบบการสอนแบบ STAD

ตารางที่ 35 แสดงการเรียงลำดับคะแนนนักเรียนเพื่อจะจัดกลุ่มความสามารถในรูปแบบการเรียนแบบ STAD

ที่	เลขที่	คะแนน	กลุ่ม
1	18	97	A
2	19	93	B
3	26	93	C
4	3	87	D
5	16	81	E
6	28	81	F
7	1	80	G
8	5	80	H
9	9	80	H
10	15	80	G
11	21	80	F
12	32	80	E
13	23	77	D
14	17	76	C
15	22	75	B
16	24	75	A

## ตารางที่ 35 (ต่อ)

ที่	เลขที่	คะแนน	กลุ่ม
17	25	75	A
18	35	75	B
19	2	72	C
20	8	72	D
21	11	70	E
22	14	70	F
23	29	70	G
24	13	68	H
25	10	65	H
26	4	65	G
27	6	65	F
28	7	63	E
29	31	63	D
30	34	62	C
31	27	62	B
32	30	60	A
33	20	56	A
34	33	55	B
35	12	53	C

ตารางที่ 36 การจัดกลุ่มนักเรียนคะความสามารถตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD

กลุ่มที่สังกัด	เลขที่	คะแนนฐาน
A	18	97
	24	75
	25	75
	30	60
	20	56
B	19	93
	22	75
	35	75
	27	62
	33	55
C	26	93
	17	76
	2	72
	34	62
	12	53
D	3	87
	23	77
	8	72
	31	63
E	16	81
	32	80
	11	70
	7	63

ตารางที่ 36 (ต่อ)

กลุ่มที่สังกัด	เลขที่	คะแนนฐาน
F	28	81
	21	80
	14	70
	6	65
G	1	80
	15	80
	29	70
	4	65
H	5	80
	9	80
	13	68
	10	65

ภาคผนวก ง  
เครื่องมือการวิจัย

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน  
เรื่อง บทนำความน่าจะเป็น

รหัสวิชา ค 23102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 1 คาบ



### 1.สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐานการเรียนรู้ ค.5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

สาระที่ 6: ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆได้

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 2.จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้ : นักเรียนมีความสามารถ

1. ใช้ประสบการณ์ในการคาดการณ์ การทำนาย การหาโอกาสของเหตุการณ์ต่างๆ ว่ามีโอกาสเกิดขึ้นได้มากหรือน้อยเพียงใด

2.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถ

1. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
2. การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

2.3 ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. ใฝ่เรียนรู้

### 3. ภาระการเรียนรู้

การหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ เป็นเรื่องที่มีการศึกษากันอย่างจริงจังหลังจากที่ เซอ วาลิเอเดอเมเร นักการพนันชาวฝรั่งเศสแพ้การพนันเมื่อค.ศ. 1654 เขาได้ทำพนันกับนักการพนัน อื่นๆว่า “เมื่อทอดลูกเต๋าสองลูกพร้อมกัน 24 ครั้ง จะมีอย่างน้อยหนึ่งครั้งที่ขึ้นแต้ม 6 ทั้งสองลูก” ผลปรากฏว่าเดอเมเร แพ้มากกว่าชนะ ผลจากการพนันข้างต้นทำให้เขาสงสัย จึงนำปัญหาไปถาม เบลล์ ปาสคาล นักคณิตศาสตร์ที่เป็นเพื่อนของเขา ปาสคาลจึงได้นำปัญหาไปปรึกษา ปีแยร์ เดอ แฟร์มา เพื่อนนักคณิตศาสตร์ทั้งสองจึงได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ อย่างจริงจัง จนได้คำตอบว่า ถ้าโยนลูกเต๋าคู่ที่ เทียงตรงสองลูกพร้อมกัน 24 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่ ลูกเต๋าคู่จะหงายขึ้นแต้ม 6 ทั้งสองลูกอย่างน้อยหนึ่งครั้งเท่ากับ 0.4914 หรือประมาณ 49% ค่าข้างต้น เป็นหลักฐานยืนยันว่า เพราะเหตุใด เดอเมเร จึงแพ้พนันมากกว่าชนะพนัน

สถานการณ์ที่ยกตัวอย่างในการคาดการณ์

- หากนักเรียนพึงพยากรณ์อากาศรุ่งนี้ภาคใต้ฝั่งตะวันตกจะมีฝน 70 % นักเรียนจะวางแผนการเดินทางอย่างไร
- เมื่อนักเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีการวางแผน และมีโอกาสที่จะเรียนสายวิทย์หรือสายศิลป์
- สถานการณ์เกี่ยวกับการเดินทางไปค่ายพักแรม หากนักเรียนต้องเดินป่าและอากาศช่วงนี้ฝนตกและชื้น

### 4. สาระสำคัญ

การศึกษาถึงเหตุการณ์ที่น่าจะเป็นไปได้ การใช้ประสบการณ์ในการคาดการณ์ การทำนาย การใช้สามัญสำนึกบอกได้ว่าเหตุการณ์นั้นมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดจะมีประโยชน์มากต่อการตัดสินใจและการวางแผนล่วงหน้าถึงแม้ว่าเหตุการณ์นั้นอาจจะไม่เกิดขึ้น

### 5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

#### 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1. ครูอธิบายถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD

1.2. นักเรียนแบ่งกลุ่มตามรายชื่อที่ครูจัดตามความสามารถ มีเก่ง ปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1 จำนวน 9 กลุ่ม โดยครูจัดกลุ่มตามที่ครูกำหนด



1.3. ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ และสาระการเรียนรู้ที่จะเรียนในหน่วย เรื่อง ความน่าจะเป็น

1.4. ครูถามนักเรียนถึงเรื่องความน่าจะเป็น นักเรียนคิดว่าความน่าจะเป็นคืออะไรและให้ยกตัวอย่างในชีวิตประจำวันว่าอะไรที่เกี่ยวข้องกับความน่าจะเป็น ให้นักเรียนตอบ

1.5. ครูเล่าประวัติความเป็นมาของความน่าจะเป็นซึ่งมีนักการพนันชาวฝรั่งเศส เซอวารเอ เดอเมเร (Chevalier de Mere) ว่าเพราะเหตุใด เดอเมเร จึงแพ้พนันมากกว่าชนะพนัน

1.6. ครูกระตุ้นความสนใจนักเรียน โดยกำหนดประเด็นสนทนา และอภิปรายร่วมกัน เกี่ยวกับการคาดการณ์และโอกาสของเหตุการณ์ต่างๆ เชื่อมโยงเกี่ยวกับสถานการณ์ในการคาดการณ์โอกาส

- หากนักเรียนเห็นท้องฟ้าครึ้ม ก่อนออกจากบ้านนักเรียนควรวางแผนการเดินทางอย่างไร

## 2. ขั้นนำเสนอบทเรียน

2.1. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์เพิ่มเติมโอกาสในการคาดการณ์ โดยให้นักเรียนแสดงเหตุผล

- เมื่อนักเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีการวางแผน และมีโอกาสที่จะเรียนสายวิทย์หรือสายศิลป์(ให้นักเรียนตอบคำถาม)(สังเกตสิ่งที่นักเรียนบ่งบอกได้ว่าเหตุผลที่กล่าวนั้นมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากหรือน้อยเพียงใด)

- ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ เกี่ยวกับการเดินทางไปค่ายพักแรม หากนักเรียนต้องเดินป่าและอากาศช่วงนี้ฝนตกและชื้น นักเรียนควรนำสิ่งใดไปด้วยระหว่างการเดินทาง (สังเกตได้จากกรณีที่นักเรียนบ่งบอกถึงโอกาสที่เกิดขึ้นได้หรือไม่ หรือมีโอกาสมากหรือน้อยเพียงใด)

## 3. ขั้นศึกษากลุ่มย่อย

3.1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรับใบกิจกรรมที่ 1.1 และศึกษาเรียนรู้ในกลุ่มจากใบกิจกรรม สื่อ และแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดให้ โดยเป็นการสำรวจสถานการณ์จากใบกิจกรรมแล้วตอบคำถามแสดงเห็นผล

3.2. ครูสังเกตแนวคิดและคำตอบของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยครูเดินดูทุกกลุ่ม

3.3. ครูคัดเลือกกลุ่มที่มีแนวคิดน่าสนใจในใบกิจกรรมออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

3.4. นักเรียนและครูช่วยกันอธิบายความคิดเห็นที่ได้และลงข้อสรุปร่วมกันจากใบกิจกรรมทั้งห้องเรียน

3.5 ครูให้นักเรียนในกลุ่มทำกิจกรรมการทอดลูกเต๋า จากใบกิจกรรมที่ 1.2 และร่วมกันสรุปการคาดการณ์โอกาสที่ได้

#### 4. ชั้นประเมินผล

4.1. ครูกระตุ้นและให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประเด็นในการเชื่อมโยงจากปัญหาสู่การหาคำตอบในการคาดการณ์ โอกาสว่ามีผลอย่างไรในการดำเนินชีวิต พร้อมทั้งให้นักเรียนยกตัวอย่างการคาดการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง

4.2 ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้ (โอกาสในการคาดการณ์ คือ การหาโอกาสของเหตุการณ์ต่างๆที่มีโอกาสเกิดขึ้นมากหรือน้อยเพียงใด)

4.3 ให้นักเรียนทดสอบเรื่องโอกาสในการคาดการณ์ โดยให้สถานการณ์ 1 สถานการณ์และให้นักเรียนแสดงแนวคิดคำตอบ ทดสอบเป็นรายบุคคล

#### 5. ชั้นนำความรู้ไปใช้

5.1. ครูให้นักเรียนเขียนสถานการณ์จากใบงานที่ 1 ให้นักเรียนคิดเป็นรายบุคคลนำมาส่งครูเป็นรายบุคคลส่งท้ายคาบ

#### 6. ชิ้นงานหรือภาระงาน

6.1 ใบกิจกรรมที่ 1.1 –1.2

6.2 ใบงานที่ 1

#### 7. สื่อการเรียนการสอน/แหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 1.1-1.2

2. ใบงานที่ 1

#### 8. การวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ	เกณฑ์ประเมินผล
1.ด้านความรู้ นักเรียนสามารถอธิบายสถานการณ์ที่กำหนดให้ว่ามีโอกาสการเกิดมากหรือน้อยเพียงใด	ตรวจกิจกรรม ใบงาน และแบบทดสอบ	ใบกิจกรรมที่ 1.1-1.2 ใบงานที่ 1 แบบทดสอบโอกาส ในการคาดการณ์	ทำได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป

การวัดผล	การประเมิน	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การประเมิน
2. ด้านทักษะ/ กระบวนการ สังเกตการณ์ให้เหตุผล ในการคาดการณ์จาก สถานการณ์ที่ กำหนดให้	ตรวจกิจกรรมและ ใบงาน	ใบกิจกรรมที่ 1.1-1.2 ใบงานที่ 1 การตอบคำถาม	ได้ผลการประเมิน ระดับ 2 ขึ้นไป
3.ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ สังเกตความ รับผิดชอบต่อตนเอง และส่วนร่วม การ ยอมรับความคิดเห็น ผู้อื่น	สังเกตพฤติกรรม เรียนนักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม รายกลุ่ม/รายบุคคล นักเรียนสนใจและ ร่วมกิจกรรมร้อยละ 75	ได้ผลการประเมิน ระดับ 2 ขึ้นไป

### 9. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของหัวหน้าฝ่ายวิชาการ

.....  
 .....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายวิชาการ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

### 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้

.....  
 .....

**ปัญหา/อุปสรรค**

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

**ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไขและพัฒนา**

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

ลงชื่อ.....ผู้สอน  
(นางสาวลิยานา ประทีปวัฒนพันธ์)  
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....



## ใบกิจกรรมที่ 1.1

### เรื่อง การคาดการณ์

#### จุดประสงค์

1. ใช้ประสบการณ์ในการคาดการณ์ การทำนาย การหาโอกาสของเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ามีโอกาสเกิดขึ้นได้มากหรือน้อยเพียงใด
2. มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมที่ 1

#### ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนศึกษาตอบคำถามจากสถานการณ์ โดยแสดงแนวคิดและเหตุผลในใบกิจกรรม

## ให้นักเรียนศึกษาตอบคำถามจากสถานการณ์ ในใบกิจกรรม

### สถานการณ์ที่ 1

จอยกำลังจะสอบเข้าเรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จึงไปสมัครเข้าสอบไว้ที่โรงเรียน ก และโรงเรียน ข ใกล้เคียงวันสอบจอยไปคุยกับผู้สมัครสอบของโรงเรียนทั้งสอง โรงเรียน ก มีผู้สมัครสอบ 405 คน รับเข้าเรียน 120 คน โรงเรียน ข มีผู้สมัครสอบ 492 คน รับเข้าเรียน 180 คน วันสอบจอยควรไปสอบที่โรงเรียนใด



ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์เพราะเหตุใดจอยจึงเลือกไปสอบโรงเรียนดังกล่าว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### สถานการณ์ที่ 2

วันนี้เป็นวันหยุด น้องดีกตากเสื้อผ้าบนราวตั้งแต่เช้า ประมาณเที่ยง น้องดีกเห็นฟ้าครึ้มและลมพัดแรง น้องดีกจึงไปเก็บเสื้อผ้าที่ตากไว้เข้ามาฝั่งในบ้าน น้องคริมคิดอย่างไรจึงทำเช่นนั้น อธิบายพร้อมให้เหตุผลประกอบ

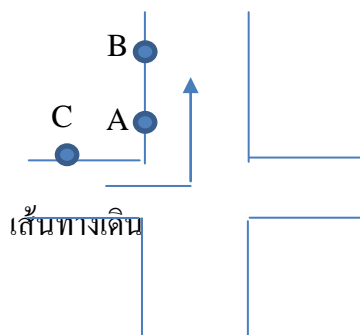
.....

.....

.....

.....

### สถานการณ์ที่ 3



จากแผนผัง บ้านของก้องอยู่ใน ซอยตรงจุด A ทุกเช้าก้องจะเดินออกมาขึ้นรถเมล์ที่ป้ายตรงจุด B เพื่อไปโรงเรียน บางวันก็ต้องรอนานมาก เพราะรถเมล์ขาดระยะและคนแน่นเบียดขึ้นไม่ได้ วันนี้ก้องขึ้นรถเมล์อยู่ที่ป้ายตรงจุด B ประมาณ 15 นาที จึงเดินย้อนกลับไปทางมุมถนน เพื่อไปรอป้ายก่อนหน้า ตรงจุด C ก้องคิดอย่างไรจึงทำเช่นนั้น

อธิบายพร้อมให้เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

### สถานการณ์ที่ 4

ปัจจุบันทางราชการได้รณรงค์โครงการเมาไม่ขับ นักเรียนลองวิเคราะห์ว่าทางราชการมีเหตุผลอย่างไรจึงทำเช่นนั้น อธิบายพร้อมให้เหตุผลประกอบ



.....

.....

.....

.....

.....





2. ชัยเป็นเกษตรกรเคยทำสวนมะม่วงเขียวเสวยมานานหลายปี เมื่อ 2 ปีก่อน มะม่วงเขียวเสวยราคาตก ชัยเห็นเพื่อนเกษตรกรด้วยกันร่ำรวยจากการปลูกแก้วมังกร ซึ่งขายได้ถึงราคา กิโลกรัมละ 80 บาท จึงตัดสินใจเปลี่ยนมาปลูกแก้วมังกรแทนมะม่วงเขียวเสวยที่มีเพื่อน ๆ คนอื่นก็ทำอย่างชัยด้วย ในปี 2556 ราคาผลแก้วมังกรเหลือเพียงกิโลกรัมละ 25 -35 บาทนักเรียนคิดว่า การคาดการณ์ของชัยเมื่อ 2 ปีก่อนนั้นเป็นอย่างไร และตัดสินใจถูกต้องหรือไม่ จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





## ใบกิจกรรมที่ 1.2

### เรื่อง โอกาสของลูกเต๋า

นักเรียนจะได้รับสื่อและอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่

ลูกเต๋ากลุ่มละ 1 ลูก

กระดาษ A4 กลุ่มละ 1 แผ่น

**คำชี้แจง:** ให้นักเรียนทำการศึกษากิจกรรมต่อไปนี้ตามโจทย์กำหนด

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีการทดลองพร้อมทั้งออกแบบตารางหรือออกแบบรูปแบบการบันทึกผลและการทำการทดลองดังนี้

1. ให้แต่ละกลุ่มสมาชิกทุกคนได้ทอดลูกเต๋าค้นละ 1-2 ครั้ง
2. บันทึกผลของแต้มลูกเต๋าที่หงายแต้มลงในแบบบันทึกที่ออกแบบไว้
3. หลังจากทดลองและบันทึกผลให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

นักเรียนวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองว่าแต้มที่อาจเกิดขึ้นได้มีแต้มใดบ้าง

นักเรียนพิจารณาและวิเคราะห์เพื่อหาว่าเพราะเหตุใดจึงได้คำตอบเหล่านั้น

นักเรียนวิเคราะห์ถึงการหาค่าหรือคาดคะเนค่าที่ลูกเต๋ามีโอกาสที่จะเกิดขึ้นในแต่ละแต้ม

4. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผล

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน  
เรื่อง การทดลองสุ่ม

รหัสวิชา ค 23102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 2 คาบ



### 1.สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐานการเรียนรู้ ค.5.2 :ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

สาระที่ 6: ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆได้

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 2.จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้ : นักเรียนมีความสามารถ

1.บอกความหมายของการทดลองสุ่มได้ถูกต้อง

2.เขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มได้ถูกต้อง

2.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถ

1.การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2.การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

2.3 ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1.ทำงานอย่างเป็นระบบ

2.มีความรับผิดชอบ

3.มุ่งมั่นในการทำงาน

### 3. ภาระการเรียนรู้

การทดลองสุ่มและผลลัพธ์ของการทดลองสุ่ม

ตัวอย่างการพยากรณ์อากาศว่าวันนี้จะมีฝนตกร้อยละ 70% ของพื้นที่

ตัวอย่างกับนักเรียนเกี่ยวกับการสุ่มจับสลากของขวัญ ถ้าหากมีของขวัญ 5 ชิ้น ให้นักเรียนสุ่มจับมา 1 ชิ้น

การทดลองสุ่ม คือ การกระทำที่เราไม่สามารถบอกล่วงหน้าได้ว่า ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากแต่ละการกระทำจะเป็นอะไร แต่สามารถบอกได้ว่ามีผลลัพธ์อะไรบ้างที่จะเกิดขึ้นได้

ตัวอย่างที่ 1 การรับประทานอาหารกลางวัน ซึ่งมีอาหารคาว 3 อย่าง และขนม 2 อย่าง ให้นักเรียนเลือกเพียงชนิดละ 1 อย่าง

ผลลัพธ์จากการทดลองสุ่ม คือ ผลที่ได้จากการทดลองสุ่มที่เสร็จสิ้นลง ซึ่งจะปรากฏเพียงทางหนึ่งทางเดียวเท่านั้น เช่น การโยนเหรียญ 1 อัน 1 ครั้ง ผลลัพธ์ที่ได้ อาจจะเป็นหัว หรือ ก้อยอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว การทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง ผลลัพธ์ที่ได้ อาจจะเป็น 1, 2, 3, 4, 5 หรือ 6 อย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว ซึ่งจำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดของการทดลองสุ่มเท่ากับ 6

การหาผลลัพธ์จากการทดลองสุ่มโดยใช้แผนภาพต้นไม้

ตัวอย่างที่ 2 กล่องใบหนึ่งมีลูกปิงปอง 3 ลูก โดยมีสีแดง 2 ลูก สีขาว 1 ลูก จะหยิบลูกปิงปองสองลูก โดยหยิบทีละลูกแบบไม่ใส่คืน จงหาผลลัพธ์จากการทดลองสุ่ม

ตัวอย่างที่ 3 กล่องใบหนึ่งมีลูกปิงปอง 3 ลูก โดยมีสีแดง 2 ลูก สีขาว 1 ลูก จะหยิบลูกปิงปองสองลูก โดยหยิบทีละลูกแบบใส่คืน จงหาผลลัพธ์จากการทดลองสุ่ม

ตัวอย่างที่ 4 กล่องใบหนึ่งมีลูกปิงปอง 3 ลูก โดยมีสีแดง 2 ลูก สีขาว 1 ลูก จะหยิบลูกปิงปองสองลูกพร้อมกัน จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดจากการทดลองสุ่ม

### 4. ภาระสำคัญ

การกระทำที่ไม่สามารถบอกล่วงหน้าได้ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไร แต่สามารถบอกได้ว่ามีผลลัพธ์อะไรบ้างที่จะเกิดขึ้นได้ เรียกการกระทำเหล่านี้ว่าการทดลองสุ่ม

### 5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

#### 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

1.1. จัดกลุ่มตามรายชื่อเดิมที่ครูจัดให้เหมือนคาบแรกตามความสามารถของนักเรียน โดยมีนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน

1.2. ครูแจ้งจุดประสงค์ที่นักเรียนจะเรียนในคาบดังกล่าว

1.3. คุรทบทวนความรู้ของคาบเรียนที่แล้วครูดถามคำถามในการพยากรณ์อากาศว่าวันนี้ น่าจะมีฝนตกร้อยละ 70% ของพื้นที่ ถามนักเรียน โอกาสความเป็นไปได้มีหรือไม่(นักเรียนแสดง ความคิดเห็น)

1.4. คุรยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการสุ่มจับสลากของขวัญ โดยนำของขวัญมา 5 ชิ้น ให้นักเรียนสุ่มจับมา 1 ชิ้น นักเรียนคิดว่านักเรียนจะได้ของขวัญชิ้นไหน จากนั้นให้นักเรียน ตอบคำถามกระตุ้นความคิด

1.5 คุรให้นักเรียน 3 คนออกมาสุ่มจับสลากของขวัญ แล้วถามว่านักเรียนอยากได้ ของขวัญชิ้นใด แล้วให้นักเรียนจับสลากขึ้นมา

1.6. คุรให้นักเรียนสังเกตและค้นหาว่า สิ่งของที่เพื่อนทั้ง 3 จับได้เหตุใดจึงไม่ตรงหรือ ตรงกับความต้องการของแต่ละคน นักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบ

## 2. ขั้นนำเสนอทเรียนทั้งชั้น

2.1. คุรเชื่อมโยงการจับสลากโดยถามคำถามนักเรียน

- สลากแต่ละใบมีโอกาสจะถูกจับขึ้นมาเท่าๆกันหรือไม่ เพราะเหตุใด
- นักเรียนจะต้องจับกี่ครั้งจึงจะได้สลากตามที่ต้องการ (บอกได้หรือไม่)

2.2. คุรให้นักเรียนอธิบายถึงสถานการณ์การจับสลาก พร้อมทั้งให้นักเรียนหาผลลัพธ์ ทั้งหมดในการจับสลาก

2.3. ให้นักเรียนหาสิ่งที่อยู่รอบตัวว่าจะอะไรที่เกี่ยวข้องกับการทดลองสุ่มบ้าง ( การปลา เป้า การหยิบหมายเลขในกล่อง การทอดลูกเต๋า การเสี่ยงเข็มชี) และถามเพิ่มเติมว่าการถอนเงิน จากธนาคาร การเดินทางไปเที่ยวกรุงเทพนั้นเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่

2.4. คุรเชื่อมโยงตัวอย่างการหาผลลัพธ์ในการโยนลูกเต๋า 1 ลูก และถามนักเรียน

- มีผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นอะไรบ้าง นักเรียนตอบคำถาม
- นักเรียนคิดว่าจะมี 1 , 2,3, 4, 5, 6 เราสามารถบอกได้แน่นอนหรือไม่
- นักเรียนคิดว่าโอกาสที่ได้ตัวเลข 1 – 6 มีโอกาสเท่าๆกันหรือไม่

2.5. ให้นักเรียนหาผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่เป็นไปได้

- ถ้าโยนเหรียญ 1 เหรียญ 1 ครั้ง นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดมีอะไรบ้าง  
H ,T ซึ่ง จำนวนผลลัพธ์เท่ากับเท่าใด (นักเรียนตอบ 2) โดยสัญลักษณ์ที่ใช้  $n(S) = 2$

- ถ้าโยนเหรียญ 1 เหรียญ 2 ครั้ง นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดมีอะไรบ้าง  
(HH ,HT ,TH,TT ) ซึ่ง  $n(S) = 4$

### 3. ชั้นการศึกษากลุ่มย่อย

3.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมในการทดลองหีบส้ม ได้แก่ การ โยนเหรียญ การทอดลูกเต๋า ไฟ 1 สำหรับ การสุ่มบัตรหมายเลข

กิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง การทดลองสุ่มจากการโยนลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน

กิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง การทดลองสุ่มจากการ โยนเหรียญ 3 เหรียญ ครึ่งละเหรียญ

กิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง การทดลองสุ่มหีบไฟ 1 ใบจาก 1 สำหรับ

กิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง การทดลองสุ่มจากการหีบบัตรแข็งที่มีหมายเลข 1-5 กำกับ  
อยู่ 2 ใบ

3.2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายจากกิจกรรมทั้ง 4 กิจกรรมที่ได้จากการทดลอง

3.3. นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายพร้อมทั้งเขียนแผนภาพต้นไม้เพื่อให้นักเรียนสร้าง  
มโนทัศน์การเชื่อมโยงการทดลองสุ่มจากแผนภาพต้นไม้ จากกิจกรรมทั้ง 4 กิจกรรม และครูให้  
ตัวอย่างเพิ่มเติมในการคิด เช่น ในการรับประทานอาหารกลางวัน ซึ่งมีอาหารคาว 3 อย่าง และขนม  
2 อย่าง ให้นักเรียนเลือกเพียงชนิดละ 1 อย่าง นักเรียนจะเลือกรับประทานอาหารกลางวันได้ทั้งหมด  
กี่วิธี

3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจากใบความรู้ที่ 1 -2 เรื่อง การทดลองสุ่มและการเขียน  
แผนภาพต้นไม้

3.5 นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกหัด 2.1-2.2 เรื่องการทดลองสุ่มและผลลัพธ์จากการ  
ทดลองสุ่ม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ โดยให้คนในกลุ่มแบ่งหน้าที่กัน ช่วยเหลือและสอนเพื่อนใน  
กลุ่ม หากสงสัยครูชี้แนะแนวทางในแต่ละกลุ่ม

### 4. ชั้นประเมิน

4.1.ครูสุ่มนักเรียนเป็นรายบุคคลให้ออกมานำเสนอแบบฝึกหัดที่ 2.1-2.2 หน้าชั้นเรียน  
และสังเกตดูว่านักเรียนแต่ละคนเข้าใจมากน้อยเพียงใด

4.2.ครูเปิด โอกาสให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่นักเรียนไม่เข้าใจ

4.3. ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้เรียนมีอะไรบ้างและสรุปความหมายของการ  
ทดลองสุ่ม

4.4.ครูถามนักเรียนว่าการทดลองกับการทดลองสุ่มเหมือนหรือต่างกันอย่างไร  
ประเมินคำตอบและความเข้าใจของนักเรียน

4.5. ให้นักเรียนทดสอบเรื่องการทดลองสุ่ม โดยทดสอบเป็นรายบุคคลจำนวน 10 ข้อ  
และชี้แจงให้นักเรียนทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถเพื่อพัฒนาคะแนนของกลุ่ม

4.6. นักเรียนร่วมกันตรวจแบบทดสอบ โดยแลกเปลี่ยนกันตรวจภายในห้อง ลงชื่อกะแนนรายบุคคลและคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม และชี้แจงคะแนน ยกย่องกลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาเพิ่มขึ้น เรียงลำดับตามคะแนน

### 5. ชี้นำความรู้ไปใช้

นักเรียนออกแบบตัวอย่างการทดลองสุ่มและผลลัพธ์การทดลองสุ่ม โดยให้นักเรียนคิดเป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นการทดลองสุ่มในชีวิตประจำวัน ทำลงในใบงานที่ 2 ส่งครูในคาบถัดไป

### 6. ชิ้นงานหรือภาระงาน

6.1 ใบกิจกรรมที่ 2.1 -2.4

6.2 แบบฝึกหัดที่ 2.1-2.2

### 7. สื่อการเรียนการสอน/แหล่งเรียนรู้

#### 7.1 สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1-2

2. ใบกิจกรรมที่ 2.1 -2.4

3. แบบฝึกหัดที่ 2.1 -2.2

4. แบบทดสอบเรื่องการทดลองสุ่ม

5. ลูกเต๋า

6. เหรียญ

7. ไพ่

8. บัตรแข็งตัวเลข

### 8. การวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ	เกณฑ์การประเมิน
1.ด้านความรู้ นักเรียนบอก ความหมายของการ ทดลองสุ่ม ได้ถูกต้อง	ตรวจใบกิจกรรม ใบงาน และแบบทดสอบ	ใบกิจกรรมที่ 2.1-2.4 แบบฝึกหัดที่ 2.1 -2.2 แบบทดสอบการทดลอง สุ่ม	ทำได้ถูกต้อง ร้อยละ 75 ขึ้นไป

การวัดผล	การประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ	เกณฑ์การประเมิน
2. นักเรียนเขียน ผลลัพธ์ทั้งหมดที่ อาจจะเกิดขึ้นจากการ ทดลองสุ่ม ได้ถูกต้อง			
2. ด้านทักษะ/ กระบวนการ สังเกตการให้เหตุผล การนำเสนอหน้าชั้น เรียน	ตรวจใบกิจกรรม และใบงาน	ใบกิจกรรมที่ 2.1-2.4 แบบฝึกหัดที่ 2.1 -2.2 การตอบคำถาม	ได้ผลการประเมิน ระดับ 2 ขึ้นไป
3.ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ สังเกตความ รับผิดชอบต่อตนเอง และส่วนรวม การ ยอมรับความคิดเห็น ผู้อื่น	สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของ นักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม รายกลุ่ม/รายบุคคล นักเรียนสนใจและร่วม กิจกรรมร้อยละ 75	ได้ผลการประเมิน ระดับ 2 ขึ้นไป

### 9. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของหัวหน้าฝ่ายวิชาการ

.....  
 .....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายวิชาการ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....



**10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้**

**ผลการเรียนรู้**

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

**ปัญหา/อุปสรรค**

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

**ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไขและพัฒนา**

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

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวลิยานา ประทีปวัฒนพันธ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

# ใบความรู้ที่ 1

**การทดลองสุ่ม** หมายถึง การกระทำที่เราไม่สามารถบอกล่วงหน้าได้ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากแต่ละการกระทำจะเป็นอะไร แต่สามารถบอกได้ว่ามีผลลัพธ์อะไรบ้างที่จะเกิดขึ้นได้ เรียกการกระทำเหล่านี้ว่า การทดลองสุ่ม

ตัวอย่าง

โยนเหรียญ 1 เหรียญ 1 ครั้ง

เป็นการทดลองสุ่ม เพราะ ไม่สามารถบอกล่วงหน้าได้ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไร แต่สามารถบอกได้ว่า ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นคือ ออกหัวหรือออกก้อย



โยนเหรียญ 2 เหรียญ 1 ครั้ง

เป็นการทดลองสุ่ม เพราะ ไม่สามารถบอกล่วงหน้าได้ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไร แต่สามารถบอกได้ว่า ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นคือ (หัว,หัว) , (หัว,ก้อย) , (ก้อย,หัว) , (ก้อย,ก้อย) ถ้าให้ H แทน หัว และ T แทน ก้อย อาจเขียนผลลัพธ์ได้ดังนี้

(H, H) , (H, T) , (T, H) , (T, T)

การหยิบสลาก 1 ใบ จากกล่องที่มี สลากหมายเลข 1, 2, 3, 4 กำกับอยู่ (สนใจหมายเลขสลาก)

เป็นการทดลองสุ่ม เพราะ ไม่สามารถบอกล่วงหน้าได้ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไร แต่สามารถบอกได้ว่า คือ 1, 2, 3, 4

ทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง



เป็นการทดลองสุ่ม เพราะ ไม่สามารถบอกล่วงหน้าได้ว่า ลูกเต๋ายกหน้าอะไร แต่สามารถบอกได้ว่า ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นคือ ลูกเต๋ายกหน้า 1, 2, 3, 4, 5 หรือ 6

## ใบความรู้ที่ 2

**ผลลัพธ์จากการทดลองสุ่ม** คือ ผลที่ได้จากการทดลองสุ่มที่เสร็จสิ้นลง ซึ่งจะปรากฏเพียงทางหนึ่งทางเดียวเท่านั้น เช่น การโยนเหรียญ 1 อัน 1 ครั้ง ผลลัพธ์ที่ได้ อาจจะเป็นหัว หรือ ก้อย อย่างไม่อย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว การทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง ผลลัพธ์ที่ได้ อาจจะเป็น 1, 2, 3, 4, 5 หรือ 6 อย่างไม่อย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว

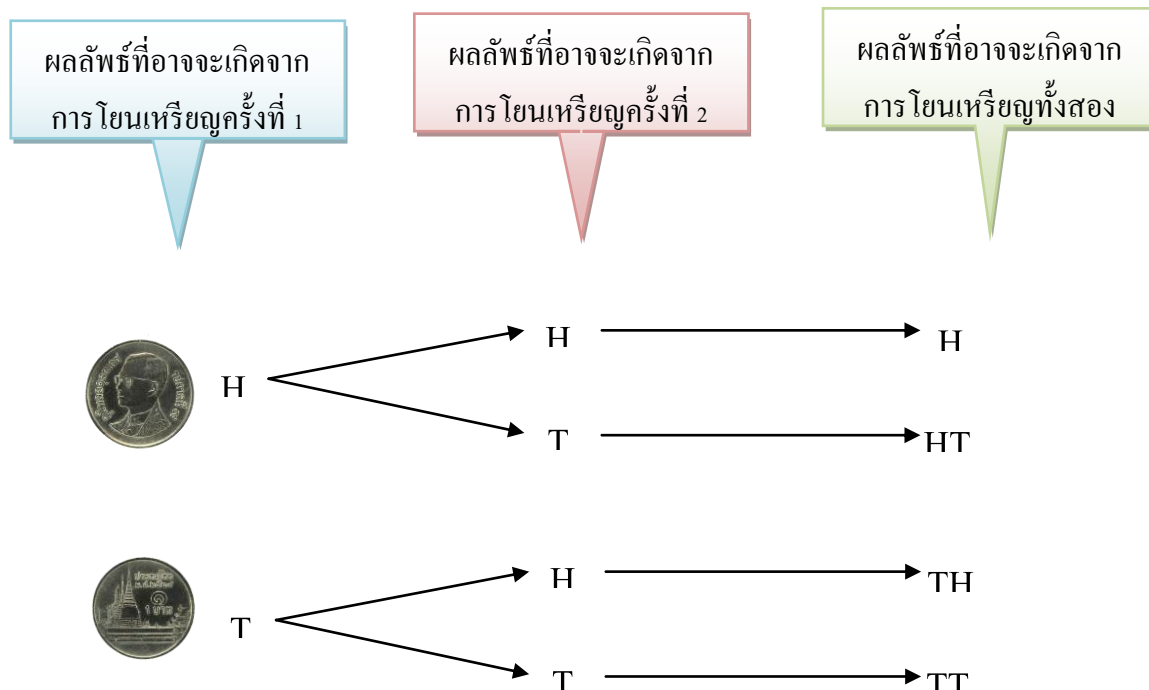
**ตัวอย่างที่ 1** จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการโยนเหรียญบาท 1 เหรียญ และเหรียญห้าบาท 1 เหรียญ

**วิธีทำ** ในการโยนเหรียญ 1 เหรียญ ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น คือ หัว หรือ ก้อย

ถ้าให้ H แทนเหรียญหงายหน้าหัว

T แทนเหรียญหงายหน้าก้อย

การหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการโยนเหรียญบาทม และเหรียญห้าบาทอย่างละ 1 เหรียญ อาจใช้แผนภาพต้นไม้ช่วยได้ ดังนี้



จะได้ ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น จากการทดลองสุ่มมี 4 แบบ คือ HH, HT, TH และ TT

**ตัวอย่างที่ 2** ในการสอบครั้งหนึ่ง คะแนนเต็ม 10 คะแนน โดยครูให้คะแนนนักเรียนเป็นจำนวนเต็ม ถ้าเด็กชายคนนั้นเป็นนักเรียนคนหนึ่งเข้าสอบ

**วิธีทำ** คะแนนสอบของคนที่อาจเป็นไปได้ คือ  $0, 1, 2, 3, \dots, 10$

จะได้ ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น  $n(S) = 11$  แบบ

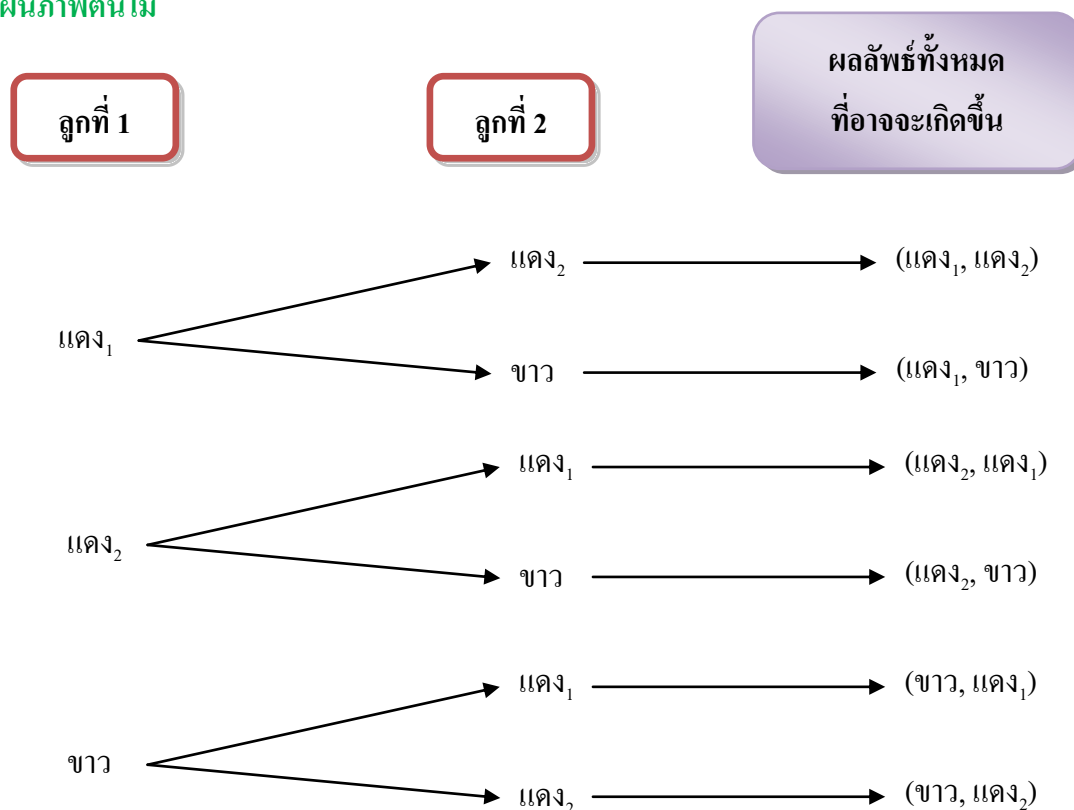
**ตัวอย่างที่ 3** กล่องใบหนึ่งมีลูกปิงปอง 3 ลูก โดยมีสีแดง 2 ลูก สีขาว 1 ลูก จะหยิบลูกปิงปองสองลูก โดยหยิบทีละลูกแบบไม่ใส่คืน จงหาผลลัพธ์จากการทดลองสุ่ม

**วิธีทำ** เนื่องจากลูกปิงปองสีแดงมี 2 ลูก

ให้ลูกปิงปองสีแดงลูกที่ 1 แทนด้วย แดง<sub>1</sub>

ให้ลูกปิงปองสีแดงลูกที่ 2 แทนด้วย แดง<sub>2</sub>

**ใช้แผนภาพต้นไม้**



ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการหยิบลูกปิงปอง 2 ลูก โดยหยิบทีละลูกแบบใส่คืน  $S$  คือ

$(\text{แดง}_1, \text{แดง}_2), (\text{แดง}_1, \text{ขาว}), (\text{แดง}_2, \text{แดง}_1), (\text{แดง}_2, \text{ขาว}), (\text{ขาว}, \text{แดง}_1), (\text{ขาว}, \text{แดง}_2)$  จำนวนผลลัพธ์ที่

อาจเกิดขึ้นทั้งหมด  $n(S) = 6$  แบบ

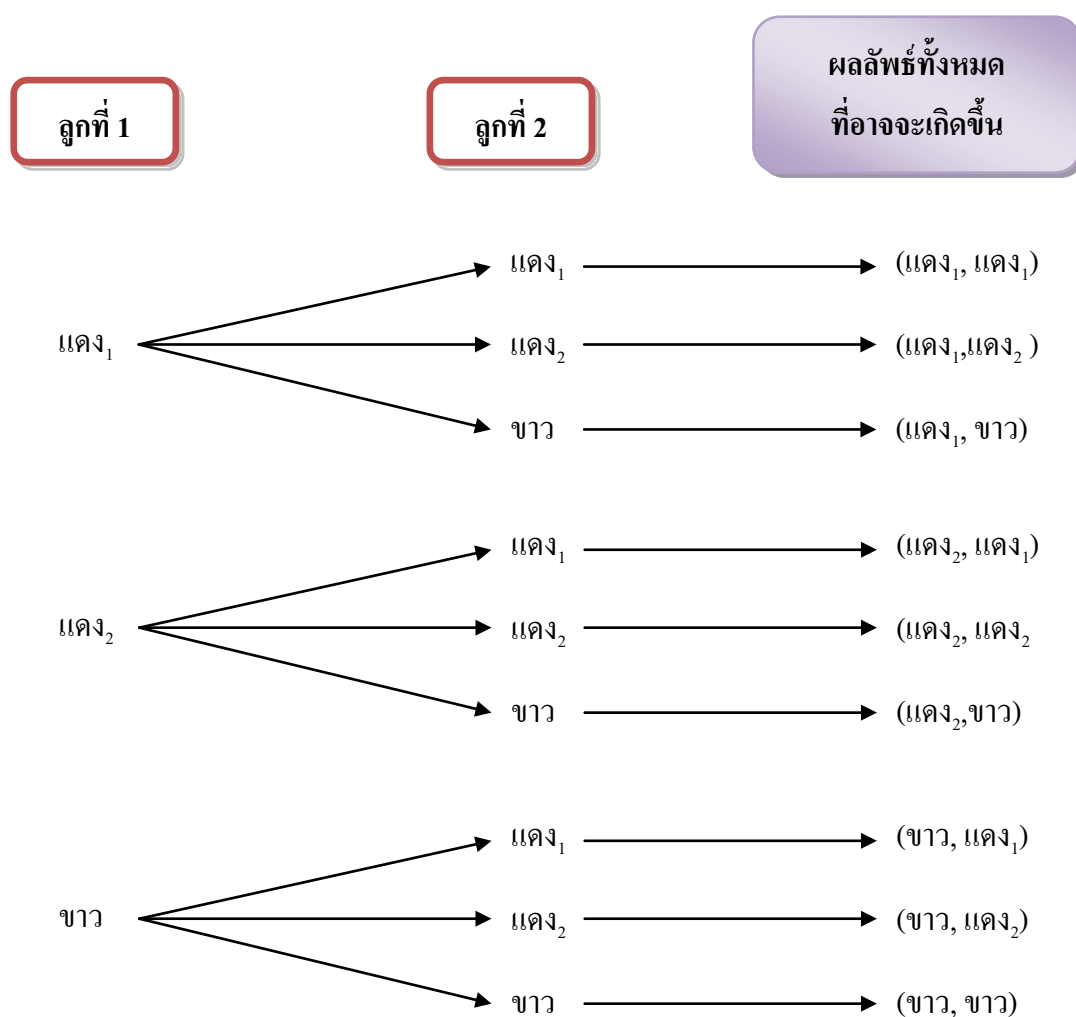
ตัวอย่างที่ 4 กลุ่มใดหนึ่งมีลูกปิงปอง 3 ลูก โดยมีสีแดง 2 ลูก สีขาว 1 ลูก จะหยิบลูกปิงปองสองลูก โดยหยิบทีละลูกแบบใส่คืน จงหาผลลัพธ์จากการทดลองสุ่ม

วิธีทำ เนื่องจากลูกปิงปองสีแดงมี 2 ลูก

ให้ลูกปิงปองสีแดงลูกที่ 1 แทนด้วย แดง<sub>1</sub>

ให้ลูกปิงปองสีแดงลูกที่ 2 แทนด้วย แดง<sub>2</sub>

ใช้แผนภาพต้นไม้



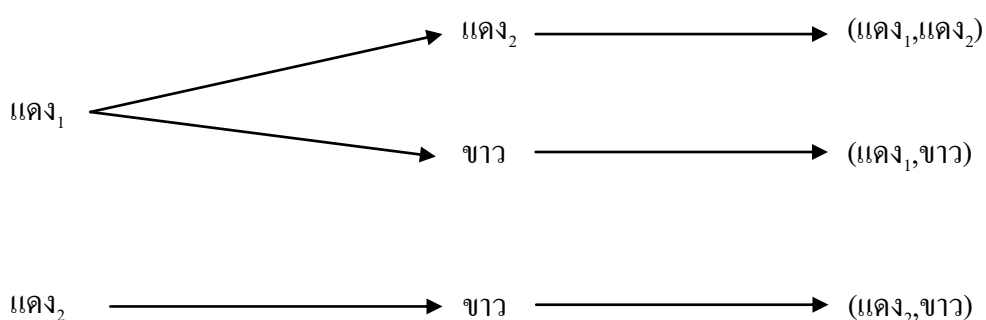
ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการหยิบลูกปิงปอง 2 ลูก โดยหยิบทีละลูกแบบใส่คืน คือ (แดง<sub>1</sub>, แดง<sub>1</sub>), (แดง<sub>1</sub>, แดง<sub>2</sub>), (แดง<sub>1</sub>, ขาว), (แดง<sub>2</sub>, แดง<sub>1</sub>), (แดง<sub>2</sub>, แดง<sub>2</sub>), (แดง<sub>2</sub>, ขาว), (ขาว, แดง<sub>1</sub>), (ขาว, แดง<sub>2</sub>), (ขาว, ขาว) จำนวนผลลัพธ์ที่อาจจะเกิดขึ้นทั้งหมด  $n(S) = 9$

**ตัวอย่างที่ 5** กล่องใบหนึ่งมีลูกปิงปอง 3 ลูก โดยมีสีแดง 2 ลูก สีขาว 1 ลูก จะหยิบลูกปิงปองสองลูกพร้อมกัน จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดจากการทดลองสุ่ม

**วิธีทำ** เนื่องจากลูกปิงปองสีแดงมี 2 ลูก

ให้ลูกปิงปองสีแดงลูกที่ 1 แทนด้วย แดง<sub>1</sub>

ให้ลูกปิงปองสีแดงลูกที่ 2 แทนด้วย แดง<sub>2</sub>



ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการหยิบลูกปิงปองสองลูกพร้อมกัน คือ

(แดง<sub>1</sub>, แดง<sub>2</sub>), (แดง<sub>1</sub>, ขาว), (แดง<sub>2</sub>, ขาว) จำนวนผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นมี 6 แบบ

### ข้อสังเกต

กรณีหยิบทีละลูก ผลลัพธ์ในรูปคู่อันดับ เช่น (แดง, ขาว) และ (ขาว, แดง) ถือเป็นผลลัพธ์ที่ไม่เหมือนกัน กล่าวคือ

(แดง, ขาว) แสดงว่า หยิบครั้งที่หนึ่งได้สีแดง และหยิบครั้งที่สองได้สีขาว

(ขาว, แดง) แสดงว่า หยิบครั้งที่หนึ่งได้สีขาว และหยิบครั้งที่สองได้สีแดง

กรณีที่หยิบ 2 ลูกพร้อมกัน จะเขียนว่า (แดง<sub>1</sub>, แดง<sub>2</sub>) หรือ (แดง<sub>2</sub>, แดง<sub>1</sub>) ก็ให้ถือว่าเป็นผลลัพธ์เดียวกัน



## ใบกิจกรรมที่ 2

### เรื่อง การทดลองสุ่ม

#### จุดประสงค์

1. บอกความหมายของการทดลองสุ่มได้ถูกต้อง
2. เขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มได้ถูกต้อง

#### กิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง การทดลองสุ่มจากการโยนลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

#### อุปกรณ์

- ลูกเต๋า 2 ลูก

#### ขั้นตอนการทดลอง

1. ให้นักเรียนแต่ละคนผลัดกัน โยนลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน
2. จดบันทึกผลที่เกิดขึ้นในรูปคู่อันดับ ดังตัวอย่าง
 

(1, 5)	หมายถึง ลูกเต๋าลูกที่หนึ่งหงายแต้ม 1	ลูกที่สองหงายแต้ม 5
(6, 3)	หมายถึง ลูกเต๋าลูกที่หนึ่งหงายแต้ม 6	ลูกที่สองหงายแต้ม 3
3. ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันคิดว่าผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองนี้มีอะไรบ้าง  
ผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น ได้แก่



.....

.....

.....

.....

.....

.....

จำนวนผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น เท่ากับ .....

## กิจกรรมที่ 2.2

### เรื่อง การทดลองสุ่มจากการโยนเหรียญ 3 เหรียญ ครึ่งละเหรียญ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

#### อุปกรณ์

- เงินเหรียญ 3 เหรียญ



#### ขั้นตอนการทดลอง

1. ให้นักเรียนแต่ละคนผลัดกัน โยนเหรียญ 3 เหรียญ ครึ่งละเหรียญจนครบ 3 เหรียญ
2. จดบันทึกผลที่เกิดขึ้นในรูปคู่อันดับที่มีสมาชิก 3 ตัว ดังตัวอย่าง  
(H, T, H) หมายถึง เหรียญที่ 1 ออกหัว (H) เหรียญที่ 2 ออกก้อย (T) เหรียญที่ 3 ออกหัว (H)  
(T, T, H) หมายถึง เหรียญที่ 1 ออกก้อย (T) เหรียญที่ 2 ออกก้อย (T) เหรียญที่ 3 ออกหัว (H)
3. ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันคิดว่าผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองนี้มีอะไรบ้าง

ผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น ได้แก่

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จำนวนผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น เท่ากับ.....



## กิจกรรมที่ 2.3

### เรื่อง การทดลองสุ่มหยิบไพ่ 1 ใบจาก 1 สำรับ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

**อุปกรณ์**

- ไพ่ 1 สำรับ



**ขั้นตอนการทดลอง**

1. ให้นักเรียนแต่ละคนผลัดกันหยิบไพ่ 1 ใบ จาก 1 สำรับ
2. ไพ่ 1 สำรับมีชุดสีที่สีอะไรบ้าง  
.....  
.....
3. ไพ่ 1 สำรับมีที่ชุดที่ไม่เหมือนกัน อะไรบ้าง  
.....  
.....
4. ไพ่ในแต่ละชุด มีตัวเลขและอักษรอะไรบ้าง  
.....  
.....
5. ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันคิดว่าผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองนี้มีอะไรบ้าง  
ผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น ได้แก่  
.....  
.....  
.....  
.....
6. จำนวนผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น เท่ากับ .....

## กิจกรรมที่ 2.4

### เรื่อง การทดลองสุ่มจากการหยิบบัตรแข็งที่มีหมายเลข 1-5 กำกับอยู่ 2 ใบ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

#### อุปกรณ์

- บัตรแข็งที่มีหมายเลข 1-5 กำกับอยู่ใบละ 1 หมายเลข (รวม 5 ใบ)



#### ขั้นตอนการทดลอง

1. ให้นักเรียนกลุ่มคว่ำบัตรหน้าที่มีตัวเลข แล้วให้สมาชิกกลุ่มสุ่มหยิบ 2 ใบ หยิบตามหัวข้อที่กำหนดไว้ จดบันทึกไว้
2. จดบันทึกผลที่เกิดขึ้น ให้เขียนอยู่ในรูปตัวเลขสองตัว ดังตัวอย่าง
 

25	หมายถึง หยิบบัตรใบแรกเป็นหมายเลข 2 และบัตรใบที่ 2 เป็นหมายเลข 5
53	หมายถึง หยิบบัตรใบแรกเป็นหมายเลข 5 และบัตรใบที่ 2 เป็นหมายเลข 3



### 3. หยิบ 2 ใบ โดยหยิบทีละใบหยิบใบแรกแล้วไม่ใส่คืน

- 3.1. ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันคิดว่าผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองนี้มีอะไรบ้าง  
ผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น ได้แก่

.....

.....

.....

.....

3.2 จำนวนผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น เท่ากับ .....



#### 4. หยิบ 2 ใบ โดยหยิบทีละใบหยิบใบแรกแล้วใส่คืน

4.1 ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันคิดว่าผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทดลองนี้มีอะไรบ้าง  
ผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น ได้แก่

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

4.2 จำนวนผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น เท่ากับ .....



#### 5. หยิบ 2 ใบ โดยหยิบทีละใบหยิบใบแรกแล้วใส่คืน

5.1 ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันคิดว่าผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทดลองนี้มีอะไรบ้าง  
ผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น ได้แก่

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

5.2 จำนวนผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น เท่ากับ .....



## แบบฝึกทักษะ 2.1

### เรื่อง การทดลองสุ่ม

การกระทำต่อไปนี้ข้อใดเป็นการทดลองหรือไม่เป็นการทดลองสุ่ม โดยขีดถูก(/)ในช่องที่เลือก

ข้อ	เป็น	ไม่เป็น
1. ทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง(สนใจแต้มของลูกเต๋า)		
2. พ่อแบ่งเงิน 200 บาทให้ลูก 4 คนๆละเท่าๆกัน		
3. หยิบธนบัตรใบละ 50 บาท 1 ใบ จากกล่องที่มีธนบัตรใบละ 50 บาท อยู่ 5 ใบ		
4. การปาลูกออก 1 ลูก ไปยังสี่เหลี่ยมที่มีช่องต่างๆกัน 8 ช่อง		
5. การสำรวจเพศของบุตรในแต่ละครอบครัว		
6. การเสี่ยงเซียมซี		
7. การถอนเงินจากธนาคาร		
8. สมยศมีเสื้อแดงหลายตัว ดังนั้นในวันพรุ่งนี้สมยศจะใส่เสื้อสีแดง		
9. ในการแข่งขันฟุตบอลของนักเรียนโรงเรียนต่างๆมีการจับสลากแบ่งสายการแข่งขัน เพื่อจัดว่าทีมใดจะต้องแข่งกับทีมใด		
10. กล่องใบหนึ่งมีลูกอมรสโกโก้ 3 เม็ด ลูกอมรสวานิลลา 4 เม็ด กลับตาทหิบลูกอมขึ้นมา 1 เม็ด ถ้าเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้เป็นลูกอมรสโกโก้และลูกอมรสวานิลลาผลที่เกิดขึ้นแต่ละรสของลูกอมมีโอกาสเกิดขึ้นเท่าๆกัน		



## แบบฝึกทักษะ 2.2

**เรื่อง การทดลองสุ่มและผลลัพธ์จากการทดลองสุ่ม**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดจากการทดลองสุ่มจากข้อต่อไปนี้

1. โยนเหรียญบาท 1 อัน 2 ครั้ง

.....

.....

.....

.....

จำนวนของผลลัพธ์ทั้งหมด คือ .....



2. โยนเหรียญบาท 1 อัน 3 ครั้ง

.....

.....

.....

.....

.....

จำนวนของผลลัพธ์ทั้งหมด คือ .....



3. แก้วตาทำข้อสอบแบบถูกผิด 3 ข้อ

.....

.....

.....

.....

.....

จำนวนของผลลัพธ์ทั้งหมด คือ .....



4. โยนเหรียญ 1 เหรียญ และทอดลูกเต๋า 1 ลูก

.....

.....

.....

.....

.....

จำนวนของผลลัพธ์ทั้งหมด คือ .....



5. กล่องทียบแสงใบหนึ่งมีลูกปิงปอง 5 ลูก มีตัวเลขเขียนกำกับลูกละ 1 ตัว คือ 0, 1, 3, 5, 7  
 สุ่มหยิบลูกปิงปอง ครั้งละ 1 ลูก 2 ครั้ง โดยหยิบแล้วไม่ใส่คืน จงหาผลการทดลองสุ่มทั้งหมด

.....

.....

.....

.....

จำนวนของผลลัพธ์ทั้งหมด คือ .....



6. กล่องทียบแสงใบหนึ่งมีลูกปิงปอง 5 ลูก มีตัวเลขเขียนกำกับลูกละ 1 ตัว คือ 0, 1, 3, 5, 7  
 สุ่มหยิบลูกปิงปอง ครั้งละ 1 ลูก 2 ครั้ง โดยหยิบแล้วใส่คืน จงหาผลการทดลองสุ่มทั้งหมด

จำนวนของผลลัพธ์ทั้งหมด คือ .....



7. กล่องทียบแสงใบหนึ่งมีลูกปิงปอง 5 ลูก มีตัวเลขเขียนกำกับลูกละ 1 ตัว คือ 0, 1, 3, 5, 7  
 หากหยิบลูกปิงปอง ครั้งละ 1 ลูก 2 ครั้ง โดยหยิบพร้อมกัน จงหาผลการทดลองสุ่มทั้งหมด





9. กล้องทึบแสงใบหนึ่งมีลูกบอลสีส้ม 2 ลูก และสีขาว 2 ลูกและสีฟ้า 1 ลูก โดยลูกบอลมีขนาดและน้ำหนักเท่ากัน หากหยิบลูกปิงปอง 2 ลูก โดยหยิบทีละลูก (ไม่ใส่คืน) จงหาผลการทดลองสุ่ม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จำนวนของผลลัพธ์ทั้งหมด คือ .....



10. ในการแข่งขันปิงปองของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ซึ่งมี 4 ทีม คือ ทีมฟ้ารุ่ง ทีมเขียวมรกต ทีมเหลืองบุษราคัมและทีมแดงแรงฤทธิ์ ถ้าแข่งขันโดยพบกันทุกทีม จงหาการทดลองสุ่มทั้งหมด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จำนวนของผลลัพธ์ทั้งหมด คือ .....





## ใบงานที่ 2

### เรื่อง การทดลองสุ่มกับชีวิตประจำวัน

#### จุดประสงค์

3. ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เป็นการทดลองสุ่มที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้
4. มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย และทำงานอย่างเป็นระบบรอบคอบ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้ ในช่วงเวลาที่เหลือ แล้วนำไปคิดต่อเป็นการบ้าน

**ขั้นตอนที่** ให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ ที่เป็นการทดลองสุ่มที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน มา 5 สถานการณ์ พร้อมบอกเหตุผล

#### ตัวอย่าง

**สถานการณ์** : การสำรวจเพศของบุตรในครอบครัวหนึ่ง  
**เป็นการทดลองสุ่ม** เพราะไม่สามารถบอกผลลัพธ์ล่วงหน้าได้  
 แต่เราสามารถบอกผลลัพธ์ทั้งหมดได้ว่าเป็นเพศหญิงหรือเพศชาย



**สถานการณ์** : การแข่งขันวอลเลย์บอลระหว่าง  
 ทีมชาติไทยกับมาเลเซีย

**เป็นการทดลองสุ่ม** เพราะ ไม่สามารถบอกผลลัพธ์  
 ล่วงหน้าได้ แต่เราสามารถบอกผลลัพธ์ทั้งหมดได้  
 ว่า แพ้ ชนะ หรือเสมอ



### สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

1. ....

เพราะ.....

.....

2. ....

เพราะ.....

.....

3. ....

เพราะ.....

.....

4. ....

เพราะ.....

.....

5. ....

เพราะ.....

.....

**ขั้นตอนที่ 2** ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปราย และคัดเลือกตัวอย่างสถานการณ์ที่เป็นการทดลองสุ่มของสมาชิก มาอย่างน้อย 3 สถานการณ์

1. ....

.....

2. ....

.....

3. ....

.....





### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความน่าจะเป็น

จำนวน 26 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงใน  
กระดาษคำตอบ

1. เหตุการณ์ใดต่อไปนี้มีโอกาสเกิดมากที่สุด

- 1) โอกาสที่จะถูกรางวัลที่ 1 ของสลากกินแบ่งรัฐบาล เมื่อซื้อสลาก 1 ใบ
- 2) โอกาสที่หยิบลูกบอลได้สีแดง เมื่อมีลูกบอลสีแดง 1 ลูก สีเขียว 1 ลูก และสีขาว 1 ลูก ซึ่งมีขนาดเท่ากันทุกลูก
- 3) โอกาสที่เหรียญจะขึ้นหัว เมื่อโยนเหรียญบาท 1 เหรียญ
  - ก. 1)
  - ข. 2)
  - ค. 3)
  - ง. เท่ากันหมด

2. จากสถานการณ์ต่อไปนี้ข้อใดไม่เป็นการทดลองสุ่ม

- 1) การสุ่มบาสเกตบอล 1 ลูก 1 ครั้ง
  - 2) การหาผลบวกของจำนวน 2 จำนวน
  - 3) การโยนลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง
  - 4) การตั้งใจเรียนในวิชาภาษาอังกฤษ
- ก. 1) และ 2)
  - ข. 1) และ 3)
  - ค. 2) และ 4)
  - ง. 1), 2) และ 4)

3. แก้วสุ่มหยิบลูกอม 2 เม็ดแจกเพื่อนจากกล่องที่บรรจุลูกอม 4 เม็ด มีรสต่าง ๆ กันคือ รสนม รสส้ม รสอู่น และรสสะละ จงหาว่าเพื่อนจะได้รับลูกอมรสใดได้บ้าง

- ก. (นม, ส้ม) , (ส้ม, อู่น) , ( อู่น, สะละ)
- ข. (นม, ส้ม) , (นม, อู่น) , (นม, สะละ) , (ส้ม, อู่น) , (ส้ม, สะละ)
- ค. (นม, ส้ม) , (นม, อู่น) , (นม, สะละ) , (ส้ม, อู่น) , (ส้ม, สะละ) , (อู่น, สะละ)
- ง. (นม, ส้ม) , (นม, อู่น) , (นม, สะละ) , (ส้ม, นม) , (ส้ม, อู่น) , (ส้ม, สะละ) , (อู่น, นม) , (อู่น, ส้ม) , (อู่น, สะละ)

4. กล่องใบหนึ่งมีตัวอักษร 3 ตัว คือ A, B, C ค.ณ.แก่งสุ่มหยิบตัวอักษรสองตัว โดยหยิบครั้งละ 1 ตัว แบบใส่คืน ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นตรงกับข้อใด

- ก. (A, B), (A,C), (B,C)
- ข. (A, B), (A, C), (B, C), (B, A), (C, A), (C, B)
- ค. (A, B), (A, C), (B, A), (B, C), (A, A), (B, B), (C, C)
- ง. (A, A), (A, B), (A, C), (B, B), (B, A), (B, C), (C, C), (C, A), (C, B)

5. โยนเหรียญบาท 1 เหรียญ และลูกเต๋า 1 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง จะมีจำนวนผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มทั้งหมดเท่าใด

- ก. 6
- ข. 12
- ค. 18
- ง. 36

6. จากตัวเลขโดด 1, 2, 3, 4, 5 หยิบมาสร้างเลข 2 หลัก ได้แตกต่างกันกี่จำนวน

- ก. 36 จำนวน
- ข. 30 จำนวน
- ค. 25 จำนวน
- ง. 20 จำนวน

7. ถุงที่ใบหนึ่งบรรจุลูกแก้วสีเขียว 7 ลูก สีน้ำเงิน 4 ลูก และสีเหลือง 6 ลูก ลูกแก้วทุกลูกมีขนาดและน้ำหนักเท่ากัน สุ่มหยิบขึ้นมา 1 ลูก เหตุการณ์ที่จะหยิบได้ ลูกแก้วสีใดมีมากที่สุด

- ก. สีน้ำเงิน
- ข. สีเหลือง
- ค. สีเขียว
- ง. โอกาสเท่ากันหมด

8. จากการสอบวิชาคณิตศาสตร์ 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน จงหาผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่ได้คะแนนสอบไม่น้อยกว่า 5 คะแนน

- ก. 5, 4, 3, 2 และ 1
- ข. 6, 7, 8, 9 และ 10
- ค. 5, 4, 3, 2, 1 และ 0
- ง. 5, 6, 7, 8, 9 และ 10

9. ถุงใบหนึ่งบรรจุลูกแก้วสีแดงและสีขาวอย่างละลูก ถ้าเขย่าถุงนี้แล้วสุ่มหยิบลูกแก้วขึ้นมาสองลูก โดยหยิบทีละลูกแล้วใส่คืนก่อนหยิบลูกต่อไป จงหาผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่จะได้ลูกแก้วต่างสีตรงกับข้อใด

- ก. (แดง, แดง), (ขาว, ขาว)
- ข. (แดง, ขาว), (ขาว, แดง)
- ค. (แดง, ขาว), (ขาว, แดง), (แดง, แดง)
- ง. (แดง, ขาว), (ขาว, แดง), (แดง, แดง), (ขาว, ขาว)

10. โยนเหรียญ 1 เหรียญและลูกเต๋า 1 ลูก พร้อมกัน 1 ครั้ง ข้อใดเป็นเหตุการณ์ที่ลูกเต๋ายกแต้มคู่

- ก. (H, 2), (H, 4), (H, 6), (T, 2), (T, 4), (T, 6)
- ข. (H, 2), (H, 6), (T, 2), (T, 4), (T, 6)
- ค. (T, 2), (H, 4), (H, 6), (T, 2), (T, 4), (T, 6)
- ง. (H, 2), (H, 5), (H, 6), (T, 2), (T, 4), (T, 6)

11. ถุงใบหนึ่งมีสลากอยู่ 10 ใบ เป็นหมายเลข 1 ถึง 10 สุ่มหยิบขึ้นมา 1 ใบ เหตุการณ์ที่ได้ สลากหมายเลขที่ 2 และ 4 หารลงตัวตรงกับข้อใด

- ก. 2, 4, 8 และ 10
- ข. 2, 4, 8
- ค. 2, 4
- ง. 4, 8

12. สลาก 20 ใบ เขียนหมายเลข 1- 20 หมายเลขละใบอยู่ในกล่อง สุ่มหยิบขึ้นมา 1 ใบ จำนวน ผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่จะได้สลากเป็นจำนวนเฉพาะตรงกับข้อใด

- ก. 6 แบบ
- ข. 7 แบบ
- ค. 8 แบบ
- ง. 9 แบบ

13. รายการท่องเที่ยวแจกตั๋วเครื่องบินฟรี ดังนี้

- (1) กรุงเทพฯ - อเมริกา 5 รางวัล
- (2) กรุงเทพฯ - จีน 8 รางวัล
- (3) กรุงเทพฯ – สวิตเซอร์แลนด์ 10 รางวัล
- (4) กรุงเทพฯ – อังกฤษ 7 รางวัล

โดยผู้ชิงโชคจะใส่ชื่อลงในกล่อง 4 กล่องๆละ 1ใบ โดยแต่ละกล่องคือประเทศที่ต้องการ ท่องเที่ยวตามรายการด้านบน

- กล่องที่ (1) มีสลากอยู่ 12 ใบ
- กล่องที่ (2) มีสลากอยู่ 16 ใบ
- กล่องที่ (3) มีสลากอยู่ 15 ใบ
- กล่องที่ (4) มีสลากอยู่ 18 ใบ

จากข้อมูลดังกล่าว ความน่าจะเป็นที่จะได้ไปเที่ยวประเทศใดน้อยที่สุด

- ก. กล่องที่ 1
- ข. กล่องที่ 2
- ค. กล่องที่ 3
- ง. กล่องที่ 4

14. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อถูกต้อง

- ก. ความน่าจะเป็นมีค่าติดลบได้
- ข. ความน่าจะเป็นที่มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 1
- ค. ความน่าจะเป็นจะไม่มีค่าเป็น 0
- ง. ความน่าจะเป็นมีค่าเป็นเท่าใดก็ได้

15. สุ่มหยิบไพ่ 1 ใบจากสำรับ จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะได้โพแดง

- ก. 0
- ข.  $\frac{1}{2}$
- ค.  $\frac{1}{4}$
- ง.  $\frac{1}{6}$

16. ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 2 คน จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะได้บุตรคนแรกเป็นหญิง

- ก. 1
- ข.  $\frac{1}{2}$
- ค.  $\frac{1}{4}$
- ง.  $\frac{1}{6}$

17. กล่องใบหนึ่งมีปากกาอยู่ 4 ด้าม เป็นสีเขียว 2 ด้าม สีแดง 1 ด้าม สีน้ำเงิน 1 ด้าม สุ่มหยิบปากกา 2 ด้าม (หยิบทีละด้ามแล้วไม่ใส่คืน) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ปากกาทั้งสองด้ามมีสีเหมือนกันคือข้อใด

- ก.  $\frac{1}{2}$
- ข.  $\frac{1}{4}$
- ค.  $\frac{1}{5}$
- ง.  $\frac{1}{6}$



18. เขียนตัวอักษรคำว่า CHILDREN ลงในบัตร โบละ 1 ตัวอักษร สุ่มหยิบมา 1 ใบ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะหยิบได้ตัวอักษรที่ *ไม่ใช่* สระตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{1}{8}$

ข.  $\frac{1}{6}$

ค.  $\frac{5}{8}$

ง.  $\frac{3}{4}$

19. มีสลาก 40 ใบ อยู่ในกล่อง แต่ละใบเขียนหมายเลข 1 ถึง 40 กำกับไว้โบละ 1 หมายเลข สุ่มหยิบสลาก 1 ใบ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะได้สลากที่หารด้วย 3 หรือ 6 หารลงตัวตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{7}{40}$

ข.  $\frac{13}{40}$

ค.  $\frac{17}{40}$

ง.  $\frac{19}{40}$

20. ทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ได้แต้มรวมกันมากกว่าหรือเท่ากับ 11

ก. 0

ข.  $\frac{1}{30}$

ค.  $\frac{1}{36}$

ง.  $\frac{1}{12}$

21. ทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ลูกเต๋าลูกแรกจะหงายหน้า 6 และลูกที่สองไม่หงายหน้า 6 ตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{1}{36}$

ข.  $\frac{5}{36}$

ค.  $\frac{1}{2}$

ง.  $\frac{2}{3}$

22. ธุรกิจขายตรงรายหนึ่งกำหนดเงื่อนไขดังนี้ ความน่าจะเป็นที่จะขายได้เป็น 0.35 ซึ่งจะได้รับผลตอบแทนเป็น 5,000 บาท แต่หากขายไม่ได้เลยก็จะไม่ได้รับผลตอบแทน หากนักเรียนเป็นตัวแทนธุรกิจนี้ค่าคาดหวังที่จะได้รับเงินเป็นเท่าไร

ก. 1,750 บาท

ข. 3,000 บาท

ค. 4,200 บาท

ง. 5,000 บาท

23. การทดสอบวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน สุเมธทำพินัยกับเรวัตน์ว่า ถ้าเรวัตน์ได้คะแนนตั้งแต่ 8 ขึ้นไป เรวัตน์จะได้เงินจากสุเมธ 22 บาท แต่ถ้าเรวัตน์ได้คะแนนน้อยกว่า 8 เรวัตน์ต้องเสียเงินให้สุเมธ 11 บาท ข้อสรุปใดถูกต้อง

ก. เรวัตน์จะเสียเปรียบสุเมธเฉลี่ยครั้งละ 2 บาท

ข. เรวัตน์จะได้เปรียบสุเมธเฉลี่ยครั้งละ 2 บาท

ค. การพนันตามกติกานี้ไม่มีใครเป็นฝ่ายเสียเปรียบ

ง. การพนันตามกติกานี้เรวัตน์ได้เงินมากกว่าสุเมธ

24. เจมส์บอกกับธินินว่า “เราจะทอดลูกเต๋าทิ้งตรง 1 ลูก 1 ครั้ง ถ้าขึ้นแต้ม 3 เราจะเลี้ยงข้าวเย็น แต่ถ้าไม่ใช่หน้าจะต้องเลี้ยงไอศกรีมเราตกลงไหม” ธินินควรจะตัดสินใจอย่างไร

ก. เล่น เพราะถ้าแพ้ก็แค่เลี้ยงไอศกรีม

ข. เล่น เพราะถ้าชนะก็จะได้กินข้าวเย็นฟรี

ค. ไม่เล่น เพราะมีโอกาสที่จะแพ้ถึง 83.33 %

ง. ไม่เล่น เพราะมีโอกาสที่จะชนะเพียง 20 % เท่านั้น

25. ในการประกวดร้องเพลง มีผู้สมัคร 50 คน ซึ่งต้องการผู้เข้ารอบเพียง 10 คนเท่านั้น สุทัศน์าเป็นหนึ่งในผู้สมัครนั้น และเธอหวังว่าเธอจะได้เข้ารอบด้วย หลังจากที่เธอสมัครเข้าประกวดแล้ว ก็มีเสียงวิพากษ์วิจารณ์ตามมาอย่างมากมาย ใครต่อไปนี่ที่วิพากษ์วิจารณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

- ก. เอวิกา : เธอมีโอกาสเข้ารอบเพียง 10 % เท่านั้น ถอนตัวเถอะเพื่อนรัก
- ข. อรุมา : แม้เธอจะมีโอกาสเข้ารอบเพียง 20 % แต่เราก็จะเป็นกำลังใจให้เธอ สุทัศน์า
- ค. แก้วตา : 80 % เธอต้องเข้ารอบแน่ๆ โอกาสสูงมาก สุทัศน์าสุทัศน์า
- ง. กอบกุล : 20 % ตกรอบแน่ๆจะเธอจำ ชัวร์

26. แอมต้องการซื้อลูกไก่ตัวเมีย 2 ตัว เพื่อเลี้ยงไว้กินไข่ ออยบอกว่า “เรามีลูกไก่อยู่ 4 ตัวเป็นตัวผู้สองตัวตัวเมีย 2 ตัว แต่เราจำไม่ได้ล่ะว่าตัวไหนตัวผู้ตัวไหนตัวเมีย ให้เธอเลือกเอาเอง” นักเรียนจะให้คำปรึกษาและช่วยแอมตัดสินใจอย่างไรดี

- ก. ซื้อเลย โอกาสที่เธอจะได้ไก่ตัวเมียทั้งสองตัวเกิน 50% ลองเสี่ยงดู
- ข. อย่าซื้อเลย โอกาสที่เธอจะได้ไก่ตัวเมียทั้งสองตัวไม่ถึง 20% เลย
- ค. ซื้อเลย เธอเป็นคนดวงดีอยู่แล้วรับรองเธอต้องได้ไก่ตัวเมียทั้งสองตัวแน่ๆเลย ฟันธง
- ง. อย่าซื้อเลย โอกาสที่เธอจะได้ไก่ตัวผู้มี 50% ถ้าเป็นตัวผู้หมดก็อดกินไข่ซะซิ



### เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ค	14	ข
2	ข	15	ค
3	ค	16	ข
4	ง	17	ง
5	ข	18	ง
6	ง	19	ข
7	ค	20	ก
8	ก	21	ข
9	ข	22	ก
10	ก	23	ก
11	ง	24	ค
12	ค	25	ข
13	ง	26	ง





## แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 เรื่องการทดลองสุ่ม

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัส ค23102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การทดลองสุ่ม

คะแนน 10 คะแนน

เวลา 15 นาที



คำชี้แจง ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้ว ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของการทดลองสุ่มได้ถูกต้อง
2. เขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มได้ถูกต้อง

1. การโยนเหรียญบาท 1 เหรียญ 3 ครั้ง ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นตรงกับข้อใด
  - ก. HHH, HHT, HTH, HTT, THH, THT, TTH, TTT
  - ข. HHH, HHT, HTH, HTT, THH, THT, TTH
  - ค. HHH, HHT, HTH, HTT, TTT
  - ง. HTH, HTT, TTT
2. มีตัวอักษร K, O, L ให้นำมาเรียงลำดับทั้งสามตัวโดยไม่สนใจความหมาย จะเรียงได้กี่แบบ
  - ก. 3 แบบ
  - ข. 4 แบบ
  - ค. 5 แบบ
  - ง. 6 แบบ
3. โยนเหรียญ 1 อัน พร้อมกับลูกเต๋า 1 ลูก ผลที่อาจเป็นไปได้ทั้งหมดที่แตกต่างกันเป็นเท่าใด
  - ก. 12
  - ข. 15
  - ค. 20
  - ง. 36

4. มีลูกแก้ว 4 ลูก สีต่างๆกัน ต้องการหยิบมาครั้งละ 2 ลูกพร้อมกันได้ผลลัพธ์ทั้งหมดกี่แบบ

- ก. 6 แบบ
- ข. 8 แบบ
- ค. 10 แบบ
- ง. 12 แบบ

5. กล่องใบหนึ่งมีสลากอยู่ 4 ใบ แต่ละใบมีหมายเลขอยู่ใบละ 1 หมายเลข คือ 1, 2, 3 และ 4  
 ค.ช.กลิ้งสุ่มหยิบสลาก 2 ใบ โดยหยิบครั้งละ 1 ใบ แบบไม่ใส่คืน ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นตรงกับข้อใด

- ก. (1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 3), (2, 4), (3, 4)
- ข. (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 1), (2, 1), (2, 3), (2, 4), (3, 4)
- ค. (1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 1), (2, 3), (2, 4), (3, 1), (3, 2), (3, 4), (4, 1), (4, 2), (4, 3)
- ง. (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 1), (2, 1), (2, 3), (2, 4), (2, 2), (3, 1), (3, 2), (3, 4), (3, 3), (4, 1), (4, 2), (4, 3), (4, 4)

6. ฝนสุ่มหยิบขนม 2 ลูกพร้อมกันจากตะกร้าที่มีขนม 3 ลูก คือขนมบัวลอย กล้วยบวชชี และ  
 เต้าส่วนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นตรงกับข้อใด

- ก. บัวลอย กล้วยบวชชี , บัวลอย เต้าส่วน , กล้วยบวชชี เต้าส่วน
- ข. บัวลอย กล้วยบวชชี , บัวลอย เต้าส่วน , กล้วยบวชชี บัวลอย , เต้าส่วน บัวลอย
- ค. บัวลอย กล้วยบวชชี , บัวลอย เต้าส่วน , กล้วยบวชชี บัวลอย , เต้าส่วน บัวลอย ,  
 กล้วยบวชชี เต้าส่วน
- ง. บัวลอย กล้วยบวชชี , บัวลอย เต้าส่วน , กล้วยบวชชี บัวลอย , เต้าส่วน บัวลอย ,  
 กล้วยบวชชี เต้าส่วน , เต้าส่วน กล้วยบวชชี

7. กล่องใบหนึ่งมีตัวอักษร 3 ตัว คือ A, B, C ค.ณ.แก่งสุ่มหยิบตัวอักษรสองตัว โดยหยิบครั้งละ 1 ตัว  
 แบบใส่คืน ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นตรงกับข้อใด

- ก. (A, B), (A,C), (B,C)
- ข. (A, B), (A, C), (B, C), (B, A), (C, A), (C, B)
- ค. (A, B), (A, C), (B, A), (B, C), (A, A), (B, B), (C, C)
- ง. (A, A), (A, B), (A, C), (B, B), (B, A), (B, C), (C, C), (C, A), (C, B)

8. โยนเหรียญบาท 1 เหรียญ และลูกเต๋า 1 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง จะมีจำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดเท่าใด

- ก. 6
- ข. 12
- ค. 18
- ง. 36

9. สุ่มหยิบกระดาษ 2 แผ่น จากกล่องซึ่งบรรจุกระดาษสีส้ม สีม่วง สีขาวและสีชมพู ข้อใด  
ไม่เป็นผลลัพธ์ของการสุ่มหยิบกระดาษ

- ก. (ม่วง,ขาว), (ส้ม,ชมพู)
- ข. (ม่วง,ขาว), (ขาว,ม่วง)
- ค. (ส้ม,ม่วง), (ส้ม,ชมพู)
- ง. (ส้ม,ชมพู), (ขาว,ชมพู)

10. นำเลขโดด 5 ตัว คือ 0, 1, 2, 3 และ 4 มาสร้างเป็นจำนวนที่มีเลขหลัก โดยแต่ละหลักใช้  
ตัวเลขไม่ซ้ำกัน ผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นมีกี่จำนวน

- ก. 16
- ข. 25
- ค. 36
- ง. 48







3. มีแผนเก็บรูปสัตว์ต่างๆดังนี้ เลื้อ 2 ชั้น กวาง 2 ชั้น หมูและเป็ดอย่างละ 1 ชั้น

3.1 จงหาการทดลองสุ่ม โดยที่เด็กเลือกชื่อ 2 ชั้นพร้อมกัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 จงหาเหตุการณ์ที่เด็กสุ่มได้เสือหรือกวาง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.3 จงหาเหตุการณ์ที่เด็กสุ่มได้หมู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**แบบทดสอบย่อยที่ 4 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (1)**

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

**คำชี้แจง** จงแสดงวิธีทำและหาคำตอบที่ถูกต้อง

1. โยนเหรียญบาท 1 เหรียญ 3 ครั้ง

1.1 จงหาความน่าจะเป็นที่เหรียญออกหัวมากกว่าออกก้อย

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

1.2 จงหาความน่าจะเป็นที่เหรียญออกหัวมากกว่า 3 ครั้ง

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

2. ถุงใบหนึ่งมีบัตรตัวเลขกำกับไว้ โดยมีเลข 1- 30 โดยไม่ซ้ำกัน สุ่มหยิบบัตรมา 1 ใบออกจากถุง

2.1 จงหาความน่าจะเป็นบัตรเป็นจำนวนเฉพาะ

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

2.2 จงหาความน่าจะเป็นที่หารด้วย 3 ลงตัว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.3 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่บ้ตรหารด้วย 3 และ 4 ลงตัว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. หยิบไพ่ 1 ใบจาก 1 สำรับ จงหา

3.1 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะได้ไพ่โพดำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะได้ไพ่ดอกจิกหรือไพ่ที่มีแต้มมากกว่า 7

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (2)**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

1. ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 3 คน ความน่าจะเป็นที่ครอบครัวนี้จะมีบุตรชายมากกว่าบุตรหญิงตรงกับข้อใด

- ก.  $\frac{3}{8}$   
 ข.  $\frac{5}{8}$   
 ค.  $\frac{1}{2}$   
 ง.  $\frac{5}{6}$

2. ทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ได้แต้มมากกว่า 6 เท่ากับข้อใด

- ก. 0  
 ข.  $\frac{1}{2}$   
 ค.  $\frac{1}{6}$   
 ง. 1

3. โยนเหรียญ 1 เหรียญและทอดลูกเต๋านึ่งลูก ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญขึ้นหัวและลูกเต๋ายกแต้มคู่คือข้อใด

- ก.  $\frac{1}{2}$   
 ข.  $\frac{1}{4}$   
 ค.  $\frac{1}{5}$   
 ง.  $\frac{1}{6}$

4. สุ่มตัวอักษร 1 ตัวจากคำว่า SONGWIT ความน่าจะเป็นที่จะไม่ได้สระเป็นเท่าไร

ก.  $\frac{2}{7}$

ข.  $\frac{3}{7}$

ค.  $\frac{5}{7}$

ง.  $\frac{6}{7}$

5. ในการทอดลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่จะได้ผลบวกของแต้มทั้งสองหารด้วย 5 และ 10 ลงตัว เป็นเท่าไร

ก.  $\frac{5}{18}$

ข.  $\frac{1}{6}$

ค.  $\frac{2}{9}$

ง.  $\frac{1}{12}$

6. ไพ่ 1 สำรับมี 52 ใบ จงหาความน่าจะเป็นที่สุ่มหยิบไพ่ 1 ใบ จงหาความน่าจะเป็นที่จะได้ไพ่สีแดงและมีตัวเลขมากกว่า 6 คือเท่าใด

ก.  $\frac{1}{13}$

ข.  $\frac{2}{13}$

ค.  $\frac{3}{13}$

ง.  $\frac{4}{13}$

7. กล่องใบหนึ่งมีปากกาอยู่ 4 ด้าม เป็นสีเขียว 2 ด้าม สีแดง 1 ด้าม สีน้ำเงิน 1 ด้าม สุ่มหยิบปากกาพร้อมกัน จงหาความน่าจะเป็นที่ปากกาทั้งสองด้ามมีสีเหมือนกัน

ก.  $\frac{1}{2}$

ข.  $\frac{1}{4}$

ค.  $\frac{1}{5}$

ง.  $\frac{1}{6}$

8. หยิบบัตร 2 ใบ โดยหยิบทีละใบแล้วใส่คืน จากบัตรซึ่งมีหมายเลข 1 ถึง 3 กำกับอยู่ ความน่าจะเป็นที่ผลบวกของจำนวนบัตรทั้งสองเป็นจำนวนคู่เป็นเท่าใด

ก. 0.167

ข. 0.667

ค. 0.556

ง. 0.333

9. นำตัวเลข 0-3 มาจัดเรียงเป็นเลขสามหลัก โดยแต่ละหลักใช้ตัวเลขไม่ซ้ำกัน ความน่าจะเป็นที่จะได้จำนวนซึ่งมากกว่า 300 เป็นเท่าไร

ก.  $\frac{1}{3}$

ข.  $\frac{1}{2}$

ค.  $\frac{1}{4}$

ง.  $\frac{2}{3}$



10. นำเลขโดด 5 ตัว คือ 0, 1, 2, 3 และ 4 มาสร้างเป็นจำนวนที่มีเลขสามหลัก โดยแต่ละหลักใช้ตัวเลขไม่ซ้ำกัน จงหาความน่าจะเป็นที่ได้ตัวเลขน้อยกว่า 200

ก.  $\frac{1}{2}$

ข.  $\frac{1}{4}$

ค.  $\frac{1}{3}$

ง.  $\frac{1}{6}$



