

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปริญญาานิพนธ์
ของ
ระพีพัฒน์ แก้วอ่ำ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
พฤษภาคม 2553

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปริญญาานิพนธ์
ของ
ระพีพัฒน์ แก้วอ่ำ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

พฤษภาคม 2553

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ
ของ
ระพีพัฒน์ แก้วอ่ำ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
พฤษภาคม 2553

ระพีพัฒน์ แก้วอ่ำ. (2553) *กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์).

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม:

รองศาสตราจารย์อรพินท์ เจียรพงษ์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชัยบรรณกิจดิวงศ์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายคือ เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 40 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มเลือกตัวอย่างแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากนักเรียนทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวน 280 คน เนื้อหาเรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย โอกาสของเหตุการณ์ การทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็น ผู้วิจัยประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ด้วยใบกิจกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประเมินพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ วิธีทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยคือ การทดสอบสัดส่วน และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงเดียว (Simple Correlation Analysis)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถกล่าวได้ว่านักเรียนที่สอบได้คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มากกว่าร้อยละ 60 มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด
2. ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถกล่าวได้ว่าความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางตามกันในระดับค่อนข้างมากที่สุด
3. ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถกล่าวได้ว่านักเรียนซึ่งมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

INSTRUCTIONAL ACTIVITIES FOCUSING ON MATHEMATICAL
REASONING ON PROBABILITY FOR MATHAYOMSUKSA III STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

RAPEEPAT KEAWAM

Presented in Partial Fulfillment of Requirements for the
Master of Education Degree in Mathematics
at Srinakharinwirot University

May, 2010

Rapeepat Keawam. (2010). *Instructional Activities Focusing on Mathematical Reasoning on Probability for mathayomsuksa III Students*. Master thesis, M.Ed. (Mathematics). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University.
Advisor Committee: Assoc. Prof. Orrapin Cheerrapong, Assist. Prof. Apichai Bowarnkitiwong.

The purposes of this research were : 1) to design Instructional Activities Focusing on Mathematical Reasoning on Probability for Mathayomsuksa III Students 2) to study The ability of mathematics on Probability 3) to study the correlation between mathematical knowledge ability and mathematical reasoning ability and 4) to study mathematical reasoning behavior.

The study was conducted during the second semester of the 2008 academic year. The subjects, selected by cluster random sampling from 6 classrooms of 280 students, were 40 Mathayomsuksa III students of Srinakharinwirot University, Prasanmit Demonstration School (Secondary). Probability used in this research comprised event opportunity, random experiment, event, and probability. Work sheets and achievement test were used in assessment of mathematical ability which consisted of mathematical knowledge ability and mathematical reasoning ability. Checklist was used in assessment of mathematical reasoning behavior. The statistical methods used to test the research hypotheses were test of proportion and simple correlation analysis.

The findings were as follows:

1. More than 70 percent of the students could get more than 60 percent of the scores of mathematics ability on probability at the 95 percent level of confidence.
2. Mathematical knowledge ability and mathematical reasoning ability were positive linearly correlated at almost perfect level at the 99 percent level of confidence.
3. More than 70 percent of the students could show good mathematical reasoning behavior at the 99 percent level of confidence.

ปริญญาานิพนธ์

เรื่อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ของ

ระพีพัฒน์ แก้วอ่ำ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2553

คณะกรรมการควบคุมปริญญาานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน

.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์อรพินท์ เจียรพงษ์)

(รองศาสตราจารย์ยงยุทธ หนูฤทธิ)

.....กรรมการ

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชัย บวรกิติวงศ์)

(รองศาสตราจารย์อรพินท์ เจียรพงษ์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชัย บวรกิติวงศ์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.สายัณห์ ไสยะโร)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จสมบูรณ์ลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาความช่วยเหลือ และคำปรึกษาอย่างดียิ่งจากรองศาสตราจารย์อรพินท์ เจียรพงษ์ ประธานคณะกรรมการควบคุมปริญญาานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชัย บวรกิติวงศ์ กรรมการควบคุมปริญญาานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ดูแล พร้อมทั้งให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไขปริญญาานิพนธ์เล่มนี้อย่างละเอียดมาโดยตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ยงยุทธ ธนุกฤติ ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นประธานคณะกรรมการสอบปากเปล่า และอาจารย์ ดร.สาย์ณห์ ไสยะโร ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นกรรมการสอบปากเปล่า และให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัย ทำให้ปริญญาานิพนธ์เล่มนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.จิณดิษฐ์ ละออบปักษิน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชวลิต สูงใหญ่ และผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และอาจารย์รุ่งนภา บุญทวีกิจ ที่กรุณาสละเวลาตรวจแก้ไขบทคัดย่อภาษาอังกฤษจนถูกต้องและสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการและรองผู้อำนวยการ คณะครูโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) กรุงเทพฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร ที่ได้ให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือ และความสะดวกต่าง ๆ ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการและรองผู้อำนวยการ คณะครูโรงเรียนปทุมคงคา กรุงเทพฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูสุดา พิมสาร ที่ได้ให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือ และความสะดวกต่าง ๆ ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มนำร่อง

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และบุคคลในครอบครัวรวมทั้งญาติมิตรทุกท่านที่ได้ให้กำลังใจและกำลังทรัพย์ สนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยมาด้วยดีตลอด

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโท รุ่นพี่ รุ่นน้อง สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำและให้กำลังใจในการทำปริญญาานิพนธ์มาตลอด

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญาานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชา พระคุณบิดา มารดา และครู อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนประสิทธิ์ประสาทความรู้ทั้งปวงแก่ผู้วิจัย และขอยกคุณความดีนี้ให้แก่ผู้มีพระคุณ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำปริญญาานิพนธ์นี้ทุก ๆ ท่าน

ระพีพัฒน์ แก้วอ่ำ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย

จาก

งบประมาณเงินรายได้คณะวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2553

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	4
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	4
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ตัวแปรที่ศึกษา.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3).....	8
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....	9
คุณภาพของผู้เรียน.....	13
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลและการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น.....	16
ความหมายและการพัฒนาทักษะ/กระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	16
เกณฑ์การให้คะแนนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	18
แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน.....	20
แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น.....	21
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลและความน่าจะเป็น.....	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผล.....	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความน่าจะเป็น.....	26

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	30
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	30
การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	33
การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	34
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
ผลของการศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น.....	37
ผลของการศึกษาพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	42
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	44
สังเขป ความมุ่งหมายของการวิจัย สมมติฐานของการวิจัย.....	44
สังเขป วิธีดำเนินการทดลอง.....	45
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
อภิปรายผล.....	48
ข้อสังเกตที่ได้จากการทำวิจัย.....	49
ข้อเสนอแนะ.....	50
ข้อเสนอแนะทั่วไป.....	50
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย.....	50
บรรณานุกรม.....	51
ภาคผนวก.....	58
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	59
ภาคผนวก ข กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	61

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ค.....	106
ภาคผนวก ง ผลการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	125
ภาคผนวก จ ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	131
ภาคผนวก ฉ ตารางการสอน.....	155
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	158

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน.....	38
2 ค่าสถิติทดสอบ Z สำหรับการทดสอบสมมติฐานข้อ 1.....	39
3 ค่าสถิติทดสอบ t สำหรับการทดสอบสมมติฐานข้อ 2.....	41
4 ค่าร้อยละของจำนวนรายการของพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	42
5 ค่าสถิติทดสอบ Z สำหรับการทดสอบสมมติฐานข้อ 3.....	43
6 ผลการประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และกิจกรรม การเรียนรู้ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้.....	126
7 ผลการประเมินความสอดคล้องสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น.....	127
8 ผลการประเมินความสอดคล้องสำหรับใบกิจกรรม.....	128
9 ผลการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	129
10 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	130
11 คะแนนจากการทำใบกิจกรรมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	134
12 คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	136
13 คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	138
14 ผลการประเมินพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับเนื้อหา เรื่อง โอกาส ของเหตุการณ์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์.....	141
15 ผลการประเมินพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับเนื้อหา เรื่อง การทดลองสุ่ม ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์.....	142

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
16 ผลการประเมินพฤติกรรมกรรการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับเนื้อหา เรื่อง เหตุการณ์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมกรรการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	143
17 ผลการประเมินพฤติกรรมกรรการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมกรรการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	144
18 ผลการประเมินพฤติกรรมกรรการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมกรรการทางคณิตศาสตร์.....	145
19 ตารางแสดงเนื้อหา รูปแบบการเรียนรู้ และระยะเวลาในการสอน.....	156
20 ตารางการสังเกตพฤติกรรมกรรการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	157

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนภาพต้น – ใบ (stem-and-leaf plot) แสดงคะแนนจากแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน	37
2 แผนภาพกล่อง (box plot) ของคะแนนความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ (x) และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (y).....	40

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลกในปัจจุบันเจริญขึ้นเพราะการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ คาร์ล ฟรีดริค เกาส์ (Carl Friedrich Gauss) ซึ่งเป็นนักคณิตศาสตร์ชาวเยอรมันที่มีชื่อเสียงในคริสต์ศตวรรษที่ 19 กล่าวไว้ว่า “คณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์และเลขคณิตเป็นราชินีของคณิตศาสตร์” (Mathematics is the queen of sciences and arithmetic is the queen of mathematics) (David Eugene Smith. 1951: 504) วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่ช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนเป็นคนที่มีเหตุผล มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบ ตลอดจนมีทักษะการแก้ปัญหา ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (สสวท. 2551: 1) การคิดอย่างมีเหตุผลเป็นเครื่องมือสำคัญที่นักเรียนสามารถนำติดตัวไปใช้ในการพัฒนาตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ในการทำงานและการดำรงชีวิต (สสวท. 2551: 45) การคิดอย่างมีเหตุผลนับเป็นหัวใจของการสอนคณิตศาสตร์ มีงานวิจัยจำนวนมากมายืนยันว่าการสอนให้นักเรียนเรียนอย่างเข้าใจและมีเหตุผล เป็นสิ่งที่ดีกว่าการสอนแบบให้จดจำ ถึงแม้ว่าการจำจะช่วยในการหาคำตอบที่ถูกต้องได้รวดเร็วกว่า แต่ถ้านักเรียนเรียนด้วยความเข้าใจ จะมีความสามารถในการปรับไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้และสามารถจำได้ดีกว่า นานกว่า ถ้านักเรียนสามารถนำกระบวนการและหลักการมาเพื่อใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ นักเรียนก็จะตระหนักว่าแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์นั้นมีความเกี่ยวข้องกัน ดังนั้นการสอนในแนวนี้จึงเป็นการพัฒนาทางสติปัญญาได้ดีกว่าการสอนด้วยการให้จดจำโดยไม่มีเหตุผล (สสวท. 2547: 1) การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เข้าใจต้องอาศัยการให้เหตุผล และตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของข้อสรุปวิธีการ และคำตอบ เหตุผลเป็นเครื่องมือส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ เหตุผลเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างยิ่งในวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยืนอยู่บนความสมเหตุสมผล (ปิยวดี วงษ์ใหญ่. 2551: 79)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ในมาตราที่ 24 หมวดที่ 4 ได้ให้ความสำคัญกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ กล่าวคือ ให้นำหน่วยงานและสถานศึกษาที่เกี่ยวข้องจัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์

ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542: 13)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดกรอบสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และมาตรฐานช่วงชั้นที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน เพื่อเป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานและเมื่อเรียนจบในแต่ละช่วงชั้นโดยมีรายละเอียดดังนี้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 6 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 : การวัด สาระที่ 3 : เรขาคณิต สาระที่ 4 : พีชคณิต สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (สสวท. 2551: 3-4) สำหรับสาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ได้กำหนดในมาตรฐาน ค 5.2 ใ้ว่าให้ผู้เรียนทุกคนสามารถใช้วิธีการทางสถิติ และความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์อย่างสมเหตุสมผล โดยระบุในมาตรฐานช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3) ว่าให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล และได้กำหนดในมาตรฐาน ค 5.3 ใ้ว่าให้ผู้เรียนทุกคนสามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้ โดยระบุในมาตรฐานช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3) ว่ากำหนดให้นักเรียนใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (สสวท. 2545: 131) นอกจากนี้ยังได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3) ใ้ว่าให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (สสวท. 2545: 2-5) สำหรับสาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้กำหนดในมาตรฐาน ค 6.2 ใ้ว่าให้ผู้เรียนทุกคนต้องมีความสามารถในการให้เหตุผล โดยระบุในมาตรฐานช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3) ว่าให้นักเรียนสามารถแสดงผลโดยการอ้างอิงความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริง หรือสร้างแผนภาพ (สสวท. 2545: 131)

จากการที่ผู้วิจัยศึกษางานวิจัย เรื่อง ความน่าจะเป็น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มุ่งเน้นศึกษาเฉพาะความรู้ในเนื้อหา โดยไม่เน้นศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เช่น ทิพสุคนธ์ ศรีแก้ว (2546) ทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลัง การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ความน่าจะเป็น ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ความ

น่าจะเป็น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สุวิน โจรินทร์กุลวณิช (2548) ทำการวิจัยเรื่อง “ชุดการเรียนแบบอุปนัยโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลัง การเรียนด้วยชุดการเรียนแบบอุปนัยโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยชุดการเรียนแบบอุปนัยโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อารี แสงขำ (2550) ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบระดมสมอง” โดยศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลัง การเรียนด้วยเทคนิคการสอนแบบระดมสมอง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคระดมสมอง สูงกว่าก่อนได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการระดมสมอง โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการศึกษาความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไป กับความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
4. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ทราบถึงความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น และพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
3. ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
4. เป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ หรือระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 40 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกตัวอย่างแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Sampling) จากนักเรียนทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวน 280 คน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โอกาสของเหตุการณ์ การทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ ซึ่งเป็นเนื้อหาทั้งหมดใน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการ ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 รวมระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองจำนวน 15 คาบ คาบละ 50 นาที

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย ความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
2. พฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์** หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยมีกิจกรรมที่ให้นักเรียนเรียนรู้แบบรายบุคคล และแบบรายกลุ่ม ซึ่งจัดแบบละความสามารถ โดยจัดกลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วย คนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน มีกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนทดลองปฏิบัติจริงมีครูอธิบาย และตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยเอกสาร 2 ส่วน ได้แก่

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยเนื้อหา โอกาสของเหตุการณ์ การทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ มีทั้งหมด 13 แผน แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1.2 เอกสารคู่มือครู เป็นการนำเสนอเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ รายละเอียดในการปฏิบัติตามไปกิจกรรมของนักเรียน และใบเฉลยคำตอบของไปกิจกรรมพร้อมเกณฑ์การให้คะแนน และใบเฉลยคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ พร้อมเกณฑ์การให้คะแนน

2. **ความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์** หมายถึง ความสามารถด้านเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วัดด้วยคะแนนที่ได้จากส่วนที่แสดงความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์

3. **ความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์** หมายถึง ความสามารถในการอธิบายเพื่อยืนยันข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วัดด้วยคะแนนที่ได้จากส่วนที่แสดงความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีด 4 ระดับ ดังนี้

ระดับ 3 / (3 คะแนน) : นักเรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถยืนยันข้อสรุปได้อย่างชัดเจน โดยแสดง

วิธีการยืนยันข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล และมีการอ้างอิงที่ถูกต้อง

ระดับ 2 / (2 คะแนน) : นักเรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถยืนยันข้อสรุปได้ โดยแสดงสาระสำคัญได้

แต่ไม่ครบถ้วน อ้างอิงได้ถูกต้องบางส่วน มีข้อบกพร่องบางประการ หรือเหตุผลที่ใช้ไม่รัดกุมเพียงพอ

ระดับ 1 / (1 คะแนน) : นักเรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถยืนยันข้อสรุปได้บ้าง มีการแสดงเหตุผลที่

บกพร่อง ไม่ชัดเจน อ้างอิงไม่ถูก ไม่สมเหตุสมผล

ระดับ 0 / (0 คะแนน) : นักเรียนแสดงให้เห็นว่าไม่สามารถยืนยันข้อสรุปได้

โดยไม่แสดงความคิดเห็นใด ๆ

4. **ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น** หมายถึง ความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วัดด้วยแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งได้แก่ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยคะแนนจากใบกิจกรรมคิดเป็นร้อยละ 30 ของคะแนนเต็ม และคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์คิดเป็นร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ใบกิจกรรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีคำถามแบบอัตนัย โดยคำถามแต่ละข้อประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่แสดงความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และส่วนที่แสดงความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ประเมินผลจาก

4.1 ส่วนที่แสดงความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ซึ่งแบ่งเป็น

4.1.1 คะแนนจากใบกิจกรรม ร้อยละ 15 ของคะแนนเต็ม

4.1.2 คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ร้อยละ 35 ของคะแนนเต็ม

4.2 ส่วนที่แสดงความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ซึ่งแบ่งเป็น

4.2.1 คะแนนจากไปกิจกรรม ร้อยละ 15 ของคะแนนเต็ม

4.2.2 คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ร้อยละ 35 ของคะแนนเต็ม

5. เกณฑ์ หมายถึง คะแนนจากแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์มากกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม แสดงว่าสอบผ่านเกณฑ์ความสามารถทางคณิตศาสตร์

6. พฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมหรือการแสดงออกที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวัดจากแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งครูใช้บันทึกข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกระหว่างการเรียนรู้แบบกลุ่มและมีการทดลองปฏิบัติจริง โดยมีรายการประเมินเป็นพฤติกรรมของนักเรียนจำนวน 10 รายการ

7. เกณฑ์ดี หมายถึง ในแต่ละกิจกรรมที่ให้นักเรียนทดลองปฏิบัติจริงเป็นกลุ่ม ถ้ามีจำนวนรายการที่นักเรียนแสดงออกเกินครึ่งหนึ่งของจำนวนรายการทั้งหมดแสดงว่านักเรียนมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี (จิตติษฐ์ ละออปักษิณ. 2550: 8)

สมมติฐานของการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. ความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความสัมพันธ์กัน

3. กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนซึ่งมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ต่อไปนี้

ตอนที่ 1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

- 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
- 1.2 คุณภาพของผู้เรียน

ตอนที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลและการเรียนเรื่อง ความน่าจะเป็น

ตอนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลและความน่าจะเป็น

- 3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผล
- 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความน่าจะเป็น

ตอนที่ 1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (สสวท. 2545: 6-7) ได้เน้นการศึกษาโดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ในการพัฒนาผู้เรียนตามระดับพัฒนาการของผู้เรียนเป็น 4 ช่วงชั้น คือ ช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3) ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) และช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) และได้กำหนดสาระการเรียนรู้ที่เป็นสาระหลักและมาตรฐานการเรียนรู้ ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน สาระหลักประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ จำนวน 6 สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ 19 มาตรฐาน ดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวน
ในชีวิตจริง

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ และจำนวนตรรกยะ
2. รู้จักจำนวนอตรรกยะ และจำนวนจริง
3. เข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
4. เข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และสามารถเขียนจำนวน

ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ($A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม) ได้

5. เข้าใจเกี่ยวกับรากที่สอง และรากที่สามของจำนวนจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์
ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการ
แก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. บวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง และนำไปใช้
แก้ปัญหาได้
2. หารากที่สอง และรากที่สามของจำนวนเต็ม โดยการแยกตัวประกอบ และนำไปใช้
แก้ปัญหาได้

3. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง และการหารากของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะ พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ของการดำเนินการของจำนวนต่าง ๆ ได้

4. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณและการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. เข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

2. หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงโดยการประมาณ การเปิดตาราง หรือการใช้เครื่องคำนวณ และนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. เข้าใจสมบัติต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบจำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหาได้

2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนในระบบจำนวนจริง

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานของการวัด

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิว และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

2. เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่าง

เหมาะสม

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. คาดคะเนเวลา ระยะทาง ขนาด และน้ำหนักได้อย่างใกล้เคียง และสามารถอธิบายวิธีการที่ใช้คาดคะเนได้

2. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่าง

เหมาะสม

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปร่างเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้
2. สร้างรูปเรขาคณิตอย่างง่าย โดยไม่เน้นการพิสูจน์ได้
3. วิเคราะห์ลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ

(Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต

(Geometric Model) ในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. เข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้
2. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลง (Transformation) ทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้
3. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปต้นแบบ และสามารถอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏ เมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของรูปแบบที่กำหนดให้ได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ

แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. แก้สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้
2. เขียนสมการหรืออสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์ หรือปัญหาที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
3. เขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้องของระหว่งปริมาณสองชุด หรือสมการเชิงเส้นที่กำหนดให้ได้

4. อ่านและแปลความหมายของกราฟที่กำหนดให้ได้
5. แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
6. อธิบายลักษณะของรูปที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบพิกัดฉากได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. กำหนดประเด็น เขียนข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลได้
2. เข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม
3. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็น ช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
2. เข้าใจถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้
2. ใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. สามารถแสดงเหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริง หรือสร้างแผนภาพ

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

และการนำเสนอ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และรัดกุม

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ
2. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.2 คุณภาพของผู้เรียน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กล่าวเกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียนสำหรับผู้เรียนที่เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี และเมื่อเรียนจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3) ไว้ดังนี้ (สสวท. 2545: 2-5)

สำหรับผู้เรียนที่เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้วิชาคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับสูงขึ้น การที่ผู้เรียนจะเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวน และการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้

2. มีทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. มีความสามารถในการทำงานเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

สำหรับผู้เรียนเมื่อเรียนจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3) ผู้เรียนควรมีความสามารถดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถคำนวณเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและสามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

2. สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติ มีความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตร สามารถเลือกใช้นิยามการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

3. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยมเส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา

4. มีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการแปลง (Transformation) ทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้

5. สามารถวิเคราะห์แบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการ อสมการ กราฟ หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ ในการแก้ปัญหาได้

6. มีความเข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลในเรื่อง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมและเลือกใช้ได้เหมาะสม สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมได้ สามารถนำเสนอข้อมูล รวมทั้งอ่าน แปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ สามารถใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ ตลอดจนเข้าใจถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ

7. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

8. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

9. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้นพบว่าในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ในมาตรฐาน ค 6.2 (มีความสามารถในการให้เหตุผล) และกำหนดเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็น ไว้ในมาตรฐาน ค 5.2 (ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล) และมาตรฐาน ค 5.3 (ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็น ช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้) โดยได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3) ไว้ว่าให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และสามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้างกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามที่หลักสูตรกำหนด

ตอนที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลและการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น

ความหมายและการพัฒนาทักษะ/กระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2544: 1) กล่าวว่าถึงแม้ว่าโลกมนุษย์จะก้าวหน้าไปถึง การสร้างสมองกลขึ้นมาให้ทำตามคำสั่ง แต่สมองกลนั้นสามารถทำตามในสิ่งที่มนุษย์เรียบเรียงไว้อย่างเป็นระเบียบเท่านั้น ไม่อาจคิดในเรื่องเหตุผลได้เหมือนสมองจริง การคิดในเรื่องเหตุผลนี้เองที่ทำให้มนุษย์เหนือกว่าสิ่งอื่นใด กระบวนการของการให้เหตุผลนั้นเป็นการตอบคำถามว่า ทำไม ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญสองส่วน คือ ส่วนที่เป็นเหตุและส่วนที่เป็นผล

อัมพร ม้าคะนอง. (2547: 97-98) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์พบว่าผู้ที่ผู้เรียนได้คำตอบถูกต้องแต่ใช้เหตุผลผิดเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื่องจากเมื่อผู้เรียนได้คำตอบถูกต้องแล้ว ผู้สอนอาจไม่ได้ให้โอกาสผู้เรียนแสดงเหตุผล ซึ่งทำให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนไม่ทราบว่าที่ผิดนั้นผิดเพราะเหตุใด ดังนั้น สิ่งที่ดีกว่าการได้คำตอบถูกต้องแต่เหตุผลผิดคือการได้คำตอบที่ผิด และสามารถค้นพบอย่างเป็นเหตุเป็นผลว่าอะไรผิดและผิดเพราะเหตุใด

สสวท. (2551: 46-60) ได้กล่าวว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการวิเคราะห์และ / หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการรวบรวมข้อเท็จจริง / ข้อความ / แนวคิด / สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ แจกแจงความสัมพันธ์ หรือการเชื่อมโยง เพื่อทำให้เกิดข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ใหม่ เรียกการให้เหตุผลที่มาจากการใช้ความรู้ที่มีมาแต่กำเนิดหรือสามัญสำนึกว่า การให้เหตุผลแบบสหัชญาณ (Intuitive Reasoning) มนุษย์จะมีการให้เหตุผลแบบสหัชญาณมากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ตนมีอยู่ นอกจากการให้เหตุผลแบบสหัชญาณแล้ว ในทางวิชาการนักการศึกษาได้จำแนกการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นกระบวนการที่ใช้การสังเกตหรือการทดลองหลาย ๆ ครั้ง แล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อหาแบบรูปที่จะนำไปสู่ข้อสรุปซึ่งเชื่อว่าน่าจะถูกต้อง น่าจะเป็นจริง มีความเป็นไปได้มากที่สุดแต่ยังไม่ได้พิสูจน์ว่าเป็นจริงและยังไม่ค้นพบข้อขัดแย้ง เรียกข้อสรุปนั้นว่า ข้อความคาดการณ์

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นกระบวนการที่ยกเอาสิ่งที่รู้ว่า เป็นจริงหรือยอมรับว่าเป็นจริงโดยไม่ต้องพิสูจน์แล้วใช้เหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์อ้างจากสิ่งที่รู้ว่าเป็นจริงนั้นเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือผลสรุปที่เพิ่มเติมขึ้นมาใหม่

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะ/กระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และรวบรวมแนวคิดต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. ครูจะต้องสร้างบรรยากาศการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เรียนด้วยความเข้าใจ ก่อนอื่นครูจะต้องทำให้นักเรียนเกิดความคิดว่า คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่นักเรียนสามารถเข้าใจได้และต้องเรียนด้วยความเข้าใจ นักเรียนหรือบุคคลทั่ว ๆ ไปมักจะมีความคิดว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากเรียนไม่รู้เรื่อง ไม่มีความสามารถเพียงพอที่จะเข้าใจได้ วิธีการเรียนต้องใช้การจดจำ จำขั้นตอนวิธีการ จำสูตรเพื่อหาคำตอบโดยไม่รู้ว่าจะทำไมจึงต้องทำเช่นนั้นความคิดเช่นนี้ทำให้เป็วิชาคณิตศาสตร์ เห็นว่าคณิตศาสตร์มีไว้สำหรับคนเก่งเท่านั้น แนวคิดเช่นนี้สกัดกั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุขและเห็นคุณค่า (สสวท. 2547: 16)

2. ครูมีบทบาทสำคัญยิ่งในการสร้างบรรยากาศให้นักเรียนรู้สึกว่ายากไม่ยาก แสดงให้ผู้เรียนเห็นว่า การให้เหตุผลเป็นสิ่งที่สำคัญกว่าการได้เพียงคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งบรรยากาศในชั้นเรียนต้องไม่ทำให้นักเรียนรู้สึกหวาดกลัวเป็นบรรยากาศที่สนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้อธิบายและแสดงเหตุผลของแนวคิดได้กระทำและสรุป พร้อมทั้งแสดงการยืนยันข้อสรุปของแนวคิดนั้น ๆ

(สสวท. 2547: 16; Rowan; & Morrow. 1993: 16-18)

3. ครูควรเริ่มส่งเสริมให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล ความสามารถในการให้เหตุผลนี้เป็นสิ่งที่ฝึกได้และเป็นสิ่งจำเป็นที่โรงเรียนต้องจัดทำ โดยสามารถสอดแทรกได้ในทุกเนื้อหาปกติของวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ การฝึกให้ผู้เรียนใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ควรทำในบริบททางคณิตศาสตร์ (Mathematical Contexts) เช่น ในขณะที่เรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์ ในขณะที่ทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์มากกว่าจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญ หรือให้เรียนรู้การให้เหตุผลเดี่ยว ๆ แยกจากสิ่งอื่น (อัมพร ม้าคอง 2547: 97; สสวท. 2545: 194; Guilford; & Hoepfner. 1971: 28-32)

4. ครูควรใช้คำถาม ถาถามนักเรียนบ่อย ๆ และใช้คำถามอย่างต่อเนื่อง คำถามที่ใช้ควรเป็นคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดและแสดงเหตุผล เพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล เช่น “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” “ทำไมจึงคิดหรือทำเช่นนั้น” “นักเรียนคิดว่าต่อไปจะเป็นอย่างไร เพราะอะไร” “นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ได้มีความเป็นไปได้หรือไม่ เพราะเหตุใด” “นักเรียนรู้ได้อย่างไร ทำไมถึงเป็นเช่นนั้น” “คิดว่าคำตอบที่ได้ น่าจะถูกต้องหรือไม่เพราะเหตุใด และถ้าผิคนักเรียนคิดว่า น่าจะผิดที่ไหนเพราะเหตุใด” เป็นต้น พร้อมทั้งให้ข้อคิดเพิ่มเติมอีกเช่น “ถ้า.....แล้ว ผู้เรียนคิดว่า.....จะเป็นอย่างไร” (จรรยา ฤกษ์ดม. 2545: 26; สิริพร ทิพย์คง. 2545: 99; สสวท. 2545: 195; สสวท. 2547: 16)

5. ให้นักเรียนได้พบกับโจทย์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดและให้เหตุผลในการหาคำตอบ ควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติสถานการณ์ที่กำหนดให้ควรเป็นปัญหาปลายเปิด (Open-ended problem) ที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็น หรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้ (สิริพร ทิพย์คง. 2545: 99; สสวท. 2545: 194-195; สสวท. 2547: 17)

6. ครูให้ผู้เรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้ และให้เหตุผลของตนเอง ในการอธิบายแนวคิดและให้เหตุผลยืนยันแนวคิดนั้น ๆ การให้เหตุผลอาจทำด้วยวาจา ด้วยการเขียน โดยใช้ภาษาง่าย ๆ หรือใช้อุปกรณ์แสดงให้เห็นจริง ให้มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน สร้างบรรยากาศแห่งการยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ให้ความสำคัญในการฟังความคิดเห็นของนักเรียน และให้นักเรียนได้ฝึกการรับฟังทำความเข้าใจเหตุผลของผู้อื่น อันเป็นหนทางนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2547: 25; สิริพร ทิพย์คง. 2545: 99; สสวท. 2545: 195; สสวท. 2547: 16-17)

เกณฑ์การให้คะแนนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

สสวท. (2546: 121-123) ได้กล่าวไว้ในการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) และช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เกี่ยวกับเกณฑ์การประเมินเพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนใช้เป็นกรอบในการประเมินคุณภาพของผู้เรียน ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัย มีเกณฑ์การให้คะแนนแสดงดังตารางต่อไปนี้

คะแนน/ความหมาย	ผลการทำข้อสอบที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	การแสดงวิธีทำชัดเจน สมบูรณ์ คำตอบถูกต้อง ครบถ้วน
3 : ดี	การแสดงวิธีทำยังไม่ชัดเจนนัก แต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง คำตอบถูกต้อง ครบถ้วน
2 : พอใช้	การแสดงวิธีทำยังไม่ชัดเจนนัก หรือไม่แสดงวิธีทำ คำตอบถูกต้อง ครบถ้วน หรือการแสดงวิธีทำชัดเจนสมบูรณ์ แต่คำตอบไม่ถูกต้อง ขาดการตรวจสอบ
1 : ควรแก้ไข	การแสดงวิธีทำยังไม่ชัดเจนนัก แต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง คำตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงวิธีทำ และคำตอบที่ได้ไม่ถูกต้องแต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง
0 : ต้องปรับปรุง	ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์

2. ทักษะการให้เหตุผล มีเกณฑ์การให้คะแนนแสดงดังตารางต่อไปนี้

คะแนน/ความหมาย	ความสามารถในการให้เหตุผลที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	มีการอ้างอิง เสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล
3 : ดี	มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
2 : พอใช้	เสนอแนวคิดไม่สมเหตุสมผลในการประกอบการตัดสินใจ
1 : ควรแก้ไข	มีความพยายามเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
0 : ต้องปรับปรุง	ไม่มีแนวคิดประกอบการตัดสินใจ

จินดิษฐ์ ลออปักษิณ (2550: 183) ได้กล่าวถึงเกณฑ์การให้คะแนนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ด้านการยืนยันข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์อย่างสมเหตุสมผล ดังนี้

ระดับ	พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น
3	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถยืนยันข้อสรุป หรือข้อความคาดการณ์ได้อย่างชัดเจน โดยแสดงวิธีการยืนยันข้อสรุป หรือข้อความคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผลและมีการอ้างอิงที่ถูกต้อง
2	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถยืนยันข้อสรุป หรือข้อความคาดการณ์ได้ โดยแสดงสาระสำคัญได้ แต่ไม่ครบถ้วน อ้างอิงได้ถูกต้องบางส่วน มีข้อบกพร่องบางประการ หรือเหตุผลที่ใช้ไม่รัดกุมเพียงพอ
1	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถยืนยันข้อสรุป หรือข้อความคาดการณ์ได้บ้าง โดยแสดงเหตุผลเฉพาะบางกรณี แต่ไม่ได้แสดงเหตุผลในกรณีทั่วไป หรือมีการแสดงเหตุผลที่บกพร่อง ไม่ชัดเจน อ้างอิงไม่ถูกต้อง ไม่สมเหตุสมผลในบางกรณี
0	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าไม่สามารถยืนยันข้อสรุป หรือข้อความคาดการณ์ได้ โดยไม่แสดงความคิดเห็นใด ๆ

สสวท (2551: 199-201) กล่าวว่า การให้คะแนนแบบรูบริคเป็นเครื่องมือช่วยให้ครูพิจารณาและตัดสินระดับความสามารถของนักเรียนด้านความรู้ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำผลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ตลอดจนการให้คะแนนแบบรูบริคยังเป็นเครื่องมือช่วยให้นักเรียนประเมินผลระดับความสามารถด้านคณิตศาสตร์ ของตนเองแล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงและ

พัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตนให้ดียิ่งขึ้นด้วย ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การให้คะแนนแบบรูบรีคที่นิยมใช้มี 2 แบบ คือ

1. การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ หรือแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Scoring) เป็นการให้คะแนนตามองค์ประกอบของสิ่งที่ต้องการประเมิน เช่น เมื่อต้องการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา อาจแยกพิจารณาในความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา และการสรุปคำตอบของปัญหา ในการให้คะแนนจะกำหนดเกณฑ์ของคะแนนในแต่ละด้าน แล้วรายงานผลโดยจำแนกเป็นด้าน ๆ และอาจสรุปรวมคะแนนทุกด้านด้วยก็ได้ ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การให้คะแนนแบบวิเคราะห์มักใช้ในการประเมินผลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อวินิจฉัยหาจุดเด่นหรือจุดด้อยของนักเรียนในแต่ละด้าน แล้วนำผลของการประเมินที่ได้ไปส่งเสริมจุดเด่นหรือแก้ไขจุดด้อยเหล่านั้น หรือใช้ในการประเมินผลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพก่อนที่นักเรียนจะเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป การประเมินโดยการให้คะแนนแบบวิเคราะห์จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับวิธีการประเมินผลอย่างอื่น เช่น การสังเกตและการใช้คำถาม

2. การให้คะแนนแบบองค์รวม (Holistic Scoring) เป็นการให้คะแนนแบบรูบรีคที่ประเมินผลงานของนักเรียน โดยการกำหนดระดับคะแนนพร้อมบรรยายละเอียดของผลงาน หรือพฤติกรรมของนักเรียนที่ควรมี เป็นภาพรวมของการทำงานทั้งหมด ไม่ต้องแยกแยะเป็นด้าน ๆ ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การให้คะแนนแบบองค์รวมมักนำมาใช้ในการประเมินผลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อตัดสินหรือสรุปผลการเรียนของนักเรียน การประเมินผลโดยการให้คะแนนแบบองค์รวมเป็นการประเมินที่เหมาะสมสำหรับการประเมินที่มีพิสัยกว้าง ๆ และต้องการผลที่เป็นภาพรวมกว้าง ๆ และจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับวิธีการประเมินผลอย่างอื่น เช่น การสังเกตและการใช้คำถาม

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

จอห์นสัน; และจอห์นสัน (Johnson; & Johnson. 1989: 249-250) กล่าวว่าการทำงานกิจกรรมเป็นรายบุคคล เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสคิดอย่างอิสระได้แสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่รวมถึงแสดงความก้าวหน้า การทำกิจกรรมเป็นรายบุคคลควรนำมาใช้ในตอนเริ่มต้นของการทำกิจกรรมเป็นกลุ่มเล็ก เพื่อที่นักเรียนจะได้คิดวิเคราะห์และเตรียมข้อมูลเพื่อนำเสนอต่อกลุ่มต่อไป การทำกิจกรรมรวมกันเป็นกลุ่มใหญ่เมื่อเริ่มต้นบทเรียนเป็นการสร้างศูนย์รวมของความสนใจ เป็นการเสนอปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก เพื่อให้นักเรียนทั้งชั้นได้ทำความเข้าใจ และกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกันและสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่การแก้ปัญหาในกลุ่มย่อยได้ รวมไปถึงการทำความเข้าใจคำศัพท์บทนิยามตลอดจนการบทรทวนความรู้ที่เกี่ยวข้อง การทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่ในชั้นสรุปบทเรียนเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนในแต่ละกลุ่ม หรือ

ตัวแทนได้นำเสนอผลของการทำกิจกรรมกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และหลอมรวมความคิดของแต่ละกลุ่มเข้าด้วยกัน

เดวิดสัน (Davidson. 1990: 56) กล่าวว่าขนาดของกลุ่มที่เหมาะสมที่สุด คือ 4 คน โดยมีเหตุผลประกอบ ดังนี้ (1) กลุ่มขนาด 4 คน ถือได้ว่ามีขนาดใหญ่พอที่จะก่อร่างแนวคิดของการอภิปราย และการหาคำตอบของปัญหาที่ท้าทาย ไม่เปิดโอกาสให้สมาชิกคนใดคนหนึ่งชักจูงออกนอกกลุ่มออกไป (2) กลุ่มขนาด 4 คน ถือได้ว่ามีขนาดเล็กพอที่จะยอมให้สมาชิกทุกคนได้มีกิจกรรมอภิปรายอย่างทั่วถึงและได้เห็นการนำเสนอของสมาชิกอย่างใกล้ชิด (3) กลุ่มขนาด 4 คน สามารถแบ่งเป็นกลุ่มละ 2 คน สำหรับการแบ่งงานไปทำ เช่น การคิด คำนวณ หรือการแก้ปัญหาเบื้องต้น เพื่อนำกลับมานำเสนอในกลุ่ม

โลวิทท์ (Lovitt. 1991: 4) กล่าวว่าสถานการณ์จริงเป็นจำนวนมากที่สามารถศึกษาได้ด้วยการทำงานเป็นกลุ่มย่อยมากกว่าการทำงานเป็นรายบุคคล ข้อดีของการทำงานเป็นกลุ่มย่อย คือ (1) ทำให้ได้มุมมองและยุทธวิธีใหม่ (2) ได้ความเข้าใจโดยผ่านการอธิบายและการอภิปราย (3) เป็นการแบ่งปันภาระการทำงานที่มีประสิทธิภาพ (4) ได้ใช้จุดแข็งที่แตกต่างกันของสมาชิกกลุ่มแต่ละคน

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น

กรีน (Green. 1974: 441) ได้กล่าวว่าจัดการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น ควรสร้างประสบการณ์เริ่มต้นให้นักเรียนรู้จักการหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น (Sample Spaces) จากสื่อหรืออุปกรณ์ที่มีผลลัพธ์ที่แน่นอนจำนวนไม่มาก และให้โอกาสแต่ละผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นมีโอกาสเกิดขึ้นเท่ากัน ใช้การทดลองเพื่อหาความน่าจะเป็นที่เกิดขึ้นโดยใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรง เช่น การทดลองโยนเหรียญเที่ยงตรง การทอดลูกเต๋าเที่ยงตรง เป็นต้น

โซเบล (Sobel. 2001: 241-251) ได้กล่าวว่ากิจกรรมในเรื่องความน่าจะเป็นควรปฏิบัติ ดังนี้ ใช้ข้อมูลในโลกแห่งความเป็นจริง ส่งเสริมการประมาณ เลือกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนทั้งหมด ใช้โจทย์พิเศษ ใช้สิ่งที่คุณเคยให้เป็นประโยชน์ และการแสดงให้เห็นจริง การทดลอง เรื่อง ความน่าจะเป็น สามารถทำให้เป็นเรื่องที่น่าตื่นเต้น และน่าสนใจแก่นักเรียนที่มีอายุและความสามารถต่าง ๆ กัน โจทย์ความน่าจะเป็นหลายข้อต้องการอะไรที่มากกว่าการนับและการทดลองเท่านั้น

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2547: 20) ได้กล่าวว่า การแนะนำเรื่องความน่าจะเป็น ควรใช้กิจกรรมการปฏิบัติ เช่น การหมุนแป้นซึ่งระบายสีไว้เป็นช่องเท่า ๆ กัน เมื่อหมุนแป้นก็จะดูความเป็นไปได้ว่าเข็มจะชี้ที่สีใดเริ่มการเรียนรู้การใช้จำนวน 0 แทนเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้เลย และใช้ตัวเลข 1 แทนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแน่นอน และใช้เศษส่วนแทนความน่าจะเป็น

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะพบว่า การให้เหตุผลมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะเป็นทักษะที่ช่วยส่งเสริมความเข้าใจ และการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีกิจกรรมที่ให้นักเรียนเรียนรู้ แบบรายบุคคล และแบบรายกลุ่ม มีกิจกรรมให้นักเรียนทดลองปฏิบัติจริง มีครูอธิบาย และตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลและความน่าจะเป็น

3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผล

3.1.1 งานวิจัยในประเทศ

สมเจตน์ ไวยากรณ์ (2530) ได้ศึกษารูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการให้เหตุผล เน้นกระบวนการสอนที่ใช้เนื้อหาวิชาเป็นสื่อ ประกอบด้วยกระบวนการสอน 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การสร้างแนวคิดรวบยอด การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และการประเมินผล โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม เป็นเวลาทดลอง 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประกอบการสอนในโรงเรียน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

สมเดช บุญประจักษ์ (2540) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ เพื่อพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใน 3 ประการ คือ ความสามารถในการแก้ไขปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสาร โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ ดำเนินการทดลองโดยใช้รูปแบบการทดลองที่มีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระนารายณ์และโรงเรียนดงตาลวิทยา จังหวัดลพบุรี จำนวน 154 คน ผลการทดลองพบว่า ศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสาร หลังการทดลองกับก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่พบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสาร ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ธนภัทร เตชาภิรมณ์ (2546) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่อง การให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอบผ่านเกณฑ์ในการเรียน เรื่อง การให้เหตุผล มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 มีจำนวนถึงร้อยละ 92 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด 50 คน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และคะแนนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลหลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ปิยวรรณ ตีระกิตติธนา (2548) ได้ทำการวิจัยสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้การสื่อสารแนวความคิดเพื่อเพิ่มความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของสามเหลี่ยมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อศึกษาความสามารถในการให้เหตุผล โดยใช้เวลาในการทดลองทั้งสิ้น 27 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการใช้กิจกรรมสูงกว่าก่อนการใช้กิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอบผ่านเกณฑ์การเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เยาวพร วรธนทิพย์ (2548) ได้ทำการวิจัยศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันของนักเรียน โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร จำนวน 150 คน เป็นนักเรียนหญิงจำนวน 75 คน และเป็นนักเรียนชายจำนวน 75 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางด้านคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดวัดเนื้อหา เรื่อง สมการแบบสอบถามวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบประเมินค่าความสามารถของตนเอง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนหญิงมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ทั้งในด้านการให้เหตุผลและสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ระดับสูง มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ระดับปานกลางและต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองระดับปานกลางมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อิทธิเทพ นวาระสุจิตร (2548) ได้ทำการวิจัยสร้างชุดการเรียนการสอนที่เน้นการคิดเชิงคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการ การให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลาทดลองทั้งหมด 24 ชั่วโมง เพื่อศึกษาความสามารถทางการคิดเชิงคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการ การให้เหตุผลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่เน้นการคิดเชิงคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการ การให้เหตุผล ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

รัชดา ยাত্রา (2549) ได้ทำการวิจัยผลของการจัดกิจกรรมชุมชนคณิตศาสตร์โดยใช้ทักษะการเชื่อมโยงที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เวลาในการทดลอง 10 คาบ คาบละ 50 นาที ผลการวิจัยพบว่า ผลการศึกษาศักยภาพในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการปฏิบัติกิจกรรมชุมชนคณิตศาสตร์โดยใช้ทักษะการเชื่อมโยงสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการปฏิบัติกิจกรรมชุมชนคณิตศาสตร์โดยใช้ทักษะการเชื่อมโยงสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิณดิษฐ์ ละออปักษิณ (2550) ได้ทำการวิจัยพัฒนาหลักสูตรเรขาคณิตวิद्यุต สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ให้เป็นหลักสูตรที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ประกอบด้วยเนื้อหา 5 หน่วย คือ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลและระเบียบวิธีการพิสูจน์ กล้องวัดปริมาตรได้ทุกขนาด แลตทิส การห่อหุ้มและการบรรจุ และการวัดแบ่งส่วนสมดุลง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง จำนวน 23 คน ใช้เวลาเรียน 10 วัน วันละ 3 ชั่วโมง ทดสอบความสามารถด้านเนื้อหา 2 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง รวม 34 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนหลักสูตรเรขาคณิตวิद्यุต สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยสอบผ่านเกณฑ์ 1.5 มากกว่าร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีพฤติกรรมให้การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดีมากกว่าร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.1.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เลซเชอร์ (Leshner. 1971: 2487-A) ได้ศึกษาการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับนักเรียนเกรด 4-7 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ระหว่างระดับชั้นมีความแตกต่างกัน กล่าวคือนักเรียนที่มีระดับชั้นสูงกว่า จะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับชั้นต่ำกว่า

พอนแรนด์ (Pallrand. 1979: 445-451) ได้ศึกษาขั้นการคิดแบบรูปธรรมที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปสู่ขั้นการคิดแบบนามธรรม ผลการศึกษาได้ข้อสรุปที่สำคัญ ดังนี้

1. เด็กในช่วงการคิดแบบนามธรรมสามารถคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ได้
2. ระดับการศึกษาต่างกันทำให้ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกัน
3. การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรย์ (Ray. 1979: 3220-A) ได้ทดลองเพื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของการใช้คำถามในระดับต่ำ (Lower level Question) กับคำถามในระดับสูง (Higher level Question) ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงนามธรรมและการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายวิชาเคมีโดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม จัดการเรียนการสอนให้เหมือนกันทั้งสองกลุ่ม ยกเว้นการใช้ระดับคำถามที่ต่างกัน โดยกลุ่มหนึ่งจะใช้คำถามที่เป็นคำถามระดับสูง ส่วนอีกกลุ่มใช้คำถามเป็นคำถามระดับต่ำ ใช้เวลาทดลอง 24 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าคะแนนให้เหตุผลเชิงนามธรรมและการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนกลุ่มที่ใช้คำถามในระดับสูง สูงกว่าคะแนนของนักเรียนกลุ่มที่ใช้คำถามในระดับต่ำ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ลอดีเยน (Laudien. 1999: 3384-A) ได้ศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในตำราเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการนำตำราเรียนคณิตศาสตร์ ที่ขายตามร้านหนังสือ (Commercial) และชุดตำราเรียนทดลอง (Experimental Series) เกรด 7 และเกรด 8 มาวิเคราะห์ว่ามีเนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียน ใช้การให้เหตุผลทางตรรกวิทยามากน้อยเพียงใด และตำราเรียนทั้งสองแบบนี้มีการให้เหตุผลและการพิสูจน์อย่างไร ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างตำราเรียนที่ขายตามร้านหนังสือและชุดตำราเรียนทดลอง และตำราทั้งสองควรจะมีการเพิ่มการให้เหตุผลแบบนิรนัย ตามลำดับเกรด

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความน่าจะเป็น

3.2.1 งานวิจัยในประเทศ

สุเทพ ทองอยู่ (2517) ได้ทำการวิจัยศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง คือ การจัดหมู่ การเรียงสับเปลี่ยน การทดลองสุ่มและความน่าจะเป็น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 และ 3 สามารถเรียนเรื่องความน่าจะเป็น ส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 ไม่สามารถเรียนเรื่อง ความน่าจะเป็นตามหัวข้อดังกล่าวได้ และผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นที่สูง สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนชั้นที่ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่มีระดับความเชื่อมั่น .05

วสันต์ โภคาทรัพย์ (2519) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง คือ การจัดหมู่ การเรียงสับเปลี่ยน ความน่าจะเป็นของ 2 เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 สามารถเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ส่วนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 สามารถเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นตามเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นได้ จากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบหลังการสอนผลปรากฏว่านักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 มีความสามารถอยู่ในระดับชั้นเดียวกัน แต่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 7 มีความสามารถในการเรียนเนื้อหาที่สูงกว่า นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6

สุพจน์ ไชยสังข์ (2519) ได้ทำการวิจัยการทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น แก่นักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง เอกคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ที่เรียนโดยใช้โปรแกรมสูงกว่าของนักศึกษาที่เรียนจากวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่มีระดับความเชื่อมั่น .01

รจนา รัตนานิคม (2544) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเปรียบเทียบความสามารถทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เวลาในการสอน 10 คาบ ๆ ละ 50 นาที ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สอบผ่านเกณฑ์การเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่มีระดับนัยสำคัญ .01 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น แตกต่างกันที่มีระดับนัยสำคัญ .05

มยุรี บุญเยี่ยม (2545) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนรู้”ความน่าจะเป็น” โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความตระหนักในการรู้คิด ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตจรัลพงษ์ภูวนารถ จำนวน 39 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างหลังการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้วิธีการแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมความตระหนักในการรู้คิด สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความตระหนักในการรู้คิดของกลุ่มตัวอย่างหลังการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้วิธีการแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมความตระหนักในการรู้คิด สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทิพสุคนธ์ ศรีแก้ว (2546) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 63 คน เวลาที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด 12 คาบ คาบละ 50 นาที ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ความน่าจะเป็น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐกฤษ จันทรตะ (2546) ได้ทำการวิจัยพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปราณี ปอศรี (2548) ได้ทำการวิจัยพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องความน่าจะเป็น โดยการเรียนแบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพลีลา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอบผ่านเกณฑ์การเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01

สุวิน โจรนนกุลวณิช (2548) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดการเรียนรู้แบบอุปนัยโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ เหตุการณ์ ความน่าจะเป็น รวมเวลาในการทดลอง 10 คาบ คาบละ 50 นาที ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบอุปนัยโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อารี แสงขำ (2550) ได้ทำการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบระดมสมอง เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพรหมานุสรณ์ จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 46 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคระดมสมอง สูงกว่าก่อนได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการระดมสมอง โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคระดมสมอง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สุบิน ยมบ้านกวย (2550) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังจากการเรียนด้วยบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังจากการเรียนด้วยบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แก้วตา เลาบุตร (2551) ได้สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น ที่เน้นการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยกิจกรรมที่สร้างเป็นกิจกรรมที่เน้นการเชื่อมโยง 2 แบบ คือ แบบที่ 1 การเชื่อมโยงเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็น กับเนื้อหาภายในวิชาคณิตศาสตร์ แบบที่ 2 การเชื่อมโยงเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็น กับเนื้อหาวิชาอื่น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สามารถสอบผ่านเกณฑ์การเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการเชื่อมโยง มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01

3.2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ไวท์ (White, 1974: 1969 – A) ได้ศึกษาความสามารถของนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 ในการเรียนมโนภาพเบื้องต้นของความน่าจะเป็นและความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องความน่าจะเป็นกับตัวประกอบ (Factors) ที่เลือกขึ้นบางตัว โดยใช้แบบเรียนของ SMSG (School Mathematics Study Group) “Introduction to Probability Past 1 Basic Concept” และสรุปผลของการศึกษาไว้ ดังนี้

1. นักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนมโนภาพเบื้องต้นของความน่าจะเป็นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ควรบรรจุเนื้อหาความน่าจะเป็นเบื้องต้นในหลักสูตรของนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8
3. มีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนความน่าจะเป็นกับตัวประกอบดังต่อไปนี้ ผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ความรู้เดิมในเรื่องความน่าจะเป็น ระดับสติปัญญา ผลสัมฤทธิ์ในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์

รูเบล (Rubel, 2007: 531-556) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาการให้เหตุผล เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งทำการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชายล้วน จำนวน 173 คน แบ่งเป็นนักเรียนเกรด 5, 7, 9 และ 11 และทำการเก็บข้อมูลเชิงลึกด้วยการสัมภาษณ์นักเรียนจำนวน 33 คน เกี่ยวกับรายละเอียดในการให้เหตุผลของคำตอบเพื่อตอบคำถามของการวิจัยที่ว่านักเรียนใช้วิธีการอะไรในการหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองโยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อมกัน 1 ครั้ง ผลของการวิจัยพบว่านักเรียนที่อยู่ในเกรดที่สูงกว่าสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องมากกว่า และพบว่าวิธีการที่นักเรียนส่วนมากใช้ในการหาคำตอบคือการเขียนแจกแจงผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นโดยใช้แผนภาพต้นไม้

จากงานวิจัย เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่กล่าวมาข้างต้นพบว่าเน้นศึกษาเฉพาะความรู้ในเนื้อหา โดยไม่เน้นศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้เพื่อศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการศึกษาความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับความสามารถด้านกรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 40 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกตัวอย่างแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Sampling) จากนักเรียนทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวน 280 คน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยเอกสาร 2 ส่วน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารคู่มือครู

2. แบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ได้แก่ ใบกิจกรรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

3. แบบสังเกตพฤติกรรมทำให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

4. แบบประเมินมี 2 แบบ ได้แก่

4.1 แบบประเมินความสอดคล้องสำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และสำหรับแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์

4.2 แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแบบสังเกตพฤติกรรมทำให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

1. กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียมงานด้านวิชาการ

1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้แก่ หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (สสวท. 2550), คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (สสวท. 2548), และคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (สสวท. 2545)

1.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวข้องกับเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็น และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผล ได้แก่ การให้เหตุผล (สมวงศ์ แปลงประสพโชค. 2544), ความน่าจะเป็น (สายชล สันสมบูรณ์ทอง. 2548), ทฤษฎีความน่าจะเป็น (ชะเอม สายทอง. 2548), ทฤษฎีความน่าจะเป็น (กฤษณะ เนียมมณี. 2542), Navigating through Probability in Grades 6-8 (NCTM. 2005), Navigating through Probability in Grades 9-12 (NCTM. 2005), Reasoning and Problem Solving : A Handbook for Elementary School Teacher (Krulik, S.; & Rudnick, J.A. 1993), Problem Solving, Reasoning, and Communication, K-8 : Helping Children Think Mathematically (Baroody, A. J. 1993)

1.3 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็น และการให้เหตุผล

ขั้นที่ 2 สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2.1 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 13 แผน โดยมีจำนวน 13 คาบ ประกอบด้วยเนื้อหาทั้งหมด 5 เนื้อหา ได้แก่ โอกาสของเหตุการณ์ 1 คาบ การทดลองสุ่ม 3 คาบ เหตุการณ์ 3 คาบ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ 4 คาบ และความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ 2 คาบ แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ มีลักษณะให้นักเรียนเรียนรู้แบบรายบุคคล หรือแบบรายกลุ่ม มีใบกิจกรรม และ

เอกสารแนบแนวทาง ซึ่งได้ออกแบบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 จัดทำเอกสารคู่มือครู โดยกล่าวถึงเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ รายละเอียดในการปฏิบัติตามใบกิจกรรมของนักเรียน ใบเฉลยคำตอบของใบกิจกรรม เฉลยคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียมงานด้านวิชาการ

1.1 ศึกษาเอกสารและหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เล่ม 2

เรื่อง ความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ขั้นที่ 2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยข้อสอบที่มีคำถามแบบอัตนัยจำนวน 20 ข้อ โดยคำถามแต่ละข้อประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่แสดงความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และส่วนที่แสดงความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คำถามในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็น ทั้งหมด 5 เนื้อหา ใช้เวลาในการทดสอบ 2 คาบ (100 นาที)

3. แบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียมงานด้านวิชาการ

ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรม

ขั้นที่ 2 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

จัดทำแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยปรับปรุงมาจากแบบสำรวจรายการของสุรสาธ ผาสุข (2546: 101-102) และจิตติษฐ์ ละออบปักษิน (2550: 185) แบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ที่จัดทำมีรายการที่ประเมินพฤติกรรมของนักเรียนจำนวน 10 รายการ

4. แบบประเมิน

จัดทำแบบประเมินโดยปรับปรุงมาจากแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยของ จินดิษฐ์ ละเอียด (2550: 191-195) บุญญา แซ่หล่อ (2550: 170-175) และเวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร (2551: 277-281) แบบประเมินมีจำนวน 3 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 เป็นแบบประเมินความสอดคล้องสำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ฉบับที่ 2 เป็นแบบประเมินความสอดคล้องสำหรับแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 3 เป็นแบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 จะประเมินความสอดคล้อง โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Objective Congruence) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ +1 : สอดคล้อง 0 : ไม่แน่ใจ -1 : ไม่สอดคล้อง โดยในแต่ละประเด็นของการประเมินมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าประเด็นการประเมินนั้นมีความสอดคล้องกัน (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2539: 249) ฉบับที่ 3 จะประเมินความคิดเห็นโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ +1 : เห็นด้วย 0 : ไม่แน่ใจ -1 : ไม่เห็นด้วย โดยในแต่ละประเด็นการประเมินมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าเห็นด้วยกับประเด็นการประเมินนั้น

3. การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. นำกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารคู่มือครู แบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งได้แก่ ใบกิจกรรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และแบบประเมิน เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหา นำผลที่ได้มาแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2. นำกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น แบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น และแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จากข้อ 1 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องสำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และสำหรับแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ และเพื่อประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผลปรากฏดังนี้ แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกันทุก ๆ แผนการจัดการเรียนรู้ ข้อคำถามทุกข้อทั้งในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และใบกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนด และรายการทุกรายการในแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แสดงพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

3. นำกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น แบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น และแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จากข้อ 2 ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มนำร่องจำนวน 46 คน นักเรียนกลุ่มนำร่องเป็น นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนปทุมคงคา กรุงเทพฯ

4. ภายหลังจากทดลองกับกลุ่มนำร่อง นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ให้ได้ข้อสอบทั้งหมดจำนวน 15 ข้อ โดยขอคำแนะนำจากคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท ผลการทดลองกับกลุ่มนำร่องได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.78 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.80

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้จากข้อ 4 มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.757

6. นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มนำร่องมาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น แบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น และแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

มีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ใช้เวลาในการทดลองสอน 13 คาบ คาบละ 50 นาที เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้งจะมีการเฉลยคำตอบของใบกิจกรรม ในคาบที่นักเรียนมีการเรียนรู้แบบกลุ่ม และมีกิจกรรมให้นักเรียนทดลองปฏิบัติจริงครูจะสังเกตพฤติกรรมเรียนให้เหตุผล ในเนื้อหาโอกาสของเหตุการณ์ การทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ รวมทั้งหมด 4 คาบ คาบละ 5 กลุ่ม โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมเรียนให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2. ภายหลังจากสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เวลาในการทดสอบ 2 คาบ (100 นาที)

3. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยข้อมูลทั้งหมดแบ่งเป็นคะแนนจากใบกิจกรรม คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และคะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมเรียนให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ทดสอบสมมติฐานของการวิจัยข้อ 1 ที่ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถทางคณิตศาสตร์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้การทดสอบ Z (Z-test) สำหรับสัดส่วนประชากร 1 กลุ่ม
3. ทดสอบสมมติฐานของการวิจัยข้อ 2 ที่ว่าความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการให้เหตุผล เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความสัมพันธ์กัน โดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงเดียว (Simple Correlation Analysis)
4. ทดสอบสมมติฐานของการวิจัยข้อ 3 ที่ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนซึ่งมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้การทดสอบ Z (Z-test) สำหรับสัดส่วนประชากร 1 กลุ่ม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้องของ (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach)
3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การทดสอบ Z (Z-Test) สำหรับสัดส่วนประชากร 1 กลุ่ม และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงเดียว (Simple Correlation Analysis)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากนั้นจึงศึกษาผลของการใช้กิจกรรมดังกล่าว โดยศึกษาผลในด้านความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และศึกษาพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 40 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวน 280 คน ผู้วิจัยขอเสนอผลของการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลของการศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

1.1 คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

1.2 การทดสอบสมมติฐานข้อ 1 ที่ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.3 การทดสอบสมมติฐานข้อ 2 ที่ว่าความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความสัมพันธ์กัน

ตอนที่ 2 ผลของการศึกษาพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ผลของการศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ความสามารถทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย ความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล จากแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งประกอบด้วยใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ปรากฏผล ดังนี้

1.1 คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างได้ผลแสดงในภาพประกอบ 1 และตาราง 1

คะแนนความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์

2	9	จากรูป (ก) พบว่าจากคะแนนเต็ม 50 คะแนน
3	11123	แถวตอนที่ 1 มีนักเรียนได้คะแนน 29 จำนวน 1 คน
3	56688899	แถวตอนที่ 2 มีนักเรียนได้คะแนน 31 จำนวน 3 คน คะแนน 32 จำนวน
4	000112223334444	1 คน และคะแนน 33 จำนวน 1 คน
4	5555677789	
	(ก)	

คะแนนความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2	555677	จากรูป (ข) พบว่าจากคะแนนเต็ม 50 คะแนน
3	02223444	แถวตอนที่ 1 มีนักเรียนได้คะแนน 25 จำนวน 3 คน คะแนน 26 จำนวน
3	5666667778889999	1 คน และคะแนน 27 จำนวน 2 คน
4	001111234	แถวตอนที่ 2 มีนักเรียนได้คะแนน 30 จำนวน 1 คน คะแนน 32 จำนวน
4	8	3 คน คะแนน 33 จำนวน 1 คน และคะแนน 34 จำนวน
	(ข)	3 คน

คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

5	4588	จากรูป (ค) พบว่าจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน
6	23456	แถวตอนที่ 1 มีนักเรียนได้คะแนน 54 จำนวน 1 คน คะแนน 55 จำนวน
7	1223456677899	1 คน และคะแนน 58 จำนวน 2 คน
8	01122334455668889	แถวตอนที่ 2 มีนักเรียนได้คะแนน 62 จำนวน 1 คน คะแนน 63 จำนวน
9	15	1 คน คะแนน 64 จำนวน 1 คน คะแนน 65 จำนวน 1 คน
	(ค)	และคะแนน 66 จำนวน 1 คน

ภาพประกอบ 1 แผนภาพต้น – ใบ (stem-and-leaf plot) แสดงคะแนนจากแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน

จากภาพประกอบ 1 แผนภาพ (ก) พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้คะแนนความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ต่ำสุดเท่ากับ 29 คะแนน สูงสุดเท่ากับ 49 คะแนน ส่วนใหญ่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้คะแนนเท่ากับ 42, 44 และ 45 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน จากแผนภาพ (ข) พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้คะแนนความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ต่ำสุดเท่ากับ 25 คะแนน สูงสุดเท่ากับ 48 ส่วนใหญ่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้คะแนนเท่ากับ 36 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน จากแผนภาพ (ค) พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ต่ำสุดเท่ากับ 54 คะแนน สูงสุดเท่ากับ 95 คะแนน ส่วนใหญ่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้คะแนนเท่ากับ 88 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน

ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย เลขคณิต (\bar{x})	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต คิดเป็นร้อยละของ คะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (s)
ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์				
ใบกิจกรรม	15	13.54	90.27	0.58
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ฯ	35	27.04	77.26	5.04
รวม	50	40.58	81.18	5.12
ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์				
ใบกิจกรรม	15	12.28	81.87	0.78
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ฯ	35	23.60	67.43	5.10
รวม	50	35.88	71.76	5.51
รวมคะแนนทั้งสองด้าน	100	76.46	76.46	10.26

จากตาราง 1 พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เท่ากับ 76.46 คิดเป็นร้อยละ 76.46 ของคะแนนเต็ม โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ ($\bar{x} = 40.59$ คิดเป็นร้อยละ 81.18 ของคะแนนเต็ม) มากกว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ($\bar{x} = 35.88$ คิดเป็นร้อยละ 71.76 ของคะแนนเต็ม) และมีการกระจายของคะแนนด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.12) น้อยกว่าด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ

5.51) ถ้าพิจารณาจากใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ พบว่า

1. ใบกิจกรรมนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ ($\bar{x} = 13.54$ คิดเป็นร้อยละ 90.27 ของคะแนนเต็ม) มากกว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ($\bar{x} = 12.28$ คิดเป็นร้อยละ 81.87 ของคะแนนเต็ม) และมีการกระจายของคะแนนด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58) น้อยกว่าด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ ($\bar{x} = 27.04$ คิดเป็นร้อยละ 77.26 ของคะแนนเต็ม) มากกว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ($\bar{x} = 23.60$ คิดเป็นร้อยละ 67.43 ของคะแนนเต็ม) และมีการกระจายของคะแนนด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.04) น้อยกว่าด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.10)

1.2 การทดสอบสมมติฐานข้อ 1

สมมติฐานข้อที่ 1 กล่าวว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ได้ผลการทดสอบแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าสถิติทดสอบ Z สำหรับการทดสอบสมมติฐานข้อ 1

ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม (ร้อยละ)	ค่าสถิติทดสอบ Z	ค่าวิกฤต	p - value
ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์	40	39 (97.50)	3.80*	1.65	0.0000
ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	40	34 (85.00)	2.07*	1.65	0.0192
รวมทั้งสองด้าน	40	36 (90.00)	2.76*	1.65	0.0029

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ.05

จากตาราง 2 พบว่าด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถกล่าวได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ($Z = 2.76$) นอกจากนี้ถ้าแยกทดสอบสำหรับความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ พบว่าด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 กล่าวได้ว่า

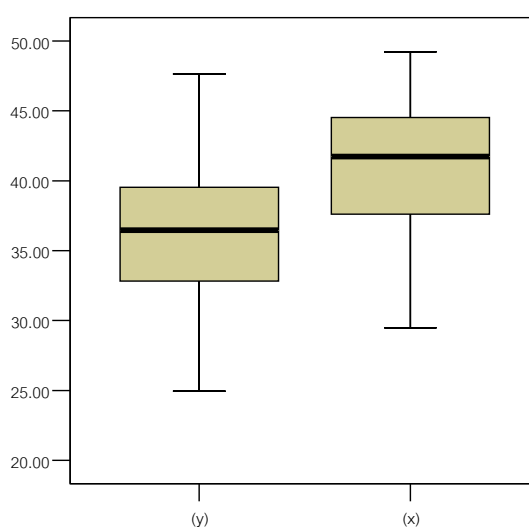
1. กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ($Z = 3.80$)

2. กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ($Z = 2.07$)

1.3 การทดสอบสมมติฐานข้อ 2

สมมติฐานข้อที่ 2 กล่าวว่าความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความสัมพันธ์กัน การทดสอบสมมติฐานมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบภาวะการแจกแจงปกติของคะแนน ปรากฏผลดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 แผนภาพกล่อง (box plot) ของคะแนนความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ (x) และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (y)

จากภาพประกอบ 2 พบว่า ไม่มีคะแนนที่เป็นค่าสังเกตนอกกลุ่ม และมีคะแนนมัธยฐานอยู่ใกล้กึ่งกลางของกล่อง ดังนั้นคะแนนความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ (x) และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (y) ต่างมีการแจกแจงใกล้เคียงการแจกแจงปกติ

ขั้นที่ 2 ทดสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ได้ผลปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสถิติทดสอบ t สำหรับการทดสอบสมมติฐานข้อ 2

ความสัมพันธ์	จำนวนนักเรียน (คน)	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	ค่าสถิติทดสอบ (t)	ค่าวิกฤต	p - value
ความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ / ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	40	0.829	9.1377*	1.686	0.0000000039

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

ระดับความสัมพันธ์ของค่า r (อรพินท์ เจียรพงษ์. 2549: ออนไลน์)

0.81-1.00 : ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระดับค่อนข้างมากที่สุด

0.61-0.80 : ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระดับค่อนข้างมาก

0.41-0.60 : ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระดับปานกลาง

0.21-0.40 : ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระดับค่อนข้างน้อย

0.00-0.20 : ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระดับน้อยที่สุด

จากตาราง 3 พบว่าด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถกล่าวได้ว่าความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางตามกันโดยสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างมากที่สุด ($r = 0.829$)

ตอนที่ 2 ผลของการศึกษาพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล จากแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ดังนี้ แบ่งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็น 10 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน การทดลองครั้งนี้ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 13 คาบ โดยได้สังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 4 คาบ ได้แก่ คาบที่ 1 เรื่องโอกาสของเหตุการณ์ คาบที่ 4 เรื่องการทดลองสุ่ม คาบที่ 7 เรื่องเหตุการณ์ และคาบที่ 11 เรื่องความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ แต่ละคาบที่สังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จะสังเกตจากนักเรียน 5 กลุ่ม โดยมีเกณฑ์ดังนี้ ถ้ามีจำนวนนักเรียนในกลุ่มอย่างน้อย 1 คน แสดงออกรายการใด กล่าวว่า นักเรียนทั้งกลุ่มมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในรายการนั้น และมีนักเรียนจำนวนอย่างน้อย 3 กลุ่ม จาก 5 กลุ่ม แสดงออกรายการใด กล่าวว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (40 คน) มีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในรายการนั้น ได้ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 4 และทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 กล่าวว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนซึ่งมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ได้ผลการทดสอบแสดงในตาราง 5

ตาราง 4 ค่าร้อยละของจำนวนรายการของพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างแยกตามเนื้อหา

เนื้อหา	จำนวนรายการที่ประเมิน	จำนวนรายการที่มีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (ร้อยละ)	แปลผล
1. โอกาสของเหตุการณ์	10	10 (100.00)	เกณฑ์ดี
2. การทดลองสุ่ม	10	9 (90.00)	เกณฑ์ดี
3. เหตุการณ์	10	8 (80.00)	เกณฑ์ดี
4. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	10	8 (80.00)	เกณฑ์ดี
รวม	40	35 (87.50)	เกณฑ์ดี

เกณฑ์ : ถ้ามีจำนวนรายการที่นักเรียนแสดงออกเกินครึ่งหนึ่งของจำนวนรายการทั้งหมด แสดงว่า นักเรียนมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี

จากตาราง 4 พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี (จำนวนรายการที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างแสดงออกทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 87.50 ของจำนวนรายการที่ประเมิน) เมื่อพิจารณาตามเนื้อหาพบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างแสดงพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โอกาสของเหตุการณ์มากที่สุด (จำนวนรายการที่นักเรียนแสดงออกคิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนรายการที่ประเมิน) และมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เหตุการณ์ และเรื่องความน่าจะเป็นของเหตุการณ์น้อยที่สุด (จำนวนรายการที่นักเรียนแสดงออกคิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนรายการที่ประเมิน)

ตาราง 5 ค่าสถิติทดสอบ Z สำหรับการทดสอบสมมติฐานข้อ 3

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนนักเรียนที่มีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี (ร้อยละ)	ค่าสถิติทดสอบ Z	ค่าวิกฤต	p-value
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	40	40 (100)	4.14*	2.33	0.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากตาราง 5 พบว่าด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถกล่าวได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนซึ่งมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ($Z = 4.14$)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
4. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

สมมติฐานของการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด
2. ความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความสัมพันธ์กัน
3. กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนซึ่งมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

วิธีดำเนินการทดลอง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 40 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกตัวอย่างแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Sampling) จากนักเรียนทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวน 280 คน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยเอกสาร 2 ส่วน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารคู่มือครู
2. แบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ได้แก่ ใบกิจกรรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
4. แบบประเมินมี 2 แบบ ได้แก่
 - 4.1 แบบประเมินความสอดคล้องสำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และสำหรับแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์
 - 4.2 แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการ

มีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ใช้เวลาในการทดลองสอน 13 คาบ คาบละ 50 นาที เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้งจะมีการเฉลยคำตอบของใบกิจกรรม ในคาบที่นักเรียนมีการเรียนรู้แบบกลุ่ม และมีกิจกรรมให้นักเรียนทดลองปฏิบัติจริงครูจะสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผล ในเนื้อหาโอกาสของเหตุการณ์ การทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็น รวมทั้งหมด 4 คาบ คาบละ 5 กลุ่ม โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
2. ภายหลังจากสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เวลาในการทดสอบ 2 คาบ (100 นาที)

3. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยข้อมูลทั้งหมดแบ่งเป็นคะแนนจากใบกิจกรรม คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และคะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยศึกษาถึง (1) ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (2) ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (3) พฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งเป็นขั้นตอน 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลของการศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ได้แยกผลของการศึกษาเป็น 3 ประเด็น ดังนี้ (1) คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (2) ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น (3) ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลของการศึกษาพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ได้แยกผลของการศึกษาเป็น 2 ประเด็นดังนี้ (1) ร้อยละของจำนวนพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (2) ร้อยละของจำนวนนักเรียนซึ่งมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่งตามขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลของการศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
ปรากฏผลดังนี้

1.1 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ร้อยละ 76.46 ของคะแนนเต็ม โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ (ร้อยละ 81.18 ของคะแนนเต็ม) มากกว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (ร้อยละ 71.76 ของคะแนนเต็ม) และมีการกระจายของคะแนน

ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.12) น้อยกว่าด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.51)

1.2 ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถกล่าวได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด นอกจากนี้ถ้าแยกทดสอบสำหรับความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ พบว่าด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถกล่าวได้ว่า

1.2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2.2 กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.3 ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถกล่าวได้ว่าความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางตามกัน โดยสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างมากที่สุด ($r = 0.829$)

ตอนที่ 2 ผลของการศึกษาพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ปรากฏผลดังนี้

2.1 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี (จำนวนรายการที่นักเรียนแสดงออกคิดเป็นร้อยละ 87.50 ของจำนวนรายการที่ประเมิน) เมื่อแบ่งตามเนื้อหาพบว่าเนื้อหาที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างแสดงพฤติกรรมการให้เหตุผลมากที่สุดคือ เรื่อง โอกาสของเหตุการณ์ (จำนวนรายการที่นักเรียนแสดงออกคิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนรายการที่ประเมิน) และเนื้อหาที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างแสดงพฤติกรรมการให้เหตุผลน้อยที่สุดคือ เรื่อง เหตุการณ์และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (จำนวนรายการที่นักเรียนแสดงออกคิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนรายการที่ประเมิน)

2.2 ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถกล่าวได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนซึ่งมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาคำชี้แจงกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นำมาอภิปรายผลโดยแบ่งเป็น 2 ประเด็น คือ ประเด็นเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น และประเด็นเกี่ยวกับพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การอภิปรายผลมีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาด้านความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เป็นผลเนื่องมาจาก

1. กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ และเอกสารคู่มือครู โดยเรียงลำดับเนื้อหาและความเหมาะสมจากง่ายไปยาก ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการ ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้จัดกิจกรรมให้นักเรียนเรียนรู้แบบรายบุคคล และแบบรายกลุ่ม โดยในการจัดกิจกรรมแบบรายกลุ่มแบ่งเป็นกลุ่มละ 4 คน จัดแบบคละความสามารถคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เพื่อที่จะให้นักเรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนอ่อน และสามารถช่วยเหลือกันภายในกลุ่มได้

3. ใบบกิจกรรมในแต่ละคาบเรียน จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์และฝึกทักษะ เพราะใบบกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำมีแบบทั้งรายกลุ่ม และรายบุคคล เพื่อส่งเสริมการประเมินที่หลากหลาย ประกอบกับในการเรียนการสอนผู้วิจัยจะคอยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ตลอดเวลา และเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง จะมีการเฉลยคำตอบของใบบกิจกรรม ทำให้นักเรียนได้ทราบถึงความผิดพลาดของตนเอง เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในการเรียนครั้งต่อไป

4. ในการเรียนการสอนผู้วิจัยจะสอนถึงการแสดงวิธีทำ และหาคำตอบที่ละเอียดพร้อมทั้งสอดแทรกการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์ไปพร้อมกับคำตอบนั้น ประกอบด้วยใบบกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนเป็นข้อคำถามแบบอัตรันัย โดยคำถามแต่ละข้อประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่แสดงความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และส่วนที่แสดงความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับได้คำตอบที่ถูกต้อง

จึงส่งผลทำให้ความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และด้านความสามารถการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์ในทิศทางตามกัน

ผลการศึกษาด้านพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นผลเนื่องมาจาก

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบรายกลุ่มที่มีการทดลองปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรมเป็นการดึงดูดความสนใจของนักเรียนทำให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มอยากมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เป็นการส่งเสริมการอภิปรายและสร้างบรรยากาศในการแลกเปลี่ยนแนวความคิดซึ่งกันและกัน จึงส่งเสริมทำให้นักเรียนในกลุ่มมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2. กิจกรรมแบบกลุ่มปฏิบัติจริงในทุกเนื้อหา เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพราะเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนภายในกลุ่มได้ร่วมมือกันแก้ไขปัญหา ค้นหาคำตอบแลกเปลี่ยนแนวคิด และเปิดโอกาสในการคาดการณ์ถึงผลของการทดลอง ส่งเสริมการอภิปรายถึงเหตุผลที่ใช้เป็นข้อสรุป จากการจัดกิจกรรมแบบกลุ่มปฏิบัติจริงในเนื้อหา เรื่อง โอกาสของเหตุการณ์ เป็นเนื้อหาแรกที่ให้นักเรียนได้ร่วมกลุ่มกันทำกิจกรรมจึงทำให้นักเรียนเกิดความตื่นตัวและสนใจที่จะปฏิบัติกิจกรรม ประกอบกับกิจกรรมในเนื้อหาดังกล่าวเป็นกิจกรรมที่ทำทายน่าทดลองและ ค้นหาคำตอบจึงเป็นเนื้อหาที่ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มากที่สุด ส่วนเนื้อหาเรื่อง เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์เป็นเนื้อหาที่นักเรียนมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์น้อยที่สุด เพราะนักเรียนอาจจะเคยชินกับกิจกรรมที่ให้นักเรียนทดลองปฏิบัติ นักเรียนบางคนสามารถที่จะคาดการณ์คำตอบที่ได้ก่อนที่จะทดลองปฏิบัติจริง จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมการให้เหตุผลน้อยกว่ากิจกรรมในเนื้อหาอื่น

ข้อสังเกตที่ได้จากการทำวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีลักษณะที่เน้นให้นักเรียนหาคำตอบพร้อมกับแสดงเหตุผลเพื่อยืนยันคำตอบที่ได้ เพื่อให้การเรียนการสอนได้ผลสำเร็จตามจุดประสงค์ ครูผู้สอนควรเน้นให้นักเรียนเขียนเหตุผลเพื่อยืนยันคำตอบที่ได้เสมอ ซึ่งในระยะแรก ๆ ที่ทดลองใช้กิจกรรมพบว่านักเรียนบางคนไม่ยอมเขียนเหตุผลประกอบคำตอบที่ได้ เป็นผลทำให้คะแนนที่ได้จากใบกิจกรรมไม่ดีเท่าที่ควร แต่เมื่อครูผู้สอนเน้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการให้เหตุผลก็พบว่าคะแนนที่ได้จากใบกิจกรรมดีขึ้น

2. นักเรียนบางคนต้องการทราบคำตอบก่อนที่จะหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งครูไม่ควรบอกคำตอบกับนักเรียนโดยตรงควรชี้แนะ หรือให้นักเรียนปรึกษากับเพื่อนเพื่อหาคำตอบ

3. มีนักเรียนบางคนมุ่งที่จะตอบแต่ส่วนที่แสดงความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไม่ยอมเขียนหรืออธิบายเหตุผลประกอบคำตอบนั้น ๆ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ควรจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เป็นกันเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น แสดงเหตุผลแลกเปลี่ยนแนวความคิดซึ่งกันและกันอย่างเต็มที่ที่จะทำให้ได้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ และช่วยส่งเสริมให้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

1.2 การส่งเสริมให้นักเรียนภายในกลุ่มแสดงความคิดเห็นร่วมกัน และอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปต้องใช้เวลาพอสมควร ดังนั้นครูผู้สอนควรวางแผนการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรทำการศึกษาเพื่อวิจัยเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ ต่อไป

2.2 ควรทำการศึกษาเพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กฤษณะ เนียมมณี. (2542). *ทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability)*. กรุงเทพฯ: พื้ทักษการพิมพ์.
- แก้วตา เลาบุตร. (2551). *กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิณดิษฐ์ ลออบักษิน. (2550). *การพัฒนาหลักสูตรเรขาคณิตวิฤต สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จรรยา ภูอุดม. (2545, พฤษภาคม-กรกฎาคม). *แนวการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลที่ สอดคล้องกับสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. วารสารคณิตศาสตร์*. 46(524-526): 26.
- ชะเอม สายทอง. (2548). *ทฤษฎีความน่าจะเป็น*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์
- ณัฐกฤษ จันทรตะ. (2546). *การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). นครสวรรค์: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. ถ่ายเอกสาร.
- ดวงเดือน อ่อนน้อม. (2547). *ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานและสาระการเรียนรู้กลุ่ม คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. ใน ประมวลบทความ หลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. พร้อมพรรณ อุดมสิน; และ อัมพร ม้าคะนอง. หน้า 20. กรุงเทพฯ: บพิทการพิมพ์.
- (2547). *การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. ใน ประมวลบทความ หลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. พร้อมพรรณ อุดมสิน; และ อัมพร ม้าคะนอง. หน้า 25. กรุงเทพฯ: บพิทการพิมพ์.
- ทิพสุคนธ์ ศรีแก้ว. (2546). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ธนภัทร เตชาภิรมณ์. (2546). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่อง การให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญญาธิสา แซ่หล่อ. (2550). การบูรณาการแบบเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ในเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และพีชคณิตโดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปราณี ปอศรี. (2548). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยเรียนแบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิลา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. ถ่ายเอกสาร.
- ปิยวดี วงษ์ใหญ่. (2551). การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แนวใหม่. ใน 36 ปี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หน้า 79. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ปิยวรรณ ตีระกิตติธนา. (2548). กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้การสื่อสารแนวความคิดเพื่อเพิ่มความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มยุรี บุญเยี่ยม. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่อง “ความน่าจะเป็น” โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความตระหนักในการรู้คิด ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เยาวพร วรรณทิพย์. (2548). ความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันของ นักเรียนโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รจนา รัตนานิคม. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- รัชดา ยาตรา. (2549). ผลของการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้ทักษะการเชื่อมโยงที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น
- วสันต์ โภคาทรัพย์. (2519). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายในการเรียนเรื่อง ความน่าจะเป็น. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เวชฤทธิ์ อังกนะภักทขจร. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่ใช้ทักษะการให้เหตุผล และการเชื่อมโยงโดยบูรณาการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูล กับ สิ่งแวดล้อมศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- . (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3) และ ช่วงชั้นที่ 4 (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: กราฟฟิค โกร
- . (2547). การให้เหตุผลในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: เอส. พี. เอ็น. การพิมพ์
- . (2548). คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- . (2550). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- . (2551). ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สมเจต ไวยากรณ. (2530). รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). *การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2544). *การให้เหตุผล*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: Learn and Play MATHGROUP.
- สายชล สีนสมบุรณ์ทอง. (2548). *ความน่าจะเป็น สำหรับวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: จามจุรี โปรดักท์
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สุเทพ ทองอยู่. (2517). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น (Probability) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรสาร ผาสุข. (2546). *การศึกษาความสามารถและการคิดเกี่ยวกับการใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ และผลในด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุบิน บำานยมกวย. (2550). *การพัฒนาบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุพจน์ ไชยสังข์. (2519). *การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น แก่นักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูงเอกคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียน โปรแกรมกับการสอนปกติ*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวิน โจรันนุกุลวณิช. (2548). *ชุดการเรียนรู้แบบอุปนัยโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- อรพินท์ เจียรพงษ์. (2549). *สถิติสำหรับการวิจัยทางคณิตศาสตร์ศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สืบค้นเมื่อ 26 เมษายน 2553, จาก <http://course.swu.ac.th/get.php/ST562RegressionCorrelation.pdf>.
- อัมพร ม้าคนอง. (2547). การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. ใน *ประมวลบทความหลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. พร้อมพรรณ อุดมสิน; และ อัมพร ม้าคนอง. หน้า 97. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- (2547). การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. ใน *ประมวลบทความหลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. พร้อมพรรณ อุดมสิน; และ อัมพร ม้าคนอง. หน้า 98. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- อารี แสงขำ. (2550). การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบระดมสมอง. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อิทธิเทพ นวาระสุจิตร์. (2548). *ชุดการเรียนการสอนที่เน้นการคิดเชิงคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Baroody, A. J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communication, K-8 : Helping Children Think Mathematically*. New York: Macmillan.
- David Eugene Smith. (1951). *History of Mathematics Volume I General Survey of the History of Elementary Mathematics*. New York: Eva May Luse Smith.
- Davidson, N. (1990). Small Group Cooperative Learning. In *Teaching & Learning Mathematics in The 1990s. 1990 Yearbook*. P.52-61. Reston, Virginia: NCTM.
- Green, George F., Jr. (1974). *Elementary School Mathematics Activities and Materials*. Lexington: D.C. Heath and Company.
- Guilford, J.P.; & Hoepfner. (1971). *The Analysis of Intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Johnson, David. W.; & Johnson, Roger. T. (1989). Cooperative Learning in Mathematics Education in *New Directions for Elementary School Mathematics. 1989 Yearbook*. P.234-245. Reston, Virginia: NCTM.
- Krulik, S.; & Rudnick, J.A. (1993). *Reasoning and Problem Solving : A Handbook for Elementary School Teacher*. Boston: Allyn and Bacon.

- Laudien, Renate Christine. (1999, March). Mathematical reasoning in middle school curriculum materials. *Dissertation Abstracts International*. 59(09): 3384-A.
- Leshner, Roland E. (1971, November). A study of Logical Thinking in Grade Four through seven. *Dissertation Abstracts International*. 32: 2487-A.
- Lovitt, Charles. (1991). *Maths Problem solving & Modeling for Year 12*. Melbourne: Thomas Nelson Australia.
- National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). (2005). *Navigating through Probability in Grades 6-8*. Reston, Virginia: NCTM.
- (2005). *Navigating through Probability in Grades 9-12*. Reston, Virginia: NCTM.
- Palland, G.J. (1979, November). The Transition to Formal Thought. *Journal Research in Science Teaching*. 5(6): 445-451.
- Ray, Charles Lear. (1979, December). A Comparative Laboratory Study of the Effects of Lower Level and Higher Level Questions on Students Abstract Reasoning and Critical Thinking in two Non-Direction High School Chemistry Classrooms. *Dissertation Abstract International*. 40: 3220-A.
- Rowan, T.E.; & Morrow, L.J. (1993) Implementing k-8 Curriculum and evaluation Standards. *Arithmetics Teacher*. Reston, Virginia: NCTM.
- Rubel, Laurie H. (2007, November). Middle School and High School Students' Probabilistic Reasoning on Coin Tasks. *Journal for Research in Mathematics Education*. 38(5): 531-556.
- Sobel, Max A. (1975). *Teaching mathematics : a sourcebook of aids, activities, and Strategies*. 2nd ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- White, Charies William. (1974). A Study of Seventh and Eighth Grades Students to Learn Basis Concept of Probability and the Relationship between Achievement in Probability ant Selected Factors. *Dissertation Abstracts International*. 35: 1969-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญทางการสอนคณิตศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ประเมินความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ได้แก่ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. อาจารย์ ดร.จิณดิษฐ์ ละออปักษิณ
 อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรการสอน และเทคโนโลยีทางการศึกษา
 สาขา การศึกษาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชวลิต สูงใหญ่
 อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร
 อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ภาคผนวก ข

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นการให้เหตุผลทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3

นายระพีพัฒน์ แก้วอำ
นิสิตปริญญาโท วิชาเอกคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้การสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยมีกิจกรรมที่ให้นักเรียนเรียนรู้แบบรายบุคคล และแบบรายกลุ่ม มีกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนทดลองปฏิบัติจริงมีครูอธิบาย และตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยเอกสาร 2 ส่วน ได้แก่

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยเนื้อหา โอกาสของเหตุการณ์ การทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจทั้งหมด 13 แผน แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1.2 เอกสารคู่มือครู เป็นการนำเสนอเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้รายละเอียดในการปฏิบัติตามใบกิจกรรมของนักเรียน และใบเฉลยคำตอบของใบกิจกรรม พร้อมเกณฑ์การให้คะแนน และใบเฉลยคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ พร้อมเกณฑ์การให้คะแนน



ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นายระพีพัฒน์ แก้วอำ
นิสิตปริญญาโท วิชาเอกคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	ระดับ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง	โอกาสของเหตุการณ์	เวลา	1 คาบ (50 นาที)

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถ

1.1.1 ใช้สามัญสำนึกบอกได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้มีโอกาสเกิดขึ้นมากหรือน้อยเพียงใด

1.2 ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถ

1.2.1 ให้เหตุผลเกี่ยวกับแนวคิดของเหตุการณ์ที่กำหนดให้มีโอกาสเกิดขึ้นมากหรือน้อยเพียงใด

1.2.2 ให้เหตุผลเกี่ยวกับแนวคิดในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียนสามารถ

1.3.1 มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน

1.3.2 มีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลาในการเรียนการสอน

2. สาระการเรียนรู้

จำนวนหนึ่งที่บ่งบอกถึงโอกาสมากน้อยที่จะเกิดแต่ละเหตุการณ์เหล่านั้นเราเรียกจำนวนนั้นว่า **“ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์”**

3. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับคำหรือข้อความที่นักเรียนได้พบเห็นหรือได้ฟังจากวิทยุ โทรทัศน์ สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น “ในปีนี้อัตราการณ้ว่าเศรษฐกิจของประเทศไทยจะขยายตัวขึ้น 10 %” “โอกาสที่จะถูกสลากกินแบ่งรัฐบาลรางวัลที่ 1 มีน้อยมาก” หรือ “ในวันพรุ่งนี้คาดว่าราคาน้ำมันจะปรับขึ้นอีก” ครูบอกว่าจะรู้ได้อย่างไรว่าเหตุการณ์เหล่านี้มีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด โดยตั้งคำถามถามนักเรียนต่อไปนี้

1.1 ถ้านักเรียนต้องการที่จะไปเที่ยวภาคใดภาคหนึ่งระหว่างภาคเหนือกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีกรรมคุณุณิมวิทยาพยากรณ์ว่าในช่วงนี้ภาคเหนือจะมีฝนตกร้อยละ 80 ของพื้นที่ ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีฝนตกร้อยละ 20 ของพื้นที่ นักเรียนควรจะไปเที่ยวที่ภาคใด เพราะเหตุใด

(เฉลยคำตอบ)

1.1 ควรไปเที่ยวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพราะว่าโอกาสที่ฝนจะตกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีน้อยกว่าภาคเหนือ

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้

2. ครูอธิบายว่าการที่เราคิดว่าโอกาสที่ฝนจะตกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีน้อยกว่าภาคเหนือ เพราะเราใช้ปริมาณของร้อยละของพื้นที่ที่ฝนตกเป็นตัวบอกถึงโอกาสเกิดของเหตุการณ์ ในทางคณิตศาสตร์จำนวนหนึ่งที่ยังบอกถึงโอกาสมากน้อยที่จะเกิดแต่ละเหตุการณ์ เราเรียกจำนวนนั้นว่า “ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์”

3. ครูอธิบายตัวอย่างการสำรวจวันเกิดของนักเรียนของห้องหนึ่งจำนวน 40 คน พบนักเรียนเกิดวันอาทิตย์ 5 คน วันจันทร์ 2 คน วันอังคาร 7 คน วันพุธ 4 คน วันพฤหัสบดี 8 คน วันศุกร์ 10 คน และวันเสาร์ 4 คน ถ้าสุ่มเรียกนักเรียน 1 คน จะมีโอกาสที่จะเรียกพบนักเรียนเกิดวันใดมากที่สุด เพราะเหตุใด และวันใดน้อยที่สุด เพราะเหตุใด

(เฉลยคำตอบ) มีโอกาสพบนักเรียนเกิดวันศุกร์มากที่สุด เพราะว่ามีนักเรียนเกิดวันศุกร์ถึง 10 คน และมีโอกาสพบนักเรียนเกิดวันจันทร์น้อยที่สุด เพราะมีนักเรียนเกิดวันจันทร์แค่ 2 คน

4. ครูวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 “ลูกแก้ว”

5. ครูแจกถุงบรรจุลูกปัด 18 ลูก ให้นักเรียนเป็นรายกลุ่มซึ่งมีกลุ่มละ 4 คนประกอบด้วยลูกปัดสีดำ 10 ลูก สีเขียว 6 ลูก และสีน้ำเงิน 2 ลูก ให้นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มสลับกันหยิบตาหยิบลูกปัด 1 ลูก จำนวน 50 ครั้ง โดยใส่คืนก่อนหยิบครั้งต่อไป ครูวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นรายกลุ่ม โดยให้นักเรียนตอบคำถามและบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรมที่ 2 “ลูกปัด” ในระหว่างนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมทำให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ขั้นสรุปการเรียนรู้

6. เมื่อสิ้นสุดการทำใบกิจกรรมที่ 1 และใบกิจกรรมที่ 2 ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบของกิจกรรมทั้งหมด

4. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้

1. ถูบบรรจุลูกบิด 18 ลูก ประกอบด้วยลูกแก้วสีดำ 10 ลูก สีเขียว 6 ลูก และสีน้ำเงิน 2 ลูก (ต่อ 1 กลุ่ม)
2. ใบกิจกรรมที่ 1 “ลูกแก้ว”
3. ใบกิจกรรมที่ 2 “ลูกบิด”

5. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. คะแนนจากการทำใบกิจกรรมที่ 1 “ลูกแก้ว”
2. คะแนนจากการทำใบกิจกรรมที่ 2 “ลูกบิด”
3. การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนสังเกตจากตอบคำถามและความสนใจในการเรียนการสอน
4. ความรับผิดชอบและตรงต่อเวลาในการเรียนการสอนสังเกตจากการเข้าชั้นเรียน โดย
เห็นรายชื่อ

6. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. สรุปผลการเรียนรู้.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรคในการเรียนรู้.....

.....

.....

3. แนวทางในการแก้ไขพัฒนา.....

.....

.....

4. ข้อคิดเห็นอื่น ๆ.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 1 “ลูกแก้ว”

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ข้อ 1. ในถุง 3 ใบ บรรจุลูกแก้วสีต่าง ๆ ดังนี้

ถุงใบที่ 1 มีลูกแก้ว 10 ลูก เป็นลูกแก้วสีดำ 5 ลูก และสีขาว 5 ลูก

ถุงใบที่ 2 มีลูกแก้ว 100 ลูก เป็นลูกแก้วสีดำ 45 ลูก และสีขาว 55 ลูก

ถุงใบที่ 3 มีลูกแก้ว 1,000 ลูก เป็นลูกแก้วสีดำทั้ง 1,000 ลูก



ถุงใบที่ 1



ถุงใบที่ 2



ถุงใบที่ 3

เมย์กับทรายเป็นผู้เล่นเกม โดยมีกติกาอยู่ว่า

เมย์หลับตาหยิบ ถ้าได้ลูกแก้วสีดำ ได้ 1 คะแนน ถ้าได้ลูกแก้วสีขาว ได้ 0 คะแนน

ทรายหลับตาหยิบ ถ้าได้ลูกแก้วสีขาว ได้ 1 คะแนน ถ้าได้ลูกแก้วสีดำ ได้ 0 คะแนน

1.1 ทรายหลับตาหยิบลูกแก้วจากถุงใด จึงจะมีโอกาสชนะมากกว่า เพราะเหตุใด

.....

1.2 เมย์หลับตาหยิบลูกแก้วจากถุงใด จึงจะมีโอกาสชนะมากกว่า เพราะเหตุใด

.....

1.3 ทรายหลับตาหยิบลูกแก้วจากถุงใด จึงจะไม่มีโอกาสชนะ เพราะเหตุใด

.....

1.4 ถ้าต้องการให้เมย์และทรายมีโอกาสชนะเท่ากัน ควรให้หลับตาหยิบลูกแก้วจากถุงใด
 เพราะเหตุใด.....

.....

(ตารางรอยขีด)

สีของลูกบิดที่ได้จากการลับตาหยิบ		
สี	รอยขีด	จำนวน
ดำ		
เขียว		
น้ำเงิน		

ข้อ 3. จากการทดลองลับตาหยิบลูกบิด 1 ลูก จำนวน 50 ครั้ง

3.1 สีของลูกบิด ที่นักเรียนหยิบได้มากที่สุดตรงกับที่นักเรียนคาดการณ์ไว้หรือไม่
เพราะเหตุใด.....

.....

3.2 สีของลูกบิด ที่นักเรียนหยิบได้น้อยที่สุดตรงกับที่นักเรียนคาดการณ์ไว้หรือไม่
เพราะเหตุใด.....

.....

ข้อ 4. ถ้าทำการทดลองลับตาหยิบลูกบิด 1 ลูก ถึง 1,000 ครั้ง

4.1 นักเรียนคิดว่ามีโอกาสหยิบได้ลูกบิดสีใดมากที่สุด ประมาณเท่าใด เพราะเหตุใด

.....

4.2 นักเรียนคิดว่ามีโอกาสหยิบได้ลูกบิดสีใดน้อยที่สุด ประมาณเท่าใด เพราะเหตุใด

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง เหตุการณ์

เวลา 1 คาบ (50 นาที)

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถ

1.1.1 บอกผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้

1.2 ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถ

1.2.1 ให้เหตุผลเกี่ยวกับแนวคิดของผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้

1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียนสามารถ

1.3.1 มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน

1.3.2 มีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลาในการเรียนการสอน

2. สาระการเรียนรู้

ผลลัพธ์ที่เราสนใจจากผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มเรียกว่า “เหตุการณ์”

3. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่องการหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม โดยตั้งคำถามถามนักเรียนต่อไปนี้

1.1 นักเรียนคิดว่าการทดลองสุ่มโยนเหรียญ 2 เหรียญ 1 ครั้ง กับการทดลองสุ่มโยนเหรียญ 1 เหรียญ 2 ครั้ง มีผลลัพธ์เหมือนกันหรือแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

1.2 การทดลองสุ่มโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง มีผลลัพธ์ทั้งหมดกี่แบบ อะไรบ้าง

(เฉลยคำตอบ)

1.1 มีผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นมี 4 แบบ คือ (H,H), (H,T), (T,H) และ (T,T) เหมือนกัน แต่มีความหมายต่างกัน

เพราะว่าการทดลองสุ่มโยนเหรียญ 2 เหรียญ 1 ครั้ง ผลลัพธ์ที่ได้ในคู่อันดับตัวที่หนึ่งแทนผลลัพธ์ที่ได้จากเหรียญอันที่ 1 และผลลัพธ์ที่ได้ในคู่อันดับตัวที่สองแทนผลลัพธ์ที่ได้จากเหรียญอันที่ 2 ส่วนการทดลองสุ่มโยนเหรียญ 1 เหรียญ 2 ครั้งผลลัพธ์ที่ได้ในคู่อันดับตัวที่หนึ่งแทนผลลัพธ์ที่ได้จากโยนเหรียญครั้งที่ 1 และผลลัพธ์ที่ได้ในคู่อันดับตัวที่สองแทนผลลัพธ์ที่ได้จากโยนเหรียญครั้งที่ 2

1.2 มีผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น 36 แบบ ได้แก่ (1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (2,5), (2,6), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (3,6), (4,1), (4,2), (4,3), (4,4), (4,5), (4,6), (5,1), (5,2), (5,3), (5,4), (5,5), (5,6), (6,1), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5) และ(6,6)

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมจากการทดลองสุ่มโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง

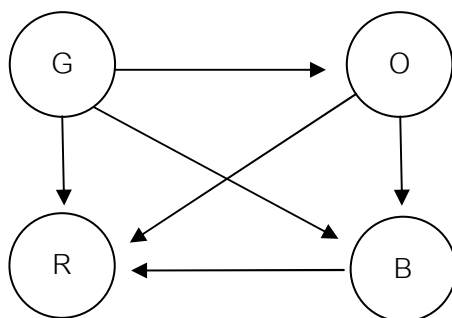
2.1 ถ้าเราสนใจเฉพาะผลลัพธ์ที่ผลบวกของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก เท่ากับ 4 ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นมี 3 แบบ คือ (1,3), (2,2) และ(3,1)

2.2 ถ้าเราสนใจเฉพาะผลลัพธ์ที่ลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก ออกแต้มเหมือนกัน ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นมี 6 แบบ คือ (1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5) และ(6,6)

เราเรียกสิ่งที่เราสนใจจากผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มเรียกว่า “เหตุการณ์”

3. ครูอธิบายถึงการทดลองสุ่มหยิบลูกบอล 2 ลูกพร้อมกัน จากกล่องที่มีลูกบอลสีเขียว สีฟ้า สีส้ม และสีแดง สีละ 1 ลูก

☞ เมื่อกำหนดให้ G แทน ลูกบอลสีเขียว B แทน ลูกบอลสีฟ้า O แทน ลูกบอลสีส้ม และ R แทน ลูกบอลสีแดง จะได้ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นของการทดลองสุ่ม 6 แบบ คือGB, GO, GR, BO, BR, และOR ซึ่งเขียนแสดงด้วยแผนภาพต้นไม้ ดังนี้



➤ ถ้าสนใจเหตุการณ์ที่ได้สีของลูกบอลเป็นแม่สีทั้ง 2 ลูก มีทั้งหมด 1 แบบ คือ OR

➤ ถ้าสนใจเหตุการณ์ที่ได้ลูกบอลสีแดง 1 ลูก จากการหยิบลูกบอล 2 ลูกพร้อมกัน มีทั้งหมด 3 แบบ คือ GR, BR, และOR

□ ครูให้ข้อสังเกตว่ากับนักเรียนว่าการสุ่มหยิบสิ่งของพร้อมกันจำนวนหนึ่งผลลัพธ์ที่ได้ GB กับ BG มีความหมายเหมือนกันคือได้ลูกบอลสีเขียวและสีฟ้า โดยการหยิบสิ่งของพร้อมกันเราจะไม่สนใจในเรื่องอันดับก่อนหลังจึงไม่จำเป็นต้องเขียนผลลัพธ์ที่ได้อยู่ในรูปคู่อันดับ

4. ครูวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 6

“เหตุการณ์”

ขั้นสรุปการเรียนรู้

5. เมื่อสิ้นสุดการทำใบกิจกรรมที่ 6 ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบของกิจกรรมทั้งหมด

4. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 6 “เหตุการณ์”

5. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. คะแนนจากการทำใบกิจกรรมที่ 6 “เหตุการณ์”

2. การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนสังเกตจากตอบคำถามและความสนใจในการเรียนการสอน

3. ความรับผิดชอบและตรงต่อเวลาในการเรียนการสอนสังเกตจากการเข้าชั้นเรียนโดยเห็นชื่อราย

6. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. สรุปผลการเรียนรู้.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรคในการเรียนรู้.....

.....

3. แนวทางในการแก้ไขพัฒนา.....

.....

4. ข้อคิดเห็นอื่น ๆ.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 6 “เหตุการณ์”

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

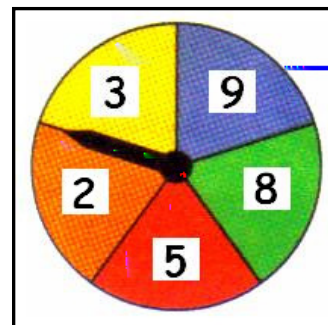
ข้อ 1. สุ่มหมุนแป้น 1 ครั้ง (สนใจตัวเลข) จากแป้นหมุน ดังรูป

1.1 จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการสุ่มหมุน
แป้น 1 ครั้ง

1.2 จงหาเหตุการณ์ที่หมุนแป้นได้ตัวเลขเป็นจำนวนคู่

1.3 จงหาเหตุการณ์ที่หมุนแป้นได้ตัวเลขเป็นจำนวนคี่

1.4 จงหาเหตุการณ์ที่หมุนแป้นได้ตัวเลขเป็นจำนวนเฉพาะ



1.1 ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการสุ่มหมุนแป้น 1 ครั้ง มีทั้งหมด.....แบบ

คือ

เพราะเหตุใด.....

.....

.....

1.2 เหตุการณ์ที่หมุนแป้นได้ตัวเลขเป็นจำนวนคู่ มีทั้งหมด.....แบบ

คือ

เพราะเหตุใด.....

.....

1.3 เหตุการณ์ที่หมุนแป้นได้ตัวเลขเป็นจำนวนคี่ มีทั้งหมด.....แบบ

คือ

เพราะเหตุใด.....

.....

1.4 เหตุการณ์ที่หมุนแป้นได้ตัวเลขเป็นจำนวนเฉพาะ มีทั้งหมด.....แบบ

คือ

เพราะเหตุใด.....

.....

ข้อ 2. มีแผ่นป้ายอยู่ 12 แผ่น ซึ่งด้านหลังแต่ละแผ่นป้ายมีสัตว์ต่าง ๆ ดังนี้ รูปงู รูปปลาหมึก รูปแมว รูปกิ้ง รูปไก่ รูปกวาง รูปสุนัข รูปลิง รูปหมี รูปแมลงปอ รูปแวด และรูปกระทิง

วางแผ่นป้ายคละสลับกันสุ่มเปิด 1 แผ่นป้าย

2.1 จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการสุ่มเปิด 1 แผ่นป้าย

2.2 จงหาเหตุการณ์ที่สุ่มเปิดได้สัตว์น้ำ

2.3 จงหาเหตุการณ์ที่สุ่มเปิดได้สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว

2.1 ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการสุ่มเปิด 1 แผ่นป้าย มีทั้งหมด.....แบบ

คือ

.....

เพราะเหตุใด

.....

2.2 เหตุการณ์ที่สุ่มเปิดได้สัตว์น้ำ มีทั้งหมด.....แบบ

คือ

เพราะเหตุใด

2.3 เหตุการณ์ที่สุ่มเปิดได้สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว มีทั้งหมด.....แบบ

คือ

เพราะเหตุใด

ข้อ 3. ในกล่องใบหนึ่งมีสีอยู่ 5 ชนิด ประกอบด้วยสีแดง สีเขียว สีเหลือง สีขาว สีน้ำเงิน
สุ่มหยิบขึ้นมาพร้อมกัน 2 ชนิด

3.1 จงหาเหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ชนิดพร้อมกัน แล้วได้แม่สีทั้งคู่

3.2 จงหาเหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ชนิดพร้อมกัน แล้วนำมาผสมกันได้สีส้ม

3.1 เหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ชนิดพร้อมกัน แล้วได้แม่สีทั้งคู่ มีทั้งหมด.....แบบ

คือ

เพราะเหตุใด

3.2 เหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ชนิดพร้อมกัน แล้วนำมาผสมกันได้สีส้ม มีทั้งหมด.....แบบ

คือ

เพราะเหตุใด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ

เวลา 1 คาบ (50 นาที)

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถ

1.1.1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจได้

1.2 ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถ

1.2.1 ให้เหตุผลเกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการประกอบการตัดสินใจได้

1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียนสามารถ

1.3.1 มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน

1.3.2 มีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลาในการเรียนการสอน

2. สาระการเรียนรู้

ค่าคาดหวังสามารถหาได้จากผลรวมของผลคูณระหว่างความน่าจะเป็นของเหตุการณ์กับผลตอบแทนของเหตุการณ์

3. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูสนทนากับนักเรียนว่าในชีวิตประจำวันของเรามักพบ หรือได้ยินข่าวสารเกี่ยวกับค่าตอบแทน เช่น เงินรางวัลที่ได้จากการถูกรางวัลต่าง ๆ ของสลากกินแบ่งรัฐบาล แต่เราไม่สามารถบอกและตัดสินใจได้ว่าการซื้อสลากกินแบ่งรัฐบาลนั้นจะคุ้มหรือไม่ ดังนั้นถ้าเรารู้จักนำความรู้เรื่องความน่าจะเป็นมาประยุกต์ใช้ก็จะสามารถตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้

2. ครูอธิบายว่าความน่าจะเป็นจะช่วยให้เรารู้ว่า เหตุการณ์ที่พิจารณาอยู่นั้นมีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด แต่บางเหตุการณ์ความรู้เรื่องความน่าจะเป็นเพียงอย่างเดียว อาจไม่เพียงพอที่จะช่วยเราตัดสินใจได้ จำเป็นต้องหาองค์ประกอบอื่นมาช่วยในการตัดสินใจด้วย ซึ่งองค์ประกอบนั้นก็คือผลตอบแทนของการเกิดเหตุการณ์ ในทางสถิติได้นำความน่าจะเป็นของ

เหตุการณ์และผลตอบแทนของการเกิดเหตุการณ์ มาพิจารณาประกอบกันเป็นค่าคาดหวัง ซึ่งหาได้จากผลรวมของผลคูณระหว่างความน่าจะเป็นของเหตุการณ์กับผลตอบแทนของเหตุการณ์

3. ครูให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ปัญหาต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1 จากการครอบรอบ 50 ปี ของร้านขายเสื้อผ้า AIZ จึงเปิดโอกาสให้ลูกค้าที่เข้ามาดูเสื้อผ้า ได้มีโอกาสเข้าร่วมเล่นเกม โดยมีเกมอยู่ 2 แบบ คือ

แบบที่ 1 ให้ลูกค้าสุ่มหยิบบัตร 1 ใบ จากบัตร 250 ใบ โดยมีบัตร 25 ใบ ที่มีตรา AIZ ที่เหลือเป็นบัตรเปล่าไม่มีตราอะไร กติกา คือ ถ้าสุ่มหยิบได้บัตรที่มีตรา AIZ จะได้บัตรเงินสด 10,000 ในการเลือกเสื้อผ้า AIZ

แบบที่ 2 ให้ลูกค้าโยนลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน ถ้าลูกเต๋า 2 ลูกออกแต้มเหมือนกัน ลูกค้ำจึงจะได้บัตรของกำนันจาก AIZ 2 ใบ มูลค่าใบละ 5,000

ถ้านักเรียนเป็นลูกค้ำคนหนึ่งจะเลือกเล่นเกมแบบใด เพราะเหตุใด

4. ให้นักเรียนทุกกลุ่มหาคำตอบแล้วส่งตัวแทนมาแสดงวิธีหาคำตอบหน้าชั้นเรียนโดยมีครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบ

5. ครูอธิบายถึงตัวอย่างของเดชาและสมชายที่ถ้าวพนันกันโดยมีกติกาอยู่ว่าให้เดชาโยนเหรียญ 2 เหรียญ พร้อมกัน 1 ครั้ง ถ้าเหรียญที่โยนออกก้อยทั้งคู่แล้วสมชายจะจ่ายเงินให้เดชา 3 บาท แต่ถ้าเหรียญออกเป็นอย่างอื่น เดชาต้องจ่ายเงินให้สมชาย 2 บาท ถ้ามีการพนันโยนเหรียญกันไปแบบนี้เรื่อย ๆ หลาย ๆ ครั้ง นักเรียนคิดว่าเดชาหรือสมชายจะได้เงินมากกว่ากัน เพราะเหตุใด จงอธิบาย ครูอธิบายต่อว่าผลตอบแทนของเหตุการณ์อาจหมายถึง ผลตอบแทนที่ได้ หรือผลตอบแทนที่เสีย ถ้าเหรียญออกก้อยทั้งคู่สมชายจะจ่ายเงินให้เดชา 3 บาท เงิน 3 บาทที่เดชาได้เป็นผลตอบแทนที่ได้ ซึ่งเขียนแทนด้วย +3 และถ้าเหรียญออกเป็นอย่างอื่น เดชาต้องจ่ายเงินให้สมชาย 2 บาท เงิน 2 บาทที่เดชาเสียเป็นผลตอบแทนที่เสีย ซึ่งเขียนแทนด้วย -2

6. ครูกล่าวว่าในเรื่องนี้เราจะต้องใช้ความรู้ในเรื่องของค่าคาดหวังมาช่วยในการหาคำตอบ ครูใช้คำถามถามนักเรียนต่อไปนี้

6.1 ในการโยนเหรียญ 2 เหรียญ พร้อมกัน 1 ครั้ง ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นมีกี่แบบ อะไรบ้าง (มีทั้งหมด 4 แบบ (H,H), (H,T), (T,H), (T,T))

6.2 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญออกก้อยทั้งคู่เป็นเท่าใด $\frac{1}{4}$

6.3 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญไม่ออกก้อยทั้งคู่เป็นเท่าใด $\frac{3}{4}$

เนื่องจากเราสามารถหาค่าคาดหวังได้จากผลรวมของผลคูณระหว่างความน่าจะเป็นของเหตุการณ์กับผลตอบแทนของเหตุการณ์

ดังนั้น ค่าคาดหวัง = (ผลตอบแทนที่ได้ X ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญออกก้อยทั้งคู่) + (ผลตอบแทนที่เสีย X ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญไม่ออกก้อยทั้งคู่)

$$\begin{aligned}
 &= \left(3 \times \frac{1}{4}\right) + \left(-2 \times \frac{3}{4}\right) \\
 &= \left(\frac{3}{4}\right) + \left(-\frac{3}{2}\right) \\
 &= -0.75
 \end{aligned}$$

นั่นคือ ค่าคาดหวังที่เดชาจะได้เงิน เท่ากับ - 0.75 บาท

แสดงว่า ถ้ามีการพนันโยนเหรียญกันไปแบบนี้เรื่อย ๆ หลาย ๆ ครั้ง เนื่องจากค่าคาดหวังติดลบ แสดงว่าโดยเฉลี่ยเดชาจะเสียเงินครั้งละ 0.75 บาทหรือกล่าวได้ว่าสมชายจะได้เงินมากกว่าเดชา

7. ครูวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นรายกลุ่ม โดยให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 13 “ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ”

ขั้นสรุปการเรียนรู้

8. เมื่อสิ้นสุดการทำใบกิจกรรมที่ 13 ครูจะเฉลยคำตอบของกิจกรรมทั้งหมด

4. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 13 “ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ”

5. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. คะแนนจากการทำใบกิจกรรมที่ 13 “ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ”
2. การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนสังเกตจากตอบคำถามและความสนใจในการเรียนการสอน
3. ความรับผิดชอบและตรงต่อเวลาในการเรียนการสอนสังเกตจากการเข้าชั้นเรียนโดยเห็นรายชื่อ

6. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. สรุปผลการเรียนรู้.....

.....
.....

2. ปัญหา/อุปสรรคในการเรียนรู้.....

.....
.....

3. แนวทางในการแก้ไขพัฒนา.....

.....
.....

4. ข้อคิดเห็นอื่น ๆ.....

.....
.....

ใบกิจกรรมที่ 13 “ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ”

กลุ่มที่.....สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วย

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ข้อ 1. เนื่องจากครบรอบ 100 ปี ของห้าง Center จึงเปิดโอกาสให้ลูกค้าที่เลือกซื้อสินค้าได้เข้าร่วมเล่นเกม โดยมีรูปแบบของเกมอยู่ 4 แบบ ถ้านักเรียนเป็นลูกค้าคนหนึ่งเข้าร่วมเล่นเกม นักเรียนจะเลือกเล่นเกมใด เพราะเหตุใด

เกมที่ 1 โยนเหรียญ 1 เหรียญ 4 ครั้ง ถ้าเหรียญขึ้นหน้าหัวอย่างน้อย 2 ครั้ง จะได้รับเงินรางวัล 50,000 บาท

เกมที่ 2 โยนลูกเต๋า 3 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง ถ้าได้ผลรวมของแต้มลูกเต๋า ทั้ง 3 ลูก น้อยกว่า 6 จะได้รับเงินรางวัล 50,000 บาท

เกมที่ 3 สุ่มหยิบลูกบอล 1 ลูก ในโหลทึบ ซึ่งบรรจุลูกบอลสีแดง 55 ลูก สีฟ้า 25 ลูก และสีส้ม 20 ลูก ถ้าสุ่มหยิบได้ลูกบอลสีฟ้า จะได้รับเงินรางวัล 50,000 บาท

เกมที่ 4 สุ่มเปิดแผ่นป้าย 1 ใบ จากแผ่นป้าย 25 ใบ โดยมีแผ่นป้ายที่มีของรางวัลอยู่ 5 ใบ ถ้าสุ่มเปิดได้แผ่นป้ายที่มีของรางวัลอยู่ จะได้รับเงินรางวัล 50,000 บาท

วิธีทำ

เกมที่ 1

จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการโยนเหรียญ 1 เหรียญ 4 ครั้งเท่ากับ.....

เหตุการณ์ที่โยนเหรียญ 1 เหรียญ 4 ครั้ง แล้วเหรียญขึ้นหน้าหัวอย่างน้อย 2 ครั้ง

คือ.....

จำนวนเหตุการณ์ที่โยนเหรียญ 1 เหรียญ 4 ครั้ง แล้วเหรียญขึ้นหน้าหัวอย่างน้อย 2 ครั้ง เท่ากับ.....

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่โยนเหรียญ 1 เหรียญ 4 ครั้ง แล้วเหรียญขึ้นหน้าหัวอย่างน้อย 2 ครั้ง เท่ากับ.....

เกมที่ 2

จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นการทอดลูกเต๋า 3 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง เท่ากับ.....
 เหตุการณ์ที่ทอดลูกเต๋า 3 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง แล้วผลรวมของแต้มลูกเต๋า 3 ลูกน้อยกว่า
 6 คือ.....
 จำนวนเหตุการณ์ที่ทอดลูกเต๋า 3 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง แล้วผลรวมของแต้มลูกเต๋า 3 ลูก
 น้อยกว่า 6 เท่ากับ
 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ทอดลูกเต๋า 3 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง แล้วผลรวมของแต้ม
 ลูกเต๋า 3 ลูกน้อยกว่า 6 เท่ากับ

เกมที่ 3

ลูกบอลในโหลมีทั้งหมด..... ลูก เป็นลูกบอลสีฟ้า..... ลูก
 ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่สุ่มหยิบได้ลูกบอลสีฟ้า เท่ากับ.....

เกมที่ 4

มีแผ่นป้ายทั้งหมด..... ใบ เป็นแผ่นป้ายที่มีของรางวัล.....ใบ
 ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่สุ่มแผ่นป้ายที่มีของรางวัล เท่ากับ.....

ตอบ นักเรียนจะเลือกเล่นเกมที่.....เพราะเหตุใด.....

ข้อ 2. ชายและหญิงเล่นเกมโยนลูกเต๋าโดยกำหนดกติกาไว้ 3 แบบ ถ้านักเรียนเป็นชายควรเลือก
 กติกาแบบใด เพราะเหตุใด

แบบที่ 1 ให้ชายโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง ถ้าลูกเต๋าค้อออกแต้มเหมือนกันทั้ง 2 ลูก แล้วหญิงจะ
 จ่ายเงินให้ชาย 12 บาท แต่ถ้าลูกเต๋าค้อออกแต้มไม่เหมือนกันทั้ง 2 ลูก ชายต้องจ่ายเงินให้หญิง
 6 บาท

แบบที่ 2 ให้ชายโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง ถ้าได้ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก น้อยกว่า 7
 แล้วหญิงจะจ่ายเงินให้ชาย 24 บาท แต่ถ้าได้ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก ไม่น้อยกว่า 7
 ชายต้องจ่ายเงินให้หญิง 12 บาท

แบบที่ 3 ให้ชายโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง ถ้าได้แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก เป็นจำนวนคู่ แล้ว
 หญิงจะจ่ายเงินให้ชาย 27 บาท แต่ถ้าได้แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก ไม่เป็นจำนวนคู่ชายต้อง
 จ่ายเงินให้หญิง 9 บาท

แบบที่ 1

จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เท่ากับ

เหตุการณ์ที่ลูกเต๋าค้อออกแต้มเหมือนกันทั้ง 2 ลูก คือ.....

จำนวนเหตุการณ์ที่ลูกเต๋าค้อออกแต้มเหมือนกันทั้ง 2 ลูก เท่ากับ.....

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ลูกเต๋าค้อออกแต้มเหมือนกันทั้ง 2 ลูก เท่ากับ.....

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ลูกเต๋าค้อออกแต้มไม่เหมือนกันทั้ง 2 ลูก เท่ากับ.....

เนื่องจากแต่ละครั้งที่ชายโยนลูกเต๋า ถ้าลูกเต๋าค้อออกแต้มเหมือนกันทั้ง 2 ลูก แล้วหญิงจะจ่ายเงินให้ชาย 12 บาท

ดังนั้น ผลตอบแทนของเหตุการณ์เป็นการที่ชายได้เงิน 12 บาท จึงเขียนแทนด้วย +12

เนื่องจากแต่ละครั้งที่ชายโยนลูกเต๋า ถ้าลูกเต๋าค้อออกแต้มไม่เหมือนกันทั้ง 2 ลูก ชายต้องจ่ายเงินให้หญิง 6 บาท

ดังนั้น ผลตอบแทนของเหตุการณ์เป็นการที่ชายเสียเงิน 6 บาท จึงเขียนแทนด้วย - 6

การโยนลูกเต๋านี้ครั้งค่าคาดหวังที่ชายจะได้เงินเป็น ดังนี้

ค่าคาดหวัง =

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

นั่นคือ ค่าคาดหวังที่ชายจะได้เงิน เท่ากับ.....

แสดงว่า.....

.....

.....

แบบที่ 2

จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เท่ากับ

เหตุการณ์ที่ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก น้อยกว่า 7 คือ.....

จำนวนเหตุการณ์ที่ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก น้อยกว่า 7 เท่ากับ.....

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก น้อยกว่า 7 เท่ากับ.....

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก มากกว่า 6 เท่ากับ.....

เนื่องจากแต่ละครั้งที่ชายโยนลูกเต๋า ถ้าได้ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก น้อยกว่า 7 แล้วหญิงจะจ่ายเงินให้ชาย 24 บาท

ดังนั้น ผลตอบแทนของเหตุการณ์เป็นการที่ชายได้เงิน.....บาท จึงเขียนแทนด้วย.....

เนื่องจากแต่ละครั้งที่ชายโยนลูกเต๋า ถ้าได้ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก มากกว่า 6 แล้วชายต้องจ่ายเงินให้หญิง 12 บาท

ดังนั้น ผลตอบแทนของเหตุการณ์เป็นการที่ชายเสียเงิน.....บาท จึงเขียนแทนด้วย.....

การโยนลูกเต๋าทั้งหนึ่งครั้งค่าคาดหวังที่ชายจะได้เงินเป็น ดังนี้

ค่าคาดหวัง =

นั่นคือ ค่าคาดหวังที่ชายจะได้เงิน เท่ากับ.....

แสดงว่า.....

แบบที่ 3

จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เท่ากับ

เหตุการณ์ที่แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก เป็นจำนวนคู่ คือ.....

.....

จำนวนเหตุการณ์ที่แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก เป็นจำนวนคู่ เท่ากับ.....

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก เป็นจำนวนคู่ เท่ากับ.....

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก ไม่เป็นจำนวนคู่ เท่ากับ.....

เนื่องจากแต่ละครั้งที่ชายโยนลูกเต๋า ถ้าได้แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก เป็นจำนวนคู่ แล้วหญิงจะจ่ายเงินให้ชาย 27 บาท

ดังนั้น ผลตอบแทนของเหตุการณ์เป็นการที่ชายได้เงิน.....บาท จึงเขียนแทนด้วย.....

เนื่องจากแต่ละครั้งที่ชายโยนลูกเต๋า ถ้าได้แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก ไม่เป็นจำนวนคู่ชายต้องจ่ายเงินให้หญิง 9 บาท

ดังนั้น ผลตอบแทนของเหตุการณ์เป็นการที่ชายเสียเงิน.....บาท จึงเขียนแทนด้วย.....

การโยนลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก ค่าคาดหวังที่ชายจะได้เงินเป็น ดังนี้

ค่าคาดหวัง =

.....

.....

.....

นั่นคือ ค่าคาดหวังที่ชายจะได้เงิน เท่ากับ.....

แสดงว่า.....

.....

ตอบ เลือกกติกาแบบที่.....

เพราะเหตุใด.....

.....



ตัวอย่างเอกสารคู่มือครู เรื่อง ความน่าจะเป็น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นายระพีพัฒน์ แก้วอำ
นิสิตปริญญาโท วิชาเอกคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



เอกสารคู่มือครู เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีทั้งหมด 13 แผน ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง โอกาสของเหตุการณ์	1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 - 4	เรื่อง การทดลองสุ่ม	3 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 - 7	เรื่อง เหตุการณ์	3 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 - 11	เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	4 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 - 13	เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ	2 คาบ

โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะมีกิจกรรมที่ให้นักเรียนเรียนรู้แบบรายบุคคล แบบรายกลุ่ม หรือแบบรายกลุ่มปฏิบัติจริง และมีใบกิจกรรมให้นักเรียนทำซึ่งเป็นคำถามแบบอัตนัย โดยคำถามแต่ละข้อประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่แสดงความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และส่วนที่แสดงความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยส่วนที่แสดงความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์จะกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนโดยใช้สเกลการวัดเป็นแบบช่วง ส่วนที่แสดงความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จะกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนโดยใช้สเกลการวัดเป็นแบบอันดับ เมื่อสิ้นสุดการทดลองสอน 13 แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เวลาในการทดสอบ 2 คาบ (100 นาที)

เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ระดับ/คะแนน	เกณฑ์การตรวจให้คะแนน
ระดับ 3 / (3 คะแนน)	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถยืนยันข้อสรุปได้อย่างชัดเจน โดยแสดงวิธีการยืนยันข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล และมีการอ้างอิงที่ถูกต้อง
ระดับ 2 / (2 คะแนน)	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถยืนยันข้อสรุปได้ โดยแสดงสาระสำคัญได้ แต่ไม่ครบถ้วน อ้างอิงได้ถูกต้องบางส่วน มีข้อบกพร่องบางประการ หรือเหตุผลที่ใช้ไม่รัดกุมเพียงพอ
ระดับ 1 / (1 คะแนน)	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถยืนยันข้อสรุปได้บ้างมีการแสดงผลที่บกพร่องไม่ชัดเจน อ้างอิงไม่ถูก ไม่สมเหตุสมผล
ระดับ 0 / (0 คะแนน)	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าไม่สามารถยืนยันข้อสรุปได้ โดยไม่แสดงความคิดเห็นใด

เฉลยใบกิจกรรมที่ 1 “ลูกแก้ว”

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ข้อ 1. ในถุง 3 ใบ บรรจุลูกแก้วสีต่าง ๆ ดังนี้

ถุงใบที่ 1 มีลูกแก้ว 10 ลูก เป็นลูกแก้วสีดำ 5 ลูก และสีขาว 5 ลูก

ถุงใบที่ 2 มีลูกแก้ว 100 ลูก เป็นลูกแก้วสีดำ 45 ลูก และสีขาว 55 ลูก

ถุงใบที่ 3 มีลูกแก้ว 1,000 ลูก เป็นลูกแก้วสีดำทั้ง 1,000 ลูก



ถุงใบที่ 1



ถุงใบที่ 2



ถุงใบที่ 3

เมย์กับทรายเป็นผู้เล่นเกม โดยมีกติกาอยู่ว่า

เมย์หลับตาหยิบ ถ้าได้ลูกแก้วสีดำ ได้ 1 คะแนน ถ้าได้ลูกแก้วสีขาว ได้ 0 คะแนน

ทรายหลับตาหยิบ ถ้าได้ลูกแก้วสีขาว ได้ 1 คะแนน ถ้าได้ลูกแก้วสีดำ ได้ 0 คะแนน

1.1 ทรายหลับตาหยิบลูกแก้วจากถุงใด จึงจะมีโอกาสชนะมากกว่า เพราะเหตุใด

ตอบ ถุงใบที่ 2 เพราะว่าถุงใบที่ 2 มีลูกแก้วสีขาวถึง 55 ลูก ซึ่งมากกว่าลูกแก้วสีดำที่มีแค่ 45 ลูก

1.2 เมย์หลับตาหยิบลูกแก้วจากถุงใด จึงจะมีโอกาสชนะมากกว่า เพราะเหตุใด

ตอบ ถุงใบที่ 3 เพราะว่าถุงใบที่ 3 มีแต่ลูกแก้วสีดำทั้งถุง

1.3 ทรายหลับตาหยิบลูกแก้วจากถุงใด จึงจะไม่มีโอกาสชนะ เพราะเหตุใด

ตอบ ถุงใบที่ 3 เพราะว่าถุงใบที่ 3 มีแต่ลูกแก้วสีดำทั้งถุง

1.4 ถ้าต้องการให้เมย์และทรายมีโอกาสชนะเท่ากัน ควรให้หลับตาหยิบลูกแก้วจากถุงใด

เพราะเหตุใด **ตอบ** ถุงใบที่ 1 เพราะว่าถุงใบที่ 1 มีลูกแก้วสีดำและสีขาวเท่ากัน อย่างละ 5 ลูก

(ตารางรอยขีด)
(บันทึกผลตามการทดลอง)

สีของลูกบิดที่ได้จากการลับตาหยิบ		
สี	รอยขีด	จำนวน
ดำ		
เขียว		
น้ำเงิน		

ข้อ 3. จากการทดลองลับตาหยิบลูกบิด 1 ลูก จำนวน 50 ครั้ง

3.1 สีของลูกบิด ที่นักเรียนหยิบได้มากที่สุดตรงกับที่นักเรียนคาดการณ์ไว้หรือไม่
เพราะเหตุใด

(ตอบตามที่เราคาดการณ์ไว้ว่ามีผลตรงกับการทดลองหรือไม่)

3.2 สีของลูกบิด ที่นักเรียนหยิบได้น้อยที่สุดตรงกับที่นักเรียนคาดการณ์ไว้หรือไม่
เพราะเหตุใด

(ตอบตามที่เราคาดการณ์ไว้ว่ามีผลตรงกับการทดลองหรือไม่)

ข้อ 4. ถ้าทำการทดลองลับตาหยิบลูกบิด 1 ลูก ถึง 1,000 ครั้ง

4.1 นักเรียนคิดว่ามีโอกาสหยิบได้ลูกบิดสีใดมากที่สุด ประมาณเท่าใด เพราะเหตุใด
ตอบ มีโอกาสหยิบได้สีดำมากที่สุด ประมาณ 555 ครั้ง เพราะว่าในถุงมี
ลูกบิดสีดำมากกว่าสีอื่น ๆ คิดเป็น 10 ส่วนจากทั้งหมด 18 ส่วน

4.2 นักเรียนคิดว่ามีโอกาสหยิบได้ลูกบิดสีใดน้อยที่สุด ประมาณเท่าใด เพราะเหตุใด
ตอบ มีโอกาสหยิบได้สีน้ำเงินน้อยที่สุด ประมาณ 111 ครั้ง เพราะว่าในถุง
มีลูกบิดสีน้ำเงินน้อยกว่าสีอื่น ๆ คิดเป็น 2 ส่วนจากทั้งหมด 18 ส่วน

เฉลยใบกิจกรรมที่ 6 “เหตุการณ์”

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

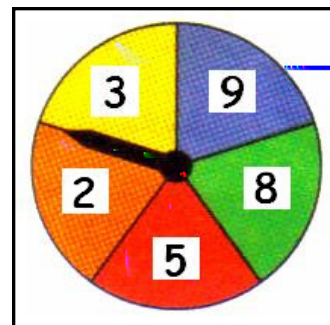
ข้อ 1. สุ่มหมุนเป็น 1 ครั้ง (สนใจตัวเลข) จากเป็นหมุน ดังรูป

1.1 จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการสุ่มหมุน
เป็น 1 ครั้ง

1.2 จงหาเหตุการณ์ที่หมุนเป็นได้ตัวเลขเป็นจำนวนคู่

1.3 จงหาเหตุการณ์ที่หมุนเป็นได้ตัวเลขเป็นจำนวนคี่

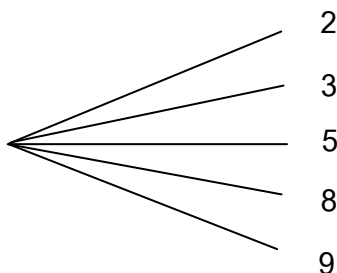
1.4 จงหาเหตุการณ์ที่หมุนเป็นได้ตัวเลขเป็นจำนวนเฉพาะ



1.1 ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการสุ่มหมุนเป็น 1 ครั้ง มีทั้งหมด 5 แบบ

คือ 2, 3, 5, 8 และ 9

เพราะเหตุใด **เพราะว่า**เป็นหมุนมีหมายเลข 2, 3, 5, 8 และ 9 สามารถเขียนแผนภาพ
ต้นไม้แสดงการหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ดังนี้



1.2 เหตุการณ์ที่หมุนเป็นได้ตัวเลขเป็นจำนวนคู่ มีทั้งหมด 2 แบบ

คือ 2 และ 8

เพราะเหตุใด **เพราะว่า**ตัวเลข 2 และ 8 เป็นจำนวนคู่

1.3 เหตุการณ์ที่หมุนเป็นได้ตัวเลขเป็นจำนวนคี่ มีทั้งหมด 3 แบบ

คือ 3, 5 และ 9

เพราะเหตุใด **เพราะว่า**ตัวเลข 3, 5 และ 9 เป็นจำนวนคี่

1.4 เหตุการณ์ที่หมุนเป็นได้ตัวเลขเป็นจำนวนเฉพาะ มีทั้งหมด 3 แบบ

คือ 2, 3 และ 5

เพราะเหตุใด **เพราะว่า**ตัวเลข 2, 3 และ 5 เป็นจำนวนเฉพาะ

ข้อ 2. มีแผ่นป้ายอยู่ 12 แผ่น ซึ่งด้านหลังแต่ละแผ่นป้ายมีสัตว์ต่าง ๆ ดังนี้ รูปงู รูปปลาหมึก รูปแมว รูปกิ้ง รูปไก่ รูปกวาง รูปสุนัข รูปลิง รูปหมี รูปแมลงปอ รูปแรด และรูปกระทิง วางแผ่นป้ายคละสลับกันสุ่มเปิด 1 แผ่นป้าย

2.1 จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการสุ่มเปิด 1 แผ่นป้าย

2.2 จงหาเหตุการณ์ที่สุ่มเปิดได้สัตว์น้ำ

2.3 จงหาเหตุการณ์ที่สุ่มเปิดได้สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว

2.1 ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการสุ่มเปิด 1 แผ่นป้าย มีทั้งหมด 12 แบบ

คือ รูปงู รูปปลาหมึก รูปแมว รูปกิ้ง รูปไก่ รูปกวาง รูปสุนัข รูปลิง รูปหมี รูปแรด รูปแมลงปอ และรูปกระทิง

2.2 เหตุการณ์ที่สุ่มเปิดได้สัตว์น้ำ มีทั้งหมด 2 แบบ

คือ รูปปลาหมึก และรูปกิ้ง

เพราะเหตุใด เพราะว่าปลาหมึก และกิ้ง เป็นสัตว์น้ำ

2.3 เหตุการณ์ที่สุ่มเปิดได้สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว มีทั้งหมด 8 แบบ

คือ รูปแมว รูปไก่ รูปกวาง รูปสุนัข รูปลิง รูปหมี รูปแรด และรูปกระทิง

เพราะเหตุใด เพราะว่าแมว ไก่ กวาง สุนัข ลิง หมี แรด และกระทิง เป็นสัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว

ข้อ 3. ในกล่องใบหนึ่งมีสีอยู่ 5 ขวด ประกอบด้วยสีแดง สีเขียว สีเหลือง สีขาว สีน้ำเงิน สุ่มหยิบขึ้นมาพร้อมกัน 2 ขวด

3.1 จงหาเหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ขวดพร้อมกัน แล้วได้แม่สีทั้งคู่

3.2 จงหาเหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ขวดพร้อมกัน แล้วนำมาผสมกันได้สีส้ม

3.1 เหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ขวดพร้อมกัน แล้วได้แม่สีทั้งคู่ มีทั้งหมด 3 แบบ

คือ สีแดงสีน้ำเงิน สีแดงสีเหลือง และสีน้ำเงินสีเหลือง

เพราะเหตุใด เพราะว่าสีแดง สีน้ำเงิน และสีเหลืองเป็นแม่สี

3.2 เหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ขวดพร้อมกัน แล้วนำมาผสมกันได้สีส้ม มีทั้งหมด 1 แบบ

คือ สีแดงสีเหลือง

เพราะเหตุใด เพราะว่าสีแดงเมื่อนำมาผสมกับสีเหลืองแล้วจะได้สีส้ม

เฉลยใบกิจกรรมที่ 13 “ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ”

กลุ่มที่.....สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วย

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ข้อ 1. เนื่องจากครบรอบ 100 ปี ของห้าง Center จึงเปิดโอกาสให้ลูกค้าที่เลือกซื้อสินค้าได้เข้าร่วมเล่นเกม โดยมีรูปแบบของเกมอยู่ 4 แบบ ถ้านักเรียนเป็นลูกค้าคนหนึ่งเข้าร่วมเล่นเกม นักเรียนจะเลือกเล่นเกมใด เพราะเหตุใด

เกมที่ 1 โยนเหรียญ 1 เหรียญ 4 ครั้ง ถ้าเหรียญขึ้นหน้าหัวอย่างน้อย 2 ครั้ง จะได้รับเงินรางวัล 50,000 บาท

เกมที่ 2 โยนลูกเต๋า 3 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง ถ้าได้ผลรวมของแต้มลูกเต๋าทันที 3 ลูก น้อยกว่า 6 จะได้รับเงินรางวัล 50,000 บาท

เกมที่ 3 สุ่มหยิบลูกบอล 1 ลูก ในโหลทึบ ซึ่งบรรจุลูกบอลสีแดง 55 ลูก สีฟ้า 25 ลูก และสีส้ม 20 ลูก ถ้าสุ่มหยิบได้ลูกบอลสีฟ้า จะได้รับเงินรางวัล 50,000 บาท

เกมที่ 4 สุ่มเปิดแผ่นป้าย 1 ใบ จากแผ่นป้าย 25 ใบ โดยมีแผ่นป้ายที่มีของรางวัลอยู่ 5 ใบ ถ้าสุ่มเปิดได้แผ่นป้ายที่มีของรางวัลอยู่ จะได้รับเงินรางวัล 50,000 บาท

วิธีทำ

เกมที่ 1

จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการโยนเหรียญ 1 เหรียญ 4 ครั้ง เท่ากับ 16

เหตุการณ์ที่โยนเหรียญ 1 เหรียญ 4 ครั้ง แล้วเหรียญขึ้นหน้าหัวอย่างน้อย 2 ครั้ง

คือ HHHH, HHHT, HHTH, HHTT, HTHH, HTTH, THHH, THHT, TTHH, THTH,

HTHT

จำนวนเหตุการณ์ที่โยนเหรียญ 1 เหรียญ 4 ครั้ง แล้วเหรียญขึ้นหน้าหัวอย่างน้อย 2 ครั้ง เท่ากับ 11

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่โยนเหรียญ 1 เหรียญ 4 ครั้ง แล้วเหรียญขึ้นหน้าหัว

อย่างน้อย 2 ครั้ง เท่ากับ	11
	—
	16

เกมที่ 2

จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นการทอดลูกเต๋า 3 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง เท่ากับ 216 เหตุการณ์ที่ทอดลูกเต๋า 3 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง แล้วผลรวมของแต้มลูกเต๋า 3 ลูกน้อยกว่า 6 คือ (1,1,1), (1,1,2), (1,1,3), (2,1,1), (2,1,2), (3,1,1), (1,2,1), (1,2,2), (2,2,1), (1,3,1)

จำนวนเหตุการณ์ที่ทอดลูกเต๋า 3 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง แล้วผลรวมของแต้มลูกเต๋า 3 ลูกน้อยกว่า 6 เท่ากับ ...10...

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ทอดลูกเต๋า 3 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง แล้วผลรวมของแต้มลูกเต๋า 3 ลูกน้อยกว่า 6 เท่ากับ $\frac{10}{216}$

เกมที่ 3

ลูกบอลในโหลมีทั้งหมด ...100... ลูก เป็นลูกบอลสีฟ้า ...25... ลูก

ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่สุ่มหยิบได้ลูกบอลสีฟ้า เท่ากับ $\frac{25}{100}$

เกมที่ 4

มีแผ่นป้ายทั้งหมด ...25... ใบ เป็นแผ่นป้ายที่มีของรางวัล ...5... ใบ

ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่สุ่มแผ่นป้ายที่มีของรางวัล เท่ากับ $\frac{5}{25}$

ตอบ นักเรียนจะเลือกเล่นเกมที่ ...1... เพราะเหตุใด ...เพราะว่าทุกเกมมีเงินรางวัลเท่ากัน ดังนั้นเราจึงเล่นเกมแบบที่ 1 เนื่องจากมีความน่าจะเป็นที่จะได้เงินรางวัลมากกว่า เกมแบบอื่น ๆ

ข้อ 2. ชายและหญิงเล่นเกมโยนลูกเต๋าโดยกำหนดกติกาไว้ 3 แบบ ถ้านักเรียนเป็นชายควรเลือกกติกาแบบใด เพราะเหตุใด

แบบที่ 1 ให้ชายโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง ถ้าลูกเต๋าค้อแต้มเหมือนกันทั้ง 2 ลูก แล้วหญิงจะจ่ายเงินให้ชาย 12 บาท แต่ถ้าลูกเต๋าค้อแต้มไม่เหมือนกันทั้ง 2 ลูก ชายต้องจ่ายเงินให้หญิง 6 บาท

แบบที่ 2 ให้ชายโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง ถ้าได้ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก น้อยกว่า 7 แล้วหญิงจะจ่ายเงินให้ชาย 24 บาท แต่ถ้าได้ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก ไม่น้อยกว่า 7 ชายต้องจ่ายเงินให้หญิง 12 บาท

แบบที่ 3 ให้ชายโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง ถ้าได้แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก เป็นจำนวนคู่ แล้วหญิงจะจ่ายเงินให้ชาย 27 บาท แต่ถ้าได้แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก ไม่เป็นจำนวนคู่ชายต้องจ่ายเงินให้หญิง 9 บาท

แบบที่ 1

จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เท่ากับ ...36...

เหตุการณ์ที่ลูกเต๋าค้อออกแต้มเหมือนกันทั้ง 2 ลูก คือ (1.1), (2.2), (3.3), (4.4), (5.5), (6.6)

จำนวนเหตุการณ์ที่ลูกเต๋าค้อออกแต้มเหมือนกันทั้ง 2 ลูก เท่ากับ ...6...

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ลูกเต๋าค้อออกแต้มเหมือนกันทั้ง 2 ลูก เท่ากับ $\frac{6}{36}$

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ลูกเต๋าค้อออกแต้มไม่เหมือนกันทั้ง 2 ลูก เท่ากับ $\frac{30}{36}$

เนื่องจากแต่ละครั้งที่ชายโยนลูกเต๋า ถ้าลูกเต๋าค้อออกแต้มเหมือนกันทั้ง 2 ลูก แล้วหญิงจะจ่ายเงินให้ชาย 12 บาท

ดังนั้น ผลตอบแทนของเหตุการณ์เป็นการที่ชายได้เงิน 12 บาท จึงเขียนแทนด้วย +12

เนื่องจากแต่ละครั้งที่ชายโยนลูกเต๋า ถ้าลูกเต๋าค้อออกแต้มไม่เหมือนกันทั้ง 2 ลูก ชายต้องจ่ายเงินให้หญิง 6 บาท

ดังนั้น ผลตอบแทนของเหตุการณ์เป็นการที่ชายเสียเงิน 6 บาท จึงเขียนแทนด้วย -6 การโยนลูกเต๋านี้ครั้งค่าคาดหวังที่ชายจะได้เงินเป็น ดังนี้

ค่าคาดหวัง = (ผลตอบแทนที่ได้ X ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ลูกเต๋าค้อออกแต้มเหมือนกันทั้ง 2 ลูก) + (ผลตอบแทนที่เสีย X ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ลูกเต๋าค้อออกแต้มไม่เหมือนกันทั้ง 2 ลูก)

$$= \left(12 \times \frac{6}{36}\right) + \left((-6) \times \frac{30}{36}\right)$$

$$= 2 + (-5)$$

$$= (-3)$$

นั่นคือ ค่าคาดหวังที่ชายจะได้เงิน เท่ากับ -3 บาท

แสดงว่า ถ้ามีการพนันโยนลูกเต๋ากันไปแบบนี้เรื่อย ๆ หลาย ๆ ครั้ง เนื่องจากค่าคาดหวังติดลบแสดงว่าโดยเฉลี่ยชายจะเสียเงินครั้งละ 3 บาทหรือกล่าวได้ว่าหญิงจะได้เงินมากกว่าชาย

แบบที่ 2

จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เท่ากับ ...36...

เหตุการณ์ที่ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก น้อยกว่า 7 คือ... (1.1). (1.2). (1.3). (1.4). (1.5). (2.1). (2.2). (2.3). (2.4). (3.1). (3.2). (3.3). (4.1). (4.2). (5.1).....

จำนวนเหตุการณ์ที่ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก น้อยกว่า 7 เท่ากับ ...15...

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก น้อยกว่า 7 เท่ากับ $\frac{15}{36}$

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก ไม่น้อยกว่า 7 เท่ากับ $\frac{21}{36}$

เนื่องจากแต่ละครั้งที่ชายโยนลูกเต๋า ถ้าได้ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก น้อยกว่า 7 แล้วหญิงจะจ่ายเงินให้ชาย 24 บาท

ดังนั้น ผลตอบแทนของเหตุการณ์เป็นการที่ชายได้เงิน 24 บาท จึงเขียนแทนด้วย +24

เนื่องจากแต่ละครั้งที่ชายโยนลูกเต๋า ถ้าได้ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก ไม่น้อยกว่า 7 แล้วชายต้องจ่ายเงินให้หญิง 12 บาท

ดังนั้น ผลตอบแทนของเหตุการณ์เป็นการที่ชายเสียเงิน 12 บาท จึงเขียนแทนด้วย -12
การโยนลูกเต๋ารั้งครั้งค่าคาดหวังที่ชายจะได้เงินเป็น ดังนี้

ค่าคาดหวัง = (ผลตอบแทนที่ได้ X ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก น้อยกว่า 7) + (ผลตอบแทนที่เสีย X ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ผลบวกของแต้มลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก ไม่น้อยกว่า 7)

$$= (24 \times \frac{15}{36}) + ((-12) \times \frac{21}{36})$$

$$= 10 + (-7)$$

$$= 3$$

นั่นคือ ค่าคาดหวังที่ชายจะได้เงิน เท่ากับ ...3 บาท

แสดงว่า ถ้ามีการพนันโยนลูกเต๋ากันไปแบบนี้เรื่อย ๆ หลาย ๆ ครั้ง เนื่องจากค่าคาดหวังเป็นบวกแสดงว่าโดยเฉลี่ยชายจะได้เงินครั้งละ 3 บาทหรือกล่าวได้ว่าชายจะได้เงินมากกว่าหญิง

แบบที่ 3

จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เท่ากับ ...36...

เหตุการณ์ที่แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก เป็นจำนวนคู่ คือ (2,2), (2,4), (2,6), (4,2), (4,4), (4,6), (6,2), (6,4), (6,6)

จำนวนเหตุการณ์ที่แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก เป็นจำนวนคู่ เท่ากับ ..9...

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก เป็นจำนวนคู่ เท่ากับ $\frac{9}{36}$

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก ไม่เป็นจำนวนคู่ เท่ากับ $\frac{27}{36}$

เนื่องจากแต่ละครั้งที่ชายโยนลูกเต๋า ถ้าได้แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก เป็นจำนวนคู่ แล้วหญิงจะจ่ายเงินให้ชาย 27 บาท

ดังนั้น ผลตอบแทนของเหตุการณ์เป็นการที่ชายได้เงิน 27 บาท จึงเขียนแทนด้วย +27

เนื่องจากแต่ละครั้งที่ชายโยนลูกเต๋า ถ้าได้แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก ไม่เป็นจำนวนคู่ชายต้องจ่ายเงินให้หญิง 9 บาท

ดังนั้น ผลตอบแทนของเหตุการณ์เป็นการที่ชายเสียเงิน 9 บาท จึงเขียนแทนด้วย -9

การโยนลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก ค่าคาดหวังที่ชายจะได้เงินเป็น ดังนี้

ค่าคาดหวัง = (ผลตอบแทนที่ได้ X ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก เป็นจำนวนคู่) + (ผลตอบแทนที่เสีย X ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่แต้มของลูกเต๋าทั้ง 2 ลูก ไม่เป็นจำนวนคู่)

$$= (27 \times \frac{9}{36}) + ((-9) \times \frac{27}{36})$$

$$= \frac{27}{4} + (-\frac{27}{4})$$

$$= 0$$

นั่นคือ ค่าคาดหวังที่ชายจะได้เงิน เท่ากับ ..0.. บาท

แสดงว่า ถ้ามีการพนันโยนลูกเต๋ากันไปแบบนี้เรื่อย ๆ หลาย ๆ ครั้ง โดยเฉลี่ยทั้งชายและหญิงจะเสมอกัน ไม่มีใครได้เงินมากกว่ากัน

ตอบ เลือกกติกาแบบที่ 2

เพราะเหตุใด เพราะเป็นกติกาที่โดยเฉลี่ยชายจะได้เงินครั้งละ 3 บาท หรือกล่าวได้ว่าชายจะได้เงินมากกว่าหญิง

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ชื่อนามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ข้อ 1. วันนี้เป็นวันพระเดชาจึงตัดสินใจไปทำบุญที่วัดโพธิ์และทำการเสี่ยงเซียมซี
เพื่อทำนาย ดวงชะตา โดยในกระบอกเสี่ยงเซียมซีมีแท่งไม้เขียนหมายเลข 1 – 30
นักเรียนคิดว่ากรณีที่เดชาทำการเสี่ยงเซียมซีเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบเป็นการทดลองสุ่ม.....

เพราะเหตุใด เพราะว่า ในการเสี่ยงเซียมซีแต่ละครั้งเดชาไม่สามารถบอกได้ล่วงหน้า
ว่าจะได้เซียมซีหมายเลขใดแต่ทราบผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการเสี่ยงเซียมซี
ว่าอาจจะได้หมายเลขใดหมายเลขหนึ่งในหมายเลข 1 ถึง 30.....

ข้อ 2. แม่มีเงินอยู่ 1,500 บาท ต้องการจ่ายเงินให้ลูก 5 คน เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายรายสัปดาห์
โดยแบ่งเงินให้ลูกทุกคนได้เงินเท่ากัน นักเรียนคิดว่ากรณีที่แม่แบ่งเงินให้ลูกดังกล่าวเป็นการ
ทดลองสุ่มหรือไม่ เพราะเหตุใด

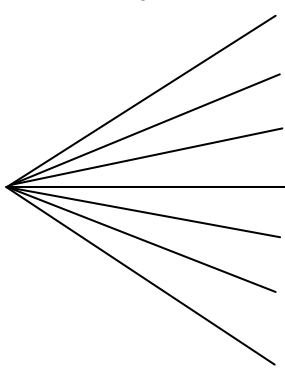
ตอบไม่เป็นการทดลองสุ่ม.....

เพราะเหตุใด เพราะว่า การที่แม่แบ่งเงิน 1,500 บาท ให้ลูก 5 คน โดยแบ่งเงินให้ลูก
ทุกคนได้เงินเท่ากัน เราทราบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นและสามารถบอกได้ล่วงหน้าว่าลูกแต่ละ
คนจะได้เงินคนละ 500 บาท การแบ่งเงินของแม่จึงไม่เป็นการทดลองสุ่ม.....

ข้อ 3. ในกล่องทึบใบหนึ่งมีลูกบอลสีฟ้า 3 ลูก สีน้ำตาล 2 ลูก สีเหลือง 1 ลูก และสีดำ 1 ลูก
ทดลองสุ่มหยิบลูกบอลขึ้นมา 1 ลูก จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม
หยิบลูกบอลขึ้นมา 1 ลูก ว่ามีกี่แบบ อะไรบ้าง เพราะเหตุใด (พร้อมเขียนแผนภาพต้นไม้)

ตอบ มีทั้งหมด 7 แบบ คือ $f_1, f_2, f_3, t_1, t_2, h_1, p_1$

เพราะเหตุใด

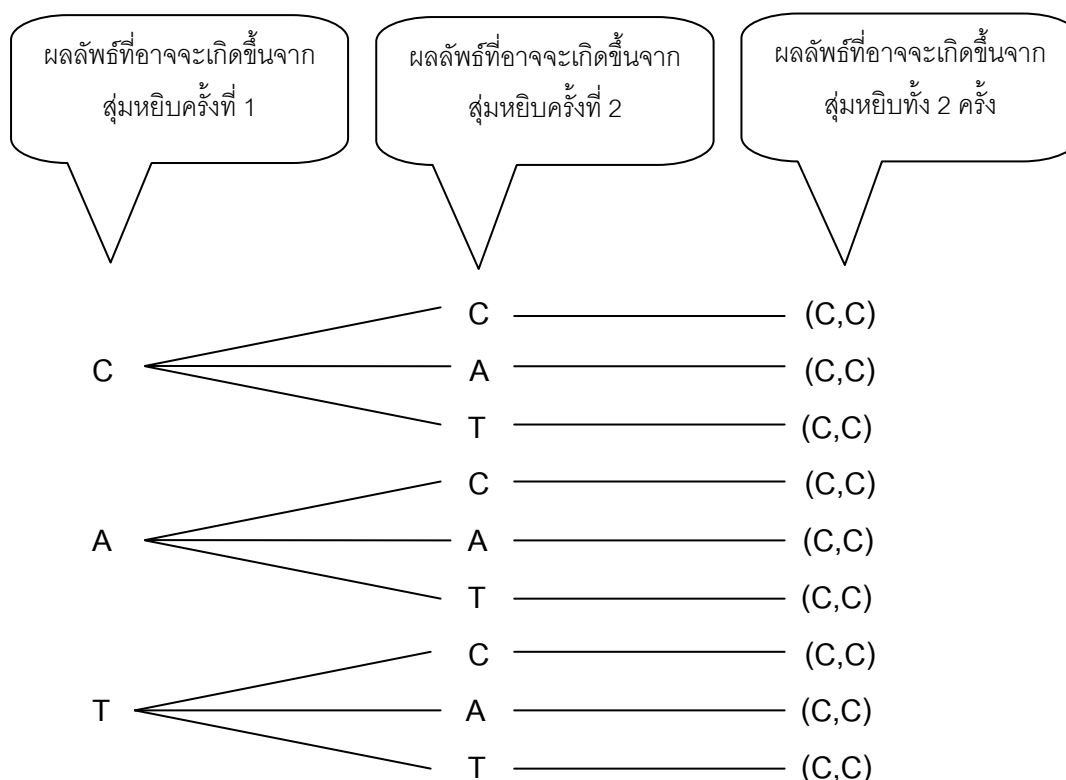


f_1 เพราะว่าในกล่องทึบมีลูกบอลสีฟ้า 3 ลูก สีน้ำตาล 2 ลูก
 f_2 สีเหลือง 1 ลูก และสีดำ 1 ลูก สามารถเขียนแผนภาพ
 f_3 ต้นไม้แสดงการหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้ ดังนี้
 t_1
 t_2
 h_1
 p_1

ข้อ 4. ถ้าเขียนภาษาอังกฤษคำว่า "CAT" ลงในแผ่นกระดาษรูปสี่เหลี่ยมขนาดเท่า ๆ กัน แผ่นละ 1 ตัวอักษร แล้วนำมาใส่ไว้ในกล่องที่บ่มหีบแผ่นกระดาษขึ้นมา 2 ครั้ง โดยหีบมาครั้งละ 1 ใบและใส่คืนก่อนหีบครั้งต่อไป จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการบ่มหีบว่ามีกี่แบบ อะไรบ้าง เพราะเหตุใด (พร้อมเขียนแผนภาพต้นไม้)

ตอบ มีทั้งหมด 9 แบบ คือ (C,C), (C,A), (C,T), (A,C), (A,A), (A,T), (T,C), (T,A), (T,T)

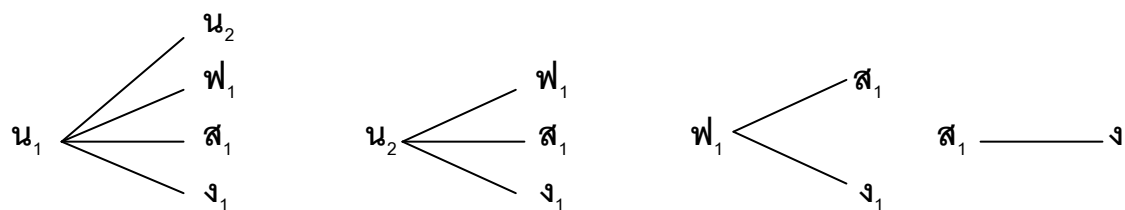
เพราะเหตุใด เพราะว่าการบ่มหีบครั้งที่ 1 มีผลลัพธ์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ 3 แบบ คือ C, A, T และการบ่มหีบครั้งที่ 2 มีผลลัพธ์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ 3 แบบ คือ C, A, T ดังนั้นจำนวนผลลัพธ์ที่อาจจะเกิดขึ้นมีทั้งหมดเท่ากับ $3 \times 3 = 9$ แบบ สามารถเขียนแผนภาพต้นไม้แสดงการหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ดังนี้



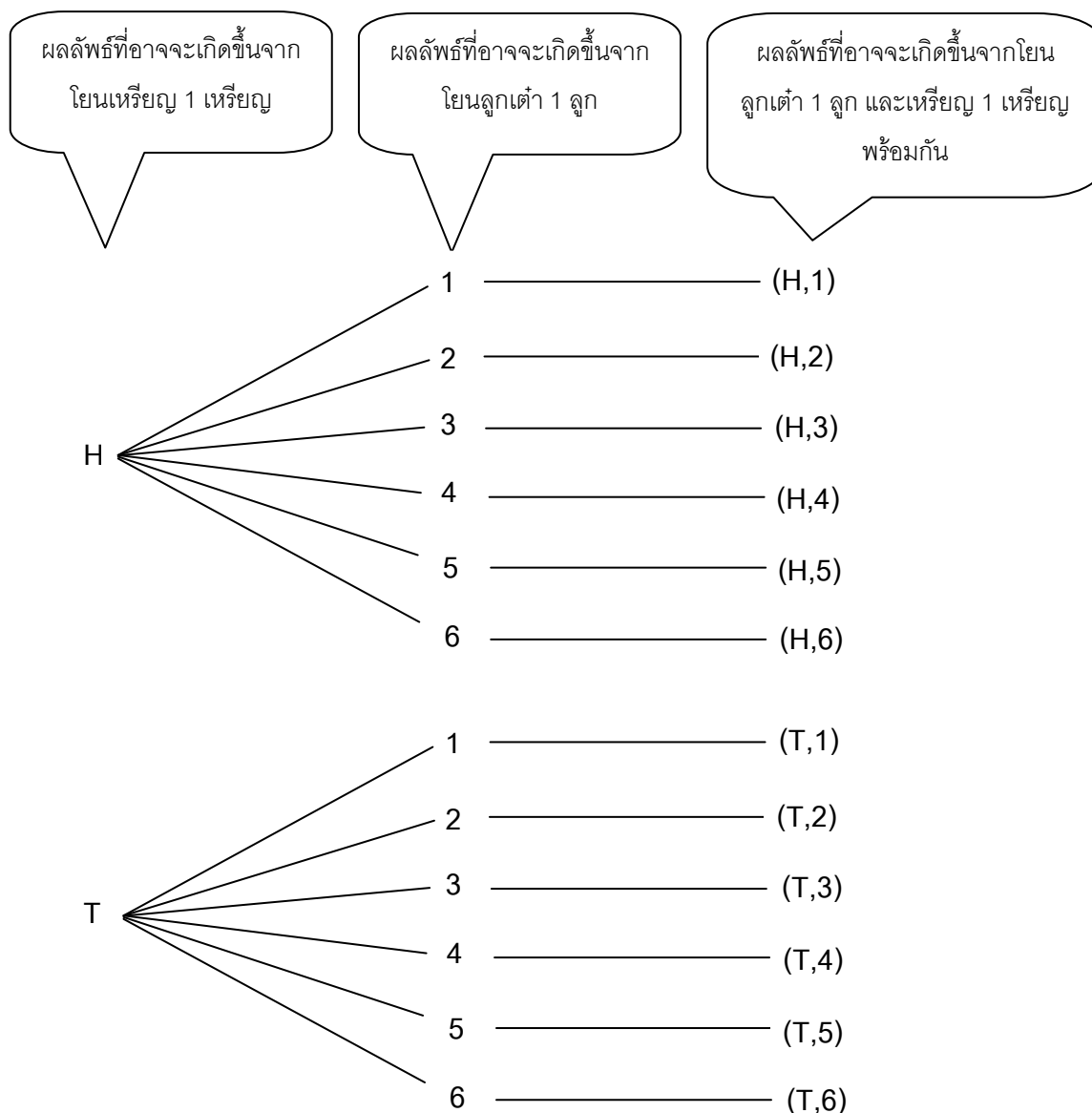
ข้อ 5. ในถุงลูกอมซองหนึ่งมีลูกอม 5 เม็ด เป็นลูกอมรสนม 2 เม็ด รสกาแฟ 1 เม็ด รสส้ม 1 เม็ด และรสอู่น 1 เม็ด กลับตาสุ่มหีบลูกอมขึ้นมาพร้อมกัน 2 เม็ด จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการกลับตาสุ่มหีบลูกอมขึ้นมาพร้อมกัน 2 เม็ด โดยใช้แผนภาพต้นไม้ว่ามีกี่แบบว่ามีกี่แบบ อะไรบ้าง เพราะเหตุใด

ตอบ มีทั้งหมด 10 แบบ คือ น₁น₂, น₁ฟ₁, น₁ส₁, น₁ง₁, น₂น₁, น₂ฟ₁, น₂ส₁, น₂ง₁, ฟ₁น₁, ฟ₁ง₁, ส₁น₁, ส₁ง₁

สามารถเขียนแผนภาพต้นไม้แสดงการหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้ ดังนี้

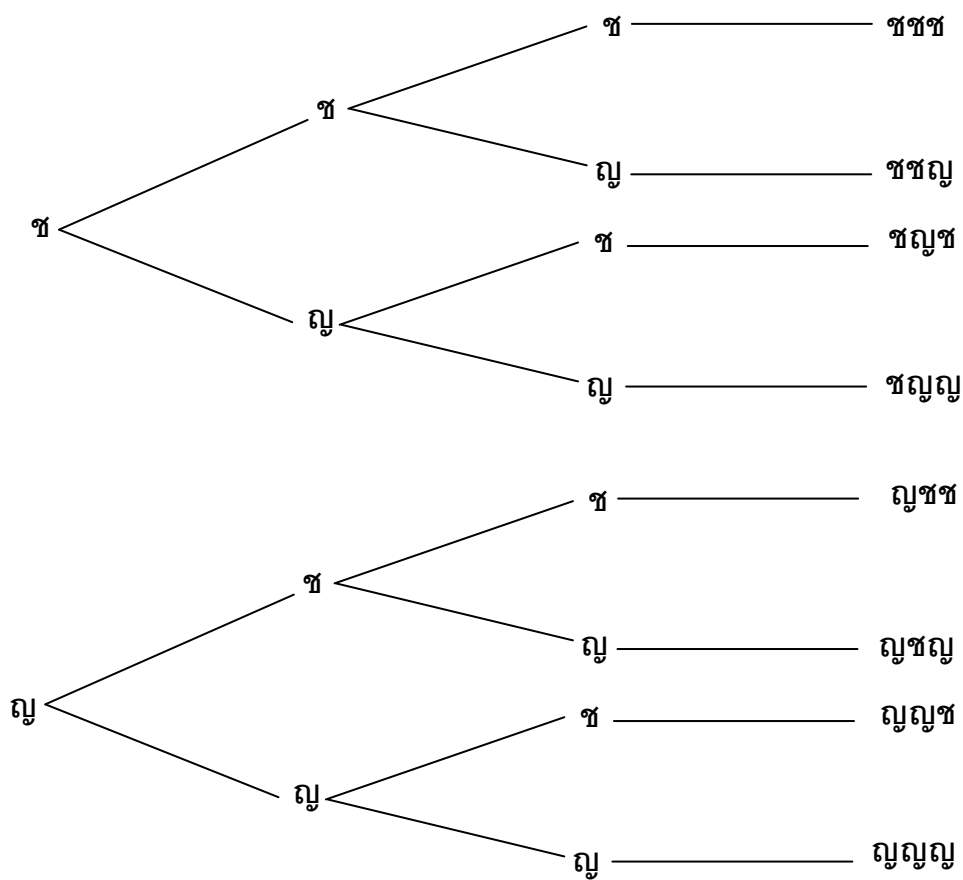
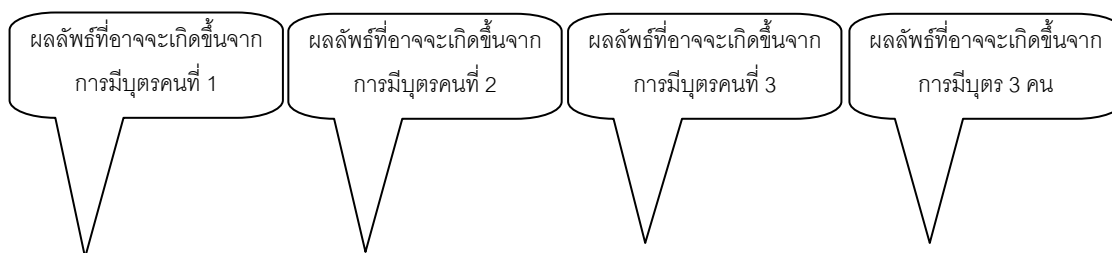


ข้อ 6. ทดลองสุ่มโยนเหรียญ 1 เหรียญ และลูกเต๋า 1 ลูก พร้อมกัน 1 ครั้ง จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น โดยใช้แผนภาพต้นไม้ว่ามีกี่แบบ อะไรบ้าง



ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นมีทั้งหมด 12 แบบ คือ (H.1), (H.2), (H.3), (H.4), (H.5), (H.6), (T.1), (T.2), (T.3), (T.4), (T.5), (T.6)

ข้อ 7. ครอบครัวหนึ่งต้องการมีบุตร 3 คน จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการมีบุตร 3 คน โดยใช้แผนภาพต้นไม้ว่ามีกี่แบบ อะไรบ้าง



ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นมีทั้งหมด 8 แบบ คือ ชชช, ชชญ, ชญช, ชญญ, ญชช, ญชญ, ญญช, ญญญ

ข้อ 8. ในกล่องใบหนึ่งมีสีอยู่ 5 ขวด ประกอบด้วยสีแดง สีส้ม สีเหลือง สีขาว สีน้ำเงิน
 สุ่มหยิบขึ้นมาพร้อมกัน 2 ขวด

8.1 จงหาเหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ขวดพร้อมกัน แล้วนำมาผสมกันได้สีชมพู

8.2 จงหาเหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ขวดพร้อมกัน แล้วนำมาผสมกันได้สีฟ้า

8.1 เหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ขวดพร้อมกัน แล้วนำมาผสมกันได้สีชมพู มีทั้งหมด 1 แบบ
 คือ แดงขาว

เพราะเหตุใด เพราะว่าสีแดงผสมกับสีขาวได้สีชมพู

8.2 เหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ขวดพร้อมกัน แล้วนำมาผสมกันได้สีฟ้า มีทั้งหมด 1 แบบ
 คือ น้ำเงินขาว

เพราะเหตุใด เพราะว่าสีน้ำเงินผสมกับสีขาวได้สีฟ้า

ข้อ 9. กล่องใบหนึ่งมีรูปภาพอยู่ 5 ใบ คือ รูปโลก รูปกระบอกไม้ไผ่ รูปกระป๋องน้ำอัดลม
 รูปส้ม และรูปลูกบอล ถ้าสุ่มหยิบรูปภาพขึ้นมา 2 รูป พร้อมกัน จงหาผลลัพธ์ของเหตุการณ์
 ต่อไปนี้

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการหยิบรูปภาพขึ้นมา 2 รูป มีทั้งหมด 10 แบบ

คือ รูปโลกรูปกระบอกไม้ไผ่, รูปโลกรูปกระป๋องน้ำอัดลม, รูปโลกรูปส้ม, รูปโลกรูปลูก
บอล, รูปกระบอกไม้ไผ่รูปกระป๋องน้ำอัดลม, รูปกระบอกไม้ไผ่รูปส้ม, รูปกระบอกไม้
ไผ่รูปลูกบอล, รูปกระป๋องน้ำอัดลมรูปส้ม, รูปกระป๋องน้ำอัดลมรูปลูกบอล, รูปส้มรูป
ลูกบอล

9.1 จงหาเหตุการณ์ที่หยิบได้รูปภาพทั้ง 2 รูป เป็นรูปทรงกลม

มีทั้งหมด 3 แบบ คือ รูปโลกรูปส้ม, รูปโลกรูปลูกบอล, รูปส้มรูปลูกบอล

เพราะเหตุใด เพราะว่ารูปโลก, รูปส้ม และรูปลูกบอล เป็นรูปทรงกลม

9.2 จงหาเหตุการณ์ที่หยิบได้รูปภาพทั้ง 2 รูป เป็นรูปทรงกระบอก

มีทั้งหมด 1 แบบ คือ รูปกระบอกไม้ไผ่รูปกระป๋องน้ำอัดลม

เพราะเหตุใด เพราะว่ารูปกระบอกไม้ไผ่ และรูปกระป๋องน้ำอัดลมเป็นรูปทรงกระบอก

ข้อ 10. การทดลองสุ่มโยนลูกเต๋ายี่สิบสอง ลูก 1 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้

10.1 เหตุการณ์ที่ลูกเต๋ายี่สิบสอง ลูกขึ้นแต้มรวมกันเป็น 10

10.2 เหตุการณ์ที่ลูกเต๋ายี่สิบสอง ลูกขึ้นแต้มรวมกันไม่เกิน 7

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มโยนลูกเต๋ายี่สิบสอง ลูก 1 ครั้ง มีทั้งหมด... 36 ... แบบ

10.1 เหตุการณ์ที่ลูกเต๋ายี่สิบสอง ลูกขึ้นแต้มรวมกันเป็น 10 มีทั้งหมด... 3 ... แบบ คือ (4,6), (5,5), (6,4)

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ลูกเต๋ายี่สิบสอง ลูกขึ้นแต้มรวมกันเป็น 10 เท่ากับ $\frac{3}{36}$

เพราะเหตุใด ... เพราะเหตุที่เหตุการณ์ที่ลูกเต๋ายี่สิบสอง ลูกขึ้นแต้มรวมกันเป็น 10 มีทั้งหมด 3 แบบ จากผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น 36 แบบ ดังนั้นความน่าจะเป็นที่ลูกเต๋ายี่สิบสอง

ลูกขึ้นแต้มรวมกันเป็น 10 เท่ากับ $\frac{3}{36}$

10.2 เหตุการณ์ที่ลูกเต๋ายี่สิบสอง ลูกขึ้นแต้มรวมกันไม่เกิน 7 มีทั้งหมด... 21 ... แบบ คือ (1,1), (1,2), (2,1), (2,2), (1,3), (3,1), (2,3), (3,2), (4,1), (1,4), (3,3), (4,2), (2,4), (5,1), (1,5), (1,6), (6,1), (4,3), (3,4), (5,2), (2,5)

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ลูกเต๋ายี่สิบสอง ลูกขึ้นแต้มรวมกันไม่เกิน 7 เท่ากับ $\frac{21}{36}$

เพราะเหตุใด ... เพราะเหตุที่เหตุการณ์ที่ลูกเต๋ายี่สิบสอง ลูกขึ้นแต้มรวมกันไม่เกิน 7 มีทั้งหมด 21 แบบ จากผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น 36 แบบ ดังนั้นความน่าจะเป็นที่

ลูกเต๋ายี่สิบสอง ลูกขึ้นแต้มรวมกันไม่เกิน 7 เท่ากับ $\frac{21}{36}$

ข้อ 11. จากการสอบถามนักเรียน 1 ห้องถึงวันที่นักเรียนเกิดว่านักเรียนเกิดวันอะไร

ข้อมูลแสดงดังตารางด้านล่างดังนี้

วัน	อาทิตย์	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์
จำนวน (คน)	6	8	8	6	9	5	8

ถ้าครูสุ่มเรียกชื่อนักเรียนขึ้นมา 1 คน มีความน่าจะเป็นที่จะเรียกพบนักเรียนเกิดวันใดมากที่สุดและวันใดน้อยที่สุด เพราะเหตุใด

11.1 จากการสุ่มเรียกชื่อนักเรียนขึ้นมา 1 คน มีความน่าจะเป็นที่จะเรียกพบนักเรียน
เกิดวัน..... พฤหัสบดีมากที่สุด เพราะเหตุใด เพราะว่ามีนักเรียนเกิดวันพฤหัสบดีถึง
9 คน จากนักเรียนทั้งหมด 40 คน ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่จะเรียกพบนักเรียนเกิดวัน
พฤหัสบดี เท่ากับ $\frac{9}{40}$

11.2 จากการสุ่มเรียกชื่อนักเรียนขึ้นมา 1 คน มีความน่าจะเป็นที่จะเรียกพบนักเรียน
เกิดวัน..... ศุกร์น้อยที่สุด เพราะเหตุใด เพราะว่ามีนักเรียนเกิดวันศุกร์แค่ 5 คน จาก
นักเรียนทั้งหมด 40 คน ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่จะเรียกพบนักเรียนเกิดวันศุกร์ เท่ากับ
 $\frac{5}{40}$

ข้อ 12. แม่เย็นกำลังทำกับข้าวอยู่ในครัวจึงใช้ลูกแมนลูกชายวัย 3 ขวบ ไปหยิบไข่ 1 ฟอง อย่าง
ไม่เจาะจง ซึ่งไข่อยู่ถาดมีทั้งหมด 60 ฟอง เป็นไข่ไก่ 36 ฟอง ไข่เป็ด 20 ฟอง และไข่เค็ม 4 ฟอง
จงตอบคำถามต่อไปนี้

12.1 ความน่าจะเป็นที่หยิบได้ไข่ไก่ เท่ากับ $\frac{36}{60}$

12.2 ความน่าจะเป็นที่หยิบได้ไข่เป็ด เท่ากับ $\frac{20}{60}$

12.3 ความน่าจะเป็นที่หยิบได้ไข่เค็ม เท่ากับ $\frac{4}{60}$

12.4 นักเรียนคิดว่าไข่ที่ลูกแมนหยิบให้แม่เย็นนั้นจะเป็นไข่อะไร เพราะเหตุใด

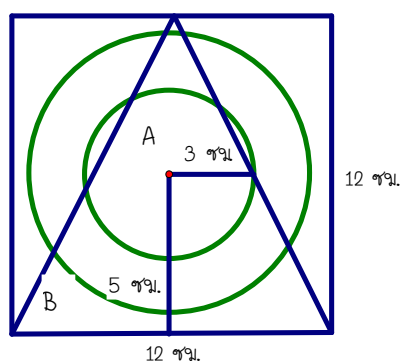
ตอบ ไข่ไก่
เพราะเหตุใด เพราะว่าจำนวนไข่ไก่มีจำนวนมากที่สุด และมีความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้
มากกว่าไข่อื่น ๆ โดยมีความน่าจะเป็นที่หยิบได้ไข่ไก่ เท่ากับ $\frac{36}{60}$

ข้อ 13. บริษัท โดบาซี ประกาศรับสมัครพนักงาน 3 แผนก คือ แผนกการเงิน แผนกบริหาร และแผนกบัญชี จำนวน 10 คน 8 คน และ 5 คนตามลำดับ แต่มีผู้มาสมัครงานทั้งหมด 120 คน แบ่งเป็นผู้มาสมัครงาน แผนกการเงิน แผนกบริหาร และแผนกบัญชี จำนวน 60 คน 40 คน และ 20 คนตามลำดับ ถ้าเมธีต้องการทำงานในบริษัท โดบาซี นักเรียนคิดว่าเมธีควรจะสมัครงาน แผนกใดจึงจะมีความน่าจะเป็นได้เข้าทำงานมากที่สุด เพราะเหตุใด

ตอบ เมธีควรจะสมัครงานแผนกบัญชี

เพราะเหตุใด เพราะว่าแผนกบัญชีมีความน่าจะเป็นมากที่สุดเท่ากับ $\frac{5}{20}$ แสดงว่า ถ้าเมธีสมัครในแผนกนี้จะมีโอกาสที่จะเข้าทำงานได้มาก หรือมีคู่แข่งในแผนกนี้น้อย

ข้อ 14. การยิงธนูมีเป้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 12 ซม. โดยในเป้ามีรูปอยู่ 3 รูป



ดังนี้ รูปสามเหลี่ยมสูง 12 ซม.

รูปวงกลม A มีรัศมียาว 3 ซม.

รูปวงกลม B มีรัศมียาว 5 ซม.

ถ้าในการยิงธนูแต่ละครั้งสามารถยิงถูกเป้าได้ทุกครั้ง นักเรียนคิดว่าในการยิงธนูแต่ละครั้งมีความน่าจะเป็นที่จะถูกเป้ารูปใดมากที่สุดเพราะเหตุใด

พื้นที่เป้าบริเวณรูปสามเหลี่ยม เท่ากับ $\frac{1}{2} \times 12 \times 12 = 72$

พื้นที่เป้าบริเวณวงกลม A เท่ากับ $9\pi \approx 28.28$

พื้นที่เป้าบริเวณวงกลม B เท่ากับ $25\pi \approx 78.57$

พื้นที่เป้าบริเวณรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เท่ากับ $12 \times 12 = 144$

ความน่าจะเป็นที่ยิงธนูถูกเป้าบริเวณรูปสามเหลี่ยม เท่ากับ $\frac{72}{144}$

ความน่าจะเป็นที่ยิงธนูถูกเป้าบริเวณวงกลม A เท่ากับ $\frac{28.28}{144}$

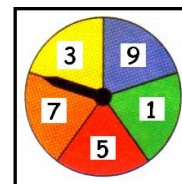
ความน่าจะเป็นที่ยิงธนูถูกเป้าบริเวณวงกลม B เท่ากับ $\frac{78.57}{144}$

ดังนั้น การยิงธนูแต่ละครั้งมีความน่าจะเป็นจะถูกเป้ารูปใดมากที่สุด

ตอบ รูปวงกลม B

เพราะเหตุใด เพราะว่ามีว่าความน่าจะเป็นที่ยิงถูกเป้ามากที่สุด

ข้อ 15. ในงานวัดประจำปีมีร้านค้าแห่งหนึ่งได้นำวงล้อเสี่ยงโชคที่มีหมายเลข ดังรูป โดยพื้นที่แต่ละช่องมีขนาดเท่า ๆ กัน ให้ลูกค้าหมุนเสี่ยงโชคโดยมีกติกาอยู่ 2 แบบ ให้เลือก คือ



แบบที่ 1 ให้ลูกค้าหมุนวงล้อ 1 ครั้ง ถ้าลูกศรชี้ตัวเลข 3 หรือ 9 แล้วทางร้านค้า จ่ายเงินให้ลูกค้า 50 บาท แต่ครั้งที่หมุนวงล้อลูกค้าต้องจ่ายเงิน 10 บาท

แบบที่ 2 ให้ลูกค้าหมุนวงล้อ 1 ครั้ง ถ้าลูกศรชี้ตัวเลขที่เป็นจำนวนเฉพาะ แล้วทางร้านค้า จ่ายเงินให้ลูกค้า 60 บาท แต่ครั้งที่หมุนวงล้อลูกค้าต้องจ่ายเงิน 20 บาท

ถ้านักเรียนเป็นลูกค้าคนหนึ่งที่สนใจเสี่ยงโชคนักเรียนควรจะเลือกกติกาแบบไหน เพราะเหตุใด

แบบที่ 1

ความน่าจะเป็นที่ลูกศรชี้ตัวเลข 3 หรือ 9 เท่ากับ $\frac{2}{5}$

$$\begin{aligned} \text{ค่าคาดหวัง} &= \left(50 \times \frac{2}{5}\right) + \left(0 \times \frac{3}{5}\right) \\ &= 20 + 0 \\ &= 20 \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าคาดหวังที่จะได้เงินจากการหมุนวงล้อ 1 ครั้ง เท่ากับ 20 บาท

แต่ในการหมุนวงล้อ 1 ครั้ง ต้องจ่ายเงิน 10 บาท และมีค่าคาดหวังที่จะได้เงิน 20 บาท

แสดงว่าได้เปรียบอยู่ $20 - 10 = 10$ บาท

แบบที่ 2

ความน่าจะเป็นที่ลูกศรชี้ตัวเลขที่เป็นจำนวนเฉพาะ เท่ากับ $\frac{3}{5}$

$$\begin{aligned} \text{ค่าคาดหวัง} &= \left(60 \times \frac{3}{5}\right) + \left(0 \times \frac{2}{5}\right) \\ &= 36 + 0 \\ &= 36 \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าคาดหวังที่จะได้เงินจากการหมุนวงล้อ 1 ครั้ง เท่ากับ 36 บาท

แต่ในการหมุนวงล้อ 1 ครั้ง ต้องจ่ายเงิน 20 บาท และมีค่าคาดหวังที่จะได้เงิน 36 บาท

แสดงว่าได้เปรียบอยู่ $36 - 20 = 16$ บาท

ตอบ เลือกกติกาแบบที่ 2

เพราะเหตุใด เพราะว่าถ้าเลือกกติกาแบบที่ 2 โดยเฉลี่ยแล้วจะมีโอกาสที่จะได้เงินมากกว่าแบบที่ 1

ภาคผนวก ค

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
2. แบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
3. แบบประเมิน

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้น
การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น
ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์**

ชื่อนามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ข้อ 1. วันนี้เป็นวันพระเดชาจึงตัดสินใจไปทำบุญที่วัดโพธิ์และทำการเสี่ยงเซียมซี
เพื่อทำนาย ดวงชะตา โดยในกระบอกเสี่ยงเซียมซีมีแท่งไม้เขียนหมายเลข 1 – 30
นักเรียนคิดว่ากรณีที่เดชาทำการเสี่ยงเซียมซีเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ.....

เพราะเหตุใด.....

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

ข้อ 2. แม่มีเงินอยู่ 1,500 บาท ต้องการจ่ายเงินให้ลูก 5 คน เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายรายสัปดาห์
โดยแบ่งเงินให้ลูกทุกคนได้เงินเท่ากัน นักเรียนคิดว่ากรณีที่แม่แบ่งเงินให้ลูกดังกล่าวเป็นการ
ทดลองสุ่มหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ.....

เพราะเหตุใด.....

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

ข้อ 3. ในกล่องที่บิโบหนึ่งมีลูกบอลสีฟ้า 3 ลูก สีน้ำตาล 2 ลูก สีเหลือง 1 ลูก และสีดำ 1 ลูก
ทดลองสุ่มหยิบลูกบอลขึ้นมา 1 ลูก จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม
หยิบลูกบอลขึ้นมา 1 ลูก ว่ามีกี่แบบ อะไรบ้าง เพราะเหตุใด (พร้อมเขียนแผนภาพต้นไม้)

ตอบ.....

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

เพราะเหตุใด.....

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

ข้อ 4. ถ้าเขียนภาษาอังกฤษคำว่า “Today” ลงในแผ่นกระดาษรูปสี่เหลี่ยมขนาดเท่า ๆ กัน แผ่นละ 1 ตัวอักษร แล้วนำมาใส่ไว้ในกล่องที่บดหีบแผ่นกระดาษขึ้นมา 2 ใบ โดยหีบมาครั้งละ 1 ใบ และใส่คืนก่อนหีบครั้งต่อไป จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการบดหีบว่ามีกี่แบบ อะไรบ้าง เพราะเหตุใด (พร้อมเขียนแผนภาพต้นไม้)

ตอบ.....

.....

เพราะเหตุใด.....

.....

.....

ข้อ 5. ในถุงลูกอมซองหนึ่งมีลูกอม 6 เม็ด เป็นลูกอมรสนม 2 เม็ด รสกาแฟ 2 เม็ด รสส้ม 1 เม็ด และรสอู่น 1 เม็ด หลับตาสุ่มหีบลูกอมขึ้นมาพร้อมกัน 2 เม็ด จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการหลับตาสุ่มหีบลูกอมขึ้นมาพร้อมกัน 2 เม็ดว่ามีกี่แบบ อะไรบ้าง เพราะเหตุใด

ตอบ.....

.....

.....

เพราะเหตุใด.....

.....

.....

.....

ข้อ 8. ในกล่องใบหนึ่งมีสีอยู่ 5 ขวด ประกอบด้วยสีแดง สีส้ม สีเหลือง สีขาว สีน้ำเงิน
 สุ่มหยิบขึ้นมาพร้อมกัน 2 ขวด

8.1 จงหาเหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ขวดพร้อมกัน แล้วนำมาผสมกันได้สีชมพู

8.2 จงหาเหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ขวดพร้อมกัน แล้วนำมาผสมกันได้สีฟ้า

8.1 เหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ขวดพร้อมกัน แล้วนำมาผสมกันได้สีชมพูมีทั้งหมด.....แบบ
 คือ.....

เพราะเหตุใด.....

.....

8.2 เหตุการณ์ที่สุ่มหยิบขึ้นมา 2 ขวดพร้อมกัน แล้วนำมาผสมกันได้สีฟ้า มีทั้งหมด.....แบบ
 คือ.....

เพราะเหตุใด.....

.....

ข้อ 9. กล่องใบหนึ่งมีรูปภาพอยู่ 5 ใบ คือ รูปโลก รูปกระบอกไม้ไผ่ รูปกระป๋องน้ำอัดลม
 รูปส้ม และรูปลูกบอล ถ้าสุ่มหยิบรูปภาพขึ้นมา 2 รูป พร้อมกัน

จงหาผลลัพธ์ของเหตุการณ์ต่อไปนี้

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการหยิบรูปภาพขึ้นมา 2 รูป มีทั้งหมด.....แบบ
 คือ.....

.....

9.1 จงหาเหตุการณ์ที่หยิบได้รูปภาพทั้ง 2 รูป เป็นรูปทรงกลม

มีทั้งหมด.....แบบ คือ.....

.....

เพราะเหตุใด.....

.....

9.2 จงหาเหตุการณ์ที่หยิบได้รูปภาพทั้ง 2 รูป เป็นรูปทรงกระบอก

มีทั้งหมด.....แบบ คือ.....

.....

เพราะเหตุใด.....

.....

ข้อ 10. การทดลองสุ่มโยนลูกเต๋าทึบเพียงตรง 2 ลูก 1 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้

10.1 เหตุการณ์ที่ลูกเต๋ารับขึ้นแต่มีรวมกันเป็น 10

10.2 เหตุการณ์ที่ลูกเต๋ารับขึ้นแต่มีรวมกันไม่เกิน 7

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มโยนลูกเต๋าทึบเพียงตรง 2 ลูก 1 ครั้ง มีทั้งหมด..... แบบ

10.1 เหตุการณ์ที่ลูกเต๋ารับขึ้นแต่มีรวมกันเป็น 10 มีทั้งหมด.....แบบ คือ

.....

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ลูกเต๋ารับขึ้นแต่มีรวมกันเป็น 10 เท่ากับ

เพราะเหตุใด.....

.....

10.2 เหตุการณ์ที่ลูกเต๋ารับขึ้นแต่มีรวมกันไม่เกิน 7 มีทั้งหมด.....แบบ คือ

.....

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ลูกเต๋ารับขึ้นแต่มีรวมกันไม่เกิน 7 เท่ากับ

เพราะเหตุใด.....

.....

ข้อ 11. จากการสอบถามนักเรียนห้องหนึ่งถึงวันที่นักเรียนเกิดว่านักเรียนเกิดวันอะไร

ข้อมูลแสดงดังตารางด้านล่างดังนี้

วัน	อาทิตย์	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์
จำนวน (คน)	6	8	8	6	9	5	8

ถ้าครูสุ่มเรียกชื่อนักเรียนขึ้นมา 1 คน มีความน่าจะเป็นที่จะเรียกพบนักเรียนเกิดวันใดมากที่สุดและวันใต้น้อยที่สุด เพราะเหตุใด

11.1 จากการสุ่มเรียกชื่อนักเรียนขึ้นมา 1 คน มีความน่าจะเป็นที่จะเรียกพบนักเรียน

เกิดวัน..... มากที่สุด เพราะเหตุใด.....

.....

.....

11.2 จากการสุ่มเรียกชื่อนักเรียนขึ้นมา 1 คน มีความน่าจะเป็นที่จะเรียกพบนักเรียน
เกิดวัน..... น้อยที่สุด เพราะเหตุใด.....

ข้อ 12. แม่เย็นกำลังทำกับข้าวอยู่ในครัวจึงใช้ลูกแมนลูกชายวัย 3 ขวบ ไปหยิบไข่ 1 ฟอง
อย่างไม่เจอะจง ซึ่งไข่อยู่ถงมีทั้งหมด 60 ฟอง เป็นไข่ไก่ 36 ฟอง ไข่เบ็ด 20 ฟอง และไข่เค็ม 4
ฟอง จงตอบคำถามต่อไปนี้

12.1 ความน่าจะเป็นที่หยิบได้ไข่ไก่ เท่ากับ.....

12.2 ความน่าจะเป็นที่หยิบได้ไข่เบ็ด เท่ากับ.....

12.3 ความน่าจะเป็นที่หยิบได้ไข่เค็ม เท่ากับ.....

12.4 นักเรียนคิดว่าไข่ที่ลูกแมนหยิบให้แม่เย็นนั้นจะเป็นไข่อะไร เพราะเหตุใด

ตอบ.....

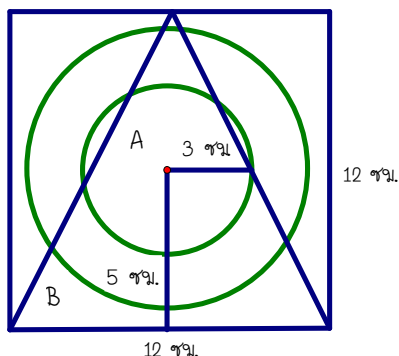
เพราะเหตุใด.....

ข้อ 13. บริษัท โดบาชิ ประกาศรับสมัครพนักงาน 3 แผนก คือ แผนกการเงิน แผนกบริหาร
และแผนกบัญชี จำนวน 10 คน 8 คน และ 5 คนตามลำดับ แต่มีผู้มาสมัครงานทั้งหมด 120 คน
แบ่งเป็นผู้มาสมัครงาน แผนกการเงิน แผนกบริหาร และแผนกบัญชี จำนวน 60 คน 40 คน และ
20 คนตามลำดับ ถ้าเมธีต้องการทำงานในบริษัท โดบาชิ นักเรียนคิดว่าเมธีควรจะมีสมัครงาน
แผนกใดจึงจะมีความน่าจะเป็นได้เข้าทำงานมากที่สุด เพราะเหตุใด

ตอบ เมธีควรจะมีสมัครงานแผนก.....

เพราะเหตุใด.....

ข้อ 14. การยิงธนูมีเป้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 12 ซม. โดยในเป้ามียูบอยู่ 3 รูป



ดังนี้ รูปสามเหลี่ยมสูง 12 ซม.

รูปวงกลม A มีรัศมียาว 3 ซม.

รูปวงกลม B มีรัศมียาว 5 ซม.

ถ้าในการยิงธนูแต่ละครั้งสามารถยิงถูกเป้าได้ทุกครั้ง นักเรียนคิดว่าในการยิงธนูแต่ละครั้งมีความน่าจะเป็นที่จะถูกเป้ารูปใดมากที่สุดเพราะเหตุใด

พื้นที่เป้ายี่บริเวณรูปสามเหลี่ยม เท่ากับ

พื้นที่เป้ายี่บริเวณวงกลม A เท่ากับ

พื้นที่เป้ายี่บริเวณวงกลม B เท่ากับ

พื้นที่เป้ายี่บริเวณรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เท่ากับ

ความน่าจะเป็นที่ยิงธนูถูกเป้ายี่บริเวณรูปสามเหลี่ยม เท่ากับ

ความน่าจะเป็นที่ยิงธนูถูกเป้ายี่บริเวณวงกลม A เท่ากับ

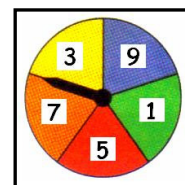
ความน่าจะเป็นที่ยิงธนูถูกเป้ายี่บริเวณวงกลม B เท่ากับ

ดังนั้น การยิงธนูแต่ละครั้งมีความน่าจะเป็นจะถูกเป้ารูปใดมากที่สุด

ตอบ

เพราะเหตุใด

ข้อ 15. ในงานวัดประจำปีมีร้านค้าแห่งหนึ่งได้นำวงล้อเสี่ยงโชคที่มีหมายเลข ดังรูป โดยพื้นที่แต่ละช่องมีขนาดเท่า ๆ กัน ให้ลูกค้าหมุนเสี่ยงโชคโดยมีกติกาอยู่ 2 แบบ ให้เลือก คือ



แบบที่ 1 ให้ลูกค้าหมุนวงล้อ 1 ครั้ง ถ้าลูกศรชี้ตัวเลข 3 หรือ 9 แล้วทางร้านค้าจ่ายเงินให้ลูกค้า 50 บาท แต่ครั้งที่หมุนวงล้อลูกค้าต้องจ่ายเงิน 10 บาท

แบบที่ 2 ให้ลูกค้าหมุนวงล้อ 1 ครั้ง ถ้าลูกศรชี้ตัวเลขที่เป็นจำนวนเฉพาะ แล้วทางร้านค้าจ่ายเงินให้ลูกค้า 60 บาท แต่ครั้งที่หมุนวงล้อลูกค้าต้องจ่ายเงิน 20 บาท

ถ้านักเรียนเป็นลูกค้าคนหนึ่งที่สนใจเสี่ยงโชคนักเรียนควรที่จะเลือกกติกาแบบไหน เพราะเหตุใด

แบบที่ 1

ความน่าจะเป็นที่ลูกศรชี้ตัวเลข 3 หรือ 9 เท่ากับ

ค่าคาดหวัง =

.....

.....

แบบที่ 2

ความน่าจะเป็นที่ลูกศรชี้ตัวเลขที่เป็นจำนวนเฉพาะ เท่ากับ

ค่าคาดหวัง =

.....

.....

ตอบ

เพราะเหตุใด

.....

.....



2. แบบสังเกตพฤติกรรมทำให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

แบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา..... น.
 เรื่อง.....คาบที่.....กลุ่มที่..... สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วย
 ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
 ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
 ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
 ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....



พฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	มี	ไม่มี
1. การอภิปรายวางแผนถึงวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล		
2. การทดลองปฏิบัติเพื่อเก็บและบันทึกข้อมูล		
3. การทดลองซ้ำเพื่อยืนยันถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง		
4. การคาดการณ์ของผลการศึกษาหรือผลของการทดลอง		
5. การอภิปรายถึงเหตุผลที่ใช้เป็นข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์		
6. การสร้างข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์โดยเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง		
7. การอภิปรายโดยเชื่อมโยงกับคำตอบหรือข้อสรุปที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม		
8. การอภิปรายถึงเหตุผลที่ใช้ยืนยันข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล		
9. การอภิปรายปรึกษาเพื่อพิจารณาถึงเหตุผลของผู้อื่น		
10. การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น/อภิปรายในชั้นเรียน		

3. แบบประเมิน

แบบประเมิน

ข้อมูลส่วนตัวของผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ.....นามสกุล.....
 ผู้เชี่ยวชาญสาขา.....ตำแหน่งทางวิชาการ.....
 สถานที่ทำงาน.....

ฉบับที่ 1 **แบบประเมินความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น แบ่งเป็น 2 ตอน**

ตอนที่ 1 **แบบประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้**

ตอนที่ 2 **สอบถามความคิดเห็นเพิ่มเติม**

ฉบับที่ 2 **แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น แบ่งเป็น 3 ตอน**

ตอนที่ 1 **แบบประเมินความสอดคล้องสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น**

ตอนที่ 2 **แบบประเมินความสอดคล้องสำหรับใบกิจกรรม**

ตอนที่ 3 **สอบถามความคิดเห็นเพิ่มเติม**

ฉบับที่ 3 **แบบประเมินความคิดเห็นของแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ตอน**

ตอนที่ 1 **แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์**

ตอนที่ 2 **สอบถามความคิดเห็นเพิ่มเติม**

ฉบับที่ 1 แบบประเมินความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ตอนที่ 1 แบบประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง ท่านคิดว่าสำหรับแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกันหรือไม่

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13			

ตอนที่ 2 สอบถามความคิดเห็นเพิ่มเติม

คำชี้แจง ท่านคิดว่าควรปรับปรุงและแก้ไขหัวข้อต่อไปนี้เพิ่มเติมอย่างไร

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ ท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. สารการเรียนรู้ ท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. กิจกรรมการเรียนรู้ ท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

4. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้ ท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

5. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

ฉบับที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องของ แบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ตอนที่ 1 แบบประเมินความสอดคล้องสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ความน่าจะเป็น

คำชี้แจง ท่านคิดว่าข้อคำถามและเนื้อหาต่อไปนี้สอดคล้องกันหรือไม่

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)
ข้อ. 1 กับ การทดลองสุ่ม			
ข้อ. 2 กับ การทดลองสุ่ม			
ข้อ. 3 กับ การทดลองสุ่ม			
ข้อ. 4 กับ การทดลองสุ่ม			
ข้อ. 5 กับ การทดลองสุ่ม			
ข้อ. 6 กับ การทดลองสุ่ม			
ข้อ. 7 กับ การทดลองสุ่ม			
ข้อ. 8 กับ เหตุการณ์			
ข้อ. 9 กับ เหตุการณ์			
ข้อ. 10 กับ เหตุการณ์			
ข้อ. 11 กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์			
ข้อ. 12 กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์			
ข้อ. 13 กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์			
ข้อ. 14 กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์			
ข้อ. 15 กับ ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ			

ตอนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องสำหรับใบกิจกรรม

คำชี้แจง ท่านคิดว่าข้อคำถามในใบกิจกรรมและเนื้อหาต่อไปนี้สอดคล้องกันหรือไม่

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)
ใบกิจกรรมที่ 1 กับ โอกาสของเหตุการณ์			
ใบกิจกรรมที่ 2 กับ การทดลองสุ่ม			
ใบกิจกรรมที่ 3 กับ การทดลองสุ่ม			
ใบกิจกรรมที่ 4 กับ การทดลองสุ่ม			
ใบกิจกรรมที่ 5 กับ เหตุการณ์			
ใบกิจกรรมที่ 6 กับ เหตุการณ์			
ใบกิจกรรมที่ 7 กับ เหตุการณ์			
ใบกิจกรรมที่ 8 กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์			
ใบกิจกรรมที่ 9 กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์			
ใบกิจกรรมที่ 10 กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์			
ใบกิจกรรมที่ 11 กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์			
ใบกิจกรรมที่ 12 กับ ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ			
ใบกิจกรรมที่ 13 กับ ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ			
ใบกิจกรรมที่ 14 กับ ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ			

ตอนที่ 3 สอบถามความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ฉบับที่ 3 แบบประเมินความคิดเห็นของ แบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่ารายการต่อไปนี้เป็นพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

พฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	เห็นด้วย (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เห็นด้วย (-1)
1. การอธิบายวางแผนถึงวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล			
2. การทดลองปฏิบัติเพื่อเก็บและบันทึกข้อมูล			
3. การทดลองซ้ำเพื่อยืนยันถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง			
4. การคาดการณ์ของผลการศึกษาหรือผลของการทดลอง			
5. การอธิบายถึงเหตุผลที่ใช้เป็นข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์			
6. การสร้างข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์โดยเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง			
7. การอธิบายโดยเชื่อมโยงกับคำตอบหรือข้อสรุปที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม			
8. การอธิบายถึงเหตุผลที่ใช้ยืนยันข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล			
9. การอธิบายปรึกษาเพื่อพิจารณาถึงเหตุผลของผู้อื่น			
10. การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น/อธิบายในชั้นเรียน			

ตอนที่ 2 สอบถามความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง
ผลการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ตาราง 6 ผลการประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

เกณฑ์ : คัดเลือกแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ตาราง 7 ผลการประเมินความสอดคล้องสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
เรื่อง ความน่าจะเป็นที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ข้อ 1. กับ การทดลองสุ่ม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 2. กับ การทดลองสุ่ม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 3. กับ การทดลองสุ่ม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 4. กับ การทดลองสุ่ม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 5. กับ การทดลองสุ่ม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 6. กับ การทดลองสุ่ม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 7. กับ การทดลองสุ่ม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 8. กับ เหตุการณ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 9. กับ เหตุการณ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 10. กับ เหตุการณ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 11. กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 12. กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 13. กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 14. กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 15. กับ ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

เกณฑ์ : คัดเลือกข้อคำถามที่มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ตาราง 8 ผลการประเมินความสอดคล้องสำหรับใบกิจกรรม

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ใบกิจกรรมที่ 1 กับ โอกาสของเหตุการณ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบกิจกรรมที่ 2 กับ การทดลองสุ่ม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบกิจกรรมที่ 3 กับ การทดลองสุ่ม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบกิจกรรมที่ 4 กับ การทดลองสุ่ม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบกิจกรรมที่ 5 กับ เหตุการณ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบกิจกรรมที่ 6 กับ เหตุการณ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบกิจกรรมที่ 7 กับ เหตุการณ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบกิจกรรมที่ 8 กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบกิจกรรมที่ 9 กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบกิจกรรมที่ 10 กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบกิจกรรมที่ 11 กับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบกิจกรรมที่ 12 กับ ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบกิจกรรมที่ 13 กับ ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบกิจกรรมที่ 14 กับ ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

เกณฑ์ : คัดเลือกใบกิจกรรมที่มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ตาราง 9 ผลการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

พฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			คะแนนเฉลี่ย	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. การอธิบายวางแผนถึงวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	+1	+1	+1	1.00	เห็นด้วย
2. การทดลองปฏิบัติเพื่อเก็บและบันทึกข้อมูล	+1	+1	+1	1.00	เห็นด้วย
3. การทดลองซ้ำเพื่อยืนยันถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง	+1	+1	+1	1.00	เห็นด้วย
4. การคาดการณ์ของผลการศึกษาหรือผลของการทดลอง	+1	+1	+1	1.00	เห็นด้วย
5. การอธิบายถึงเหตุผลที่ใช้เป็นข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์	+1	+1	+1	1.00	เห็นด้วย
6. การสร้างข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์โดยเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง	+1	+1	+1	1.00	เห็นด้วย
7. การอธิบายโดยเชื่อมโยงกับคำตอบหรือข้อสรุปที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม	+1	+1	+1	1.00	เห็นด้วย
8. การอธิบายถึงเหตุผลที่ใช้ยืนยันข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล	+1	+1	+1	1.00	เห็นด้วย
9. การอธิบายปรึกษาเพื่อพิจารณาถึงเหตุผลของผู้อื่น	+1	+1	+1	1.00	เห็นด้วย
10. การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น/อธิบายในชั้นเรียน	+1	+1	+1	1.00	เห็นด้วย

เกณฑ์ : คัดเลือกพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ตาราง 10 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ข้อ	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์		
	p	r	ค่าความเชื่อมั่น
1	0.30	0.59	0.757
2	0.46	0.48	
3	0.60	0.31	
4	0.65	0.56	
5	0.53	0.56	
6	0.65	0.41	
7	0.59	0.38	
8	0.78	0.22	
9	0.44	0.76	
10	0.40	0.80	
11	0.74	0.52	
12	0.68	0.34	
13	0.37	0.30	
14	0.72	0.78	
15	0.58	0.40	

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คำนวณโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค (Cronbach) มีค่าเท่ากับ 0.757

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.757	15

ภาคผนวก จ
ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากไปกิจกรรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
2. ผลการประเมินพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์
3. ค่าสถิติทดสอบ Z สำหรับการทดสอบสัดส่วน (Z-Test for Population Proportion) และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงเดียว (Simple Correlation Analysis)

1. คะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากใบกิจกรรมและแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

1.1 คะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากใบกิจกรรม 30 คะแนน แบ่งเป็นคะแนนด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ 15 คะแนน และคะแนนด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 15 คะแนน

ตาราง 11 คะแนนจากการทำใบกิจกรรมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คน	คะแนนใบกิจกรรม		คะแนนรวม (30 คะแนน)
	ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม (15 คะแนน)	ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม (15 คะแนน)	
1	14.43	13.70	28.13
2	13.86	12.96	26.82
3	12.18	11.60	23.78
4	12.75	11.42	24.17
5	14.00	12.59	26.59
6	13.93	12.41	26.34
7	13.50	12.22	25.72
8	12.46	11.91	24.37
9	13.54	12.78	26.32
10	13.79	12.53	26.32
11	13.00	11.42	24.42
12	14.14	12.47	26.61
13	13.25	10.49	23.74
14	13.61	12.78	26.39
15	13.43	12.28	25.71
16	13.57	12.78	26.35
17	13.57	12.78	26.35
18	13.43	12.59	26.02
19	14.32	13.21	27.53
20	14.14	12.22	26.36
21	13.79	12.72	26.51
22	14.43	13.70	28.13

ตาราง 11 (ต่อ)

คน	คะแนนไปกิจกรรม		คะแนนรวม (30 คะแนน)
	ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม (15 คะแนน)	ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม (15 คะแนน)	
23	13.32	11.60	24.92
24	12.00	10.31	22.31
25	13.79	12.28	26.07
26	13.79	12.59	26.38
27	14.21	12.84	27.05
28	13.64	12.10	25.74
29	14.36	13.02	27.38
30	13.04	11.79	24.83
31	13.07	10.68	23.75
32	13.79	12.59	26.38
33	13.39	12.22	25.61
34	13.71	12.53	26.24
35	13.64	12.22	25.86
36	13.39	13.33	26.62
37	13.29	11.73	25.02
38	12.75	10.99	23.74
39	13.32	12.10	25.42
40	13.64	12.65	26.29

1.2 คะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 70 คะแนน แบ่งเป็นคะแนนด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ 35 คะแนน และคะแนนด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 35 คะแนน

ตาราง 12 คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คน	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์		คะแนนรวม (70 คะแนน)
	ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม (35 คะแนน)	ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม (35 คะแนน)	
1	33.19	33.94	67.13
2	21.12	23.33	44.45
3	29.57	31.29	60.86
4	18.10	15.91	34.01
5	23.53	22.27	45.81
6	25.95	21.21	47.16
7	15.99	12.73	28.72
8	25.95	22.27	48.22
9	32.59	28.64	61.22
10	30.78	24.92	55.70
11	29.87	24.92	54.79
12	29.57	26.52	56.08
13	17.80	16.44	34.24
14	29.57	24.39	53.96
15	29.87	28.11	57.98
16	27.16	23.33	50.49
17	30.17	25.45	55.63
18	33.19	31.29	64.48
19	32.28	28.11	60.39
20	23.53	13.26	36.79

ตาราง 12 (ต่อ)

คน	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์		คะแนนรวม (70 คะแนน)
	ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม (35 คะแนน)	ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม (35 คะแนน)	
21	31.38	27.05	58.43
22	30.78	27.05	57.82
23	31.38	24.92	56.30
24	24.14	15.91	40.05
25	24.74	27.05	51.79
26	30.17	25.98	56.15
27	35.00	25.98	60.98
28	18.71	19.09	37.80
29	27.76	28.64	56.40
30	19.91	20.15	40.06
31	27.16	24.92	52.08
32	28.06	21.74	49.80
33	22.63	18.03	40.66
34	30.78	23.86	54.64
35	16.90	12.73	29.63
36	27.76	24.92	52.68
37	26.55	20.68	47.23
38	28.97	22.27	51.24
39	25.34	25.98	51.32
40	33.79	28.64	62.43

1.3 คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่งเป็นคะแนนด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ 50 คะแนน และคะแนนด้านการ
ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 50 คะแนน

ตาราง 13 คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3

คน	ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น						คะแนนรวม (100 คะแนน)
	ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม (50 คะแนน)			ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม (50 คะแนน)			
	ใบกิจกรรม (15 คะแนน)	แบบทดสอบ ฯ (35 คะแนน)	รวม	ใบกิจกรรม (15 คะแนน)	แบบทดสอบ ฯ (35 คะแนน)	รวม	
1	14.43	33.19	47.62	13.70	33.94	47.64	95.26
2	13.86	21.12	34.98	12.96	23.33	36.29	71.27
3	12.18	29.57	41.75	11.60	31.29	42.89	84.64
4	12.75	18.10	30.85	11.42	15.91	27.33	58.18
5	14.00	23.53	37.53	12.59	22.27	34.86	72.39
6	13.93	25.95	39.88	12.41	21.21	33.62	73.50
7	13.50	15.99	29.49	12.22	12.73	24.95	54.44
8	12.46	25.95	38.41	11.91	22.27	34.18	72.59
9	13.54	32.59	46.12	12.78	28.64	41.42	87.54
10	13.79	30.78	44.56	12.53	24.92	37.45	82.01
11	13.00	29.87	42.87	11.42	24.92	36.34	79.21
12	14.14	29.57	43.71	12.47	26.52	38.99	82.70
13	13.25	17.80	31.05	10.49	16.44	26.93	57.98
14	13.61	29.57	43.18	12.78	24.39	37.17	80.35
15	13.43	29.87	43.30	12.28	28.11	40.39	83.69
16	13.57	27.16	40.73	12.78	23.33	36.11	76.84
17	13.57	30.17	43.74	12.78	25.45	38.23	81.97
18	13.43	33.19	46.62	12.59	31.29	43.88	90.50
19	14.32	32.28	46.60	13.21	28.11	41.32	87.92
20	14.14	23.53	37.67	12.22	13.26	25.48	63.15

ตาราง 13 (ต่อ)

คน	ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น						คะแนนรวม (100 คะแนน)
	ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม (50 คะแนน)			ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม (50 คะแนน)			
	ใบกิจกรรม (15 คะแนน)	แบบทดสอบ ๗ (35 คะแนน)	รวม	ใบกิจกรรม (15 คะแนน)	แบบทดสอบ ๗ (35 คะแนน)	รวม	
21	13.79	31.38	45.17	12.27	27.05	39.75	84.92
22	14.43	30.78	45.21	13.70	27.05	40.75	85.96
23	13.32	31.38	44.70	11.60	24.92	36.52	81.22
24	12.00	24.14	36.14	10.31	15.91	26.22	62.36
25	13.79	24.74	38.53	12.28	27.05	39.33	77.86
26	13.79	30.17	43.96	12.59	25.98	38.57	82.54
27	14.21	35.00	49.21	12.84	25.98	38.82	88.03
28	13.64	18.71	32.35	12.10	19.90	32.00	64.35
29	14.36	27.76	42.12	13.02	28.64	41.66	83.78
30	13.04	19.91	32.95	11.79	20.15	31.94	64.89
31	13.07	27.16	40.23	10.68	24.92	35.60	75.83
32	13.79	28.06	41.85	12.59	21.74	34.33	76.18
33	13.39	22.63	36.02	12.22	18.03	30.25	66.27
34	13.71	30.78	44.49	12.53	23.86	36.39	80.88
35	13.64	16.90	30.54	12.22	12.73	24.95	55.49
36	13.39	27.76	41.15	13.33	24.92	38.25	79.40
37	13.29	26.55	39.84	11.73	20.68	32.41	72.25
38	12.75	28.97	41.72	10.99	22.27	33.26	74.98
39	13.32	25.34	38.67	12.10	25.98	38.08	76.75
40	13.64	33.79	47.43	12.65	28.64	41.29	88.72

2. ผลการประเมินพฤติกรรมทำให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์

ตาราง 14 ผลการประเมินพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหา เรื่อง โอกาสของเหตุการณ์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

กลุ่มที่สังเกต	เรื่อง โอกาสของเหตุการณ์ : รายการที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	-	✓	✓
4	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
รวม	3กลุ่ม	5กลุ่ม	4กลุ่ม	5กลุ่ม	4กลุ่ม	5กลุ่ม	3กลุ่ม	3กลุ่ม	5กลุ่ม	4กลุ่ม
พฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี

เครื่องหมาย ✓ หมายถึงมีพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

- เกณฑ์: 1. นักเรียน 1 กลุ่ม มี 4 คน ถ้าจำนวนนักเรียนในกลุ่มอย่างน้อย 1 คน แสดงออกรายการใดกล่าวว่านักเรียนทั้งกลุ่มมีพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในรายการนั้น
2. ถ้ามีจำนวนนักเรียนอย่างน้อย 3 กลุ่ม จาก 5 กลุ่ม แสดงออกรายการใดกล่าวว่านักเรียนกลุ่มตัวทั้งหมด (40 คน) มีพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในรายการนั้น

จากตาราง 14 ได้ว่าสำหรับเนื้อหา เรื่อง โอกาสของเหตุการณ์ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 รายการ คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนรายการที่ประเมิน

ตาราง 15 ผลการประเมินพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหา เรื่อง การทดลองสุ่ม
ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

กลุ่มที่สังเกต	เรื่อง การทดลองสุ่ม : รายการที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	-	✓	-
8	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	-	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
10	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
รวม	4กลุ่ม	5กลุ่ม	4กลุ่ม	5กลุ่ม	3กลุ่ม	4กลุ่ม	3กลุ่ม	2กลุ่ม	5กลุ่ม	4กลุ่ม
พฤติกรรมกรร ให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี	ไม่มี	มี	มี

เครื่องหมาย ✓ หมายถึงมีพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

- เกณฑ์: 1. นักเรียน 1 กลุ่ม มี 4 คน ถ้าจำนวนนักเรียนในกลุ่มอย่างน้อย 1 คน แสดงออกรายการใด
กล่าวว่านักเรียนทั้งกลุ่มมีพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในรายการนั้น
2. ถ้ามีจำนวนนักเรียนอย่างน้อย 3 กลุ่ม จาก 5 กลุ่ม แสดงออกรายการใดกล่าวว่านักเรียน
กลุ่มตัวทั้งหมด (40 คน) มีพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในรายการนั้น

จากตาราง 15 ได้ว่าสำหรับเนื้อหา เรื่อง การทดลองสุ่ม นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรม
กรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 9 รายการ คิดเป็นร้อยละ 90 ของจำนวนรายการที่ประเมิน

ตาราง 16 ผลการประเมินพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหา เรื่อง เหตุการณ์
ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

กลุ่มที่สังเกต	เรื่อง เหตุการณ์ : รายการที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓
2	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	-
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
5	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓
รวม	4กลุ่ม	5กลุ่ม	4กลุ่ม	5กลุ่ม	4กลุ่ม	3กลุ่ม	2กลุ่ม	2กลุ่ม	5กลุ่ม	4กลุ่ม
พฤติกรรมกรร ให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์	มี	มี	มี	มี	มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี

เครื่องหมาย ✓ หมายถึงมีพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

- เกณฑ์: 1. นักเรียน 1 กลุ่ม มี 4 คน ถ้าจำนวนนักเรียนในกลุ่มอย่างน้อย 1 คน แสดงออกรายการใด
กล่าวว่านักเรียนทั้งกลุ่มมีพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในรายการนั้น
2. ถ้ามีจำนวนนักเรียนอย่างน้อย 3 กลุ่ม จาก 5 กลุ่ม แสดงออกรายการใดกล่าวว่านักเรียน
กลุ่มตัวทั้งหมด (40 คน) มีพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในรายการนั้น

จากตาราง 16 ได้ว่าสำหรับเนื้อหา เรื่อง เหตุการณ์ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมกรรให้
เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 8 รายการ คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนรายการที่ประเมิน

ตาราง 17 ผลการประเมินพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

กลุ่มที่สังเกต	เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ : รายการที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
7	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
8	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
รวม	3กลุ่ม	5กลุ่ม	2กลุ่ม	5กลุ่ม	4กลุ่ม	4กลุ่ม	5กลุ่ม	2กลุ่ม	4กลุ่ม	4กลุ่ม
พฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	มี	มี	ไม่มี	มี	มี	มี	มี	ไม่มี	มี	มี

เครื่องหมาย ✓ หมายถึงมีพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

- เกณฑ์: 1. นักเรียน 1 กลุ่ม มี 4 คน ถ้าจำนวนนักเรียนในกลุ่มอย่างน้อย 1 คน แสดงออกรายการใดก็กล่าวว่านักเรียนทั้งกลุ่มมีพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในรายการนั้น
2. ถ้ามีจำนวนนักเรียนอย่างน้อย 3 กลุ่ม จาก 5 กลุ่ม แสดงออกรายการใดก็กล่าวว่านักเรียนกลุ่มตัวทั้งหมด (40 คน) มีพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในรายการนั้น

จากตาราง 17 ได้ว่าสำหรับเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 8 รายการ คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนรายการที่ประเมิน

ตาราง 18 ผลการประเมินพฤติกรรมกรรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์

คนที่	กลุ่มที่	เนื้อหาทำสังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	จำนวนรายการที่แสดงออก /จำนวนรายการทั้งหมด	แปลผล
1	1	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	9/10	เกณฑ์ดี
2	2	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
3	3	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	9/10	เกณฑ์ดี
4	3	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	9/10	เกณฑ์ดี
5	1	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	9/10	เกณฑ์ดี
6	4	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
7	5	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
8	3	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	9/10	เกณฑ์ดี
9	6	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
10	7	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	7/10	เกณฑ์ดี
11	5	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
12	4	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี

ตาราง 18 (ต่อ)

คนที่	กลุ่มที่	เนื้อหาทำสังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	จำนวนรายการที่แสดงออก /จำนวนรายการทั้งหมด	แปลผล
13	6	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
14	5	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
15	5	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
16	8	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	9/10	เกณฑ์ดี
17	9	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
18	9	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
19	10	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
20	8	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	9/10	เกณฑ์ดี
21	8	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	9/10	เกณฑ์ดี
22	10	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
23	6	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
24	10	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
25	2	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี

ตาราง 18 (ต่อ)

คนที่	กลุ่มที่	เนื้อหาทำสังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	จำนวนรายการที่แสดงออก /จำนวนรายการทั้งหมด	แปลผล
26	9	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
27	4	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
28	7	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	7/10	เกณฑ์ดี
29	1	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	9/10	เกณฑ์ดี
30	3	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	9/10	เกณฑ์ดี
31	10	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
32	6	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
33	7	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	7/10	เกณฑ์ดี
34	8	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	9/10	เกณฑ์ดี
35	1	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	9/10	เกณฑ์ดี
36	4	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
37	2	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี
38	9	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี

ตาราง 18 (ต่อ)

คนที่	กลุ่มที่	เนื้อหาทำสังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	จำนวนรายการที่แสดงออก /จำนวนรายการทั้งหมด	แปลผล
39	7	คาบ 4 : การทดลองสุ่ม คาบ 11 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	7/10	เกณฑ์ดี
40	2	คาบ 1 : โอกาสของเหตุการณ์ คาบ 7 : เหตุการณ์	10/10	เกณฑ์ดี

เกณฑ์ : นักเรียน 1 คน สังเกต 2 ครั้ง รายการใดที่นักเรียนแสดงออกอย่างน้อย 1 ครั้ง จะถือว่า
นักเรียนมีพฤติกรรมในรายการนั้น

3. ค่าสถิติทดสอบ Z สำหรับการทดสอบสัดส่วน (Z-Test for Population Proportion) และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงเดียว (Simple Correlation Analysis)

3.1 การทดสอบสมมติฐานข้อ 1. ที่ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งใช้การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนประชากร 1 กลุ่ม โดยใช้สถิติทดสอบ Z (Z-Test for Population Proportion)

สมมติฐาน คือ $H_0: p \leq 0.7$
 $H_1: p > 0.7$

สถิติทดสอบ คือ
$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

เมื่อ \hat{p} คือ สัดส่วนของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นมากกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

p_0 คือ สัดส่วนของจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ต้องการทดสอบ

n คือ จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จะได้ $\hat{p} = \frac{36}{40} = 0.9$, $p_0 = 0.7$ และ $n = 40$

ดังนั้น
$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{0.9 - 0.7}{\sqrt{\frac{0.7(0.3)}{40}}} = 2.76$$

จาก $Z_{0.05} = 1.645$ จะได้ว่า $2.76 > 1.645$

เพราะฉะนั้นปฏิเสธ H_0 ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถกล่าวได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.1.1 การทดสอบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถผ่านเกณฑ์ความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งใช้การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนประชากร 1 กลุ่ม โดยใช้สถิติทดสอบ Z

(Z-Test for Population Proportion)

สมมติฐาน คือ $H_0: p \leq 0.7$

$H_1: p > 0.7$

สถิติทดสอบ คือ
$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

เมื่อ \hat{p} คือ สัดส่วนของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้คะแนนความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ มากกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

p_0 คือ สัดส่วนของจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ต้องการทดสอบ

n คือ จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จะได้ $\hat{p} = \frac{39}{40} = 0.975$, $p_0 = 0.7$ และ $n = 40$

ดังนั้น
$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{0.975 - 0.7}{\sqrt{\frac{0.7(0.3)}{40}}} = 3.80$$

จาก $Z_{0.05} = 1.645$ จะได้ว่า $3.80 > 1.645$

เพราะฉะนั้นปฏิเสธ H_0 ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถกล่าวได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.1.2 การทดสอบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถผ่านเกณฑ์ความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งใช้การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนประชากร 1 กลุ่ม โดยใช้สถิติทดสอบ Z (Z-Test for Population Proportion)

สมมติฐาน คือ $H_0: p \leq 0.7$

$H_1: p > 0.7$

สถิติทดสอบ คือ
$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

เมื่อ \hat{p} คือ สัดส่วนของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้คะแนนความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ มากกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

p_0 คือ สัดส่วนของจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ต้องการทดสอบ

n คือ จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จะได้ $\hat{p} = \frac{34}{40} = 0.85$, $p_0 = 0.7$ และ $n = 40$

ดังนั้น
$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{0.85 - 0.7}{\sqrt{\frac{0.7(0.3)}{40}}} = 2.07$$

จาก $Z_{0.05} = 1.645$ จะได้ว่า $2.07 > 1.645$

เพราะฉะนั้นปฏิเสธ H_0 ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถกล่าวได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.2 การทดสอบสมมติฐานข้อ 2. ที่ว่าความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงเดียว (Simple Correlation Analysis)

สมมติฐาน คือ $H_0: \rho \leq 0$ (ไม่สัมพันธ์กันเชิงเส้นตรงทางบวก)

$H_1: \rho > 0$ (สัมพันธ์กันเชิงเส้นตรงทางบวก)

สถิติทดสอบ คือ $t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$

เมื่อ ρ คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของประชากร

r คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของตัวอย่าง

n คือ จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จะได้ $n = 40$ และจากผลลัพธ์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ในตารางข้างล่างนี้

จะได้ $r = 0.829$

$$\text{ดังนั้น } t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} = (0.829) \sqrt{\frac{40-2}{1-(0.829)^2}} = 9.1377$$

จาก $t_{0.01;38} = 2.429$ จะได้ว่า $9.1377 > 2.429$

เพราะฉะนั้นปฏิเสธ H_0 ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถกล่าวได้ว่าความสามารถด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางตามกันโดยสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างมากที่สุด ($r=0.829$)

ตาราง แสดงผลลัพธ์การวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.829 ^a	.687	.679	2.9563

a. Predictors: (Constant), r

3.3 การทดสอบสมมติฐานข้อ 3. ที่ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนซึ่งมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งใช้การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนประชากร 1 กลุ่ม โดยใช้สถิติทดสอบ Z

(Z-Test for Population Proportion)

สมมติฐาน คือ $H_0: p \leq 0.7$
 $H_1: p > 0.7$

สถิติทดสอบ คือ
$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

เมื่อ \hat{p} คือ สัดส่วนของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี
 p_0 คือ สัดส่วนของจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ต้องการทดสอบ
 n คือ จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จะได้ $\hat{p} = \frac{40}{40} = 1$, $p_0 = 0.7$ และ $n = 40$

ดังนั้น
$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{1 - 0.7}{\sqrt{\frac{0.7(0.3)}{40}}} = 4.14$$

จาก $Z_{0.01} = 2.326$ จะได้ว่า $4.14 > 2.326$

เพราะฉะนั้นปฏิเสธ H_0 ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถกล่าวได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนซึ่งมีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ภาคผนวก จ
ตารางการสอน

ตาราง 19 ตารางแสดงเนื้อหา รูปแบบการเรียนรู้ และระยะเวลาในการสอน

แผน	เนื้อหา	จำนวนคาบ	รูปแบบการเรียนรู้
	โอกาสของเหตุการณ์		
1	- บอกโอกาสเกิดของเหตุการณ์ว่าเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นมากและเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นน้อย	1	แบบรายบุคคล และ แบบกลุ่มปฏิบัติจริง
	การทดลองสุ่ม		
2	- หาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม และเขียนแผนภาพต้นไม้แสดงการหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม 1 การทดลองได้	3	แบบรายกลุ่ม
3	- หาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม และเขียนแผนภาพต้นไม้แสดงการหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม 2 การทดลองขึ้นไปได้		แบบรายบุคคล
4	- สามารถบอกได้ว่าการทดลองใดเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่		แบบกลุ่มปฏิบัติจริง
	เหตุการณ์		
5	- สามารถบอกผลลัพธ์จากเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้	3	แบบรายบุคคล
6	- สามารถบอกได้ว่าเหตุการณ์ใดเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน หรือเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้		แบบรายกลุ่ม
7	- สามารถหาเหตุการณ์จากการทดลองปฏิบัติจริงได้		แบบกลุ่มปฏิบัติจริง
	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์		
8	- สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้	4	แบบรายบุคคล
9	- สามารถนำความรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ไปประกอบการตัดสินใจได้		แบบรายบุคคล
10	- สามารถนำความรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ไปประกอบการตัดสินใจได้		แบบรายกลุ่ม
11	- สามารถหาความน่าจะเป็นในทางปฏิบัติได้		แบบกลุ่มปฏิบัติจริง

ตาราง 19 (ต่อ)

แผน	เนื้อหา	จำนวนคาบ	รูปแบบการเรียนรู้
	ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ		
12	- สามารถหาค่าคาดหวังจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	2	แบบรายกลุ่ม
13	- สามารถหาค่าคาดหวังจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้		แบบรายบุคคล

ตาราง 20 ตารางการสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

เรื่อง	คาบที่	กลุ่มที่ทำการสังเกต
โอกาสของเหตุการณ์		
- บอกโอกาสเกิดของเหตุการณ์ว่าเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นมากและเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นน้อย	1	1-5
การทดลองสุ่ม		
- สามารถบอกได้ว่าการทดลองใดเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่	4	6-10
เหตุการณ์		
- สามารถหาเหตุการณ์จากการทดลองปฏิบัติจริงได้	7	1-5
ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์		
- สามารถหาความน่าจะเป็นในทางปฏิบัติได้	11	6-10

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	ระพีพัฒน์ แก้วอ่ำ
วันเดือนปีเกิด	2 ธันวาคม 2527
สถานที่เกิด	เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	28/6 หมู่ 4 ซอยเทศบาล 15 ตำบลโสนลอย อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2544	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี
พ.ศ. 2548	การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ.) สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2552	การศึกษาระดับมหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร