

การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร



นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์

สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A STUDY ON STATISTICAL REASONING OF TWELFTH GRADE STUDENTS
IN SCHOOLS UNDER THE OFFICE OF THE BASIC EDUCATION
COMMISSION IN BANGKOK



Miss Pilaluck Thongtip

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Mathematics Education
Department of Curriculum, Instruction, and Educational Technology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

พินิจลักษณะ ทงทพพ: การศกษาการใหเหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัด
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (A STUDY ON STATISTICAL REASONING OF TWELFTH
GRADE STUDENTS IN SCHOOLS UNDER THE OFFICE OF THE BASIC EDUCATION
COMMISSION IN BANGKOK) อ. ที่ปรึกษา: รศ.ดร.อัมพร มาคอง, 141 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2) เปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ
ลักษณะชีวสังคมภูมิหลังแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 512 คน ในสังกัด
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดการให้เหตุผลทาง
สถิติ มีความเที่ยงของแบบทดสอบ 0.81 มีความยากอยู่ระหว่าง 0.28 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง
0.20 - 0.94 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวน
ทางเดียว (One-way ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสองกลุ่มโดยใช้ค่าที (Independent-Samples
t - test) และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่มากกว่าสองกลุ่มเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของเชฟเฟ (Sheffe' method)
ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการให้เหตุผลทางสถิติโดยภาพรวมอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ และ
เมื่อจำแนกตามด้านพบว่า ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน และด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่างมีการให้
เหตุผลอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
 2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
 3. นักเรียนที่มีลักษณะชีวสังคมภูมิหลังด้าน เพศ จำนวนที่น้อง ลักษณะครอบครัว อาชีพของบิดา และมารดา
บุคคลที่นักเรียนอาศัยอยู่ด้วย สถานภาพของบิดามารดา งานอดิเรก สื่อที่นักเรียนรับข่าวสาร และการอ่านวารสาร
รายงานผลการวิจัย แตกต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- สำหรับนักเรียนที่มีลักษณะชีวสังคมภูมิหลังด้าน เขตพื้นที่การศึกษา ขนาดโรงเรียน และการศึกษาของบิดา
และมารดา แตกต่างกันให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่า นักเรียนที่อยู่ใน
พื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 2 ให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 1
และเขตที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 1 ให้
เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ
นักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่การศึกษาของบิดาและมารดาอยู่ในระดับปริญญาตรีขึ้นไปให้
เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่การศึกษาของบิดาและมารดาอยู่ในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ 0.05

ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา
สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์
ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4883731627: MAJOR MATHEMATICS EDUCATION

KEY WORD: STATISTICAL REASONING/ MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENTS/ BACKGROUNDS

PILALUCK THONGTIP: A STUDY ON STATISTICAL REASONING OF TWELFTH GRADE STUDENTS IN SCHOOLS UNDER THE OFFICE OF THE BASIC EDUCATION COMMISSION IN BANGKOK . THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. AUMPORN MAKANONG, Ph. D., 141 pp.

The purposes of this research were 1) to study statistical reasoning of twelfth grade students and 2) to compare statistical reasoning of twelfth grade students with different mathematics learning achievements and backgrounds. The subjects were 512 twelfth grade students in schools under the office of the basic education commission in Bangkok. The research instrument was statistical reasoning test. The reliability of the test is 0.81. The indexes of discrimination are between 0.28 – 0.72. Indexes of difficulty are between 0.20 – 0.94. The data were analyzed by using arithmetic mean, standard deviation, one-way ANOVA, t- test and Sheffe'. The results of this research reveal that:

1. Statistical reasoning of twelfth grade students were lower than minimum criteria. When classified in 6 categories, statistical reasoning about uncertainty and about samples were in the pass level.

2. Twelfth grade students with high, medium and low mathematics learning achievements had different statistical reasonings at 0.05 level of significance. Students with high mathematics learning achievements had better statistical reasonings than those with medium and low mathematics learning achievements at 0.05 level of significance.

3. Students with different backgrounds in sex, number of sisters/brothers, type of family, father's occupation, mother's occupation, person whom students live with, parent status, hobby, information sources and journal reading had no differences in statistical reasoning at 0.05 level of significance.

Students with different backgrounds in educational region, size of school, father's education and mother's education, had different statistical reasonings at 0.05 level of significance. Students in educational region area 2 had better statistical reasonings than those in educational region area 1 and region area 3 and students in educational region area 1 had better statistical reasonings than those in educational region area 3 at 0.05 level of significance. Students in large sized schools had better statistical reasonings than those in medium sized schools and big sized schools at 0.05 level of significance. Students whose fathers or mothers got bachelor or higher degrees had better statistical reasonings than those whose fathers or mothers got degrees lower than bachelor degrees at 0.05 level of significance.

Department: Curriculum, Instruction, and Educational Technology

Field of Study: Mathematics Education

Academic Year: 2007

Student's Signature:

Advisor's Signature:




กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบพิจารณางานวิจัย และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่าง ดียิ่ง ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒนา เขี่ยมมอรพวรรณ ประธาน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.คันสนีย์ เณรเทียน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ ฉบับนี้มีความ ถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้สละเวลาให้ความช่วยเหลือ และ คำแนะนำในการแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จนเป็นเครื่องมือที่สมบูรณ์

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียน คณาจารย์ และนักเรียนโรงเรียนต่างๆ ที่ให้ ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้คำปรึกษา สนับสนุนด้านทุน ทรัพย์ คอยเป็นห่วงและเป็นกำลังใจตลอดมา และขอบคุณพี่ ๆ เพื่อนๆ และน้อง ๆ ทุกคนที่ให้ คำปรึกษาและเป็นกำลังใจ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปด้วยดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ

บทที่

1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	8
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
สมมติฐานการวิจัย.....	9
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	14
ความหมายของการให้เหตุผล.....	14
ความหมายและความสำคัญของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	16
ประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	18
การพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	24
การให้เหตุผลทางสถิติ.....	26
ขอบข่ายของสถิติ.....	26
ความหมายและความสำคัญของการให้เหตุผลทางสถิติ.....	28
ประเภทของการให้เหตุผลทางสถิติ.....	30
ลักษณะของการให้เหตุผลทางสถิติ.....	31
การพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางสถิติ.....	32
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทางสถิติ.....	36
งานวิจัยในประเทศ.....	36
งานวิจัยต่างประเทศ.....	39

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	42
การศึกษาค้นคว้า.....	42
การกำหนดประชากรและการสุ่มตัวอย่าง.....	43
การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	51
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	54
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	83
สรุปผลการวิจัย.....	85
อภิปรายผล.....	88
ข้อเสนอแนะ.....	93
รายการอ้างอิง.....	94
ภาคผนวก.....	100
ภาคผนวก ก รายงานผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	101
ภาคผนวก ข ตัวอย่างหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิและขอความร่วมมือในการวิจัย.....	103
ภาคผนวก ค ตารางรายชื่อโรงเรียนที่ขอความร่วมมือในการวิจัย.....	114
ภาคผนวก ง คุณภาพของเครื่องมือวิจัย.....	119
ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	124
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	141

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนนักเรียนที่แบ่งตามขนาด โดยใช้เกณฑ์จากสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน.....	43
2	จำนวนโรงเรียนที่แบ่งตามขนาดโรงเรียน	44
3	จำนวนโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	44
4	จำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าความเที่ยง ความยาก และค่าอำนาจจำแนก ในการทดลองใช้ครั้งที่ 1 จำแนกเป็นรายด้านซึ่งแต่ละด้านมี 10 ข้อ.....	49
5	จำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าความเที่ยง ความยาก และค่าอำนาจจำแนก ในการทดลองใช้ครั้งที่ 2 จำแนกเป็นรายด้าน.....	50
6	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	51
7	ระดับการให้เหตุผลทางสถิติจำแนกตามคะแนนของแต่ละด้าน.....	53
8	ระดับการให้เหตุผลทางสถิติตามคะแนนรวม.....	53
9	แสดง ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนน การให้เหตุผลทางสถิติและระดับการให้เหตุผลทางสถิติ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยมีคะแนนเต็ม 36 คะแนน และแต่ละด้านมีคะแนนเต็ม 6 คะแนน.....	56
10	แสดงจำนวน ร้อยละของนักเรียน และระดับการให้เหตุผลทางสถิติ ของการให้เหตุผลทางสถิติ ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512คน.....	57
11	แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนน การให้เหตุผลทางสถิติจำแนกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน ซึ่งมีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์สูง 154 คน ปานกลาง 324 คนและต่ำ 34 คน และมีคะแนนเต็ม 36 คะแนน คะแนนเต็มด้านละ 6 คะแนน.....	58
12	ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน มีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA).....	60
13	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการให้เหตุผลทางสถิติ เป็นรายคู่ด้วยวิธี Scheffe' จำแนกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ.....	61

ตาราง	หน้า
14	แสดงจำนวน ร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามลักษณะชีวสังคมภูมิหลัง.....62
15	ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามเพศ จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คนซึ่งมีเพศชาย 137 คนและเพศหญิง 339 คน โดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม (Independent-Samples t-test).....66
16	ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษา จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA).....67
17	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการให้เหตุผลทางสถิติ เป็นรายคู่ด้วยวิธี Scheffe' จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร เขตที่ 1 เขตที่ 2 และเขตที่ 3.....68
18	ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามจำนวนพี่น้อง จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA).....70
19	ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามขนาดโรงเรียน จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA).....71
20	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการให้เหตุผลทางสถิติ เป็นรายคู่ด้วยวิธี Scheffe' จำแนกตามโรงเรียนขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ.....72
21	ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามลักษณะครอบครัว จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม (Independent-Samples t-test).....73
22	ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามระดับการศึกษาของบิดา จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม (Independent-Samples t-test).....74

ตาราง	หน้า
23 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามระดับการศึกษาของมารดา จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 โดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม (Independent-Samples t-test).....	75
24 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติรายด้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามอาชีพของบิดา จากกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA).....	76
25 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามอาชีพของมารดา จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA).....	77
26 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามบุคคลที่นักเรียนอาศัยอยู่ด้วยกัน จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA).....	78
27 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามสถานะภาพของบิดาและมารดา จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA).....	79
28 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามงานอดิเรก จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA).....	80
29 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามสื่อที่นักเรียนรับข่าวสาร จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA).....	81
30 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามการอ่านวารสารรายงานผลการวิจัย จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 512 คน โดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม (Independent-Samples t-test).....	82
31 แสดง รายชื่อ และจำนวนนักเรียนของโรงเรียนที่ขอทดลองใช้เครื่องมือวิจัย.....	115
32 แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานครเขตที่ 1.....	115

ตาราง	หน้า
33	แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานครเขตที่ 2.....116
34	แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานครเขตที่ 3.....116
35	แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ของโรงเรียนขนาดกลาง.....117
36	แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ของโรงเรียนขนาดใหญ่.....117
37	แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ของโรงเรียนขนาด ใหญ่พิเศษ.....118
38	แสดงค่าความเที่ยง ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติในการทดลองใช้ครั้งที่ 1.....120
39	แสดงค่าความเที่ยง ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติในการทดลองใช้ครั้งที่ 2.....122
40	แสดงค่าความเที่ยง ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ.....123

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในปัจจุบันมุ่งให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และเกิดการพัฒนาทุกด้าน ทั้งด้านสติปัญญา อารมณ์และสังคม ระบบการศึกษาจึงมีการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพสังคม เศรษฐกิจ และความก้าวหน้าทางวิทยาการและเทคโนโลยี ความต้องการของบุคคลและชุมชนอยู่เรื่อยมา อาจกล่าวได้ว่าการศึกษาคือเครื่องมือสำคัญที่สุดประการหนึ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ดังที่ สมเดช บุญประจักษ์ (2544: 33) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการศึกษาว่า “การศึกษาเป็นการเตรียมคนสำหรับสังคมในอนาคตให้เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ติดตามข้อมูลข่าวสาร วิทยาการใหม่ ๆ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและหลากหลาย รู้จักคิดวิเคราะห์ ให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ อีกทั้งยังมุ่งพัฒนาพฤติกรรมทางสังคมที่พึงามทั้งในการทำงานและการอยู่ร่วมกัน” ซึ่ง สอดคล้องกับแนวคิดของ นราธิป พรกุล (2543: 18) ได้กล่าวไว้ว่า “การศึกษาเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาความรู้ ความสามารถ ค่านิยม เจตคติและคุณภาพของบุคคล เพื่อให้เป็นพลังสำคัญในการพัฒนาประเทศในโลกที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็วทั้งด้านวิทยาการความก้าวหน้าโดยเฉพาะเทคโนโลยี การสื่อสารหรือการแข่งขันอย่างรุนแรงด้านเศรษฐกิจ ทำให้ประเทศต่าง ๆ ตระหนักถึงความสำคัญของคุณภาพของประชาชน ได้ทุ่มเทกำลังความคิดและทรัพยากรของประเทศที่จะปฏิรูปการศึกษาของประเทศให้มีประสิทธิภาพเพื่อเสริมสร้างพลังอำนาจให้ประเทศเข้มแข็ง”

การจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องอาศัยความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาระบบการคิดของคน ช่วยสร้างเสริมคุณลักษณะที่สำคัญ เป็นวิชาที่จำเป็นในการดำรงชีวิต และยังเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิทยาการสาขาอื่นต่อไป (ชมนาค เชื้อสุวรรณทวิ, 2542: 1) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ยุพิน พิพิธกุล (2539: 1) ได้กล่าวไว้ว่า “วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบและเป็นรากฐานของหลาย ๆ สาขาวิชา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น ก็ล้วนแต่ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น” และวิชาคณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาศักยภาพของบุคคล ช่วยให้เป็นคนมีเหตุผล คิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีระบบ รู้จักวางแผนในการทำงาน มีความรับผิดชอบในงานที่

ได้รับมอบหมาย และมีความสามารถในการแก้ปัญหา (สิริพร ทิพย์คง, 2543: 15) จะเห็นได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาศักยภาพของมนุษย์ และด้วยเหตุนี้จึง ได้มีการจัดให้มีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้นตั้งแต่ประถมศึกษาจนถึง อุดมศึกษา

ในชีวิตประจำวันของเราจะต้องมีความเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ อย่างเช่น วิชาสถิติมีส่วนสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน คือในหน้าหนังสือพิมพ์จะมีตัวเลขสถิติแสดงให้เห็นข้อเท็จจริงต่าง ๆ เช่น สถิติเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงราคาสินค้า ปริมาณการส่งออกสินค้า จำนวนเด็กเกิด สถิติแสดงจำนวนอาชญากรรม สถิติแสดงปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ เป็นต้น สำหรับผู้ที่เป็่นนักวิชาการ หรือนักศึกษาทุกสาขาวิชาที่จำเป็นต้องอ่านเอกสารวิชาการจะพบว่าเอกสารแทบทุกฉบับมีการบรรยายผลการวิจัยด้วยข้อมูล หรือสูตรทางสถิติ ซึ่งในการอ่านข้อมูลเหล่านี้ จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับสถิติเพื่อที่จะสามารถอภิปรายและให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูล ข่าวสารทางสถิติที่สมเหตุสมผล จะเห็นได้ว่าความจำเป็นในการมีความรู้พื้นฐานทางสถิติอาจพิจารณาได้จากมุมมองอย่างน้อยสองด้านคือในฐานะของผู้ที่อยู่ในศาสตร์สาขาต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นต้องวิเคราะห์ข้อมูลในศาสตร์ของตนเพื่อตัดสินใจ กับฐานะของบุคคลทั่วไป กล่าวคือ สำหรับผู้ที่อยู่ในศาสตร์สาขาต่าง ๆ ที่ต้องอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นพื้นฐานในการหาข้อสรุปหรือข้อความรู้ในศาสตร์สาขานั้น ๆ จะเห็นว่าการสร้างข้อความรู้ในกรณีดังกล่าวจะต้องอาศัยกระบวนการที่ดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลหรือบันทึกข้อมูล แสดงสภาพที่เกิดขึ้น เพื่อให้มีข้อมูลที่มีคุณภาพสำหรับการสร้างความรู้ อาจกล่าวได้ว่าคุณภาพของสารสนเทศหรือข้อสรุปหรือข้อความรู้ที่ได้ นั้น จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ดังนั้น ผู้ศึกษาหรือผู้ที่ต้องการหาคำตอบหรือผู้ทำการตัดสินใจจำเป็นที่จะต้องทราบ่วิธีที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตอบคำถามนั้นควรเป็นอย่างไร และสำหรับบุคคลทั่วไปในโลกปัจจุบันซึ่งเป็นยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่มีการใช้สารสนเทศในการตัดสินใจและการทำงานด้านต่าง ๆ อย่างมากมาย รวมทั้งมีการสร้างและเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศอย่างกว้างขวาง ข้อมูลและสารสนเทศกลายเป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจของทุกคน ผู้ใช้ข้อมูลและสารสนเทศต้องมีความสามารถในการเลือกใช้ข้อมูลและสารสนเทศ เนื่องจากข้อมูลและสารสนเทศที่มีการเผยแพร่นั้นอาจไม่ได้มีการตรวจสอบหรือรับรองคุณภาพเสมอไป ไม่ว่าจะเป็นกรณีที่ข้อมูลที่นำมาใช้เป็นข้อมูลที่มีคุณภาพดีมีความเชื่อถือได้เพียงพอ หรือกรณีที่มีวิธีการวิเคราะห์หรือหาผลสรุปได้กระทำอย่างถูกต้องเหมาะสม ผู้ใช้จะต้องเป็นผู้ตัดสินใจเลือกใช้ข้อมูลและสารสนเทศนั้น ๆ เองจึงจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับข้อมูล คุณภาพของข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการตลอดจนวิธีการสรุปผลที่เหมาะสม

สำหรับการศึกษาของไทยนั้น ทางกระทรวงศึกษาธิการได้จัดการทดสอบระดับชาติขึ้นจากรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ ปีการศึกษา 2547 โดยสำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้รวบรวมไว้เมื่อวันที่ 16 พฤษภาคม 2549 ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใ้ว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 35.08 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำของกระทรวงศึกษาธิการที่กำหนดไว้ในการผ่านเกณฑ์การเรียน คือ ร้อยละ 50 และมีจำนวนนักเรียนที่อยู่ในระดับเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุงถึงร้อยละ 36.44 ซึ่งเป็นเครื่องหมายแสดงว่า ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กไทยอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และจากการปฏิรูปการศึกษาของไทยในปี พ.ศ.2542 ซึ่งนอกจากจะวัดความรู้ในสาระวิชาของเด็กแล้ว ยังมุ่งเน้นการวัดทักษะกระบวนการและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของเด็กด้วย สำหรับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้น กระทรวงศึกษาธิการได้แบ่งออกเป็น 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving) ทักษะการให้เหตุผล (Reasoning) ทักษะการสื่อสาร (Communication) ทักษะการเชื่อมโยง (Connection) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การที่เด็กมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำนั้น นอกจากแสดงให้เห็นว่าเด็กมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ต่ำแล้ว ยังแสดงให้เห็นอีกว่าเด็กมีทักษะทางคณิตศาสตร์ต่ำ

สำหรับในด้านทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Reasoning) นั้น ถือเป็นทักษะที่เป็นความสำคัญต่อเด็กในชีวิตประจำวันด้วย เนื่องจากการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นการโยงความสัมพันธ์เชิงตรรกะ (Logic Interconnections) ในทางคณิตศาสตร์ (Raimi, 2002 อ้างถึงในอัมพร ม้าคอง, 2547) อัมพร ม้าคอง (2547) ได้กล่าวว่าการให้เหตุผลมีความสำคัญเนื่องจากในกระบวนการให้เหตุผลนั้น ผู้เรียนต้องใช้การคิดหลายลักษณะ เช่น การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดไตร่ตรอง คิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง นอกจากนี้การให้เหตุผลของผู้เรียนยังมีความสำคัญโดยอาจทำให้ผู้สอนสามารถดำเนินการในสิ่งต่อไปนี้

1. อธิบายระดับพัฒนาการของผู้เรียนในการเรียนในทัศนเฉพาะใด ๆ
2. ระบุความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนหรืออุปสรรคต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนพร้อมทั้งเหตุผล
3. วิเคราะห์แนวคิดใหม่ ๆ ที่เกิดจากการให้เหตุผลของผู้เรียนเพื่อที่จะขยายความและอภิปรายร่วมกับผู้เรียนคนอื่น ๆ
4. ระบุโครงสร้างทางคณิตศาสตร์หรือประเภทของปัญหาที่จำเป็นสำหรับการสร้างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีความหมายของผู้เรียน
5. จัดหาสถานการณ์ที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน

6. ตรวจสอบผลของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมในห้องเรียนที่มีต่อความคิดและความเข้าใจของผู้เรียน

การให้เหตุผลนั้นนอกจากมีความสำคัญกับคณิตศาสตร์แล้ว การให้เหตุผลยังมีประโยชน์ในชีวิตประจำวันอีกด้วย เพราะการให้เหตุผลสามารถนำมาใช้ตัดสินความสมเหตุสมผลและความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน ผ่านการพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดมาให้ได้

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าทั้งสถิติและการให้เหตุผลเป็นศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญและสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน จากงานวิจัยในต่างประเทศจำนวนมากพยายามนำสถิติและการให้เหตุผลมาเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน เกิดเป็นการให้เหตุผลทางสถิติ (Statistical Reasoning) ขึ้น ตามงานวิจัยของ Garfield และ Gal (1999) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลทางสถิติไว้ว่า การให้เหตุผลทางสถิติ (Statistical Reasoning) คือ ความสามารถของนักเรียนในการแสดงความคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการ หาความสัมพันธ์ของแนวคิดและการสรุปที่สมเหตุสมผล ในที่นี้รวมถึงความสามารถในการแปลความหมายข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การหาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ทางสถิติ นอกจากนี้การให้เหตุผลทางสถิติยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับโอกาสที่ใช้ในการตัดสินใจทางสถิติ ตามแนวความคิดของ Garfield และ Gal (2004) ได้จำแนกด้านของการให้เหตุผลทางสถิติออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล (Reasoning about data) หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนกประเภทข้อมูลชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น จำแนกได้ว่าข้อมูลที่กำหนดให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลต่อเนื่องหรือไม่
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล (Reasoning about representations of data) หมายถึง ความสามารถในการนำเสนอข้อมูล อ่าน แปลความหมายข้อมูล เลือกรูปวิธีการนำเสนอข้อมูลวิธีอื่นที่จะทำให้การนำเสนอข้อมูลนั้นดียิ่งขึ้นได้
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ (Reasoning about statistical measures) หมายถึง ความสามารถในการหาค่ากลางของข้อมูล การกระจายของข้อมูล ตำแหน่งของข้อมูล และสามารถเลือกใช้การวัดทางสถิติได้เหมาะสมกับระดับของข้อมูล

4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน (Reasoning about uncertainty) หมายถึง ความสามารถในการใช้วิธีการสุ่ม โอกาส และความเป็นไปได้ในการคิดพิจารณาเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ไม่แน่นอน และสามารถตัดสินใจกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้โดยใช้วิธีที่เหมาะสม

5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง (Reasoning about samples) หมายถึงความสามารถในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวอย่างกับประชากร และหาข้อสรุปจากตัวอย่างได้ สามารถเลือกตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรได้

6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ (Reasoning about association) หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร รวมถึงการแปลความหมายเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรนั้นได้

สำหรับประเทศไทย หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาให้เป็นสาระที่นักเรียนจะต้องเรียนทั้งในช่วงชั้นที่ 3 และ 4 นั่นคือ นักเรียนจะต้องเรียนรู้ เรื่อง สถิติ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และเรื่อง สถิติและข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการสำรวจความคิดเห็น ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และได้มีการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบแต่ละช่วงชั้นไว้ดังนี้ ช่วงชั้นที่ 3 คือ มีความเข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมได้ สามารถนำเสนอข้อมูลรวมทั้งอ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ สามารถใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ ตลอดจนเข้าใจถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ ช่วงชั้นที่ 4 คือ สามารถสำรวจรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจบางอย่างได้และตามมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นแล้ว เมื่อนักเรียนจบแล้วจะต้องผ่านมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละช่วงชั้น ทั้งนี้การที่นักเรียนกำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นั้นหมายความว่า นักเรียนจะต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐานการเรียนรู้ในช่วงชั้นที่ 3 มาแล้ว และจะต้องเตรียมพร้อมสำหรับการประเมินเพื่อพิจารณาผ่านเกณฑ์มาตรฐานการเรียนรู้ในช่วงชั้นที่ 4 ต่อไป

การที่นักเรียนจะผ่านมาตรฐานการเรียนรู้ได้นั้นมีปัจจัยด้านต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบ ดัง Herbert J. (1967: 28-29) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่เป็นตัวกำหนดความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคล สรุปได้ดังนี้คือ ความพร้อมทางกายภาพ คุณลักษณะทางจิตใจ เพศ อายุ และภูมิหลังทางครอบครัวและสังคม นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยในต่างประเทศส่วนใหญ่พบว่า ความแตกต่างของภูมิหลังทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียนเป็นสิ่งที่กำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สำคัญ โดยเฉพาะภูมิหลังด้านการศึกษาของบิดามารดานั้นเป็นสิ่งสำคัญมาก Barnhill (1985: 721-A) ศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของบุตรมีความสัมพันธ์กับระดับการศึกษาของบิดามารดา

งานวิจัยของ ประกายศรี แคนทอง (2534: บทคัดย่อ) เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูและภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองแตกต่างกัน” พบว่า นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดู และภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครอง แตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

งานวิจัยของ จันทนีย์ กาญจนะโรจน์ (2530: บทคัดย่อ) เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลังทางครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” พบว่า ภูมิหลังทางครอบครัวที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คือภูมิหลังในด้านต่อไปนี้ ลำดับที่เกิด เชื้อชาติของบิดาและมารดา ระดับการศึกษาของมารดาหรือภรรยาของผู้ปกครอง ระยะห่างระหว่างบ้านถึงโรงเรียน และการช่วยบิดามารดาหรือผู้ปกครองทำงานบ้าน

งานวิจัยของ ปนิดา ศิริกุลวิเชษฐ (2524: 51 - 54) พบว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ จากผลการวิจัยกล่าวได้ว่าการมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์เป็นรากฐานที่ช่วยให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น ทั้งนี้เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ความคิด ความสามารถในการคิดและให้เหตุผล

งานวิจัยของ กิตติศักดิ์ แก่งทอง (2547: บทคัดย่อ) เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และภูมิหลังต่างกัน” โดยทำการวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 400 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 365 คน ปี

การศึกษา 2547 ในจังหวัด นครราชสีมา ชัยภูมิ สุรินทร์ บุรีรัมย์ และศรีสะเกษ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 4 มากที่สุด คือ นักเรียนเพศหญิง นักเรียนที่มีพี่น้อง 2 คน นักเรียนที่มีบิดาหรือมารดาทำอาชีพส่วนตัว นักเรียนที่บิดามีการศึกษาระดับอุดมศึกษา นักเรียนที่มารดามีระดับการศึกษาระดับ ประถมศึกษา และนักเรียนที่ศึกษาอยู่นอกเมือง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 3 มากที่สุด คือนักเรียน เพศหญิง นักเรียนที่มีพี่น้อง 2 คน นักเรียนที่มีบิดาหรือมารดาทำอาชีพส่วนตัว นักเรียนที่บิดามีการศึกษาระดับอุดมศึกษา นักเรียนที่บิดามีการศึกษาระดับประถมศึกษา นักเรียนที่มารดามีระดับการศึกษาระดับประถมศึกษา และนักเรียนที่ศึกษาอยู่นอกเมือง

รวมทั้งงานวิจัยของ Garfield (2003) แห่ง University of Minnesota ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ทำการสำรวจการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 20 ข้อ ที่ประกอบด้วยเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็นและสถิติ ตัวเลือกของคำตอบในแต่ละข้อจะสามารถบ่งชี้ความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของมโนทัศน์ด้านการให้เหตุผลทางสถิติของผู้เรียน รวมทั้งสิ้น 16 แบบ แบ่งเป็นลักษณะความถูกต้อง 8 แบบ และลักษณะมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการให้เหตุผลทางสถิติ 8 แบบ ส่วนหนึ่งของการสำรวจนี้เปรียบเทียบความสามารถ ในการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกาจำนวน 267 คน และได้วันจำนวน 245 คน ผลการวิจัยได้ว่านักเรียนชายมีความสามารถในการให้เหตุผลสูงกว่านักเรียนหญิง และนักเรียนชายมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนน้อยกว่านักเรียนหญิง

จากงานวิจัยข้างต้นจะเห็นได้ว่าลักษณะชีวสังคมภูมิหลังมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการให้เหตุผล คือ เพศ จำนวนพี่น้อง อาชีพของบิดามารดา ระดับการศึกษาของบิดามารดา ที่ตั้งของโรงเรียน เป็นต้น

จากรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ ปีการศึกษา 2547 โดยสำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้รวบรวมไว้เมื่อวันที่ 16 พฤษภาคม 2549 พบว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กไทยอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าที่เด็กมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่า่นั้น นอกจากแสดงให้เห็นว่าเด็กมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ต่ำแล้วยังแสดงให้เห็นอีกว่าเด็กมีทักษะทางคณิตศาสตร์ต่ำด้วย แสดงว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยต้องได้รับการพัฒนา ซึ่งหมายความว่า จะต้องได้รับการพัฒนาเกี่ยวกับสาระการ

เรียนรู้และทักษะกระบวนการควบคู่กันไป และการให้เหตุผลทางสถิติก็รวมอยู่ในการพัฒนานี้ด้วย และจากจุดประสงค์ของการวัดผลประเมินผลทางคณิตศาสตร์ คือ เพื่อการวินิจฉัยความรู้พื้นฐาน และทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน เพื่อใช้ผลการประเมินในการตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นการ ตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและใช้ผลการ ทดสอบเพื่อตัดสินผลการเรียนและให้ระดับคะแนนของรายวิชานั้น รวมทั้งนำผลการเรียนรู้ดังกล่าว ไปใช้เพื่อแนะแนวการศึกษาต่อ และเพื่อใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลสารสนเทศในการวางแผน บริหารจัดการศึกษาของสถานศึกษา การกำหนดนโยบาย และการพัฒนาหลักสูตรต่าง ๆ แสดงว่า ต้องทำการประเมินผลการให้เหตุผลทางสถิติก่อนที่จะนำไปสู่การพัฒนาต่อไป

ด้วยเหตุผลทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมุ่งศึกษาความสามารถใน การให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และลักษณะชีวิตสังคม ภูมิหลังแตกต่างกัน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์และลักษณะชีวิตสังคมภูมิหลังแตกต่างกัน

3. ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่อยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นส่วนหนึ่งของสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ตามหลักสูตรการ ศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ตัวแปรที่ศึกษา คือ
 - 3.1 การให้เหตุผลทางสถิติซึ่ง Garfield และ Gal (2004) ได้จำแนกด้านของการ ให้เหตุผลทางสถิติออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้
 - 3.1.1 การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล
 - 3.1.2 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล

- 3.1.3 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ
- 3.1.4 การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน
- 3.1.5 การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง
- 3.1.6 การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์
- 3.2 ลักษณะชีวิตสังคมภูมิหลัง สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย 13 ตัวแปร
 - 3.2.1 เพศ
 - 3.2.2 เขตพื้นที่การศึกษาของโรงเรียน
 - 3.2.3 จำนวนพี่น้อง
 - 3.2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 3.2.5 ขนาดของโรงเรียน
 - 3.2.6 ลักษณะของครอบครัว
 - 3.2.7 การศึกษาสูงสุดของบิดา และมารดา
 - 3.2.8 อาชีพของบิดา และมารดา
 - 3.2.9 บุคคลที่นักเรียนอาศัยอยู่ด้วย
 - 3.2.10 สถานภาพของบิดามารดา
 - 3.2.11 งานอดิเรกที่นักเรียนชอบทำมากที่สุด
 - 3.2.12 สื่อที่นักเรียนรับข่าวสารมากที่สุด
 - 3.2.13 การอ่านวารสารเกี่ยวกับรายงานผลการวิจัย

4. สมมติฐานของการวิจัย

จากงานวิจัยของ กิตติศักดิ์ แก้วทอง (2547) เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาเขตการศึกษา 11 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และภูมิหลังต่างกัน” โดยทำการวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 400 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 365 คน ปีการศึกษา 2547 ในจังหวัด นครราชสีมา ชัยภูมิ สุรินทร์ บุรีรัมย์ และศรีสะเกษ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับสูงและปานกลาง มีความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง ความน่าจะเป็น อยู่ในระดับ 4 ซึ่งเป็นระดับที่สูงที่สุด และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับสูงและปานกลาง มีความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง ความน่าจะเป็น อยู่ในระดับ 3 ซึ่งสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานดังนี้

1. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันมีความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกัน

จากงานวิจัยของ กิตติศักดิ์ แก้งทอง (2547) เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาเขตการศึกษา 11 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และภูมิหลังต่างกัน” โดยทำการวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 400 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 365 คน ปีการศึกษา 2547 ในจังหวัด นครราชสีมา ชัยภูมิ สุรินทร์ บุรีรัมย์ และศรีสะเกษ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนที่มีที่ตั้งของโรงเรียนต่างกันให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

งานวิจัยของ ของ Joan B. Garfield (2003) แห่ง University of Minnesota ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ทำการสำรวจการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ที่ประกอบด้วยเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็นและสถิติ ตัวเลือกของคำตอบในแต่ละข้อจะสามารถบ่งชี้ความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของมโนทัศน์ด้านการให้เหตุผลทางสถิติของผู้เรียน รวมทั้งสิ้น 16 แบบ แบ่งเป็นลักษณะความถูกต้อง 8 แบบ และลักษณะมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการให้เหตุผลทางสถิติ 8 แบบ ส่วนหนึ่งของการสำรวจนี้เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกาจำนวน 267 คน และได้หวั่นจำนวน 245 คน ผลการวิจัยได้นักเรียนชายมีความสามารถในการให้เหตุผลสูงกว่านักเรียนหญิง และนักเรียนชายมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนน้อยกว่านักเรียนหญิง ดังนั้นผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานดังนี้

2. นักเรียนที่มีลักษณะชีวสังคมภูมิหลัง ซึ่งประกอบด้วย เพศ เขตพื้นที่การศึกษา ของโรงเรียน จำนวนพี่น้อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ขนาดของโรงเรียน ลักษณะของครอบครัว การศึกษาสูงสุดของบิดา และมารดา อาชีพของบิดา และมารดา บุคคลที่นักเรียนอาศัยอยู่ด้วย สถานภาพของบิดามารดา งานอดิเรกที่นักเรียนชอบทำมากที่สุด สื่อที่นักเรียนรับข่าวสารมากที่สุด และการอ่านวารสารเกี่ยวกับรายงานผลการวิจัย แตกต่างกันมีความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกัน

5. คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. การให้เหตุผลทางสถิติ (Statistical Reasoning) คือ ความสามารถของนักเรียนในการแสดงความคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการ หาความสัมพันธ์ของแนวคิดและการสรุปที่สมเหตุสมผล ในที่นี้รวมถึงความสามารถในการแปลความหมายข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การหาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ทางสถิติ นอกจากนี้การให้เหตุผลทางสถิติยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับโอกาสที่ใช้ในการตัดสินใจทางสถิติ ตามแนวความคิดของGarfield และ Gal (2004) ได้จำแนกด้านการให้เหตุผลทางสถิติออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

1.1 การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล (Reasoning about data) หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนกประเภทข้อมูลชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น จำแนกได้ว่าข้อมูลที่กำหนดให้ เป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลต่อเนื่องหรือไม่

1.2 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล (Reasoning about representations of data) หมายถึง ความสามารถในการนำเสนอข้อมูล อ่าน แปลความหมายข้อมูล เลือกวิธีการนำเสนอข้อมูลวิธีอื่นที่จะทำให้การนำเสนอข้อมูลนั้นดียิ่งขึ้นได้

1.3 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ (Reasoning about statistical measures) หมายถึง ความสามารถในการหาค่ากลางของข้อมูล การกระจายของข้อมูล ตำแหน่งของข้อมูล และสามารถเลือกใช้การวัดทางสถิติได้เหมาะสมกับระดับของข้อมูล

1.4 การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน (Reasoning about uncertainty) หมายถึง ความสามารถในการใช้วิธีการสุ่ม โอกาส และความเป็นไปได้ในการคิดพิจารณาเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ไม่แน่นอน และสามารถตัดสินใจกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้โดยใช้วิธีที่เหมาะสม

1.5 การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง (Reasoning about samples) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวอย่างกับประชากร และหาข้อสรุปจากตัวอย่างได้ สามารถเลือกตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรได้

1.6 การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ (Reasoning about association) หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร รวมถึงการแปลความหมายเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรนั้นได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งได้มาจากเกรดของวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 โดยผู้วิจัยได้จำแนกนักเรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

2.1 กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง หมายถึง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับ 4

2.2 กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับ 2 และระดับ 3

2.3 กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ หมายถึง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับ 0 และระดับ 1

3. ลักษณะชีวสังคมภูมิหลัง หมายถึง ลักษณะที่แสดงพื้นฐานของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย เพศ เขตพื้นที่การศึกษาของโรงเรียน จำนวนพี่น้อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ขนาดของโรงเรียน ลักษณะของครอบครัว การศึกษาสูงสุดของบิดา และมารดา อาชีพของบิดาและมารดา บุคคลที่นักเรียนอาศัยอยู่ด้วย สถานภาพของบิดามารดา งานอดิเรกที่นักเรียนชอบทำมากที่สุด สื่อที่นักเรียนรับข่าวสารมากที่สุด และการอ่านวารสารเกี่ยวกับรายงานผลการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร” ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้นำเสนอรายละเอียดเป็นลำดับ ดังต่อไปนี้

1. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

- 1.1 ความหมายของการให้เหตุผล
- 1.2 ความหมายและความสำคัญของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- 1.3 ประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- 1.4 การพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2. การให้เหตุผลทางสถิติ

- 2.1 ขอบข่ายของสถิติ
- 2.2 ความหมายและความสำคัญของการให้เหตุผลทางสถิติ
- 2.3 ประเภทของการให้เหตุผลทางสถิติ
- 2.4 ลักษณะของการให้เหตุผลทางสถิติ
- 2.5 การพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางสถิติ

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทางสถิติ

- 3.1 งานวิจัยในประเทศ
- 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

1.1 ความหมายของการให้เหตุผล

นักปรัชญาให้ความสำคัญกับเหตุผลมากเป็นพิเศษเพราะถือว่าเป็นเครื่องมือสำคัญในการแสวงหาความรู้ของมนุษย์ อริสโตเติล (Aristotle 384-322 B.C) นักปรัชญาคนสำคัญชาวกรีกโบราณได้นิยามว่า "มนุษย์ คือ สัตว์ที่มีเหตุผล" (Man is rational animal) มนุษย์รู้จักใช้เหตุผลตั้งแต่เริ่มเป็นมนุษย์ และกิจกรรมการให้เหตุผลนี้เองที่ทำให้มนุษย์สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้สูงกว่าสัตว์ชนิดใดในโลก

สมัย และ พัวพอร์น (2548:129) ได้กล่าวว่า การให้เหตุผลเป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่มีมนุษย์ทุกคนมีอยู่ไม่ว่าจะมากหรือน้อยก็ตาม และมนุษย์ก็นำกระบวนการให้เหตุผลดังกล่าวไปแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ โดยอาศัยความรู้พื้นฐานที่ได้จากการสังเกตจากปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือประเพณีและวัฒนธรรมที่ได้ปฏิบัติมาตลอดเวลา

Galotti (อ้างถึงใน Robert C. delMas, 2004) ได้กล่าวว่า การให้เหตุผลหมายถึงความพยายามจำแนกความรู้และกระบวนการคิด เพื่อที่จะได้ข้อมูลในการแก้ปัญหาหรือเพื่อการแสดงออกทางความคิด

ทิตนา แชมมณี (2542: 144) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีเหตุผลว่า เป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเข้าใจความคิดที่สามารถอธิบายได้ด้วยหลักเหตุผล โดยสามารถจำแนกข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง และพิจารณาเรื่องที่คิดบนพื้นฐานของข้อเท็จจริงโดยใช้หลักเหตุผลแบบนิรนัย และอุปนัย ซึ่งประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ดังนี้

1. สามารถแยกข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกจากกันได้
2. สามารถใช้เหตุผลแบบนิรนัยหรืออุปนัย พิจารณาข้อเท็จจริงได้
3. สามารถใช้เหตุผลทั้งแบบนิรนัยและอุปนัย พิจารณาข้อเท็จจริงได้

Prestege (2002: 26) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการให้เหตุผล คือ การที่นักเรียนสามารถค้นหาคำตอบและตัดสินความถูกต้องได้ รวมถึงการพัฒนาแนวคิดเป็นข้อสรุปทั่วไป การโต้แย้งและการพิสูจน์ ดังนั้นการให้เหตุผลจึงเป็นการหาความเป็นไปได้ของคำตอบและการตัดสินความถูกต้องของคำตอบ

ซัชชัย คุ่มทวีพร (2534: 121) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลว่า หมายถึง ลักษณะหนึ่งของการคิดที่พยายามอธิบายเหตุการณ์บางอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการใช้หลักฐานการสังเกตหรือข้อความต่าง ๆ ที่ได้รับการยอมรับ

ศิรินทร วิทยะสิรินันท์ (2542: 131) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลว่า หมายถึง ความสามารถย่อย ๆ ในการคิดลักษณะต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ดังนี้

1. การพิจารณาและระบุให้ชัดเจน ผลที่เกิดขึ้นคืออะไร
2. การพิจารณาเหตุการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนหน้านั้นและระบุว่ามีเหตุการณ์ใดมีความสัมพันธ์กับผล โดยเกิดก่อนเสมอ
3. การพิจารณาแต่ละเหตุการณ์ หรือสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนและมีความสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอ และตัดสินใจว่า เป็นผลมาจากสิ่งใดสิ่งหนึ่งรวมกัน หรือเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดผลโดยการสรุปอ้างอิงจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมประกอบ
4. การเลือกระบุเหตุการณ์หรือสิ่งที่พิจารณาและตัดสินใจแล้วว่าเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดผลที่กำหนดไว้

กฤษณะ ไสขุมา (2546: 5) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผล หมายถึง การแสดงแนวคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อคาดการณ์ ข้อสรุป หรือคำตอบที่สมเหตุสมผลจากข้อมูลที่กำหนดให้ ประกอบด้วย การระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล การหาข้อคาดการณ์ข้อสรุปหรือคำตอบ และการยืนยัน ข้อคาดการณ์ ข้อสรุปหรือคำตอบ

จากความหมายของการให้เหตุผลดังกล่าวสามารถสรุปเป็นความหมายของการให้เหตุผล ดังนี้ การให้เหตุผล หมายถึง ความสามารถในการคิดหรือตรรกะตรองหาเหตุผล เพื่อพิจารณาพิจารณา หาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยอาศัยองค์ประกอบพื้นฐานต่างๆ เช่น การสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิม

1.2 ความหมายและความสำคัญของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

การให้เหตุผลเป็นเป้าหมายสำคัญประการหนึ่งในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้ระบุสาระในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไว้ 6 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

โดยในสาระที่ 6 ได้กำหนดมาตรฐานไว้ 5 ด้านดังนี้

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทาง
คณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทาง
คณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

มาตรฐาน ค 6.5 มีความคิดสร้างสรรค์

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยเหตุและผล ดังนั้นการให้เหตุผลจึงเป็นทักษะที่สำคัญที่ถูกเน้นในการจัดการเรียนการสอน การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีคำนิยามเช่นเดียวกันกับการคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของ การให้เหตุผลและการคิดทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

สมเดช บุญประจักษ์ (2540: 37) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง การแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการ หาความสัมพันธ์ของแนวคิด และการสรุปที่สมเหตุสมผลตามแนวคิดนั้น ๆ ซึ่งประกอบด้วย

1. ความสามารถในการวิเคราะห์ และระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล
2. ความสามารถในการหาข้อสรุป
3. ความสามารถในการแสดงข้อสรุปและยืนยันข้อสรุปของแนวคิดอย่างสมเหตุสมผล

O' Daffer and Thornquist (1993:43) ได้กล่าวว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของการการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งหมายถึงการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่อย่างหลากหลายในการทำความเข้าใจแนวคิด ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด ท้ายสุดคือการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดนั้น

Greenwood (1993: 144) ได้กล่าวถึงการคิดทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นความสามารถในการเข้าใจแบบรูป หาสถานการณ์ร่วมของปัญหา ระบุข้อผิดพลาด และสร้างยุทธวิธีใหม่ การคิดทางคณิตศาสตร์ทำให้เกิดวิธีการเชิงระบบสำหรับปัญหาเชิงปริมาณที่เป็นผลของการเรียนรู้ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เป็นการเน้นการเรียนรู้มากกว่าการมุ่งเพียงผลลัพธ์หรือคำตอบ กรีนวูดยังกล่าวย่ำว่าถ้าสนับสนุนจุดเน้นนี้ให้เกิดขึ้นในการเรียนคณิตศาสตร์จะเป็นประโยชน์ไม่เพียงแต่การเรียนรู้ในเนื้อหานั้น แต่จะเกิดความสามารถในการคิดและการให้เหตุผลในตัวนักเรียนด้วย

จากความหมายของการให้เหตุผลข้างต้นสามารถสรุปเป็นความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ดังนี้ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิด หรือตรรกะตรวจสอบหาเหตุผล เพื่อพิจารณาหาแนวทางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยอาศัย การสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Reasoning) เป็นการโยงความสัมพันธ์ทางตรรก (Logical Interconnections) ในทางคณิตศาสตร์ (Raimi,2002 อ้างถึงในอัมพร ม้าคนอง ,2547:16) การให้เหตุผลมีความสำคัญมากเนื่องจากในกระบวนการ การให้เหตุผล ผู้เรียนต้องใช้ความคิดหลายลักษณะ เช่น การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดไตร่ตรอง คิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง นอกจากนี้ ข้อมูลจากการให้เหตุผลของนักเรียนมีความสำคัญโดยอาจทำให้ผู้สอนสามารถดำเนินการในสิ่งต่อไป (อัมพร ม้าคนอง, 2547:16)

1. อธิบายระดับพัฒนาการของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์หนึ่งๆ
2. ระบุความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนหรืออุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียนพร้อมทั้งเหตุผล
3. วิเคราะห์แนวคิดใหม่ (Emerging Ideas) ที่เกิดจากการให้เหตุผลของนักเรียน เพื่อที่จะขยายความและอภิปรายร่วมกับนักเรียนคนอื่นๆ
4. ระบุโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Structures) หรือประเภทของปัญหาที่จำเป็นสำหรับการสร้างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีความหมายของนักเรียน
5. จัดหาสถานการณ์ที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ของนักเรียน

6. ตรวจสอบผลของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมในห้องเรียนที่มีต่อความคิดและความเข้าใจของนักเรียน

Baroody and Coslick (1998: 2-22 – 2-23) กล่าวว่าทำให้เหตุผลจำเป็นต่อการทำงานทางคณิตศาสตร์เพราะ

1. การให้เหตุผลสามารถส่งเสริมอำนาจทางคณิตศาสตร์ ด้วยการช่วยให้นักเรียนมองเห็นว่าคณิตศาสตร์มีความเป็นเหตุเป็นผลและสามารถทำความเข้าใจได้
2. การให้เหตุผลเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนการสอนและการใช้ชีวิต การค้นพบรูปแบบและการใช้เหตุผล “ถ้า.....แล้ว.....” สามารถนำไปใช้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์และเนื้อหาอื่นๆ ได้ นอกจากนี้การประเมินข้อโต้แย้งยังเป็นสิ่งจำเป็นในการตัดสินใจอีกด้วย

จะเห็นได้ว่าการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาการคิดกระบวนการคิด ทางคณิตศาสตร์แก่นักเรียน และสามารถช่วยให้นักเรียนมองเห็นว่าคณิตศาสตร์มีความเป็นเหตุเป็นผลและสามารถทำความเข้าใจได้

1.3 ประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

Karplus and Wollman (1974: 476 – 477) ได้แบ่งการให้เหตุผลที่ใช้กันโดยทั่วไปออกเป็น 8 ลักษณะ ดังนี้

1. ไม่มีคำอธิบาย (No Explanation) เป็นการให้เหตุผลแบบที่ไม่สามารถให้รายละเอียดได้
2. การหยั่งรู้ (Intuition) เป็นการให้เหตุผลด้วยการเดา การกะประมาณ โดยขาดการอ้างอิงของข้อมูลที่มีอยู่
3. คำนวณโดยใช้หลักการหยั่งรู้ (Intuition Computation) เป็นการให้เหตุผลโดยการใช้ข้อมูลที่มีอยู่อย่างขาดเหตุผลที่เหมาะสม
4. การเปลี่ยนสเกล (Scaling) เป็นการให้เหตุผลที่มีการเปลี่ยนสเกล แต่ไม่เกี่ยวข้องกับข้อมูล
5. การใช้หลักการบวก (Addition) เป็นการให้เหตุผลที่เน้นความแตกต่างเพียงด้านเดียว และแก้ปัญหาโดยใช้การบวก
6. ใช้หลักการบวกและการเปลี่ยนสเกล (Addition and Scaling) เป็นการให้เหตุผลที่ไม่สามารถบอกอัตราส่วนที่แท้จริงได้

7. การใช้สัดส่วนไม่สมบูรณ์ (Incomplete Proportion) เป็นการให้เหตุผลที่มีการใช้อัตราส่วน แต่ไม่สามารถที่จะเปลี่ยนเป็นอัตราส่วนที่ถูกต้องได้

8. การใช้อัตราส่วน (Proportion) เป็นการให้เหตุผลแบบใช้สัดส่วนและมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์อับสเกลของการวัด

มีนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

Heller et al (1989: 209 - 211) ได้แบ่งประเภทการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็น 2

ประเภท

1. การให้เหตุผลเชิงคุณภาพแบบบอกทิศทาง (Qualitative direction reasoning) เป็นลักษณะคำถามเชิงคุณภาพ เป็นปัญหาที่ใช้เหตุผลเชิงคุณภาพแบบนี้ เรียกว่า คำถามเชิงทิศทาง (Direction question) โดยคำถามจะเกี่ยวกับค่าของอัตราส่วนว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร อาจจะมีเพิ่ม ลดลง หรือเท่าเดิม เมื่อกำหนดให้เศษและส่วนมีค่าเพิ่มขึ้น ลดลง หรือเท่าเดิม โดยแบ่งลักษณะค่าของอัตราส่วนที่เปลี่ยนไปได้ทั้งหมด 9 ลักษณะ มีดังนี้

1. เศษเท่าเดิมและส่วนเท่าเดิม ค่าของเศษส่วนเท่าเดิม
2. เศษเท่าเดิมและส่วนเพิ่มขึ้น ค่าของเศษส่วนลดลง
3. เศษเท่าเดิมและส่วนลดลง ค่าของเศษส่วนเพิ่มขึ้น
4. เศษเพิ่มและส่วนเท่าเดิม ค่าของเศษส่วนเพิ่มขึ้น
5. เศษเพิ่มและส่วนเพิ่มขึ้น ค่าของเศษส่วนไม่สามารถบอกการเปลี่ยนแปลงได้
6. เศษเพิ่มขึ้นและส่วนลดลง ค่าของเศษส่วนเพิ่มขึ้น
7. เศษลดลงและส่วนเท่าเดิม ค่าของเศษส่วนลดลง
8. เศษลดลงและส่วนเพิ่มขึ้น ค่าของเศษส่วนลดลง
9. เศษลดลงและส่วนลดลง ค่าของเศษส่วนไม่สามารถบอกการเปลี่ยนแปลงได้

2. การให้เหตุผลเชิงตัวเลข (Numerical proportional reasoning) คือ เป็นลักษณะคำถามเชิงตัวเลข โดยคำถามจะถามหาค่าตัวแปร การเปรียบเทียบเชิงตัวเลข เช่น

เศษส่วน $A = \frac{8}{24}$ เท่ากับเศษส่วน $B = \frac{x}{3}$ แล้วให้หาค่า x สามารถทำได้โดยให้ค่า x ซึ่งในการหา

ค่า x สามารถทำได้โดยให้ $\frac{8}{24} = \frac{x}{3}$ จะได้ $x = 1$

Baroody (1993: 2 -59) ได้กล่าวถึงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่ามี 3 ประเภท

1. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning)
2. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning)
3. การให้เหตุผลแบบสหัชญาณ (Intuitive Reasoning)

โดยการให้เหตุผลแบบสหัชญาณ (Intuitive Reasoning) ซึ่งเป็นลักษณะของการให้เหตุผลที่เกิดจากการหยั่งรู้ (Insight) หรือเกิดจากกลางสังหรณ์ ไม่ได้มีข้อมูลที่จำเป็นทั้งหมดในการตัดสินใจ อาจเป็นการตัดสินใจจากสิ่งที่เห็นได้ชัด หรือจากความรู้สึกภายใน และยังได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ของการให้เหตุผลทั้ง 3 ประเภทว่า ในกระบวนการสืบค้นทางคณิตศาสตร์มักเริ่มด้วยการสรุปจากการให้เหตุผลแบบสามัญสำนึก หรืออุปนัย ที่เรียกว่าการสร้างข้อคาดการณ์ (Conjecture) แล้วตรวจสอบพิสูจน์ข้อคาดการณ์ ซึ่งคือการให้เหตุผลแบบนิรนัยนั่นเอง

Eysenck and others (1972: 214) ได้แบ่งการให้เหตุผลออกเป็น 2 ประเภท คือ การให้เหตุผลแบบนิรนัย และการให้เหตุผลแบบอุปนัย ดังนี้

1. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นความสามารถในการหาเหตุผลจากหลักใหญ่ไปหาหลักย่อย หมายความว่า เป็นการนำเอาความรู้เดิมที่เป็นส่วนใหญ่มามีเป็นข้ออ้าง แล้วดูความสัมพันธ์ ความสอดคล้องหรือคล้ายตาม เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่เป็นส่วนย่อยซึ่งเป็นผลสรุปที่สมเหตุสมผล

2. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นความสามารถในการหาเหตุผลจากหลักย่อยไปหาหลักใหญ่ เป็นการสรุปจากข้อเท็จจริงย่อยๆ แล้วหากฎหรือเกณฑ์ทั่วไปในการรวมส่วนย่อยๆ เหล่านั้นเข้าด้วยกัน

จากประเภทของการให้เหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น มีการให้เหตุผลที่มีความสำคัญ และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดให้จัดการเรียนการสอนในโรงเรียนมีอยู่ 2 ประเภทดังนี้

1. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning)
2. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning)

วิธีการให้เหตุผลเป็นสิ่งสำคัญต่อการคิด และการเรียนคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องรู้จักวิธีการให้เหตุผลในเบื้องต้นดังต่อไปนี้

1. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning)

การให้เหตุผลแบบนิรนัยเป็นการนำความรู้พื้นฐานซึ่งอาจเป็นความเชื่อข้อตกลง กฎ หรือ บทนิยาม ซึ่งเป็นสิ่งที่รู้มาก่อนและยอมรับว่าเป็นจริง เพื่อหาเหตุผลนำไปสู่ข้อสรุป เช่น

ถ้าข้อความที่ 1 คนทุกคนต้องตาย และข้อความที่ 2 นายวิชาเป็นคน แล้วข้อความที่ 3 นายวิชาต้องตาย เรียกข้อความที่ 1 และ 2 ว่าเหตุ หรือสมมติฐาน และเรียกข้อความที่ 3 ว่า ผล เรียกวิธีการสรุปข้อเท็จจริงซึ่งเป็นผลมาจากเหตุซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานว่า การให้เหตุผลแบบนิรนัย

ตัวอย่างการให้เหตุผลแบบนิรนัย

ตัวอย่างที่ 1	เหตุ	1. นกทุกตัวบินได้ 2. ค้างคาวเป็นนก
	ผล	ค้างคาวบินได้
ตัวอย่างที่ 2	เหตุ	1. สิ่งมีชีวิตทุกสิ่งต้องตาย 2. สัตว์เป็นสิ่งมีชีวิต 3. แมวเป็นสัตว์
	ผล	แมวต้องตาย
ตัวอย่างที่ 3	เหตุ	1. นักกีฬาทุกคนจะต้องมีสุขภาพดี 2. สมชายเป็นนักกีฬาทีมชาติไทย
	ผล	สมชายมีสุขภาพดี

จากตัวอย่างจะเห็นว่าการยอมรับความรู้พื้นฐานหรือความจริงบางอย่างก่อน แล้วจึงหาข้อสรุปจากสิ่งที่ยอมรับแล้วนั้น ซึ่งจะเรียกว่า ผล การสรุปผลจะถูกตั้งก็ต่อเมื่อเป็น

การสรุปผลได้อย่างสมเหตุสมผล (valid) เช่น

- | | |
|------|--|
| เหตุ | 1. เรือทุกลำลอยน้ำได้
2. ถังน้ำพลาสติกลอยน้ำได้ |
| ผล | ถังน้ำพลาสติกเป็นเรือ |

การสรุปผลจากข้างต้นไม่สมเหตุสมผล แม้ว่าข้ออ้างหรือเหตุทั้งสองข้อจะเป็นจริง แต่การที่เราทราบว่ เรือทุกลำลอยน้ำได้หมายความว่าสิ่งอื่นๆ ที่ลอยน้ำได้จะต้องเป็นเรือเสมอไป ข้อสรุปในตัวอย่งข้างต้นจึงเป็นการสรุปที่ไม่สมเหตุสมผล

สรุปว่า การให้เหตุผลแบบนิรนัยนั้น ผลหรือข้อสรุปจะถูกต้อง ก็ต่อเมื่อ

1. ยอมรับว่าเหตุเป็นจริงทุกข้อ
2. การสรุปผลสมเหตุสมผล

การตรวจสอบว่าข้อสรุปสมเหตุสมผลหรือไม่นั้นสามารถตรวจสอบได้หลายวิธี แล้วแต่ลักษณะของข้อความที่กำหนดมาให้ วิธีการหนึ่งคือการวาดแผนภาพตามสมมติฐานที่เป็นไปได้ แล้วจึงพิจารณาว่าแผนภาพแต่ละกรณีแสดงผลสรุปตามที่สรุปไว้หรือไม่ ถ้าแผนภาพที่วาดกรณีที่เป็นไปได้ ทุกกรณีแสดงผลตามที่กำหนด จึงกล่าวได้ว่าการสรุป สมเหตุสมผล แต่ถ้ามีแผนภาพที่ไม่แสดงผลตามที่สรุปไว้ การสรุปผลนั้นไม่สมเหตุสมผล และวิธีการที่ใช้การตรวจสอบการสมเหตุสมผลที่กล่าวมา เรียกว่า การอ้างเหตุผลโดยใช้ตรรกบทของตรรกศาสตร์ (Syllogistic logic)

ข้อความที่ใช้ในการอ้างเหตุผลที่ใช้กันมีอยู่ด้วยกัน 4 แบบ

1. สมาชิกของ A ทุกตัวเป็นสมาชิกของ B
2. ไม่มีสมาชิกของ A ตัวใด เป็นสมาชิกของ B
3. สมาชิกบางตัวของ A เป็นสมาชิกของ B
4. สมาชิกของ A บางตัวไม่เป็นสมาชิกของ B

การให้เหตุผลในบางครั้งเราไม่อาจใช้แผนภาพเซตแทนได้ มีอีกวิธีหนึ่งคือ การตรวจสอบความสมเหตุสมผลโดยใช้ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ เราทำได้โดยเปลี่ยนข้อความที่กำหนดให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ แล้วนำสมมติฐานเชื่อมด้วย "และ" (\wedge) จากนั้นนำประพจน์ที่ได้ใหม่มาเชื่อมกับผลในรูป "ถ้า... แล้ว..." แล้วตรวจสอบค่าความจริงทุกกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมดถ้าเป็นจริงทุกกรณี จะได้ว่าการให้เหตุผลนั้นสมเหตุสมผล

2. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning)

การให้เหตุผลแบบอุปนัยเป็นการให้เหตุผลโดยยึดความจริงจากส่วนย่อยที่พบเห็นไปสู่ความจริงที่เป็นส่วนรวม เช่น เราพบว่า ทุกเช้าพระอาทิตย์จะขึ้นทางทิศตะวันออกและ ตอนเย็นพระอาทิตย์จะตกทางทิศตะวันตก จึงให้ข้อสรุปว่า พระอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตก

ลายนิ้วมือของแต่ละคนนั้นแตกต่างกัน มีการทดลองโดยการนำลายนิ้วมือของคนหนึ่งแสนคนมาเปรียบเทียบกัน และพบว่า ไม่มีลายนิ้วมือของใครที่ซ้ำกัน จากการทดลองทดสอบความเหมือนของลายนิ้วมือข้างต้น เราสามารถสรุปการให้เหตุผลแบบอุปนัยได้ว่า ลายนิ้วมือของแต่ละคนไม่เหมือนกัน ซึ่งจากการให้ข้อสรุปดังกล่าว สามารถใช้เป็นหลักฐานในการสอบสวนหาผู้กระทำ

ผิดของเจ้าหน้าที่ตำรวจได้ในปัจจุบัน

ในวิชาคณิตศาสตร์มีการใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัย เพื่อช่วยสรุปคำตอบหรือช่วยในการแก้ปัญหา เช่น เมื่อสังเกตจากแบบรูปของจำนวน 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 เราสามารถหาจำนวนนับถัดจาก 10 อีกห้าจำนวนได้โดยใช้ข้อสังเกตจากแบบรูปของจำนวน 1 ถึง 10 ว่ามีค่าเพิ่มขึ้นทีละหนึ่ง ดังนั้น จำนวนนับที่ถัดจาก 10 อีก 5 จำนวน คือ 11, 12, 13, 14, และ 15 การหาจำนวนนับอีกห้าจำนวนที่ได้จากการสังเกตที่กล่าวมาเป็นตัวอย่างของการให้เหตุผลแบบอุปนัย

จากตัวอย่างที่กล่าวมาข้างต้น สรุปความหมายของการให้เหตุผลแบบอุปนัยได้ ดังนี้ การให้เหตุผลแบบอุปนัย หมายถึง วิธีสรุปผลในการค้นหาความจริงจากการสังเกตหรือการทดลองหลายครั้งจากกรณีย่อยๆ แล้วนำมาสรุปเป็นความรู้แบบทั่วไป

ตัวอย่างการให้เหตุผลแบบอุปนัยทางคณิตศาสตร์

ตัวอย่าง จงใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัย สรุปผลเกี่ยวกับผลบวกของจำนวนคู่สองจำนวน

$$0 + 2 = 2 \quad (\text{จำนวนคู่})$$

$$2 + 4 = 6 \quad (\text{จำนวนคู่})$$

$$4 + 6 = 10 \quad (\text{จำนวนคู่})$$

$$6 + 8 = 14 \quad (\text{จำนวนคู่})$$

$$8 + 10 = 18 \quad (\text{จำนวนคู่})$$

$$10 + 12 = 22 \quad (\text{จำนวนคู่})$$

สรุป ผลบวกของจำนวนคู่สองจำนวนเป็นจำนวนคู่

อย่างไรก็ดีการหาข้อสรุป หรือความจริงโดยใช้วิธีการให้เหตุผลแบบอุปนัยนั้นไม่จำเป็นต้องถูกต้องทุกครั้ง เนื่องจากการให้เหตุผลแบบอุปนัยเป็นการสรุปผลเกินจากหลักฐานข้อเท็จจริงที่มีอยู่ ดังนั้น ข้อสรุปจะเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลหลักฐานและข้อเท็จจริงที่นำมาอ้างอิงซึ่งได้แก่

1. จำนวนข้อมูล หลักฐานหรือข้อเท็จจริงที่นำมาเป็นข้อสังเกตหรือข้ออ้างอิงมีมากพอกับการสรุปความหรือไม่ เช่น

1) ถ้ารับประทานอาหารที่ร้านแห่งหนึ่งแล้วเกิดท้องเสีย แล้วสรุปว่าอาหาร ที่ร้านดังกล่าวทำให้ท้องเสีย การสรุปจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเพียงครั้งเดียว ย่อมจะน่าเชื่อถือได้น้อยกว่าไปรับประทานที่ร้านดังกล่าวบ่อยๆ แล้วท้องเสียแทบทุกครั้ง

2. ข้อมูล หลักฐานหรือข้อเท็จจริงเป็นตัวแทนที่ดีในการให้ข้อสรุปหรือไม่ เช่น ถ้าอยากรู้ว่าคนไทยชอบกินข้าวเจ้าหรือข้าวเหนียวมากกว่ากัน ถ้าถามจากคนที่อาศัยอยู่ในภาคเหนือหรือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คำตอบที่ตอบว่าชอบกินข้าวเหนียวอาจจะมีมากกว่าชอบกินข้าวเจ้า แต่ถ้าถามคนที่อาศัยอยู่ในภาคกลางหรือภาคใต้ คำตอบอาจจะเป็นในลักษณะตรงข้ามกัน
3. ข้อสรุปที่ต้องการมีความซับซ้อนมากน้อยเพียงใด เช่น ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับจิตใจ ตัวอย่าง เช่น การมีลูกชายจะดีกว่ามีลูกสาว เป็นต้น ซึ่งความคิดในเรื่องดังกล่าวจะค่อนข้างซับซ้อนและขึ้นอยู่กับเหตุผลส่วนตัวของแต่ละคนซึ่งแตกต่างกัน

1.4 การพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลเป็นสิ่งสำคัญ โดยทั่วไปเข้าใจกันว่าการฝึกให้ผู้รู้จักให้เหตุผลที่ง่ายที่สุด คือ การฝึกจากการเรียนเรขาคณิตตามแบบยูคลิดเพราะมีโจทย์ เกี่ยวกับการให้เหตุผลมากมาย มีทั้งการให้เหตุผลอย่างง่าย ปานกลาง และอย่างยาก แต่ที่จริงแล้วการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลนั้นสามารถสอดแทรกได้ในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาของคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ ด้วย

องค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักให้เหตุผลมีดังนี้ (สสวท.: 2547)

1. ควรให้ผู้เรียนได้พบกับโจทย์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดและให้เหตุผลในการหาคำตอบได้
2. ให้ผู้เรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้และให้เหตุผลของตนเอง
3. ผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ ขาดตกบกพร่องอย่างไร

Sternberg (อ้างถึงในอัมพร ม้าคอง, 2547) ได้เสนอแนวคิดว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผลและประเมินการให้เหตุผลของผู้เรียน ผู้สอนควรต้องคำนึงถึงกระบวนการทางปัญญา 5 ขั้น คือ การระบุปัญหา การสร้างกลวิธีเพื่อแก้ปัญหา การสร้างมโนภาพจากข้อมูลในปัญหา การวางแผนและการจัดการทรัพยากรเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา และการกำกับและประเมินคำตอบ

Malloy (อ้างถึงในอัมพร ม้าคนอง, 2547) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาการให้เหตุผลในระดับมัธยมศึกษาโดยเสนอให้ผู้สอนใช้แนวทางการสืบสอบ (Inquiry Approach) ในการส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เหตุผลในการตรวจสอบและอภิปรายเกี่ยวกับบริบทของปัญหา และเชื่อมเนื้อหาและความรู้ทางคณิตศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง

Lappan and Schram (1989: 18-19) ได้กล่าวไว้ว่า ความสามารถในการคิดและการให้เหตุผล เป็นทักษะที่ต้องใช้การฝึก และฝึกจากประสบการณ์ที่หลากหลาย และควรได้รับการฝึกอย่างต่อเนื่อง จากบรรยากาศของชั้นเรียนที่สนับสนุนให้มีการอธิบายแลกเปลี่ยนความคิด ชี้แจงเหตุผล และแก้ปัญหาร่วมกัน ดังนั้น ในการพัฒนาทักษะในการคิดและการให้เหตุผล ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมและแสดงพฤติกรรมในการสืบค้น คาดการณ์ ค้นหา วิธีการพิสูจน์ สังเกตแบบรูป ชี้แจงเหตุผลของแนวคิดโดยการอธิบายแบบรูป แสดงด้วยภาพหรือแบบจำลองและตอบคำถามต่าง ๆ การสร้างข้อความคาดการณ์ การกำหนดแบบจำลอง และการอธิบาย ซึ่งเป็นลักษณะของการให้เหตุผลเกี่ยวกับสถานการณ์

Rowan and Morrow (1993: 16-18) ได้กล่าวไว้ว่าบรรยากาศในชั้นเรียนเป็นสิ่งสำคัญมาก ครูต้องจัดบรรยากาศที่แสดงให้นักเรียนเห็นว่า การให้เหตุผลเป็นสิ่งสำคัญกว่าการได้เพียงคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งบรรยากาศในชั้นเรียนต้องไม่ทำให้นักเรียนรู้สึกหวาดกลัว เป็นบรรยากาศที่สนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนได้พูดอธิบายและแสดงเหตุผลของแนวคิด ได้กระทำและสรุป พร้อมทั้งแสดงการยืนยันข้อสรุปของแนวคิดนั้น ๆ

การเริ่มต้นที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ และเกิดทักษะในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและคอยช่วยเหลือโดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้าง ๆ โดยใช้คำถามกระตุ้นด้วยคำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” เป็น พร้อมทั้งให้ข้อคิดเพิ่มเติมอีก เช่น “ถ้า.....แล้ว ผู้เรียนคิดว่า...จะเป็นอย่างไร” ผู้เรียนที่ให้เหตุผลได้ไม่สมบูรณ์ ผู้สอนจะต้องไม่ตัดสินด้วยคำว่า “ไม่ถูกต้อง” แต่อาจใช้คำพูดเสริมแรงและให้กำลังใจว่าคำตอบที่ผู้เรียนตอบมามีบางอย่างถูกต้อง ผู้เรียนคนใดจะให้คำอธิบายหรือให้เหตุผลเพิ่มเติมของเพื่อนได้อีกบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันมากยิ่งขึ้น ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดควรเป็นปัญหาปลายเปิด ที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้

จากแนวทางการพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้แนวทางในการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ควรเริ่มจากการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล โดยการสอนการให้เหตุผลตรวจสอบตรรกะอยู่ในเนื้อหา และควรเป็นบรรยากาศที่สนับสนุนให้มีการอธิบายแลกเปลี่ยนความคิด ชี้แจงเหตุผลและแก้ปัญหาพร้อมกัน และควรฝึกจากประสบการณ์ที่หลากหลาย และควรได้รับการฝึกอย่างต่อเนื่อง การคิดอย่างมีเหตุผลสามารถพัฒนาได้โดยใช้กิจกรรมที่เป็นการผสมผสานการฝึกการคิดและให้เหตุผลควบคู่ไปกับการสอนเนื้อหาวิชาปกติ

2. การให้เหตุผลทางสถิติ

2.1 ขอบข่ายของสถิติ

สถิติศาสตร์ เป็นแขนงวิชาซึ่งได้ผ่านการวิวัฒนาการในคาบเวลา 200 ปี ที่ผ่านมามีความรู้ในศาสตร์สถิติ ได้ถูกขยายตัวออกไปเรื่อย ๆ พร้อม ๆ กับที่สังคมมีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลสถิติ ซึ่งทำให้ต้องมีการเก็บข้อมูลอย่างกว้างขวาง ความพยายามที่จะได้ข้อมูลที่มีความเชื่อถือได้มากที่สุดและให้ได้ข้อมูลมาในเวลาที่สุดเร็ว ตลอดจนความพยายามที่จะอ่านข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และนำไปใช้ได้อย่างมีความหมาย ล้วนเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดวิวัฒนาการของสถิติศาสตร์

อาจจะนับได้ว่าสถิติยุคใหม่ (Modern Statistics) เริ่มก่อร่างสร้างตัวเมื่อประมาณต้นศตวรรษที่ 20 แนวความคิดเบื้องต้น (Fundamental Concept) ของศาสตร์ที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน ได้ถูกกำหนดขึ้นประมาณช่วง ค.ศ. 1900-1930 ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ของสถิติ และเทคนิคการวิเคราะห์ที่สำคัญ ๆ ก็ถูกค้นคิดได้ในสมัยนั้นแต่ทั้งนี้มิได้หมายความว่าวิวัฒนาการของสถิติศาสตร์ได้เสร็จสิ้นลง ในปัจจุบันก็ยังคงมีผู้ศึกษาและค้นพบเทคนิค และทฤษฎีทางสถิติที่ซับซ้อนขึ้นไป สถิติศาสตร์สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ศาสตร์ที่ว่าด้วยการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Statistical Analysis) เป็นสถิติเบื้องต้นที่สอนในระดับมัธยมศึกษาและในระดับปีแรก ๆ ของมหาวิทยาลัย และวิทยาลัยต่าง ๆ ศาสตร์ส่วนนี้ว่าด้วยระเบียบวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ การจัดจำแนก หรือคิดคำนวณกับข้อมูลแล้วนำเสนอผลในรูปตารางสถิติ แผนภูมิ กราฟ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ได้อย่างมีความหมายและอย่างมีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ใช้ระเบียบวิธีเบื้องต้นที่ไม่สลับซับซ้อนนัก คงใช้แต่วิธีบวก ลบ คูณหาร หาเปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบอัตราส่วนอย่างง่าย ๆ และไม่ต้องอาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็นหรือคณิตศาสตร์ชั้นสูงมาสนับสนุนการวิเคราะห์ดังกล่าว

ตัวอย่างของการวิเคราะห์ประเภทนี้ เช่น การคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การใช้ อัตราส่วนเพื่อวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบข้อมูลรายการต่าง ๆ การสร้างดัชนีแทนข้อมูลหลายรายการ การวิเคราะห์อาจจะมีระเบียบวิธีเฉพาะเรื่องแห่งการวิเคราะห์ เช่น การเตรียมดัชนีราคา และดัชนี ค่าครองชีพของประชาชน

ส่วนที่ 2 ศาสตร์ที่ว่าด้วยระเบียบวิธีสถิติปฏิบัติ (Methods of Statistical Operations) ศาสตร์ส่วนนี้บรรยายถึงขั้นกระบวนการต่าง ๆ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติ ศาสตร์ที่ว่าด้วยการปฏิบัติมักมิได้มีการเขียนไว้เป็นตัวตนแน่นอน เพราะศาสตร์นี้ได้ตั้งอยู่บน พื้นฐานของทฤษฎี แต่เป็นศาสตร์ที่วิวัฒนาการมาจากประสบการณ์ของผู้ที่ทำหน้าที่เก็บรวบรวม ข้อมูลสถิติ และมักจะไม่มีการสอนในโรงเรียนหรือในระดับมหาวิทยาลัยด้วย นักสถิติปฏิบัติ จะต้องเรียนรู้เอาเองจากเพื่อนร่วมงาน จากประสบการณ์ หรือจากการฝึกอบรม การเก็บข้อมูล ทางสถิติมีวิธีที่ใช้ทั่วไปอยู่สามวิธี คือ สุ่มสุ่ม วิธีสำรวจตัวอย่าง และวิธีเก็บข้อมูลจากรายงาน หรือจากทะเบียน ในแต่ละวิธีดังกล่าวก็จะมีขั้นตอนของการปฏิบัติงานในรายละเอียด เช่น การ วางแผนเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติ ศาสตร์ของสถิติปฏิบัตินี้จะสอนให้รู้ว่าการวางแผนจะต้อง พิจารณาอะไร จะต้องทำอะไรถึงจะได้แผนงานที่ดี ข้อมูลสถิติที่ต้องการจะกำหนดอย่างไร ใน รูปลักษณะอย่างไร จำแนกรายละเอียดมากน้อยเพียงใดจึงจะสอดคล้องกับความต้องการการใช้ สถิติรายการนั้น ๆ

ส่วนที่ 3 คือ สถิติวิเคราะห์เชิงอนุมาน (Inferential Statistical Analysis) เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดและเป็นสถิติสมัยใหม่ ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็น และ คณิตศาสตร์ชั้นสูงมาสนับสนุนการวิเคราะห์สถิติ เพื่อช่วยให้สามารถตีความหมายข้อมูลได้อย่าง ถูกต้อง ดังนั้นทฤษฎีความน่าจะเป็น และคณิตศาสตร์ชั้นสูงจึงเป็นส่วนสำคัญที่จะต้องศึกษาให้ เข้าใจก่อน ๆ ที่จะศึกษาให้เข้าใจระเบียบวิธีวิเคราะห์เชิงอนุมานและความสัมพันธ์ของทฤษฎี ความน่าจะเป็น และคณิตศาสตร์กับสถิติในส่วนนี้เองที่ทำให้คนหลายคนเข้าใจว่า สถิติคือ คณิตศาสตร์ชั้นสูง สถิติวิเคราะห์เชิงอนุมานเป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยการใช้ข้อมูลส่วนที่เก็บมาได้แต่ เพียงจำกัดไปประมาณหรือทำนายยอดข้อมูล หรือนำไปอธิบายอธิบายสภาพความเป็นไปใน อาณาเขตที่กว้างเกินไปกว่าขอบเขตจำกัดที่เป็นแหล่งกำเนิดของข้อมูลนั้น ๆ การประมาณข้อมูล ดังกล่าวมักจะนำไปสู่ข้อสรุปในผลการทดลองหรือการวิจัย หรือนำไปสู่การวินิจฉัยสั่งการ หรือ ตัดสินใจบางอย่างซึ่งจะมีโอกาสผิดหรือถูกได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลการประมาณ การอนุมานไม่แต่ เพียงใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็นมาสนับสนุนการสร้างสูตรในการคิดคำนวณ ค่าประมาณ หรือ เกณฑ์ในการตัดสินเท่านั้น แต่ยังสามารถคำนวณต่อไปได้ว่าหลังจากการคิดคำนวณค่าประมาณ

แล้ว โอกาสที่จะประมาณผิดเกินพิสัยที่กำหนดจะเป็นเท่าไรอีกด้วย ในบางครั้งการวิเคราะห์เชิงอนุมานเป็นการใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในอดีต และปัจจุบันไปประมาณข้อมูลในอนาคต หรือไปคำนวณโอกาสที่จะเกิดขึ้นของเหตุการณ์หนึ่งในอนาคต

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า สถิติเป็นศาสตร์ที่ประกอบด้วย 3 ส่วนซึ่งแต่ละส่วนก็มีบทบาทหน้าที่ความแตกต่างกัน และจะเห็นได้ว่าส่วนที่ 3 เป็นส่วนที่สำคัญมากที่สุด

2.2 ความหมายและความสำคัญของการให้เหตุผลทางสถิติ

Chervaney และคณะ (1977) กล่าวว่า การให้เหตุผลทางสถิติ คือ ความสามารถของนักเรียน ที่กระทำกับเนื้อหาทางสถิติ ทั้งในด้านการจดจำ การระลึกได้ และการนำมโนทัศน์ไปใช้ รวมไปถึงทักษะที่นักเรียนสามารถนำมโนทัศน์ทางสถิติมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ ซึ่งมี 3 ชั้น คือ

ชั้นที่ 1 ชั้นสร้างความเข้าใจ และสามารถเชื่อมโยงปัญหาที่พบ เข้ากับปัญหาที่เคยเรียนในชั้นเรียน

ชั้นที่ 2 ชั้นวางแผนและลงมือปฏิบัติ เป็นขั้นของการวางแผน และนำวิธีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ปัญหา

ชั้นที่ 3 ชั้นการประเมินและคาดคะเน เป็นการคาดคะเนผลที่อาจจะเกิดขึ้นจากการดำเนินการในชั้นที่ 2

Garfield และ Gal (1999) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลทางสถิติไว้ว่า การให้เหตุผลทางสถิติ (Statistical Reasoning) คือ ความสามารถของนักเรียนในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการสร้างหลักการ หาความสัมพันธ์ของแนวคิดและการสรุปที่สมเหตุสมผล ในที่นี้รวมถึงความสามารถในการแปลความหมายข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การหาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ทางสถิติ นอกจากนี้การให้เหตุผลทางสถิติยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับโอกาสที่ใช้ในการตัดสินใจทางสถิติ

นอกจากนี้ Garfield และ Gal ได้กล่าวเพิ่มเติมอีกว่า การให้เหตุผลทางสถิติเป็นการแสดงเหตุผลของแต่ละบุคคล เกี่ยวกับความคิดทางสถิติ และการตัดสินใจเกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของข้อมูลของข้อมูลทางสถิติ ซึ่งรวมถึงการสร้างข้อความคาดการณ์ให้อยู่บนพื้นฐานของข้อมูล การนำเสนอข้อมูล หรือการหาข้อสรุป โดยส่วนมากการให้เหตุผลทางสถิติเป็นการรวมเอาความคิดเกี่ยวกับข้อมูลและโอกาส ซึ่งนำไปสู่การนำไปใช้อ้างอิง และการลงความเห็นเพื่อหา

ข้อสรุป นั้นคือการให้เหตุผลทางสถิตินี้ รวมเอาความเข้าใจในทัศนที่สำคัญต่าง ๆ ทางสถิติ เช่น การกระจาย ค่ากลาง ความไม่แน่นอน การสุ่ม การเลือกตัวอย่าง เป็นต้น

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การให้เหตุผลทางสถิติ คือ ความสามารถของนักเรียนในการ แสดงความคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการ หาความสัมพันธ์ของแนวคิดและการสรุปที่สมเหตุสมผล ในที่นี้รวมถึงความสามารถในการแปลความหมายข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การหาข้อสรุปหรือ ข้อความคาดการณ์ทางสถิติ นอกจากนี้การให้เหตุผลทางสถิติยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับโอกาสที่ใช้ ในการตัดสินใจทางสถิติ

การให้เหตุผลทางสถิติเป็นหัวข้อที่บุคคลหลาย ๆ กลุ่มเห็นความสำคัญและให้ ความสนใจแตกต่างกันไปตามแต่ละสาขา ดังต่อไปนี้

นักจิตวิทยา ซึ่งใช้การให้เหตุผลทางสถิติศึกษาวิธีการให้เหตุผลของมนุษย์ในการ ตัดสินเรื่องต่าง ๆ ตลอดจนงานตัดสินใจที่จะทำสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ข้อมูลทางสถิติเข้าช่วย

หมอมและอาชีพทางการแพทย์ ซึ่งใช้การให้เหตุผลทางสถิติรับมือกับความเสี่ง ผลของการรักษาที่จะออกมาและผลการทดสอบต่าง ๆ ทางการแพทย์

นักหนังสือพิมพ์และนักเขียนเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งใช้การให้เหตุผลทาง สถิติในการหาวิธีการอธิบายให้เข้าใจง่ายที่สุด และการวิพากษ์วิจารณ์ข้อมูลทางสถิติของสื่อมวลชน

นักวิเคราะห์ทางการเมือง ซึ่งใช้การให้เหตุผลทางสถิติตีความผลโพลและการ เลือกตั้ง

ครูผู้สอนวิชาสถิติ ซึ่งใช้ข้อมูลทางสถิติสอนนักเรียนไม่เพียงแต่สอนทักษะและ เนื้อหาต่างๆ แต่ยังสอนให้รู้จักใช้เหตุผลและความเป็นไปได้ในเรื่องต่าง ๆ ด้วย

จะเห็นได้ว่าการให้เหตุผลทางสถิติมีความสำคัญต่อบุคคลหลายสาขา ดังนั้นการ ให้เหตุผลทางสถิติควรได้รับการพัฒนาอย่างถึงขีดสูงสุด เพื่อที่บุคคลในสาขาต่างนำการให้เหตุผล ทางสถิติไปใช้อย่างถูกต้องและเกิดประโยชน์สูงสุด

2.2 ประเภทของการให้เหตุผลทางสถิติ

Garfield และ Gal (2004: 210-211) ได้จำแนกประเภทของการให้เหตุผลทางสถิติออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล (Reasoning about data) หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนกประเภทข้อมูลชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น จำแนกได้ว่าข้อมูลที่กำหนดให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลต่อเนื่องหรือไม่

2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล (Reasoning about representations of data) หมายถึง ความสามารถในการนำเสนอข้อมูล อ่าน แปลความหมายข้อมูล เลือกวิธีการนำเสนอข้อมูลวิธีอื่นที่จะทำให้การนำเสนอข้อมูลนั้นดียิ่งขึ้นได้

3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ (Reasoning about statistical measures) หมายถึง ความสามารถในการหาค่ากลางของข้อมูล การกระจายของข้อมูล ตำแหน่งของข้อมูล และสามารถเลือกใช้การวัดทางสถิติได้เหมาะสมกับระดับของข้อมูล

4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน (Reasoning about uncertainty) หมายถึง ความสามารถในการใช้วิธีการสุ่ม โอกาส และความเป็นไปได้ในการคิดพิจารณาเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ไม่แน่นอน และสามารถตัดสินใจกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้โดยใช้วิธีที่เหมาะสม

5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง (Reasoning about samples) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวอย่างกับประชากร และหาข้อสรุปจากตัวอย่างได้ สามารถเลือกตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรได้

6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ (Reasoning about association) หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร รวมถึงการแปลความหมายเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรนั้นได้

Dani Ben-Zvi และคณะ (2004) ได้แบ่งประเภทของการให้เหตุผลทางสถิติไว้ดังนี้

1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล (Reasoning about Data Analysis)
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการแปรปรวน (Reasoning about Variation)
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการแปรปรวนร่วม (Reasoning about Covariation)
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการแจกแจงความถี่แบบโค้งปกติ (Reasoning about the Normal Distribution)
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง (Reasoning about Sample)

6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการแจกแจงตัวอย่าง (Reasoning about Sampling Distribution)

จากประเภทของการให้เหตุผลทางสถิติที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยทำการวิจัยในหัวข้อของ ประชงการให้เหตุผลต่อไปนี้ การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล (Reasoning about data) การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล (Reasoning about representations of data) การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ (Reasoning about statistical measures) การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน (Reasoning about uncertainty) การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง (Reasoning about samples) และการให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ (Reasoning about association)

2.3 ลักษณะของการให้เหตุผลทางสถิติ

คนเป็นจำนวนมากเชื่อว่าคณิตศาสตร์และสถิติเป็นสิ่งเดียวกัน นอกจากนี้ยังมี ความสับสนระหว่งการให้เหตุผลทางสถิติกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งทำให้การสอน สถิติในชั้นเรียนเป็นการสอนในฐานะที่เป็นเนื้อหาหนึ่งของคณิตศาสตร์ นั่นคือ สอนเกี่ยวกับการ คำนวณ สูตรที่ใช้ในการคำนวณ และกระบวนการหาคำตอบเท่านั้น ซึ่ง Moore (1992) ได้กล่าวถึง สถิติไว้ว่า “สถิติไม่ใช่เพียงสาขาหนึ่งของคณิตศาสตร์ แต่เป็นคณิตวิทยาศาสตร์ (Mathematical Science) ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัวเกี่ยวกับการคิด อันมีความสำคัญมากกว่าวิธีเฉพาะหรือทฤษฎี ทางคณิตศาสตร์ โดยสถิติมีส่วนสำคัญ มโนทัศน์ และการให้เหตุผล เป็นของตนเอง ซึ่งเหล่านี้เป็น หัวใจสำคัญของการสอนสถิติให้แก่ผู้เรียนทุกระดับ”

จากลักษณะเฉพาะของสถิติดังที่กล่าวมาข้างต้น Gal และ Garfield (1997) จึงได้ อธิบายความแตกต่างระหว่งการให้เหตุผลทางสถิติ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ในทางสถิติ ข้อมูลจะถูกมองอยู่ในรูปของจำนวนซึ่งมีเนื้อหาหรือบริบทอื่น ๆ แทรกอยู่ โดยเนื้อหาหรือบริบทนั้นทำให้เกิดกระบวนการ และเป็นต้นกำเนิดของความหมาย แล้ว นำมาเป็นพื้นฐานในการตีความได้
2. ความไม่แน่นอนหรือความคลาดเคลื่อนของข้อมูล ทำให้เกิดความแตกต่าง เกี่ยวกับความเที่ยงตรงของผลที่ได้
3. มโนทัศน์และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ถูกนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในความ พยายามที่จะจัดการหรือดำเนินการแก้ปัญหาทางสถิติ ซึ่งควรจะเป็นการดำเนินการที่มีความ

ถูกต้องและแม่นยำสูง ดังนั้นสำหรับสถิติแล้ว จึงได้มีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ความถูกต้องและแม่นยำ เช่น ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ

4. ธรรมชาติที่สำคัญของปัญหาทางสถิติโดยส่วนมาก คือ การที่ไม่ได้มีคำตอบที่ตายตัวเพียงคำตอบเดียว ซึ่งในสถานการณ์จริงแล้ว ปัญหาทางสถิติมักจะเริ่มด้วยปัญหา แล้วจึงมีการนำเสนอข้อมูลเพื่อสนับสนุน ซึ่งอาจมาจากความคิดเห็น ข้อความคาดการณ์ หรือจากการสำรวจ อันมีความเป็นไปได้ทั้ง “ถูก” และ “ผิด” จึงควรพิจารณาในแง่ของคุณภาพของการให้เหตุผล ความเหมาะสมของวิธีการที่นำมาใช้ และธรรมชาติของข้อมูลหรือหลักฐานที่นำมาใช้จะดีกว่า

ดังนั้นเมื่อพิจารณาความสำคัญของสถิติตามแนวคิดของ Moore (1992) และความแตกต่างของการให้เหตุผลทางสถิติ กับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของ Gal และ Garfield (1997) ประกอบกับความหมายของการให้เหตุผลทางสถิติดังที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 2.1 จึงสรุปความแตกต่างของการให้เหตุผลทางสถิติกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ว่าการให้เหตุผลทางสถิติไม่ได้มีจุดมุ่งหมายเพียงการแสดงเหตุผลเท่านั้น แต่ยังให้ความสำคัญกับการนำเหตุผลอันเกิดจากการประมวลความรู้ทางสถิติ มาใช้ในการลงความเห็นเพื่อคาดการณ์หรือตัดสินใจได้ด้วย

2.4 การพัฒนาการให้เหตุผลทางสถิติ

มีงานวิจัยมากมายเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางสถิติที่ไม่ถูกต้อง สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าเนื้อหาทางสถิติมักจะได้รับ การเข้าใจผิดโดยนักเรียนและบุคคลที่มีความเกี่ยวข้องกับสถิติ Kahneman, Slovic, and Tversky (1982) นักจิตวิทยา และ Garfield and Ahlgren (1988) นักการศึกษา ได้รวบรวมข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ที่แสดงให้เห็นว่าผู้ที่เรียนสถิติมักจะไม่ได้นำความรู้ที่เรียนมาใช้ในการตีความหรือแก้ปัญหาทางสถิติ ความผิดพลาดบางอย่างและความเข้าใจผิดแบ่งได้ดังนี้

1. ความเข้าใจผิดที่เกี่ยวข้องกับค่าเฉลี่ย (Misconceptions involving averages) ค่าเฉลี่ยคือตัวเลขที่สำคัญที่สุด (ค่าที่เกิดบ่อยที่สุด) คนมักจะเชื่อว่าการหาค่าเฉลี่ยนั้นเราต้องรวมตัวเลขทั้งหมดที่มีอยู่และหารด้วยจำนวนทั้งหมดและจะถูกคิดว่าเป็นค่าเดียวกับค่ากลางของข้อมูล และมักจะเชื่อกันว่าควรเปรียบเทียบกลุ่มต่าง ๆ โดยมุ่งไปที่ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยนั้น ๆ เสมอ

2. การปรับค่าผลลัพธ์ (The outcome orientation) เป็นวิธีการทางสถิติที่ความน่าจะเป็นที่นักเรียนไปสู่การตัดสินใจว่าใช่หรือไม่ใช่เกี่ยวกับเหตุการณ์นั้น ๆ แทนที่จะพิจารณารายละเอียดของเหตุการณ์ เช่น นักพยากรณ์อากาศคาดการณ์ว่าโอกาสที่ฝนจะตกมีอยู่ร้อยละ 70 ในช่วงเวลา 10 วัน และ 7 วันจาก 10 วันมีฝนตกลงมาจริง ๆ ทำไมเขาจึงทำนายได้แม่นยำเช่นนี้ นักเรียนหลาย ๆ คนอาจจะกล่าวว่านักพยากรณ์อากาศไม่ได้ทำนายเก่งเพราะฝนน่าจะตกในทุก ๆ วันที่เขาทำนายว่าจะมีฝนตกถึงร้อยละ 70 นักเรียนพวกนี้มักจะมุ่งไปที่ผลของเหตุการณ์นั้น ๆ แทนที่จะมองที่รายละเอียดของเหตุการณ์ สำหรับนักเรียนที่ได้ปรับค่าผลลัพธ์นั้น โอกาสที่ฝนจะตกมีอยู่ร้อยละ 70 หมายความว่าฝนน่าจะตกดังเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และถ้าทำนายว่าโอกาสที่ฝนจะตกร้อยละ 30 อาจหมายความว่า ฝนจะไม่ตก

3. ตัวอย่างที่ดีต้องสามารถอ้างอิงไปยังประชากรได้ (Good samples have to represent a high percentage of the population) คนส่วนใหญ่มักจะใช้สถิติในการสุ่มตัวอย่างสูงและสถิติความถี่นั้นมักจะผิด ขณะที่กฎของจำนวนมากกว่า (Law of Large Numbers) กล่าวว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่จะเป็นตัวแทนของประชากร สถิติความถี่ของนักเรียนมักบอกพวกเขาว่ามันเป็นส่วนหนึ่งของขนาดของตัวอย่างของประชากรที่เราควรจะนำมาพิจารณามากกว่า หลายคนเชื่อว่ามันไม่จำเป็นว่าจะมีตัวอย่างมากขนาดไหนหรือว่าได้รับการคัดเลือกมาดีแค่ไหน แต่ประเด็นที่สำคัญ คือ มันต้องครอบคลุมถึงจำนวนประชากรส่วนใหญ่ด้วย ดังนั้นพวกเขาอาจจะสงสัยถึงการทดสอบที่ใหญ่มาก แต่แสดงให้เห็นเพียงแค่ส่วนเล็ก ๆ ของจำนวนประชากร พวกเขาไม่เข้าใจว่าการเลือกตัวอย่างมาเป็นอย่างดีนั้นเป็นตัวอย่างที่ดี แม้ว่าอัตราส่วนระหว่างตัวอย่างกับประชากรจะน้อยก็ตาม

4. กฎของตัวเลขจำนวนน้อย (The "law of small number") หลาย ๆ คนเชื่อว่ากลุ่มตัวอย่างนั้นควรจะคล้ายกับประชากร และหลาย ๆ คนเชื่อว่าในการสุ่มตัวอย่าง 2 ครั้ง แม้ว่ากลุ่มตัวอย่างจะเล็กแค่ไหน จะเหมือนกันมากกว่าและมีจำนวนมากกว่าที่ทฤษฎีได้ทำนายเอาไว้ด้วย การเข้าใจผิดนี้ทำให้นักวิจัยที่มีประสบการณ์สูงหันมาใช้จำนวนตัวอย่างประชากรที่น้อยลงเพื่ออ้างอิงไปยังประชากร

5. ความเข้าใจผิดจากสิ่งที่แสดงออกมา (The representative ness misconception) คนเรามักจะประมาณความเป็นไปได้จากตัวอย่างว่าจะใกล้เคียงกับประชากรแค่ไหน เช่น เมื่อนำเหรียญที่มีความเที่ยงมาโยน หากเหรียญขึ้นทั้งหัวและก้อยเรามักจะคิดว่าถ้าโยนเหรียญไปเรื่อย ๆ ก็น่าจะได้ทั้งหัวและก้อย แทนที่จะขึ้นหัวมากกว่าขึ้นก้อย

6. ความคลาดเคลื่อนของการเท่ากันของความน่าจะเป็น (The Equiprobability bias) ผลการทดลองที่ต่างกันมักจะมองว่าน่าจะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ ตัวอย่างเช่น ห้องเรียนหนึ่งมีนักเรียนสาขาคณิตศาสตร์และสาขาธุรกิจจำนวนแตกต่างกัน มีนักเรียนบางคน เข้าใจว่า หากสุ่มตัวอย่างนักเรียนหนึ่งคนในห้องเรียนโอกาสที่จะเป็นเด็กสาขาคณิตศาสตร์หรือ สาขาธุรกิจเท่ากัน

จะเห็นว่านักเรียนมีการให้เหตุผลทางสถิติที่ผิดพลาดอยู่มาก ดังนั้นนักเรียนควร ได้รับการพัฒนาการให้เหตุผลทางสถิติที่เหมาะสมเพื่อที่จะได้แสดงการให้เหตุผลทางสถิติที่ถูกต้อง

Nisbett (1993) กล่าวถึงการแนวทางการพัฒนาการให้เหตุผลทางสถิติ ไว้ว่า จะต้องเป็นไปตามกฎของการให้เหตุผล ซึ่งเขาได้เสนอแนวทางการพัฒนาการให้เหตุผลไว้ดังนี้

1. จะต้องตระหนักว่า สามารถพบปัญหาทางสถิติได้ในชีวิตประจำวัน และต้องนำ ความรู้ทางสถิติมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. แต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันเฉพาะบุคคลทางด้านต่าง ๆ ที่ทำให้ ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับกฎ และความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการแก้ปัญหาที่ แตกต่างกัน
3. การเรียนการสอนสถิติสามารถเปลี่ยนแนวความคิดของแต่ละบุคคลได้
4. กฎการดำเนินการในทางสถิติ คือ การดำเนินการอย่างมีหลักเกณฑ์
5. คนทั่วไปมองเห็นภาพการนำกฎทางสถิติมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินการ บางอย่างได้ เช่น การทดลองสุ่มในเหตุการณ์การทอดลูกเต๋า แต่ไม่สามารถนำมาประกอบกับ เหตุการณ์ปกติทั่วไปได้
6. การฝึกฝนเพื่อนำกฎต่าง ๆ มาใช้บ่อย ๆ สามารถพัฒนาความสามารถทาง สถิติได้

Gal และ Garfield (1997) ได้เสนอวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการให้เหตุผล ทางสถิติว่า จะต้องมีการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในแต่ละด้านต่อไปนี้

1. ด้านความเข้าใจจุดมุ่งหมายที่เป็นตรรกะของการหาคำตอบทางสถิติ ซึ่งจะมี ส่วนทำให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดต่าง ๆ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการสืบสอบที่มีข้อมูลประกอบการคิด
2. ด้านความเข้าใจกระบวนการที่เป็นตรรกะของการหาคำตอบทางสถิติ ซึ่ง เริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนการเก็บข้อมูล การเลือกใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูล เป็นต้น
3. ด้านความสามารถในการดำเนินการเก็บข้อมูล ในด้านนี้ นักเรียนควรได้รับการ ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ในกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมไปถึงการ

วิเคราะห์ข้อมูล เช่น การคำนวณทางสถิติที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการนั้น ๆ เช่น การหาค่ากลางของข้อมูล การกระจายของข้อมูล เป็นต้น

4. ด้านความเข้าใจความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาให้มีความเข้าใจประเด็นความคิดหลักที่สำคัญทางคณิตศาสตร์ ในกรอบของแนวคิดทางสถิติ กระบวนการ และมโนทัศน์ รวมไปถึงการเชื่อมโยงระหว่างภาพรวมของสถิติ การแสดงผล และข้อมูลดิบเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ

5. ด้านความเข้าใจเกี่ยวกับโอกาสและความน่าจะเป็น ในแง่ของมโนทัศน์ รายละเอียด และสิ่งอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. ด้านการพัฒนาทักษะการตีความและความสามารถทางสถิติ ผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการตัดสินใจจากข้อมูลทางสถิติ

7. ด้านการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางสถิติ คือ การสื่อสารเพื่อนำเสนอผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติ หรือนำความรู้ไปใช้ในการโต้แย้งในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความน่าจะเป็นหรือเกี่ยวกับทางสถิติได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และอยู่บนพื้นฐานของข้อมูล และการสังเกตข้อมูลทางสถิติ

จะเห็นได้ว่า การพัฒนาการให้เหตุผลทางสถิตินั้นประเด็นหลัก คือจะต้องพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถทางสถิติเสียก่อน หลังจากนั้นจะต้องพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางสถิติที่ได้เรียนรู้แล้ว มาประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นประจำ จึงจะเป็นการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติได้

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทางสถิติ

3.1 งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติ ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอไว้ดังนี้

งานวิจัยของ ปิยวรรณ ตีระกิตติธนา (2548) ได้วิจัยความสามารถในการให้เหตุผลเรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้การสื่อสารแนวคิดเพื่อเพิ่มความสามารถในการให้เหตุผล ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนหลังการใช้กิจกรรมสูงกว่าก่อนการใช้กิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์การเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มความสามารถในการให้เหตุผลมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ของนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

งานวิจัยของ กิตติศักดิ์ แก่งทอง (2547: บทคัดย่อ) เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และภูมิหลังต่างกัน” โดยทำการวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 400 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 365 คน ปีการศึกษา 2547 ในจังหวัด นครราชสีมา ชัยภูมิ สุรินทร์ บุรีรัมย์ และศรีสะเกษ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 4 มากที่สุด คือ นักเรียนเพศหญิง นักเรียนที่มีพี่น้อง 2 คน นักเรียนที่มีบิดาหรือมารดาทำอาชีพส่วนตัว นักเรียนที่บิดามีการศึกษาระดับอุดมศึกษา นักเรียนที่มารดา มีระดับการศึกษาระดับ ประถมศึกษา และนักเรียนที่ศึกษาอยู่นอกเมือง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 3 มาก ที่สุด คือ นักเรียนเพศหญิง นักเรียนที่มีพี่น้อง 2 คน นักเรียนที่มีบิดาหรือมารดาทำอาชีพส่วนตัว นักเรียนที่บิดามีการศึกษาระดับอุดมศึกษา นักเรียนที่บิดามีการศึกษาระดับประถมศึกษา นักเรียนที่มารดา มีระดับการศึกษาระดับประถมศึกษา และนักเรียนที่ศึกษาอยู่นอกเมือง

งานวิจัยของ ศิวพร ชาญนิต (2530: 27 – 29) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจริยธรรมในวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร" ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชายและหญิงจำนวน 437 คน ซึ่งศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2527 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถาม เดอะ ดีไฟนิง อิชชู ส์ เทสต์ ของเรสต์ ผลการวิจัยพบว่า การให้เหตุผลเชิงจริยธรรมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจริยธรรมในวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยของ อุทุมพร โกมลวรรณ (2528: 47 – 49) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมกับความรู้ด้านจริยศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร" ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ประจำปีภาคต้น ปีการศึกษา 2528 จำนวน 480 คน เป็นนักเรียนชาย 212 คน หญิง 268 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามระดับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า การให้เหตุผลเชิงจริยธรรมมีความสัมพันธ์กับความรู้ด้านจริยศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความรู้ด้าน จริยศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยของ ศิริพร คูภิรมย์ (2527: 48 – 50) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสอนด้วยกิจกรรมคัดสรรกับกิจกรรมตามแผนการสอนปกติ" ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2527 โรงเรียนวัดสารอด สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตราชวัตรบูรณะ ที่มีอายุระหว่าง 11 - 13 ปี จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบระดับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของนักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และแผนการสอนโดยใช้กิจกรรมคัดสรรกับกิจกรรมตามแผนการสอนปกติ รวม 14 แผน ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 15 คน ที่อยู่ในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมสูงกว่าของนักเรียนอีก 15 คน ที่อยู่ในกลุ่มควบคุม

งานวิจัยของ มารุต คำชะอม (2524: 62 – 64) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ระดับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของนักศึกษาวิทยาลัยครูสงขลา" ตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชาย แลหญิงที่กำลังอยู่ในชั้นประกาศนียบัตรชั้นสูง ปีที่ 1 และครูศาสตรบัณฑิตปีที่ 2 จากวิทยาลัยครูสงขลา จำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสัมภาษณ์ตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยอาศัยทฤษฎีพัฒนาการในการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมทั้ง 6 ชั้นของโคลเบอร์ก และได้สร้างแบบวัดลักษณะมุ่งอนาคต ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรชั้นสูง ปีที่ 1 มีพัฒนาการทางจริยธรรมต่ำกว่านักศึกษาครูศาสตรบัณฑิต ปีที่ 2 และพบว่า ความแตกต่างระหว่างเพศ ไม่มีผลต่อการพัฒนาทางจริยธรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

งานวิจัยของ ปนิดา ศิริกุลวิเชษฐ (2524: 51 – 54) พบว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ จากผลการวิจัยกล่าวได้ว่าการมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์เป็นรากฐานที่ช่วยให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น ทั้งนี้เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ความคิด ความสามารถในการคิดและให้เหตุผล

งานวิจัยของ วิรัช จาบถนอม (2520) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "เปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์และการคิดหาเหตุผลเชิงจริยธรรมของนักเรียนระดับอายุ 13 ปี และ 15 ปี ใน กรุงเทพมหานครและในชนบท" ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งชายและหญิง จำนวน 120 คน จากโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร และจังหวัดฉะเชิงเทรา เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ เครื่องมือทดสอบตามหลักตรรกศาสตร์ จากความสมดุลของคาน ซึ่งผู้วิจัยดัดแปลงมาจากวิธีการของ อินเฮลเดอร์ และ เพียเจต์ (Inhelder & Piaget, 1958) แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงจริยธรรมของ ซูเซซึ ม่าเฮล์ม เป็นแบบทดสอบ 6 ตัวเลือก 10 ข้อ และแบบสอบการคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ด้วยถ้อยคำที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ชนิด 5 ตัวเลือก 40 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า การคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์และเชิงจริยธรรม ไม่มีความสัมพันธ์กัน เด็กที่มีอายุสูงกว่ามีความคิดหาเหตุผลสูงกว่าเด็กอายุต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีความแตกต่างด้านการคิดหาเหตุผลเชิงจริยธรรม เพศไม่มีผลต่อการคิด และเด็กในกรุงเทพมหานครมีความคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่าเด็กที่อยู่ในชนบท

จากผลงานวิจัยที่กล่าวมาในข้างต้น จะเห็นว่าความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง การให้เหตุผลก็จะอยู่ในระดับสูงด้วย และเด็กโตจะให้เหตุผลดีกว่าเด็กเล็ก และนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงให้เหตุผลไม่แตกต่างกัน

3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยของ Garfield (2003) แห่ง University of Minnesota ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ทำการสำรวจการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 20 ข้อ ที่ประกอบด้วยเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็นและสถิติ ตัวเลือกของคำตอบในแต่ละข้อจะสามารถบ่งชี้ความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของมโนทัศน์ด้านการให้เหตุผลทางสถิติของผู้เรียน รวมทั้งสิ้น 16 แบบ แบ่งเป็นลักษณะความถูกต้อง 8 แบบ และลักษณะมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการให้เหตุผลทางสถิติ 8 แบบ ส่วนหนึ่งของการสำรวจนี้เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกาจำนวน 267 คน และได้วันจำนวน 245 คน ผลการวิจัยได้นักเรียนชายมีความสามารถในการให้เหตุผลสูงกว่านักเรียนหญิง และนักเรียนชายมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนน้อยกว่านักเรียนหญิง

งานวิจัยของ Dirk Tempelaar (2004) แห่ง University of Minnesota ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ทำการวิเคราะห์เครื่องมือในการวัดการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (SRA) ซึ่งเป็นเครื่องมือชนิดแรกที่ได้รับการพัฒนาโดย Garfield ในปี 1998 แต่เริ่มจะมีชื่อเสียงในปี 2003 โดยการนำเครื่องมือดังกล่าวไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ที่เป็นตัวอย่างในการทดลอง โดยเริ่มนำเครื่องมือไปใช้ตั้งแต่เริ่มของการเรียนวิชาสถิติ ซึ่งจากการทดลองพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ effort-base learning จะมีแนวโน้มของคะแนนเกี่ยวกับการให้เหตุผลที่ถูกต้องต่ำและมีแนวโน้มเกี่ยวกับความผิดพลาดในการให้เหตุผลทางสถิติสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบอื่น ๆ

งานวิจัยของ Parsons (1982: 121 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ขั้นตอนพัฒนาการ ของการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมกับอิทธิพลของการอยู่โดดเดี่ยวตามสภาพภูมิศาสตร์ ที่มีต่อระดับ การให้เหตุผลเชิงจริยธรรม" ตัวอย่างประชากรเป็นเด็กชายอายุ 10,13 และ 16 ปี จำนวน 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์จริยธรรมของโคลเบอร์ก (Kohlberg) ผลการวิจัยพบว่า ตัวอย่างประชากรที่อยู่โดดเดี่ยวจากเกาะนิวฟาวแลนด์มีพัฒนาการทางจริยธรรมต่ำกว่า ตัวอย่างประชากรที่อยู่ในเมืองซึ่งอยู่ในวัยเดียวกัน

งานวิจัยของ Sedlmeier (1999) ระบุว่า การให้เหตุผลทางสถิติเปิดสอนน้อยมากและถ้าหากมีการสอนมักจะไม่ค่อยประสบความสำเร็จ เขาได้เสนอ รูปแบบการเรียนการสอนเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางสถิติในชีวิตประจำวันเพื่อให้ผู้คนที่ใช้การให้เหตุผลทางสถิติอย่างถูกต้อง

งานวิจัยของ Siefiring (1981: 1560 - 1561 - A) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมและเชาวน์ปัญญา ซึ่งได้แบ่งเด็กออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มเรียนช้ากลุ่มปานกลางกลุ่มสูง และกลุ่มอัจฉริยะ ทุกกลุ่มมีเพศชาย 10 คน หญิง 10 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. เชาวน์ปัญญาเป็นองค์ประกอบสำคัญต่อพัฒนาการทางการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม
2. เพศไม่ใช่องค์ประกอบสำคัญต่อพัฒนาการทางการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม
3. ระดับชั้นของการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม มีผลกระทบต่อการศึกษาปฏิบัติตามสังคม

งานวิจัยของ Bear (1980: 4916 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมเพื่อจัดการปัญหาและสติปัญญา" ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมืองไอโอวา จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบ 3 ฉบับ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์เหตุผลเชิงจริยธรรมของโคลเบอร์ก (Kohlberg) แบบวัดระดับ สติปัญญาของสแตนฟอร์ด (Stanford) และแบบวัดปัญหาทางความประพฤติ ผลการวิจัย พบว่า คะแนนของเหตุผลเชิงจริยธรรมมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงกับระดับสติปัญญา สรุปได้ว่าเด็กที่มีระดับสติปัญญาสูง สามารถพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมให้สูงได้ ตรงข้ามเด็กที่มีระดับสติปัญญาต่ำ มีผลต่อการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมในขั้นต่ำด้วย

งานวิจัยของ Matulis (1969) ศึกษาความเข้าใจในด้านตรรกและคณิตศาสตร์กับเด็กอายุ 8-12 ปี จำนวน 75,000 คน ศึกษากลุ่มเด็กในตัวแปรด้านเชาวน์ปัญญาแบ่งเป็นกลุ่ม คือ กลุ่มเด็กที่มี IQ 60-90 ,91-110,111-170+ ตัวแปรสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม แบ่งเป็นกลุ่ม สูง, กลาง, ต่ำ และตัวแปรด้านอายุ แบ่งเป็นช่วง 8-10,11-13,14-18 โดยใช้แบบทดสอบ 2 ฉบับ จำนวน 33 ข้อ ลักษณะของข้อสอบแบบปรนัย ฉบับที่ 1 เป็นคำถามแบบ ถ้า....แล้ว...ส่วนฉบับที่ 2 ทดสอบเกี่ยวกับตัวเชื่อม พบว่าอายุ, เชาวน์ปัญญาและสถานภาพทางเศรษฐกิจ และสังคมแตกต่างกัน จะมีผลต่อความเข้าใจทางตรรกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ นักเรียนที่มีอายุมากกว่า สติปัญญาสูงกว่าและสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมสูงกว่าจะมีความสามารถในการทำแบบทดสอบได้ดีกว่านักเรียนที่มีอายุน้อยกว่า เชาวน์ปัญญาต่ำกว่า และสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมต่ำกว่า ตามลำดับ และพบว่า พัฒนาการของความเข้าใจด้านตรรกสูงสุดเมื่ออายุ 14-17 ปี

จากผลการวิจัยข้างต้น กล่าวได้ว่า อายุ สติปัญญา และสภาพทางเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน ทำให้การให้เหตุผลของนักเรียนแตกต่างกัน ส่วนเพศหญิงหรือเพศชายพบว่างานวิจัยของ Joan B. Garfield (2003) มีการให้เหตุผลแตกต่างกัน และงานวิจัยของ Siefring (1981: 1560 - 1561 - A) พบว่าเพศไม่ใช่องค์ประกอบที่สำคัญต่อพัฒนาการทางการให้เหตุผลทางจริยธรรม



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร” เป็นการวิจัยเชิงบรรยายเก็บข้อมูลโดยการสำรวจ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาค้นคว้า
2. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำราและงานวิจัยต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ และงานวิจัยต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทางสถิติ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ และสร้างแบบสอบถามลักษณะชีวสังคัมภูมิตั้ง
2. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หนังสือแบบเรียน คู่มือครู และตำรากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในเนื้อหาเรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา และแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ

2. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งมีโรงเรียนจำนวน 115 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประมาณ 35,000 คน จากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Taro Yamane (1973)

จากการคำนวณโดยใช้สูตรของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยยอมให้ความคลาดเคลื่อนได้ $\pm 5\%$ คำนวณได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนประชากรจำนวน 396 คน ซึ่งผู้วิจัยจะดำเนินการโดยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. ใช้การสุ่มแบบแบ่งเขตพื้นที่การศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีอยู่ 3 เขต สุ่มรายชื่อโรงเรียนในแต่ละเขต แล้วแบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ ขนาดเล็ก กลาง ขนาดใหญ่ ขนาดใหญ่พิเศษ โดยใช้เกณฑ์จากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งแบ่งขนาดโรงเรียน เป็น 4 ขนาด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนที่จำแนกตามขนาด โดยใช้เกณฑ์จากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน , 2550)

ขนาดที่	จำนวนนักเรียน (คน)	ขนาด
1	1 - 499	เล็ก
2	500 - 1,499	กลาง
3	1,500 - 2,499	ใหญ่
4	มากกว่า 2,500	ใหญ่พิเศษ

ซึ่งแต่ละเขตพื้นที่การศึกษามีจำนวนโรงเรียนที่จำแนกตามขนาดโรงเรียนดังกล่าวได้ดัง ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนโรงเรียนที่จำแนกตามขนาดโรงเรียน

ขนาดโรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	ขนาดใหญ่พิเศษ	รวม
เขต 1	1	10	14	14	39
เขต 2	0	2	12	20	34
เขต 3	1	15	15	11	42
รวม	2	27	41	45	115

2. สุ่มจำนวนโรงเรียนร้อยละ 10 ของโรงเรียนในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาซึ่งจำแนกตามขนาดในขั้นที่ 1 คือ ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยไม่ใช้โรงเรียนขนาดเล็กในการสุ่มตัวอย่าง เพราะมีโรงเรียนขนาดเล็กไม่ครบทุกเขตพื้นที่การศึกษาซึ่งอาจจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวิจัยได้ ดังนั้นจะได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 16 โรงเรียน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดโรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา	กลาง	ขนาดใหญ่	ขนาดใหญ่พิเศษ	รวม
เขต 1	1	2	2	5
เขต 2	1	2	2	5
เขต 3	2	2	2	6
รวม	4	6	6	16

3. ใช้การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการสุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในแต่ละโรงเรียนจากการสุ่มขั้นที่ 2 มาโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน โดยใช้นักเรียนทุกคนในห้องเป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบสอบถามลักษณะชีวิตสังคมภูมิหลัง ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา เพื่อสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะชีวิตสังคมภูมิหลังของนักเรียน

2. สร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะชีวิตสังคมภูมิหลังของนักเรียน ลักษณะของคำถามเป็นแบบเลือกตอบและเติมคำหรือข้อความ ดังต่อไปนี้

2.1 เพศ จำแนกเป็น ชายและหญิง

2.2 เขตพื้นที่การศึกษาของโรงเรียน จำแนกเป็น เขตที่ 1 เขตที่ 2 และเขตที่ 3

2.3 จำนวนพี่น้อง จำแนกเป็น 1 คน 2 คน 3 คน 4 คน 5 คน 6 คน และ 7 คน

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำแนกเป็น สูง ปานกลาง และต่ำ

2.5 ขนาดของโรงเรียน จำแนกเป็น ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ

2.6 ลักษณะของครอบครัว จำแนกเป็น ครอบครัวเดี่ยว (พ่อ แม่ ลูก) และ

ครอบครัวรวม (พ่อ แม่ ลูก ปู่ ย่า ตา ยาย ฯลฯ)

2.7 การศึกษาสูงสุดของบิดา และมารดา จำแนกเป็น ต่ำกว่าปริญญาตรี และปริญญาตรีขึ้นไป

2.8 อาชีพของบิดา และมารดา จำแนกเป็น รับราชการ รัฐวิสาหกิจ เอกชน อาชีพส่วนตัว และอื่น ๆ

2.9 บุคคลที่นักเรียนอาศัยอยู่ด้วย จำแนกเป็น บิดาและมารดา บิดา มารดา และอื่น ๆ

2.10 สถานภาพของบิดามารดา จำแนกเป็น บิดามารดาอยู่ด้วยกัน บิดามารดาหย่าร้างกัน บิดาเสียชีวิต มารดาเสียชีวิต และอื่น ๆ

2.11 งานอดิเรกที่นักเรียนชอบทำมากที่สุด จำแนกเป็น อ่านหนังสือดูโทรทัศน์ ชมภาพยนตร์ เล่นเกม ฟังเพลง เล่นกีฬา ท่องเที่ยว ซ้อมเปียโน และอื่น ๆ

2.12 สื่อที่นักเรียนรับข่าวสารมากที่สุด จำแนกเป็น โทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ อินเทอร์เน็ต และอื่น ๆ

2.13 การอ่านวารสารเกี่ยวกับรายงานผลการวิจัย จำแนกเป็น เคยอ่าน และไม่เคยอ่าน

3. นำแบบสอบถามลักษณะชีวิตสังคมภูมิหลังที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษา
4. นำแบบสอบถามลักษณะชีวิตสังคมภูมิหลังที่อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจเรียบร้อยแล้ว มาปรับปรุงแก้ไข ตัวอย่างเช่น ในคำถาม “จำนวนนักเรียนทั้งหมดในโรงเรียน” คำตอบ “2,500-150,000 คน” แก้ไขเป็น “มากกว่า 2,500 คน”
5. นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมในการใช้ภาษา การสื่อความหมายและรูปแบบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
6. นำแบบสอบถามลักษณะชีวิตสังคมภูมิหลังที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทางสถิติ สำหรับการศึกษการให้เหตุผลทางสถิติซึ่ง Garfield และ Gal (2004) ได้จำแนกด้านของการให้เหตุผลทางสถิติออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้
 1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล (Reasoning about data) หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนกประเภทข้อมูลชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น จำแนกได้ว่าข้อมูลที่กำหนดให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลต่อเนื่องหรือไม่
 2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล (Reasoning about representations of data) หมายถึง ความสามารถในการนำเสนอข้อมูล อ่าน แปลความหมายข้อมูล เลือกวิธีการนำเสนอข้อมูลวิธีอื่นที่จะทำให้การนำเสนอข้อมูลนั้นดียิ่งขึ้นได้
 3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ (Reasoning about statistical measures) หมายถึง ความสามารถในการหาค่ากลางของข้อมูล การกระจายของข้อมูล ตำแหน่งของข้อมูล และสามารถเลือกใช้การวัดทางสถิติได้เหมาะสมกับระดับของข้อมูล
 4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน (Reasoning about uncertainty) หมายถึง ความสามารถในการใช้วิธีการสุ่ม โอกาส และความเป็นไปได้ในการคิดพิจารณาเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ไม่แน่นอน และสามารถตัดสินใจกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้โดยใช้วิธีที่เหมาะสม
 5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง (Reasoning about samples) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวอย่างกับประชากร และหาข้อสรุปจากตัวอย่างได้ สามารถเลือกตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรได้

6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ (Reasoning about association) หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร รวมถึงการแปลความหมายเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรนั้นได้

2. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาระดับชั้นพื้นฐาน 2544 ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติทั้ง 6 ด้าน

3. สร้างแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ผู้วิจัยกำหนดจุดมุ่งหมายของแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ คือ เพื่อวัดการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และวัดการให้เหตุผลทางสถิติให้ตรงในแต่ละด้าน ทั้ง 6 ด้าน

3.2 กำหนดจำนวนข้อสอบของแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติโดยต้องสร้างข้อสอบเป็น 1.5 เท่าของจำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.3 สร้างแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติด้านละจำนวน 10 ข้อ รวมทั้งหมด 60 ข้อ ซึ่งลักษณะของแบบวัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก (Objective Test) ซึ่งแต่ละตัวเลือกมีการให้เหตุผลทางสถิติที่แตกต่างกัน ถ้านักเรียนเลือกข้อที่ถูกแสดงว่านักเรียนสามารถให้เหตุผลทางสถิติที่ถูกต้องแต่ถ้านักเรียนเลือกข้อที่ผิดแสดงว่านักเรียนให้เหตุผลทางสถิติที่ผิด

4. นำแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบในด้านความตรงตามเนื้อหา และประเภทของการให้เหตุผลทางสถิติความเหมาะสมของข้อคำถาม เกณฑ์การตรวจแบบวัด และความชัดเจนของภาษา เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขแบบวัด และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ

5. นำแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติที่อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

5.1 ปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้ตรงกับหลักสูตรการศึกษาระดับชั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 และให้ตรงกับด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ

5.2 แก้ไขคำถาม ตัวอย่างเช่น “ในการออกเลขท้าย 2 ตัว โอกาสที่จะออกเลขท้ายทั้ง 2 เหมือนกันเป็นอย่างไร” แก้ไขเป็น “ในการออกเลขท้าย 2 ตัว โอกาสที่จะออกเลขท้ายทั้ง 2 ตัวเหมือนกัน เช่น 00,11,22 เป็นอย่างไร”

5.3 แก้ไขคำตอบ ตัวอย่างเช่น จากคำถาม “ในการออกเลขท้าย 2 ตัว โอกาสที่จะออกเลขท้ายทั้ง 2 ตัวเหมือนกัน เช่น 00,11,22 เป็นอย่างไร” คำตอบข้อ “ก. โอกาสที่จะออกเลขท้าย 2 ตัวเหมือนกันแต่ตัวเลขมีค่าเท่ากัน เพราะความน่าจะเป็นที่จะได้มีเท่ากัน” แก้ไขเป็น “ก. โอกาสที่จะออกเลขท้าย 2 ตัวเหมือนกัน เช่น 00,11,22 มีเท่ากัน เพราะความน่าจะเป็นที่จะได้มีเท่ากัน”

6. นำแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน (ดูภาคผนวก ก) ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา และประเภทของการให้เหตุผลทางสถิติ ความเหมาะสมของข้อคำถาม เกณฑ์การตรวจแบบวัดและความชัดเจนของภาษา และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ

7. นำแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติที่ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

7.1 แก้ไขคำถาม ตัวอย่างเช่น “ในการสร้างแบบสอบถามชุดหนึ่ง ผู้สร้างกำหนดให้ เพศชายแทนด้วย 0 และเพศหญิงแทนด้วย 1 นักเรียนคิดว่าข้อมูลที่เกิดขึ้นได้จากแบบสอบถามชุดนี้เป็นข้อมูลชนิดใด เพราะเหตุใด” แก้ไขเป็น “ในการสร้างแบบสอบถามชุดหนึ่ง เพศของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นข้อมูลชนิดใด เพราะเหตุใด”

7.2 แก้ไขคำตอบ ตัวอย่างเช่น จากคำถาม “ในการทำวิจัย เรื่อง การแต่งงานข้ามวัฒนธรรมของคนไทย ผู้วิจัยทำการเลือกตัวอย่างได้เป็นประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นักเรียนคิดว่ากลุ่มตัวอย่างดังกล่าวสามารถนำไปเป็นข้อสรุปของประชากรคนไทยได้หรือไม่ เพราะเหตุใด” คำตอบข้อ “ค. ไม่ได้ เพราะภาคตะวันออกเฉียงเหนือประชาชนไม่ค่อยมีความรู้ อาจจะทำให้งานวิจัยเสียหาย” แก้ไขเป็น “ค. ไม่ได้ เพราะเป็นการทำวิจัยที่มีกลุ่มตัวอย่างน้อยเกินไป”

8. นำแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติซึ่งเป็นแบบปรนัยที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้ (try out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ จำนวน 83 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบเลยให้ข้อละ 0 คะแนน แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Test Analysis Program: TAP Version 6.65 โดยมีเกณฑ์ว่า ต้องมีค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป แล้วจึงนำมาหาความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นรายข้อ โดยมีเกณฑ์ค่าความยากมีค่าอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก จำนวน 45 ข้อ โดยมีค่าความเที่ยงของแบบวัด เท่ากับ 0.67 มี

ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.21-79 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.83 (แสดงในภาคผนวก ง) สามารถสรุปจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าความเที่ยงตาม ความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก จากการทดลองใช้ครั้งที่ 1 จำแนกเป็นรายด้านดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าความเที่ยง ความยาก และค่าอำนาจจำแนก ในการทดลองใช้ครั้งที่ 1 จำแนกเป็นรายด้านซึ่งแต่ละด้านมี 10 ข้อ

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	จำนวนข้อที่ผ่านเกณฑ์
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	7
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	8
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	8
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	7
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	8
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	7
รวม	45

จากตารางที่ 4 พบว่า แบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติที่ผ่านเกณฑ์ค่าความเที่ยง ความยาก และ ค่าอำนาจจำแนก มีจำนวน 45 ข้อ

9. นำแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติซึ่งเป็นแบบปรนัยไปทดลองใช้ (try out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชวินิตมัธยม จำนวน 78 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบเลยให้ข้อละ 0 คะแนน แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Test Analysis Program: TAP Version 6.65 โดยมีเกณฑ์ว่า ต้องมีค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป แล้วจึงนำมาหาความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นรายข้อ โดยมีเกณฑ์ค่าความยากมีค่าอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ซึ่งผลการวิเคราะห์มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก จำนวน 40 ข้อ โดยมีค่าความเที่ยงของแบบวัด เท่ากับ 0.81 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.23-75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.94 (แสดงในภาคผนวก ง) สามารถสรุปจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าความเที่ยง ความยาก และค่าอำนาจจำแนก จากการทดลองใช้ครั้งที่ 2 จำแนกเป็นรายด้าน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าความเที่ยง ความยาก และค่าอำนาจจำแนก ในการทดลองใช้ครั้งที่ 2 จำแนกเป็นรายด้าน

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	จำนวนข้อก่อนการทดลอง	จำนวนข้อที่ผ่านเกณฑ์
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	7	6
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	8	7
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	8	6
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	7	7
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	8	7
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	7	7
รวม	45	40

จากตารางที่ 5 พบว่า แบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติที่ผ่านเกณฑ์ค่าความเที่ยง ความยาก และค่าอำนาจจำแนก มีจำนวน 40 ข้อ

10. เลือกข้อสอบจากแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติที่ผ่านเกณฑ์ค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก จาก 40 ข้อให้เหลือด้านละ 6 ข้อรวมทั้งหมดจำนวน 36 ข้อ (แสดงในภาคผนวก จ) จากนั้นนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง (แสดงในภาคผนวก ค)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยได้นำหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยและหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนต่าง ๆ
2. ผู้วิจัยทำการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยในครั้งที่ 1 โดยการทำการแยกเก็บข้อมูล 2 ครั้ง เนื่องจากจำนวนข้อสอบมีจำนวนมาก และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด หลังจากนั้นนำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ในการทดลองใช้ครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 ต่อไป
3. ผู้วิจัยนำแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติและแบบสอบถามชีวิตสังคมหลังของนักเรียนไปใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างดังตารางที่ 6 โดยผู้วิจัยดำเนินการทดสอบด้วยตนเอง ทั้งหมด ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของอาจารย์ผู้สอนประจำวิชา โดยใช้เวลาในการทำแบบวัดเป็นเวลา 60 นาที ในการดำเนินการทดลองมีขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 6 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค)

ขนาดโรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา	กลาง	ขนาดใหญ่	ขนาดใหญ่พิเศษ	รวม
เขต 1	30	86	67	183
เขต 2	32	26	60	118
เขต 3	84	64	63	211
รวม	146	176	190	512

2.1 ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย ให้แก่นักเรียน เข้าใจถึงความสำคัญของการทำแบบสอบถามลักษณะชีวิตสังคมหลังและแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ และให้นักเรียนตั้งใจทำแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติอย่างเต็มความสามารถ

2.2 สำหรับการแจกแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ ผู้วิจัยได้อ่านคำชี้แจงในการทำแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติให้นักเรียนฟัง ถ้านักเรียนสงสัยให้ซักถามจนเข้าใจ จึงลงมือทำพร้อมกัน โดยให้นักเรียนทำแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ จำนวน 36 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที

3. ผู้วิจัยใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่วันศุกร์ที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2551 ถึงวันศุกร์ที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551 รวมระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล 31 วัน นับตั้งแต่วันที่ขึ้นหนังสือถึงผู้อำนวยการโรงเรียนต่างๆ จนถึงวันที่ได้ข้อมูลครบตามกำหนด

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลทำวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากมีนักเรียนบางโรงเรียนอยู่ในช่วงสอบช่วงทำกิจกรรม และนักเรียนบางห้องที่จะเก็บข้อมูลมีนักเรียนขาดเรียน ผู้วิจัยจึงได้นักเรียนซึ่งเป็นตัวอย่างในการทำแบบสอบถามลักษณะชีวภูมิล่วงและแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ ทั้งหมด 512 คน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์

(Statistical Package for Social Science: SPSS for Windows Version 11.5) โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบคะแนนของนักเรียนที่ทำแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ

ถ้าตอบถูกให้ข้อละ	1 คะแนน
ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ข้อละ	0 คะแนน
2. รวมคะแนนแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งมีคะแนนเต็มทั้งหมดคือ 36 คะแนน คะแนนเต็มแต่ละด้าน 6 คะแนน หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) โดยจำแนกตามด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติโดยรวม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปตารางและความเรียง
3. ผู้วิจัยประเมินระดับการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียน โดยนำคะแนนที่ได้เทียบกับเกณฑ์ระดับการให้เหตุผลทางสถิติ ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังตารางที่ 7 และ 8 ดังนี้

ตารางที่ 7 ระดับการให้เหตุผลทางสถิติจำแนกตามคะแนนของแต่ละด้าน

คะแนนรายด้าน	คิดเป็นร้อยละ (%)	ระดับการให้เหตุผลทางสถิติ
6	80 - 100	ดีมาก
5	70 - 79	ดี
4	60 - 69	ปานกลาง
3	50 - 59	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
0 - 2	0 - 49	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

ตารางที่ 8 ระดับการให้เหตุผลทางสถิติตามคะแนนรวม

คะแนนรวม	คิดเป็นร้อยละ (%)	ระดับการให้เหตุผลทางสถิติ
29 - 36	80 - 100	ดีมาก
25 - 28	70 - 79	ดี
22 - 24	60 - 69	ปานกลาง
18 - 21	50 - 59	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
0 - 17	0 - 49	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

4. จำแนกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ โดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดไว้ดังนี้

4.1 กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง หมายถึง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับ 4

4.2 กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับ 2 และระดับ 3

4.3 กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ หมายถึง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับ 0 และระดับ 1

5. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

6. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนที่มีลักษณะชีวสังคมภูมิหลังแตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ใช้วิธีของเซฟเฟ (Sheffe' method) เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่มากกว่าสองกลุ่มเป็นรายคู่ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม (Independent-Samples t-test)

6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง คุณภาพของแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ และวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง คือ สูตรของ Taro Yamane (1973) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

- เมื่อ n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
 N แทน ขนาดของประชากร
 e แทน ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง (e = .05)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ

ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Test Analysis Program: TAP Version 6.65 ในการหาค่าความเที่ยง (Reliability) ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for Social Science: SPSS for Windows Version 11.5) ในการหาค่าสถิติและทดสอบค่าเฉลี่ยดังต่อไปนี้

1. ค่าเฉลี่ย (\bar{x})
2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)
3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)
4. เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่มากกว่าสองกลุ่มเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของเซฟเฟ (Sheffe' method)
5. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม (Independent-Samples t-test)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร มีผลการวิจัยแบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้นำเสนอในตารางที่ 9 ถึงตารางที่ 10

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามด้านของการให้เหตุผลทางสถิติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้นำเสนอในตารางที่ 11 ถึงตารางที่ 13

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีลักษณะชีวสังคมภูมิหลังแตกต่างกัน ได้นำเสนอในตารางที่ 14 ถึงตารางที่ 30

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 การให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 9 แสดง ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนการให้เหตุผลทางสถิติ และระดับการให้เหตุผลทางสถิติของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยมีคะแนนเต็ม 36 คะแนน และแต่ละด้านมีคะแนนเต็ม 6 คะแนน

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	\bar{x}	s	ระดับการให้เหตุผล
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	2.29	1.16	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	2.96	1.19	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	2.07	1.35	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	3.30	1.30	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	3.39	1.59	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	2.14	1.36	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
ภาพรวม	16.16	4.90	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

จากตารางที่ 9 พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 16.16 และมีระดับการให้เหตุผลอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ส่วนในด้านที่ 1 ด้านที่ 2 ด้านที่ 3 และด้านที่ 6 นักเรียนให้เหตุผลทางสถิติอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ส่วนด้านที่ 4 และด้านที่ 5 นักเรียนให้เหตุผลทางสถิติอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ ด้านที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยของการให้เหตุผลทางสถิติสูงที่สุด เท่ากับ 3.39 รองลงมาคือด้านที่ 4 เท่ากับ 3.30 และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านที่ 3 เท่ากับ 2.07

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 แสดงจำนวน ร้อยละของนักเรียน และระดับการให้เหตุผลทางสถิติของการให้เหตุผลทางสถิติ ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	ระดับการให้เหตุผลทางสถิติ									
	ต่ำกว่าเกณฑ์ ขั้นต่ำ		ผ่านเกณฑ์ ขั้นต่ำ		ปานกลาง		ดี		ดีมาก	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	296	57.8	139	27.2	60	11.7	17	3.3	-	-
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	184	35.9	155	30.3	124	24.2	46	9.0	3	0.6
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	323	63.2	110	21.5	52	10.2	25	4.9	1	0.2
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	131	25.6	149	29.1	139	27.1	77	15.0	16	3.1
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	142	27.7	111	21.7	110	21.5	114	22.3	35	6.8
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	320	62.5	110	21.5	53	10.4	24	4.7	5	1.0
ภาพรวม	313	61.1	119	23.2	53	10.4	26	5.1	1	0.2

จากตารางที่ 10 พบว่าในภาพรวมนักเรียนส่วนใหญ่ คือ ร้อยละ 61.1 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ด้านที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่ คือ ร้อยละ 57.8 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ด้านที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่ คือ ร้อยละ 35.9 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ด้านที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่ คือ ร้อยละ 63.2 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ด้านที่ 4 นักเรียนส่วนใหญ่ คือ ร้อยละ 29.1 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ ด้านที่ 5 นักเรียนส่วนใหญ่ คือ ร้อยละ 27.7 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ด้านที่ 6 นักเรียนส่วนใหญ่ คือ ร้อยละ 62.5 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
จำแนกตามด้านของการให้เหตุผลทางสถิติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตารางที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนการให้เหตุผลทางสถิติจำแนกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คนซึ่งมีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง 154 คน ปานกลาง 324 คนและต่ำ 34 คน และมีคะแนนเต็ม 36 คะแนน คะแนนเต็มด้านละ 6 คะแนน

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	\bar{x}	s	ระดับการให้เหตุผล
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	สูง	2.43	1.12	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
	ปานกลาง	2.24	1.16	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
	ต่ำ	2.18	1.36	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	สูง	3.24	1.18	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
	ปานกลาง	2.86	1.12	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
	ต่ำ	2.68	1.61	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	สูง	2.60	1.36	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
	ปานกลาง	1.81	1.29	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
	ต่ำ	2.12	1.09	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	สูง	3.77	1.23	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
	ปานกลาง	3.12	1.26	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
	ต่ำ	2.88	1.45	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	สูง	3.82	1.45	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
	ปานกลาง	3.26	1.61	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
	ต่ำ	2.62	1.60	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	สูง	2.58	1.42	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
	ปานกลาง	2.00	1.29	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
	ต่ำ	1.47	1.26	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
ภาพรวม	สูง	18.44	4.94	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
	ปานกลาง	15.32	4.57	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
	ต่ำ	13.91	4.22	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ

ด้านที่ 6 การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 2.58 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ รองลงมาคือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.00 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 1.47 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

ตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน มีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	4.28	2	2.14	1.59
	ภายในกลุ่ม	685.36	509	1.35	
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	17.99	2	9.00	6.48*
	ภายในกลุ่ม	706.30	509	1.39	
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	ระหว่างกลุ่ม	65.59	2	32.79	19.41*
	ภายในกลุ่ม	859.88	509	1.69	
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	ระหว่างกลุ่ม	50.80	2	25.40	15.90*
	ภายในกลุ่ม	812.88	509	1.60	
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	ระหว่างกลุ่ม	53.79	2	26.90	11.01*
	ภายในกลุ่ม	1243.64	509	2.44	
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	ระหว่างกลุ่ม	51.12	2	25.56	14.52*
	ภายในกลุ่ม	896.04	509	1.76	
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	1203.25	2	601.63	27.67*
	ภายในกลุ่ม	11068.97	509	21.75	

*p < 0.05

จากตารางที่ 12 พบว่าในภาพรวมและด้านที่ 2 ถึงด้านที่ 6 มีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ อย่างน้อยหนึ่งคู่ ให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งต้องเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ต่อไป ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการให้เหตุผลทางสถิติเป็นรายคู่ด้วยวิธี Scheffe' จำแนกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		สูง	กลาง	ต่ำ
		\bar{x}	3.24	2.86	2.68
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	สูง	3.24	-	.38*	.56*
	ปานกลาง	2.86	-	-	.185
	ต่ำ	2.68	-	-	-
		\bar{x}	2.60	1.81	2.12
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	สูง	2.60	-	.79*	.49
	ปานกลาง	1.81	-	-	-.31
	ต่ำ	2.12	-	-	-
		\bar{x}	3.77	3.12	2.88
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	สูง	3.77	-	.652*	.890*
	ปานกลาง	3.12	-	-	.238
	ต่ำ	2.88	-	-	-
		\bar{x}	3.82	3.26	2.62
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	สูง	3.82	-	.556*	1.21*
	ปานกลาง	3.26	-	-	.65
	ต่ำ	2.62	-	-	-
		\bar{x}	2.58	2.00	1.47
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	สูง	2.58	-	.578*	1.11*
	ปานกลาง	2.00	-	-	.53
	ต่ำ	1.47	-	-	-
		\bar{x}	18.44	15.32	13.91
ภาพรวม	สูง	18.44	-	3.12*	4.53*
	ปานกลาง	15.32	-	-	1.41
	ต่ำ	13.91	-	-	-

*p < 0.05

จากตารางที่ 13 พบว่าในภาพรวม ด้านที่ 2 ด้านที่ 4 ด้านที่ 5 และด้านที่ 6 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านที่ 3 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 3 การให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีลักษณะชีวสังคม ภูมิหลังแตกต่างกัน

ตารางที่ 14 แสดงจำนวน ร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามลักษณะชีวสังคม
ภูมิหลัง

ลักษณะชีวสังคมภูมิหลัง	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	137	33.8
หญิง	339	62.2
2. เขตพื้นที่การศึกษา		
เขตที่ 1	183	35.7
เขตที่ 2	118	23.0
เขตที่ 3	211	41.3
3. จำนวนพี่น้องทั้งหมด		
1 คน	105	20.5
2 คน	241	47.1
3 คน	122	23.8
4 คน	29	5.7
5 คน	8	1.6
6 คน	5	1.0
7 คน	2	0.4
4. ขนาดของโรงเรียน		
ขนาดกลาง	146	28.5
ขนาดใหญ่	176	34.4
ขนาดใหญ่พิเศษ	190	37.1

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ลักษณะชีวิตสังคมภูมิหลัง	จำนวน	ร้อยละ
5. ลักษณะครอบครัว		
ครอบครัวเดี่ยว	362	70.7
ครอบครัวรวม	150	29.3
6. การศึกษาสูงของบิดา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	341	66.6
ปริญญาตรีขึ้นไป	171	33.4
7. การศึกษาสูงของมารดา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	371	72.5
ปริญญาตรีขึ้นไป	141	27.5
8. อาชีพของบิดา		
รับราชการ	80	15.6
รัฐวิสาหกิจ	30	5.9
เอกชน	60	11.7
อาชีพส่วนตัว	200	39.1
อื่น ๆ	142	27.7
9. อาชีพของมารดา		
รับราชการ	48	9.4
รัฐวิสาหกิจ	15	2.9
เอกชน	50	9.8
อาชีพส่วนตัว	176	34.4
อื่น ๆ	223	43.6
10. บุคคลที่นักเรียนอาศัยอยู่ด้วย		
บิดามารดา	362	70.7
บิดา	16	3.1
มารดา	61	11.9
อื่น ๆ	73	14.3

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ลักษณะชีวิตสังคมภูมิหลัง	จำนวน	ร้อยละ
11. สถานภาพของบิดามารดา		
บิดามารดาอยู่ด้วยกัน	393	76.8
บิดามารดาหย่าร้างกัน	70	13.7
บิดาเสียชีวิต	26	5.1
มารดาเสียชีวิต	6	1.2
อื่น ๆ	17	3.3
12. งานอดิเรกที่นักเรียนชอบทำมากที่สุด		
อ่านหนังสือ	141	27.5
ดูโทรทัศน์	102	19.9
ชมภาพยนตร์	36	7.0
เล่นเกม	49	9.6
ฟังเพลง	111	21.7
เล่นกีฬา	25	4.9
ท่องเที่ยว	15	2.9
ข้อปิ้ง	11	2.1
อื่น ๆ	22	4.3
13. สื่อที่นักเรียนรับข่าวสารมากที่สุด		
โทรทัศน์	373	72.9
วิทยุ	14	2.7
หนังสือพิมพ์	27	5.3
อินเทอร์เน็ต	95	18.6
อื่น ๆ	3	0.6
14. การอ่านวารสารเกี่ยวกับรายงานผลการวิจัย		
เคยอ่าน	181	35.4
ไม่เคยอ่าน	331	64.6

จากตารางที่ 14 จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน พบว่า ส่วนใหญ่มีลักษณะชีวสังคมภูมิหลังเป็น ดังนี้คือ เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชายคิดเป็นร้อยละ 62.2 อยู่ในเขตพื้นที่การศึกษาที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 41.3 มีจำนวนพี่น้องทั้งหมด 2 คน คิดเป็นร้อยละ 47.1 อยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ คิดเป็นร้อยละ 37.1 มีลักษณะครอบครัวเป็นครอบครัวเดี่ยวคิดเป็นร้อยละ 70.7 การศึกษาของบิดาและมารดาต่ำกว่าปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 66.7 และ 72.5 ตามลำดับ อาชีพของบิดาคืออาชีพส่วนตัว เช่น รับจ้าง คิดเป็นร้อยละ 39.1 อาชีพของมารดาคืออาชีพอื่น ๆ เช่น แม่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 43.6 อาศัยอยู่กับบิดามารดา คิดเป็นร้อยละ 70.7 สถานภาพของบิดามารดา อยู่ด้วยกัน คิดเป็นร้อยละ 76.8 งานอดิเรกที่นักเรียนชอบมากที่สุดคือฟังเพลง คิดเป็นร้อยละ 21.7 สื่อที่นักเรียนรับข่าวสารมากที่สุดคือโทรทัศน์ คิดเป็นร้อยละ 72.9 และนักเรียนไม่เคยอ่านวารสารเกี่ยวกับรายงานผลการวิจัย คิดเป็นร้อยละ 64.6



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามเพศ จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน ซึ่งมีเพศชาย 137 คนและเพศหญิง 339 คน โดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม (Independent-Samples t-test)

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	เพศ	\bar{x}	s	t	df
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	ชาย	2.38	1.25	1.21	311.59
	หญิง	2.24	1.11		
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	ชาย	2.90	1.23	-.82	330.71
	หญิง	2.99	1.17		
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	ชาย	2.14	1.31	.82	510
	หญิง	2.04	1.36		
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	ชาย	3.43	1.40	1.59	311.54
	หญิง	3.23	1.24		
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	ชาย	3.21	1.60	-1.82	510
	หญิง	3.48	1.58		
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	ชาย	2.18	1.35	.48	510
	หญิง	2.12	1.37		
ภาพรวม	ชาย	16.25	4.79	.30	510
	หญิง	16.12	4.96		

*p < 0.05

จากตารางที่ 15 พบว่านักเรียนเพศชายและเพศหญิง ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษา จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	5.64	2	2.82	2.10
	ภายในกลุ่ม	683.99	509	1.34	
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	21.08	2	10.54	7.63*
	ภายในกลุ่ม	703.21	509	1.38	
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	ระหว่างกลุ่ม	34.03	2	17.02	9.72*
	ภายในกลุ่ม	891.43	509	1.75	
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	ระหว่างกลุ่ม	15.73	2	7.87	4.72*
	ภายในกลุ่ม	847.95	509	1.67	
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	ระหว่างกลุ่ม	65.57	2	32.78	13.55*
	ภายในกลุ่ม	1231.86	509	2.42	
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	ระหว่างกลุ่ม	36.77	2	18.38	10.28*
	ภายในกลุ่ม	910.39	509	1.79	
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	941.71	2	470.85	21.15*
	ภายในกลุ่ม	11330.51	509	22.26	

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 16 พบว่าในภาพรวมและด้านที่ 2 ถึงด้านที่ 6 มีนักเรียนที่อยู่ในเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขตที่ 1 เขตที่ 2 เขตที่ 3 อย่างน้อยหนึ่งคู่ ให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งต้องเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ต่อไปดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการให้เหตุผลทางสถิติเป็นรายคู่ด้วยวิธี Scheffe' จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร เขตที่ 1 เขตที่ 2 และเขตที่ 3

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	เขตพื้นที่การศึกษา		เขตที่ 1	เขตที่ 2	เขตที่ 3
		\bar{x}	2.89	3.33	2.82
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	เขตที่ 1	2.89	-	-.45*	.06
	เขตที่ 2	3.33	-	-	.51*
	เขตที่ 3	2.82	-	-	-
		\bar{x}	2.07	2.50	1.83
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	เขตที่ 1	2.07	-	-.43*	.25
	เขตที่ 2	2.50	-	-	.67*
	เขตที่ 3	1.83	-	-	-
		\bar{x}	3.28	3.60	3.15
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	เขตที่ 1	3.28	-	-.32	.14
	เขตที่ 2	3.60	-	-	.46*
	เขตที่ 3	3.15	-	-	-
		\bar{x}	3.45	3.94	3.02
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	เขตที่ 1	3.45	-	-.49*	.43*
	เขตที่ 2	3.94	-	-	.92*
	เขตที่ 3	3.02	-	-	-
		\bar{x}	2.22	2.53	1.85
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	เขตที่ 1	2.22	-	-.30	.38*
	เขตที่ 2	2.53	-	-	.68*
	เขตที่ 3	1.85	-	-	-
		\bar{x}	16.21	18.40	14.87
ภาพรวม	เขตที่ 1	16.21	-	-2.19*	1.34*
	เขตที่ 2	18.40	-	-	3.53*
	เขตที่ 3	14.87	-	-	-

*p < 0.05

จากตารางที่ 17 พบว่าในภาพรวมนักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 2 ให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 1 และเขตที่ 3 อย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 1 ให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านที่ 2 ด้านที่ 3 ด้านที่ 5 นักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 2 ให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 1 และเขตที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้านที่ 4 นักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 2 ให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้านที่ 5 นักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 1 ให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และด้านที่ 6 นักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 1 และเขตที่ 2 ให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามจำนวนพี่น้อง จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	แหล่งของความแปรปรวน		SS	df	MS	F
	ระหว่างกลุ่ม	ภายในกลุ่ม				
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม		4.88	6	.81	.60
	ภายในกลุ่ม		684.76	505	1.36	
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม		14.31	6	2.38	1.70
	ภายในกลุ่ม		709.99	505	1.41	
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	ระหว่างกลุ่ม		13.27	6	2.21	1.22
	ภายในกลุ่ม		912.20	505	1.81	
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	ระหว่างกลุ่ม		18.08	6	3.01	1.80
	ภายในกลุ่ม		845.60	505	1.67	
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	ระหว่างกลุ่ม		8.76	6	1.46	.57
	ภายในกลุ่ม		1288.67	505	2.55	
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	ระหว่างกลุ่ม		5.22	6	.87	.47
	ภายในกลุ่ม		941.94	505	1.87	
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม		103.26	6	17.21	.71
	ภายในกลุ่ม		12168.96	505	24.10	

*p < 0.05

จากตารางที่ 18 พบว่านักเรียนที่มีจำนวนพี่น้องต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามขนาดโรงเรียน จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ด้านการให้เหตุผลทางสถิติ	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	6.36	2	3.18	2.37
	ภายในกลุ่ม	683.28	509	1.34	
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	7.61	2	3.80	2.70
	ภายในกลุ่ม	716.69	509	1.41	
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	ระหว่างกลุ่ม	17.46	2	8.73	4.89*
	ภายในกลุ่ม	908.01	509	1.78	
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	ระหว่างกลุ่ม	17.88	2	8.94	5.38*
	ภายในกลุ่ม	845.80	509	1.66	
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	ระหว่างกลุ่ม	77.10	2	38.55	16.08*
	ภายในกลุ่ม	1220.33	509	2.40	
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	ระหว่างกลุ่ม	23.18	2	11.59	6.39*
	ภายในกลุ่ม	923.97	509	1.82	
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	587.06	2	293.53	12.79*
	ภายในกลุ่ม	11685.16	509	22.96	

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 19 พบว่าในภาพรวมและด้านที่ 3 ถึงด้านที่ 6 มีนักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนที่มีขนาดกลาง ขนาดใหญ่ ขนาดใหญ่พิเศษ อย่างน้อยหนึ่งคู่ ให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งต้องเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ต่อไป ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการให้เหตุผลทางสถิติเป็นรายคู่ด้วยวิธี Scheffe' จำแนกตามโรงเรียนขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	ขนาดโรงเรียน		กลาง	ใหญ่	ใหญ่พิเศษ
		\bar{x}	1.94	1.92	2.31
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	กลาง	1.94	-	.02	-.37*
	ใหญ่	1.92	-	-	-.39*
	ใหญ่พิเศษ	2.31	-	-	-
		\bar{x}	3.34	3.06	3.49
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	กลาง	3.34	-	.29	-.15
	ใหญ่	3.06	-	-	-.44*
	ใหญ่พิเศษ	3.49	-	-	-
		\bar{x}	2.90	3.28	3.39
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	กลาง	2.90	-	-.38	-.95*
	ใหญ่	3.28	-	-	-.57*
	ใหญ่พิเศษ	3.39	-	-	-
		\bar{x}	2.13	1.88	2.38
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	กลาง	2.13	-	.25	-.25
	ใหญ่	1.88	-	-	-.50*
	ใหญ่พิเศษ	2.38	-	-	-
		\bar{x}	15.36	15.32	17.56
ภาพรวม	กลาง	15.36	-	.04	-2.19*
	ใหญ่	15.32	-	-	-2.23*
	ใหญ่พิเศษ	17.56	-	-	-

*p < 0.05

จากตารางที่ 20 พบว่าในภาพรวม ด้านที่ 3 และด้านที่ 5 นักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้านที่ 4 และด้านที่ 6 นักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 21 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามลักษณะครอบครัว จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม (Independent-Samples t-test)

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	ลักษณะ	\bar{x}	s	t	df
	ครอบครัว				
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	เดี่ยว	2.30	1.19	.40	304.85
	รวม	2.26	1.08		
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	เดี่ยว	2.99	1.16	.77	510
	รวม	2.90	1.27		
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	เดี่ยว	2.02	1.31	-1.15	257.85
	รวม	2.18	1.43		
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	เดี่ยว	3.33	1.31	.68	510
	รวม	3.24	1.28		
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	เดี่ยว	3.34	1.61	-.98	510
	รวม	3.49	1.54		
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	เดี่ยว	2.06	1.34	-2.16*	510
	รวม	2.34	1.39		
ภาพรวม	เดี่ยว	16.07	4.91	-.70	510
	รวม	16.40	4.89		

*p < 0.05

จากตารางที่ 21 พบว่าในภาพรวมและจากด้านที่ 1 ถึงด้านที่ 5 นักเรียนที่มีลักษณะครอบครัวเดี่ยวและครอบครัวรวม ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และในด้านที่ 6 นักเรียนที่มีลักษณะครอบครัวรวมให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่มีลักษณะครอบครัวเดี่ยว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามระดับการศึกษาของบิดา จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม (Independent-Samples t-test)

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	ระดับการศึกษา	\bar{x}	s	t	df
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	ต่ำกว่าปริญญาตรี	2.27	1.17	-0.50	510
	ปริญญาตรีขึ้นไป	2.33	1.14		
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับภavnาเสนอข้อมูล	ต่ำกว่าปริญญาตรี	2.86	1.18	-2.88*	510
	ปริญญาตรีขึ้นไป	3.18	1.19		
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	ต่ำกว่าปริญญาตรี	1.89	1.32	-4.47*	510
	ปริญญาตรีขึ้นไป	2.44	1.32		
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	ต่ำกว่าปริญญาตรี	3.16	1.29	-3.62*	510
	ปริญญาตรีขึ้นไป	3.59	1.27		
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	ต่ำกว่าปริญญาตรี	3.24	1.61	-2.96*	510
	ปริญญาตรีขึ้นไป	3.68	1.52		
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	ต่ำกว่าปริญญาตรี	2.02	1.32	-2.80*	320.17
	ปริญญาตรีขึ้นไป	2.38	1.41		
ภาพรวม	ต่ำกว่าปริญญาตรี	15.44	4.75	-4.84*	510
	ปริญญาตรีขึ้นไป	17.61	4.88		

*p < 0.05

จากตารางที่ 22 พบว่าในภาพรวมและจากด้านที่ 2 ถึงด้านที่ 6 นักเรียนที่การศึกษาของบิดาอยู่ในระดับปริญญาตรีขึ้นไปให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่การศึกษาของบิดาอยู่ในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 23 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามระดับการศึกษาของมารดา จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 โดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม (Independent-Samples t-test)

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	ระดับการศึกษา	\bar{x}	s	t	df
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	ต่ำกว่าปริญญาตรี	2.25	1.15	-1.28	510
	ปริญญาตรีขึ้นไป	2.40	1.18		
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับภavnาเสนอข้อมูล	ต่ำกว่าปริญญาตรี	2.87	1.17	-2.87*	510
	ปริญญาตรีขึ้นไป	3.21	1.22		
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	ต่ำกว่าปริญญาตรี	1.90	1.29	-4.81*	510
	ปริญญาตรีขึ้นไป	2.52	1.38		
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	ต่ำกว่าปริญญาตรี	3.15	1.29	-4.22*	510
	ปริญญาตรีขึ้นไป	3.69	1.25		
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	ต่ำกว่าปริญญาตรี	3.25	1.64	-3.46*	292.85
	ปริญญาตรีขึ้นไป	3.75	1.40		
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	ต่ำกว่าปริญญาตรี	1.99	1.33	-3.93*	510
	ปริญญาตรีขึ้นไป	2.52	1.38		
ภาพรวม	ต่ำกว่าปริญญาตรี	15.42	4.70	-5.72*	510
	ปริญญาตรีขึ้นไป	18.11	4.89		

*p < 0.05

จากตารางที่ 23 พบว่าในภาพรวมและจากด้านที่ 2 ถึงด้านที่ 6 นักเรียนที่การศึกษาของมารดาอยู่ในระดับปริญญาตรีขึ้นไปให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่การศึกษาของมารดาอยู่ในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 24 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติรายด้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามอาชีพของบิดา จากกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	8.71	5	1.74	1.30
	ภายในกลุ่ม	680.93	506	1.35	
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	14.64	5	2.93	2.09
	ภายในกลุ่ม	709.66	506	1.40	
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	ระหว่างกลุ่ม	7.42	5	1.48	.81
	ภายในกลุ่ม	918.05	506	1.81	
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	ระหว่างกลุ่ม	8.30	5	1.66	.98
	ภายในกลุ่ม	855.38	506	1.69	
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	ระหว่างกลุ่ม	5.37	5	1.07	.42
	ภายในกลุ่ม	1292.06	506	2.55	
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	ระหว่างกลุ่ม	17.98	5	3.60	1.96
	ภายในกลุ่ม	929.17	506	1.84	
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	184.70	5	36.94	1.55
	ภายในกลุ่ม	12087.52	506	23.89	

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 24 พบว่านักเรียนที่อาชีพของบิดาแตกต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 25 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามอาชีพของมารดา จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	5.66	4	1.42	1.05
	ภายในกลุ่ม	683.98	507	1.35	
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	2.64	4	.66	.46
	ภายในกลุ่ม	721.65	507	1.42	
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	ระหว่างกลุ่ม	1.57	4	.39	.22
	ภายในกลุ่ม	923.90	507	1.82	
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	ระหว่างกลุ่ม	6.50	4	1.63	.96
	ภายในกลุ่ม	857.18	507	1.69	
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	ระหว่างกลุ่ม	7.87	4	1.97	.77
	ภายในกลุ่ม	1289.56	507	2.54	
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	ระหว่างกลุ่ม	5.02	4	1.25	.68
	ภายในกลุ่ม	942.14	507	1.86	
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	76.20	4	19.05	.79
	ภายในกลุ่ม	12196.02	507	24.06	

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 25 พบว่านักเรียนที่อาชีพของมารดาแตกต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 26 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามบุคคลที่นักเรียนอาศัยอยู่ด้วยกัน จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	1.27	3	.42	.31
	ภายในกลุ่ม	688.37	508	1.36	
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	9.85	3	3.28	2.34
	ภายในกลุ่ม	714.44	508	1.41	
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	ระหว่างกลุ่ม	20.74	3	6.91	3.88*
	ภายในกลุ่ม	904.73	508	1.78	
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	ระหว่างกลุ่ม	11.33	3	3.78	2.25
	ภายในกลุ่ม	852.35	508	1.68	
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	ระหว่างกลุ่ม	11.95	3	3.98	1.57
	ภายในกลุ่ม	1285.49	508	2.53	
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	ระหว่างกลุ่ม	2.28	3	.76	.41
	ภายในกลุ่ม	944.87	508	1.86	
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	143.65	3	47.88	2.01
	ภายในกลุ่ม	12128.57	508	23.88	

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 26 พบว่านักเรียนที่มีบุคคลที่อาศัยอยู่ด้วยแตกต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อจำแนกตามด้านพบว่า ด้านที่ 3 นักเรียนที่มีบุคคลที่อาศัยอยู่ด้วยแตกต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ไม่พบรายคู่ใดที่มีการให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 27 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามสถานะภาพของบิดาและมารดา จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	5.23	4	1.31	.97
	ภายในกลุ่ม	684.41	507	1.35	
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	10.58	4	2.65	1.88
	ภายในกลุ่ม	713.71	507	1.41	
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	ระหว่างกลุ่ม	6.95	4	1.74	.96
	ภายในกลุ่ม	918.52	507	1.81	
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	ระหว่างกลุ่ม	9.46	4	2.37	1.40
	ภายในกลุ่ม	854.22	507	1.69	
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	ระหว่างกลุ่ม	7.92	4	1.98	.78
	ภายในกลุ่ม	1289.51	507	2.54	
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	ระหว่างกลุ่ม	4.86	4	1.22	.65
	ภายในกลุ่ม	942.29	507	1.86	
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	44.45	4	11.11	.46
	ภายในกลุ่ม	12227.77	507	24.12	

*p < 0.05

จากตารางที่ 27 พบว่านักเรียนที่สถานะภาพของบิดาและมารดาแตกต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 28 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามงานอดิเรก จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	15.34	8	1.92	1.43
	ภายในกลุ่ม	674.30	503	1.34	
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	10.88	8	1.36	.96
	ภายในกลุ่ม	713.42	503	1.42	
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	ระหว่างกลุ่ม	17.21	8	2.15	1.19
	ภายในกลุ่ม	908.26	503	1.81	
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	ระหว่างกลุ่ม	28.68	8	3.59	2.16*
	ภายในกลุ่ม	835.00	503	1.66	
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	ระหว่างกลุ่ม	24.78	8	3.10	1.22
	ภายในกลุ่ม	1272.65	503	2.53	
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	ระหว่างกลุ่ม	6.88	8	.86	.46
	ภายในกลุ่ม	940.27	503	1.87	
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	355.57	8	44.45	1.88
	ภายในกลุ่ม	11916.65	503	23.69	

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 28 พบว่านักเรียนที่มีงานอดิเรกแตกต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อจำแนกตามด้านพบว่า ด้านที่ 4 นักเรียนที่มีงานอดิเรกแตกต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ไม่พบรายคู่ใดที่มีการให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 29 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามสื่อที่นักเรียนรับข่าวสาร จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	แหล่งของความแปรปรวน		SS	df	MS	F
	ระหว่างกลุ่ม	ภายในกลุ่ม				
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม		6.43	4	1.61	1.19
	ภายในกลุ่ม		683.21	507	1.35	
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม		4.91	4	1.23	.87
	ภายในกลุ่ม		719.38	507	1.42	
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	ระหว่างกลุ่ม		6.71	4	1.68	.93
	ภายในกลุ่ม		918.76	507	1.81	
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	ระหว่างกลุ่ม		8.52	4	2.13	1.26
	ภายในกลุ่ม		855.16	507	1.69	
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	ระหว่างกลุ่ม		5.78	4	1.45	.57
	ภายในกลุ่ม		1291.65	507	2.55	
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	ระหว่างกลุ่ม		4.09	4	1.02	.55
	ภายในกลุ่ม		943.07	507	1.86	
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม		50.19	4	12.55	.52
	ภายในกลุ่ม		12222.03	507	24.11	

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 29 พบว่านักเรียนที่รับข่าวสารจากสื่อที่แตกต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 30 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามการอ่านวารสารรายงานผลการวิจัย จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 512 คน โดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม (Independent-Samples t-test)

ด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ	การอ่านวารสาร	\bar{x}	s	t	df
1. การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	เคยอ่าน	2.36	1.17	-1.81	510
	ไม่เคยอ่าน	2.16	1.14		
2. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	เคยอ่าน	3.00	1.22	-1.03	510
	ไม่เคยอ่าน	2.89	1.14		
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ	เคยอ่าน	2.13	1.36	-1.29	510
	ไม่เคยอ่าน	1.97	1.31		
4. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน	เคยอ่าน	3.37	1.29	-1.74	510
	ไม่เคยอ่าน	3.17	1.31		
5. การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง	เคยอ่าน	3.48	1.53	-1.74	510
	ไม่เคยอ่าน	3.22	1.69		
6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์	เคยอ่าน	2.12	1.40	.47	510
	ไม่เคยอ่าน	2.18	1.30		
ภาพรวม	เคยอ่าน	16.47	4.86	-1.89	510
	ไม่เคยอ่าน	15.61	4.94		

*p < 0.05

จากตารางที่ 30 พบว่านักเรียนที่ไม่เคยอ่านวารสารรายงานผลการวิจัยและนักเรียนที่เคยอ่านวารสารรายงานผลการวิจัย ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร” มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และลักษณะชีวิตสังคมภูมิหลังแตกต่างกัน

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีโรงเรียนจำนวน 115 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประมาณ 35,000 คน จากการสุ่มแบบแบ่งชั้นหลาย ขั้นตอน (Multistage Random Sampling) ทำให้ได้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1. แบบสอบถามลักษณะชีวิตสังคม ภูมิหลัง 2. แบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ลักษณะของวัดการให้เหตุผลทางสถิติเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 36 ข้อ ซึ่งแต่ละตัวเลือกมีการให้เหตุผลทางสถิติที่แตกต่าง กัน ถ้านักเรียนเลือกข้อที่ถูกแสดงว่านักเรียนสามารถให้เหตุผลทางสถิติที่ถูกต้องแต่ถ้านักเรียน เลือกข้อที่ผิดแสดงว่านักเรียนให้เหตุผลทางสถิติที่ผิด และได้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดย ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยมีค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.81 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.28-0.75 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.94

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยนำแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติไปใช้กับนักเรียนที่เป็นตัวอย่างจำนวน 512 คน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. ตรวจสอบคะแนนของนักเรียนที่ทำแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ

ถ้าตอบถูกให้ข้อละ	1 คะแนน
ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ข้อละ	0 คะแนน
2. รวมคะแนนแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งมีคะแนนเต็มทั้งหมดคือ 36 คะแนน แต่ละด้านมีคะแนนเต็ม 6 คะแนน หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) โดยจำแนกตามด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติโดยรวม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ผู้วิจัยประเมินระดับการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียน โดยนำคะแนนที่ได้เทียบกับเกณฑ์ระดับการให้เหตุผลทางสถิติที่ตั้งไว้
4. จำแนกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ โดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดไว้ดังนี้
 - 4.1 กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง หมายถึง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับ 4
 - 4.2 กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับ 2 และระดับ 3
 - 4.3 กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ หมายถึง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับ 0 และระดับ 1
5. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)
6. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนที่มีลักษณะชีวสังคมภูมิหลังแตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ใช้วิธีของเซฟเฟ (Sheffe' method) เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่มากกว่าสองกลุ่มเป็นรายคู่ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม (Independent-Samples t-test)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร” มีผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. จากนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 512 คน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 16.16 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.90 และมีระดับการให้เหตุผลอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ และพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 61.1 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ และเมื่อจำแนกตามรายด้านพบว่าด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน และด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ

ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.29 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.16 และมีระดับการให้เหตุผลอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ และพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 57.8 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.96 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.19 และมีระดับการให้เหตุผลอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ และพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 35.9 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.07 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.35 และมีระดับการให้เหตุผลอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ และพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 63.2 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ด้านที่การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.30 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.30 และมีระดับการให้เหตุผลอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ และพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 29.1 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.39 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.59 และมีระดับการให้เหตุผลอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ และพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 27.7 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.14 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.36 และมีระดับการให้เหตุผลอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ และพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 62.5 มีระดับการให้เหตุผลทางสถิติระดับต่ำกว่าขั้นต่ำ

ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 3.39 รองลงมา คือ ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.30 และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.07

2. ในภาพรวมของการให้เหตุผลทางสถิติ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ ให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่าด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกัน

ในรายด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ พบว่าด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ ด้านที่การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง และด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ มีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ ให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่าด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล ด้านที่การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง และด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และในด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ในภาพรวมของการให้เหตุผลทางสถิติ นักเรียนที่มีลักษณะชีวสังคมภูมิหลังด้าน เพศ จำนวนพี่น้อง ลักษณะครอบครัว อาชีพของบิดา และมารดา บุคคลที่นักเรียนอาศัยอยู่ด้วย สถานภาพของบิดามารดา งานอดิเรก สื่อที่นักเรียนรับข่าวสาร และการอ่านวารสารรายงานผลการวิจัย แตกต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สำหรับนักเรียนที่มีลักษณะชีวสังคมภูมิหลังด้าน เขตพื้นที่การศึกษา ขนาดโรงเรียน การศึกษาของบิดา และมารดา แตกต่างกันให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่า นักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 2 ให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 1 และเขตที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 1 ให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่การศึกษาของบิดา และมารดาอยู่ในระดับปริญญาตรีขึ้นไปให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่

การศึกษาของบิดา และมารดาอยู่ในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ในรายด้านของการให้เหตุผลทางสถิตินักเรียนที่มีลักษณะชีวสังคมภูมิหลังด้าน เพศ จำนวนพี่น้อง อาชีพของบิดา และมารดา สถานภาพของบิดามารดา สื่อที่นักเรียนรับข่าวสาร และการอ่านวารสารรายงานผลการวิจัย แตกต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สำหรับนักเรียนที่มีลักษณะชีวสังคมภูมิหลังด้าน เขตพื้นที่การศึกษา ขนาดโรงเรียน อาชีพของบิดา และมารดา บุคคลที่นักเรียนอาศัยอยู่ด้วย และงานอดิเรก แตกต่างกันให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่า

ในด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ และด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง นักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 2 ให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 1 และเขตที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้านที่การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน นักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 2 ให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง นักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 1 ให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ นักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 1 และเขตที่ 2 ให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ในด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ และด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง นักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้านที่การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน และด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ นักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ในด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล นักเรียนที่การศึกษาของบิดา และมารดาอยู่ในระดับต่ำกว่าปริญญาตรีและระดับปริญญาตรีขึ้นไป ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ ด้านที่การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง และด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ นักเรียนที่การศึกษาของบิดา และมารดาอยู่ในระดับ

ปริญญาตรีขึ้นไปให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่การศึกษาของบิดาหรือมารดาอยู่ในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ นักเรียนที่มีบุคคลที่อาศัยอยู่ด้วยแตกต่างกันให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ไม่พบรายคู่ใดที่มีการให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง และด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ นักเรียนที่มีบุคคลที่อาศัยอยู่ด้วยแตกต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน นักเรียนที่มีงานอดิเรกแตกต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ไม่พบรายคู่ใดที่มีการให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง และด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ นักเรียนที่มีงานอดิเรกแตกต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผล

จากสรุปผลการวิจัยเพื่อการศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้นำเสนอประเด็นที่สามารถนำมาอภิปรายผลการวิจัยในรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการให้เหตุผลอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำอาจจะเป็นเพราะในการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับสถิติในชั้นเรียนไม่ได้มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการให้เหตุผล โดยจะเน้นเกี่ยวกับการคิดคำนวณ จึงส่งผลให้ความสามารถทางการให้เหตุผลทางสถิติอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sedlmeier (1999) ระบุว่า การให้เหตุผลทางสถิติเปิดสอนน้อยมากและถ้าหากมีการสอนมักจะไม่ค่อยประสบความสำเร็จ

ส่วนในด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง และด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน เป็นสองด้านที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด อาจเป็นเพราะเป็นด้านที่ทำการสอนในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์มากกว่าด้านอื่น หรืออาจเป็นเพราะเนื้อหาทั้งสองด้านนี้ไม่ยากจนเกินไปทำให้

นักเรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย อาจเป็นเพราะเป็นด้านที่สามารถพบเจอได้ง่ายในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติศักดิ์ แก้วทอง (2547: บทคัดย่อ) ที่ทำการศึกษากการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และภูมิหลังต่างกัน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 4 มากที่สุด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 3 มาก

2. การเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่าในภาพรวมของการให้เหตุผลทางสถิติ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ ให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในรายด้านของการให้เหตุผลทางสถิติ ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ ให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิตินักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ ให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่แน่นอน ด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง และด้านการให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ ให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางและต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเขาว์ปัญญาหรือระดับสติปัญญาเป็นองค์ประกอบสำคัญต่อการพัฒนาการให้เหตุผล เด็กที่มีระดับสติปัญญาสูง จะสามารถพัฒนาการให้เหตุผลได้มากกว่า เด็กที่มีระดับสติปัญญาต่ำ เด็กที่มีระดับสติปัญญาสูงจะสามารถศึกษา

ค้นคว้าหรือทบทวนบทเรียนได้ดีกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bear (1980: 4916 - A) ที่พบว่า ระดับสติปัญญามีผลต่อการให้เหตุผลของเด็ก โดยเด็กที่มีระดับสติปัญญาสูง จะมีการให้เหตุผลในระดับสูง ส่วนเด็กที่มีระดับสติปัญญาต่ำจะมีการให้เหตุผลในระดับต่ำ และยังพบว่า เด็กที่มีระดับสติปัญญาสูง สามารถพัฒนาการให้เหตุผลให้สูงขึ้นได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Siefring (1981: 1560 - 1561 - A) ที่พบว่า เซาว์ปัญญาเป็นองค์ประกอบสำคัญต่อการพัฒนาการให้เหตุผลเช่นกัน

3. การเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีลักษณะชีวสังคมภูมิหลังแตกต่างกัน โดยพบว่าในภาพรวมของการให้เหตุผลทางสถิติ นักเรียนที่มีลักษณะชีวสังคมภูมิหลังด้าน เพศ จำนวนพี่น้อง ลักษณะครอบครัว อาชีพของบิดา และมารดา บุคคลที่นักเรียนอาศัยอยู่ด้วย สถานภาพของบิดามารดา งานอดิเรก สื่อที่นักเรียนรับข่าวสาร และการอ่านวารสารรายงานผลการวิจัย แตกต่างกัน ให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สำหรับนักเรียนที่มีลักษณะชีวสังคมภูมิหลังด้าน เขตพื้นที่การศึกษา ขนาดโรงเรียน และการศึกษาของบิดา และมารดา แตกต่างกันให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่า นักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 2 ให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 1 และเขตที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 1 ให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่การศึกษาของบิดา และมารดาอยู่ในระดับปริญญาตรีขึ้นไปให้เหตุผลทางสถิติดีกว่านักเรียนที่การศึกษาของบิดา และมารดาอยู่ในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การให้เหตุผลทางสถิตินั้น ต้องอาศัยการเรียนรู้และการฝึกฝนในชั้นเรียน ซึ่งแตกต่างจากการให้เหตุผลโดยทั่วไป ดังนั้นการที่นักเรียนที่มีภูมิหลังแตกต่างกัน อาจไม่มีผลในการให้เหตุผลของนักเรียน กล่าวคือในส่วนเพศนั้น เพศต่างกันจะไม่มีผลต่อการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนหรือทำให้การให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนนั้นไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ คำนิง ภูริปริญญา (2518 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ พัฒนาการของการคิดเชิงตรรกของเด็กไทยวัยรุ่นในกรุงเทพมหานคร พบว่าเด็กไทยวัยรุ่นชายและหญิงมีความสามารถในการคิดเชิงตรรกไม่แตกต่างกัน และงานวิจัยของวิรัช จาบทนอม (2520: บทคัดย่อ) พบว่า การคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ระหว่างเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกัน

สำหรับจำนวนพี่น้อง บุคคลที่นักเรียนอาศัยอยู่ด้วย สถานภาพของบิดามารดาและลักษณะครอบครัวที่พบว่านักเรียนที่มีจำนวนพี่น้องต่างกัน จะมีการให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเกิดจากนักเรียนส่วนใหญ่ จะมีจำนวนพี่น้องใกล้เคียงกัน คือ 1 - 3 คน คือ มีจำนวนทั้งหมดร้อยละ 91.4 จึงมีผลต่อการให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกันมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติศักดิ์ แก้วทอง (2547: บทคัดย่อ) ที่พบว่านักเรียนที่มีจำนวนพี่น้องแตกต่างกันให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของประพันธ์ เจียรกุล (2519: บทคัดย่อ) พบว่านักเรียนที่มาจากครอบครัวที่มีขนาดแตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

สำหรับอาชีพของบิดา และมารดาที่พบว่า อาชีพของบิดา และมารดาแตกต่างกัน จะมีการให้เหตุผลทางสถิติไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแม้ความแตกต่างในด้านอาชีพของบิดา และมารดาจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากงานวิจัยของเชาว์ ทับทิมทอง (2521: บทคัดย่อ) พบว่านักเรียนที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรรมมีความพร้อมทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพรับจ้าง ค้าขาย และรับราชการ นักเรียนที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพค้าขาย มีความพร้อมทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกับนักเรียนที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพ รับจ้าง และรับราชการ นักเรียนที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพรับจ้าง มีความพร้อมทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกร แต่ต่ำกว่านักเรียนที่มีอาชีพรับราชการและไม่แตกต่างกับอาชีพค้าขาย แต่ในส่วนของผลการให้เหตุผลนั้นไม่ได้เกิดจากการที่ผู้ปกครองทำอาชีพที่ดีกว่าสร้างรายได้ได้มากกว่า จะทำให้ให้เหตุผลที่ดีกว่า แต่อาจเกิดจากการเลี้ยงดู การอบรมและเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความคิด และใช้เหตุผลของตนเอง เปิดโอกาสให้เด็กได้พูดคุย แสดงความคิดเห็นภายในบ้าน เด็กที่ได้โอกาสเช่นนี้มีแนวโน้มการให้เหตุผลได้ดีกว่า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเพียงพนอ เปลียนดวง (2544: บทคัดย่อ) ที่พบว่า การอบรมเลี้ยงดูมีผลต่อการคิด และการให้เหตุผลของเด็ก รวมทั้งนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบผสมผสานระหว่างการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยและแบบให้ความคุ้มครองมีค่าเฉลี่ยระดับเชาว์อารมณ์สูงสุด ในขณะที่นักเรียนที่ได้รับการอบรมแบบทอดทิ้งมีค่าเฉลี่ยระดับเชาว์อารมณ์ต่ำสุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวีรพร ตันชัชวาล (2526: บทคัดย่อ) ที่พบว่าเด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผลมาก และแบบใช้เหตุผลน้อยจะมีการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกัน

สำหรับ งานอดิเรก สื่อที่นักเรียนรับข่าวสาร และการอ่านวารสารรายงานผลการวิจัย ที่แตกต่างกัน ไม่ได้ทำให้การให้เหตุผลทางสถิติแตกต่างกัน อาจจะเป็นเพราะสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลน้อยมากต่อทักษะการให้เหตุผลเมื่อเทียบกับการฝึกฝนทักษะในชั้นเรียน เพราะบางครั้งการที่นักเรียนเรียนรู้การให้เหตุผลจากสื่อต่าง ๆ ไม่อาจจะรับรองได้ว่าเหตุผลที่นักเรียนเกิดการเรียนรู้ นั้นเป็นเหตุผลที่ถูกต้องหรือไม่

สำหรับเขตพื้นที่การศึกษา ขนาดของโรงเรียนที่แตกต่างกัน นักเรียนจะให้เหตุผลทางสถิติที่แตกต่างกัน อาจจะเป็นเพราะเขตพื้นที่การศึกษาและขนาดของโรงเรียนมีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน หรือมีสื่อการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน หรืออาจจะมีสังคมในโรงเรียนที่แตกต่างกัน คือ โรงเรียนที่อยู่ในเขตพื้นที่ หรือ โรงเรียนที่มีการแข่งขันทางการเรียนสูงจะมีสังคมแห่งการเรียนรู้มากกว่าโรงเรียนที่มีการแข่งขันทางการเรียนต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุรินทร์ ผลกล้วย (2524: บทคัดย่อ) ที่พบว่า การพัฒนาการคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ทั้งเด็กในเมืองและชนบทไม่พบความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละระดับอายุและการพัฒนาการคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ของเด็กในเมืองสูงกว่าเด็กในชนบทที่ระดับอายุ 11 - 12 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และงานวิจัยของกิตติศักดิ์ แก้วทอง (2547: บทคัดย่อ) ที่พบว่าที่ตั้งของโรงเรียนต่างกัน จะทำให้นักเรียนมีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

สำหรับการศึกษาของบิดา และมารดาที่แตกต่างกันนั้นทำให้การให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนแตกต่างกัน อาจมาจากนักเรียนที่มีบิดาหรือมารดาที่มีระดับการศึกษาสูงซึ่งหมายถึงบิดาหรือมารดาอาจจะมีหน้าที่การงานที่ดีแล้วส่งผลให้เศรษฐกิจทางครอบครัวดีจึงให้ความสำคัญและส่งเสริมในเรื่องการศึกษาหรือช่วยให้แนะนำแก่บุตรมากกว่านักเรียนที่มีบิดา และมารดาที่มีระดับการศึกษาต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Matulis (1969) ศึกษาความเข้าใจในด้านตรรกและคณิตศาสตร์กับเด็กอายุ 8-12 ปี จำนวน 75,000 คน ศึกษากลุ่มเด็กในตัวแปรด้านเชาวน์ปัญญา แบ่งเป็นกลุ่มคือกลุ่มเด็กที่มี IQ 60-90 ,91-110,111-170+ ตัวแปรสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม แบ่งเป็น กลุ่ม สูง, กลาง, ต่ำ และตัวแปรด้านอายุ แบ่งเป็นช่วง 8-10,11-13,14-18 โดยใช้แบบทดสอบ 2 ฉบับ จำนวน 33 ข้อ ลักษณะของข้อสอบแบบปรนัย ฉบับที่ 1 เป็นคำถามแบบถ้า....แล้ว..... ส่วนฉบับที่ 2 ทดสอบเกี่ยวกับตัวเชื่อม พบว่าอายุ, เชาวน์ปัญญาและสถานภาพทางเศรษฐกิจ และสังคมแตกต่างกัน จะมีผลต่อความเข้าใจทางตรรกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ นักเรียนที่มีอายุมากกว่า สถิติปัญญาสูงกว่าและสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมสูงกว่า จะมีความสามารถในการทำแบบทดสอบได้ดีกว่านักเรียนที่มีอายุน้อยกว่า เชาวน์ปัญญาต่ำกว่า และสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมต่ำกว่า ตามลำดับ และพบว่าพัฒนาการของความเข้าใจด้านตรรกสูงสุดเมื่ออายุ 14-17 ปี

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเพื่อการศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับผู้สอนวิชาสถิติ

1.1 ควรจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ใช้การให้เหตุผลทางสถิติ ซึ่งให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดให้เหตุผลทางสถิติจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหา หรือคิดวิเคราะห์ปัญหาได้

1.2 ควรมีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ใช้การให้เหตุผลทางสถิติในเนื้อหาอื่น ๆ ที่สามารถเชื่อมโยงกับการให้เหตุผลทางสถิติได้

1.3 ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรับผิดชอบ ก้าวอธิบายเหตุผลที่ตนเองให้เหตุผลเพื่อยืนยันคำตอบของตนเอง

2. นักวิชาการ และผู้สนใจในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กมล เอกไทยเจริญ. (2544). **คณิตศาสตร์ ม. 5 เล่ม 2 สารระการเรียนรู้พื้นฐาน**.
กรุงเทพมหานคร: เทพพิทักษ์การพิมพ์.
- กิตติศักดิ์ แก้งทอง. (2547). **การศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11
ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และภูมิหลังต่างกัน**. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต. ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กำจร มณีแก้ว. (2539). **ผลของการสอนโดยใช้เทคนิคการคิดออกเสียงที่มีต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต สังกัดสำนักงาน
สภาสถาบันราชภัฏ**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คำเนิง ภูริปริญญา. (2518). **พัฒนาการของการคิดเชิงตรรกของเด็กไทยแรกเริ่มใน
กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาจิตวิทยา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จันทิพย์ กาญจนโรจน์. (2530). **ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลังทางครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ซัชชัย คุ่มทวีพร. (2534). **ตรรกวิทยาทั่วไป**. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- ชมนาค เชื้อสุวรรณทวี. (2542). **การสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชา
หลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ธนวัฒน์(สันติ) สันทราพรพล. (2544). **คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-6) เล่ม 5 สำหรับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อมรการพิมพ์.
- ทีศนา แคมมณี. (2542). **การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของโรงเรียน**.
กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา. (2547). **แบบฝึกมาตรฐานแม่คคณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 4
(ม.4-6) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 ภาคเรียนที่ 2**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เซเว่น
พรินติ้ง กรุ๊ป จำกัด.

- ณรงค์ ปั่นนึ่ง และคณะ. (2544). **คณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.5 เล่ม 2**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ภูมิบัณฑิตการพิมพ์ จำกัด.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2548). **การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลในการวิจัยโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows Version 10-12**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เอส. พี. เอ็น. การพิมพ์ จำกัด.
- บุญเสริม วิสกุล. (2547). **ความหมายและขอบข่ายของสถิติ. วารสารคณิตศาสตร์ เฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษาสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ: 33-50.**
- ปัทมา ศรชวา. (2540). **ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสยาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชา มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- ประกายศรี แคนทอง. (2534). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูและภูมิหลังด้านการศึกษา ของผู้ปกครองแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- ประคอง กรรณสูต. (2538). **สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- ปนิดา ศิริกุลวิเชฐ. (2523). **ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิง ตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม). วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์. ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- เพียงพอง เปลี้นดวง. (2544). **การศึกษาตัวแปรคัดสรรที่ส่งผลต่อระดับเชาวน์อารมณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). **การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- พร้อมพรรณ อุดมสิน และอัมพร ม้าคนอง. (2547). **การพัฒนาทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์. ใน พร้อมพรรณ อุดมสิน และอัมพร ม้าคนอง (บรรณาธิการ), ประมวล บทความหลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, 137 - 153. กรุงเทพมหานคร: บริษัทการพิมพ์.**

- มารุต คำชะอม. (2524). **ระดับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของนักศึกษาวิทยาลัยครูสงขลา.**
 วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2539). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์.
- ยุภาดี ปณระราช. (2541). **ผลของการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์.**
 วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา
 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชาการ, กรม. กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). **รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับ
 มัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2540.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- วิชาการ, กรม. กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
 2544.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- วิชาการ, กรม. กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการ
 เรียนรู้คณิตศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ศิริพร คูภิรมย์. (2527). **การเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของ
 นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสอนด้วยกิจกรรมคัดสรรกับกิจกรรมตามแผนก
 การสอนปกติ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชาประถมศึกษา
 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิวพร ชาญนิต. (2529). **ความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมกับผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนจริยธรรมในวิชาสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใน
 กรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา
 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2530). **การให้เหตุผล.** กรุงเทพมหานคร
 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (อัดสำเนา)
- สมัย เหล่าวานิชย์. (2548). **คณิตศาสตร์ 1.** กรุงเทพมหานคร: เทพเนรมิตการพิมพ์.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). **หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร: พัฒนา
 คุณภาพวิชาการ.
- สุชาติดา กิระนันท์และคณะ. (2547). **สถิติกับชีวิตประจำวัน.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่ง
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สุวัฒนา เขี่ยมอรรถพรณ. (2549). **วิธีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิด สำหรับครูในยุคปฏิรูปการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2544). แนวคิดในการพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์. **วารสารคณิตศาสตร์** พุทธศักราช-ธันวาคม 2543-มกราคม 2544: 506-508.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. (2547). **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2546). **ผลการสอบวัดคุณภาพระดับชาติ ปี 2546** [Online]. แหล่งที่มา: [http://bet.obec.go.th/nt/NT46\(Country\).html](http://bet.obec.go.th/nt/NT46(Country).html)[2 สิงหาคม 2547]
- อัมพร ม้าคนอง. (2547). **เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร. (เอกสารอัดสำเนา)
- อุทุมพร โกมลวรรณะ. (2528). **ความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมกับความรู้ด้านจริยธรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัด กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Barnhill, D.C. (1985). The relationship between secondary students' achievement in mathematics and parental support for education in selected school districts in south Carolina. **Dissertation Abstracts International**.
- Baroody, A. J. (1993). Problem Solving, Reasoning, and Communicating K – 8. **Helping Children Think Mathematically**. New York: Macmillan.
- Bear. (1980). Making mathematics reasonable in school. **A Research Companion to Principals and Standards for School Mathematics**, pp. 27 - 44. Reston, VA : National Council of Teachers of Mathematics.
- Chervaney,N.,delMas,R.,and Iyer,R. (1980). The planning stage in statistical reasoning. **The American Statistician**.
- Dani ,B.Z. (2004). **The Challenge of Developing Statistical Literacy,Reasoning and Thinking**. University of Haifa.
- Dirk Tempelaar. (2004). **Analysis of the SRA Instrument**. University of Minnesota.
- Eysenck, H. J.; et. al. (1972). **Encyclopedia psychology**. London: Search Press.
- Gal,I.,and Garfield,J. (1997). **The Assessment Challenge in Statisticals Education**.Amsterdam: IOS Press and the International Statistical Institute.
- Garfield,J.,and Ahlgren,A. (1988). Difficulties in learning basic concepts in statistical:implications for research. **Journal for Reasearch in Mathematics Education**.
- Greenwood, J. J. (1993). On the Nature of Teaching and Assessing. **Arithmetic Teacher**.
- Heller et al. (1989). Proportion reasoning: The effect of the context variable rate type and problem settings. **Journal of Research in Science Teaching**.
- Herbert, J.K. (1967). Learning and Human Ability. **Education Psychology**. London: Search Press.
- Garfield,J.B. and Gal,I. (1999). Developing Mathematical Reasoning in GradesK-12 (1999 Yearbook): **Teaching and Assessing Statistical Reasoning**. University of Minnesota.
- Garfield,J.B. (2003). **Assessing Statistical Reasoning**. Statistics Education Research Journal 2. Available from: <http://fehps.une.edu.au/serj>[2007,Junly 29]

- Garfield, J. B. (2002). **The Challenge of Developing Statistical Reasoning**. Journal of Statistics Education Volume 10, Number 3. Available from: www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html [2007, June 10]
- Kahneman, D., Slovic, P. and Tversky, A. (1982). **Judgement Under Uncertainty: Heuristics and Biases**. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lappan, G. and Schram, P. W. (1989). **Communication and Reasoning: Critical Dimensions of Sense Making in Mathematics Teacher**. Reston Virginia: **The National Council of Teachers of Mathematics**
- Lovett, M. (2001). A collaborative convergence on studying reasoning processes: A case study in statistics. **Cognition and Instruction: Twenty-Five Year of Progress**, eds. D. Klahr and S. Carver, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Matulis. (1969). **A comparison of virtual and physical manipulative in teaching visualization and spatial reasoning to middle school mathematics students**, **Dissertation Abstracts International**. [online]. Available from: <http://www.lib.uni.com/dissertations/fulcit/3004011> [2007, April 14]
- Nisbett, R. (1993). **Rules for Reasoning**, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- O'Daffer, P. and Thornquist, B. A. (1993). **Critical Thinking Mathematical Reasoning and Proof**. In **Research Ideas for the Classroom, High School Mathematics**. New York: Macmillan.
- Prestige, S. (2002). **Mathematics 11-16**. In Haggarty, L. (ed.), **Aspects of teaching secondary mathematics: Perspectives on practice**. London: RoutledgeFalmer.
- Ralph, N. D. (1977). **Sex Differences in Attitudes toward Arithmetic-Mathematics from Early Elementary School to College Level**. [online]. Available from: <http://www.lib.uni.com/dissertations> [2006, August 14].
- Rowan, T. E., and Morrow, L. J. (1993). **Implementing K-8 Curriculum and Evaluation Standard**. Reading from Arithmetic Teacher. **Reston Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics**.
- Sedlmeier, P. (1999). **Improving Statistical Reasoning: Theoretical Models and Practical Implication**, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Siefring. (1981). **The Nature of Mathematics**. 4 ed Brooks/ California: Cole Publishing Company Monterey.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

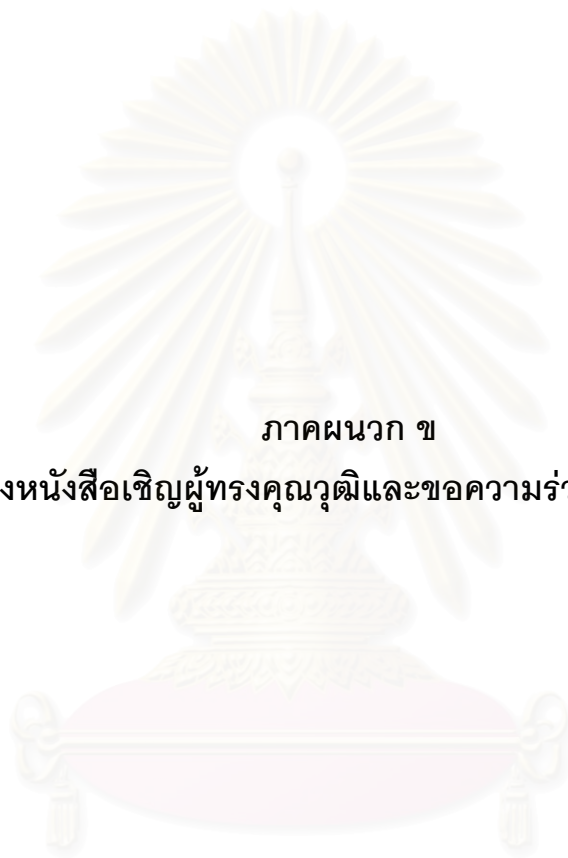
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ

1. อาจารย์จิราพร พรายมณี
อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
2. อาจารย์ ดร.ชานนท์ จันทรา
อาจารย์ประจำสาขาการศึกษาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. อาจารย์วิมลมาศ อัมพลพงศ์
อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิและขอความร่วมมือในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1033

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

24 ตุลาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์จิราพร พรายมณี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใน โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงขอเชิญท่านเป็น ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทนต์จิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0 – 2218 - 2710



ศธ 0512.6(2771)/1033

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

24 ตุลาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร. ชานนท์ จันทร์พร

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใน โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงขอเชิญท่านเป็น ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทนต์จิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0 - 2218 - 2710



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82710
 ที่ ศธ.0512.6(2771)/1103 วันที่ 7 พฤศจิกายน 2550
 เรื่อง ขอเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม และรองคณบดี

ด้วย นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร
 การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงาน
 งานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใน
 โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี
 รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญ
 อาจารย์วิมลมาศ อ่ำพลพงศ์ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้
 ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ อาจารย์วิมลมาศ อ่ำพลพงศ์
 เป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้



(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทธจิตต์)

รองคณบดีด้านหลักสูตรและการสอน

สถาบันวิจัยประชากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1036

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

24 ตุลาคม 2550

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้อง ทดลองใช้เครื่องมือ คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติ กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ ได้ทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทธจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0 - 2218 - 2710



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1037

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

24 ตุลาคม 2550

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนราชวินิต มัชฌิม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือ คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ ได้ทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทธจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0 - 2218 - 2710



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1038

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

24 ตุลาคม 2550

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดน้อยนพคุณ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงมีความจำเป็นต้องเก็บ ข้อมูลด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทธจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0 - 2218 - 2710



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1039

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

24 ตุลาคม 2550

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนวมวิชรธรรมสาธิต

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงมีความจำเป็นต้องเก็บ ข้อมูลด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทนต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0 - 2218 - 2710



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1040

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

24 ตุลาคม 2550

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนราชินีนาถอาจารย์สามเสน วิทยาลัย 2

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร
การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงาน
งานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใน
โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี
รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงมีความจำเป็นต้องเก็บ
ข้อมูลด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์
ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทนต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0 - 2218 - 2710



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1041

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

24 ตุลาคม 2550

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดราชาธิวาส

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงมีความจำเป็นต้องเก็บ ข้อมูลด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทจจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0 - 2218 - 2710



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1042

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

24 ตุลาคม 2550

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางสถิติ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

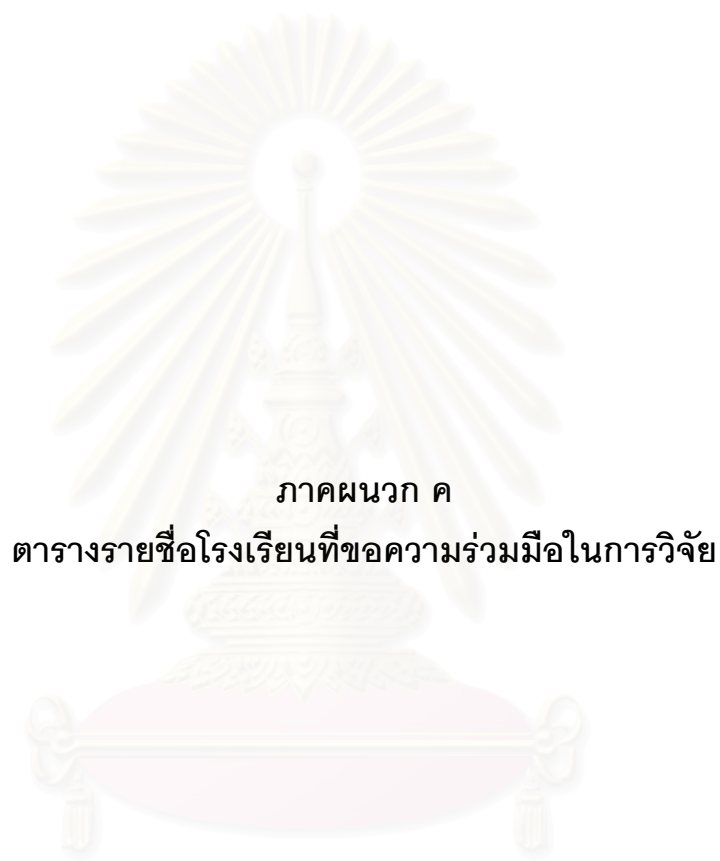
(รองศาสตราจารย์ ดร. อนุรุทธ์ สุทธจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0 - 2218 - 2710



ภาคผนวก ค

ตารางรายชื่อโรงเรียนที่ขอความร่วมมือในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 31 แสดง รายชื่อ และจำนวนนักเรียนของโรงเรียนที่ขอทดลองใช้เครื่องมือวิจัย

รายชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)
1. โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ	83
2. โรงเรียนราชวินิต มัชฌิม	78
รวม	161

จากตารางที่ 31 แสดงรายชื่อและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนที่ขอทดลองใช้เครื่องมือวิจัย มีนักเรียนที่ทำการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยทั้งหมด เท่ากับ 161 คน

ตารางที่ 32 แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานครเขตที่ 1

รายชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง (คน)
1. โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ	30
2. โรงเรียนวชิรธรรมสาธิต	30
3. โรงเรียนราชันนทาจารย์สามเสน วิทยาลัย 2	52
4. โรงเรียนวัดราชาธิวาส	34
5. โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี	37
รวม	183

จากตารางที่ 32 แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขตที่ 1 มีโรงเรียนทั้งหมด 5 โรงเรียน มีนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 183 คน

ตารางที่ 33 แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานครเขตที่ 2

รายชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง (คน)
1. โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร	26
2. โรงเรียนจันทร์หุ่นบำเพ็ญ	32
3. โรงเรียนนวมินทราชูทิศ สตรีวิทยา 2	10
4. โรงเรียนนวมินทราชูทิศ บดินทรเดชา	34
5. โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม	16
รวม	118

จากตารางที่ 33 แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานครเขตที่ 2 มีโรงเรียนทั้งหมด 5 โรงเรียน มีนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 118 คน

ตารางที่ 34 แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานครเขตที่ 3

รายชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง (คน)
1. โรงเรียนทวีวัฒนา	47
2. โรงเรียนธนบุรีวรเทพีการักษ์	34
3. โรงเรียนมัธยมวัดนายโรง	37
4. โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน	24
5. โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม	30
6. โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม	39
รวม	211

จากตารางที่ 34 แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ของเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานครเขตที่ 3 มีโรงเรียนทั้งหมด 6 โรงเรียน มีนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 211 คน

ตารางที่ 35 แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ของโรงเรียนขนาดกลาง

รายชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง (คน)
1. โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ	30
2. โรงเรียนจันทร์หุ่นบำเพ็ญ	32
3. โรงเรียนมัธยมวัดนายโรง	37
4. โรงเรียนทวีวัฒนา	47
รวม	146

จากตารางที่ 35 แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของโรงเรียนขนาดกลาง มีโรงเรียนทั้งหมด 4 โรงเรียน มีนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 146 คน

ตารางที่ 36 แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ของโรงเรียนขนาดใหญ่

รายชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง (คน)
1. โรงเรียนราชินีนาถจารย์สามเสน วิทยาลัย 2	52
2. โรงเรียนวัดราชาธิวาส	34
3. โรงเรียนนวมินทราชูทิศ สตรีวิทยา 2	10
4. โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม	16
5. โรงเรียนธนบุรีวรเทพีลารักษ์	34
6. โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม	30
รวม	176

จากตารางที่ 36 แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของโรงเรียนขนาดใหญ่ มีโรงเรียนทั้งหมด 6 โรงเรียน มีนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 176 คน

ตารางที่ 37 แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ของโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ

รายชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง (คน)
1. โรงเรียนวชิรธรรมสาธิต	30
2. โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี	37
3. โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร	26
4. โรงเรียนนวมินทราชูทิศ บดินทรเดชา	34
5. โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน	24
6. โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม	39
รวม	190

จากตารางที่ 37 แสดงรายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีโรงเรียนทั้งหมด 6 โรงเรียน มีนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 190 คน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง
คุณภาพของเครื่องมือวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 38 แสดงค่าความเที่ยง ค่าความยาก(P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติในการทดลองใช้ครั้งที่ 1

ข้อ	P	r	ผลการคัดเลือก	ข้อ	P	r	ผลการคัดเลือก
1	0.79	0.31	คัดเลือกไว้	31	0.79	0.39	คัดเลือกไว้
2	0.24	0.36	คัดเลือกไว้	32	0.64	0.25	คัดเลือกไว้
3	0.15	0.14	ตัดทิ้ง	33	0.48	0.42	คัดเลือกไว้
4	0.30	0.47	คัดเลือกไว้	34	0.79	0.42	คัดเลือกไว้
5	0.58	0.25	คัดเลือกไว้	35	0.76	0.28	คัดเลือกไว้
6	0.48	0.67	คัดเลือกไว้	36	0.06	-0.08	ตัดทิ้ง
7	0.58	0.56	คัดเลือกไว้	37	0.42	0.42	คัดเลือกไว้
8	0.24	-0.11	ตัดทิ้ง	38	0.21	0.25	คัดเลือกไว้
9	0.30	0.39	คัดเลือกไว้	39	0.85	0.33	ตัดทิ้ง
10	0.61	0.28	คัดเลือกไว้	40	0.91	0.17	ตัดทิ้ง
11	0.48	0.53	คัดเลือกไว้	41	0.58	0.47	คัดเลือกไว้
12	0.33	0.39	คัดเลือกไว้	42	0.94	0.17	ตัดทิ้ง
13	0.70	0.31	คัดเลือกไว้	43	0.39	0.69	คัดเลือกไว้
14	0.48	0.36	คัดเลือกไว้	44	0.21	0.25	คัดเลือกไว้
15	0.33	0.31	คัดเลือกไว้	45	0.45	0.83	คัดเลือกไว้
16	0.45	0.42	คัดเลือกไว้	46	0.79	0.50	คัดเลือกไว้
17	0.61	0.28	คัดเลือกไว้	47	0.79	0.50	คัดเลือกไว้
18	0.30	0.28	คัดเลือกไว้	48	0.42	0.14	ตัดทิ้ง
19	0.15	-0.25	ตัดทิ้ง	49	0.27	0.56	คัดเลือกไว้
20	0.36	0.31	คัดเลือกไว้	50	0.73	0.67	คัดเลือกไว้
21	0.09	0.03	ตัดทิ้ง	51	0.42	0.72	คัดเลือกไว้
22	0.18	0.17	ตัดทิ้ง	52	0.91	0.25	ตัดทิ้ง
23	0.48	0.42	คัดเลือกไว้	53	0.91	0.25	ตัดทิ้ง
24	0.67	0.39	คัดเลือกไว้	54	0.39	0.61	คัดเลือกไว้
25	0.88	0.33	ตัดทิ้ง	55	0.52	0.31	คัดเลือกไว้
26	0.67	0.31	คัดเลือกไว้	56	0.70	-0.39	ตัดทิ้ง

ตารางที่ 38 (ต่อ)

ข้อ	P	r	ผลการคัดเลือก	ข้อ	P	r	ผลการคัดเลือก
27	0.52	0.44	คัดเลือกไว้	57	0.30	0.33	คัดเลือกไว้
28	0.45	-0.06	ตัดทิ้ง	58	0.24	0.56	คัดเลือกไว้
29	0.30	0.47	คัดเลือกไว้	59	0.48	0.22	คัดเลือกไว้
30	0.70	0.42	คัดเลือกไว้	60	0.64	0.56	คัดเลือกไว้

จากตารางที่ 38 ค่าความเที่ยงของแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ เท่ากับ 0.67 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.21-79 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.83



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 39 แสดงค่าความเที่ยง ค่าความยาก(P) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติในการทดลองใช้ครั้งที่ 2

ข้อ	P	r	ผลการคัดเลือก	ข้อ	P	r	ผลการคัดเลือก
1	0.70	0.31	คัดเลือกไว้	26	0.49	0.20	คัดเลือกไว้
2	0.59	0.36	คัดเลือกไว้	27	0.59	0.54	คัดเลือกไว้
3	0.33	0.38	คัดเลือกไว้	28	0.66	0.94	คัดเลือกไว้
4	0.48	0.49	คัดเลือกไว้	29	0.36	0.21	คัดเลือกไว้
5	0.43	0.72	คัดเลือกไว้	30	0.72	0.53	คัดเลือกไว้
6	0.31	0.21	คัดเลือกไว้	31	0.23	0.22	คัดเลือกไว้
7	0.51	0.42	คัดเลือกไว้	32	0.36	0.77	คัดเลือกไว้
8	0.56	0.60	คัดเลือกไว้	33	0.30	0.55	คัดเลือกไว้
9	0.18	-0.12	ตัดทิ้ง	34	0.15	-0.01	ตัดทิ้ง
10	0.28	0.27	คัดเลือกไว้	35	0.28	0.27	คัดเลือกไว้
11	0.49	0.20	คัดเลือกไว้	36	0.59	0.71	คัดเลือกไว้
12	0.23	0.22	คัดเลือกไว้	37	0.48	0.21	คัดเลือกไว้
13	0.36	0.21	คัดเลือกไว้	38	0.57	0.65	คัดเลือกไว้
14	0.49	0.38	คัดเลือกไว้	39	0.41	0.38	คัดเลือกไว้
15	0.59	0.37	คัดเลือกไว้	40	0.39	0.20	คัดเลือกไว้
16	0.20	-0.30	ตัดทิ้ง	41	0.36	0.38	คัดเลือกไว้
17	0.39	-0.08	ตัดทิ้ง	42	0.26	0.21	คัดเลือกไว้
18	0.43	0.83	คัดเลือกไว้	43	0.46	0.54	คัดเลือกไว้
19	0.13	-0.07	ตัดทิ้ง	44	0.59	0.30	คัดเลือกไว้
20	0.46	0.55	คัดเลือกไว้	45	0.64	0.20	คัดเลือกไว้
21	0.51	0.42	คัดเลือกไว้				
22	0.67	0.59	คัดเลือกไว้				
23	0.75	0.71	คัดเลือกไว้				
24	0.52	0.60	คัดเลือกไว้				
25	0.52	0.37	คัดเลือกไว้				

จากตารางที่ 39 ค่าความเที่ยงของแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ เท่ากับ 0.81 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23-75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.94

ตารางที่ 40 แสดงค่าความเที่ยง ค่าความยาก(P) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ

ข้อ	ค่าความยาก(P)	ค่าอำนาจจำแนก(r)	ข้อ	ค่าความยาก(P)	ค่าอำนาจจำแนก(r)
1	0.70	0.31	19	0.52	0.37
2	0.59	0.36	20	0.49	0.20
3	0.33	0.38	21	0.59	0.54
4	0.48	0.49	22	0.66	0.94
5	0.43	0.72	23	0.36	0.21
6	0.51	0.42	24	0.72	0.53
7	0.56	0.60	25	0.36	0.77
8	0.28	0.27	26	0.30	0.55
9	0.49	0.20	27	0.28	0.27
10	0.36	0.21	28	0.59	0.71
11	0.49	0.38	29	0.48	0.21
12	0.59	0.37	30	0.57	0.65
13	0.43	0.83	31	0.41	0.38
14	0.46	0.55	32	0.39	0.20
15	0.51	0.42	33	0.36	0.38
16	0.67	0.59	34	0.46	0.54
17	0.75	0.71	35	0.59	0.30
18	0.52	0.60	36	0.64	0.20

จากตารางที่ 40 แสดงค่าความเที่ยง ค่าความยาก(P) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ โดยมีค่าความเที่ยงของแบบวัด เท่ากับ 0.81 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.28-0.75 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.94



ภาคผนวก จ
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ

1. แบบสอบถามลักษณะชีวสังคมภูมิหลัง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่างหรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงในข้อที่ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศ ชาย หญิง
2. นักเรียนมีพี่น้องทั้งหมดรวมทั้งตัวเอง.....คน
3. นักเรียนเป็นบุตรคนที่.....ของครอบครัว
4. เกรดวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเรียนที่ผ่านมา.....
5. จำนวนนักเรียนทั้งหมดในโรงเรียนของนักเรียน

<input type="checkbox"/> 1-499 คน	<input type="checkbox"/> 500-1,499 คน
<input type="checkbox"/> 1,500-2,499 คน	<input type="checkbox"/> มากกว่า 2,500 คน
6. ลักษณะครอบครัวของนักเรียนเป็นแบบ

<input type="checkbox"/> ครอบครัวเดี่ยว (พ่อ แม่ ลูก)
<input type="checkbox"/> ครอบครัวรวม (พ่อ แม่ ลูก ปู่ ย่า ตา ยาย ฯลฯ)
7. การศึกษาสูงสุดของบิดา มารดา

7.1 การศึกษาของบิดา	<input type="checkbox"/> ต่ำกว่าปริญญาตรี	<input type="checkbox"/> ปริญญาตรีขึ้นไป
7.2 การศึกษาของมารดา	<input type="checkbox"/> ต่ำกว่าปริญญาตรี	<input type="checkbox"/> ปริญญาตรีขึ้นไป
8. อาชีพของบิดามารดา

8.1 อาชีพของบิดา
<input type="checkbox"/> รับราชการ <input type="checkbox"/> รัฐวิสาหกิจ <input type="checkbox"/> เอกชน
<input type="checkbox"/> อาชีพส่วนตัว (โปรดระบุ).....
<input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
8.2 อาชีพของมารดา
<input type="checkbox"/> รับราชการ <input type="checkbox"/> รัฐวิสาหกิจ <input type="checkbox"/> เอกชน
<input type="checkbox"/> อาชีพส่วนตัว (โปรดระบุ).....
<input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

9. ปัจจุบันนักเรียนอาศัยอยู่กับ

- บิดามารดา บิดา มารดา
 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

10. สถานภาพสมรสของบิดามารดา

- บิดามารดาอยู่ด้วยกัน บิดามารดาหย่าร้างกัน
 บิดาเสียชีวิต มารดาเสียชีวิต
 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

11. งานอดิเรกที่นักเรียนชอบทำมากที่สุด คือ

- อ่านหนังสือ ดูโทรทัศน์
 ชมภาพยนตร์ เล่นเกม
 ฟังเพลง เล่นกีฬา
 ท่องเที่ยว ซ้อมปิ้ง
 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

12. นักเรียนรับข่าวสารจากสื่อประเภทไหนมากที่สุด

- โทรทัศน์ วิทยุ
 หนังสือพิมพ์ อินเทอร์เน็ต
 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

13. นักเรียนเคยอ่านวารสารเกี่ยวกับรายงานผลการวิจัยหรือไม่

- เคย ไม่เคย

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. แบบวัดการให้เหตุผลทางสถิติ

คำชี้แจงในการทำแบบวัด

1. แบบวัดนี้มีจำนวนทั้งหมด 36 ข้อ เวลาที่ใช้ในการสอบ 60 นาที
2. ข้อสอบทุกข้อเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ให้ตรงกับตัวอักษรที่เลือกลงในกระดาษคำตอบ
3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ขีดฆ่าคำตอบเดิม แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในคำตอบช่องใหม่
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบวัดฉบับนี้ ให้ขีดเขียนลงในกระดาษทดที่แจกให้
5. ให้นักเรียนส่งแบบวัดและกระดาษคำตอบคืนผู้คุมสอบ เมื่อครบเวลาที่กำหนด

ตัวอย่างการตอบ

1. ถ้านักเรียนต้องการเลือกคำตอบข้อ “ก” ให้ทำเครื่องหมาย X ให้ตรงกับตัวอักษร “ก” ลงในกระดาษคำตอบ

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	X			

2. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ “ก” เป็นข้อ “ค” ให้ขีดฆ่าคำตอบเดิม แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในคำตอบช่องใหม่

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	X		X	

1. จำนวนป้ายทะเบียนรถยนต์จัดเป็นข้อมูลชนิดใด เพราะเหตุใด
 - ก. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เพราะจำนวนป้ายทะเบียนรถยนต์เป็นปริมาณที่บอกลักษณะของรถเท่านั้น
 - ข. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เพราะเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาหาค่าเฉลี่ยได้
 - ค. ข้อมูลเชิงปริมาณ เพราะป้ายทะเบียนรถยนต์เป็นตัวเลข
 - ง. ข้อมูลเชิงปริมาณ เพราะเป็นข้อมูลที่บอกจำนวน

2. ในการสร้างแบบสอบถามชุดหนึ่ง เพศของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นข้อมูลชนิดใด เพราะเหตุใด
 - ก. เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ เพราะข้อมูลที่เก็บได้เป็นตัวเลข
 - ข. เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ เพราะเพศหญิงมีค่ามากกว่าเพศชาย
 - ค. เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ เพราะตัวเลข 0 และ 1 เป็นการแทนสัญลักษณ์ของเพศชายและเพศหญิงเท่านั้น
 - ง. เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ เพราะข้อมูลที่เก็บได้สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้

3. ถ้าต้องการทราบว่า “ท่านอยากทำอะไรเมื่อมีวันหยุดพิเศษ” โดยการให้เรียงลำดับตามที่ต้องการทำมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 สิ่งที่ต้องการทำรองลงมาเป็นอันดับที่ 2 เป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ถ้าคำตอบของนางสาวปอแก้วเป็นดังนี้

กิจกรรมที่ต้องการทำ	ลำดับที่
ไปเที่ยวห้างสรรพสินค้า	1
ดูทีวีที่บ้าน	3
ไปเล่นกีฬา	5
ไปดูภาพยนตร์	2
ไปพักผ่อนต่างจังหวัด	4

- จากข้อมูลข้างต้นจัดเป็นข้อมูลประเภทใด เพราะเหตุใด
- ก. เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ เพราะข้อมูลที่ได้เป็นตัวเลข
 - ข. เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ เพราะสามารถนำข้อมูลจัดเรียงลำดับได้
 - ค. เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ เพราะนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกันได้
 - ง. เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ เพราะตัวเลขในข้อมูลแสดงลำดับความคิดเห็นของผู้ตอบ

4. ข้อความต่อไปนี้ **ถูกต้องที่สุด**

- ก. หมายเลขโทรศัพท์เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ
- ข. ร้อยละของนักเรียนชายในโรงเรียนเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ
- ค. บ้านเลขที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ
- ง. อุณหภูมิสูงสุดของแต่ละวันในรอบสัปดาห์เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

5. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1. นาย ก พังรายงานผลการเลือกตั้งสภาผู้แทนราษฎรแถลงโดยคณะกรรมการการเลือกตั้งทางโทรทัศน์ ข้อมูลที่นาย ก ได้รับเป็นข้อมูลทุติยภูมิ เพราะเป็นข้อมูลที่ต้องผ่านสื่อโทรทัศน์
- 2. นาย ก อ่านผลการเลือกตั้งสภาผู้แทนราษฎรจากหนังสือพิมพ์ ข้อมูลที่นาย ก ได้รับเป็นข้อมูลทุติยภูมิ

จากข้อความที่กำหนดให้ข้อใด **ถูกต้อง**

- ก. ข้อ 1
- ข. ข้อ 2
- ค. ข้อ 1 และข้อ 2
- ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

6. ถ้าสถิติของครอบครัวแยกตามจำนวนคนในครอบครัวเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ สถิติครูโรงเรียนแห่งหนึ่งแยกตามเงินเดือนเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ และสถิติคนไข้ในโรงพยาบาลแยกตามอายุเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ แล้วนักเรียนจะสรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. ข้อมูลสถิติทุกชนิดเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ
- ข. ข้อมูลสถิติหมายถึงตัวเลขหรือข้อความที่แสดงให้เห็นถึงข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับเรื่องราวที่เราศึกษา
- ค. ข้อมูลสถิติที่มีลักษณะเป็นตัวเลขที่แสดงปริมาณเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ
- ง. ข้อมูลสถิติที่เผยแพร่ในหนังสือพิมพ์ทุกฉบับเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

7. ข้อมูลรายงานการใช้จ่ายในการจัดนิทรรศการทางวิชาการของโรงเรียน ตามประเภทการใช้

จ่าย ควรนำเสนอข้อมูลแบบใดจึงจะ**เหมาะสมที่สุด** เพราะเหตุใด

- ก. ตาราง เพราะสามารถแสดงรายละเอียดได้อย่างชัดเจน
- ข. แผนภูมิรูปวงกลม เพราะสามารถเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายแต่ละประเภทได้อย่างชัดเจน
- ค. กราฟเส้น เพราะสามารถมองเห็นแนวโน้มของค่าใช้จ่าย
- ง. ฮิสโทแกรม เพราะสามารถทำให้เห็นการกระจายของข้อมูลได้ชัดเจน

ตารางแสดงข้อมูลอัตราการเพิ่มต่อปีของเงินงบประมาณรายจ่ายของบริษัทมีสาระจำกัด
ปีงบประมาณ 2545 – 2549 เป็นดังนี้

ปีงบประมาณ	อัตราเพิ่มต่อปีของเงินงบประมาณรายจ่าย (ร้อยละ)
2545	13.31
2546	8.85
2547	19.05
2548	12.94
2549	1.92

8. จากตารางที่กำหนดให้ควรจะนำเสนอข้อมูลในรูปแบบใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
- กราฟแท่ง เพราะ สามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้ชัดเจน
 - กราฟเส้น เพราะ สามารถมองเห็นแนวโน้มของข้อมูลได้อย่างชัดเจน
 - แผนภูมิวงกลม เพราะ สามารถอ่านข้อมูลได้ง่าย
 - แผนภูมิรูปภาพ เพราะ สามารถดึงดูดความสนใจได้ดี
9. บริษัทผลิตเครื่องดื่มยี่ห้อหนึ่งต้องการผลิตเครื่องดื่มรสชาติใหม่ จึงทำการสำรวจความคิดเห็นของผู้บริโภคว่าต้องการเครื่องดื่มรสชาติแบบใดเพื่อนำมาประกอบการพิจารณาการผลิตของบริษัท โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาซื้อเครื่องดื่มในห้างสรรพสินค้า จำนวน 300 คน ข้อมูลที่บริษัทเก็บได้ควรนำเสนอในรูปแบบใดที่เหมาะสมที่สุด
- กราฟ เพราะ ทำให้เข้าใจง่าย มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล
 - ตาราง เพราะ นำเสนอได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว
 - ฮิสโทแกรม เพราะ อ่านง่าย มองเห็นแนวโน้มของข้อมูล
 - แผนภูมิวงกลม เพราะ อ่านง่าย เปรียบเทียบได้ชัดเจน
10. จำนวนเงินที่นักเรียนได้รับเป็นค่าใช้จ่ายประจำวันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 400 คน ควรนำเสนอข้อมูลแบบใดจึงจะเหมาะสมที่สุด เพราะเหตุใด
- ตารางแจกแจงความถี่ เพราะปริมาณของข้อมูลมีมากและซ้ำ ๆ กัน
 - แผนภูมิรูปวงกลม เพราะสามารถเปรียบเทียบจำนวนเงินที่นักเรียนได้รับอย่างชัดเจน
 - กราฟเส้น เพราะสามารถมองเห็นแนวโน้มของข้อมูล
 - ฮิสโทแกรม เพราะสามารถทำให้เห็นการกระจายของข้อมูลได้ชัดเจน

11. การทดสอบประสิทธิภาพของยารักษาโรคผิวหนังอักเสบ โดยการเลือกผู้ป่วยโรคผิวหนังอักเสบจำนวน 30 คน และทำการสุ่มกลุ่มทดลอง 20 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน ได้ผลดังนี้

	กลุ่มทดลอง(ใช้ยา)	กลุ่มควบคุม(ไม่ใช้ยา)
ดีขึ้น	8	2
ไม่ดีขึ้น	12	8

จากข้อมูลข้างต้น นักเรียนคิดว่าประสิทธิภาพของยาชนิดนี้เป็นอย่างไร

- ค่อนข้างได้ผล เพราะ 40 % ของกลุ่มทดลองมีอาการดีขึ้น
 - ไม่ได้ผล เพราะ มีผู้ป่วยที่อาการไม่ดีขึ้นในกลุ่มทดลอง
 - ค่อนข้างได้ผล เพราะจำนวนผู้ป่วยที่อาการดีขึ้นในกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม
 - ไม่ได้ผล เพราะในกลุ่มควบคุมมีผู้ป่วย 2 คนที่อาการดีขึ้น ซึ่งทั้งคู่ไม่ได้รับประทานยา
12. แผนภาพต้น – ใบ ของข้อมูลที่แสดงจำนวนเวลาที่นักเรียนใช้ทำข้อสอบจำนวน 100 ข้อ เป็นดังนี้

เวลาที่ใช้ทำข้อสอบ (นาที)

4		1	5	8		
5		2	3	3	4	5
6		2	3	3	4	5
7		1	1	1	1	4
8		1	3	8	9	
9		0	0	0		

จากแผนภาพข้างต้น ข้อใดไม่ถูกต้อง

- จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบมี 25 คน
- เวลาที่มากที่สุดที่ใช้ในการทำข้อสอบ คือ 90 นาที
- นักเรียนที่ใช้เวลาในการทำข้อสอบน้อยกว่า 60 นาทีมีทั้งหมด 5 คน
- นักเรียนที่ใช้เวลาในการทำข้อสอบมากกว่า 70 นาทีมีทั้งหมด 12 คน

13. ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ครั้งหนึ่งของนักเรียน 3 ห้อง มีการกระจายสัมบูรณ์ของคะแนน เป็น 3.8 , 2.2 และ 3.3 ตามลำดับ จะสามารถระบุได้ว่าห้องใดมีการกระจายของคะแนนมากกว่ากันได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
- ได้ เพราะโจทย์กำหนดการกระจายมาให้
 - ได้ เพราะการกระจายสัมบูรณ์สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้
 - ไม่ได้ เพราะไม่ทราบส่วนเบี่ยงเบนของคะแนนของนักเรียนแต่ละห้อง
 - ไม่ได้ เพราะการเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูลต้องใช้การกระจายสัมพัทธ์เท่านั้น
14. นักเรียน 50 คน เข้าสอบวิชาภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ถ้านายกอล์ฟและนายไมค์ เป็นนักเรียนในจำนวน 50 คนนี้ ปรากฏว่านายกอล์ฟ สอบวิชาภาษาไทยได้ 60 คะแนน ซึ่งตรงกับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 ส่วนนายไมค์ สอบวิชาภาษาอังกฤษได้คะแนนตรงกับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 35 จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใด **ถูกต้อง**
- มีนักเรียน 40 คน ที่สอบได้คะแนนภาษาไทยไม่เกิน 60 คะแนน
 - มีนักเรียน 35 คน ที่สอบได้คะแนนภาษาอังกฤษได้ต่ำกว่านายไมค์
 - นายกอล์ฟสอบได้คะแนนวิชาภาษาไทยสูงกว่าวิชาภาษาอังกฤษ
 - ถ้านายไมค์ได้คะแนนภาษาไทยเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 และนายไมค์จะได้คะแนนมากกว่านายกอล์ฟ
15. ถ้าคะแนนสอบวิชาหนึ่งของผู้เข้าสอบ 10 คน ซึ่งไม่ได้แจกแจงความถี่ ปรากฏว่ามีจำนวนผู้ได้คะแนนสูงกว่าและต่ำกว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตอย่างละ 5 คน ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อสรุปที่ **ถูกต้อง**
- ค่าเฉลี่ยเลขคณิตกับค่ามัธยฐานจะเป็นค่าเดียวกัน แต่จะไม่เท่ากับค่าฐานนิยม
 - ค่าเฉลี่ยเลขคณิตกับค่าฐานนิยมจะเป็นค่าเดียวกัน แต่จะไม่เท่ากับค่ามัธยฐาน
 - ค่ามัธยฐานกับค่าฐานนิยมเป็นค่าเดียวกัน แต่จะไม่เท่ากับค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 - ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าฐานนิยม และค่ามัธยฐาน จะมีค่าเท่ากัน

16. ข้อมูลแสดงราคาสินค้า 2 ชนิด ของร้านค้า 5 วัน แสดงได้ดังนี้

ร้านที่	1	2	3	4	5	\bar{x}	S.D
ราคาสินค้าชนิดที่ 1 (บาท)	6	7	9	8	12	8.4	2.06
ราคาสินค้าชนิดที่ 2 (บาท)	50	52	49	55	44	50	3.63

จากข้อมูล ถ้าต้องการทราบว่าราคาสินค้าชนิดใดมีการกระจายมากกว่ากันควรเลือกใช้การวัดการกระจายแบบใด เพราะเหตุใด

- ก. พิสัย เพราะเป็นการหาการกระจายที่ง่าย โดยการคิดจากผลต่างระหว่างค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด
- ข. สัมประสิทธิ์การแปรผัน เพราะ หาค่าตอบได้ง่าย โดยการนำส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่โจทย์กำหนดให้มาตอบได้เลย
- ค. สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ เพราะ เป็นการวัดการกระจายที่ไม่กระทบกระเทือนต่อค่าต่ำสุดและสูงสุด
- ง. สัมประสิทธิ์การแปรผัน เพราะ การกระจายของสินค้าแต่ละชนิดในร้านต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันมากนัก

17. ปัจจุบันครอบครัวหนึ่ง พ่อมีอายุ 45 ปี แม่มีอายุ 40 ปี ลูก 3 คน มีอายุ 18 ปี 14 ปี และ 12 ปี ตามลำดับ ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการหาค่ากลางของข้อมูลดังกล่าว

- ก. ค่ากลาง คือ 18 ซึ่งเป็นค่ามัธยฐานของข้อมูล เพราะข้อมูลที่กำหนดให้เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ
- ข. ค่ากลาง คือ 18 ซึ่งเป็นค่ามัธยฐานของข้อมูล เพราะข้อมูลที่กำหนดให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณที่มีการเรียงลำดับแล้ว
- ค. ค่ากลางของข้อมูล คือ 25.8 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิตเนื่องจากข้อมูลที่กำหนดให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ
- ง. ไม่สามารถหาค่ากลางของข้อมูลชุดนี้ได้ เนื่องจากข้อมูลชุดนี้ไม่มีฐานนิยม

18. จากการตรวจปริมาณไขมันในเส้นเลือดของผู้ป่วยซึ่งเป็นโรคความดันโลหิตสูงที่ไม่ทราบสาเหตุ จำนวน 30 คน ปรากฏข้อมูลดังนี้

ปริมาณไขมันในเลือด (หน่วยวัด : มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์เป็นจำนวนเต็ม)	จำนวนคนไข้ สะสม
143-147	3
148-152	9
153-157	17
158-162	24
163-167	28
168-172	30

จากข้อมูลต่อไปนี้ข้อใด ถูกต้อง

- ก. ร้อยละ 80.0 ของผู้ป่วยที่มารับการตรวจมีปริมาณไขมันในเลือดมากกว่า 163 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์
- ข. ร้อยละ 56.7 ของผู้ป่วยที่มารับการตรวจมีปริมาณไขมันในเลือดระหว่าง 148-157 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์
- ค. ร้อยละ 46.7 ของผู้ป่วยที่มารับการตรวจมีปริมาณไขมันในเลือดน้อยกว่า 153 หรือมากกว่า 158 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์
- ง. ร้อยละ 30.0 ของผู้ป่วยที่มารับการตรวจมีปริมาณไขมันในเลือดน้อยกว่า 153 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์
19. ข้อมูลข้างล่างนี้เป็นค่าเตือนบนฉลาก

คำเตือน : เป็นยาใช้ทาผิวหนัง และ 15 % ของคนที่ใช้ยานี้จะเกิดผื่นที่ผิวหนัง ถ้าเกิดผื่นที่ผิวหนังให้ไปปรึกษาแพทย์

สิ่งใดที่อาจเกิดขึ้นถ้าใช้ยานี้

- ก. ถ้าใช้ยาบนผิวหนัง จะทำให้เกิดผื่นได้ง่าย
- ข. ใช้ทาผิวหนัง เพียง 15 % ของขนาดที่แนะนำให้ใช้จะไม่เกิดผื่น
- ค. ถ้าเกิดผื่นขึ้นบนผิวหนัง จะเกิดแค่ 15 % ของผิวหนังทั้งหมดเท่านั้น
- ง. ผู้ที่ใช้ยาประมาณ 15 คนใน 100 คน จะเกิดผื่นบนผิวหนัง

20. กรมอุตุนิยมวิทยาทำนายว่าโอกาสที่ฝนจะตกในวันนี้ 70 % ข้อใดถูกต้องที่สุด
- ในวันนี้มีฝนฟ้าคะนองกระจายทุกพื้นที่
 - ในวันนี้ฝนจะตกเพียง 70 % ของทุกพื้นที่
 - ในวันนี้ฝนอาจจะตกหรือไม่ตกก็ได้ แต่มีโอกาสที่จะตกมากกว่า
 - ในวันนี้มีฝนฟ้าคะนองเป็นแห่ง ๆ ร้อยละ 70 ของพื้นที่
21. ครอบครัวหนึ่งต้องการมีบุตร 3 คน ถ้าคนแรกเป็นผู้หญิง คนที่ 2 เป็นผู้หญิงและคนที่ 3 จะเป็นผู้หญิงหรือผู้ชาย
- ต้องเป็นผู้หญิงแน่ๆ เพราะสองคนแรกเป็นผู้หญิง
 - โอกาสที่จะได้ลูกผู้หญิงมากกว่าลูกผู้ชาย
 - อาจจะได้ลูกผู้หญิงหรือลูกผู้ชายก็ได้ เพราะเป็นไปได้แค่ 2 เพศ
 - โอกาสที่จะได้ลูกแฝดชายหญิงมีมากกว่าลูกผู้หญิงหรือลูกผู้ชายเพียงอย่างเดียว
22. ทอดลูกเต๋าที่มีความเที่ยงตรงพร้อมกัน 2 ลูก ถ้าพิจารณาผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ 2 ผลลัพธ์ดังนี้ ผลลัพธ์ที่ 1 ขึ้นหน้า 5 หนึ่งลูก และขึ้นหน้า 6 หนึ่งลูก ผลลัพธ์ที่ 2 ขึ้นหน้า 5 ทั้งสองลูก แล้วข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องที่สุด
- โอกาสที่จะเกิดผลลัพธ์ที่ 1 และผลลัพธ์ที่ 2 มีเท่ากัน เพราะลูกเต๋ามีความเที่ยงตรง
 - โอกาสที่จะเกิดผลลัพธ์ที่ 1 มีมากกว่า
 - โอกาสที่จะเกิดผลลัพธ์ที่ 2 มีมากกว่า
 - ผลลัพธ์ที่ 1 และผลลัพธ์ที่ 2 มีโอกาสเกิดขึ้นน้อย
23. ในการออกเลขท้าย 2 ตัว โอกาสที่จะออกเลขท้ายทั้ง 2 ตัวเหมือนกัน เช่น 00,11,22 เป็นอย่างไร
- โอกาสที่จะออกเลขท้าย 2 ตัวเหมือนกัน เช่น 00,11,22 มีเท่ากัน เพราะความน่าจะเป็นที่จะได้มีเท่ากัน
 - จะต้องเป็น 99 อย่างแน่นอน เพราะเป็นเลขท้ายที่มากที่สุดและเหมือนกันด้วย
 - จะต้องออก 00 อย่างแน่นอน เพราะ เป็นเลขท้ายที่น้อยที่สุดและเหมือนกันด้วย
 - โอกาสที่จะได้เลขท้าย 2 ตัวเหมือนกันมีน้อยมาก เพราะแต่ละตัวเลขเกิดขึ้นหนึ่งครั้งเท่านั้น

24. ในการโยนเหรียญบาท 3 เหรียญ 1 ครั้งผลจะเป็นอย่างไร
- โอกาสที่จะขึ้นหน้าคละกันอาจมากกว่าหรือน้อยกว่าโอกาสที่จะขึ้นหน้าเดียวกันก็ได้ เพราะ เหรียญมีอยู่ 2 ด้าน
 - ขึ้นก้อยทั้ง 3 เหรียญอย่างแน่นอน เพราะด้านหัวเป็นด้านที่หนักกว่าด้านก้อยจึงถ่วงให้ขึ้นด้านก้อย
 - อาจจะขึ้นหน้าเดียวกันทั้ง 3 เหรียญหรือคละหน้ากันก็ได้ เพราะเหรียญมีอยู่ 3 เหรียญเท่านั้น
 - น่าจะขึ้นหน้าคละกัน เพราะความน่าจะเป็นที่เหรียญจะขึ้นหน้าคละกันมีมากกว่าความน่าจะเป็นที่เหรียญจะขึ้นหน้าเดียวกัน
25. ในการทำวิจัย เรื่อง การแต่งงานข้ามวัฒนธรรมของคนไทย ผู้วิจัยทำการเลือกตัวอย่าง ได้เป็นประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นักเรียนคิดว่ากลุ่มตัวอย่างดังกล่าว สามารถนำไปเป็นข้อสรุปของประชากรคนไทยได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
- ได้ เพราะภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่แต่งงานข้ามวัฒนธรรมมากที่สุด
 - ได้ เพราะได้ผ่านการสุ่มตัวอย่างมาแล้ว โดยทุกภาคมีโอกาสเท่าๆ กัน
 - ไม่ได้ เพราะเป็นการทำวิจัยที่มีกลุ่มตัวอย่างน้อยเกินไป
 - ไม่ได้ เพราะแต่ละภาคมีวัฒนธรรมแตกต่างกันควรที่จะสุ่มตัวแทนของแต่ละภาคมากกว่า
26. สถานการณ์ในข้อใดมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด
- สถาบันแห่งหนึ่งต้องการตรวจสอบว่ายาสีฟันที่บริษัทแห่งหนึ่งผลิตจำหน่ายช่วยป้องกันฟันผุได้จริงหรือไม่ จึงทำการสำรวจโดยสอบถามจากคนที่มาซื้อของที่ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งจำนวน 1,000 คน ว่ามีฟันผุหรือไม่
 - บริษัทผลิตแชมพูสระผมยี่ห้อหนึ่ง ต้องการโฆษณาเพื่อให้ผู้บริโภคเชื่อว่า แชมพูที่ตนผลิตทำให้ผมนุ่มสลวย สวยงาม จึงจัดให้มีการประกวดและทดสอบผมของหญิงสาวที่ใช้แชมพูยี่ห้อต่างๆ ด้วยการให้ชายหนุ่มใช้มือสัมผัสว่าผมนุ่ม สลวย สวยงามเพียงใด แล้วอ้างว่าผู้ชนะใช้แชมพูที่ตนผลิต
 - สถาบันทางการศึกษาแห่งหนึ่งต้องการตรวจสอบความเห็นของประชาชนในเรื่องมอเตอร์ไซด์ซึ่งจึงทำการสำรวจโดยให้นักศึกษาไปสุ่มสัมภาษณ์ความคิดเห็นของคนทั่วไปที่รู้จัก โดยใช้แบบสอบถามชนิดเลือกตอบจากข้อความที่กำหนดให้
 - คณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุขได้สุ่มเก็บข้อมูลการใช้สารฟอกขาวในอาหารที่คนบริโภคในตลาดสดและร้านค้าทั่วไป พบว่ามีอาหารหลายชนิด เช่น หน่อไม้ เห็ดหูหนูขาวและน้ำตาลมะพร้าว มีปริมาณสารฟอกขาวเกินกำหนดที่ประกาศ อนุญาตไว้

27. ข้อใดเป็นการสุ่มตัวอย่างเพื่อสำรวจความคิดเห็นที่**เหมาะสมที่สุด** เรื่อง กิจกรรมการรับน้องใหม่ของนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง
- สุ่มตัวอย่างจากนิสิตชั้นปีที่ 1 ที่เข้าร่วมกิจกรรมรับน้องใหม่
 - สุ่มตัวอย่างจากนิสิตที่รับประทานอาหารกลางวันที่โรงอาหารของแต่ละคณะ
 - สุ่มตัวอย่างจากนิสิตที่พักอยู่ในหอพักของมหาวิทยาลัย
 - สุ่มตัวอย่างจากนิสิตแต่ละคณะโดยจำแนกเป็นชั้นปี
28. จากการศึกษาเรื่องราวได้ครัวเรือนของประชากรไทย โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร นักเรียนคิดว่าผลการศึกษาที่ได้จะสามารถอ้างอิงไปสู่ประชากรได้หรือไม่
- ไม่ได้ เพราะไม่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างที่ครอบคลุมทุกภาคของประเทศ
 - ไม่ได้ เพราะคนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนืออาจจะอาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานครมากกว่าคนจากภาคอื่น
 - ได้ เพราะกรุงเทพมหานครมีประชากรจากทั่วทุกภาคอาศัยอยู่
 - ได้ เพราะกรุงเทพมหานครเป็นเมืองศูนย์กลางของประเทศ
29. ข้อใดเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่าง เพื่อสำรวจการใช้เวลาว่างของเด็กวัยรุ่นในกรุงเทพมหานครที่**เหมาะสมที่สุด**
- เลือกกลุ่มตัวอย่างจากวัยรุ่นที่เดินอยู่บริเวณสยามเซ็นเตอร์ เพราะเป็นที่ที่วัยรุ่นชอบไปมากที่สุด
 - เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยแบ่งตามเขตพื้นที่ เพราะจะได้กลุ่มตัวอย่างครบทุกเขตพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร
 - เลือกกลุ่มตัวอย่างจากวัยรุ่นที่พบในห้างสรรพสินค้าทุกแห่งของกรุงเทพมหานคร เพราะวัยรุ่นส่วนใหญ่ชอบเที่ยวห้างสรรพสินค้า
 - เลือกกลุ่มตัวอย่างจากวัยรุ่นที่เดินออกจากโรงพยาบาลนอร์ เพราะวัยรุ่นชอบชมภาพยนตร์
30. ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ x และรายจ่าย y โดยเฉลี่ยต่อเดือนของครอบครัวที่อาศัยอยู่ในอำเภอหนึ่งเป็น $y = 200 + 0.85x$ ข้อใดต่อไปนี้**ผิด**
- ครอบครัวสองครอบครัวซึ่งมีรายได้ต่างกัน 1,000 บาท จะมีรายจ่ายต่างกันประมาณ 800 บาท
 - แต่ละครอบครัวมีรายจ่ายโดยเฉลี่ยประมาณ 1,900 บาท เมื่อมีรายได้ 2,000 บาท
 - ครอบครัวหนึ่งซึ่งมีรายได้เดือนละ 2,000 บาท จะมีรายจ่ายโดยเฉลี่ย ประมาณ 1,900 บาท
 - แต่ละครอบครัวมีรายได้มากกว่ารายจ่ายเสมอ

31. ถ้าต้องการศึกษาจำนวนสมาชิกในครอบครัวของประชากรจังหวัดตาก ผู้ศึกษาควรทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างอย่างไรจึงจะเหมาะสมที่สุด
- เก็บข้อมูลจากประชาชนที่มาใช้บริการ ณ ที่ว่าการอำเภอทุกอำเภอ เพราะสามารถเก็บข้อมูลจากประชากรได้ทุกอำเภอ
 - สุ่มตัวอย่างประชากรจากแต่ละอำเภอ เพราะจะทำให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่ใกล้เคียงกับประชากร
 - เลือกกลุ่มตัวอย่างจากคนที่พบในห้างสรรพสินค้าในตัวเมือง เพราะคนส่วนใหญ่ในจังหวัดมาเที่ยวที่นี่
 - เก็บข้อมูลทุกบ้านที่อยู่ในจังหวัด เพราะเป็นจังหวัดที่มีขนาดเล็ก
32. จากการสอบถามถึงรายจ่ายของครอบครัว 8 ครอบครัวที่มีรายได้ตั้งแต่ 1,000 บาทถึง 14,000 บาท ได้สมการที่ใช้แทนความสัมพันธ์ของรายได้ (x) และรายจ่าย (y) คือ $y = 0.63x + 0.545$ ข้อใดถูกต้อง
- เราสามารถใส่สมการข้างต้นทำนายรายได้เมื่อทราบรายจ่าย
 - เราสามารถหารรายจ่ายของแต่ละครอบครัวเมื่อทราบรายได้
 - ถ้าเพิ่มข้อมูลโดยการสอบถามเพิ่มอีก 7 ครอบครัว สมการที่ใช้แทนความสัมพันธ์ของ x และ y ยังคงเป็นสมการเดิม
 - ถ้าใช้ข้อมูลจากการสอบถามเพียง 7 ครอบครัว สมการที่ใช้แทนความสัมพันธ์ของ x และ y จะไม่เปลี่ยนไป
33. ถ้าสมการแสดงความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างต้นทุนกับจำนวนสินค้าที่ผลิต คือ $y = 2x + 5$ เมื่อ x คือ จำนวนสินค้าที่มีหน่วยเป็นร้อยชิ้น และ y คือ ต้นทุนมีหน่วยเป็นพันบาท จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
- ถ้าต้นทุนเท่ากับ 7,000 บาท คาดว่าจะผลิตสินค้าได้ 100 ชิ้น
 - ถ้าผลิตสินค้าเพิ่ม 200 ชิ้น คาดว่าต้นทุนจะเพิ่มขึ้น 4,000 บาท
- ข้อใดถูกต้อง
- ข้อ 1 และข้อ 2 ถูก
 - ข้อ 1 ถูกและข้อ 2 ผิด
 - ข้อ 1 ผิดและข้อ 2 ถูก
 - ข้อ 1 และข้อ 2 ผิด

34. กำหนดความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันที่เป็นเส้นตรงมีข้อมูลเป็นดังนี้

พ.ศ.	จำนวนเครื่องจักรที่ขายได้ (มีหน่วยเป็นพัน)
2543	1
2544	2
2545	4
2546	5
2547	7

ถ้าข้อมูลชุดนี้มีความสัมพันธ์ $y = ax + b$ เมื่อ x แทนเวลา (ปี) และ y แทนจำนวนเครื่องจักรที่ขายได้ (พันเครื่อง) ข้อใดต่อไปนี้เป็น **ถูกต้อง**

- ก. สามารถทำนายปีที่ยังเครื่องจักรได้จำนวน 10 เครื่องได้
- ข. สามารถทำนายปี พ.ศ. และจำนวนเครื่องจักรได้
- ค. ไม่สามารถทำนายจำนวนเครื่องจักรที่ขายได้ในปี พ.ศ. 2549 ได้
- ง. ไม่สามารถทำนายปี พ.ศ. จากจำนวนเครื่องจักรได้

35. ถ้าจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ใช้ในการทบทวนวิชาต่างๆ (แทนด้วย x) และผลการเรียนเฉลี่ยหรือ GPA (แทนด้วย y) ได้สมการที่ใช้ประมาณผลการเรียนเฉลี่ย จากจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ใช้ในการทบทวนวิชาต่างๆ เป็นสมการเส้นตรงที่มีความชันเท่ากับ 0.02 และระยะตัดแกน Y เท่ากับ 2.7 พิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. ถ้าจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการทบทวนวิชาต่างๆ เพิ่มขึ้น 10 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ผลการ เรียนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.2
2. ถ้าผลการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 3 ทำนายว่าจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการทบทวนเท่ากับ 15 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

- ก. ข้อ 1 และข้อ 2 ถูก
- ข. ข้อ 1 ถูกและข้อ 2 ผิด
- ค. ข้อ 1 ผิดและข้อ 2 ถูก
- ง. ข้อ 1 และข้อ 2 ผิด

36. จากการทดลองวัดความสัมพันธ์ระหว่างเวลา t (วินาที) และระยะทาง s (เมตร) ของวัตถุที่เคลื่อนที่ได้ดังนี้

t	1	2	3	4
s	2	8	18	32

ถ้าความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลชุดนี้เป็นเส้นตรง แล้วเราจะทำนายระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ขณะที่ t เท่ากับ 1.5 วินาที ได้เท่ากับข้อใด

ก. 3 เมตร

ข. 4 เมตร

ค. 5 เมตร

ง. 6 เมตร



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวพิลาลักษณ์ ทองทิพย์ เกิดเมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม พ.ศ. 2525 ที่จังหวัดกระบี่ เข้าศึกษาระดับปริญญาตรีวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เมื่อปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์) ปีการศึกษา 2547 เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2548



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย