

ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3
ในกรุงเทพมหานคร



นางสาวสุนิดดา เรืองสิริเศรษฐ์

ศูนย์วิทยพัทยากร


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FACTORS AFFECTING MATHEMATICAL KNOWLEDGE AND ABILITIES OF NINTH GRADE STUDENTS
IN BANGKOK METROPOLIS



Miss Sunidta Ruengsisate

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 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร

โดย

นางสาวสุนิดดา เรืองสิริเศรษฐ์

สาขาวิชา

การศึกษาคณิตศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

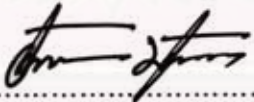
รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง

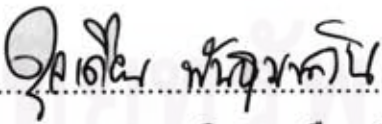
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้มหาวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย กาญจนวาสี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมยศ ชิดมงคล)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง)


..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. ดุจเดือน พันธุมนาวิน)

ศูนย์วิจัยและพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุนิดดา เรื่องสิริเศรษฐ์ : ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร. (FACTORS AFFECTING MATHEMATICAL
KNOWLEDGE AND ABILITIES OF NINTH GRADE STUDENTS IN BANGKOK
METROPOLIS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร. อัมพร ม้าคนอง, 222 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3
ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 538 คน

เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบสอบถามสถานภาพ แบบวัดปัจจัยด้านจิตวิทยา และแบบวัดความรู้
ความสามารถทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ และสร้างสมการทำนายด้วยวิธีการ
ถดถอยพหุคูณแบบเพิ่มตัวแปรเป็นลำดับขั้น

ผลการวิจัยพบว่า

1. ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ได้แก่ เพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และการศึกษา
ของผู้ปกครอง มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
2. ปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่ แรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
อัถมในทัศนโนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และการรับรู้การสนับสนุนทาง
สังคมจากครูคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่
ระดับ .01
3. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้
ความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

4. ปัจจัยที่เป็นตัวทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ (x_2) ขนาดของโรงเรียน (x_5) ระดับการศึกษาของผู้ปกครองมัธยมศึกษา ($x_{3.3}$) ระดับการศึกษา
ของผู้ปกครองประถมศึกษา ($x_{3.2}$) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (x_7) รายได้ของผู้ปกครองต่ำกว่า 10,000 บาท
($x_{4.1}$) อัถมในทัศนโนวิชาคณิตศาสตร์ (x_8) และ เพศ (x_1) โดยสามารถร่วมกันทำนายได้ร้อยละ 80.4 และได้
สมการถดถอยในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐาน คือ

$$Y'_{Ability} = -0.002 + 5.014(x_2) + 2.818(x_5) - 1.423(x_{3.3}) - 0.919(x_{3.2}) + 1.037(x_7) - 0.853(x_{4.1}) \\ - 0.686(x_8) + 0.774(x_1)$$

$$Z'_{Ability} = 0.710(x_2) + 0.181(x_5) - 0.108(x_{3.3}) - 0.59(x_{3.2}) + 0.127(x_7) - 0.052(x_{4.1}) \\ - 0.084(x_8) + 0.558(x_1)$$

ภาควิชา.....หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

สาขาวิชา.....การศึกษาคณิตศาสตร์

ปีการศึกษา.....2522

ลายมือชื่อนิสิต สุนิดดา เรื่องสิริเศรษฐ์

ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

5083420027 : MAJOR MATHEMATICS EDUCATION

KEYWORDS: MATHEMATICAL KNOWLEDGE/ MATHEMATICAL ABILITIES

SUNIDTA RUENGSIRISATE: FACTORS AFFECTING MATHEMATICAL KNOWLEDGE AND ABILITIES OF NINTH GRADE STUDENTS IN BANGKOK METROPOLIS. THESIS
ADVISOR: ASSOC. PROF. AUMPORN MAKANONG, Ph.D., 222 pp.

The purpose of this study was to investigate factors affecting mathematical knowledge and abilities of ninth grade students in Bangkok metropolis. The subjects were 538 ninth grade students in Bangkok metropolis. The research instruments were the questionnaires asking about students' state, tests of psychological factors, and mathematical knowledge and abilities. The research data were analyzed by using correlation and Stepwise Multiple Regression Analysis.

The results of the study indicated that:

1. Factors related to students' state: gender, mathematics learning achievement and parents' education were positively correlated with mathematical knowledge and abilities at .01 significant level.

2. Psychological factors: need for achievement in learning mathematics, attitude towards mathematics, mathematics self-concept, perceived supportive behaviors from parents and perceived supportive behaviors from mathematics teachers were positively correlated with mathematical knowledge and abilities at .01 significant level.

3. School environment factor, size of school, was positively correlated with mathematical knowledge and abilities at .01 significant level.

4. The predictors were mathematics learning achievement (x_2), size of school (x_5), parents' education at secondary level ($x_{3,3}$), parents' education at primary level ($x_{3,2}$), attitude towards mathematics (x_7), parents' income at level of lower than 10,000 baht ($x_{4,1}$), mathematics self-concept (x_8) and gender (x_1). They altogether could predict at 80.4% while the regression equations of raw score and standard score were as follows:

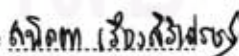
$$Y'_{Ability} = -0.002 + 5.014(x_2) + 2.818(x_5) - 1.423(x_{3,3}) - 0.919(x_{3,2}) + 1.037(x_7) - 0.853(x_{4,1}) - 0.686(x_8) + 0.774(x_1)$$

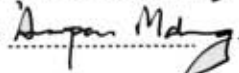
$$Z'_{Ability} = 0.710(x_2) + 0.181(x_5) - 0.108(x_{3,3}) - 0.59(x_{3,2}) + 0.127(x_7) - 0.052(x_{4,1}) - 0.084(x_8) + 0.558(x_1)$$

Department : Curriculum, Instruction, and Educational Technology

Field of Study : Mathematics Education

Academic Year : 2009

Student's Signature 

Advisor's Signature 

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี เนื่องจากได้รับความเมตตาและความกรุณาอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ไม่เพียงแต่ให้แนวคิด ให้คำปรึกษา คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิทยานิพนธ์ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด แต่ยังสามารถชี้แนะข้อบกพร่องต่างๆที่เกิดจากการทำงานวิจัยขึ้นนี้ ไม่ว่าจะ เป็นวิธีการทำงานอย่างเป็นระบบ สอนความมุ่งมั่นพยายาม มานะบากบั่น ไม่ทอดย้อต่ออุปสรรค ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเอาใจใส่ดูแลเป็นอย่างดี และได้รับประสบการณ์ที่มีค่ามากมายในการปรับใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ศาสตราจารย์ ดร. สมยศ ชิดมงคล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ดุจเดือน พันธุมนาวิน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รวมทั้งคณาจารย์สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ได้เสียสละเวลาให้ความช่วยเหลือ และให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จนเป็นเครื่องมือที่สมบูรณ์เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครูอาจารย์ และนักเรียนทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปทดลองใช้และเก็บข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้โดยผ่านไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณรุ่นพี่นิสิตบัณฑิตศึกษาและเพื่อนๆทุกท่าน ที่ได้ให้กำลังใจ และช่วยเหลือทั้งกำลังใจและกำลังกายในการทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด แม้ว่าบางท่านไม่รู้จักกันมาก่อนแต่ก็ได้ให้คำปรึกษาและความรู้ในการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี

ขอขอบใจน้องสาวและน้องชายที่ช่วยเหลือดูแลเรื่องต่างๆภายในบ้านแทน และคอยหาสิ่งบันเทิงคลายเครียด จนทำให้การทำวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงได้

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่เป็นอย่างสูง ที่อบรมสั่งสอน เป็นกำลังใจสำคัญให้ผ่านพ้นอุปสรรคต่างๆมากมาย และคอยดูแลเอาใจใส่เป็นห่วงเป็นใยผู้วิจัย มาตลอด จนกระทั่งประสบความสำเร็จดังเช่นทุกวันนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	11
1.1 ความรู้ทางคณิตศาสตร์.....	11
1.1.1 ความหมายของความรู้ทางคณิตศาสตร์.....	11
1.1.2 ความสำคัญของความรู้ทางคณิตศาสตร์.....	12
1.1.3 ประเภทของความรู้ทางคณิตศาสตร์.....	13
1.1.4 การพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์.....	17
1.2 ความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	21
1.2.1 ความหมายของความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	21
1.2.2 ความสำคัญของความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	22
1.2.3 ประเภทของความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	22
1.2.4 การพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	33
1.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	39

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	43
2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์.....	47
2.1 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์.....	47
2.2 องค์ประกอบของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์.....	49
2.3 ทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	51
2.4 ลักษณะของบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	54
2.5 แนวทางการเพิ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	55
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	57
3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ.....	60
3.1 ความหมายของเจตคติ.....	60
3.2 ลักษณะของเจตคติ.....	62
3.3 ประเภทของเจตคติ.....	65
3.4 องค์ประกอบของเจตคติ.....	66
3.5 การสร้างและการเปลี่ยนแปลงเจตคติ	67
3.6 การวัดเจตคติ.....	69
3.7 ประโยชน์ของเจตคติ	73
3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	74
4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอัตมโนทัศน์.....	76
4.1 ความหมายของอัตมโนทัศน์.....	76
4.2 ประเภทของอัตมโนทัศน์.....	77
4.3 พัฒนาการของอัตมโนทัศน์.....	81
4.4 การเปลี่ยนแปลงและการสร้างอัตมโนทัศน์.....	83
4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	84
5. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนทางสังคม.....	85
5.1 ความหมายของการสนับสนุนทางสังคม.....	85
5.2 ความสำคัญของการสนับสนุนทางสังคม.....	86
5.3 ประเภทของการสนับสนุนทางสังคม.....	87
5.4 องค์ประกอบของการสนับสนุนทางสังคม.....	88
5.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	89

บทที่	หน้า
6. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมในโรงเรียน.....	91
6.1 องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมในโรงเรียน.....	91
6.2 ความสำคัญของสภาพแวดล้อมในโรงเรียน.....	93
6.3 แนวทางการจัดสภาพแวดล้อม.....	94
6.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	96
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	97
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	97
การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	99
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	111
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	112
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	113
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	116
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	135
สรุปผลการวิจัย.....	136
อภิปรายผล.....	140
ข้อเสนอแนะ.....	149
รายการอ้างอิง.....	151
ภาคผนวก.....	168
ภาคผนวก ก.....	169
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	170
หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ.....	171
หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย.....	178
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	191
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	222

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	อิทธิพลของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ.....	41
2	จำนวนโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานครจำแนกตามขนาดของโรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษา 3 เขต..	98
3	จำนวนแบบวัดที่ส่งออกและร้อยละของแบบวัดรับกลับที่สมบูรณ์ จำแนกตามโรงเรียน.....	111
4	ค่าความถี่และค่าร้อยละ ของสถานภาพทั่วไปของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพมหานคร.....	117
5	ค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของปัจจัยที่ศึกษา....	119
6	ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ใช้.....	121
7	ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับความรู้อทางคณิตศาสตร์...	122
8	ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	123
9	ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	125
10	ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณกับตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อความรู้ทางคณิตศาสตร์.....	127
11	แสดงค่าสถิติของกลุ่มตัวแปรอิสระที่ได้รับคัดเลือกเข้าสู่สมการถดถอยกับตัวแปรความรู้ทางคณิตศาสตร์.....	128
12	ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณกับตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	130
13	แสดงค่าสถิติของกลุ่มตัวแปรอิสระที่ได้รับคัดเลือกเข้าสู่สมการถดถอยกับตัวแปรความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	131
14	ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณกับตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	132
15	แสดงค่าสถิติของกลุ่มตัวแปรอิสระที่ได้รับคัดเลือกเข้าสู่สมการถดถอยกับตัวแปรความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	133

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลำดับขั้นของการคิดของ Krulik & Rudnicck.....	27
2	ความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลแบบสหัชญาณ อุปนัย และนิรนัย.....	31
3	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการมุ่งกระทำในการทำงานใดๆกับองค์ประกอบ ของการมุ่งกระทำในการทำงานใดๆ.....	52
4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการมุ่งสัมฤทธิ์กับแรงจูงใจที่จะมุ่งสู่ความสำเร็จ การคาดหวัง และค่าความสำเร็จ.....	52
5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการหลีกเลี่ยงความล้มเหลว กับแรงจูงใจที่จะหลีกเลี่ยง ความล้มเหลว การคาดหวังว่าจะล้มเหลว และค่าของค่าล้มเหลว.....	53
6	การแจกแจงโค้งปกติโดยใช้หน่วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นเกณฑ์.....	71
7	ความสัมพันธ์ของอัตมโนทัศน์แต่ละด้านของ Massie & Douglas.....	80

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าขึ้น โดยเฉพาะสถานการณ์ในโลกปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและซับซ้อนมากขึ้น ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม การพัฒนาประเทศให้ยั่งยืนและมั่นคงเป็นสิ่งที่จะต้องทำ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550: 1) สิ่งสำคัญประการหนึ่งที่จะก่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนและมั่นคงได้นั้นคือการพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ การพัฒนาคนให้มีคุณภาพสามารถทำได้หลายวิธี การศึกษาเป็นหนึ่งในปัจจัยพื้นฐานสำคัญที่จะทำให้เกิดการพัฒนาคนให้มีประสิทธิภาพทั้งด้านสติปัญญา ความรู้ ความคิด สังคม และคุณธรรม ซึ่งการพัฒนาทางด้านดังกล่าวสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศในแผนการพัฒนาระบบเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2555) (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550: 1) ที่มีเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพคนให้มีความพร้อมทุกมิติอย่างสมดุล ทั้งจิตใจ ร่างกาย คุณธรรม จริยธรรม อารมณ์ มีความรู้และทักษะ สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ มีความมั่นคงในการดำรงชีวิตอย่างมีศักดิ์ศรี และอีกเป้าหมายหนึ่งที่มุ่งเน้นทางการศึกษา ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักของทุกระดับต้องสูงกว่าร้อยละ 55 ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าทิศทางการพัฒนาประเทศในปัจจุบันต้องการมุ่งเน้นระดับความสามารถของผู้เรียนให้เพิ่มสูงขึ้น โดยใช้คะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักเป็นหนึ่งในตัวชี้วัด

คณิตศาสตร์หรือวิชาเลขถือได้ว่าเป็นวิชาหลักที่สำคัญวิชาหนึ่ง เนื่องจากเป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเป็นวิชาที่วัดด้วยเหตุผล ความจริง กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา ดังที่ ยูจีน พิพิทกุล (2524: 10-11) ได้กล่าวโดยสรุปว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล ฝึกให้คิดอย่างมีระบบและเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ

จากความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ทำให้กระทรวงศึกษาธิการได้บรรจุวิชาคณิตศาสตร์ไว้ในหลักสูตรมาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในแต่ละหลักสูตรนั้นก็จะมีจุดมุ่งหมายและวิสัยทัศน์เกี่ยวกับคุณภาพและมาตรฐานของผู้เรียนแตกต่างกันไป โดยวิสัยทัศน์ของการศึกษาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่เป็นหลักสูตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ ได้กล่าวถึงสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนคณิตศาสตร์เป็นใจความไว้ว่า

“การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๔๔ เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ”

(กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ, 2545: 2)

จากวิสัยทัศน์ที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า ในศึกษาคณิตศาสตร์ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง ที่จะนำเนื้อหา ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ได้มาจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน มาใช้ให้เกิดประโยชน์ทั้งในด้านการเรียน และการนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน และกำหนดมาตรฐานให้ผู้เรียนทุกช่วงชั้นมีความสามารถในการแก้ปัญหา ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ซึ่งการกำหนดมาตรฐานดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Devlin (2000 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2547: 2) ที่มองวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะที่สำคัญประการหนึ่ง คือ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการคำนวณ มีการให้เหตุผลอย่างมีระเบียบแบบแผนและการแก้ปัญหา เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิด ดังนั้นจะเห็นว่าการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งผู้เรียนจะได้รับนอกจากการมีความรู้ ความเข้าใจทางด้านมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และขั้นตอนการดำเนินการทางคณิตศาสตร์แล้ว ความสามารถในการแก้ปัญหาและการคิดเป็นเหตุเป็นผลอย่างมีระบบ ระเบียบแบบแผน ก็เกิดขึ้นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยเช่นกัน

ถึงแม้ว่าจุดมุ่งหมายในหลักสูตรการศึกษาคณิตศาสตร์จะให้ความสำคัญกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง แต่ในความเป็นจริงนั้นผู้เรียนมิได้เป็นไปตามที่ได้ตั้งจุดประสงค์ไว้ โดยจะเห็นได้จากการประเมินความสามารถทางด้านคณิต และวิทยาศาสตร์ของสถาบันการศึกษานานาชาติด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (TIMSS) ซึ่งประเมินทุก 4 ปี จากประเทศสมาชิกทั่วโลกมากกว่า 60 ประเทศ พบว่าไทยอยู่ในลำดับที่ต่ำมาก จากปี 2538 ซึ่งอยู่ในลำดับที่ 22 และเลื่อนลงมาลำดับที่ 27 ในปี 2542 (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2551: 23) และต่อมาจากการประเมินผลนักเรียนนานาชาติตามโครงการ PISA-2006 (Program for International Student Assessment) ขององค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (The Organization for Economic Co-operation and Development: OECD) โดยมีจุดประสงค์เพื่อประเมินทักษะการรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนวัย 15 ปี ที่จบการศึกษาภาคบังคับผลปรากฏว่าประเทศไทยนั้นด้านคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

OECD และมีนักเรียน 52% ที่รู้คณิตศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐาน (สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชา เดชศรี และอัมพิกา ประโมจนีย์, 2550: 20-22) และจากการสอบทางการศึกษาแห่งชาติ หรือ O-net ซึ่งเป็นการสอบความรู้รอบตัวที่ผู้เรียนทุกคนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 4 ต้องทำการสอบ ปรากฏว่าผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ยเพียง 29.56 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2551: 1) และจากคะแนนสอบการศึกษาแห่งชาติชั้นสูง หรือ A-net ในปี พ.ศ.2550 มีคะแนนเฉลี่ย 27.09 คะแนน และในปี พ.ศ. 2551 มีคะแนนเฉลี่ยลดลงเหลือเพียง 21.96 คะแนน (กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2551: 1)

การที่ผู้เรียนจะมีความสามารถทางการเรียนได้ดีหรือไม่นั้น นอกจากองค์ประกอบทางด้านสติปัญญาแล้ว ยังมีองค์ประกอบทางด้านอื่นๆอีก Anastasi (1968: 107) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่ง สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนนั้นมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่ด้านสติปัญญา ได้แก่ องค์ประกอบทางด้านเศรษฐกิจ สังคมของครอบครัวนักเรียน องค์ประกอบด้านโรงเรียน และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาด้านอื่นๆอีก Butler-Por (1987: 9) ยังได้กล่าวถึงสาเหตุและคุณลักษณะของการที่ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยสิ่งที่เป็นสาเหตุนั้นประกอบด้วยตัวแปร 3 ด้าน ได้แก่ ตัวแปรด้านบ้านและผู้ปกครอง ตัวแปรด้านคุณลักษณะเฉพาะบุคคล และตัวแปรด้านโรงเรียน

นอกจากนี้จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสถานภาพของผู้เรียน พบว่า เพศ (Pajares and Miller, 1994 และ สุนันทา ประไพตระกูล, 2534) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Pajares and Miller, 1994; อรรวรรณ ฌรงค์สรศักดิ์, 2533 และสุนันทา ประไพตระกูล, 2534) รายได้ของผู้ปกครอง (สุนันทา ประไพตระกูล, 2534) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง (อรรวรรณ ฌรงค์สรศักดิ์, 2533; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534 และ Gruehn and Roeder, 1995) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องด้านจิตวิทยา พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ (สุนันทา ประไพตระกูล, 2535 และ ดุจเดือน พันธุมนาวิน และอัมพร ม้าคอง, 2547) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (สุนันทา ประไพตระกูล, 2534; ดุจเดือน พันธุมนาวิน และอัมพร ม้าคอง, 2547 และ Gruehn and Roeder, 1995) อึดทนโน้ตศนีในวิชาคณิตศาสตร์ (Pajares and Miller., 1994; อมรรัตน์ โพธิตาปะนะ, 2543 และ Gruehn and Roeder, 1995) การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ (ดุจเดือน พันธุมนาวิน และอัมพร ม้าคอง, 2547) การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ (อรรวรรณ ฌรงค์สรศักดิ์, 2533; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534 และ Gruhen and Roeder, 1995) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมของโรงเรียน พบว่า ขนาดของโรงเรียน (สุนันทา ประไพตระกูล, 2534) บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน (อมรรัตน์ โพธิตาปะนะ, 2543) โดยตัวแปรที่สรุปทั้งสามด้านนั้นเป็นตัวแปรที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยแบ่งปัจจัยออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านสถานภาพของผู้เรียน ได้แก่ เพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง รายได้ของผู้ปกครอง ปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน และบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดบริบทแห่งการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์เต็มศักยภาพ พอเพียงในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการศึกษาขั้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน กรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์ย่อย 2 ข้อ ดังนี้

1. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ด้านจิตวิทยา และด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน กับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อสร้างสมการทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร

สมมติฐานของการวิจัย

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของตัวแปรในปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ปัจจัยด้านจิตวิทยา ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน และความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

Pajares and Miller (1994: 197-200) ได้ศึกษาตัวแปรอัตมโนทัศน์ต่างๆของนักเรียนที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิทยาลัย พบว่า ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ได้แก่ เพศ และเกรดวิชาคณิตศาสตร์เดิม ปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่ อัตมโนทัศน์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยเชิงเหตุที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Gruehn and Roeder (1995: 91-100) ได้ศึกษาสิ่งที่ได้มาควบคู่กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยเป็นการศึกษาเปรียบเทียบ 3 ประเทศ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น ประเทศฝรั่งเศส และ ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ได้แก่ ระดับการศึกษาของบิดา ด้านจิตวิทยา ได้แก่ อุตมโนทัศน์ในความสามารถทางคณิตศาสตร์ การเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ และการสนับสนุนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากผู้ปกครอง เป็นปัจจัยเชิงเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

อรวรรณ ณรงค์สรศักดิ์ (2533: 196-202) ได้ทำการศึกษาผลของคุณภาพการให้ที่บ้าน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์โครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ได้แก่ ความรู้พื้นฐานของนักเรียน และการศึกษาของผู้ปกครอง และปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่ ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สุนันทา ประไพตระกูล (2534: 101-109) ได้ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร คัดสรรกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขต กรุงเทพมหานคร พบว่า ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ได้แก่ เพศของนักเรียน ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ รายได้ของผู้ปกครอง และระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติและความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

อมรรัตน์ โพธิตาปะนะ (2543: 107-115) ได้ศึกษาอิทธิพลของวัฒนธรรมโรงเรียน มัธยมศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งสามารถสรุปตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ได้ว่า ปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่ มโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง และปัจจัยด้านโรงเรียน ได้แก่ บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียนมีอิทธิพลในรูปที่เป็นปัจจัยเชิงเหตุที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ดุจเดือน พันธุมนาวิน และ อัมพร ม้าคนอง (2547: 207-213) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยเชิงเหตุและผลของพฤติกรรมพัฒนานักเรียน ของครูคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา โดยสามารถสรุปตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ได้ว่า ปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่ ทักษะที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ การสนับสนุนทางสังคมจากครู เป็นปัจจัยเชิงเหตุต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ปัจจัยด้านจิตวิทยา และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ปัจจัยด้านจิตวิทยา และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน สามารถร่วมกันทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานครได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร

2. การวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งตัวแปรออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ตัวแปรต้น แบ่งเป็นปัจจัย 3 ด้าน ดังนี้

2.1.1 ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน

2.1.1.1 เพศ

2.1.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.1.1.3 ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง

2.1.1.4 รายได้ของผู้ปกครอง

2.1.2 ปัจจัยด้านจิตวิทยา

2.1.2.1 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์

2.1.2.2 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

2.1.2.3 อึดทนโน้ตสนึในวิชาคณิตศาสตร์

2.1.2.4 การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์

2.1.2.5 การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง

ในการเรียนคณิตศาสตร์

2.1.3 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

2.1.3.1 ขนาดของโรงเรียน

2.1.3.2 บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ แบ่ง 2 ประเภท คือ

2.2.1 ความรู้ทางคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.2.1.1 ความรู้เชิงมโนทัศน์

2.2.1.2 ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

2.2.2 ความสามารถทางคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.2.2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2.2.2 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. ปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สิ่งที่น่าสนใจ ส่งเสริมหรือมีอิทธิพล ต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร

2. ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน หมายถึง ประวัติส่วนบุคคลของผู้เรียน ประกอบด้วย

2.1 เพศ หมายถึง เพศของนักเรียน คือ เพศชาย หรือ เพศหญิง

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.3 ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง หมายถึง วุฒิการศึกษาสูงสุดของผู้ปกครอง

2.4 รายได้ของผู้ปกครอง หมายถึง เงินเดือนของผู้ปกครอง ที่ได้รับในแต่ละเดือน

3. ปัจจัยด้านจิตวิทยา หมายถึง ตัวแปรทางจิตลักษณะและสถานการณ์ของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่

3.1 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกถึงความปรารถนาที่จะได้รับความสำเร็จในการทำงานและการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในด้านการเลือกงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับความสามารถของตน ด้านความพยายามมานะบากบั่นในการทำงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความอดทนในการทำงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และด้านผลสัมฤทธิ์ในการทำงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.2 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็นของนักเรียนในด้านความสำคัญและคุณประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ และด้านความพร้อมที่จะแสดงออกและมีส่วนร่วมในวิชาคณิตศาสตร์

3.3 อัตรามโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การรับรู้ ความมั่นใจและความเชื่อ ในความสามารถของนักเรียนที่จะทำงานหรือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในด้านความเป็นจริงแห่งตน ในการทำงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และ ด้านสภาพที่ตนอยากจะเป็นและควรจะเป็นใน การทำงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.4 การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ หมายถึง การรับรู้ของ นักเรียนเกี่ยวกับการช่วยเหลือ สนับสนุนจากครูคณิตศาสตร์ใน 2 ด้าน คือ ด้านอารมณ์ และด้าน ข้อมูลข่าวสาร

3.5 การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการช่วยเหลือ สนับสนุนจากผู้ปกครองในวิชาคณิตศาสตร์ 3 ด้าน คือ ด้านอารมณ์ ด้านข้อมูลข่าวสาร และ ด้านวัสดุอุปกรณ์และการเงิน

4. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน หมายถึง บรรยากาศและลักษณะของโรงเรียน ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย

4.1 ขนาดของโรงเรียน หมายถึง โรงเรียนขนาดใหญ่ หรือโรงเรียนขนาดใหญ่ พิเศษ ดังนี้

4.1.1 โรงเรียนขนาดใหญ่ หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 601 – 1,500 คน

4.1.2 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน ตั้งแต่ 1,501 คนขึ้นไป

4.2 บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน หมายถึง สถานที่ อุปกรณ์ หรือบุคคลที่ นักเรียนสามารถหาค้นคว้าหาข้อมูล หรือความรู้ทางคณิตศาสตร์ภายในโรงเรียนได้

5. ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้และได้รับการฝึกฝนจากการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ วัดจากคะแนนในการทำแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น โดยแต่ละประเภทมีรายละเอียด ดังนี้

5.1 ความรู้ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่ได้รับมาจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ และความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและ การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

5.1.1 ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ หมายถึง ความรู้ของนักเรียนในด้าน นิยาม ทฤษฎี กฎ สูตร หรือหลักทางคณิตศาสตร์

5.1.2 ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

หมายถึง ความรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการดำเนินการ หรือการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ในการหาคำตอบได้

5.2 ความสามารถทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ และความชำนาญทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้และฝึกฝนจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการประยุกต์ความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์ ขั้นตอนการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และประสบการณ์ที่มี ในการค้นหาคำตอบปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถระบุตัวไม่รู้ค่า ข้อมูล เงื่อนไข ระบุความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวไม่รู้ค่าและข้อมูล สามารถหาคำตอบ และพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบได้

5.2.2 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการให้เหตุผลเชิงอุปนัย และเชิงนิรนัย โดยความสามารถในการให้เหตุผลเชิงอุปนัย หมายถึง ความสามารถในการหาข้อสรุปจากลักษณะร่วมของข้อมูลหรือสถานการณ์ย่อยๆที่กำหนดได้ และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงนิรนัย หมายถึง ความสามารถในการระบุหลักการ กฎเกณฑ์ ทฤษฎีบท หรือนิยามทางคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้เพื่อแสดงความถูกต้องหรือผิดของแนวคิดทางคณิตศาสตร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประกอบในการวิจัย ดังนี้

1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

1.1 ความรู้ทางคณิตศาสตร์

1.1.1 ความหมายของความรู้ทางคณิตศาสตร์

1.1.2 ความสำคัญของความรู้ทางคณิตศาสตร์

1.1.3 ประเภทของความรู้ทางคณิตศาสตร์

1.1.4 การพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์

1.2 ความสามารถทางคณิตศาสตร์

1.2.1 ความหมายของความสามารถทางคณิตศาสตร์

1.2.2 ความสำคัญของความสามารถทางคณิตศาสตร์

1.2.3 ประเภทของความสามารถทางคณิตศาสตร์

1.2.4 การพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์

1.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

2.1 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

2.2 องค์ประกอบของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

2.3 ทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

2.4 ลักษณะของบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

2.5 แนวทางการเพิ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

3.1 ความหมายของเจตคติ

3.2 ลักษณะของเจตคติ

- 3.3 องค์ประกอบของเจตคติ
- 3.4 ประเภทของเจตคติ
- 3.5 การสร้างและการเปลี่ยนแปลงเจตคติ
- 3.6 การวัดเจตคติ
- 3.7 ประโยชน์ของเจตคติ
- 3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอัตมโนทัศน์
 - 4.1 ความหมายของอัตมโนทัศน์
 - 4.2 ประเภทของอัตมโนทัศน์
 - 4.3 พัฒนาการของอัตมโนทัศน์
 - 4.4 การเปลี่ยนแปลงและการสร้างอัตมโนทัศน์
 - 4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 5. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนทางสังคม
 - 5.1 ความหมายของการสนับสนุนทางสังคม
 - 5.2 ความสำคัญของการสนับสนุนทางสังคม
 - 5.3 ประเภทของการสนับสนุนทางสังคม
 - 5.4 องค์ประกอบของการสนับสนุนทางสังคม
 - 5.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 6. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมในโรงเรียน
 - 6.1 องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมในโรงเรียน
 - 6.2 ความสำคัญของสภาพแวดล้อมในโรงเรียน
 - 6.3 แนวทางการจัดสภาพแวดล้อมในโรงเรียน
 - 6.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

1.1 ความรู้ทางคณิตศาสตร์

1.1.1 ความหมายของความรู้ทางคณิตศาสตร์

Kitcher (1983 Cited in Annie and John, 1996: 1) ได้กล่าวว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นความคิดที่เป็นนามธรรม เกิดจากการฝึกฝน ประกอบด้วยความรู้ที่ได้มาโดยนัย (Tacit) และความรู้ที่ได้มาโดยตรง (Explicit) โดยความรู้ที่ได้มาโดยนัยเป็นความรู้จำพวก เทคนิค ขั้นตอนการ

ทำงาน สุนทรียภาพในการทำงาน การรู้จักใช้สัญลักษณ์ แต่ความรู้ที่ได้มาโดยตรงเป็นความรู้จำพวก ทฤษฎีบท การพิสูจน์

Annie and John (1996: 2) ได้กล่าวถึงความรู้ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่าประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ ความรู้ที่รู้ว่าต้องทำอะไร (Knowing how) เป็นความรู้ที่จะนำไปสู่คำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ เช่น การพิสูจน์ ความรู้ขั้นตอนและการดำเนินการ และ ความรู้ในสิ่งนั้น (Knowing that) ได้แก่ ความรู้ทางมโนทัศน์

Steinbring (2007: 2) ได้กล่าวถึงความรู้ทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นความรู้ที่ประกอบด้วยระบบเครื่องหมายหรือระบบสัญลักษณ์ โดยเครื่องหมายเหล่านั้นไม่ได้มีความหมายมาตั้งแต่ต้น แต่เป็นการกำหนดเครื่องหมายและสัญลักษณ์เพื่อเป็นสื่อแทนความคิดทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2547ค: 2) ได้กล่าวถึงโครงสร้างของคณิตศาสตร์ โดยแบ่งคณิตศาสตร์ตามลักษณะเนื้อหาได้เป็น 4 สาขาใหญ่ๆ คือ เลขคณิต พีชคณิต เรขาคณิต และการวิเคราะห์

จากความหมายและโครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นความรู้เกี่ยวกับ สัญลักษณ์ ขั้นตอนการดำเนินการ ทฤษฎี กฎ มโนทัศน์ โดยเป็นการกำหนดสัญลักษณ์ใหม่ขึ้นเพื่อเป็นตัวแทนความคิดทางคณิตศาสตร์

1.1.2 ความสำคัญของความรู้ทางคณิตศาสตร์

ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างประกอบด้วย คำนิยาม นิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้าง ทฤษฎีบทต่างๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบ มีความต่อเนื่องของเนื้อหา ซึ่ง อัมพร ม้าคนอง (2547ค: 4) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์หรือสิ่งที่นักเรียนจะเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์โดยตรง ได้แก่ ข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ ทักษะทางคณิตศาสตร์ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และ กฎคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2545: 5) ได้กล่าวถึงสิ่งที่ผู้เรียนควรได้รับในการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. มีความรู้และความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและทักษะการคิดคำนวณ สามารถเลือกหลักการ กฎ หรือสูตร มาใช้ในการแก้ปัญหาได้
2. มีเหตุผลเชิงตรรกะในการคิด สามารถถ่ายทอดความคิดได้อย่างชัดเจน
3. มีความประทับใจ มองเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
4. มีความสามารถในการใช้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีทักษะในการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

กระทรวงศึกษาธิการ (2545: 3) ได้กล่าวถึง จุดมุ่งหมายและวิสัยทัศน์เกี่ยวกับคุณภาพ และมาตรฐานของผู้เรียนโดยสามารถสรุปได้ว่า เมื่อผู้เรียนได้เรียนคณิตศาสตร์แล้วผู้เรียนต้องมี

ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความเป็นนามธรรม และสิ่งที่นักเรียนจะได้เรียนรู้ในการเรียนคณิตศาสตร์ที่เห็นเด่นชัดคือ ข้อเท็จจริง กฎ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ โดยจะต้องใช้สิ่งต่างๆเหล่านี้เป็นพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

1.1.3 ประเภทของความรู้ทางคณิตศาสตร์

ในงานวิจัยนี้แบ่งความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

1.1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

1) ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

คำว่า มโนทัศน์ มีความหมายเดียวกับ มโนคติ มโนภาพ ความคิดรวบยอด ฯลฯ ซึ่งมีความหมายเดียวกับคำว่า Concept ในภาษาอังกฤษ มีนักการศึกษาหลายท่านทั้งไทยและต่างประเทศได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

Eggen and Kauchak (1981: 108) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นความคิดความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้า ซึ่งบุคคลสามารถจัดประเภทหรือจัดกลุ่มของสิ่งเร้าที่มีคุณสมบัติบางประการร่วมกัน โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ เช่น มโนทัศน์ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า คือ รูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาดของมุมทั้งสี่เท่ากัน และเท่ากับ 90 องศา มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน และขนานกัน เป็นต้น

Hiebert and Lefevre (1986: 3-4) ให้ความหมายของความรู้ด้านมโนทัศน์ คือ โครงข่ายที่ประกอบด้วยข้อมูลต่างๆทางคณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้น

Toumasis (1995: 98) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่าเป็นความคิดขั้นสุดท้ายเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ที่เกิดจากการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อสิ่งเร้า โดยนักเรียนสามารถแยกประเภทของสิ่งเร้าที่มีความสัมพันธ์กันและไม่สัมพันธ์กันได้

Byrnes (1996: 156-157) ได้ยกตัวอย่างความรู้ด้านมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เช่น 1) ความเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ (Reference) เช่น 5 หมายถึง สิ่งของจำนวน

5 ขึ้น 2) ความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนของสิ่งของ (Relative numerosity) เช่น ส้ม 8 ผลมีจำนวนมากกว่าส้ม 4 ผล 3) การจัดกลุ่มทางคณิตศาสตร์ (Categories) เช่น เศษส่วนต่างๆ มุมต่างๆ เป็นต้น และเข้าใจความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่จัด เช่น มุมแหลมต่างกับมุมฉาก 4) รู้ข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ (Facts) เช่น ผลบวกของมุมภายในรูปสามเหลี่ยมเท่ากับ 180 องศา 5) รู้เหตุผลของคำตอบ (Why) เมื่อดำเนินการจนได้คำตอบแล้วสามารถให้เหตุผลได้ว่าคำตอบที่ได้นั้นถูกหรือผิด

พรอนทิพย์ ม้ามณี (2532: 29) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นความเข้าใจและความสามารถในการเก็บใจความหรือย่อเนื้อหาที่เรียนได้ รวมทั้งสามารถนำเอาไปใช้หรือสร้างเป็นกรณีทั่วไปได้ ซึ่งเป็นความหมายที่กว้างกว่าความเข้าใจธรรมดา

อัมพร ม้าคนอง (2547ข: 3) กล่าวถึงความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นความรู้ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด สำคัญ สาระ และโครงสร้างของเนื้อหาคณิตศาสตร์ โดยยังกล่าวว่าคุณสมบัติเกี่ยวกับมโนทัศน์จะครอบคลุมความรู้ต่อไปนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ (Concept) ทฤษฎี (Theory) กฎหรือหลัก (Principle) ทางคณิตศาสตร์
2. ความรู้เกี่ยวกับเหตุผลหรือที่มาของขั้นตอนวิธีการ (Algorithm) ทางคณิตศาสตร์
3. ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์และการเชื่อมโยงของแนวคิดในวิชาคณิตศาสตร์ จากความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สามารถสรุปความหมายได้ว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความคิดและความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ที่เกิดจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์ที่ได้รับในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยความเข้าใจที่ได้อยู่ในรูป นิยาม ทฤษฎีบท กฎ สูตร หรือหลักทางคณิตศาสตร์

2) ประเภทของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้จำแนกประเภทของมโนทัศน์ตามลักษณะหรือกฎเกณฑ์ที่แตกต่างกันออกไปดังนี้

Russell (1956: 124-125) ได้แบ่งมโนทัศน์ออกเป็น 8 ประเภท ดังนี้คือ

1. มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical concepts) คือมโนทัศน์ที่เกี่ยวกับจำนวน ตัวเลข การวัด ซึ่งเกิดขึ้นอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน
2. มโนทัศน์ในเรื่องเวลา (Concepts of time) เช่น เช้า สาย บ่าย เย็น กลางคืน กลางวัน หรือฤดูต่างๆ

3. มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific concepts) เป็นมโนทัศน์ที่ประกอบด้วย มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ มโนทัศน์เรื่องเวลาและมิติ เพราะวิทยาศาสตร์ขึ้นอยู่กับเวลาที่แน่นอนของเวลา มิติ น้ำหนัก และปรากฏการณ์อื่นๆ

4. มโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง (Concepts of the self) คือ การที่บุคคลมีความคิดว่า ตัวเขาเป็นอะไร เป็นใคร เป็นอย่างไร

5. มโนทัศน์ทางสังคม (Social concepts) เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ชุมชน ประชาธิปไตย ศีลธรรม และพฤติกรรมต่างๆ ที่แสดงออกมา

6. มโนทัศน์ทางสุนทรียภาพ (Aesthetic concepts) มีความสัมพันธ์กับมโนทัศน์ ที่เกี่ยวกับความสวยงามและขึ้นกับมโนทัศน์ทางสังคม เช่น สุนทรียภาพในการเขียน ดนตรี

7. มโนทัศน์เกี่ยวกับความขบขัน (Concepts of humor) มีพัฒนาการอยู่ขอบเขต ของสังคมบางสิ่งเป็นเรื่องที่ขบขันของสังคมหนึ่ง แต่อาจไม่ขบขันอีกสังคมหนึ่งก็ได้

8. มโนทัศน์เกี่ยวกับเรื่องอื่นๆ (Miscellaneous concepts) เช่น ความตาย เพศ สงคราม เป็นต้น

De Cecco (1968: 391 - 393) จำแนกมโนทัศน์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. มโนทัศน์ที่มีลักษณะร่วมกัน (Conjunction concepts) หมายถึง มโนทัศน์ที่เกิดจากการมีส่วนร่วมของลักษณะเฉพาะ ตั้งแต่สองลักษณะขึ้นไป เช่น สมุดสีเขียว ดอกไม้สีแดง สุนัขขนยาวสีขาว หรือสิ่งที่เราพบเห็นโดยทั่วไป มีลักษณะร่วมกันได้แก่ รูปร่าง ขนาด สี เป็นต้น มโนทัศน์ต่างๆ ที่เราค้นเคยในชีวิตประจำวัน มักเป็นมโนทัศน์แบบร่วมลักษณะ

2. มโนทัศน์แยกลักษณะ (Disjunction concepts) หมายถึงมโนทัศน์ที่เปิดโอกาสให้ตัดสินใจเลือกเอาอย่างใดอย่างหนึ่งหรือสองอย่างรวมกัน เช่น คำว่า “กา” อาจเป็น นกหรือกาดำมน้ำ สัญลักษณ์ “0” อาจเป็นจำนวนศูนย์ (Zero) วงกลมตัวโอในภาษาอังกฤษ หรือ ไชหนึ่งฟองก็ได้ เป็นต้น

3. มโนทัศน์เชิงสัมพันธ์ (Relation concepts) หมายถึง มโนทัศน์ที่เกิด จากความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ สภาวะหรือสิ่งเร้าตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป เช่น การนำไม้ขีดไป สัมพันธ์กับบุหรี่ เพราะเราใช้ไม้ขีดไฟจุดบุหรี่ หรือภาษีเงินได้สัมพันธ์กับรายได้ เป็นต้น

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2528: 235) ได้จำแนกมโนทัศน์ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. มโนทัศน์ชนิดเชื่อมโยง (Conjunctive concepts) หมายถึง การจัด ประเภทของสิ่งต่างๆ โดยใช้กฎเกณฑ์บางอย่างร่วมกัน มักเชื่อมโยงด้วยคำว่า “และ” เช่น สัตว์สี่เท้า หมายถึง อินทรีที่มีขนยาวปกคลุมร่างกายและมีสี่เท้า ดังนั้น แมว เสือ ฯลฯ จัดเป็นสัตว์ สี่เท้า เป็นต้น

2. มโนทัศน์ชนิดแยกแยะ (Disjunctive concepts) หมายถึง การจัดประเภทของสิ่งต่างๆ โดยใช้กฎเกณฑ์บางอย่างแยกแยะกันออกไปตามความแตกต่างที่ปรากฏ มโนทัศน์ชนิดนี้มักใช้คำว่า “หรือ” เข้าไปเกี่ยวข้องของการจัดประเภทของสิ่งนั้นด้วย เช่น คนที่เป็นอธิการบดี คือ บุคคลที่จบปริญญาเอก หรือปริญญาโท แต่ทำงานด้านบริหารมาแล้ว 5 ปี เป็นต้น

สุวัทนา เอี่ยมอรพรรณ (2549: 33) ได้จำแนกมโนทัศน์ออกเป็น 2

ประเภทดังนี้

1. มโนทัศน์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งมีทั้งนามธรรมและรูปธรรม เช่น ทะเล ลม พืช สัตว์
2. มโนทัศน์ที่มนุษย์กำหนดหรือประดิษฐ์ขึ้น เช่น ความดี โຕ้ะ เก้าอี้ จากแนวคิดที่กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สามารถแบ่งออกได้ตามแนวคิดของแต่ละบุคคล ซึ่งอาจแบ่งได้ตาม มโนทัศน์ที่สามารถจัดประเภทร่วมกันหรือแยกแยะ แหล่งกำเนิดของมโนทัศน์ และลักษณะของมโนทัศน์

1.1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

1) ความหมายของขั้นตอนและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาคณิตศาสตร์ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

Rittle-John and Alibali (1999: 176) กล่าวว่า ความรู้ด้านการดำเนินการ หมายถึง การปฏิบัติเป็นขั้นตอนเพื่อการแก้ปัญหา

Hiebert and Lefevre (1986: 6) ให้ความหมายของความรู้ด้านการดำเนินการที่มีลักษณะแตกต่างกัน 2 ส่วน ส่วนแรกประกอบด้วยภาษาที่เป็นแบบแผนหรือระบบการเสนอสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ อีกส่วนประกอบด้วยขั้นตอน วิธีการ หรือกฎในการทำงานทางคณิตศาสตร์

Byrnes (1996: 157) บอกว่าความรู้ด้านการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วยความรู้ขั้นตอนที่นำไปสู่เป้าหมายหนึ่ง เช่น การรู้ขั้นตอนวิธีการเกี่ยวกับ 1) การนับ 2) การบวก ลบ คูณ และหาร 3) การหาพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม 4) การแยกตัวประกอบสมการหลายตัวแปร 5) การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน

น้อมศรี เคท (2547: 24) ได้ให้ความหมายของความรู้ด้านการดำเนินการทางคณิตศาสตร์คือ การจดจำสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้และสามารถนำหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ หรือ หมายถึงการที่บุคคลมีทักษะทางคณิตศาสตร์และนำทักษะนั้นมาปฏิบัติในการคิดคำนวณอย่างเป็นขั้นตอน

อัมพร ม้าคนอง (2547ข: 3-4) ได้กล่าวว่า ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการทางคณิตศาสตร์ เป็นความรู้เกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณ และขั้นตอนการทำงานทางคณิตศาสตร์ ซึ่งครอบคลุมความรู้เกี่ยวกับการระบุปัญหา ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการคำนวณตามกฎและเงื่อนไขของกฎ และความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการดำเนินการหรือการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ สามารถทำขั้นตอนการทำงานตามกฎและเงื่อนไขของกฎทางคณิตศาสตร์ และดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบ

2) ลักษณะของขั้นตอนและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

Grinstein and Lipsey (2001: 23) ได้กล่าวไว้ว่า ลักษณะของ ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ มี 2 ลักษณะ ดังนี้

1. ขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์มีลักษณะที่แน่นอน (Finite description) หมายถึง ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์จะมีขั้นตอน (Step) ที่เป็นลำดับในการคิดตายตัวในการที่จะทำเป็นผลสำเร็จ เสมือนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2. ขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์เป็นการแสดงทักษะอย่างหนึ่ง (Effective) หมายถึงแต่ละขั้นตอนที่นักเรียนเขียนหรือแสดง จะเป็นการบ่งบอกความสามารถในการแสดงขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ Grinstein and Lipsey (2001: 23) ยังได้แบ่ง ขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท โดยแบ่งเป็น 1) ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ที่มีขั้นตอนแบบเดียว (Deterministic) เช่น ขั้นตอนวิธีของยุคลิด ในการหารหาตัวหารร่วมมากของจำนวนสองจำนวน จะมีขั้นตอนที่แน่นอน ไม่สามารถข้ามขั้นตอนได้ 2) ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ที่สามารถทำได้หลายแบบ (Nondeterministic) ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์แบบนี้สามารถที่จะเปลี่ยนหรือลดขั้นตอนได้

1.1.4 การพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์

1.1.4.1 แนวทางการพัฒนาให้เกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

มโนทัศน์เป็นเนื้อหาความรู้ที่มีประโยชน์มาก ถ้าเรียนรู้มโนทัศน์ใดแล้วย่อมสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ในโอกาสอื่นได้ ดังนั้น การสอนจึงควรให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้อง เพื่อจะได้นำไปใช้ในการเรียนระดับสูง โดยมีนักการศึกษาได้เสนอแนวทางการสอนให้เกิดมโนทัศน์ไว้ดังนี้

De Cecco (1968: 416-418) ได้เสนอว่าการสอนให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์นั้น ควรปฏิบัติเป็นขั้นๆ ดังนี้

1. คาดหวังการกระทำ(พฤติกรรม) คือ ตั้งจุดหมายเชิงพฤติกรรมเพื่อทราบว่านักเรียนมีพฤติกรรมอย่างไรหลังจากเรียนมโนทัศน์ไปแล้ว
2. เลือกลักษณะเฉพาะที่เด่นๆ (Dominance of attribute) ของมโนทัศน์มาสอนหรือแสดงต่อนักเรียน เพื่อลดความสับสนวุ่นวาย
3. แสดงภาษาซึ่งใช้แทนมโนทัศน์ที่ต้องการสอน โดยเขียนบนกระดานดำ
4. ยกตัวอย่างมโนทัศน์ที่สอดคล้องและไม่สอดคล้อง (Positive and negative) กับมโนทัศน์ที่จะสอน
5. แสดงตัวอย่างที่ใช่ และไม่ใช่มโนทัศน์ที่สอนให้นักเรียนมองเห็น แล้วให้นักเรียนตอบว่าตัวอย่างใดที่ใช่ ตัวอย่างใดที่ไม่ใช่
6. แสดงตัวอย่างอื่นที่เป็นมโนทัศน์ที่สอน ถาม และให้นักเรียนตอบว่าใช่หรือไม่ใช่มโนทัศน์ที่เรียน
7. แสดงตัวอย่างที่ใช่ และไม่ใช่มโนทัศน์ที่สอน ให้นักเรียนเลือกเฉพาะตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์ที่สอน
8. ให้นักเรียนเขียนอธิบายความหมายของมโนทัศน์ที่เรียนแล้ว
9. เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและตรวจงานนักเรียน เพื่อรายงานผลให้เขาทราบและให้การเสริมแรงอื่นๆ

Lasley and Matczynski (1997 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2547ค: 64) ได้นำเสนอโมเดลการสร้างมโนทัศน์ (Concept formation model) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การผลิตข้อมูล (Data generation) เป็นขั้นผลิตและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่สร้าง ข้อมูลอาจมาจากผู้เรียน ผู้สอน หรือจากทั้งผู้เรียนและผู้สอน ในขั้นนี้ผู้สอนต้องทำหน้าที่กลั่นกรองว่าข้อมูลที่ได้นี้ เป็นสิ่งที่ต้องการและเพียงพอในการนำไปสู่มโนทัศน์หรือไม่ มีสิ่งใดที่ต้องการเพิ่มเติม สิ่งใดที่ควรตัดออก

ขั้นตอนที่ 2 การจัดกลุ่มข้อมูล (Data grouping) ผู้เรียนจะเป็นผู้จัดข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันทางมโนทัศน์เข้าด้วยกันตามการรับรู้ของตนเอง ผู้สอนต้องเตือนผู้เรียนให้นิยามหรืออธิบายให้ได้ว่า ใช้เกณฑ์หรือหลักการใดในการจัดกลุ่มข้อมูลแต่ละกลุ่ม ซึ่งเกณฑ์หรือหลักการนี้ควรถูกกำหนดก่อนการดำเนินการจัดกลุ่ม เพื่อที่จะแยกข้อมูลเป็นกลุ่มที่มีลักษณะตามมโนทัศน์และกลุ่มที่ไม่มีลักษณะตามมโนทัศน์

ขั้นตอนที่ 3 การขยายความประเภทข้อมูล (Expanding the category) จากกลุ่มข้อมูลที่ผู้เรียนจัดได้ในขั้นตอนที่ 2 ผู้สอนจะทำการตรวจสอบแต่ละกลุ่มและดูว่าผู้เรียนคิดอย่างไร

ในกระบวนการจำแนก โดยอาจให้ผู้เรียนอธิบายให้ผู้อื่นฟังหน้าชั้นเรียนหรือเขียนบนกระดานดำ ผู้สอนและผู้เรียนคนอื่นๆ มีหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้อง การอธิบายวิธีคิดในการจัดประเภทเป็นการขยายความจากลักษณะที่เห็นไปสู่ความหมายที่แท้จริงและความสัมพันธ์ของคุณลักษณะของข้อมูล ผู้สอนควรช่วยเพิ่มเติมและขยายความเข้าใจของผู้เรียนให้ชัดเจนมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การสรุปปิด (Closure) ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนอธิบายว่าสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในประเภทเดียวกันเกี่ยวข้องกับอย่างไร หรือให้สร้างข้อสรุปทั่วไปที่สัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ ภายในประเภทเดียวกัน หรือให้สรุปความหมายของประเภทที่จัด และสร้างโครงข่ายโยงความสัมพันธ์ การดำเนินการเหล่านี้เป็นการใช้การคิดวิเคราะห์ระดับสูงที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งจนสามารถสร้างความรู้หรือมโนทัศน์ด้วยตนเอง

อัมพร ม้าคนอง (2546: 25-26) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่ควรคำนึงในการสอนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

ขั้นการวางแผนการสอน ผู้สอนควรพิจารณารายละเอียดของหัวข้อต่อไปนี้อย่างถี่ถ้วน ลักษณะที่สำคัญและไม่สำคัญของมโนทัศน์ กฎของความเป็นมโนทัศน์ ตัวอย่างมโนทัศน์ สิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างแต่คล้ายคลึง คำถามและทิศทางที่จะเน้น สื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพ ระดับที่ต้องทำให้ผู้เรียนเรียนรู้

ขั้นการสอน กิจกรรมที่จัดเพื่อสอนมโนทัศน์ควรรวมสิ่งต่อไปนี้ การนำเข้าสู่มโนทัศน์ การให้ตัวอย่างและสิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างตามลำดับอันควร การฝึกการคิดเชิงเปรียบเทียบ การกระตุ้นให้ผู้เรียนถาม และการประเมินระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน

ขั้นการประเมินผล ควรประเมินในประเด็นสำคัญๆ ในลักษณะของมโนทัศน์ ได้แก่ ลักษณะเฉพาะของลักษณะที่สำคัญและลักษณะที่ไม่สำคัญ ลักษณะเฉพาะของกฎมโนทัศน์ ความสัมพันธ์ของมโนทัศน์นั้นกับมโนทัศน์อื่นและการใช้มโนทัศน์

อลิสรา ชมชื่น (2550: 72-73) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ว่า นิยมสอนโดยใช้อุปนัย คือ การให้เห็นหรือศึกษาจากตัวอย่างหลายๆ แล้วสรุปเป็นมโนทัศน์ในเรื่องนั้น ซึ่งมีขั้นตอนการสอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ให้นักเรียนสังเกตจากหลายๆ ตัวอย่าง เพื่อจำแนกความแตกต่างและหาลักษณะร่วม

ขั้นที่ 2 สรุปลักษณะร่วม

ขั้นที่ 3 ทดสอบ นำไปใช้

จากแนวคิดเกี่ยวกับการสอนมโนทัศน์ที่นักการศึกษาได้เสนอไว้ สรุปได้ว่าการพัฒนาให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนต้องมีการเลือกใช้ตัวอย่างที่ดีที่เป็นตัวอย่างลักษณะมโนทัศน์ที่สำคัญและลักษณะที่ไม่สำคัญ เพื่อนำมาให้ผู้เรียนพิจารณา

สามารถสังเกตลักษณะร่วมของตัวอย่างหลายตัวอย่างจนสรุปเป็นมโนทัศน์ได้ และนำมโนทัศน์ที่ได้ตรวจสอบความถูกต้อง

1.1.4.2 แนวทางการพัฒนาขั้นตอนและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

Hiebert (1989 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2546: 24) ได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่หนึ่ง ขั้นการพัฒนาความหมายสำหรับสัญลักษณ์ เป็นขั้นของการเชื่อมโยงระหว่างสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนพบเป็นประจำกับแนวคิดหรือวัตถุที่สัญลักษณ์เหล่านั้นถูกใช้แทน ในทางคณิตศาสตร์จะใช้สัญลักษณ์สองประเภทใหญ่ๆ คือ ตัวเลข เช่น 1, 2.4 และเครื่องหมายแสดงการดำเนินการทางคณิตศาสตร์เช่น +, -, x, ÷ เป็นต้น

ขั้นที่สอง ขั้นพัฒนาความหมายสำหรับกฎและการดำเนินการเป็นขั้นพัฒนาความหมายของสิ่งที่กลายเป็นกฎหรือขั้นตอนการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เช่น ประโยคสัญลักษณ์ $65 - 27 = 38$ นั้น แทนการหัก 27 ออกจาก 65 โดยหัก 10 ออกจาก 60 และหัก 7 ออกจาก 5 แต่หัก 7 ออกจาก 5 ไม่ได้ จึงใช้วิธีใหม่คือ แบ่ง 60 ออกเป็น 50 กับ 10 แล้วให้ 10 กับ 5 รวมเป็น 15 ซึ่งจะทำให้สามารถหักได้ โดยหัก 20 ออกจาก 50 และหัก 7 ออกจาก 15 ซึ่งจะได้เหลือ 30 และ 8 ตามลำดับ ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้เป็น 38 ซึ่งสามารถเขียนเป็นสัญลักษณ์แสดงแต่ละขั้นตอนได้ดังนี้

$$\begin{aligned} 65 - 27 &= (60 - 20) + (5 - 7) \\ &= (50 - 20) + (10 + 5 - 7) \\ &= 30 + 8 \\ &= 38 \end{aligned}$$

ขั้นที่สาม ขั้นตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผล เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถคาดคะเนคำตอบที่ใกล้เคียงความจริงได้ จากการใช้ความหมายในขั้นที่หนึ่ง เช่น หากนักเรียนทราบความหมายของ 4 หมายถึง จำนวนของ ที่รวมกันแล้วได้ 4 นักเรียนจะสามารถคาดคะเนได้ว่าคำตอบที่ได้ต้องมากกว่า 4 เพราะ $\frac{2}{3}$ มีค่าไม่ถึง 1 คำตอบจึงอาจเป็น 5 หรือ 6 หรือ 7

การพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ของ Hiebert ช่วยทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจความหมายเนื้อหาคณิตศาสตร์มากกว่าการจำขั้นตอนวิธีการคำนวณไปใช้ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง ซึ่ง Usiskin (1998 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2543: 28-29) ได้ให้หลักการพื้นฐานสำหรับการสอนขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์ คือ

1. เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงความสำคัญของขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์
ขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์บางอย่างมีความสำคัญมากขึ้น บางอย่างมีความสำคัญน้อยลงแต่มีขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์บางอย่างที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงความสำคัญ
2. สำหรับปัญหาใดๆ ขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์จะเกี่ยวข้องกับกระบวนการ
3 ชนิด คือ ชนิดที่คิดได้ด้วยสมอง ชนิดที่ทำได้ด้วยปากกาและดินสอ และชนิดที่ทำได้โดยการช่วยเหลือของครู
3. ไม่ว่าครูกคิดว่ากำลังสอนขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์อะไร จะมีนักเรียนบางคนที่ทำโดยวิธีที่แตกต่างออกไป
4. การจะใช้ขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์ ครูควรเตรียมตัวและหาวิธีที่จะดำเนินการสอนขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์นั้นอย่างเหมาะสม
5. เพื่อให้เป็นการคุ้มค่าต่อการสอน ครูควรตั้งจุดมุ่งหมายในการสอนขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์

ในการสอนการดำเนินการทั้งในส่วนของสัญลักษณ์และขั้นตอนวิธีการนั้นจะมีการดำเนินการวิธีใหม่ๆ อยู่เสมอ การเรียนรู้วิธีการดำเนินการด้วยวิธีที่หลากหลายจะทำให้ความสามารถในการดำเนินการกับสถานการณ์ที่ซับซ้อนมีความคล่องแคล่วขึ้น ดังนั้นครูจึงควรจัดการเรียนการสอนที่ช่วยนักเรียนให้มีความชำนาญในการดำเนินการและมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งกับการดำเนินการดังกล่าว ซึ่งจะทำให้นักเรียนบรรลุผลด้านการดำเนินการและนำความรู้และความเข้าใจไปใช้ในช่วงเวลาต่างๆ ได้

1.2 ความสามารถทางคณิตศาสตร์

1.2.1 ความหมายของความสามารถทางคณิตศาสตร์

Niss (2003: 7-10) ให้ความหมายว่า ความสามารถทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถของบุคคลในการใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่างๆ ทั้งที่ใช้อยู่ในและนอกขอบเขตทางคณิตศาสตร์ เช่น ใช้คณิตศาสตร์ในการตัดสินใจ ทำความเข้าใจกับเหตุการณ์ต่างๆ รวมถึงความสามารถในการทำงานหรือปฏิบัติทางคณิตศาสตร์โดยใช้ทั้งความรู้และความเข้าใจ สามารถแสดงออกด้วยพฤติกรรม รวมถึงการคิด

OECD (2007: 1) กล่าวว่าความสามารถมีความหมายมากกว่าความรู้และทักษะแต่ยังรวมถึงความสามารถในการผสมผสานความต้องการด้วยการโน้มน้าวและการขับเคลื่อนทางจิต เช่น ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพเกิดจากความรู้ด้านภาษาของบุคคล ทักษะการปฏิบัติทางด้านเทคโนโลยีการสื่อสารและเจตคติต่อคนที่สื่อสาร

เดโช สนวนนนท์ (2520: 1) ได้ให้ความหมายว่า ความสามารถ หมายถึง กำลังที่แท้จริงในการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งการกระทำทางกายและการกระทำทางใจ ทั้งที่ได้รับการฝึกอบรมหรือไม่ก็ตาม

อลิสรา ชมชื่น (2550: 12) ได้กล่าวถึงความสามารถทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ความเข้าใจและทักษะทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่างๆ ทั้งที่อยู่และนอกขอบเขตของคณิตศาสตร์ เพื่อทำความเข้าใจ ปฏิบัติ คำนวณ ตัดสินใจ สื่อสาร แก้ปัญหา และให้เหตุผลในสถานการณ์ต่างๆ

จากความหมายของความสามารถทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็น ความสามารถและความชำนาญทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้และฝึกฝนจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.2.2 ความสำคัญของความสามารถทางคณิตศาสตร์

ความสามารถทางคณิตศาสตร์มีความจำเป็นต่อตัวบุคคลทั้งในการเรียนคณิตศาสตร์และการนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน เมื่อผู้เรียนได้รับความรู้ด้านคณิตศาสตร์และขั้นตอนและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์แล้ว ก็ควรมีความสามารถในการผสมผสานความรู้เหล่านี้ในการแก้ปัญหาทั้งในและนอกห้องเรียน โดยเมื่อทำบ่อยขึ้นผู้เรียนก็จะมี ความชำนาญสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาเลือกใช้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนนอกจากจะสอนความรู้แล้วต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยอาจจัดกิจกรรมเสริมต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนของผู้เรียนในระดับสูงขึ้นไป และนำความสามารถเหล่านี้มาปรับใช้ในชีวิตรประจำวัน

1.2.3 ประเภทของความสามารถทางคณิตศาสตร์

ในงานวิจัยนี้ได้แบ่งความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.2.3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1) ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของการแก้ปัญหา ไว้หลายทัศนะดังนี้

Sternberg and Williams (2003: 319) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่าเป็น กระบวนการในการเปลี่ยนจากสถานการณ์ที่ต้องการหาคำตอบมาสู่การได้คำตอบ โดยต้องฝ่าฟัน ผ่านอุปสรรคต่างๆ ในขั้นตอนการแก้ปัญหา

Brahier (2000: 25) ได้ให้คำนิยามของการแก้ปัญหาว่า กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ที่นักเรียนพยายามจำแนกสิ่งที่ต้องการเพื่อวางแผน ดำเนินการตามแผน และ ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ เมื่อเผชิญกับปัญหานักเรียนจะพัฒนาวิธีการ แก้ปัญหาที่สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งอาจประกอบด้วย การเขียนสมการ สร้างแบบรูป สร้างตาราง เป็นต้น

อลิสรา ชมชื่น (2550: 10) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การแก้ปัญหามุ่งหมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจในทศนิวิชาคณิตศาสตร์ ดำเนินการหา คำตอบของปัญหาได้ โดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วยการวิเคราะห์ตีความหมายโจทย์ ปัญหา วางแผน และกำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหา เลือกใช้กลวิธีที่มีประสิทธิภาพในการ แก้ปัญหา และตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

สสวท. (2551: 6) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาไว้ดังนี้ การแก้ปัญหาคือกระบวนการ ที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวนักเรียน การเรียนการแก้ปัญหามุ่ง คณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้นไม่ย่อท้อและมี ความมั่นใจในการแก้ปัญหาทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน

จากความหมายของการแก้ปัญหาลงสรุปได้ว่า การแก้ปัญหามุ่งหมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการประยุกต์ความรู้ความเข้าใจในทศนิวิชาคณิตศาสตร์ ขั้นตอนการ ดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และประสบการณ์ที่มี ในการค้นหาคำตอบปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถระบุตัวไม่รู้ค่า ข้อมูล เงื่อนไข ระบุความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวไม่รู้ค่าและข้อมูล สามารถหาคำตอบ และ พิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบได้

2) แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

ในกระบวนการแก้ปัญหามุ่งหมายถึง ผู้เรียนต้องใช้ประสบการณ์ที่มีอยู่และ ความสามารถในการแก้ปัญหามุ่งหมายโดยทั่วไปนักเรียนจะสามารถใช้ขั้นตอนและ การดำเนินการทางคณิตศาสตร์พื้นฐานแก้ปัญหาที่เป็นสัญลักษณ์ได้ แต่อาจจะมีปัญหาเมื่อเป็น โจทย์ปัญหา Mayer and Hegarty (1996: 35-36) ได้เสนอกลวิธีในการทำความเข้าใจการแก้ โจทย์ปัญหามุ่งหมายซึ่งประกอบด้วย 2 วิธี คือ

1. กลวิธีการแปลความโดยตรง (Direct translation strategy) ประกอบด้วย การเลือกตัวเลขที่อยู่ในโจทย์ จากนั้นจึงใช้การดำเนินการทางเลขคณิตกับตัวเลข วิธีนี้เป็นการดำเนินการโดยยึดเหตุผลด้านปริมาณก่อนเหตุผลด้านคุณภาพ

2. กลวิธีการสร้างรูปแบบ (Problem model strategy) ประกอบด้วย การทำความเข้าใจสถานการณ์ในโจทย์และวางแผนการแก้ปัญหา จากโจทย์ปัญหาที่ผ่านมา เมื่อใช้กลวิธีการสร้างรูปแบบหาคำตอบโดยจะเริ่มด้วยการหาโครงสร้างในการนำเสนอ

กระบวนการทำความเข้าใจการแก้ปัญหาตามกลวิธีทั้งสองนี้ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ การแปลความ การผสมผสาน และการวางแผน โดยนักเรียนที่สามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จมักจะใช้วิธีการสร้างรูปแบบมากกว่าการแปลความโดยตรง นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษา คณิตศาสตร์ได้กล่าวถึงกลวิธีการแก้ปัญหาไว้ต่างๆดังนี้

Polya (1957: 5-40) ได้เสนอขั้นตอน ในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) เป็นขั้นที่พิจารณาถึงสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และข้อมูลต่างๆที่จำเป็นในการหาคำตอบ จะทำให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองพิจารณาข้อมูลต่างๆที่โจทย์กำหนดมาให้ แล้วใช้ความรู้ประกอบกับประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหาในการวางแผนเพื่อให้ได้วิธีการในการหาคำตอบของปัญหา

3. ขั้นดำเนินการแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นที่ลงมือกระทำตามแผนที่วางไว้ จนได้คำตอบของปัญหา

4. ขั้นตรวจสอบ (Looking back) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาขั้นตอนต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหาว่าครบถ้วน ถูกต้องทุกขั้นตอนหรือไม่ และคำตอบที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่

ซึ่งทั้งสี่ขั้นตอนนี้ สามารถยืดหยุ่นได้ ไม่จำเป็นต้องทำเป็นลำดับขั้น ตัวอย่างเช่น บางครั้งเรายังไม่เข้าใจความหมายของโจทย์ แต่จะเข้าใจเมื่อเราเริ่มต้นคิดวางแผนปัญหา

Yotis and Hosticka (1980 อ้างถึงใน นายจรุง ขำพงศ์, 2542:27) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 8 ขั้นตอน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เลือกข้อมูลที่ได้ออกมาจากปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. จัดจำแนกข้อมูลออกเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง สำหรับการแก้ปัญหา
3. เรียงลำดับข้อมูลตามความจำเป็นในการใช้หาคำตอบของปัญหา
4. พิจารณาว่าข้อมูลที่จำเป็น ข้อมูลใดที่ได้มาแล้วและข้อมูลใดที่ยังต้องการอีก

5. พิจารณาว่าจะเก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการด้วยวิธีใด
6. เก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ
7. ใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในการแก้ปัญหา
8. ตรวจสอบความเชื่อถือได้ของคำตอบ

Sternberg and Williams (2002: 124) ได้กล่าวถึงกลวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าสามารถใช้วิธีดังนี้

- การคาดเดาและตรวจสอบ
- ใช้ตัวแปร
- เขียนภาพหรือเขียนแผนผัง
- เขียนรายการหรือวิธีการที่เป็นไปได้ทั้งหมด
- หารูปแบบ
- ใช้การให้เหตุผลโดยตรง หรือการใช้เหตุผลโดยอ้อม
- ใช้สมบัติของจำนวน
- แก้ปัญหาที่เหมือนกัน หรือแก้ปัญหาย่อยกว่า
- ทำงานย้อนกลับ
- แก้ปัญหาเป็นกรณีย่อยๆ หรือจำแนกเป็นจุดประสงค์ย่อยๆ
- เปลี่ยนวิธีคิดหรือมุมมอง

ฉวีวรรณ เสวตมลายย์ (2544: 13-15) ได้เสนอยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ทั่วไป ไว้หลากหลายวิธีดังนี้

1. กำหนดลักษณะของปัญหา (Characterize the problem) โดยพิจารณาว่าอะไรคือสิ่งที่กำหนด อะไรคือสิ่งที่ต้องการ ทำปัญหาให้ง่ายลง

2. ปัญหานี้เคยพบหรือไม่ (Have you seen this before?) โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกันเพื่อแก้ปัญหา

3. ค้นหาแบบรูป (Look for a pattern) โดยการพิจารณาหาความสัมพันธ์ของจำนวนที่โจทย์กำหนดให้

4. การทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย (Simplification) เป็นการทำนิพจน์ที่ซับซ้อนให้ง่าย โดยการแทนนิพจน์ที่ซับซ้อนด้วยสัญลักษณ์ง่ายๆ จากนั้นก็ดำเนินการแก้ปัญหา แล้วค้นหาความสัมพันธ์ที่กำหนดในสัญลักษณ์นั้น

5. การลดลง (Reduction) ปัญหาของท่านสามารถแบ่งเป็นปัญหาย่อยๆ ที่จะแก้ไขได้ง่ายขึ้นหรือไม่

6. การทำย้อนกลับ (Work backwards) อาจทำโดยทำย้อนกลับจากคำตอบ
 7. จัดทำรายการ (Make a list) เป็นการรวบรวมและเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้ของปัญหา

8. สถานการณ์จำลอง (Simulation and modeling)
 9. การใช้ตรรกศาสตร์ (Formal logic) ใช้ความรู้ทางตรรกศาสตร์ นั่นคือ อุปนัยทางคณิตศาสตร์ และนิรนัยทางคณิตศาสตร์ และการพิสูจน์ทางอ้อม

จากขั้นตอนและกลวิธีในการแก้ปัญหาทั้งหมดที่กล่าวมานั้น เมื่อพิจารณาถึงขั้นตอนการปฏิบัติแล้วสามารถสรุปได้เป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่หนึ่ง ทำความเข้าใจปัญหาว่าโจทย์ให้ข้อมูลใดมาบ้าง จัดจำแนกข้อมูลที่เป็นและไม่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนที่สองการวางแผนในการแก้ปัญหา โดยหาความสัมพันธ์กับข้อมูลที่โจทย์ให้กับความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีหรือกลยุทธ์ต่างๆในการแก้ปัญหา ขั้นตอนที่สาม ดำเนินการแก้ปัญหา ตามแผนที่วางไว้ และขั้นตอนที่สี่ การตรวจสอบวิธีการและคำตอบว่าสมเหตุสมผลหรือไม่

1.2.3.2 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

1) ความหมายของการให้เหตุผล

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณและการให้เหตุผลอย่างมีระเบียบแบบแผนเกี่ยวข้อง ความสามารถในการให้เหตุผลจึงเป็นสิ่งสำคัญสิ่งหนึ่งที่นักเรียนต้องได้เรียนรู้และฝึกฝนในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งการให้เหตุผลนักเรียนต้องรู้และต้องใช้การคิดหลายทักษะ เช่น การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดไตร่ตรอง ดัดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง ดังนั้นความรู้เรื่องความคิดจึงเป็นพื้นฐานสำหรับความรู้เรื่องการให้เหตุผล ผู้วิจัยจึงศึกษาความคิดและการให้เหตุผล ดังนั้นนักวิชาการการศึกษาได้ให้ความหมายและความสำคัญของการให้เหตุผลไว้ดังนี้

O'Daffer (1990: 378) ได้ให้ทรรศนะเกี่ยวกับ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการคิดทางคณิตศาสตร์เช่นกัน และเป็นการคิดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหลักการการสรุปแนวคิดที่สมเหตุสมผล และการหาความสัมพันธ์ของแนวคิด

Greenwood (1993: 144) ได้กล่าวถึงการคิดทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการเข้าใจแบบรูป หาสถานการณ์ร่วมของปัญหา ระบุข้อผิดพลาด และสร้างยุทธวิธีใหม่ การคิดทางคณิตศาสตร์ทำให้เกิดวิธีการเชิงระบบสำหรับปัญหาเชิงปริมาณที่เป็นผลของการเรียนรู้ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เป็นการเน้นการเรียนรู้มากกว่าการมุ่งเพียงผลลัพธ์หรือคำตอบ และการเรียนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมความคิดแบบนี้จะก่อให้เกิดความสามารถในการคิดและให้เหตุผลในตัวนักเรียนด้วย

Krulik and Rudnick (1993: 3-5) ได้กล่าวว่า การคิด หมายถึงความสามารถของนักเรียนในการได้มาซึ่งข้อสรุปที่สมเหตุสมผลจากข้อมูลที่กำหนด โดยนักเรียนต้องสร้างข้อความคาดการณ์ หาข้อสรุปจากความสัมพันธ์ในสถานการณ์ปัญหา แล้วแสดงผล อธิบายข้อสรุปและยืนยันข้อสรุปนั้น ซึ่งข้อสรุปก็คือแนวคิดหรือความรู้ใหม่ที่ได้รับ โดย Krulik and Rudnick ได้แบ่งการคิดออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ การคิดขั้นระลึกได้ (Recall) การคิดขั้นพื้นฐาน (Basic) การคิดขั้นวิจารณ์ญาณ (Critical) และการคิดขั้นสร้างสรรค์ (Creative) ส่วนการให้เหตุผล Krulik and Rudnick (1993 : 3) มองว่าเป็นส่วนหนึ่งของการคิดที่เหนือไปจากการคิดขั้นระลึกได้ ดังภาพที่ 1 ต่อไปนี้



แผนภาพที่ 1 ลำดับขั้นของการคิด Krulik and Rudnick (Krulik and Rudnick, 1993: 3)

Krulik and Rudnick อธิบายว่า การคิดเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน แต่ละขั้นตอนที่แสดงในภาพมิได้แยกขาดจากกันเลยทีเดียว แต่ละขั้นตอนอาจจะคาบเกี่ยวกันบ้าง จากแผนภาพดังกล่าวจะเห็นว่า การให้เหตุผลจะรวมถึงการคิดขั้นพื้นฐาน การคิดขั้นวิเคราะห์ และการ

คิดขั้นสร้างสรรค์ สำหรับการคิดขั้นวิเคราะห์และการคิดขั้นสร้างสรรค์ Krulik and Rudnick เรียกว่าเป็นการคิดระดับสูง (Higher-order thinking)

Prestige (2006: 26) กล่าวว่า ความสามารถในการให้เหตุผล คือ การที่นักเรียนสามารถค้นหาคำตอบและตัดสินความถูกต้องได้ รวมถึงการพัฒนาแนวคิดเป็นข้อสรุปทั่วไป การโต้แย้งและการพิสูจน์ ดังนั้นการให้เหตุผลจึงเป็นการหาความเป็นไปได้ของคำตอบและการตัดสินความถูกต้องของคำตอบ

ทิสนา เขมมณี (2542: 144) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีเหตุผลว่า เป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเข้าใจความคิดที่สามารถอธิบายได้ด้วยหลักเหตุผล โดยสามารถจำแนกข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและพิจารณาเรื่องที่คิดบนพื้นฐานของข้อเท็จจริงโดยใช้หลักเหตุผลแบบนิรนัย และอุปนัย ซึ่งประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ดังนี้

1. สามารถแยกข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกจากกันได้
2. สามารถใช้เหตุผลแบบนิรนัยหรืออุปนัย พิจารณาข้อเท็จจริงได้
3. สามารถใช้เหตุผลทั้งแบบนิรนัยและอุปนัย พิจารณาข้อเท็จจริงได้

จากความหมายของการคิด และความสัมพันธ์ระหว่างการคิดและการให้เหตุผล และคณิตศาสตร์กับการให้เหตุผลดังกล่าว สรุปเป็นความหมายของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ได้ดังนี้ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการระบุหลักการ กฎเกณฑ์ ทฤษฎีบท หรือนิยามทางคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้เพื่อแสดงความถูกต้องหรือผิดของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ หาข้อสรุปจากลักษณะร่วมของข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิด และความสัมพันธ์ของแนวคิด ท้ายสุดคือแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับแนวคิดนั้น

2) ลักษณะการให้เหตุผล

มีผู้กล่าวถึง ลักษณะการให้เหตุผลไว้หลายทรวงศ์นะ ดังนี้

NCTM (2000: 262-267) เสนอว่า การให้เหตุผลในช่วงชั้นประถมศึกษาตอนปลายถึงมัธยมศึกษาตอนต้นควรทำได้ในลักษณะหลายอย่าง ได้แก่ การตรวจสอบแบบรูปและโครงสร้างเพื่อหาส่วนร่วมกัน การสร้างนัยทั่วไปและคาดเดาเกี่ยวกับส่วนร่วมกันของการสังเกต การประเมิน การคาดเดา การสร้างหรือประเมินข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2547: 23-24) ได้พูดถึงลักษณะการให้เหตุผลไว้ว่า เด็กสามารถให้เหตุผลได้เหมาะสมตามวัย ความรู้และประสบการณ์ การให้เหตุผลของเด็กเล็กมักเป็นไปตามสิ่งที่ตาเห็นหรือเป็นไปตามการรับรู้ ต่อมาจึงพัฒนาให้เป็นเหตุผลที่เป็นนามธรรมมากขึ้นเรื่อยๆ การให้เหตุผลของเด็กในระดับชั้นประถมศึกษามักเป็นเรื่องเกี่ยวกับการจำแนก แบบรูป ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการดำเนินการ การใช้สมบัติของจำนวน เป็นต้น

เด็กควรต้องเรียนรู้การให้เหตุผลเพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นนัยทั่วไปได้ ครูจึงต้องยกตัวอย่างที่เป็นทั้งกรณีสนับสนุนและกรณีคัดค้าน เพื่อให้เด็กไม่ด่วนสรุปจนเร็วเกินไป เด็กต้องเรียนรู้การพิจารณาสิ่งต่างๆ บนพื้นฐานของข้อมูล

อัมพร ม้าคนอง (2547ก: 97-98) กล่าวไว้ว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Mathematics reasoning) เป็นการโยงความสัมพันธ์เชิงตรรก (Logical interconnections) ในทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลมีความสำคัญมาก เนื่องจากในกระบวนการให้เหตุผลผู้เรียนรู้ต้องใช้การคิดหลายทักษะ เช่น การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดไตร่ตรอง คิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าลักษณะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ต้องใช้ทักษะหลายอย่าง เช่นการคิดวิเคราะห์ การคิดหาความสัมพันธ์ โดยอาจเป็นการให้เหตุผลในลักษณะการตรวจสอบแบบรูป การสังเกต การหาความสัมพันธ์ทั่วไป การจำแนก จนถึงการสรุปเป็นนัยทั่วไป โดยช่วงแรกจะเป็นรูปธรรมและจะเป็นนามธรรมมากขึ้นตามความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับ

3) ประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

Searles (1956: 229-230) ได้แบ่งประเภทการให้เหตุผลออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive reasoning) เป็นความสามารถในการหาเหตุผลจากหลักย่อยไปหาหลักใหญ่เป็นการสรุปจากข้อเท็จจริงย่อยๆ แล้วหากฎหรือเกณฑ์ทั่วไปในการรวมส่วนย่อยๆ เหล่านี้เข้าด้วยกัน โดยแบ่งเป็นความสามารถด้านต่างๆ 6 ด้าน ดังนี้

1.1 ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) เป็นการวัดความสามารถด้านการจำแนก การแยกสิ่งของออกเป็นประเภทต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม โดยยึดโครงสร้างหน้าที่ รูปร่าง ลักษณะ สมบัติเฉพาะ ฯลฯ เป็นหลักในการเปรียบเทียบกับกลุ่มนั้นๆ เช่น การให้พิจารณาว่าสิ่งใดไม่เข้าพวก

1.2 การอุปมาอุปไมย (Analogy) เป็นการวัดความสามารถด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ซึ่งจะต้องวิเคราะห์คำถามและหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของ และเรื่องราวต่างๆ แล้วขยายหลักการนั้นออกสู่สิ่งอื่นหรือสถานการณ์อื่น ที่มีความสัมพันธ์เป็นทำนองเดียวกัน หรือลักษณะเดียวกับของเดิม เช่น จงพิจารณา วัด : พระ แล้วจงหาคำตอบของ โรงเรียน :

1.3 การเรียงตัวเลข (Number series) เป็นการวัดความสามารถในการเข้าใจและเห็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน หรือ ปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ เช่น การหาตัวเลขถัดไปของชุดตัวเลขที่กำหนดมาให้

1.4 การเรียงตัวอักษร (Letter series) เป็นการวัดความสามารถในการเข้าใจและเห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวอักษร ลำดับก่อนหลังของตัวอักษร ซึ่งรูปแบบคำถามจะคล้ายคลึงกับการเรียงตัวเลขเพียงแต่เปลี่ยนตัวเลขเป็นตัวอักษร

1.5 การจัดกลุ่มตัวอักษร (Letter grouping) เป็นการวัดความสามารถในการจัดกลุ่มตัวอักษร ว่าในกลุ่มตัวอักษรที่ให้มานั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยรูปแบบของคำถาม โจทย์จะกำหนดกลุ่มตัวอักษรมาให้ แล้วจะถามว่ากลุ่มใดที่ไม่เข้าพวก

1.6 การสรุปรวม (Generalization) เป็นความสามารถในการใช้เหตุการณ์ที่กำหนดให้ซึ่งประกอบด้วยเหตุใหญ่และเหตุย่อย แล้วสรุปผลตามข้อความนั้นอย่างถูกต้อง

Eysenck, Wurzburg and Berne (1972: 214) ได้แบ่งประเภทการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ออกเป็น 2 วิธี ดังนี้

1. การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive reasoning) เป็นการคิดหาเหตุผลจากประโยคอ้าง (Premise) ไปยังข้อสรุป (Conclusion) โดยข้อสรุปนั้นมีความสมเหตุสมผล ถ้าการสรุปนั้นไม่สมกับเหตุผลที่กำหนดเรียกว่าไม่สมเหตุสมผล

2. การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive reasoning) เป็นการคิดที่เริ่มจากข้อเท็จจริงย่อยๆ แล้วพยายามหากฎหรือหลักทั่วไปเพื่อรวมส่วนย่อยเข้าด้วยกัน

O'Daffer (1990: 378) กล่าวว่ามิตักษะการให้เหตุผลที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนอยู่ 2 ประเภท คือ

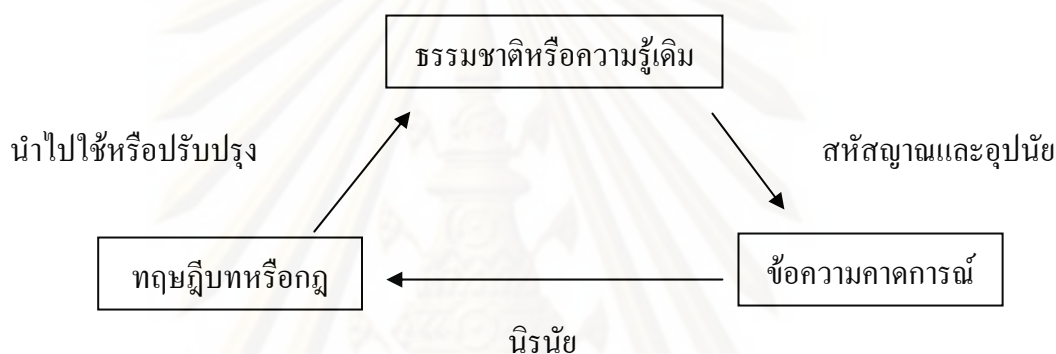
1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive reasoning) เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นการใช้ข้อมูลหลายๆกรณี ผ่านการค้นหารูปทั่วไป รูปแบบทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์สถานการณ์ การอธิบายโครงสร้าง และสมบัติต่างๆทางคณิตศาสตร์ แล้วนำไปสู่การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ทั่วไป

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive reasoning) เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการใช้ข้อความหรือแบบรูปที่เป็นจริงหรือกฎเกณฑ์ทั่วไป ไปยังกรณีเฉพาะที่ต้องการ การให้เหตุผลแบบนี้เป็นการให้เหตุผลโดยใช้โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ อนิยาม นิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีบท เป็นพื้นฐาน

Baroody (1993: 2-61) ได้กล่าวถึงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่ามี 3 ประเภทโดยนอกจาก การให้เหตุผลแบบอุปนัยและการให้เหตุผลแบบนิรนัยเช่นเดียวกับของ O'Daffer แล้วยังเพิ่มการให้เหตุผลแบบสัญชาตญาณ (Intuitive reasoning) ซึ่งเป็นลักษณะของการให้เหตุผลที่เกิดจากการหยั่งรู้ (Insight) หรือเกิดจากกลางสังหรณ์ ไม่ได้มีข้อมูลที่จำเป็นทั้งหมดในการตัดสินใจ จึงตัดสินใจจากข้อมูลที่เห็นหรือจากความรู้สึกภายใน เหตุผลเชิงหยั่งรู้จึงเป็นเหตุผล

ที่วางอยู่บนสิ่งที่ปรากฏหรือข้อสมมติฐาน ซึ่งสิ่งที่ปรากฏอาจถูกหรือผิดก็ได้ และเมื่อพิจารณาถึงความเกี่ยวข้องกันระหว่างการให้เหตุผลทั้ง 3 ประเภท พบว่า ในกระบวนการสืบค้นทางคณิตศาสตร์ มักเริ่มด้วยการสรุปจากการให้เหตุผลเชิงหยั่งรู้หรือการให้เหตุผลแบบอุปนัยที่เรียกว่า การสร้างข้อความคาดการณ์ (Conjecture) แล้วตรวจสอบข้อคาดเดาโดยการพิสูจน์ซึ่งก็คือการให้เหตุผลแบบนิรนัยนั่นเอง

อย่างไรก็ตามการให้เหตุผลแบบสหัชญาณ การให้เหตุผลแบบอุปนัยและการให้เหตุผลแบบนิรนัย อาจเป็นกระบวนการที่สืบเนื่องกัน (สสวท. 2551: 58-59) โดยเฉพาะการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ดังแสดงในแผนภาพดังนี้



แผนภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลแบบสหัชญาณ อุปนัย และนิรนัย(สสวท. 2551: 58-59)

จากแผนภาพ หมายความว่า เมื่อเราสังเกตข้อมูลที่ได้จากธรรมชาติหรือด้วยความรู้เดิมที่มีอยู่ เราอาจพบปัญหาหรือคำถามที่อยากหาคำตอบ โดยเบื้องต้นก็อาจใช้การให้เหตุผลแบบสหัชญาณมาแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเพื่อหาคำตอบคร่าวๆ แล้วจึงทำการสังเกตหรือทดลองหลายครั้ง รวบรวมข้อมูลจนได้คำตอบหรือข้อสรุปที่เชื่อว่าน่าจะถูกต้อง แต่ยังไม่ได้พิสูจน์ ก็เป็นการใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัย มาช่วยสร้างข้อความคาดการณ์ที่เป็นกรณีทั่วไป หลังจากนั้นก็ใช้สิ่งที่รู้ว่าเป็นจริงหรือยอมรับว่าเป็นจริงโดยไม่ต้องพิสูจน์ แล้วใช้การให้เหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์อ้างจากสิ่งที่รู้ว่าเป็นจริงเพื่อยืนยันว่าข้อคาดการณ์นั้นเป็นจริง เป็นการให้เหตุผลแบบนิรนัย ทำให้ได้ทฤษฎีบทหรือกฎ แล้วนำกลับไปใช้ในธรรมชาติหรือปรับปรุงขยายความรู้เดิมให้กว้างขวางหรือลึกซึ้งมากขึ้น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งประเภทการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 2 ประเภท ได้แก่ การให้เหตุผลแบบอุปนัยและการให้เหตุผลแบบนิรนัย

4) องค์ประกอบที่ช่วยในการให้เหตุผล

นอกจากกระบวนการในการให้เหตุผลจะมีความสำคัญต่อการให้เหตุผลแล้ว ยังมีองค์ประกอบอื่นๆ ที่มีผลต่อการให้เหตุผลของแต่ละบุคคล โดยมีนักการศึกษากล่าวไว้ ดังนี้

Lipman and Coman (1980: 11–17) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบหนึ่งที่จะช่วยในการให้เหตุผล คือ ทักษะทางด้านต่างๆ ดังนี้

1. ทักษะการสร้างความคิดรวบยอด ประกอบด้วยทักษะการค้นหา การจัดกลุ่ม การจัดประเภท การให้นิยาม การจัดเรียงลำดับ การจัดอันดับ การใช้เกณฑ์ และการขยายความ
2. ทักษะในการสร้างความสัมพันธ์ ซึ่งประกอบด้วยทักษะการจำแนก
3. ทักษะการให้เหตุผลจากกฎเกณฑ์ต่างๆ
4. ทักษะในการสรุปอ้างอิงอย่างเป็นแบบแผน
5. ทักษะในการสร้างเหตุผลหลายๆทาง โดยพิจารณาหลายมิติหรือพิจารณา

ย้อนกลับ

6. ทักษะในการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดและเห็นกรอบทฤษฎี
7. ทักษะในการสร้างหลักเชิงเหตุและผล ได้แก่ การสร้างคำถาม การให้เหตุผล
8. ทักษะในการสร้างทฤษฎี

Heller and et al. (1989: 209 – 211) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่ช่วยในการให้เหตุผล คือ การเลือกใช้รูปแบบวิธีคิดในการแก้ปัญหา ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. การให้เหตุผลเชิงคุณภาพ สามารถเปรียบเทียบ และหาอัตราการเปลี่ยนแปลงโดยใช้การคิด 4 ขั้นตอน ในการช่วยแก้ปัญหา ได้แก่

ขั้นที่ 1 การคิดแบบสัญลักษณ์ สามารถแยกส่วนประกอบได้ว่าส่วนใดเป็นส่วนประกอบหลักและส่วนใดเป็นส่วนย่อย

ขั้นที่ 2 การคิดขึ้นเองในใจ

ขั้นที่ 3 การคิดปฏิบัติการรูปธรรม

ขั้นที่ 4 การคิดปฏิบัติการนามธรรม

2. การให้เหตุผลเชิงตัวเลข เป็นองค์ประกอบที่ช่วยส่งผลต่อความสามารถในการใช้เหตุผลด้านการแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะเกี่ยวกับจำนวนตรรกยะมาใช้ในการแก้ปัญหาคิดส่วนได้

ขอบใจ สาสีทรี (2545: 27) ได้สรุปถึงองค์ประกอบที่ช่วยในการให้เหตุผล ดังนี้

1. ทักษะในด้านต่างๆ ที่ช่วยให้การให้เหตุผล เช่น ทักษะในการสร้างความคิดรวบยอด การสร้างความสัมพันธ์ การใช้เหตุผลจากกฎเกณฑ์ต่างๆ การสรุปอ้างอิง การสร้างเหตุผลหลายๆทาง การสร้างหลักเชิงเหตุและผล และการสร้างทฤษฎี

2. องค์ประกอบภายในตัวบุคคลในการหากลวิธีที่ช่วยในการเรียนและการแก้ปัญหา เช่น ใจกว้างและเป็นธรรม กระตือรือร้น ใฝ่รู้ มั่นใจในตนเอง ชยัน ต่อสู้ และอดทน ชอบคิดและผสมผสาน และน่ารักน่าคบ

จากที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่า องค์ประกอบที่ช่วยให้การให้เหตุผลที่สำคัญได้แก่ การคิด เช่น การคิดแบบสัญลักษณ์ การคิดรวบยอด การคิดเป็นรูปธรรม นามธรรม คิดหลายๆ มิติ การคิดขึ้นเองในใจ คิดให้เหตุผลหลากหลาย ทักษะด้านต่างๆ เช่น ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ การสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดและเห็นกรอบทฤษฎี การสร้างคำถาม ทักษะในการสร้างทฤษฎี เป็นผู้ที่ชอบหาเฝ้าหาความรู้ หากลวิธีที่ช่วยในการเรียนและการแก้ปัญหา ชยัน อดทน

1.2.4 การพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์

1.2.4.1 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Polya (1957: 3) ได้กล่าวว่า การสอนการแก้ปัญหาครูต้องเป็นผู้บรรยายให้คำแนะนำ โดยเน้นวิธีการที่ควรใช้ในการแก้ปัญหามากกว่าวิธีการแก้ไขปัญหาโดยตรง ครูต้องแนะนำกลวิธีและกระบวนการแก้ปัญหา และอธิบายว่ากำลังทำอะไร โดยควรให้คำแนะนำเกี่ยวกับกลวิธีการแก้ปัญหาที่ละส่วน เพื่อให้นักเรียนได้ค่อยๆ เรียนรู้กลวิธีการแก้ปัญหา จากนั้นจึงเพิ่มเติมกลวิธีการแก้ปัญหาอื่นๆ ที่ละน้อยๆ และต้องส่งเสริมให้นักเรียนไตร่ตรองทั้งตัวปัญหาและการแก้ปัญหา นั่นคือ การสอนให้นักเรียนคิด โดยสอนว่าคิดอย่างไร และต้องระวังไม่ให้เกิดเป็นการสอน “คิดอะไร” หรือ “ทำอะไร”

NCTM (2000: 256–258) ได้เสนอว่าครูควรมีบทบาทในการช่วยในการพัฒนาการแก้ปัญหา ดังนี้

1. สร้างทักษะการวิเคราะห์ปัญหาด้วยปัญหาที่มีข้อมูลมากเกินไปหรือไม่จำเป็น
2. ทำทายนักเรียนด้วยปัญหาที่มีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ โดยคำถามหรือปัญหานั้นสามารถใช้วิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย
3. กระตุ้นความสนใจของนักเรียนด้วยการส่งเสริมการสื่อสารและการร่วมมือกันหาวิธีการแก้ปัญหาเพื่อเพิ่มแรงจูงใจให้นักเรียน เช่น ให้ชื่อวิธีแก้ปัญหาตามชื่อนักเรียนที่เสนอแนะ
4. ครูควรให้นักเรียนได้สร้างปัญหาที่น่าสนใจในสถานการณ์ที่หลากหลายทั้งในและนอกขอบเขตวิชาคณิตศาสตร์
5. ครูควรให้โอกาสให้นักเรียนอธิบายกลวิธีในการแก้ปัญหาและคำตอบอย่างสม่ำเสมอ เพื่อหาวิธีการที่ครอบคลุม ซึ่งใช้การแก้ปัญหาทั่วไปได้
6. ใช้ปัญหายุ่งยาก ซับซ้อน ที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ เครื่องคิดเลขกราฟฟิกแก้ปัญหา

7. ช่วยให้นักเรียนมีการไตร่ตรองกระบวนการแก้ปัญหา โดยมีการแลกเปลี่ยนความคิดอย่างเปิดกว้างและสม่ำเสมอ
8. ประเด็นสำคัญในกระบวนการแก้ปัญหา เช่น การทำความเข้าใจปัญหาและการทบทวนการแก้ปัญหา
9. ให้ประสบการณ์ที่ช่วยแนะนำการใช้กลวิธีการแก้ปัญหา เช่น การค้นหารูปแบบการสร้างตาราง การคิดย้อนกลับ ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
10. ควรให้นักเรียนเป็นนักแก้ปัญหาที่มีการไตร่ตรอง
11. มีการติดตามประเมินตนเองว่ารู้ ไม่รู้อะไร ทำอะไรได้ดี ทำอะไรไม่ดี สามารถติดตามความสามารถในการทำงานตามระยะเวลาได้ และสามารถไตร่ตรองปัญหา เช่น การจำแนกประเภทของปัญหา ดัดแปลงปัญหา เชื่อมโยงปัญหา ขยายปัญหา
12. เสริมว่าการแก้ปัญหายังไม่จบถ้ายังไม่ได้มีการตรวจสอบการแก้ปัญหา สสวท. (2551: 8-10) ได้เสนอแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอนและทักษะอื่นๆ ประกอบ โดยมีรายละเอียด ดังนี้
 - ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์โจทย์ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะในการอ่านโจทย์ปัญหา ทักษะการแปลความหมายทางภาษา ในขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนสำคัญของปัญหา รู้ว่าโจทย์ต้องการให้หาอะไร โดยอาจใช้วิธีต่างๆ ช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การเขียนรูป การเขียนแผนภูมิ หรือการเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเอง
 - ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้ หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนมาแล้ว เลือกยุทธวิธีที่เหมาะสม เช่น การเขียนรูป แผนภาพ ตาราง การสังเกตหารูปแบบความสัมพันธ์ เป็นต้น หากความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า แล้วนำความสัมพันธ์นั้นมาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกยุทธวิธีที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา
 - ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ นักเรียนจะลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้ โดยเริ่มจากตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือจนได้คำตอบ ถ้าไม่ได้คำตอบก็ต้องค้นหาแผนหรือยุทธวิธีใหม่ ซึ่งต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการพิสูจน์และแสดงผล
 - ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบหรือการมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ การประมาณคำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่หาได้ว่ามีความสมเหตุสมผลหรือไม่ โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน (Number sense)

ครูควรจัดกิจกรรมด้วยการกำหนดประเด็นคำถามนำให้คิด และหาคำตอบ เป็นลำดับเรื่อยไป จนนักเรียนสามารถหาคำตอบได้ จากนั้นในปัญหาต่อไป ครูจึงลดประเด็น คำถามลงจนเมื่อนักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาเพียงพอก็ไม่ต้องใช้ประเด็นคำถามขึ้นมาอีก แล้ว เน้นการฝึกวิเคราะห์แนวคิดอย่างหลากหลาย ในชั้นการวางแผนการแก้ปัญหาให้มาก

องค์ประกอบหนึ่งที่จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการฝึกทักษะ การแก้ปัญหาได้แก่ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ตรงกับความสนใจของนักเรียน ลักษณะของ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจมีผู้ได้กล่าวไว้ดังนี้

Krulik and Reys (1993: 208) ได้กล่าวว่า ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจควรเป็น ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยพบเห็นในห้องเรียน ซึ่งในการสร้างปัญหาควรคำนึงถึงความรู้พื้นฐานและ ความสามารถของนักเรียน

NCTM (2000: 259) ได้เสนอลักษณะของปัญหาที่ควรใช้ในการพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ปัญหาในชีวิตจริงที่นักเรียนสามารถคิด สัมผัส ค้นคว้า กับเนื้อหาได้จริง ซึ่งนักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย
2. ปัญหาที่สามารถช่วยให้นักเรียนก้าวข้ามกระบวนการเบื้องต้นไปยัง ความเข้าใจในเรื่องนั้นอย่างลึกซึ้ง
3. เนื้อหาควรมีความน่าจะเป็น สถิติ เรขาคณิต จำนวนตรรกยะ
4. ควรสร้างสถานการณ์ที่ช่วยพัฒนาการแก้ปัญหาบนความรู้ ทักษะที่นักเรียนมี และช่วยขยายความรู้ ทักษะ และภาษาทางคณิตศาสตร์ที่ลึกซึ้ง

สิริพร ทิพย์คง (2545: 37) ให้ความเห็นว่า ลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ภาษาที่ใช้สามารถเข้าใจง่าย
2. ช่วยกระตุ้นและพัฒนาความคิด
3. ไม่สั้นหรือยาวเกินไป
4. ไม่ยากหรือง่ายเกินไปสำหรับความสามารถของเด็กวัยนั้น
5. ให้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะนำไปพิจารณาแก้ปัญหาได้
6. ข้อมูลที่มีอยู่ต้องทันสมัยและเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง
7. สามารถใช้วาดแผนไดอะแกรมหรือแผนภูมิช่วยในการแก้ปัญหา
8. ในการแก้ปัญหานั้นต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้ที่เคยเรียนมา
9. ก่อให้เกิดการวิเคราะห์และแยกแยะปัญหาซึ่งเป็นขบวนการที่สำคัญในทาง

ความคิด

10. คำตอบที่ได้ควรเป็นคำตอบที่มีเหตุผล ไม่ใช่ที่ได้จากการจำ

ความสามารถในการแก้ปัญหา ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างช่วยในการแก้ปัญหาให้สำเร็จ นอกจากได้รับการสอนและการฝึกฝนพัฒนา การที่นักเรียนมีเจตคติที่ดีก็จะช่วยเป็นพลังในการแก้ปัญหาคด้วย (ขวัญจิรา อนันต์, 2546: 38) มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ดังนี้

Zalewski (1967: 2804) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ความสามารถในการเข้าใจสัญลักษณ์
2. ความสามารถในการจัดกระทำ
3. ความสามารถในการอ่านและตีความ
4. การคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
5. ความสามารถในการคิดคำนวณ

Himer and Cecil (1977: 30-32) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหามีดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์เฉพาะ
2. ทักษะการคำนวณ
3. การแยกแยะข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง
4. การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล
5. การคาดคะเนคำตอบ
6. การเลือกใช้วิธีการจัดกระทำข้อมูลอย่างถูกต้อง
7. ความสามารถในการหาข้อมูลเพิ่มเติม
8. การเปลี่ยนประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาข้างต้น กล่าวได้ว่าการที่จะช่วยพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องมีความสามารถในการอ่าน เพื่อทำความเข้าใจปัญหา แล้วแปลงปัญหาไปสู่การเขียนแผนภาพหรือประโยคสัญลักษณ์ เพื่อดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะการคำนวณ การดำเนินการ และสามารถตรวจสอบคำตอบที่ได้มา

1.2.4.2 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทาง

คณิตศาสตร์

การให้เหตุผลมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถใช้เหตุผลและสืบเสาะข้อาคัดคะเน พัฒนาและประเมินข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าการคิดกับการให้เหตุผลมีส่วนสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด และเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้และการแก้ปัญหา แนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษากล่าวไว้ดังนี้

Brandt (1984 อ้างถึงใน ยุรววัฒน์ คล้ายมงคล, 2545: 25) ได้ศึกษา ทักษะพื้นฐานของการคิดอย่างมีเหตุผล และกล่าวถึงการสอนที่ทำให้เกิดทักษะที่ต้องการเหล่านั้นไว้ 3 แนวทาง คือ

1. แนวทางการสอนเพื่อให้เกิด (Teaching for thinking) การสอนตามแนวทางนี้เน้นในด้านการสอนเนื้อหาวิชาปกติ แต่มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการสอนเพื่อเพิ่มความสามารถในด้านการคิดของผู้เรียน

2. แนวทางการสอนการคิด (Teaching of thinking) การสอนตามแนวทางนี้มีจุดเน้นเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองที่นำมาใช้ในการคิดโดยเฉพาะ โดยเน้นไปที่ทักษะการคิดหรือเป็นแนวทางที่สอนทักษะการคิดโดยตรง แนวทางในการสอนนั้นจะมีลักษณะที่แตกต่างกันหลายแนวทาง ตามความเชื่อพื้นฐานของผู้ที่จัดสร้างแนวทางการสอน

3. แนวทางการสอนที่เกี่ยวกับการคิด (Teaching about thinking) การสอนตามแนวทางนี้เป็นแนวทางที่ใช้การคิดเป็นเนื้อหาสาระของการสอน โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงสิ่งที่เป็นความคิดของตนเอง โดยรู้ว่าตนกำลังคิดอะไร ต้องการรู้อะไร และในขณะที่กำลังคิดอยู่นั้น ตนเองรู้อะไรและไม่รู้อะไร ซึ่งสิ่งดังกล่าวนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงกระบวนการคิดของตนเอง อันก่อให้เกิดทักษะที่เรียกว่า การรู้คิด (Metacognition)

Baroody (1993: 2-25) กล่าวว่า การเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ควรมีลักษณะดังนี้

1. การให้เหตุผลควรบูรณาการอยู่ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้น นักเรียนควรได้รับการส่งเสริมให้ใช้ในการให้เหตุผลสหสัมพันธ์และแบบอุปนัยเพื่อคาดการณ์ และการใช้เหตุผลแบบนิรนัยง่ายๆ เช่น การให้เหตุผล “ถ้า.....แล้ว.....”

2. ช่วยให้นักเรียนเห็นว่า มีรูปแบบที่แตกต่างกันมากมาย ทั้งกฎเกณฑ์ในสถานการณ์ต่างๆ สิ่งของ และจำนวน

3. ใช้กิจกรรมที่มีการจำแนกชัดเจนก่อน

4. ส่งเสริมให้นักเรียนประเมินการคาดการณ์และการนิรนัยอย่างไม่เป็นแบบแผน

NCTM (2000: 262–267) เสนอว่า การพัฒนาการให้เหตุผลทำได้โดยการจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนได้คิดให้เหตุผลในชั้นเรียน ส่งเสริมบรรยากาศการคิดอย่างมีเหตุผลในคณิตศาสตร์ เลือกงานที่ต้องมีการจัดกลุ่มข้อมูล ต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ต้องรู้ข้อจำกัดของการให้เหตุผลแบบอุปนัยเพื่อจะได้ใช้การให้เหตุผลนี้ได้อย่างถูกต้อง และครูต้องช่วยตรวจสอบพัฒนาการการให้เหตุผลของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ควรให้นักเรียนอภิปรายการให้เหตุผลของตนเองกับครูและเพื่อนนักเรียน โดยอธิบายหลักการที่ใช้ในการคาดเดาของตน และเหตุผลในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์อื่นๆ ด้วยประสบการณ์เหล่านี้ ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทั้งแบบอุปนัยและนิรนัยได้อย่างเหมาะสม

นอกจากจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมและแสดงพฤติกรรมที่เป็นทักษะการให้เหตุผล ฝึกใช้ความสามารถในการคิดและการให้เหตุผลอย่างต่อเนื่อง ฝึกจากประสบการณ์ที่หลากหลาย บรรยากาศของชั้นเรียนก็มีความสำคัญมาก ครูต้องจัดบรรยากาศที่แสดงให้นักเรียนเห็นว่า การให้เหตุผลเป็นสิ่งสำคัญกว่าการได้เพียงคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งบรรยากาศในชั้นเรียนต้องไม่ทำให้นักเรียนรู้สึกหวาดกลัว เป็นบรรยากาศที่สนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนได้พูดอธิบายและแสดงเหตุผลของแนวคิด ได้กระทำและสรุปพร้อมทั้งแสดงการยืนยันข้อสรุปของแนวคิดนั้นๆ (Rowan and Morrow, 1993: 16-18) อีกทั้งการฝึกให้ผู้เรียนใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ครูก็ควรให้ทำในบริบททางคณิตศาสตร์ (Mathematics contexts) เช่น ในขณะที่เรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์ ในขณะที่ทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ มากกว่าจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญหรือให้เรียนรู้การให้เหตุผลเดี่ยวๆ แยกจากสิ่งอื่น ผู้สอนต้องสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและคอยช่วยเหลือโดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้าง ๆ โดยใช้คำถามกระตุ้นด้วยคำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” เป็น พร้อมทั้งให้ข้อคิดเพิ่มเติมอีก เช่น “ถ้า...แล้ว ผู้เรียนคิดว่า...จะเป็นอย่างไร” ผู้เรียนที่ให้เหตุผลได้ไม่สมบูรณ์ ผู้สอนจะต้องไม่ตัดสินด้วยคำว่า “ไม่ถูกต้อง” แต่อาจใช้คำพูดเสริมแรงและให้กำลังใจว่าคำตอบที่ผู้เรียนตอบมามีบางส่วนถูกต้อง ผู้เรียนคนใดจะให้คำอธิบายหรือให้เหตุผลเพิ่มเติมของเพื่อนได้อีกบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันมากยิ่งขึ้น ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดควรเป็นปัญหาปลายเปิด (Open-ended problem) โดยอาจจะเริ่มจากปัญหาและสถานการณ์ที่น่าสนใจก่อน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ แสดงความคิดหรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้

สสวท. (2551: 194-195) กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลว่าการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลนั้นสามารถสอดแทรกได้ในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาวิชาของคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ด้วย นอกจากนี้ยังได้เสนอแนะองค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักการให้เหตุผลดังนี้

1. ควรให้ผู้เรียนได้พบกับโจทย์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดและให้เหตุผล
2. ให้ผู้เรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการให้เหตุผลของตัวเอง
3. ผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ บอกพร้อมอย่างไร

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ในการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ควรเริ่มจากการฝึกทักษะการคิด ที่เป็นทักษะพื้นฐานของการให้เหตุผล ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล มีโอกาสแสดงความคิดเห็นกับผู้อื่น สร้างบรรยากาศสนับสนุนให้มีการอธิบายแลกเปลี่ยนความคิดชี้แจงเหตุผลและแก้ปัญหาาร่วมกัน ครูต้องกระตุ้นและชี้ให้เห็นถึงรูปแบบการให้เหตุผลที่หลากหลาย โดยอาจเริ่มจากปัญหาที่น่าสนใจอย่างไม่เป็นแบบแผนก่อนแล้วจึงพัฒนาไปสู่การให้เหตุผลอย่างเป็นแบบแผน อีกทั้งต้องสรุปและชี้แจงถึงเหตุผลของผู้เรียนว่าถูกต้องหรือมีข้อบกพร่องอย่างไร โดยสอนอยู่แทรกอยู่เนื้อหาวิชาตามปกติ

1.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

จากความหมายและลักษณะของความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์จะเห็นว่า ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์หมายถึง ความรู้และความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาในการตอบปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์นี้จะเกิดขึ้นในกระบวนการเรียนการสอนทุกครั้ง ดังนั้นในการวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนจึงเป็นส่วนหนึ่งของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วย ดังนั้น ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จึงน่าจะส่งผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนด้วย ดังมีนักการศึกษาหลายท่านได้ศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

Klausmeier (1971 อ้างถึงในดวงจันทร์ อันอาจ, 2542: 23) ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบที่เป็นตัวกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกล่าวว่า คุณลักษณะของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการอธิบายผลสัมฤทธิ์ ซึ่งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของผู้เรียนประกอบด้วย

1. ความพร้อมทางสมอง (Mental maturity) ได้แก่ ความสามารถทางสติปัญญา ความสามารถในการเรียนรู้ ความคิดรวมทั้งพื้นฐานความรู้เดิม
2. ความพร้อมทางกายภาพ หรือความพร้อมทางร่างกาย (Physical maturity) ได้แก่ ความสามารถทางด้านทักษะทางร่างกายรวมทั้งพื้นฐานความรู้เดิม

3. ความพร้อมทางจิตใจ (Affective characteristic) ได้แก่ ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติ ค่านิยม และบุคลิกภาพ

4. เพศ
5. อายุ
6. ภูมิหลังทางบ้านและสังคม
7. อัตมโนทัศน์

Prescott (1961 อ้างถึงใน จูติพร ลิขิตฐา, 2547: 27) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ประกอบด้วยลักษณะดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย ความบกพร่องทางร่างกาย

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดของครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อน ได้แก่ ความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกันของนักเรียนทั้งที่บ้านและโรงเรียน

5. องค์ประกอบทางพัฒนาตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติที่มีต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ การแสดงออกทางอารมณ์

Anastasi (1968: 107) กล่าวว่า บุคคลจะประสบผลสำเร็จทางการศึกษาได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบด้านสติปัญญา (Intellectual-factor) เป็นปัจจัยสำคัญส่วนหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนรู้หรือสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน เป็นความสามารถในการคิดของบุคคล อันเป็นผลมาจากการสะสมของประสบการณ์ต่างๆ รวมถึงความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด ซึ่งความสามารถเหล่านี้วัดได้หลายทาง เป็นต้นว่า วัดความถนัดทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา สมรรถภาพทางสมอง เป็นต้น

2. องค์ประกอบที่ไม่ใช่ทางด้านสติปัญญา (Non intellectual-factor) เช่น เพศ อายุ แผนการเรียน อันดับการเลือก รายได้ของบิดามารดา นิสัยในการเรียน เจตคติในการเรียน ตลอดจนสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา เป็นต้น

Bloom (1976: 78) ได้ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของผู้เรียน และการเรียนสรุปได้ว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 3 ด้าน คือ

1. ตัวแปรที่เกี่ยวกับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive entry behavior) หมายถึง การเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนและมีมาก่อนการเรียน ได้แก่ ความถนัด และพื้นฐานความรู้ของนักเรียน
2. ตัวแปรที่เกี่ยวกับลักษณะด้านจิตพิสัย (Affective entry behavior) หมายถึง สภาพการณ์ที่ผู้เรียนจะแสดงออกเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ ได้แก่ ความสนใจและเจตคติต่อเนื้อหาวิชาที่เรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเองและบุคลิภาพ
3. ตัวแปรด้านคุณภาพการสอน (Quality entry behavior) หมายถึง ประสิทธิภาพซึ่งผู้เรียนจะได้รับผลสำเร็จในการเรียนรู้ ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงครู การแก้ไขข้อผิดพลาดและให้ข้อมูลย้อนกลับโดยสรุปผลของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 อิทธิพลของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ

ตัวแปร	อิทธิพลของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ
พฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย	50
ลักษณะทางด้านจิตพิสัย	15
คุณภาพการสอน	25
พฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย+ลักษณะทางด้านจิตพิสัย	65
พฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย+ลักษณะทางด้านจิตพิสัย+คุณภาพการสอน	90

จากข้อสรุปข้างต้นแสดงว่า พฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัยของผู้เรียนรวมกับลักษณะทางด้านจิตพิสัยของนักเรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้ถึงร้อยละ 65 และ คุณภาพการสอนของครูมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ถึงร้อยละ 25 เหลือร้อยละ 10 เป็นตัวแปรอื่นๆ ที่มีผลน้อยมากต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

Harnischfeger และ Wiley (1976 อ้างถึงในนิตยา เหมือดไธสง, 2543: 25–26) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยผสมผสานแนวคิดบางส่วนจากแนวคิดพื้นฐานของ Carroll และแนวคิดของ Bloom ทำให้ได้ตัวแปรที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1. กลุ่มตัวแปรภูมิหลัง (Background characteristics) แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ คือ

1.1 ภูมิหลังของครู ประกอบด้วย ภูมิหลังทางครอบครัวและสังคม อายุ เพศ และการศึกษาของครู เป็นต้น

1.2 ภูมิหลังของนักเรียน ประกอบด้วย ภูมิหลังทางครอบครัวและสังคม อายุ เพศ ความรู้พื้นฐานเดิม ความถนัด และแรงจูงใจ เป็นต้น

1.3 องค์ประกอบของหลักสูตรและสถาบัน ประกอบด้วย คุณลักษณะของประเทศ ชุมชนท้องถิ่น และโรงเรียน เช่น ตัวหลักสูตร ความอุดมสมบูรณ์ของท้องถิ่น ขนาดของท้องถิ่น หรือโรงเรียน เป็นต้น

2. ตัวแปรกระบวนการเรียนการสอน (Teaching-learning process) แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบได้แก่

2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน หมายถึง สิ่งที่นักเรียนกระทำในกระบวนการเรียนการสอน เช่น ฟังครูอธิบาย ชักถามปัญหา ตอบคำถาม เป็นต้น

2.2 กิจกรรมของครู หมายถึง สิ่งที่ครูกระทำในกระบวนการเรียนการสอน

3. ตัวแปรผลลัพธ์หรือผลผลิตจากการเรียนการสอน (Outcomes) ซึ่งได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า องค์ประกอบด้านตัวนักเรียน องค์ประกอบทางด้านฐานะทางเศรษฐกิจและครอบครัว องค์ประกอบด้านหลักสูตรและสถาบัน และองค์ประกอบด้านจิตวิทยา เป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ได้แก่ เพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ รายได้ของผู้ปกครอง ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อคติในทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน และบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน ว่าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ดังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

liott and liott (1999: 9) ศึกษาลักษณะของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาด้วยคะแนนสูงในโปรแกรมการฝึกหัดครู พบว่านักศึกษาในโปรแกรมการฝึกหัดครู พบว่านักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาด้วยคะแนนสูงเป็นนักศึกษาหญิงมากกว่านักศึกษาชาย และนักศึกษาที่ประสบความสำเร็จในการศึกษาปีแรกก็จะประสบความสำเร็จไปจนถึงปี 4 ในวิชาพีชคณิตและวิชาอื่นๆ แสดงว่าผลการเรียนมีความสัมพันธ์กับการสำเร็จการศึกษา

Eikeland and Manger (1992: 489-503) พบว่าคะแนนมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสำเร็จในมหาวิทยาลัย และนิสัยในการเรียนที่ดีมีอิทธิพลทางบวกกับความเชื่อมั่นในตนเอง

Livengood (1992: 247-261) ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจเกี่ยวกับเป้าหมายในชีวิต ความเชื่อเกี่ยวกับความพยายาม และความสามารถกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยแวนเออร์บิท ผลการวิจัยพบว่าความพยายามและความสามารถ แรงจูงใจเกี่ยวกับเป้าหมายในชีวิต ความเชื่อในสติปัญญาของนักศึกษา มีความสัมพันธ์สูงกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน โดยเฉพาะการมีส่วนร่วมและความพึงพอใจในมหาวิทยาลัย กล่าวคือ ถ้านักศึกษาไม่พอใจในสถาบันก็จะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน

Chopra (1967: 359-362) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอาชีพของผู้ปกครองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่านักเรียนที่ผู้ปกครองมีอาชีพเกี่ยวกับวิชาการจะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้ปกครองประกอบอาชีพอื่น ๆ

Astin (1993: 186-198) พบว่า นักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงชอบที่จะทบทวนบทเรียนให้เพื่อน ส่วนนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำต้องการที่จะได้รับการทบทวนบทเรียนจากเพื่อน นั่นคือกลุ่มเพื่อนจึงมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยในประเทศ

จิตราภา กุณทลบุตร (2522: 44-46) ได้ศึกษาสมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตที่สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างปีการศึกษา 2517-2521 จำนวน 1,568 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเกรดเฉลี่ยปีแรกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลักษณะเป็นเส้นตรง เพศ อายุ ภูมิฐานะ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ศศิธร แม่นสงวน (2523: 58-59) ได้ศึกษาเปรียบเทียบภูมิหลังของบัณฑิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ต่ำ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้อายุ รายได้ ขณะที่ทำการศึกษาวุฒิเดิมก่อนเข้าศึกษา ลำดับที่การเป็นบุตร จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาอยู่ จำนวนพี่น้องที่ได้รับการศึกษาถึงชั้นมัธยมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หรือเทียบเท่าระดับการศึกษาของบิดามารดาของบัณฑิต ในแต่ละคณะ ทุกคณะเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถนำมาจำแนกกลุ่มของบัณฑิตระหว่างกลุ่มที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงกับกลุ่มที่มีผลทางการเรียนต่ำออกจากกันได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2524: 137-151) ศึกษาเรื่องสาเหตุการออกจากมหาวิทยาลัยกลางคัน ผลการวิจัยพบว่า สาเหตุการตกลออกจากมหาวิทยาลัยกลางคันที่สำคัญมากเป็นอันดับหนึ่งคือ การแบ่งเวลาไม่เหมาะสมและไม่ตั้งใจศึกษาเล่าเรียนเนื่องจากไม่ได้อุทิศเวลาให้กับการศึกษาเล่าเรียน กล่าวคือ ไม่ดูหนังสือ ไม่ทำการบ้าน ไม่เข้าห้องเรียน ขาดเรียน เพราะเพื่อนชวนไปเที่ยว ดื่มเหล้า สูบบุหรี่ และเล่นการพนัน เป็นต้น ส่วนสาเหตุที่สำคัญรองลงมาคือเจตคติต่อวิชาและคณะ ที่เรียนไม่ดีเพราะไม่ชอบวิชาที่เรียน ไม่ชอบคณะที่เรียน เลือกริชาไม่ตรงกับความสนใจ เลือกแผนกไม่ตรงกับความถนัดของตนเอง รู้สึกว่าคณะที่ตนสังกัดไม่เป็นที่ยกย่องไม่ชอบวิธีการสอนของอาจารย์ ขาดความสัมพันธ์กับอาจารย์ และอุปสรรคการเรียนการสอนไม่เพียงพอ

พรทิพย์ ถาวรจักร์ (2524: 219-224) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบด้านบิดามารดา องค์ประกอบด้านนิสิตนักศึกษาและองค์ประกอบด้านกิจกรรมเสริมหลักสูตรกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างคือนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยชั้นปีที่ 1 และปีที่ 3 ของปีการศึกษา 2524 จำนวน 2,650 คน และ 2,541 คน ตามลำดับ พบว่าตัวแปรในองค์ประกอบด้านบิดามารดาที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ รายได้ของบิดา ตัวแปรในองค์ประกอบด้านนิสิตที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ เพศ คณะ จำนวนครั้งในการสอบเข้ามหาวิทยาลัย ลำดับที่เลือกของคณะที่ศึกษา จำนวนเงินที่ได้รับในแต่ละเดือน การได้รับรางวัล และวิถีเดินทางมามหาวิทยาลัย ตัวแปรของกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่สนใจที่สุด และประเภทของกิจกรรมเสริมหลักสูตรของฝ่ายศิลปและวัฒนธรรมที่สนใจมากที่สุด

อัญชลี สารรัตน์ (2532: 75-78) ศึกษาลักษณะและการปฏิบัติของผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงพบว่า ลักษณะของผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงส่วนใหญ่มีลักษณะดังนี้คือ เป็นชายและหญิงในจำนวนใกล้เคียงกัน มีอายุน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน มีระดับสติปัญญาสูงกว่าปกติและเป็นบุตรคนแรก ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มาจากครอบครัวที่มีบุตร 3 คนได้รับการศึกษาจากโรงเรียนที่มีการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียน บิดามีการศึกษาระดับมัธยมศึกษา และปริญญาตรี ลักษณะที่สามารถจำแนกผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำมีทั้งสิ้น 46 ลักษณะ

โดยลักษณะที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงมี 14 ลักษณะ ซึ่งลักษณะที่กลุ่มตัวอย่างผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีในระดับสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมี 6 ลักษณะ คือ ระดับสติปัญญา นิสัยการเรียน ชอบคบเพื่อนมีความจริงใจ ระดับการศึกษาของบิดาไม่ชอบให้มีเสียงรบกวนในขณะที่อ่านหนังสือหรือทำการบ้าน และเวลาที่ใช้ทำกิจกรรมการศึกษาในวันหยุด และการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการเรียนมีดังนี้คือ ไม่ชอบให้มีเสียงรบกวนในขณะที่อ่านหนังสือหรือทำการบ้าน ชอบนั่งทำงานจนเสร็จแล้วลุก ตั้งใจเรียนและทำการบ้านสม่ำเสมอ บทเรียนที่ยากถ้าไม่เข้าใจจะไม่ยอมให้ผ่านไป วางแผนการอ่านหนังสือและทำเครื่องหมายหรือขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญขณะอ่านหนังสือ ชอบคบเพื่อนที่ร่าเริง ฉลาดมีไหวพริบดี มีความรับผิดชอบ รักความเจริญก้าวหน้า และสนใจเรียน

ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ (2532: 75-78) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สภาพแวดล้อมทางบ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 649 คนผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิม ประสบการณ์สอนของครู ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร เชาวชาญปัญญา รายได้ของผู้ปกครอง ขนาดของโรงเรียน อาชีพของผู้ปกครอง การใช้สื่อการสอน ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง จำนวนคาบที่ครูสอนใน 1 สัปดาห์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัจฉราวรรณ นารถพจนานนท์ (2536: 77-79) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยรามคำแหง ผลการวิจัยพบว่า สภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยรามคำแหง มี 10 ด้านได้แก่ ด้านคุณลักษณะของอาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการสอน ด้านพฤติกรรมการสอนของอาจารย์ ด้านความเป็นอิสระของนักศึกษาแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย สิ่งแวดล้อมด้านห้องสมุด ด้านการคบเพื่อน ด้านการใช้เวลาในการศึกษา ด้านปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนของนักศึกษา มี 10 ตัวแปร ได้แก่ เทคนิคการสอนของอาจารย์ ความตรงต่อเวลาของอาจารย์ การเตรียมการสอนของอาจารย์ ความเป็นกันเองที่อาจารย์ให้กับนักศึกษาความมีอิสระในการคบเพื่อน การตั้งใจฟังคำบรรยายและจดสาระสำคัญ การส่งเสียงคุยกันในห้องเรียน การเสพของมีนเมาในมหาวิทยาลัย การต่อต้านประท้วงนโยบายผู้บริหาร มหาวิทยาลัย และการใช้เวลาอยู่ในห้องสมุดกับเพื่อนคั่นคว้าเพิ่มเติม สภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาได้มี 3 ด้าน คุณลักษณะของอาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการสอน ด้านการใช้เวลาในการศึกษาและด้านวินัยศึกษา

รหัน แดงจวน (2537: 88–79) ได้ศึกษาในเรื่องปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษาหลังมัธยมศึกษา โครงการคุรุทายาท พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษามี 9 ตัวประกอบ ได้แก่

ตัวประกอบที่ 1 คุณลักษณะของผู้สอน ประกอบด้วยตัวแปรย่อย 10 ตัวแปร ได้แก่ ใช้วิธีสอนที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนง่ายขึ้น ตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนแต่ละคน เอาใจใส่ผู้เรียนทุกคนชมเชยและให้กำลังใจเมื่อผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ดี ใช้วิธีสอนได้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา สามารถรับรู้อย่างจับใจต่อความรู้สึกของผู้เรียนและมีปฏิริยาตอบสนองอย่างเหมาะสม มีความสามารถในการวิเคราะห์เป็นอย่างดี ประเมินผู้เรียนตลอดเวลาขณะสอนเพื่อจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสม มีภูมิความรู้ดีในวิชาที่สอน และผู้สอนใช้สื่อการเรียนการสอนเหมาะสมกับวิชาที่เรียน

ตัวประกอบที่ 2 การบริหารหลักสูตรและการบริหาร ประกอบด้วยตัวแปรย่อย 6 ตัวแปร เรียงลำดับตามน้ำหนักบนตัวประกอบ ได้แก่ การจัดเนื้อหาวิชาที่มีความสัมพันธ์ที่ส่งเสริมให้การเรียนวิชาใหม่ให้เกิดขึ้นเข้าใจในเร็วขึ้น ปริมาณเนื้อหาในแต่ละวิชามีความเหมาะสมกับวิชาที่เรียน วิชาที่เรียนสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน และตารางเรียนแต่ละวิชาที่จัดให้เหมาะสม

ตัวประกอบที่ 3 ภูมิหลังของผู้เรียน ประกอบด้วยตัวแปรย่อย 3 ตัวแปร เรียงลำดับตามน้ำหนักบนตัวประกอบ ได้แก่ เลือกเรียนวิชาเอกที่ตรงกับความสามารถ เลือกเรียนวิชาเอกที่ตรงกับความสนใจของตนเอง และทราบวิธีการเรียนการสอนในหลักสูตรนี้

ตัวประกอบที่ 4 การบริการของสถาบัน ประกอบด้วยตัวแปรย่อย 4 ตัวแปร เรียงลำดับตามน้ำหนักบนตัวประกอบ ได้แก่ มีสถานที่นั่งพักผ่อนนอกห้องเรียนอย่างเพียงพอ มีบริการน้ำสะอาดดื่มอย่างเพียงพอ มีห้องสำหรับศึกษาค้นคว้าลำพังหรือทำงานกลุ่มและจำนวนเอกสารตำราที่ใช้ประกอบการเรียนในห้องสมุดมีเพียงพอ

ตัวประกอบที่ 5 คุณลักษณะของผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยตัวแปรย่อย 3 ตัวแปร เรียงลำดับตามน้ำหนักบนตัวประกอบ ได้แก่ มีสุขภาพสมบูรณ์เพียงพอที่จะศึกษาจนสำเร็จ หลักสูตร ใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนมากกว่า 1 เล่ม และห้องเรียนมีความสะอาดเพียงพอ

ตัวประกอบที่ 6 วิธีการสอน ประกอบด้วยตัวแปรย่อย 4 ตัวแปร เรียงลำดับตามน้ำหนักบนตัวประกอบ ได้แก่ ใช้กระบวนการกลุ่มในการเรียนการสอน เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตัวเอง ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม และยกตัวอย่างสถานการณ์จริงประกอบการอธิบายได้ชัดเจน

ตัวประกอบที่ 7 ภาระหน้าที่ของผู้เรียน ประกอบด้วยตัวแปรย่อย 3 ตัวแปรเรียงลำดับตามน้ำหนักบนตัวประกอบ ได้แก่ ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมก่อนเริ่มสอนเนื้อหาใหม่

ตัวประกอบที่ 8 เจตคติของผู้เรียน ประกอบด้วยตัวแปรย่อย 3 ตัวแปร เรียงลำดับตามน้ำหนักบนตัวประกอบ ได้แก่ ความหวังเมื่อสำเร็จการศึกษาแล้วจะได้รับการบรรจงานทันทีที่มีความพอใจกับการที่ได้มีโอกาสเข้าศึกษาในหลักสูตรนี้และได้ประเมินความรู้ความสามารถของตนเองเป็นระยะ

ตัวประกอบที่ 9 แรงจูงใจของผู้เรียน ประกอบด้วยตัวแปรย่อย 3 ตัวแปร เรียงลำดับตามน้ำหนักบนตัวประกอบ ได้แก่ มีความสนใจเข้าศึกษาเพื่อให้ได้รับปริญญาเป็นหลัก มีความเป็นกันเองกับผู้เรียน และได้รับการสนับสนุนจากครอบครัวในการศึกษา

จากงานวิจัยที่กล่าวมาในข้างต้นนั้น พบว่ามีปัจจัยหลายประการที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งก็อาจส่งผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ได้แก่ เพศ ผลสัมฤทธิ์การเรียนคณิตศาสตร์ รายได้ของผู้ปกครอง ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อุตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียนเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. แนวคิดและทฤษฎีงานที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

2.1 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยพบว่ามีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ไว้ต่างๆ ดังนี้

Atkinson (1964: 240-241) กล่าวถึงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแรงผลักดันที่เกิดขึ้นกับบุคคล เมื่อรู้ตัวว่ากระทำของตนเองจะต้องได้รับการประเมินจากตนเองหรือผู้อื่น โดยเทียบกับมาตรฐานที่ดีเลิศ ซึ่งผลจากการประเมินอาจจะพอใจเมื่อกระทำได้สำเร็จ หรือไม่พึงพอใจเมื่อกระทำไม่สำเร็จ

Hilgard (1967: 153) ได้ให้ความหมาย แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คือ แรงจูงใจที่ทำให้บุคคลกระทำการเพื่อบรรลุเป้าหมายด้วยมาตรฐานอันดีเยี่ยม

Hermans (1970: 106) ได้อธิบายความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่าเป็นความต้องการได้รับผลสำเร็จจากการกระทำในสิ่งที่ยากยิ่ง ต้องการเอาชนะอุปสรรคและบรรลุถึงมาตรฐานอันดีเลิศ ต้องเป็นคนเก่ง มีความสามารถในการแข่งขันและเอาชนะคนอื่น ๆ ต้องการเพิ่มการยอมรับตนเอง โดยการบรรลุความสำเร็จในกิจกรรมที่เป็นอัจฉริยะ

Good (1973: 354) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่า เป็นความปรารถนาและความพยายามอย่างสูงของนักเรียนที่จะศึกษาให้บรรลุสัมฤทธิ์ผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ทั่วไปของการศึกษา

McClelland (1976: 110-111) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่าความปรารถนาที่จะกระทำการใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีตามมาตรฐานอันดีเลิศ หรือทำให้ดีกว่าผู้อื่น โดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค เมื่อประสบความสำเร็จจะรู้สึกสบายใจ และเมื่อทำไม่สำเร็จจะมีความวิตกกังวล

วราภรณ์ วิหคโต (2536: 13) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นความปรารถนาที่จะกระทำการใดสิ่งหนึ่งให้บรรลุตามเป้าหมาย และพยายามกระทำสิ่งนั้นให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ด้วยมาตรฐานอันดีเยี่ยม

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2544: 123) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่า แรงจูงใจที่เป็นแรงขับให้บุคคลพยายามที่จะประกอบพฤติกรรมที่จะประสบความสำเร็จตามมาตรฐานความเป็นเลิศ (Standard of excellence) ที่ตนเองสร้างไว้

สุธิดา เกตุแก้ว (2547: 24) ได้กล่าวถึงความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาที่จะแสดงการกระทำที่ดีเลิศเพื่อให้บรรลุถึงมาตรฐานที่กำหนดไว้เมื่อสำเร็จจะสบายใจ และจะวิตกกังวลเมื่อทำไม่สำเร็จ

ศิวพร ไชยพยอม (2550: 39) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาของนักเรียนที่จะทำการใดสิ่งหนึ่งให้ลุล่วงไปได้ด้วยดี พยายามเอาชนะอุปสรรคต่างๆ และพยายามทำให้ได้ดีกว่าบุคคลอื่นๆ หรือแข่งเพื่อให้ได้มาตรฐานอันดีเลิศ

จากความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ข้างต้น สรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง การแสดงออกถึงความปรารถนาที่จะบรรลุความสำเร็จในการทำงานให้ได้ตามมาตรฐานที่ดีเลิศ มีความพยายาม อดทน มานะบากบั่น ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

สำหรับความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

สุภาณี ปิยะอภิรักษ์ (2538: 8) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความปรารถนาหรือความต้องการของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ให้ได้ผลสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จินตนา เล็กล้วน (2541: 6) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ว่า เป็นการแสดงออกถึงความปรารถนา ที่จะได้รับความสำเร็จของนักเรียนในการทำโจทย์คณิตศาสตร์ พยายามหาวิธีที่จะทำให้ตนทำข้อสอบในวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้ดี และประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ลุล่วงตามเป้าหมาย หรือเกณฑ์ที่ครูกำหนด

ดุจเดือน พันธุมนาวิน และอัมพร ม้าคนอง (2547: 59) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นปริมาณความเพียรพยายามของนักเรียนที่จะพัฒนาตนเองเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ตนกำลังเรียน และพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จ โดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคและความล้มเหลว รู้จักกำหนดเป้าหมายให้เหมาะสมกับความสามารถของตน อดทนทำงานที่ยากลำบากได้เป็นเวลานาน และมุ่งแสวงหาความรู้สิ่งใหม่ๆ ในการแก้ปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์อยู่เสมอ

จากความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกถึงความปรารถนาที่จะได้รับความสำเร็จในการทำงานและการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนตามเกณฑ์ที่ตนตั้งไว้ในด้านการเลือกงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับความสามารถของตน ด้านความพยายาม มานะบากบั่นในการทำงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความอดทนในการทำงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และด้านผลสัมฤทธิ์ในการทำงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2 องค์ประกอบของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

นักการศึกษาได้จัดองค์ประกอบของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้หลายท่าน ดังนี้

Atkinson (1964: 52) ได้กำหนดองค์ประกอบของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ 3 ด้าน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ความคาดหวัง (Expectation) หมายถึง การคาดล่งหน้าถึงผลการกระทำของตน ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะคาดหวังความสำเร็จของงานที่ตนกระทำล่งหน้า

2. สิ่งล่อใจ (Incentive) เป็นความพึงพอใจที่ได้รับจากการทำงาน เช่น งานที่ตุนถนัด งานที่ตุนสนใจ งานที่มีผลตอบแทนสูง ถ้าสิ่งล่อใจเป็นที่พอใจของบุคคลก็จะทำให้บุคคลนั้นมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงด้วย

3. ความอยากรู้อยากเห็น (Epistemic) หมายถึง ความรู้สึกพึงพอใจของบุคคลที่จะกระทำการใดโดยหวังเพียงแต่ความพอใจกับการกระทำนั้น โดยไม่คำนึงว่าการกระทำนั้นจะประสบความสำเร็จและไม่กลัวความล้มเหลว

Printrich and Schunk (1996: 13–15) ได้แยกองค์ประกอบของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ 4 ด้าน ดังนี้

1. การเลือกงานที่ทำ (Choice of tasks) หมายถึง การเปิดโอกาสให้บุคคลใช้ความคิดอิสระที่จะคิดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานหรือกิจกรรมที่ตนสามารถทำได้ดี โดยงานหรือกิจกรรมนั้นท้าทายความสามารถ เหมาะสมกับความสามารถของตนเอง

2. ความพยายาม มานะบากบั่น (Effort) หมายถึง มีความพยายามในการที่จะคิดและทำงานหรือกิจกรรมที่ตนต้องทำได้จนสำเร็จ

3. ความอดทน (Persistence) หมายถึง ความสามารถที่จะทำงานหรือกิจกรรมได้ต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

4. ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หมายถึง ผลรวมของงานทั้งหมด โดยบุคคลสามารถที่จะเลือกงานให้เหมาะสมกับความสามารถของตนเอง พยายามทำงานที่ได้รับมอบหมาย เพื่อที่จะทำสิ่งที่ต้องการให้ลุล่วงสำเร็จได้

สุमितตรา เจิมพันธ์ (2545: 60) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงไว้ ดังนี้

1. มีระดับความมุ่งหวังสูง
2. มีความพยายามเพื่อให้การเรียนมีคะแนนสูงขึ้น
3. มีความอดทนในการเรียนที่มีความยากระดับปานกลางได้เป็นเวลานาน
4. ในการเรียนแม้ว่าจะถูกขัดจังหวะก็พยายามทำต่อไปจนสำเร็จ
5. มีความรู้สึกที่เวลาเป็นสิ่งที่ผ่านไปอย่างรวดเร็ว
6. เลือกเพื่อนที่มีความสามารถ
7. พยายามทำสิ่งต่างๆ ให้ได้ดี

จากองค์ประกอบของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่กล่าวมา สรุปได้ว่าองค์ประกอบของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นั้น ได้แก่ มีความพยายาม มานะต่อการทำงาน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีการวางแผนการทำงานเพื่อให้งานสำเร็จตามมาตรฐานดีเลิศที่ตนตั้งไว้

2.3 ทฤษฎีของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

1. ทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของ McClelland (McClelland's achievement motive theory)

McClelland (1969 อ้างถึงใน ศิวพร ไชยพยอม, 2550: 39) ได้สรุปทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่า คนเรามีความต้องการอยู่ 3 ประการ ได้แก่

1. ความต้องการสัมฤทธิ์ผล (Need for achievement) เป็นความปรารถนาจะทำการใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี พยายามเอาชนะอุปสรรคต่างๆ มีความสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ มีความวิตกกังวลเมื่อไม่ประสบความสำเร็จ

2. ความต้องการเข้าร่วม (Need for affiliation) เป็นความต้องการกับผู้อื่นในสังคม ต้องการความเป็นมิตรและสัมพันธ์ที่อบอุ่น สิ่งเหล่านี้จะทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมเพื่อให้ได้มาซึ่งการยอมรับจากผู้อื่น

3. ความต้องการมีอำนาจ (Need for power) ได้แก่ ความต้องการรับผิดชอบบุคคลอื่น ต้องการควบคุมและให้ผู้อื่นให้โทษแก่ผู้อื่นได้ ทำให้บุคคลแสวงหาอำนาจเพราะจะเกิดความคิดว่าหากทำอะไรได้เหนือคนอื่นจะเป็นความภาคภูมิใจ ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่อำนาจสูง จะเป็นผู้ที่พยายามควบคุมสิ่งต่างๆ เพื่อให้ตนเอง บรรลุความต้องการที่จะมีอิทธิพลเหนือกว่าบุคคลอื่น

McClelland มีความคิดว่า การอบรมเลี้ยงดูและวัฒนธรรมของสังคมที่เน้นความสำเร็จ เป็นที่มาของสังคมที่ประสบความสำเร็จ โดยเฉพาะการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในตัวเด็กเป็นอย่างมาก ควรเลี้ยงดูแบบเดินสายกลางไม่ใช้อำนาจหรือเคี่ยวเข็ญเด็กจนเกินความสามารถของเขา แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นั้นเป็นสิ่งที่สามารถเรียนรู้และพัฒนาได้ โดยการจัดโปรแกรมการเรียน และการฝึกอบรมที่เน้นเรื่องการเปลี่ยนเจตคติ พฤติกรรม บุคลิกภาพ ซึ่งจะเป็นประสบการณ์ที่บุคคลจะได้รับในช่วงต่างๆ ของชีวิต

สาระสำคัญของประการหนึ่งของทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของ McClelland คือ ผู้ที่จะทำงานได้อย่างประสบความสำเร็จ จะต้องมีความต้องการใฝ่สัมฤทธิ์ผลอยู่ในระดับสูง หรือกล่าวได้ว่า ความสำเร็จของงานจะทำได้โดยการกระตุ้นความต้องการด้านสัมฤทธิ์ผลเป็นสำคัญ บุคคลที่มีความต้องการสัมฤทธิ์ผลสูงก็จะสามารถทำงานได้สำเร็จและช่วยให้งานของหน่วยงานสำเร็จได้ด้วย

2. ทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของ Atkinson (Atkinson's achievement motive theory)

Atkinson (1964) ได้กล่าวถึงทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะมีความพยายามทำงานให้สำเร็จ โดยนอกจากจะมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คือ ความคาดหวัง (Expectation) สิ่งล่อใจ (Incentive) และความอยากรู้อยากเห็น (Epistemic) ดังที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ข้างต้นแล้ว คนที่มีแนวโน้มจะประสบความสำเร็จ

ในการทำงาน มักจะเป็นคนที่มีการวางเป้าหมายในชีวิต เลือกงานที่มีระดับความยากปานกลาง เมื่องานที่ทำประสบความสำเร็จก็จะเกิดกำลังใจ มีแนวโน้มที่จะทำงานอื่นๆให้สำเร็จต่อไป แต่ถ้าหากพบแต่ความล้มเหลวบ่อยครั้ง จะเกิดความรู้สึกไม่สบายใจ เจ็บปวด ต้องการหลีกเลี่ยงความผิดพลาด อาจทำให้ระดับความคาดหวังลดลงจากความสามารถที่แท้จริง ส่งผลให้เกิดภาวะด้อยสัมฤทธิ์

Atkinson เสนอแนวคิดว่าการมุ่งกระทำในการทำงานใดๆ (Tendency to undertake an activity หรือ T_A) จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับผลบวกขององค์ประกอบ 3 ประการ ได้แก่

1. การมุ่งสัมฤทธิ์ (Tendency to achieve success หรือ T_s)
2. การหลีกเลี่ยงความล้มเหลว (Tendency to avoid failure หรือ T_f)
3. แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic motivation หรือ Extrinsic tendency หรือ T_{ext})

โดยสามารถเขียนความสัมพันธ์เป็นดังแสดงในแผนภาพ ต่อไปนี้

$$T_A = T_s + T_f + T_{ext}$$

แผนภาพที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการมุ่งกระทำในการทำงานใดๆกับองค์ประกอบของการมุ่งกระทำในการทำงานใดๆ

การมุ่งสัมฤทธิ์ (T_s) จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ ผลคูณของตัวแปร 3 ตัว ดังนี้ แรงจูงใจที่จะมุ่งสู่ความสำเร็จ (Motive to achieve success หรือ M_s) การคาดหวังหรือโอกาสที่จะประสบผลสำเร็จ (Expectancy หรือ Probability of success หรือ P_s) และค่าของความสำเร็จหรือค่ารางวัลจากงานนั้นๆ (Incentive value of success หรือ I_n_s) โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์เป็นแผนภาพได้ดังนี้

$$T_s = M_s \times P_s \times I_n_s$$

แผนภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการมุ่งสัมฤทธิ์กับแรงจูงใจที่จะมุ่งสู่ความสำเร็จ การคาดหวัง และค่าความสำเร็จ

แรงจูงใจที่มุ่งสู่ความสำเร็จ (M_s) เป็นลักษณะทางบุคลิกภาพของบุคคลซึ่งมักมีค่าค่อนข้างคงที่ แต่การคาดหวังหรือโอกาสที่จะประสบความสำเร็จ (P_s) และค่าของความสำเร็จ (ln_s) จะเปลี่ยนไปตามลักษณะของงาน และประสบการณ์ของบุคคล

การคาดหวังหรือโอกาสที่จะประสบความสำเร็จ (P_s) กับค่าของความสำเร็จ (ln_s) จะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะผกผัน คือ ถ้าหากโอกาสที่จะประสบความสำเร็จ (P_s) มีค่าน้อย (งานยาก) เมื่อทำสำเร็จ ความภาคภูมิใจในความสำเร็จ หรือ ค่าของความสำเร็จ (ln_s) มีค่าสูง ในทางตรงกันข้าม ถ้าหากโอกาสที่จะประสบความสำเร็จ (P_s) มีค่ามาก (งานง่าย) เมื่อทำสำเร็จ ความภาคภูมิใจในความสำเร็จ หรือค่าของความสำเร็จ (ln_s) ย่อมมีค่าน้อย นั่นคือ $ln_s = 1 - P_s$

การหลีกเลี่ยงความล้มเหลว (T_f) จะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับผลคูณของแรงจูงใจที่จะหลีกเลี่ยงความล้มเหลว (Motive to Avoid Failure หรือ M_f) การคาดหวังว่าจะล้มเหลวหรือโอกาสที่จะประสบความสำเร็จล้มเหลว (Expectancy of Failure หรือ P_f) และค่าของความล้มเหลวที่มีค่าเป็นลบ (Negative Incentive Value of Failure หรือ ln_f) โดยมีความสัมพันธ์ดังแสดงในแผนภาพดังนี้

$$T_f = M_f \times P_f \times ln_f$$

แผนภาพที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการหลีกเลี่ยงความล้มเหลว กับแรงจูงใจที่จะหลีกเลี่ยงความล้มเหลว การคาดหวังว่าจะล้มเหลว และค่าของค่าล้มเหลว

ความรู้สึกละเอียดเมื่อประสบความสำเร็จในงานที่ง่าย จะมีมากกว่างานที่ยาก หมายความว่า ค่าของความล้มเหลว (ความรู้สึกละเอียด = ln_f) จะมีมาก ถ้างานนั้นเป็นงานที่ง่าย หรือมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จ (P_s) มีมาก ในทางตรงข้าม ค่าของความล้มเหลว (ln_f) จะมีน้อย ถ้าหากงานที่ทำนั้นเป็นงานที่ยาก หรือโอกาสที่จะประสบความสำเร็จ (P_s) มีน้อยเพราะฉะนั้น $ln_f = -P_s$

โอกาสที่จะประสบความสำเร็จล้มเหลว (P_f) กับโอกาสที่จะประสบความสำเร็จ (P_s) จะมีความสัมพันธ์ในลักษณะผกผัน คือ $P_f = 1 - P_s$ และการหลีกเลี่ยงความล้มเหลว (T_f) จะมีค่ามากที่สุดเมื่องานที่ทำนั้นมีความยากระดับปานกลาง หรือมีโอกาสจะล้มเหลวประมาณ 50%

การมุ่งกระทำ (T_A) ในการกระทำสิ่งใดๆ บุคคลจะมีแรงจูงใจอยู่ 2 ชนิด คือ การมุ่งสัมฤทธิ์ (T_s) และการหลีกเลี่ยงความล้มเหลว (T_f) การมุ่งสัมฤทธิ์เป็นพลังที่จะกระตุ้นให้บุคคลกระทำเพื่อบรรลุผลสำเร็จ ส่วนการหลีกเลี่ยงความล้มเหลวจะตรงกันข้าม เป็นสิ่งที่สกัดกั้นการกระทำของบุคคลเพื่อที่จะไม่ต้องประสบกับความล้มเหลว

การมุ่งสัมฤทธิ์ (T_s) ก็กับการหลีกเลี่ยงความล้มเหลว (T_f) เป็นพลังที่มีทิศทางตรงกันข้ามเมื่อบุคคลมีทั้งการมุ่งสัมฤทธิ์ และการหลีกเลี่ยงความล้มเหลวขึ้นในเวลาเดียวกัน การมุ่งการกระทำ (T_A) จะปรากฏออกมาในทิศทางโดยอมขึ้นอยู่กับว่าพลังของส่วนใดเหนือกว่า ถ้าพลังการมุ่งสัมฤทธิ์ (T_s) มีมากกว่าพลังการหลีกเลี่ยงความล้มเหลว (T_f) การมุ่งกระทำของบุคคลนั้นก็จะเอนเอียงไปเป็นการมุ่งสัมฤทธิ์ ขณะเดียวกัน ถ้าพลังการหลีกเลี่ยงความล้มเหลวมีมากกว่าพลังการมุ่งสัมฤทธิ์ การมุ่งกระทำของบุคคลนั้นก็เอนเอียงไปเป็นการหลีกเลี่ยงความล้มเหลว

2.4 ลักษณะของบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกได้ โดยมีนักจิตวิทยาและนักวิชาการศึกษา ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ดังนี้ Guilford (1959: 437–439) กล่าวถึงลักษณะของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

1. มีความทะเยอทะยาน ปรารถนาที่จะทำงานให้สำเร็จ
2. มีความเพียรพยายามในหงานประสบความสำเร็จ
3. มีความอดทน ไม่ย่อท้อต่อความลำบาก เพื่อที่จะทำงานให้สำเร็จลุล่วง

McClland (1976: 104) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบและตั้งมาตรฐานความเป็นเลิศ (Standard of excellence) ในการทำงาน
2. เป็นผู้ที่ตั้งวัตถุประสงค์ที่จะมีโอกาสจะทำได้สำเร็จ 50 – 50 หรือมีความเสี่ยงปานกลาง
3. พยายามที่จะทำงานอย่างไม่ทอดถอนจนถึงจุดหมายปลายทาง
4. เป็นบุคคลที่มีความสามารถในการวางแผนระยะยาว
5. ต้องการข้อมูลผลย้อนกลับในผลงานที่ทำ
6. เมื่อประสบความสำเร็จมักจะอ้างสาเหตุจากภายใน เช่น ความสามารถ และความพยายาม

Herman (1970: 354) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

1. มีความทะเยอทะยานสูง
2. ตั้งความหวังสูงว่าตนเองจะต้องประสบความสำเร็จ ถึงแม้ว่าผลจากการกระทำนั้นจะขึ้นอยู่กับโอกาส
3. มีความพยายามที่จะไปสู่สถานภาพทางสังคมที่สูงขึ้น
4. มีความอดทนในการทำงานที่ยากเป็นเวลานาน
5. เมื่องานที่กำลังกระทำอยู่พบกับอุปสรรค หรือถูกรบกวนจะพยายามทำต่อจนสำเร็จ

6. มีความรู้สึกว่าเป็นสิ่งที่ไม่หยุดนิ่ง และจะผ่านไปอย่างรวดเร็วจึงควรรีบทำสิ่งต่างๆ ให้ทันเวลา

7. คำนึงถึงเหตุการณ์ในอนาคตมาก
8. ในการเลือกเพื่อนร่วมงานจะเลือกเพื่อนร่วมงานที่มีความสามารถเป็นอันดับแรก
9. สามารถที่จะทำงานของตนให้ดีที่สุด เพื่อต้องการให้ตนเองเป็นที่ยอมรับของผู้อื่น
10. พยายามทำสิ่งต่างๆ ของตนให้ดีที่สุดเสมอ

พรพรณี ช. เชนจิต (2538: 292–293) ได้กล่าวถึงผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เป็นผู้ที่มีความมุ่งมั่นบากบั่น พยายามที่จะเอาชนะความล้มเหลวต่างๆ พยายามที่จะไปให้ถึงจุดมุ่งหมายปลายทาง

2. เป็นผู้ที่ตั้งระดับความคาดหวังไว้สูง
3. เป็นผู้ทำงานอย่างมีแผน

โกศล มิตรชื่น (2547: 28–28) ได้กล่าวถึงผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะมีลักษณะดังนี้

1. มีความตั้งใจ กระตือรือร้นในการทำงานให้สำเร็จลุล่วงไปตามเป้าหมาย
2. รับผิดชอบในการทำงาน และพยายามทำงานให้สำเร็จเพื่อความภูมิใจในตนเอง
3. มีการวางแผนการทำงานและคำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้น
4. มีการตัดสินใจด้วยความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง
5. ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อพัฒนางานให้ดีขึ้น

จากลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดังกล่าวสรุปได้ว่า ลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นจะเป็นผู้ที่ต้องการเรียนและทำงานทางคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายหรือเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยมีความกระตือรือร้น ไม่หวั่นต่ออุปสรรค เพียรพยายามหาวิธีต่างๆ เพื่อที่จะบรรลุตามเป้าหมายนั้น

2.5 แนวทางการเพิ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีผลต่อการเรียนรู้และพฤติกรรมของเด็ก ซึ่งมีผู้กล่าวถึงการสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

McClland (1976: 36–62) ได้กล่าวถึงการที่ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนมีการพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้สูงขึ้น ซึ่งมีวิธีการที่สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ควบคุมความยากง่ายของงาน เช่น ลดระดับความยากของงาน เพื่อให้นักเรียนลดความกลัวและความล้มเหลว
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ไขข้อผิดพลาดและปรับคะแนนได้

3. ให้โอกาสนักเรียนเลือกงานในระดับความยากที่เขาพอใจ และเสริมแรงการเลือกงานในระดับยากปานกลาง

4. หลีกเลี่ยงการเน้นงานที่สมบูรณ์แบบ หรืองานที่ไม่มีข้อผิดพลาดเลย

Alschuler (1973 อ้างถึงใน สุรางค์ ไคว์ตระกูล 2544: 177) ได้ทำการศึกษาและรวบรวมผลงานที่เกี่ยวกับการอบรมเพื่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับเด็กวัยรุ่นที่เรียนวิชาต่างๆในโรงเรียน โดยได้สรุปหลักที่ใช้ในการอบรมดังนี้

1. สอนให้นักเรียนพิจารณา หรือศึกษาตนเองว่ามีจุดเด่นหรือความสามารถพิเศษใดบ้าง
2. ตั้งวัตถุประสงค์ในการทำงานโดยคำนึงถึงความสามารถของตน
3. รู้จักใช้การเสี่ยงในความสำเร็จปานกลางคือไม่สูงเกินไปและต่ำเกินไป หรือไม่ง่ายหรือยากจนเกินไป

4. รู้จักวางแผนงานเพื่อจะทำให้ประสบความสำเร็จ

5. รู้จักประเมินผลงานที่ทำ และใช้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงงานให้ดีขึ้น

Woolfolk (1993 อ้างถึงใน สุริดา เกตุแก้ว 2547: 43) ได้กล่าวถึงแนวทางการสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

1. สร้างความเชื่อมั่น และการคาดหวังเชิงบวกในการเรียนแก่เด็ก ซึ่งสามารถทำได้โดยการให้เด็กเริ่มเรียนในสิ่งที่มีความยากในระดับที่นักเรียนสามารถทำได้ แล้วจึงค่อยๆเรียนในสิ่งที่มีความยากมากขึ้นตามลำดับ

2. การให้เด็กเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน ครูสามารถช่วยเด็กให้เห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียนได้ โดยการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนด้วยการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน การทำบทเรียนให้สนุก การให้รางวัล และการใช้วิธีสอนที่หลากหลาย

3. การช่วยให้เด็กเกิดความมุ่งมั่น และใส่ใจในสิ่งที่เรียน ซึ่งสามารถทำได้โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูด ได้ออกมานำเสนอหน้าชั้น หรือการให้ออกมาแสดง สาธิตทักษะบางอย่าง หลังจากที่เด็กแสดงออกแล้วควรให้ผลสะท้อนกลับ (Feedback) แก่เด็ก ซึ่งจะทำให้เด็กเพิ่มความสนใจในบทเรียนมากขึ้น

อารี พันธุ์ณี (2534: 198– 201) ได้กล่าวถึงการสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งครูควรสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้กับนักเรียน ดังนี้

1. การชมเชยและการตำหนิ ทั้งการชมเชยและการตำหนิจะมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งสองอย่าง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการชมเชยจะให้ผลดีกว่าการตำหนิบ้างเล็กน้อย ส่วนนักเรียนที่เรียนดี เมื่อถูกตำหนิจะมีความพยายามมากกว่าการได้รับคำชมเชย

2. การทดสอบบ่อยครั้งทำให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียน โดยคะแนนจากการสอบจะเป็นสิ่งที่จูงใจให้นักเรียนสนใจเรียนมากขึ้น

3. การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการกำหนดหัวข้อที่น่าสนใจ และไม่ยากเกินความสามารถของนักเรียนจะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้ในหัวข้อนั้นมาให้ได้
4. วิธีการที่แปลกใหม่ เพื่อสร้างความสนใจของนักเรียนด้วยการให้นักเรียนช่วยกันคิดกิจกรรมต่างๆ แปลกไปกว่าเดิมที่เคยทำ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดความสนใจ และมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น
5. ตัวอย่างที่ใช้ในประกอบการเรียนการสอนควรเป็นสิ่งที่นักเรียนรู้จักคุ้นเคยเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น
6. เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ซึ่งจะทำให้เด็กสนใจบทเรียนมากขึ้น
7. การสอนให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง หรือการจัดเกม การแสดงละคร ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน และช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น
8. ควรหาทางลดหรือขจัดสถานการณ์ที่ทำให้เด็กไม่พึงปรารถนาหรือสถานการณ์ที่อาจทำให้เด็กเบื่อหน่าย และไม่สนใจเรียน

จากวิธีการสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนที่กล่าวมาจะเห็น ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบหลายประการ เช่น วิธีการสอน บรรยากาศในชั้นเรียน การกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความต้องการ ความสนใจ ตั้งเป้าหมายและแรงกดดันต่างๆ ให้เกิดในตัวผู้เรียนเอง เพื่อให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้ไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นครูผู้สอนต้องหาวิธีการสอนที่ดึงความสนใจของผู้เรียน ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายในการเรียน มีโอกาสในการเลือกงานและกิจกรรม การสร้างให้ผู้เรียนเห็นคุณค่า ความเชื่อมั่นของนักเรียน มีการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความมุ่งมั่นโดยให้รางวัล หรือ ชมเชย

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

จากที่กล่าวมาแล้วว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นสิ่งที่ทำให้บุคคลต้องการทำงานของตนเองให้ประสบความสำเร็จตามมาตรฐานที่ดีเลิศ หรือ ตามเกณฑ์ที่ตนตั้งไว้ ดังนั้นผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จึงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ซึ่งการที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงนั้น แสดงว่าผู้เรียนก็ต้องมีความรู้ความสามารถในวิชานั้นๆ เป็นอย่างดีด้วย ดังที่นักการศึกษาได้ศึกษาถึงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ดังมีผลการวิจัยดังนี้

Russell (1969: 263-266) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาความตรงและการวัดแรงจูงใจที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเกรด 9 กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบ CAT (California Achievement

Test) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดความสามารถทางการอ่าน ความสามารถทางเลขคณิต และความสามารถทางภาษา และทำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ผลการวิจัยพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์ทางการเรียนทั้ง 3 ด้าน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.060 ถึง 0.718 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Teahan (1989 อ้างถึงใน จิตติพร ลิขิตฐา, 2547: 58) ได้ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะมุ่งอนาคต การมองโลกในแง่ดีและการมุ่งสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาของสหรัฐอเมริกา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ปรากฏว่านักเรียนที่มีพฤติกรรมมุ่งสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการสูงเป็นบุคคลที่มีลักษณะมุ่งอนาคตและมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงด้วย

Schiefele and Csikszentmihalyi (1995: 163–479) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจทางการเรียนคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำนวน 108 คน เป็นชาย 41 คน หญิง 67 คน โดยทำการทดสอบความสนใจทางการเรียนคณิตศาสตร์ วัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ และทดสอบความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับระดับผลการเรียน แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

อรพินทร์ ชูชม (2523: 92–94) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิม สภาพแวดล้อมที่บ้าน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โปรแกรมวิทย์-คณิต โปรแกรมศิลป์-ภาษา และโปรแกรมศิลป์-คณิต กลุ่มตัวอย่างประชากรคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 1,146 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมศึกษาในกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบสอบถามสภาพแวดล้อมที่บ้านของนักเรียนแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และแบบสำรวจทักษะทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโปรแกรมวิทย์-คณิต ตัวพยากรณ์ทุกตัวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวพยากรณ์ได้แก่ พื้นความรู้เดิม สภาพแวดล้อมที่บ้าน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และทักษะทางการเรียน

2. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโปรแกรมศิลป์-ภาษา ตัวพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ พื้นฐานความรู้เดิม สภาพแวดล้อมที่บ้าน ด้านความสัมพันธ์ในครอบครัว แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และทักษะทางการเรียน

3. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโปรแกรมศิลป์-คณิต ตัวพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ พื้นความรู้เดิม สภาพแวดล้อมที่บ้าน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และทักษะทางการเรียน

สุนันทา ประไพตระกูล (2534 : 101-109) ได้ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรคัดสรรกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ได้แก่ เพศของนักเรียน ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ รายได้ของผู้ปกครอง และระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติและความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541: 77) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กรุงเทพมหานคร จำนวน 397 คน พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นิพนธ์ สีนพูน (2545: 121-125) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน ความรู้พื้นฐาน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดมุกดาหาร พบว่า ความถนัดทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความรู้พื้นฐาน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิวพร ไชยพยอม (2550: 106-112) ได้ศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยด้านคุณลักษณะทางจิตพิสัยที่ส่งผลต่อความสามารถด้านตัวเลขของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาช่วงชั้นที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรีเขต 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามวัดคุณลักษณะทางจิตพิสัยทั้ง 5 ตัว ได้แก่ เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน ผลการวิจัยพบว่า อิทธิพลทางตรงที่ส่งผลต่อความสามารถด้านตัวเลขได้แก่ เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน

จากการวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ส่งผลต่อ ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ

3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

3.1 ความหมายของเจตคติ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย พบว่า มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของเจตคติ ไว้หลายทัศนะดังนี้

Klender (1967: 476) กล่าวว่า เจตคติ เป็นภาวะพร้อมของแต่ละบุคคลที่จะแสดง พฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าในสังคมนรอบตัว หรือแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมในทางสนับสนุน หรือต่อต้านสถานการณ์ บุคคล สถาบัน หรือแนวคิดบางอย่าง

Thurstone (1967: 497) กล่าวว่า เจตคติ เป็นตัวแปรทางจิตวิทยาที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้โดยง่าย แต่เป็นความโน้มเอียงทางด้านจิตใจภายใน แสดงให้เห็นโดยแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง

Anastasi (1968: 480) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงที่จะแสดงออกทางชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่างๆ เช่น เชื้อชาติ ขนบธรรมเนียม ประเพณี หรือสถาบันต่างๆ เจตคติไม่สามารถสังเกตเห็นได้โดยตรง แต่สามารถสรุปพาดพิงจากพฤติกรรมภายนอกทั้งที่ต้องใช้ภาษาและไม่ได้ต้องใช้ภาษาก็ได้

Good (1973: 49) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เจตคติ คือความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อาจจะเป็นการเข้าหา หรือถอยหนีหรือต่อต้านเหตุการณ์ บุคคล หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น รัก เกลียด หรือไม่พอใจมากน้อยเพียงใดต่อสิ่งนั้น

Zimbardo, Ebbesen and Maslsch (1977: 19-20) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความพึงพอใจ ไม่พอใจ ความชอบและไม่ชอบที่บุคคลมีต่อคนอื่น กลุ่มสังคม สถานการณ์ วัตถุ หรือแนวคิด ถ้ามีสถานการณ์ใดเกิดขึ้น บุคคลเพียงแต่มีความรู้สึกต่อสิ่งนั้น โดยไม่ต้องแสดงออกก็ได้ชื่อว่า มีเจตคติต่อสิ่งนั้น

ศักดิ์ สุนทรเสณี (2531: 1) กล่าวว่า เจตคติ (Attitude) มาจากคำว่า "Aptus" ในภาษาละติน ซึ่งตรงกับคำว่า ความเหมาะสม (Fitness) หรือการปรุงแต่ง (Adaptedness) เจตคติเป็น พฤติกรรมเตรียมพร้อมทางสมองในการที่จะกระทำ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหน้าที่ของสภาวะจิตใจ หรือสภาพของอารมณ์ที่สลับซับซ้อน ก่อนที่คนเราจะตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่งออกมา

อาริยา สุริยนต์ (2548: 36) ได้สรุปความหมายของเจตคติไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ซึ่งมีผลทำให้แต่ละคนตอบสนองต่อสิ่งนั้นแตกต่างกันไป

ตีรวีวิทย์ ทินประภา (2550: 84) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่ว่าจะบุคคลหรือสถานการณ์ต่างๆ ความรู้สึกนี้อาจจะเป็นทั้งทางบวก ทางลบ ซึ่งไม่สามารถเห็นได้โดยง่าย แต่อาจสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกภายในของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเป็นผลที่เกิดจากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้น ไม่ว่าจะบุคคลหรือสถานการณ์ต่างๆ และความรู้อาจจะเป็นตัวกำหนดให้บุคคลนั้นแสดงพฤติกรรมในทางใดทางหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นทางบวกคือให้การสนับสนุนหรือทางลบคือ ขัดแย้ง ไม่เห็นด้วย อาจสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก

สำหรับความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีผู้ให้ความหมายไว้หลายทัศนะ ดังนี้ Aiken (1979: 234) กล่าวสรุปไว้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความเพลิดเพลิน แรงจูงใจ ความสำคัญ และความเป็นอิสระจากความกลัววิชาคณิตศาสตร์ และยังได้กล่าวว่า แต่ก็มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ดีเท่าที่ควร

สมชัย วงษ์นายะ (2524: 27) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งทางด้านดี และไม่ดีเกี่ยวกับคุณประโยชน์ ความสำคัญและเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

จิตติพร ลิขิตฐฎา (2547: 13) ได้ให้ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า ความคิดเห็นของนักเรียนในด้านความสำคัญและคุณประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ และด้านการแสดงออกและมีส่วนร่วม

ศิวพร ไชยพยอม (2550: 33) ให้ความหมายว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ซึ่งความรู้สึกดังกล่าว จะเป็นตัวกำหนดและส่งผลให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่มีทิศทางใด ทิศทางหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นไปในทางบวก คือ ชอบ พอใจ หรือในทางลบ คือ ไม่ชอบ ไม่พอใจ

จากนิยามของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ พอจะสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่เป็นผลมาจากการเรียนรู้ การเห็นความสำคัญและคุณประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ ชอบหรือไม่

ชอบ และส่งผลให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมว่าจะมีส่วนร่วมในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้นเพียงใด

3.2 ลักษณะของเจตคติ

Nunnally (1959: 312) ได้แบ่งลักษณะสำคัญของเจตคติออกเป็น 3 ประการคือ

1. เจตคติ เป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ หรือเกิดจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคลไม่ใช่สิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด

2. เจตคติ เป็นสภาวะทางจิตที่มีอิทธิพลต่อการคิด และการกระทำของบุคคลเป็นอันมาก เพราะเป็นส่วนประกอบที่กำหนดแนวทางว่า ถ้าบุคคลประสบสิ่งใดแล้ว บุคคลจะมีท่าทีต่อสิ่งนั้นๆ ในลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง

3. เจตคติ เป็นสภาวะทางจิตที่มีแนวโน้มค่อนข้างจะถาวรพอสมควร ทั้งนี้ เนื่องจากแต่ละบุคคลต่างสะสมประสบการณ์ การรับรู้และผ่านการเรียนรู้มามาก

Triandis (1971: 3) ได้สรุปลักษณะเจตคติไว้ดังนี้

1. เจตคติเป็นสภาวะทางจิตในที่มีอิทธิพลต่อความคิดและการกระทำ มีผลให้บุคคลมีท่าทีในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางใดทางหนึ่ง

2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่ได้มีมาแต่กำเนิด แต่จะเกิดจากการรับรู้ และประสบการณ์ที่บุคคลเกี่ยวข้อง

3. เจตคติมีความหมายที่อ้างอิงถึงตัวบุคคลหรือสิ่งของเสมอ นั่นคือ เจตคติเกิดจากสิ่งมีตัวตน และสามารถอ้างอิงได้

สมบุรณ์ ชิตพงษ์ (2519: 14) ได้แบ่งลักษณะการแสดงออกของเจตคติไว้ 3 ลักษณะ คือ

1. เจตคติเชิงนิมาน เป็นการแสดงออกในลักษณะของความพึงพอใจเห็นด้วยชอบ สนับสนุน ปฏิบัติด้วยความเต็มใจ

2. เจตคติเชิงนิเสธ เป็นการแสดงออกในลักษณะตรงกันข้ามกับเจตคติเชิงนิมาน เช่น ไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ยินดี ไม่ร่วมมือ

3. เจตคติที่เป็นกลาง เป็นการแสดงออกในลักษณะที่ไม่เป็นทั้งเจตคติเชิงนิมานและเจตคติเชิงนิเสธ

พยอม ตันมณี (2524: 97-98) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของเจตคติไว้สามารถสรุปได้ดังนี้

1. เจตคติกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรม เมื่อบุคคลมีความรู้สึกและมีความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เราจะรู้ได้ด้วยการสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลนั้นแสดงออกมา อาจจะแสดงด้วยคำพูด สีหน้าหรือท่าทางก็ได้

2. เจตคติเป็นสิ่งที่ซับซ้อน บุคคลอาจมีความรู้สึกนึกคิดต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในลักษณะซับซ้อนมาก เช่น เรารู้ว่าเพื่อนของเราคนหนึ่งชอบเที่ยวมาก เพราะเห็นเขาไปเที่ยวอยู่ประจำ แต่ถ้าเราชวนเพื่อนคนนั้นอาจพบว่าเขามีข้อแม้มากมาย เช่น จะไปถ้าเพื่อนคนนั้นไปด้วย จะไปถ้ารถที่ไปมีห้องน้ำพร้อมอยู่ในรถ ซึ่งเจตคติเหล่านี้ถ้าเรามองผิวเผินจะไม่พบพฤติกรรมหลายอย่างที่แฝงอยู่ในพฤติกรรมใหญ่

3. เจตคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จะเป็นไปในทางที่ดีหรือไม่ดีก็ตาม เป็นสิ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าสภาพแวดล้อมและเหตุการณ์ต่างๆเปลี่ยนแปลงไป เจตคติของบุคคลจะเปลี่ยนแปลงจากเจตคติที่ยอมรับไปสู่เจตคติที่ไม่ยอมรับหรือ จากเจตคติที่ไม่ยอมรับเป็นเจตคติที่ยอมรับก็ได้

ส.วาสนา ประวาลพฤษ์ (2524: 5) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของเจตคติไว้สามารถสรุปได้ดังนี้

1. เจตคติเป็นการตระเตรียม หรือความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่างๆ ซึ่งการตระเตรียมนั้นจะเป็นการตระเตรียมภายในจิตใจมากกว่าภายนอกที่ จะสังเกตเห็นได้

2. สภาวะของความพร้อมจะตอบสนองในลักษณะที่กล่าวในข้อ 1 นั้น เป็นลักษณะที่ซับซ้อนของบุคคลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับ ชอบหรือไม่ชอบสิ่งต่างๆ จะเกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่อธิบายไม่ได้และบางครั้งไม่มีเหตุผล

3. เจตคติไม่ใช่พฤติกรรม แต่เป็นสภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิด และเป็นตัวกำหนดแนวทางในการแสดงออกของพฤติกรรม

4. เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมที่แสดงออกมา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำนายหรืออธิบายเจตคติได้

5. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ บุคคลจะมีเจตคติในเรื่องเดียวกันแตกต่างกัน ด้วยสาเหตุหลายประการ เช่น สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคม ระดับอายุ ชาติ วัฒนธรรม เป็นต้น

6. เจตคติมีความคงที่และแน่นอนพอควร แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้กับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม

กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530: 185-188) ได้กล่าวถึงลักษณะที่สำคัญของเจตคติสรุปได้ดังนี้

1. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์ของบุคคล มิใช่ติดตัวมาแต่กำเนิด
2. เจตคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สถานการณ์ และเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

3. เจตคติเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมทั้งภายนอกและภายใน เราจะสามารถสังเกตได้ว่าบุคคลที่มีเจตคติในทางยอมรับหรือไม่ยอมรับ โดยสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลนั้นแสดงออกมา

4. เจตคติเป็นสิ่งซับซ้อน มีที่มาสลับซับซ้อน เพราะเจตคติขึ้นอยู่กับหลายประการ เช่น ประสบการณ์การรับรู้ ความรู้สึก ความคิดเห็น อารมณ์ สิ่งแวดล้อม ฯลฯ ฉะนั้นจึงแปรผันได้

5. เจตคติเกิดจากการเลียนแบบ สามารถถ่ายทอดไปสู่บุคคลอื่นได้ การคล้อยตามเป็นของธรรมดา ถ้าพฤติกรรมของบุคคลที่เรายอมรับนั้นดีงาม เราจะเลียนแบบเป็นเยี่ยงอย่าง

6. เจตคติมีทั้งทิศทางและปริมาณ ซึ่งแต่ละบุคคลก็จะมีระดับความรุนแรงแตกต่างกัน

7. เจตคติอาจเกิดขึ้นจากความมีจิตสำนึก หรือจากจิตไร้สำนึกก็ได้ เมื่อบุคคลเรียนรู้ มีประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งใด ก็จะมีจิตสำนึกสมบูรณ์ เพราะได้เห็น คิด พิจารณา หาเหตุผล วิเคราะห์ จนแน่ใจว่าถูกหรือผิด ควรหรือไม่ควร ดีหรือเลวประการใด เจตคติที่เกิดขึ้นจากลักษณะนี้ เรียกว่า เกิดจากจิตสำนึก

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้น พอสรุปได้ว่า เจตคติมีลักษณะสำคัญคือ เป็นสภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิด ไม่ใช่สิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด เกิดจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคล และสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามการเรียนรู้ เจตคติไม่ใช่พฤติกรรม แต่เป็นตัวกำหนดแนวทางการแสดงออกของพฤติกรรมในทางสนับสนุนหรือขัดแย้ง เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมที่แสดงออกมา เพื่อให้เป็นแนวทางในการทำนายหรืออธิบายได้ นอกจากนี้ Scott (1968: 206-210) ยังได้อธิบายเพิ่มเติมว่า เจตคติ มีลักษณะสำคัญ 3 ประการที่ควรจะต้องทำการศึกษา คือ

1. ทิศทางของเจตคติ (Direction) หมายถึง เจตคติทางบวกได้แก่ ความเอนเอียงของอารมณ์ในทางชอบ คล้อยตามหรือเห็นด้วย กับเจตคติทางลบ ได้แก่ ความรู้สึกเกลียด ต่อต้าน หรือไม่เห็นด้วย

2. ระดับของเจตคติ (Magnitude) หมายถึง การที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกอาจจะมีระดับผิวเผิน หรือระดับที่ลุ่มลึก เจตคติระดับผิวเผินจะไม่มี ความคงที่ แน่นนอน แปรเปลี่ยนง่าย ส่วนเจตคติระดับลึกจะคงทนถาวร

3. ความเข้มของเจตคติ (Intensity) หมายถึง ปริมาณของความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะปรากฏออกมาในรูปของการแสดงออกของความรู้สึกนึกคิดต่อสิ่งนั้นมากน้อยเพียงใด

2.3 ประเภทของเจตคติ

Katz (1972 อ้างถึงใน กฤษณา ศักดิ์ศรี 2530: 191) ได้แบ่งเจตคติไว้เป็น 5 ประเภท คือ

1. เจตคติในด้านความรู้สึก หรืออารมณ์ (Affective attitude) ประสบการณ์ที่ คน สิ่งของ เหตุการณ์ สร้างความประทับใจ ทำให้มีเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้นๆ ในทำนองเดียวกัน ถ้ามีประสบการณ์ที่คน สิ่งของ เหตุการณ์สร้างความไม่ประทับใจ เป็นเหตุทำให้เกิดเจตคติไม่ดีต่อสถานการณ์นั้นๆ

2. เจตคติทางปัญญา (Intellectual attitude) เป็นเจตคติที่ประกอบด้วย ความคิด ความรู้ เป็นแกน จะเกิดความซาบซึ้งเห็นดีเห็นงาม เช่น เจตคติที่มีต่อศาสนา เจตคติที่ไม่ดีต่อสารเสพติด

3. เจตคติทางการกระทำ (Action-oriented attitude) เป็นเจตคติพร้อมนำไปปฏิบัติเพื่อสนองความต้องการของบุคคล เช่น เจตคติที่ดีต่อการพูดเพื่อให้เกิดความนิยมชมชอบ เจตคติที่ดีต่องานในอาชีพ เจตคติที่ดีต่อความสุภาพ นอบน้อม ถ่อมกาย

4. เจตคติทางด้านความสมดุล (Balanced attitude) เป็นเจตคติที่ต้องอาศัยความรู้สึก หรืออารมณ์ทางปัญญาและทางการกระทำเป็นเจตคติอันเป็นพื้นฐานของการยอมรับในสังคม

5. เจตคติการป้องกัน (Ego-defensive attitude) คือเจตคติของการป้องกันตนเองให้พ้นจากความขัดแย้งภายในใจ ประกอบด้วย ความรู้สึก หรืออารมณ์ ด้านปัญญาและด้านการกระทำ เช่น ความก้าวร้าวของนักเรียนเกิดจากเพื่อนรังแก สามารถระบายความรู้สึกจนทำให้จิตใจสบาย

กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530: 190 – 191) ได้กล่าวถึงการแบ่งเจตคติออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1. เจตคติทั่วไป (General attitude) คือ เจตคติที่มีต่อสิ่งของ สถานการณ์ สถาบัน และผู้คน ไปในทางส่วนรวมทั่วไป มีความรู้สึกต่อสิ่งเหล่านั้นอย่างกว้างๆ และสิ่งเหล่านั้นไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับผู้มีเจตคติมากนัก เป็นการมองโลกห่างตัวออกไป เป็นแนวความคิดและความรู้สึกประจำตัวอย่างกว้างๆ มองโลกในแง่ดี (Optimism) หรือมองโลกในแง่ร้าย (Pessimism)

2. เจตคติเฉพาะ (Specific attitude) หมายถึง เจตคติที่มีต่อบุคคลใด ข้อเสนอนั้นใด สถาบันใด สถานการณ์ใด สิ่งใด โดยเฉพาะเป็นอย่างไรไป เฉพาะเจาะจงลงไปว่าสิ่งไหน (Which one)

3. เจตคตินิมิต (Positive attitude) หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ความเชื่อที่เป็นไปในทางบวก การยอมรับ ออกมาในรูปที่พึงพอใจ เห็นชอบ ถูกใจ ดี มีประโยชน์

4. เจตคตินิเสธ (Negative attitude) หมายถึง เจตคติในทางลบ ปฏิเสธ ไม่ยอมรับ ซึ่งแสดงออกมาในรูปความไม่พอใจ ความไม่ชอบ ไม่ถูกใจ ไม่เห็นประโยชน์

2.4 องค์ประกอบของเจตคติ

McGuire (1966: 155-156) ได้อธิบายองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 ส่วน คือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ (Cognitive component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้หรือความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเรานั้นๆ เป็นเหตุผลในการที่จะสรุปรวมเป็นความเชื่อหรือช่วยประเมินสิ่งเรานั้น

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Feeling component) เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึกของบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้า อันเป็นผลเนื่องมาจากบุคคลได้ประเมินสิ่งเร้าเห็นว่า พอใจ – ไม่พอใจ ต้องการ – ไม่ต้องการ ดี – เลว

3. องค์ประกอบด้านการกระทำ (Action component) เป็นองค์ประกอบด้านความพร้อมหรือความโน้มเอียงของบุคคลที่จะประพฤติปฏิบัติหรือ ตอบสนองต่อสิ่งเรานั้นๆ ในทางใดทางหนึ่ง เช่น พร้อมที่จะสนับสนุนส่งเสริม ช่วยเหลือ หรือในทางทำลายขัดขวางต่อสู้ เป็นต้น

Triandis (1971: 6-10) ได้สรุปว่าเจตคตินั้นประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ ความเข้าใจ (Cognitive component) คือความคิดของบุคคลที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective component) คือสภาพอารมณ์ซึ่งเป็นผลจากความคิด ค่าบุคคลมีความคิดในทางที่ดี หรือไม่ดีต่อสิ่งใด บุคคลนั้นจะมีความรู้สึกยอมรับหรือปฏิเสธต่อสิ่งเหล่านั้น

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavioral component) คือความรู้สึกโน้มเอียงที่จะกระทำ ซึ่งจะอยู่ในรูปการยอมรับหรือปฏิเสธ

ศักดิ์ สุนทรเสณี (2531: 4-5) ได้จำแนกองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 ประการคือ

1. องค์ประกอบทางด้านความรู้ (Cognitive component) เป็นเรื่องความรู้ของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นความรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ บุคคล หรือเหตุการณ์ต่างๆว่ารู้สิ่งต่างๆดังกล่าวนั้นได้อย่างไร รู้ในทางดีหรือไม่ดี ทางบวกหรือทางลบ ซึ่งจะก่อให้เกิดเจตคติขึ้น ถ้าเรารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางที่ดี และถ้ารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางที่ไม่ดี เราก็จะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย ถ้าเราไม่รู้จักสิ่งใดเลย เจตคติก็น่าจะไม่เกิดขึ้น หรือไม่มีสิ่งใดในโลกเราก็จะไม่เกิดเจตคติต่อสิ่งใดๆเลย

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective component or Feeling component) เป็นองค์ประกอบด้านอารมณ์ ความรู้สึกซึ่งถูกเร้าจากการรู้นั้น เมื่อเราเกิดรู้สิ่งใดแล้วจะทำให้เราเกิดความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดไม่ดีเราก็จะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้น ซึ่งความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติในทางใดทางหนึ่ง คือชอบหรือไม่ชอบ ความรู้สึกนี้เกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้ยากมาก ไม่เหมือนกับความจริง (Facts) ต่างๆที่จะเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่า ถ้ามีเหตุผลเพียงพอ

3. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มในเชิงพฤติกรรมหรือกระทำ (Action tendency component or Behavioral component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นๆ ในทางใดทางหนึ่ง คือพร้อมที่จะสนับสนุนส่งเสริมหรือช่วยเหลือในทางทำลายขัดขวางต่อผู้ เป็นต้น

จากข้อความดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการเกิดเจตคติ ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และแนวโน้มที่จะปฏิบัติ

2.5 การสร้างและการเปลี่ยนแปลงเจตคติ

1) การสร้างเจตคติ

เจตคติมีส่วนเกี่ยวข้องกับความรู้สึกทั้งที่พอใจและไม่พอใจของบุคคลสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีอิทธิพลทำให้แต่ละบุคคลตอบสนองสิ่งเร้าแตกต่างกัน บุคคลจะมีเจตคติดีหรือไม่ดีเกี่ยวกับสิ่งใดนั้นขึ้นอยู่กับบุคคลรอบข้าง นักจิตวิทยาได้กล่าวว่าเจตคติเกิดจากสิ่งต่างๆ ดังนี้

1. ครอบครัว พ่อแม่นับว่ามีอิทธิพลต่อเด็กในช่วงวัยก่อนเข้าโรงเรียน เด็กจะพัฒนาค่านิยม (Value) ความเชื่อ (Belief) และความรู้สึกนึกคิดต่อสิ่งต่างๆ ภายในกรอบความคิดของพ่อแม่เป็นหลัก เพราะพ่อแม่มีอิทธิพลต่อเด็กในการให้การส่งเสริมแรงเมื่อเขาทำในสิ่งที่พ่อแม่เห็นชอบและลงโทษเมื่อเขาทำในสิ่งที่พ่อแม่ไม่เห็นด้วย แบบแผนการอบรมเลี้ยงดูจึงมีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติของบุคคลต่อเรื่องต่างๆ เช่น ศาสนา การรับประทานอาหาร การแต่งกาย เป็นต้น

2. ประสบการณ์ส่วนตัว การมีประสบการณ์ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นการพัฒนาเจตคติที่ค่อนข้างหนักแน่น การได้พบเห็นสิ่งใดสิ่งหนึ่งบ่อยๆ ก็ย่อมมีพัฒนาเจตคติได้เช่นเดียวกัน แต่จะเป็นไปในทางบวกหรือทางลบขึ้นอยู่กับว่าการพบเห็นก่อให้เกิดสภาพการณ์ที่พึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ

3. กลุ่มต่างๆ ระเบียบหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ ของกลุ่มทางสังคม ที่บุคคลเป็นสมาชิกมีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติต่อสิ่งต่างๆ

4. สื่อมวลชน วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ ตลอดจนการโฆษณาต่างมีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติของบุคคลต่อสิ่งต่างๆ เป็นอย่างยิ่ง การรายงานการกระทำต่างๆ ของบุคคลอื่นๆ ในสังคมในลักษณะที่ว่ากระทำนั้นๆ ได้รับโทษหรือรางวัลประการใด หรือเป็นการรายงานที่ประเมินว่ากระทำกระทำการนั้นๆ ดีหรือไม่ดีเพียงใด

5. การเรียนรู้ถึงวัฒนธรรมหรือขนบธรรมเนียมต่างๆ ของสังคม และนำเอาสิ่งที่เรียนรู้ขึ้นมาเป็นรากฐานของเจตคติ

6. การเลียนแบบในที่สุดจนยอมรับเอาเจตคติของผู้ที่ถูกเลียนแบบนั้นไปเป็นเจตคติของตน

นอกจากนี้ยังมีผู้กล่าวถึง บทบาทของครูสำคัญในการเสริมสร้างเจตคติให้แก่
นักเรียนไว้ ดังนี้

1. ให้ความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องที่ต้องการให้เด็กมีเจตคติที่พึงประสงค์
2. ส่งเสริมให้คบหาสมาคมกับคนดีมีเจตคติที่สังคมปรารถนา ให้เข้าสมาชิกของชมรม ชุมชน สมาคมอันสมควร
3. ฝึกหัดให้เด็กรู้จักใช้วิจารณญาณ เลือกรับแต่สิ่งที่ดีจากสิ่งแวดล้อมและสื่อมวลชน แนะนำให้ฟังรายการวิทยุ ดูรายการโทรทัศน์และอ่านหนังสือพิมพ์เรื่องที่ดีมีสาระ
4. ครูร่วมมือกับผู้ปกครองจัดประสบการณ์ที่จะปลูกฝังเจตคติอันพึงปรารถนาให้แก่เด็ก ให้เด็กมีโอกาสร่วมกิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ งานประเพณี ได้ว่าที่ อภิปราย ฯลฯ

2) การเปลี่ยนแปลงเจตคติ

เจตคติของบุคคลเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ ดังนั้น เจตคติของบุคคลจึงมีความแตกต่างกัน กล่าวคือบุคคลแต่ละบุคคลจะมีเจตคติที่ดีหรือไม่ดีต่อสิ่งต่างๆไม่เหมือนกัน การที่จะทำให้บุคคลที่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเปลี่ยนให้เป็นเจตคติที่ดีนั้น มีอยู่ 3 ประการคือ

1. การชักชวน (Persuasion) มีบุคคลเป็นจำนวนมากที่สามารถปรับปรุงเจตคติหรือเปลี่ยนแปลงเจตคติของตน หลังจากได้รับคำแนะนำบอกเล่าหรือได้รับความรู้เพิ่มขึ้น
2. การเปลี่ยนกลุ่ม (Group change) หากจะเปลี่ยนแปลงเจตคติของบุคคลอาจจะทดลองการเปลี่ยนกลุ่มสมาชิกดูจะช่วยให้ เช่น เด็กที่ขี้เกียจหรือชอบขาดเรียนอยู่เสมอเพราะอยู่กับเพื่อนที่ชอบขาดเรียน หากครูจัดกลุ่มให้เด็กไปอยู่กลุ่มที่ขยันขันแข็งชอบเข้าห้องสมุดขยันเรียนเด็กค่อยๆเปลี่ยนมาเป็นเด็กขยันได้ค่อนข้างมาก แต่ทั้งนี้ต้องสร้างความอบอุ่นและสมาชิกทุกคนของกลุ่มต้องยอมรับเด็กใหม่มาเป็นสมาชิกด้วย
3. การโฆษณาชวนเชื่อ (Propaganda) เป็นการชักชวนให้บุคคลหันมาสนใจหรือรับรู้การสร้างสิ่งแปลกๆใหม่ๆขึ้น

เจตคติเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งเกิดขึ้นได้หลายวิธี เช่น อาจเกิดจากการเลียนแบบบุคคลที่ชอบหรือเคารพ การชักชวน จากประสบการณ์ที่นำมาซึ่งความพอใจและไม่พอใจ จากการสังเกตการกระทำของบุคคลอื่น จากเพื่อนในกลุ่มอายุเดียวกัน เป็นต้น ดังนั้นเจตคติจึงสามารถสร้างและเปลี่ยนแปลงได้

3.6 การวัดเจตคติ

เจตคติเป็นภาวะของจิตใจ เป็นอารมณ์ ความรู้สึกของมนุษย์ซึ่งไม่สามารถวัดได้อย่างชัดเจนแต่จะสังเกตได้ก็ต่อเมื่อบุคคลได้แสดงออกมาเป็นพฤติกรรมภายนอก (Overt behavior) ที่มองเห็นได้ดังที่ Secord and Backman (1964: 100) ได้แสดงความคิดเห็นว่าเจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถวัดในรูปของความคิดเห็น (Opinion) หรือจากการแสดงวาจา (Verbal expression) เช่นเดียวกับ Thurstone (1968: 479) ที่มีความคิดเห็นตรงกันว่า การวัดเจตคติวัดโดยตรงไม่ได้ แต่สามารถวัดในรูปของความคิดเห็น (Opinion) หรือการแสดงออกทางภาษา (Verbal expression) แต่การวัดนี้อาจเกิดความไม่แน่นอน หากผู้ตอบบิดเบือนหรือตอบไม่ตรงกับใจจริง ดังนั้น จึงมีผู้ศึกษาวิธีการวัดเจตคติ โดยให้แสดงออกมาในรูปของพฤติกรรมภายนอกที่สามารถวัดได้ เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการศึกษา

ดังที่ ศักดิ์ สุทรเสณี (2531: 6-10) ได้สรุปได้ว่า การวัดเจตคติทำได้ 3 วิธีคือ

1. การสังเกต (Observation) เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการศึกษาเจตคติ สิ่งที่สำคัญในการสังเกตคือ ตาและหู การสังเกตเป็นการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่ง แล้วสรุปคาดพิง (Infer) ไปถึงเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้น แต่วิธีการนี้ไม่นิยมใช้เนื่องจากเจตคติเป็นพฤติกรรมภายในที่จะสังเกตได้ก็ต่อเมื่อบุคคลมีการตัดสินใจ (Making decision) ที่จะแสดงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลของเจตคติออกมา สาเหตุที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ พฤติกรรมที่แสดงออกมาซึ่งเป็นผลสืบเนื่องจากเจตคตินั้น อาจเกิดเวลาใดก็ได้ ถ้าต้องการได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์ต้องสังเกตตลอดเวลา ซึ่งต้องใช้เวลาอย่างมาก และบางครั้งพฤติกรรมที่สังเกตได้ก็ไม่มีประโยชน์ต่อการวิจัย

2. การให้เจ้าตัวรายงาน (Self-report) เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการวัดเจตคติ ความสนใจและบุคลิกภาพของบุคคล วิธีการคือ ให้บุคคลรายงานความรู้สึกนั้นๆออกมาว่าเป็นอย่างไร การรายงานความรู้สึกของบุคคลแต่ละคนนั้นอาจรายงานได้ไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความสามารถในการบรรยาย การกำหนดตัวเลขที่เป็นคะแนนของเจตคติที่ได้จากคำรายงาน อาจไม่มีความเป็นปรนัย และไม่สามารถนำมาใช้ในการเปรียบเทียบกันได้ ผู้นำทางการวัดเจตคติหลายท่าน เช่น Thurstone, Likert, และ Guttman ได้พยายามที่จะสร้างสเกลในการวัดเจตคติขึ้น คะแนนที่ได้จากการวัดเจตคติเป็นคะแนนที่จัดอยู่ในระดับมาตราอัตราภาค (Interval scale) ซึ่งแต่ละหน่วยมีขนาดเท่ากันจึงสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ว่ามากหรือน้อยกว่ากันเท่าไร

3. วิธีสร้างจินตภาพ (Projective techniques) วิธีสร้างจินตภาพนี้ นิยมใช้กันมากการวัดบุคลิกภาพ เจตคติและคุณธรรมด้านต่างๆของบุคคล โดยใช้เครื่องมือชนิดนี้เป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงความคิดเห็น หรือแสดงปฏิกิริยาออกมาเพื่อจะได้สังเกตว่า ขณะนั้นเขามีความรู้สึกนึกคิดอย่างไร ความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งเดียวกันมักจะแตกต่างกันออกไปแล้วแต่ประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล วิธีการนี้ใช้สำหรับวัดเจตคติในระดับลึกๆซึ่งบางครั้งเจ้าตัวก็ไม่ทราบเจตคตินั้น

นิยมใช้กันมากในด้านจิตวิทยาและจิตแพทย์ การวัดเจตคติโดยวิธีนี้มักจะใช้ในการตีความหมายรูปภาพ หรือการเติมเรื่องที่ทำให้สมบูรณ์ ปัญหาที่สำคัญในการวัดเจตคติโดยวิธีนี้คือ ผู้ที่ทำการศึกษาจะต้องมีประสบการณ์และความสามารถเพียงพอในการแปลความหมายของข้อมูลที่ได้มา

1) หลักการวัดเจตคติ

ในการศึกษาเรื่องการวัดเจตคตินี้ สิ่งแรกที่เราทำความเข้าใจ คือข้อตกลงเบื้องต้นที่เกี่ยวกับการวัดเจตคติ ซึ่งข้อตกลงดังกล่าว เชดส์คัตต์ โฆวาสิณท์ (2520: 41) ได้กล่าวไว้ดังนี้

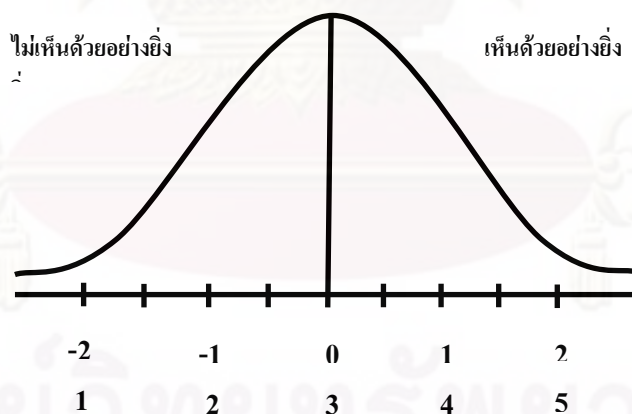
1. การศึกษาเจตคติเป็นการศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อลักษณะคงเส้นคงวา หรืออย่างน้อยเป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่จะไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่ง
 2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง ฉะนั้นการวัดเจตคติเป็นการวัดทางอ้อม จากแนวโน้มของบุคคลที่จะแสดงออกมา หรือปฏิบัติตามอย่างมีระเบียบแบบแผนคงที่ไม่ใช่พฤติกรรมโดยตรงของมนุษย์
 3. การศึกษาเจตคติของบุคคลนั้นไม่ใช่เป็นการศึกษาแต่เฉพาะทิศทางของเจตคติของบุคคลเท่านั้น แต่ต้องศึกษาถึงระดับความมากน้อยหรือความเข้มของเจตคตินั้นๆ ด้วย
- ไพศาล หวังพานิช (2526: 147) กล่าวว่า การวัดเจตคติเป็นเรื่องที่ยุ่งยากพอสมควรเพราะเป็นการวัดคุณลักษณะภายในที่เกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึกของแต่ละบุคคล คุณลักษณะดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ดังนั้น การวัดเจตคติต้องอาศัยหลักดังนี้

1. ต้องยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Basic assumption)
 - 1.1 ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลมีลักษณะคงที่อยู่ในช่วงเวลาหนึ่ง ทำให้เราสามารถวัดได้
 - 1.2 เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง ต้องวัดโดยทางอ้อมจากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออกต่อเหตุการณ์นั้น
 - 1.3 เจตคตินอกจากจะวัดในรูปทิศทางของความรู้สึก เช่น สนับสนุนคัดค้านยังสามารถวัดขนาดและปริมาณมากน้อย หรือความเข้มของเจตคติอีกด้วย
2. ในการวัดเจตคติจะต้องมีสิ่งประกอบ 3 สิ่ง คือ ตัวบุคคลที่จะถูกวัด สิ่งเร้าที่เป็นข้อความเกี่ยวกับรายละเอียดในสิ่งนั้น และการตอบสนองของบุคคลที่ถูกวัด
3. สิ่งเร้าที่นิยมใช้ คือ ข้อความวัดเจตคติ (Attitude statement) เป็นสิ่งเร้าทางภาษาที่ใช้อธิบายคุณค่า คุณลักษณะของสิ่งนั้น เพื่อให้บุคคลตอบสนองออกมาในระดับความรู้สึก (Attitude continuum)

4. การสรุปผลในเรื่องของเจตคติ จะอาศัยผลสรุปจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า จำเป็นอย่างยิ่งที่การวัดนั้นจะต้องครอบคลุมคุณลักษณะต่างๆเพื่อผลจากการสรุปจะได้ตรงกับความจริงมากที่สุด

2) เครื่องมือวัดเจตคติ

เครื่องมือวัดเจตคติที่เป็นแบบสอบถามจะประกอบด้วยข้อคำถามต่างๆที่ครอบคลุมเรื่องที่ต้องการศึกษาและเป็นข้อความที่สามารถกระตุ้นให้ผู้ตอบแสดงความรู้สึก และแสดงความคิดเห็นในทางบวก คือ เห็นด้วย ในทางลบ คือไม่เห็นด้วย ทั้งสามารถบอกปริมาณด้วยว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยมากน้อยเพียงใด หรือมีความรู้สึกไม่แน่ใจว่ามีความรู้สึกเช่นใดต่อข้อความนั้นเรียกเครื่องมือนี้ว่า มาตราวัดเจตคติ วิธีสร้างมาตราวัดเจตคติมีหลายแบบเช่น แบบของ Thurstone, Guttman, Osgood และ Likert เป็นต้น ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้มาตราวัดเจตคติของ Likert ดังที่ Icek and Fishbien (1980 อ้างถึงใน จิราภรณ์ กุณสิทธิ์, 2545: 63) ได้กล่าวไว้ว่า Likert ได้สร้างวิธี Summated rating เพื่อใช้วัดเจตคติเป็นที่นิยมมาก เพราะสะดวก สร้างง่ายรวดเร็ว และมีความเชื่อมั่นค่อนข้างสูง โดยวิธีการของ Likert พบหลักว่า เจตคติทั้งหลายของบุคคลจะมีการกระจายหรือการแจกแจงอยู่ในลักษณะที่เป็นโค้งปกติ ซึ่งสามารถใช้หน่วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นเกณฑ์ในการวัดได้



แผนภาพที่ 6 การแจกแจงโค้งปกติโดยใช้หน่วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นเกณฑ์

Likert ได้พบว่า ค่าของหน่วยวัดซึ่งใช้หน่วยมาตรฐานเป็นเกณฑ์นั้นเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนที่จัดอันดับของการตอบสนองแบบ 1,2,3,4,5 นั้น มีสหสัมพันธ์กันสูงมากถึง 0.99 ซึ่งสามารถใช้แทนกันได้ ดังนั้น มาตราวัดเจตคติของ Likert จึงประกอบด้วยข้อคิดเห็นหลายๆข้อ แต่ละข้อมีคุณค่าเจตคติตามสเกลระดับของความต่อเนื่อง จากไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly

disagree) ไม่เห็นด้วย (Disagree) ไม่แน่ใจ (Uncertain) เห็นด้วย (Agree) และเห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly agree)

แม้ว่าการใช้มาตรวัดของ Likert แบบ 5 ระดับนั้นจะเป็นที่นิยมใช้อยู่จริง แต่จะเห็นว่าในบางครั้งผู้ตอบแบบสอบถามก็มักจะตอบเป็นค่ากลางๆ โดยที่อาจไม่ได้อ่านข้อคำถามอย่างแท้จริง ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่เกิดขึ้น DeVellis (2003: 79) จึงได้นำเสนอมาตรวัดของ Likert แบบ 6 ระดับ เพื่อทำให้เกิดค่ากลางที่เท่ากันขึ้นมา (Neutral midpoint) เพื่อหลีกเลี่ยงการตอบค่ากลางของผู้ตอบ โดยมีสเกลระดับความต่อเนื่องเป็น ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly disagree) ไม่เห็นด้วย (Moderately disagree) ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (Mildly disagree) ค่อนข้างเห็นด้วย (Mildly agree) เห็นด้วย (Moderately agree) เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly agree)

การวัดเจตคติที่ใช้แบบสอบถามนั้น ผู้ตอบจะต้องตอบสนองกับข้อคำถามที่เป็นสิ่งเร้าทางภาษา หรือสิ่งที่เรียกว่าข้อความวัดเจตคติ ฉะนั้น การวัดเจตคติที่ดีนั้นขึ้นอยู่กับ การเขียนข้อความเหล่านั้นได้ดีเพียงใด (คิวพร ไชยพยอม, 2550: 36) นักวิชาการหลายท่าน เช่น Thurston, Chave, Likert, Edward ได้เสนอแนะการสร้างข้อความเพื่อวัดเจตคติไว้ดังนี้

1. หลีกเลี่ยงข้อความที่อ้างถึงอดีตหรือสิ่งที่ผ่านมาแล้ว เพราะในปัจจุบันเจตคติต่อสิ่งที่ผ่านมาแล้วนั้น อาจจะไม่สอดคล้องกับเจตคติที่มีต่อสิ่งนั้นในขณะที่สิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นก็ได้ ฉะนั้นการศึกษาเจตคติควรใช้ข้อความที่เป็นปัจจุบัน
2. หลีกเลี่ยงข้อความที่เป็นจริงหรือสามารถตีความได้ว่าเป็นจริง ตามข้อความนั้นๆ เพราะจะทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบสนองไปในทิศทางเดียวกันหมด ซึ่งเมื่อวิเคราะห์แล้วค่าอำนาจจำแนกจะต่ำมาก ไม่สามารถนำมาเก็บข้อมูลได้
3. หลีกเลี่ยงข้อความที่กำกวมหรืออาจตีความหมายมากกว่าหนึ่งอย่าง เพราะจะทำให้ผู้ตอบเกิดความรู้สึกไม่แน่ใจหรือไม่สามารถตัดสินใจได้ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น
4. หลีกเลี่ยงข้อความที่ไม่อาจแสดงความคิดเห็นหรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่จะพิจารณา
5. ข้อความแต่ละข้อความต้องแสดงความคิดเพียงความคิดเดียวที่สมบูรณ์ในตัวเอง เพื่อไม่ให้ผู้ตอบเกิดความไขว้เขว ซึ่งอาจแก้ปัญหาโดยแยกความคิดเหล่านั้นมาเป็นข้อความย่อยๆ
6. หลีกเลี่ยงการใช้ข้อความในรูปประโยคปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ
7. คำบางคำที่บอกลักษณะชี้เฉพาะ เจาะจง เช่น เท่านั้น เพียงแต่ หรือ เพียงเล็กน้อย เป็นต้น ควรเลือกใช้อย่างระมัดระวัง ถ้าหลีกเลี่ยงได้ควรหลีกเลี่ยง
8. เลือกข้อความที่มีลักษณะเป็นกลาง หลีกเลี่ยงคำที่บ่งกว้างๆ เช่น ทั้งหมดเสมอ หรือไม่เคยเลย

3.7 ประโยชน์ของการวัดเจตคติ

Triandis (1971: 4) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดเจตคติซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยทำให้เข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบๆตัว โดยการจัดรูปหรือจัดระบบสิ่งของต่างๆที่อยู่รอบๆตัว
2. ช่วยให้มีการเข้าข้างตัวเอง โดยช่วยให้บุคคลหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ดี ปกปิดความจริงบางอย่าง หรือนำความไม่พอใจออกจากตัวเอง
3. ช่วยในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน ซึ่งมีปฏิริยาตอบโต้ หรือกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกไปนั้น ส่วนมากจะทำในสิ่งที่นำความพอใจมาให้
4. ช่วยให้บุคคลสามารถแสดงออกถึงค่านิยมพื้นฐานของตนเอง

ดวงเดือน พันธุมนาวิน (2531 อ้างถึงใน ตีรวิรัช ทินประภา, 2550: 93-94) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดเจตคติซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. วัดเพื่อทำนายพฤติกรรม เนื่องด้วยเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคลย่อมเป็นเครื่องแสดงว่าเขามีความรู้ทางด้านที่ดี หรือไม่ดี เกี่ยวกับสิ่งนั้นมากหรือน้อยเพียงใด และเขามีความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้นเพียงใด เจตคติของบุคคลต่อสิ่งนั้นจึงเป็นเครื่องทำนายว่าบุคคลนั้นจะมีการกระทำต่อสิ่งนั้นไปในทำนองใด ฉะนั้น การทราบเจตคติของบุคคลย่อมช่วยให้สามารถทำนายการกระทำของบุคคลนั้นได้ แม้จะไม่ถูกต้องเสมอไปก็ตาม
2. วัดเพื่อหาทางป้องกัน การที่บุคคลจะมีเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างไรนั้นเป็นสิทธิของเขา แต่การอยู่ด้วยความสงบสุขในสังคม ย่อมจะเป็นไปได้เมื่อพลเมืองมีเจตคติต่อสิ่งต่างๆ คล้ายคลึงกัน ซึ่งจะทำให้เกิดความร่วมมือร่วมใจกันและไม่เกิดความแตกแยกขึ้นในสังคม ในการประกอบอาชีพบางประเภทจึงมีความจำเป็นที่จะต้องได้บุคคลที่มีเจตคติอันเหมาะสมมาเป็นผู้ปฏิบัติ
3. วัดเพื่อหาทางแก้ไข บุคคลสามารถจะมีเจตคติต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งแตกต่างกันไปได้มาก แต่ในบางเรื่องมีความจำเป็นที่ต้องได้รับความคิดเห็นและเจตคติที่สอดคล้องกัน เพื่อทุกคนจะได้มีการกระทำที่พร้อมเพรียงกัน
4. วัดเพื่อให้เข้าใจสาเหตุและผล เจตคติต่อสิ่งต่างๆนั้นเปรียบเสมือนสาเหตุภายในซึ่งมีกำลังผลักดันให้บุคคลกระทำไปได้อย่างต่างกัน สาเหตุภายในหรือเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคลนั้นอาจได้ผลกระทบมาจากสาเหตุภายนอกด้วยส่วนหนึ่ง และเจตคติของบุคคลอาจเป็นเครื่องกรอง หรือเครื่องหันเหอิทธิพลของสาเหตุภายนอกที่มีต่อการกระทำของบุคคลให้ชัดเจน บางกรณีอาจจำเป็นต้องวัดเจตคติของบุคคลต่างๆต่อสาเหตุภายนอกนั้นด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ประโยชน์ของวัดเจตคตคือ สามารถทำนายพฤติกรรมของบุคคล เพื่อจะช่วยให้บุคคลได้บรรลุเป้าหมายบางอย่างที่ต้องการและช่วยในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อนได้

3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

จากที่กล่าวมาแล้วว่าเจตคตเป็นสิ่งที่ช่วยให้บุคคลได้บรรลุเป้าหมายบางอย่างที่ต้องการ จะเห็นได้จากกรณีที่เราต้องการทำงานชิ้นหนึ่งให้สำเร็จด้วยดี มีประสิทธิภาพ ก็จะต้องสร้างเจตคติเชิงนิมิตองานชิ้นนั้น จึงจะมีโอกาสทำงานได้สำเร็จตามความประสงค์ ดังนั้นจึงมีนักการศึกษาได้ศึกษาถึงเจตคติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังมีผลการวิจัยต่อไปนี้

Deighan (1967: 195-199) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาเลขคณิต และผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กับความสัมพันธ์ ระหว่างเจตคติต่อวิชาเลขคณิตของครูและนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนประถมศึกษาที่อยู่ในเขตชนบท เกรด 3 เกรด 5 และเกรด 6 จำนวน 1,022 คน ครู 44 คน ผลการวิจัยพบว่าเจตคติต่อวิชาเลขคณิตของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเลขคณิต

Gruehn and Roeder (1995: 91-100) ได้ศึกษาสิ่งที่ได้มาควบคู่กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยเป็นการศึกษาเปรียบเทียบ 3 ประเทศ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น ประเทศฝรั่งเศส และ ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ได้แก่ ระดับการศึกษาของบิดา ด้านจิตวิทยา ได้แก่ อึดทนต่อความยากลำบากทางคณิตศาสตร์ การเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ และการสนับสนุนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากผู้ปกครอง เป็นปัจจัยเชิงเหตุมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

เพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร (2526: 83-85) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่อยู่นอกเหนือความสามารถทางด้านสติปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดทบวงมหาวิทยาลัยและสังกัดกรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานคร จำนวน 368 คน พบว่า ตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสนใจวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

วิรัช พาณิชวงศ์ (2528: 78-79) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยี

อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตพระนครเหนือ พบว่า ตัวพยากรณ์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษา คือ คะแนนสอบคัดเลือกวิชาคณิตศาสตร์ การทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ การทำแบบฝึกหัดที่แปลกใหม่นอกเหนือจากที่เรียนในชั้นเรียน ผลการเรียนเมื่อจบระดับปวช. การทำงานหารายได้นอกเวลาเรียน อายุ การศึกษาของบิดาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

เฉลียว บุษเนียร (2530: 82) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมการสอน พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 8 ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .4099

มนูญ ศิวารมย์ (2532: 50) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรม วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2531 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตการศึกษา 10 จำนวน 451 คน ผลการวิจัย พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด คือ ความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ รองลงมา คือ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล

ฐิติพร ลิ้มฐิฎา (2547: 110-120) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจระดับอุดมศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนิสิตนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โครงการผลิตครูการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับปริญญาตรี (หลักสูตร 5 ปี) โดยผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และอาชีพของผู้ปกครองรับจ้างแรงงาน เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ และยังพบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรหนึ่งที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ โดยเป็นตัวแปรที่ดีที่สุดที่มีอำนาจทำนาย

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอัตมโนทัศน์

4.1 ความหมายของอัตมโนทัศน์

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้แนวคิดและอธิบายความหมายของอัตมโนทัศน์ไว้ดังนี้ Rogers (1951: 498) ได้กล่าวถึงอัตมโนทัศน์โดยสรุปว่า อัตมโนทัศน์ เป็นผลมาจากบุคคลที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมเกิดเป็นการรับรู้บุคลิกภาพทั้งหมดที่เป็น “ฉัน” หรือ “ตัวฉัน” กับบุคคลอื่น

Asubel and Robinson (1969: 405) ได้อธิบายว่า อัตมโนทัศน์เป็นความรู้ความเข้าใจ และท่าทีของบุคคลที่มีต่อตนเองเป็นลักษณะที่ซับซ้อนมาก

Good (1973: 254) ได้ให้ความหมายว่า อัตมโนทัศน์ เป็นการรับรู้ของบุคคลเกี่ยวกับความสามารถ รูปร่างลักษณะ การกระทำกิจวัตรประจำวันของตนเองในฐานะที่เป็นบุคคลหนึ่ง

Shavelson, Hubner and Stanton (1976: 407) ได้ให้ความหมายของอัตมโนทัศน์ว่า เป็นการรับรู้ของบุคคลทั้งในมุมมองทางด้านวิชาการและไม่เป็นวิชาการ

Wilkins (2004: 331) ได้ให้ความหมายว่า อัตมโนทัศน์ หมายถึง การรับรู้ตนเองของบุคคลทั้งในด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ

พัฒนศรี ไชยยันนุรณ (2538: 45) อัตมโนทัศน์ คือ ส่วนของตัวเราทั้งหมด และรวมถึงการตอบสนองของบุคคลอื่นๆ ต่อตัวเราที่อยู่ในสังคมด้วย

อมร กุลดั่ง (2551: 28) ได้ให้ความหมายว่า อัตมโนทัศน์ หมายถึง การรับรู้ที่บุคคลมีต่อตนเอง รวมทั้งความรู้สึกนึกคิดทัศนคติ การยอมรับเกี่ยวกับตนเอง ทั้งทางร่างกาย และจิตใจ ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ทั้งดีและไม่

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า อัตมโนทัศน์ หมายถึง การรับรู้ตนเองของบุคคลทั้งทางร่างกาย จิตใจ บุคลิกภาพ ความสามารถ โดยรับรู้ทางที่ดีหรือไม่ดี ผ่านประสบการณ์ต่างๆ

ส่วนอัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์มีผู้ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

Reyes (1984: 560) กล่าวถึงความหมายของอัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ว่า ความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเป็นการรับรู้ว่าตนสามารถเรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ใหม่ มีการปฏิบัติที่ดีในห้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และสามารถทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี

Helmke and Aken (1995: 625) ได้ให้คำนิยาม อัตมโนทัศน์ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง การรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียนหลายด้านในสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์

Wilkins (2004: 331) ได้ให้ความหมายว่า อัจฉมโนทัศน์ในวิชาจิตศาสตร์ หมายถึง การรับรู้หรือความเชื่อในความสามารถของตนเองว่าสามารถเรียนจิตศาสตร์ได้ดี หรือมีความมั่นใจว่าสามารถเรียนวิชาจิตศาสตร์ได้

มยุรี นพภาลัย (2527: 7) ได้นิยามความหมายของอัจฉมโนทัศน์ในการเรียนจิตศาสตร์ คือ ความคิดเห็นที่มีต่อตนเองในด้านเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ ลักษณะนิสัย คุณลักษณะของตนเองว่าเป็นคนอย่างไร มีความสัมพันธ์กับคนอื่นอย่างไรในขณะที่เรียนวิชาจิตศาสตร์

จากความหมายของอัจฉมโนทัศน์วิชาจิตศาสตร์ จึงสรุปได้ว่า อัจฉมโนทัศน์ในวิชาจิตศาสตร์ หมายถึง การรับรู้ ความมั่นใจและความเชื่อในความสามารถของนักเรียนที่จะทำงานหรือเรียนวิชาจิตศาสตร์

4.2 ประเภทของอัจฉมโนทัศน์

Roger (1951:499) ได้แบ่งอัจฉมโนทัศน์ไว้ 2 ประเภทตามการรับรู้ของบุคคล ได้แก่

1. ตนตามความเป็นจริง (Real self) คือ ตนตามการรับรู้ที่เป็นผลมาจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นกับตัวเอง
2. ตนที่อยากจะเป็น (Ideal self) คือ ตนตามที่ตัวเองปรารถนาให้เป็น ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่ตนไม่มี หรือมีแล้วแต่ยังคิดว่าต้องดีกว่าที่เป็นอยู่

Wylie (1968: 741) ได้แบ่งอัจฉมโนทัศน์เป็น 2 ประเภท ตามการรับรู้ของบุคคลเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. Actual-self concepts คือ ทศนคติ หรือความคิดเห็นเกี่ยวกับการรับรู้ของตนเองว่าตนเป็นอย่างไร หรือเรียกการรับรู้เกี่ยวกับคนชนิดนี้ว่า ตนตามอัตรภาพ (Actual self) ซึ่งแบ่งได้อีก 2 ชนิด คือ

1.1 Social-self concepts คือ ทศนคติหรือความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเองว่าคนอื่น ๆ ในสังคมรับรู้ว่าเป็นอย่างไร

1.2 Private-self concepts คือ ทศนคติหรือความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเองว่าเป็นคนอย่างไร

2. Ideal-self concepts คือ ทศนคติหรือความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเองว่า อยากเป็นตามอุดมคติอย่างไร เช่น ฉันอยากเป็นคนสวยที่สุด ฉันปรารถนาจะมีความสุข เป็นต้น หรือเรียกการรับรู้ชนิดนี้ว่า ตนตามปณิธาน (Ideal self) ซึ่งแบ่งได้อีก 2 ชนิดคือ

2.1 Own-ideal-self-concepts คือ ทศนคติหรือความคิดเห็นของตนเองว่าตนอยากจะเป็นตามอุดมคติอย่างไร

2.2 Concept of others' ideal for one คือ ทัศนคติหรือความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเองว่า สิ่งทีบุคคลอื่นๆในสังคมนั้นต้องการให้ตนเป็นอย่างไร

Secord and Beckman (1974: 524) ได้แยกอัตมโนทัศน์ของบุคคลออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. อัตมโนทัศน์ด้านความรู้ ความสามารถ (Cognitive) เช่น ความรู้สึกรับรู้ว่าตนเองเป็นคนฉลาด ซื่อสัตย์ หรือตนเป็นคนไม่ฉลาด ขาดความสนใจสิ่งแวดล้อม ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้
2. อัตมโนทัศน์ด้านความรู้สึก (Affective) เป็นความรู้สึกของบุคคลที่ยากต่อการอธิบายเป็นคำพูดได้ มีความคล้ายกับเป็นการประเมินคุณค่าตนเอง เช่น ความรู้สึกไม่ชอบตนเอง เพราะเจ็บป่วยบ่อย ชอบตนเองเพราะเป็นคนมีความรู้สูง
3. อัตมโนทัศน์ด้านพฤติกรรม (Behavioral) เป็นแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงพฤติกรรมออกมาในลักษณะต่างๆ เช่น พฤติกรรมที่แสดงความรังเกียจหรือรักตนเอง ซึ่งออกมาในลักษณะเก็บตัว หรือเป็นคนว่าเงิแจ่มใส พูดคุยสนุก

Shavelson, Hubner and Stanton (1976: 410-413) ได้จัดแบ่งอัตมโนทัศน์ไว้เป็น 2 ประเภทตามโครงสร้างของอัตมโนทัศน์ ได้แก่

1. อัตมโนทัศน์วิชาการ (Academic self-concept) แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่
 - 1) กลุ่มภาษาอังกฤษ (English)
 - 2) กลุ่มประวัติศาสตร์ (History)
 - 3) กลุ่มคณิตศาสตร์ (Mathematics)
 - 4) กลุ่มวิทยาศาสตร์ (Sciences)
2. อัตมโนทัศน์ที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (Nonacademic self-concept) แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่
 - 1) อัตมโนทัศน์ทางสังคม (Social self-concept) ประกอบด้วย
 - 1.1 กลุ่มเพื่อน (Peer)
 - 1.2 การให้ความสำคัญกับผู้อื่น (Significant others)
 - 2) อัตมโนทัศน์ทางอารมณ์ (Emotional self-concept) ประกอบด้วย ความเฉพาะด้านสถานะทางอารมณ์ (Particular emotion state)
 - 3) อัตมโนทัศน์ทางกายภาพ (Physical self-concept) ประกอบด้วย
 - 3.1 ความสามารถทางกายภาพ (Physical ability)
 - 3.2 ลักษณะทางกายภาพ (Physical appearance)

Massis and Douglas (1981: 317) ได้แบ่งอัตมโนทัศน์เป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. ตนตามที่อยากเป็น (Ideal self) เป็นภาพที่บุคคลอยากเห็น อยากเป็นในอนาคต โดยบางคนสามารถสร้างสิ่งตนอยากจะเป็นได้อย่างชัดเจน และทราบถึงวิธีที่ทำให้เป็นอย่างที่ตั้งไว้ได้ แต่บางคนอาจมีเป้าหมายไม่ชัดเจน และบางคนอาจมีการตั้งเป้าหมายหรือสิ่งที่ตนอยากจะเป็นไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงหรือเป็นไปได้ ซึ่งการสร้างตนที่อยากจะเป็นนั้นในความเป็นจริงต้องใช้เวลานานและอาศัยการตระหนักรู้ด้วยตนเอง แต่ถ้าบุคคลที่ยังไม่บรรลุสิ่งที่ตนอยากเป็นแล้ว แต่คิดว่าได้ดังที่ตนต้องการแล้วก็จะทำให้บุคคลนั้นเกิดปัญหา เช่น การที่พ่อแม่คาดหวังกับลูกให้เป็นสิ่งที่พ่อแม่ปรารถนา แต่ไม่ตรงกับความปรารถนาของลูกซึ่งจะทำให้เด็กไม่มีความสุข

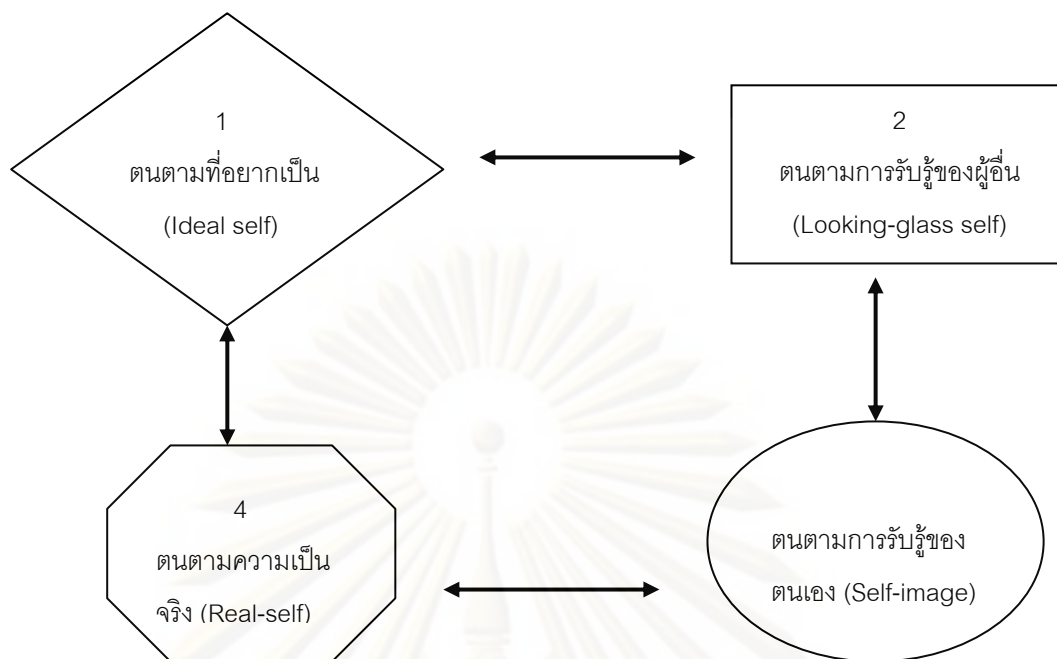
2. ตนตามการรับรู้ของผู้อื่น (Looking-glass self) เป็นการรับรู้ตนเองตามค่านิยม ความเชื่อ และตามที่คนอื่นหรือสังคมต้องการให้เป็น โดยแต่ละคนก็จะแตกต่างกันไปในบริบทของสังคมที่ตนอยู่

3. ตนตามการรับรู้ของตัวเอง (Self-image) หมายถึง ความรู้สึกที่แท้จริงของตนเองที่รับรู้เกี่ยวกับตนเอง ซึ่งการรับรู้นี้อาจจะตรงกับที่เป็นจริงๆ หรือไม่ตรงก็ได้ ถ้าการรับรู้ตนเองเป็นด้านบวกก็จะทำให้มีเป้าหมายในชีวิตและมีความสุขได้ แต่ถ้ามีในทางกลับกันก็จะไม่มีความสุข

4. ตนตามความเป็นจริง (Real-self หรือ Actual-self) หมายถึง ตัวตนที่เป็นจริงไม่เกี่ยวกับการได้รับการยอมรับหรือไม่ได้รับการยอมรับของบุคคลรอบข้าง ซึ่งต้องใช้เวลาในการค้นพบตนเองว่าเป็นคนชนิดใด มีความรู้สึกนึกคิดอย่างไรในการดำเนินชีวิต มีความสัมพันธ์กับผู้อื่นอย่างไร มีความสามารถด้านไหน ซึ่งอาจต้องใช้เวลา

โดยอัตมโนทัศน์ทั้ง 4 ด้านมีความสัมพันธ์ดังแผนภาพต่อไปนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ของอัตมโนทัศน์แต่ละด้านของ Massie and Douglas (Massie and Douglas, 1981: 317)

Marsh และ Shavelson (1985: อ้างถึงใน สุนทรพจน์ ดำรงพานิช, 2550: 23-24) อธิบายโครงสร้างของอัตมโนทัศน์โดยทั่วไป (General self-concept) ว่าแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนได้แก่

1. อัตมโนทัศน์วิชาการ แยกเป็น อัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ (Academic english self-concept) ประกอบด้วยอัตมโนทัศน์ด้านการอ่าน (Reading) และอัตมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ (Academic math self-concept) ซึ่งประกอบด้วยอัตมโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematics self-concept) องค์ประกอบรวมที่สำคัญระหว่างอัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษและอัตมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ คือ สภาพทั่วไปของโรงเรียน (General school)

2. อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ (Nonacademic self-concept) ประกอบด้วยความสามารถทางกายภาพ (Physical ability) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (Peer relation) และลักษณะทางกายภาพ (Physical appearance)

จากการศึกษาการแบ่งประเภทของอัตมโนทัศน์ของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่าน พบว่ามีการแบ่งประเภทของอัตมโนทัศน์ไว้ 2 แบบ ได้แก่ 1) แบ่งตามการรับรู้ของบุคคล ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ตนตามความเป็นจริง และตนตามที่ต้องการให้เป็น 2) แบ่งตามโครงสร้างของอัตมโนทัศน์ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ อัตมโนทัศน์ที่ไม่ใช่วิชาการ และอัตมโนทัศน์ทางวิชาการ

ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาอัตมโนทัศน์ทางวิชาการ โดยแบ่งเป็น ตอนตามความเป็นจริง และตามที่ยากให้เป็น

4.3 พัฒนาการของอัตมโนทัศน์

อัตมโนทัศน์เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้น การพัฒนาอัตมโนทัศน์ เพื่อปรับเปลี่ยนอัตมโนทัศน์ทางลบให้กลายเป็นอัตมโนทัศน์ทางบวก หรือการวางรากฐานอัตมโนทัศน์ที่ดีจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ อัตมโนทัศน์ของบุคคลจะได้รับอิทธิพลจากปัจจัยหลายๆปัจจัยร่วมกัน เช่น สัมพันธภาพที่มีกับเพื่อน บิดา มารดา ฯลฯ ซึ่งแต่ละปัจจัยก็จะมีอิทธิพลต่ออัตมโนทัศน์แตกต่างกันในช่วงแต่ละอายุ (พัฒน์ศรี ไชยยันนุภรณ์, 2538: 46)

Hurlock (1974: 23-24) กล่าวว่า อัตมโนทัศน์ทางด้านร่างกาย (Physical Self-Concept) พัฒนาก่อนทางด้านจิตใจ (Psychological Self-Concept) เด็กจะรับรู้ลักษณะทางร่างกายของตน ก่อนที่จะรู้ถึงระดับความสามารถ ความปรารถนา และบทบาทในชีวิตของเขา ฯลฯ ในวัยเด็กตอนปลาย การรับรู้ทางร่างกายและจิตใจจะหลอมเป็นหน่วยเดียวกันอย่างสมบูรณ์ เขาสามารถรับรู้ คิด สร้างมโนทัศน์การเข้าใจสิ่งต่างๆ ได้กว้างขวาง มีความรู้สึกและเจตคติร่วมกันในการซาบซึ้งคุณค่าของสิ่งต่างๆ ที่ตนพอใจ และปฏิเสธสิ่งที่มีลักษณะตรงข้าม

Frendsen (1961: 474) กล่าวถึงพัฒนาการของอัตมโนทัศน์ว่า ตัวการที่มีอิทธิพลต่อพัฒนาการของอัตมโนทัศน์ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างพ่อแม่พี่น้อง ครู เพื่อน บุคคลที่เด็กปะทะสัมพันธ์ด้วย สภาพร่างกาย ความถนัดและอารมณ์ ความสามารถขั้นพื้นฐานและการสร้างความคงตัวขึ้นเรื่อยๆ แต่ก็สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามประสบการณ์ อัตมโนทัศน์จึงเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ ตราบเท่าที่บุคคลยังมีประสบการณ์ใหม่ๆ ผ่านเข้ามาในชีวิต และเมื่ออัตมโนทัศน์ของบุคคลเปลี่ยนไป จะมีผลให้พฤติกรรมเปลี่ยนไปจากเดิมด้วย

พรพนี ชูชัย เจนจิต (2538: 145-146) ได้อธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาอัตมโนทัศน์ ดังนี้

1. ประสบการณ์ในช่วงแรกของชีวิต ในช่วงแรกของชีวิตนี้ พ่อแม่จะเป็นบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาอัตมโนทัศน์มากที่สุด บ้านเป็นสังคมแรกที่เด็กเรียนรู้แบบอย่างต่างๆ บุคคลภายในครอบครัวล้วนมีอิทธิพลต่อการพัฒนาอัตมโนทัศน์ของเด็กในช่วงแรกของชีวิต พ่อแม่หรือบุคคลใกล้ชิดในครอบครัว เป็นบุคคลสำคัญที่สร้างประสบการณ์แรกเริ่มในชีวิตเด็ก พฤติกรรมที่พ่อแม่มีต่อเด็ก จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ และจากการเรียนรู้ก็จะทำให้เด็กรับรู้ความเป็นตัวตนของตัวเอง จากการเรียนรู้ที่ได้รับ จนกลายเป็นอัตมโนทัศน์ของตนเองต่อมา

2. อิทธิพลทางวัฒนธรรม บุคคลในทุกวัฒนธรรมจะพัฒนาบุคลิกภาพขึ้นมาเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของสังคมนั้นๆ เด็กจะได้รับการอบรมสั่งสอน ให้มีบุคลิกภาพเป็นไปตามความ

ต้องการของสังคม เมื่อโตขึ้น เด็กจะได้รับอิทธิพลทั้งทางโรงเรียนและจากกลุ่มเพื่อน จากอิทธิพลต่างๆ เหล่านี้ ทำให้เด็กได้เรียนรู้ที่จะปรับตัวเพื่อให้เป็นที่ยอมรับของสังคม ค่านิยมทางวัฒนธรรมจะสะท้อนให้เห็นสภาพการยอมรับเลี้ยงดูของครอบครัว ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการพัฒนาอัตมโนทัศน์ของเด็ก ซึ่งจะถ่ายทอดไปยังบุคลิกภาพต่อไป

3. ร่างกาย มีอิทธิพลต่อการพัฒนาอัตมโนทัศน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทางตรง คือ เป็นตัวกำหนดความสามารถที่เด็กจะสามารถทำอะไรได้หรือไม่ได้ และร่างกายมีอิทธิพลต่อการพัฒนาอัตมโนทัศน์ในทางอ้อม คือ เด็กคิดอย่างไรเกี่ยวกับร่างกายของตน ซึ่งเห็นผลเนื่องมาจากการที่เด็กคิดว่าคนรอบๆ ข้างคิดอย่างไรกับตน เช่น คนอ้วนจะไม่รู้สึกกับความอ้วนนั้น จนกว่าคนรอบๆ ข้างจะเห็นว่าเป็นสิ่งน่าเกลียด หรือเพื่อนล้อเลียน ความรู้สึกที่ว่าตนเองต่างจากผู้อื่น ทำให้เด็กรู้สึกไม่เท่าเทียมผู้อื่น ด้อยกว่าผู้อื่นซึ่งมีผลต่อบุคลิกภาพ

4. สติปัญญา กล่าวคือ เด็กจะรับรู้เกี่ยวกับสติปัญญาของตนเองจากการที่บุคคลอื่นมองตน ซึ่งถ้าเด็กรับรู้และเกิดการปรับตัวได้อย่างเหมาะสม เด็กก็จะสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ในขณะที่เดียวกัน สติปัญญาของเด็กก็ส่งผลต่อการปรับตัวของเด็กเช่นกัน เด็กที่มีสติปัญญาดี อาจเกิดการเรียนรู้ที่จะปรับตัวได้มากกว่าเด็กที่มีสติปัญญาด้อยกว่าหรือมีการเรียนรู้ที่เร็วกว่า ทำให้เด็กมีความสุขที่ได้อยู่ในสังคมที่ตนเองอยู่ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นแม้สติปัญญาดี เด็กปรับตัวไม่ได้ เด็กก็อาจอยู่ในสังคมได้ อย่างไม่มีความสุขได้เช่นกัน ตัวอย่างเช่น เด็กที่เพื่อนมองว่าฉลาด ทำให้เด็กรับรู้ว่าเป็นคนฉลาดมาก และรู้สึกแตกต่างจากคนอื่น ทำให้เด็กอาจทำตัวไม่ถูกเวลาเข้ากลุ่ม ส่วนเด็กที่รับรู้ว่าเป็นคนไม่ฉลาดเท่าเพื่อน จะทำให้เกิดความรู้สึกว่าเป็นคนวงนอก ทำให้เด็กรู้สึกด้อย เด็กพวกนี้จะมีประสบการณ์แคบ เป็นผลทำให้ไม่ได้รับการยอมรับจากเพื่อน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าสติปัญญาส่งผลต่อการรับรู้ของเด็ก แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องขึ้นอยู่กับบุคคลรอบข้างด้วยที่จะช่วยให้เด็กปรับตัวอยู่ในสังคมได้ ตามที่เขาสมควรจะเป็น

5. ความสำเร็จและความล้มเหลว ปัจจัยด้านความสำเร็จและความล้มเหลวมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการพัฒนาอัตมโนทัศน์ของเด็ก ความล้มเหลวไม่เพียงแต่จะทำลายอัตมโนทัศน์เท่านั้น ยังส่งผลถึงการปรับตัวของเด็กในสังคมอีกด้วย ส่วนความสำเร็จก็จะนำไปสู่การพัฒนาอัตมโนทัศน์ ซึ่งส่งผลไปสู่การปรับตัวของเด็กในสังคมต่อไป

6. การยอมรับทางสังคม เด็กที่ได้รับการยอมรับในกลุ่มเพื่อน ทำให้เด็กมั่นใจในตนเอง มีลักษณะที่เป็นมิตร ส่วนเด็กที่ไม่ได้รับการยอมรับจากกลุ่มเพื่อน จะมีอารมณ์หงุดหงิด โมโหง่าย น้อยเนื้อต่ำใจ การที่รู้สึกว่าเป็นเพื่อนๆ ไม่ยอมรับตน ทำให้เด็กพวกนี้แยกตัวออกจากกลุ่มเพื่อน

7. สัญลักษณ์ของสถานภาพทางครอบครัว ได้แก่ เสื้อผ้า เครื่องใช้ เด็กจะเรียนรู้เกี่ยวกับสองนี้ได้ดี เพราะเป็นเครื่องหมายที่แสดงให้เห็นถึงการยอมรับหรือไม่ยอมรับจากเพื่อน เด็กที่มีเครื่องใช้ดีๆ จะรู้สึกว่าตนดีกว่าเพื่อน ซึ่งจะทำให้มีบุคลิกภาพที่ต่างไปจากเด็กที่ไม่สามารถจัดซื้อ

หรือหามาได้ ซึ่งถ้าเด็กไม่ได้รับการยอมรับจากกลุ่ม เขาจะตำหนิพ่อแม่ เด็กจะสงสารตัวเอง อิจฉาผู้อื่น เด็กบางคนแสดงออกด้วยการเรียนหนังสือให้เก่ง หรือเป็นนักกีฬาดีเด่น เพื่อเป็นการชดเชยความรู้สึกเกี่ยวกับสถานะภาพของครอบครัวตนเอง

8. อิทธิพลของครู ครูที่มีลักษณะอบอุ่น มีความเป็นกันเอง ปรับตัวได้ดีกับเด็ก จะช่วยให้เด็กมีอัตมโนทัศน์ที่สอดคล้องกับลักษณะของครู

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า พัฒนาการของอัตมโนทัศน์ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้การมีปฏิสัมพันธ์ของตนเองกับบุคคล เช่น พ่อ แม่ ครู เพื่อน และบุคคลอื่นในสังคม โดยบุคคลจะเรียนรู้ตัวตนจากปฏิสัมพันธ์นั้นและพัฒนากลายเป็นอัตมโนทัศน์ของตน

4.4 การเปลี่ยนแปลงและการสร้างอัตมโนทัศน์

เนื่องจากอัตมโนทัศน์ถูกสร้างขึ้นมาจากการเรียนรู้และประสบการณ์ที่ผ่านมา และสามารถเปลี่ยนแปลงได้ อัตมโนทัศน์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภายหลังจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมบุคคลเป็นอย่างมาก (อมรรัตน์ โพธิตาปะนะ, 2543: 51) นักเรียนที่มีอัตมโนทัศน์ที่ไม่ดีในการเรียน แม้แท้จริงมีศักยภาพทางการเรียนสูง ก็อาจทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ไม่ดีตามที่ควรจะเป็น ในทางตรงกันข้ามนักเรียนที่ไม่เก่งก็อาจเรียนได้ดีกว่าความคาดหวังของครูถ้านักเรียนมีอัตมโนทัศน์ที่ดี ดังนั้นการสร้างอัตมโนทัศน์ที่ดีให้กับนักเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนการสอน โดยมีนักการศึกษาได้ให้แนวทางการสร้างอัตมโนทัศน์ไว้ดังนี้

Glasser (1969 อ้างถึงใน ทวีศักดิ์ ทิพโกมล, 2532: 17) นักจิตวิทยาผู้ก่อตั้งทฤษฎีการปรึกษาเชิงจิตวิทยาแบบยึดถือความเป็นจริง (Reality therapy) ได้เสนอไว้ว่า บุคคลจะรู้สึกว่าคุณค่าของตนเองจะประสบความสำเร็จหรือมีเอกลักษณ์แห่งความสำเร็จ (Success identity) ได้ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นได้รับการตอบสนองความต้องการสองประการ กล่าวคือ ความต้องการที่มีความรักผู้อื่น และเป็นที่รักของผู้อื่น (Need to love and to be loved) และความต้องการที่จะรู้สึกว่าคุณค่า (Need to feel worthwhile) หรืออาจกล่าวได้ว่าบุคคลจะมีอัตมโนทัศน์ที่ดีได้นั้นก็ต่อเมื่อเขามีความรักผู้อื่นและเป็นที่รักของผู้อื่น (อย่างน้อยที่สุดหนึ่งคน) และรู้สึกว่าคุณค่าอันเนื่องมาจากการที่ได้ทำในสิ่งต่างๆ สำเร็จตามมาตรฐานของตนเอง

สุนทรพจน์ ดำรงพานิช (2550: 27) ได้สรุปถึงการเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์ว่ามีลักษณะทวนซ้ำซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญ 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. การที่บุคคลรับรู้ตนเองตามช่วงวัยที่ทำให้การรับรู้ในตนเองมีความแตกต่างในแต่ละวัย เด็กโตจะสามารถรับรู้ตนเองได้ดีกว่าเด็กเล็กเนื่องจากมีความคิดเชิงการประเมินตนเองที่ซับซ้อนกว่า

2. การที่บุคคลปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดล้อม เกิดการเรียนรู้ความเป็นตัวเองของตนเอง ความแตกต่างกับผู้อื่น การยอมรับ การไม่ยอมรับ ข้อเด่น ข้อด้อย และอื่นๆ

3. การสะท้อนประสบการณ์จากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมไปสู่การประเมินตนเองและปรับตนเองให้เกิดความสมดุลเพื่อให้สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข

นอกจากนี้ยังได้อ่านนักการศึกษากล่าวถึงบทบาทของครูในการพัฒนาอัตมโนทัศน์ดังนี้

Gross (1992 cited in Reinecke, 1993: 283) กล่าวว่า ครูมีบทบาทในการพัฒนาอัตมโนทัศน์ของนักเรียนใน 4 ลักษณะด้วยกันคือ 1. ให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น 2. เปรียบเทียบนักเรียนกับคนอื่น 3. ให้นักเรียนได้มีบทบาทในสังคม และ 4. ให้นักเรียนเกิดเอกลักษณ์ในตนเอง

Canfield (1994: 4) ได้ให้ข้อคิดกับครูเกี่ยวกับอัตมโนทัศน์ของนักเรียนซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ครูสามารถเป็นผู้เปลี่ยนอัตมโนทัศน์ของนักเรียนได้ทั้งในทางที่ดีขึ้นและทางที่แย่ลง
2. การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ไม่ใช่สิ่งที่ง่าย ต้องค่อยๆเปลี่ยน และใช้เวลานานในการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์

3. การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์การเปลี่ยนความเชื่อที่เป็นศูนย์กลาง (Central beliefs) เป็นสิ่งที่สำคัญครูต้องทำให้นักเรียนมีความเชื่อที่เป็นศูนย์กลางในสิ่งที่ถูกต้อง เช่นการทำให้นักเรียนมีความเชื่อศูนย์กลางว่าการเรียนที่เต็มศักยภาพของตนเป็นสิ่งที่ดี ไม่ใช่ว่าต้องเรียนเก่งกว่าคนอื่นจึงเป็นสิ่งที่ดี

4. ครูสามารถเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ของนักเรียนได้โดยทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่ทำให้รู้สึกดีต่อตนเอง แม้ว่าประสบการณ์จะเป็นเรื่องที่ไม่เกี่ยวกับการเรียนก็ตาม

5. ให้นักเรียนคนอื่นได้เห็นถึงความสำเร็จของงานที่นักเรียนทำ อาจจะใช้การชมเชย พุดชมงาน เพื่อให้นักเรียนคนนั้นรับรู้ถึงความสามารถของตน

ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงอัตมโนทัศน์ของผู้เรียนนั้นพอสรุปได้ว่า ครูผู้สอนต้องทำให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจในตนเอง ให้นักเรียนรู้สึกว่าคุณนั้นถูกยอมรับและมีบทบาทในห้องเรียน เสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับตัวครูและเพื่อนนักเรียนด้วยกัน

4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

Wilkins (2004: 343-344) ได้ทำการศึกษาอัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์และอัตมโนทัศน์ในวิชาวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนประเทศต่างๆ 40 ประเทศ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่มีอัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์สูง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง เหมือนกันกับผู้ที่

มีอัตมโนทัศน์ในวิชาวิทยาศาสตร์สูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง และยังพบว่าอัตมโนทัศน์จะเปลี่ยนไปตามอายุที่เพิ่มขึ้น

Skaalvik and Skaalvik (2005: 296) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อัตมโนทัศน์ การมุ่งเป้าหมาย แรงจูงใจภายใน และพฤติกรรมการหาความช่วยเหลือของผู้ใหญ่ที่กลับมาศึกษาในระดับมัธยมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า อัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ ในช่วงที่เป็นผู้ใหญ่เป็นตัวสำคัญที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

ทองพลู บุญอึ้ง (2516: 54) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์แห่งตน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเก็บข้อมูลกับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 7 และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีมโนทัศน์แห่งตนสูง ก็จะเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย

รุ่งนภา ทีชะ (2522: 77) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง ความเชื่อภายในตน-ภายนอกตน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีมโนทัศน์เกี่ยวกับตนเองและความเชื่อภายในตนสูงกว่าจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีมโนทัศน์เกี่ยวกับตนเองและความเชื่อภายในตนต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

อมรรัตน์ โพธิตาปะนะ (2543: 121-122) ทำการศึกษาอิทธิพลของวัฒนธรรมโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร และเปรียบเทียบอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมของตัวแปรสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผลการวิจัยพบว่าตัวแปรวัฒนธรรมโรงเรียนด้านจิตพิสัย ได้แก่ มโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า อัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งก็คือความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์นั่นเอง

5. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนทางสังคม

5.1 ความหมายของการสนับสนุนทางสังคม

การสนับสนุนทางสังคมมีผู้ศึกษาค้นคว้าหลายแนวความคิด ดังนั้นผู้ศึกษาและให้ความหมายไว้ต่างกัันดังนี้

Cobb (1976: 300) ได้ให้ความหมาย การสนับสนุนทางสังคม คือ การที่บุคคลได้รับข้อมูลข่าวสารที่ทำให้เข้าใจว่า มีคนรัก ยกย่อง และมองเห็นคุณค่าและรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของสังคม มีความผูกพันซึ่งกันและกัน

Kaplan, Cassle and Gore (1977: 50-51) ได้ให้ความหมายการสนับสนุนทางสังคมไว้ 2 แนว คือ

1. การสนับสนุนทางสังคม หมายถึง ความพอใจต่อความจำเป็นพื้นฐานทางสังคมในแต่ละคน ซึ่งได้แก่ การได้รับความรัก การยกย่องว่ามีคุณค่า การเป็นส่วนหนึ่งและการได้รับความปลอดภัย โดยได้รับการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น

2. การสนับสนุนทางสังคม หมายถึง ความสัมพันธ์ที่มีอยู่ หรือขาดหายไปจากบุคคลที่มีความสำคัญต่อบุคคลนั้น

House (1985: 201) ได้ให้ความหมายของการสนับสนุนทางสังคมไว้ว่า เป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ซึ่งประกอบด้วยความรักใคร่ ห่วงใย ความไว้วางใจ ความรัก ความผูกพันต่อกัน ความช่วยเหลือด้านการเงิน สิ่งของ แรงงาน การให้ข้อมูลข่าวสาร ตลอดจนการให้ข้อมูลย้อนกลับ และข้อมูลเพื่อการเรียนรู้และการประเมินตนเอง

Thoits (1986: 417) ได้ให้ความหมายว่า การสนับสนุนทางสังคม เป็นการที่บุคคลในเครือข่ายสังคมได้รับความช่วยเหลือด้านอารมณ์ สังคม สิ่งของ และข้อมูล

อัจฉรา วงศ์วัฒนามงคล (2533: 51) ได้ให้ความหมายว่า การสนับสนุนทางสังคม หมายถึง การรับรู้ของบุคคลว่ามีคนคอยให้ความช่วยเหลือ ทั้งทางด้านรูปธรรมและนามธรรม

สุรวุฒิ แดงสาขา (2551: 24) ให้ความหมายของ การสนับสนุนทางสังคม หมายถึง สิ่งที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมได้รับความช่วยเหลือทางด้านข้อมูล ข่าวสาร วัตถุประสงค์ของ หรือการสนับสนุนทางด้านจิตใจ จากผู้ให้การสนับสนุน ซึ่งอาจเป็นบุคคลหรือกลุ่มบุคคล

จากความหมายของการสนับสนุนทางสังคมสามารถสรุปได้ว่า การสนับสนุนทางสังคม หมายถึง การรับรู้ของบุคคลถึงการช่วยเหลือทางด้านข้อมูลข่าวสาร วัตถุประสงค์ของ การสนับสนุนทางด้านจิตใจ จากผู้ให้การสนับสนุน

5.2 ความสำคัญของการสนับสนุนทางสังคม

การสนับสนุนทางสังคมเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับสูง เนื่องจากแนวคิดเรื่องของการสนับสนุนทางสังคม มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีที่เป็นผลมาจากการศึกษาทางสังคมจิตวิทยา ซึ่งพบว่า การตัดสินใจจะปฏิบัติพฤติกรรมใดของคนนั้นส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของบุคคลผู้ที่มีความสำคัญและมีอำนาจเหนือกว่าตัวเราอยู่ตลอดเวลา (สุรวุฒิ แดงสาขา, 2551: 35) โดยมีผลงานวิจัยที่กล่าวถึงการสนับสนุนทางสังคมที่

เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่พึงประสงค์ของบุคคลหลายงาน อาทิเช่น ญัฐวัตร ลุนหงส์ (2544: 78-80) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางครอบครัว สังคมและสภาพแวดล้อมกับการควบคุมตนเองและการมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งพบว่าทำให้กำลังใจ การที่ผู้ปกครองมีเวลาให้แก่ นักเรียนเพื่อปรึกษาปัญหาต่างๆด้วยกัน และการดูแลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการเรียนมีความสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน และส่งผลไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย สุमितตรา เจริมพันธ์ (2545: 185-194) ที่ศึกษาการสนับสนุนทางสังคมที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ได้แสดงถึงความสำคัญของการสนับสนุนทางสังคมจากครูและผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์โดยถูกศึกษาในรูปแบบต่างๆ เช่น การรับรู้คุณภาพการสอนของครู การสนับสนุนทางการเรียนของผู้ปกครอง ที่จะส่งผลไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนอีกด้วย (สุนันทา ประไพตระกูล, 2535: 101-109, สุภาณี ปิยะอินันท์, 2538: 52-53)

ดังนั้นจากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นเมื่อผู้เรียนเกิดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมในการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งจากผู้ปกครองและครูคณิตศาสตร์ ก็ส่งผลไปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้มีความรู้ความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับสูงด้วย

5.3 ประเภทของการสนับสนุนทางสังคม

มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับการสนับสนุนทางสังคม และแบ่งประเภทของการสนับสนุนทางสังคมไว้มากมาย ในที่นี้จะขอกกล่าวเพียงบางส่วนเท่านั้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

Cobb (1976: 302) กล่าวถึงชนิดของการสนับสนุนทางสังคมว่า ประกอบด้วย การสนับสนุน 3 ทาง คือ

1. การสนับสนุนทางอารมณ์ (Emotion support) คือ การให้ความรักและการดูแลเอาใจใส่
2. การสนับสนุนด้านการให้การยอมรับและเห็นคุณค่า (Esteem support) เป็นข้อมูลที่ย้ำให้บุคคลรู้ว่าตนเป็นคนมีค่า เป็นที่ยอมรับของบุคคลอื่น
3. การสนับสนุนด้านการได้มีส่วนร่วม และเป็นส่วนหนึ่งของสังคม (Socially support) เป็นข้อมูลที่ทำให้บุคคลรู้ว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของสังคม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

House (1985: 201) กล่าวว่า การสนับสนุนทางสังคมมี 4 ชนิด คือ

1. การสนับสนุนด้านอารมณ์ (Emotional support) หมายถึง การสนับสนุนด้านการยกย่อง การให้ความรักความผูกพัน ความจริงใจ ความเอาใจใส่และความรู้สึกเห็นอกเห็นใจ

2. การสนับสนุนด้านการประเมิน (Appraisal support) หมายถึง การเห็นพ้องรับรองและการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินตนเองกับผู้ที่อยู่ร่วมกันในสังคม
3. การสนับสนุนด้านข้อมูลข่าวสาร (Informational support) หมายถึง การให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ทิศทาง และการให้ข้อมูลข่าวสาร ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้
4. การสนับสนุนด้านเครื่องมือ (Instrumental support) หมายถึง การช่วยเหลือโดยตรงต่อความจำเป็นของบุคคลในเรื่องเงิน เวลา แรงงาน และการปรับสภาพแวดล้อม

Thoits (1986: 417) ได้แบ่งการสนับสนุนทางสังคมออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การสนับสนุนด้านเครื่องมือ (Instrument aid) หมายถึง การช่วยเหลือด้านแรงงาน อุปกรณ์ สิ่งของ เงินทอง ที่จะทำให้อุบัติการณ์ที่ประสบนั้นสามารถดำรงบทบาท หรือหน้าที่รับผิดชอบได้ตามปกติ
2. การสนับสนุนด้านข้อมูลข่าวสาร (Informational aid) หมายถึง การให้การสนับสนุนทางด้านข้อมูลข่าวสาร รวมทั้งการแนะนำ และข้อมูลย้อนกลับ
3. การให้การสนับสนุนด้านอารมณ์และสังคม (Socioemotional aid) หมายถึง การให้ความรัก การดูแลเอาใจใส่ การยอมรับ การเห็นคุณค่า และการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม

Duchden Bhunthumnavin (2000 อ้างถึงใน สุमितตรา เจริญพันธ์, 2545: 19) ได้แบ่งการสนับสนุนทางสังคม 3 ด้าน ได้แก่

1. การสนับสนุนทางด้านอารมณ์ (Emotional support) เช่น การพูดปลอบโยน การพูดให้กำลังใจ ให้ความหวังใจ ความรัก ความอบอุ่น ความเห็นใจ หรือการยอมรับ เป็นต้น
2. การสนับสนุนทางด้านข้อมูลข่าวสาร (Information support) เช่น การให้ความช่วยเหลือในการแก้ปัญหา ช่วยหาทางออกที่ดี การให้คำแนะนำ คำปรึกษาเมื่อเกิดปัญหา การให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจหรือเกิดการตัดสินใจที่ดี
3. การสนับสนุนทางด้านวัสดุ เครื่องใช้ รวมทั้งแรงงาน (Material support)

จากที่กล่าวมาข้างต้นพบว่า สรุปได้ว่าการสนับสนุนทางสังคมแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การสนับสนุนด้านอารมณ์ การสนับสนุนด้านวัสดุสิ่งของ และการสนับสนุนด้านข้อมูลข่าวสาร

5.4 องค์ประกอบของการสนับสนุนทางสังคม

สุรวุฒิ แต่งสาขา (2551: 24) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญของการให้การสนับสนุนทางสังคมดังนี้

1. จะต้องมี การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ให้และผู้รับการสนับสนุน
2. ลักษณะของการติดต่อสื่อสารนั้นจะต้องประกอบด้วย

- 1) ข้อมูลข่าวสาร (Message) ที่มีลักษณะที่ทำให้ผู้รับรู้สึกว่ามีผู้สนับสนุนเขา

ใจใส่และมีความรัก ความหวังดีต่อผู้รับอย่างจริงใจ

2) ข้อมูลข่าวสารนั้นจะต้องมีลักษณะที่ทำให้ผู้รับ รู้สึกว่าตนเองมีคุณค่าและเป็นที่ยอมรับในสังคม

3) ข้อมูลข่าวสารนั้นจะต้องมีลักษณะที่ทำให้ผู้รับเชื่อว่า เขาเป็นส่วนหนึ่งของสังคมและมีประโยชน์ต่อสังคม

3. ปัจจัยนำเข้าของการสนับสนุนทางสังคม อาจอยู่ในรูปของ ข่าวสาร วัตถุประสงค์ของ หรือ กำลังใจ

4. การช่วยเหลือต้องช่วยให้ผู้รับบรรลุถึงจุดหมายที่เขาต้องการ

5.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

Gruehn and Roeder (1995: 91-100) ได้ศึกษาสิ่งที่ได้มาควบคู่กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยเป็นการศึกษาเปรียบเทียบ 3 ประเทศ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น ประเทศฝรั่งเศส และ ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ได้แก่ ระดับการศึกษาของบิดา ด้านจิตวิทยา ได้แก่ อัตมโนทัศน์ต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ การเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ และการสนับสนุนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากผู้ปกครอง เป็นปัจจัยเชิงเหตุที่มีส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

Torsheim and Wold (2001: 293-303) ได้ทำการสนับสนุนของโรงเรียนสองแห่ง คือ การสนับสนุนทางสังคมจากครู และการสนับสนุนทางสังคมจากเพื่อนกับความเครียดของนักเรียนทางกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนประเทศนอร์เวย์จำนวน 4,952 คน ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่รายงานว่าได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากครูน้อย เป็นผู้ที่มีความเครียดซึ่งแสดงออกทางกาย เช่น ปวดท้อง วิงเวียน เป็นต้น มากกว่า นักเรียนที่รายงานว่าได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากครูมาก ซึ่งอาการทางกายเหล่านี้ อาจส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

Skaalvik and Skaalvik (2005: 285-302) ได้ทำการศึกษาศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อัตมโนทัศน์ การมุ่งเป้าหมาย แรงจูงใจภายใน และพฤติกรรมหาความช่วยเหลือของผู้ใหญ่ที่กลับมาศึกษาในระดับมัธยมศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ใหญ่ 145 คนที่ได้ทำการศึกษาในการศึกษาผู้ใหญ่ของประเทศนอร์เวย์ 5 โรงเรียน ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมหาความช่วยเหลือซึ่งรวมถึงการหาผู้ให้คำแนะนำเมื่อไม่เข้าใจบทเรียน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

อรวรรณ ณรงค์ศรีศักดิ์ (2533: 196-202) ได้ทำการศึกษาผลของคุณภาพการให้ที่บ้าน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์โครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ได้แก่ ความรู้พื้นฐานของนักเรียน และการศึกษาของผู้ปกครอง และปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่ ความเอาใจใส่ของผู้ปกครองในการตรวจดูการบ้าน และคอยถามไถ่การบ้านของนักเรียน เป็นปัจจัยที่ส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุนันทา ประไพตระกูล (2534: 101-109) ได้ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร คัดสรรกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขต กรุงเทพมหานคร โดยกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร รวม 663 คน และครูของนักเรียนเหล่านั้น 28 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของการสอนของครูซึ่งรวมถึง การให้กำลังใจจากครู การที่นักเรียนรู้สึกว่าคุณได้รับการคำชมเชย และการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง ทั้งในด้านการให้กำลังใจ การให้ความช่วยเหลือด้านการเรียน การเตรียมอุปกรณ์การเรียนต่างๆ การสอบถามถึงการเรียน เป็นปัจจัยหนึ่งที่เป็นสาเหตุต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ดุจเดือน พันธุมนาวิน และ อัมพร ม้าคนอง (2547: 207-213) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยเชิงเหตุและผลของพฤติกรรมพัฒนานักเรียน ของครูคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 595 คน จาก 42 โรงเรียน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่อยู่ในความรับผิดชอบของครูคณิตศาสตร์ที่มีพฤติกรรมพัฒนานักเรียนแตกต่างกัน จำนวน 739 คน ซึ่งผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ พบว่า การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครู เป็นปัจจัยที่ส่งผลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ประณต คำฉิม (2548: 68-76) ได้ทำการศึกษา ปัจจัยด้านพฤติกรรมกรรมการเรียนและการสนับสนุนทางสังคมที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิต คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถาม 3 ชุด คือ 1) แบบสอบถามข้อมูลส่วนตัวทั่วไป 2) แบบสอบถามพฤติกรรมกรรมการเรียน 10 ด้าน 3) แบบสอบถามการสนับสนุนทางสังคมจากครอบครัว จากเพื่อน และจากมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า นิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทุกวิชาอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี มีทัศนคติทางการเรียนที่ดี แต่มีการบริหารเวลาในการเรียนอยู่ในระดับเหมาะสมปานกลางค่อนข้างต่ำกว่าด้านอื่นๆ และรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากมหาวิทยาลัยในระดับปานกลางซึ่งการสนับสนุนทางสังคมจาก

มหาวิทยาลัยประกอบด้วย การได้รับการสนับสนุนจากอาจารย์ในด้านกำลังใจ และการช่วยเหลือแนะนำ รวมถึงการได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารมหาวิทยาลัยในด้านบริการต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเรียน และการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การรับรู้สนับสนุนทางสังคมในวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

6. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในโรงเรียน

6.1 องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมในโรงเรียน

โรงเรียนเป็นสถาบันสำคัญต่อการเรียนรู้และการสร้างคุณลักษณะของมนุษย์ เป็นสถานที่อบรมสั่งสอนให้วิชาความรู้ ความคิด ทักษะ และเจตคติที่จะนำไปสู่การดำรงชีวิต รวมทั้ง พัฒนาสังคมให้เกิดความสุขและเจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้นไป สภาพแวดล้อมในโรงเรียนเป็นการผสมผสานกันระหว่างหลักสูตร เนื้อหาสาระ ของวิชาที่เรียน ครู ภาวะเบียบข้อบังคับ การปกครอง และเพื่อนร่วมชั้นเรียนร่วมโรงเรียน ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผู้เรียน ทั้งในด้านการพัฒนาความคิด การสร้างเสริมประสบการณ์ การปรับตัว และบุคลิกภาพ ให้สอดคล้องกับสภาพและการดำรงชีวิตในสังคม ดังนั้น การจัดสภาพแวดล้อมในโรงเรียนจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ และเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและคุณลักษณะของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมในโรงเรียนมีผู้กล่าวถึง ดังนี้

กรมวิชาการ (2545ก: 17-19) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมในโรงเรียนที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้และพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งสภาพแวดล้อมในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การจัดห้องเรียนและจัดที่นั่งเรียน ถ้าให้ผู้เรียนเลือกที่นั่งเองผู้ที่นั่งหน้าชั้นจะมีปฏิสัมพันธ์มากกว่า การจัดที่นั่งควรจัดให้สอดคล้องกับกิจกรรมและเหมาะสมกับผู้เรียน
2. การจัดเครื่องตกแต่งห้องเรียน ป้ายนิเทศ และมุมกิจกรรม การจัดป้ายนิเทศ
3. ห้องปฏิบัติการ สภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องปฏิบัติการจะครอบคลุมเกี่ยวกับพื้นที่ห้อง ขนาดห้อง ประตู หน้าต่าง โต๊ะเก้าอี้ แสง เสียง และการระบายอากาศ นอกจากนี้ควรมีอุปกรณ์เฉพาะของห้องปฏิบัติการนั้น เช่น ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จะมีอุปกรณ์ทดลองที่แตกต่างกันไป
4. สีของห้องเรียน
5. เสียง ได้แก่ เสียงบรรยายของผู้สอน เสียงสนทนาระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้สอน เสียงจากเครื่องขยายเสียง เป็นต้น เสียงต่างๆ เหล่านี้ต้องมีระดับความดังที่เหมาะสม ไม่

ก้องและไม่ซ่า ผู้เรียนควรได้ยินชัดเจนในสิ่งที่ต้องการได้ยิน เสียงรบกวนจากภายนอกห้องเรียน เป็นเสียงที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้มาก เพราะเสียงรบกวนที่มากเกินไปจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้

6. แสงสว่าง ได้แก่ แสงธรรมชาติจากดวงอาทิตย์ และแสงจากดวงไฟ ต้องให้มีแสงสว่างที่เพียงพอไม่สว่างมากหรือมืดเกินไป

7. สื่อการสอน ต้องมีการใช้สื่อและอุปกรณ์ประกอบการสอนอย่างสม่ำเสมอ

8. การระบายอากาศ ได้แก่ การระบายอากาศจากธรรมชาติ คือ ลม และการระบายอากาศจากอุปกรณ์อำนวยความสะดวก ได้แก่ พัดลม และเครื่องปรับอากาศ สภาพการระบายอากาศจะต้องมีการถ่ายเทอากาศ มีอุณหภูมิที่เหมาะสม และมีความชื้นที่เหมาะสมด้วย

ลาวัลย์ พลกล้า (2525 อ้างถึงใน ทวีศิลป์ สารเสน, 2543: 21-22) ได้จำแนกสภาพแวดล้อมด้านกายภาพในห้องเรียนเป็น 2 ประเภท คือ

1. สภาพแวดล้อมทางวัตถุ ประกอบด้วย ขนาดห้องเรียนที่พอเหมาะกับจำนวนนักเรียน ห้องเรียนมีการถ่ายเทอากาศดี ห้องเรียนควรอยู่ห่างไกลจากแหล่งที่ก่อให้เกิดกลิ่น สีของห้องเรียนทั้งฝาผนังและเพดานควรเป็นสีอ่อน และเกิดความรู้สึกสดชื่น ร่าเริง แจ่มใส มีแสงสว่างพอเหมาะ ห้องเรียนควรอยู่ไกลจากเสียงรบกวนภายนอก กระดานควรเป็นสีเขียว เรียบ และลบง่าย โต๊ะเก้าอี้ควรมีขนาดพอเหมาะกับร่างกายของนักเรียน ด้านหลังและข้างห้องควรจัดแผนป้ายประกาศควรตั้งชั้นวางสื่อการเรียนการสอนและผลงานนักเรียนไว้หลังห้อง ในห้องเรียนควรมีตู้สำหรับใส่หนังสืออ้างอิงเพื่อเสริมประสบการณ์ในการเรียนรู้

2. สภาพแวดล้อมทางบุคลากร ประกอบด้วย ครูที่มีเจตคติที่ดีต่อนักเรียนในชั้นนักเรียนและเพื่อนๆ ในห้องเรียนสนใจเรียนและชอบค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ

นอกจากนี้ ยูพิน พิพิธกุล (2524: 8) ได้กล่าวถึงสภาพแวดล้อมที่เป็นปัญหาต่อการเรียนการสอนว่า มีทั้งสภาพแวดล้อมในโรงเรียนและสภาพแวดล้อมนอกโรงเรียนคือ

1. สภาพแวดล้อมในโรงเรียน ซึ่งหมายถึง ครู เพื่อนนักเรียน ห้องเรียน บรรยากาศในห้องเรียน แสงสว่าง สนามกีฬา

2. สภาพแวดล้อมนอกโรงเรียน ซึ่งหมายถึงฐานะทางครอบครัวของนักเรียน สภาพแวดล้อมทางสังคม รวมทั้งอุปกรณ์สำหรับการศึกษาค้นคว้า แหล่งวิทยากร และห้องปฏิบัติการต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การปรับปรุงบรรยากาศของโรงเรียนและห้องเรียนเพื่อให้เกิดความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมีความสำคัญเพราะทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมเชิงบวกและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้เจตคติและพฤติกรรมของครูและผู้เรียนรวมถึงผู้บริหารโรงเรียน ยังมีส่วนสำคัญต่อการสร้างสภาพแวดล้อมเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้เรียนให้เกิดขึ้นใน

โรงเรียนและชั้นเรียน ดังนั้น ครู ผู้เรียน และผู้บริหารโรงเรียนควรพิจารณาถึงวิธีการจัดสภาพแวดล้อมที่มีอยู่หรือสร้างขึ้นใหม่ว่า ทำอย่างไรจึงจะมีผลดีกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

6.2 ความสำคัญของสภาพแวดล้อมในโรงเรียน

สภาพแวดล้อมของโรงเรียนเป็นปัจจัยทำให้เกิดบรรยากาศต่างๆ ขึ้นภายในโรงเรียน อาจกล่าวได้ว่าบรรยากาศของโรงเรียนเป็นตัวแปรอิสระที่สำคัญอีกตัวแปรหนึ่งที่มีผลต่อระบบการเรียนการสอนและส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนดังมีผู้ได้กล่าวถึงดังนี้

Owen (1995: 35) ระบุว่า บรรยากาศของโรงเรียนเป็นตัวแปรที่ได้จากความคิดเห็นและการรับรู้ของสมาชิกในกลุ่ม องค์ประกอบเหล่านั้นอาจเป็นความคาดหวังของระบบสังคมที่สมาชิกในกลุ่มยอมรับกันอย่างกว้างขวางและมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้อย่างชัดเจน

ธเนศ ขำเกิด (2533: 35-36) ได้กล่าวว่า บรรยากาศในโรงเรียนเป็นสภาวะอันเกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างบุคคลกับสภาพแวดล้อมในโรงเรียน แล้วส่งผลถึงความรู้สึกของบุคคลเป็นสภาพการณ์ที่ไม่อาจมองเห็นหรือจับต้องได้ แต่สะท้อนความรู้สึกของบุคคลได้ เมื่อบุคคลปะทะกับสภาพแวดล้อมแล้วเกิดความรู้สึกที่ดี เรียกว่า บรรยากาศดี ถ้าบุคคลปะทะกับสภาพแวดล้อมแล้วทำให้เกิดความรู้สึกที่ไม่ดี เรียกว่า บรรยากาศไม่ดี การสร้างบรรยากาศที่ดีเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อมทั้งหมดที่มีอยู่ในอาคารเรียนและในโรงเรียนมีความเกี่ยวข้องกับบรรยากาศของโรงเรียน

นักการศึกษาเชื่อกันว่าหากมีการจัดสภาพแวดล้อมของโรงเรียนให้มีความร่มรื่น เรียบง่าย สดชื่น สงบ แจ่มใส มีชีวิตชีวา มีวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับการดูแลรักษาอย่างดี และพร้อมให้ครูและผู้เรียนใช้ประโยชน์ตลอดเวลา ย่อมทำให้ครูและผู้เรียนได้รับอิทธิพล เป็นคนละเอียดอ่อน จิตใจแจ่มใส รักสวยรักงาม เรียบง่าย และรักษาความร่มรื่นไปด้วย ดังนั้นพฤติกรรมและคุณลักษณะต่างๆ อันพึงประสงค์ตามหลักสูตรที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ส่วนหนึ่งจึงเป็นผลมาจากการจัดสภาพแวดล้อมของโรงเรียน และสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต้องพยายามจัดสภาพแวดล้อมของโรงเรียนเพื่อให้เด็กได้พัฒนาได้อย่างเต็มความสามารถ

นอกจากนี้สภาพแวดล้อมในโรงเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญประการหนึ่ง ตามนโยบายปฏิรูปโรงเรียนเพื่อยกระดับมาตรฐานการศึกษาของโรงเรียน ดังที่กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดไว้ว่าต้องให้มีบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมทางโรงเรียนหรือสถานศึกษาที่เอื้อต่อการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข มุ่งเน้นการเรียนการสอนตามธรรมชาติ ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงและปลูกฝัง เรื่องความสะอาด ความมีวินัย เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ความรักสามัคคี รวมทั้งการจัดให้โรงเรียนมีความร่มรื่น มีต้นไม้ แหล่งน้ำ บ่อน้ำ ไร่นา ไร่ผลไม้ ซึ่งแนวนโยบายดังกล่าว

มุ่งเน้นการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ และปฏิสัมพันธ์ทางสังคมให้เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน บรรยากาศ และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่โรงเรียนจัดขึ้น ไม่ว่าจะจัดในห้องเรียน หน้าห้องเรียน บริเวณโรงเรียน และรอบๆ โรงเรียน ล้วนเป็นสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการปลูกฝังคุณลักษณะนิสัยที่พึงงามให้เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนได้ทั้งสิ้น (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา, 2539: 12-13)

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าการจัดการสภาพแวดล้อมของโรงเรียนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นโรงเรียนต้องมีการจัดสภาพแวดล้อมในโรงเรียนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพและเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน

6.3 แนวทางการจัดสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

ในการเรียนรู้ผู้เรียนจะเลือกเรียนเฉพาะสิ่งที่เป็นประโยชน์จากบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ดี ดังนั้น บรรยากาศสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียนจึงเป็นสิ่งที่ผู้สอนและผู้บริหารต้องสร้างให้เกิดขึ้นในโรงเรียน เพื่อให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนบรรลุผลสูงสุด กรมวิชาการ (2545: 16) ได้กล่าวถึงการจัดสภาพแวดล้อมในโรงเรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีนั้นต้องคำนึงถึง การตอบสนองของระหว่างผู้เรียนกับองค์ประกอบต่างๆ ในโรงเรียนดังต่อไปนี้

1. ปฏิริยาตอบสนองของระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โรงเรียนที่ดีต้องสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ร่วมกันด้วยความรู้สึกเป็นมิตร ทั้งขณะที่อยู่ภายในและภายนอกห้องเรียน โรงเรียนจะต้องสร้างบรรยากาศความเป็นมิตรเป็นกันเอง ให้เกิดกับผู้สอนก่อนและถือว่าผู้สอนทุกคนเป็นผู้ร่วมงาน

2. ปฏิริยาตอบสนองของระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ความรู้ที่ผู้เรียนได้จากระบบโรงเรียน บางครั้งมิได้เกิดจากครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่อาจเกิดจากผู้เรียนแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นระหว่างกัน ตามธรรมชาติของความเป็นมนุษย์ ซึ่งมักจะพึงพาอาศัยคนที่อยู่ในระดับเดียวกันวัยเดียวกัน หรือระดับที่ใกล้เคียงกันก่อนเสมอ

3. ปฏิริยาตอบสนองของระหว่างผู้เรียนกับวัสดุอุปกรณ์และนวัตกรรมที่นำมาช่วยในการเรียนการสอนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย ลดเวลาในการอธิบายของผู้สอนให้น้อยลง ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องบันทึกเสียง ห้องปฏิบัติการทางภาษา ห้องคอมพิวเตอร์ โทรทัศน์เพื่อการศึกษา เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ผู้สอนและผู้บริหารต้องจัดหามาให้ผู้เรียนได้ใช้ตามความเหมาะสม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้ไปใช้ดำเนินชีวิตต่อไป

4. ปฏิริยาตอบสนองของระหว่างผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม เป็นหน้าที่ของผู้สอนและผู้บริหารสถานศึกษาที่ต้องร่วมกันสร้างสภาพแวดล้อมที่ดี เช่น บริเวณโรงเรียน อาคารเรียน การจัดห้องเรียน สิ่งก่อสร้างต่างๆ ที่อยู่ในบริเวณโรงเรียน ฯลฯ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535: 16-19) ได้เสนอหลักการบริหารงานวิชาการโดยได้กล่าวถึงการส่งเสริมและการจัดบรรยากาศทางวิชาการในโรงเรียนโดยผู้บริหารสถานศึกษาการส่งเสริมและควบคุมงานด้านวิชาการให้ได้มาตรฐาน ดังนี้

1. สนับสนุนให้มีการปฏิบัติตามมาตรฐานทางวิชาการ ได้แก่ การกำหนดจุดมุ่งหมายและนโยบายที่เหมาะสมกับโรงเรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของนักเรียนกับจุดมุ่งหมายของโรงเรียน จัดหน่วยงานให้สามารถดำเนินงานตามเป้าหมายที่ตั้งไว้
2. สรรหาและคัดเลือกบุคลากรที่มีความรับผิดชอบทางวิชาการจัดสรรเวลาและสถานที่ให้แก่กิจกรรมการเรียนการสอน จัดสรรวัสดุอุปกรณ์และสถานที่ ติดต่อสื่อสารกับชุมชนเพื่อทราบความต้องการของชุมชนและจัดวางเป้าหมายให้ถูกต้อง และต้องมีการรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสัมฤทธิ์ผลของนักเรียน
3. จัดกิจกรรมที่เพื่อสนองและสร้างบรรยากาศทางวิชาการ ประกอบด้วย
 - 1) จัดตั้งคณะทำงานทางวิชาการ ลักษณะของคณะทำงานอาจจัดคณะครูที่สอนวิชาเดียวกันมาร่วมกันเป็นคณะทำงาน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
 - 2) ส่งเสริมให้มีการจัดตั้งชมรม หรือสมาคมทางวิชาการเพื่อปรึกษาและเผยแพร่ผลงานวิชาการให้กว้างขวาง
 - 3) ส่งเสริมให้มีการจัดหาหนังสือวารสาร เพื่อเผยแพร่หรือมีการประชุมสัมมนา ค้นคว้าวิจัยอยู่เสมอ
 - 4) ส่งเสริมให้ครูมีความรู้และวุฒิสูงขึ้น เช่น ให้โอกาสในการศึกษาต่อหรือเข้ารับการอบรมเพื่อเลื่อนวิทยฐานะและเพื่อจะได้นำความรู้ไปเผยแพร่แก่นักเรียน
 - 5) การเรียนในห้องเรียน ควรจัดให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายของโรงเรียนการจัดครูเข้าสอนก็ควรคำนึงถึงความสามารถ ความถนัดและวุฒิของครู นอกจากนี้วิธีการจัดครูเข้าสอนก็ยังมีส่วนส่งเสริมบรรยากาศทางวิชาการอีกด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน นั้นต้องมีการส่งเสริมทั้งทางด้านบุคลากรทางการศึกษา วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น สื่อการเรียนการสอน นวัตกรรมการสอนใหม่ๆ หนังสือ วารสาร การจัดตั้งชมรม การจัดทำสถานที่ทั้งในและนอกห้องเรียนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ รวมถึงการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและความสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

6.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

Stuart (1978: 2115) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านนักเรียน ด้านครูและด้านโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็น นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์เกรด 8 จำนวน 1,259 คน และครูที่สอน 21 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบ วัดการคำนวณทางเลขคณิต ความคิดรวบยอดทางเลขคณิต และแบบวัดการประยุกต์ใช้ทางเลข คณิต วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่ดีในการ ทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน รองลงไปคือ วุฒิของครู และประสบการณ์การสอนของครู

งานวิจัยในประเทศ

ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ (2532: 75-78) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ ด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สภาพแวดล้อมทางบ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์- คณิตศาสตร์ โรงเรียนในกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 649 คน ผลการวิจัยพบว่า ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร และขนาดของโรงเรียนเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิตยา เหมือดไธสง (2543: 97-102) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของ ปัจจัยด้านนักเรียน ด้านครู และด้านโรงเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการ วิเคราะห์ห่อภิมาณจากงานวิจัย ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรปัจจัยด้านโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของ โรงเรียน และความเป็นผู้นำทางด้านการบริหารและด้านวิชาการของโรงเรียน เป็นตัวแปรหนึ่งที่มี อิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อมรรัตน์ โพธิตาปะนะ (2543: 121-122) ทำการศึกษาอิทธิพลของวัฒนธรรมโรงเรียน มัธยมศึกษาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใน กรุงเทพมหานคร และเปรียบเทียบอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมของตัวแปรสาเหตุที่ส่งผล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผลการวิจัยพบว่าตัวแปรขนาดของโรงเรียน และการรับรู้การเป็น ผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมี นัยสำคัญที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ขนาดของโรงเรียน และการรับรู้บรรยากาศทางวิชาของ โรงเรียนมีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพมหานคร เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการและรวบรวมข้อมูลดังนี้

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2552 โดยดูขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จากตาราง Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 397 คน จากนั้นผู้วิจัยทำการสุ่มตัวอย่างโดยใช้การสุ่มหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) ดังนี้

1. สำรวจโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานใน กรุงเทพมหานคร โดยมีเขตพื้นที่การศึกษาทั้งหมด 3 เขต 118 โรงเรียน (สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2550) จากการสำรวจพบว่า ขนาดของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในกรุงเทพมหานคร มี 3 ขนาด ได้แก่ ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ โดยโรงเรียนขนาดกลางมีจำนวนเพียง 3 โรงเรียนจึงไม่เหมาะกับการเก็บข้อมูล ดังนั้นผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูลเฉพาะโรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษ โดยแสดงจำนวนโรงเรียนแบ่งตามเขตพื้นที่การศึกษา และขนาดของโรงเรียน ในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 จำนวนโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ใน กรุงเทพมหานครจำแนกตามขนาดของโรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษา 3 เขต

เขตพื้นที่การศึกษา	ขนาดของโรงเรียน(โรง)		รวม
	ใหญ่	ใหญ่พิเศษ	
1	10	29	39
2	3	32	35
3	15	26	41
รวม	28	87	115

2. สุ่มโรงเรียนแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาและแต่ละขนาดในข้อ 1 โดยให้การสุ่มอย่างง่าย ทั้งนี้การสุ่มจำนวนโรงเรียนในแต่ละเขตนั้น ผู้วิจัยได้พิจารณาจำนวนนักเรียนโดยประมาณต่อหนึ่งห้องเรียน คือ 45 คนต่อหนึ่งห้องเรียน จำนวนโรงเรียนและขนาดของโรงเรียนต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ การศึกษา และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากตาราง Taro Yamane คือ 397 คน ผู้วิจัยจึงใช้จำนวนโรงเรียนในสัดส่วน 1 ใน 10 ของโรงเรียนแต่ละเขตพื้นที่การศึกษา ได้จำนวนโรงเรียนที่ใช้ในการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

เขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 โรงเรียนขนาดใหญ่	1 โรง
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ	3 โรง
เขตพื้นที่การศึกษาเขต 2 โรงเรียนขนาดใหญ่	1 โรง
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ	3 โรง
เขตพื้นที่การศึกษาเขต 3 โรงเรียนขนาดใหญ่	1 โรง
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ	3 โรง
รวมจำนวนโรงเรียนที่สุ่มได้	12 โรง

3. สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนขนาดต่างๆที่ได้ในข้อ 2 โดยสุ่มอย่างง่าย โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ได้ทั้งหมด 12 ห้องเรียน โดยขอเก็บนักเรียนห้องปานกลาง

4. ให้นักเรียนทุกคนในห้องเรียนที่ได้จากการสุ่มในข้อ 3 เป็นกลุ่มตัวอย่างได้จำนวนนักเรียนประมาณ 540 คน

การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 1 ชนิด คือเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 2 ฉบับ โดยฉบับที่ 1 เป็นแบบวัดปัจจัยที่มีผลต่อ ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบสอบถาม (Questionnaires) แบ่งเป็น 2 ตอน และ ฉบับที่ 2 เป็นแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบวัดปรนัย โดยแต่ละฉบับมีรายละเอียด ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบวัดปัจจัยที่ผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง รายได้ของผู้ปกครอง มีลักษณะเป็นข้อให้เลือกตอบ (Checklist) โรงเรียนที่ศึกษา จำนวนสมาชิกในครอบครัว และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีลักษณะ เป็นอัตนัยให้เติมคำ

ตอนที่ 2 เป็นแบบวัดเกี่ยวกับปัจจัยด้านจิตวิทยาและด้านสภาพแวดล้อมของ โรงเรียน มีลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 6 ระดับ ประกอบด้วย 6 แบบวัด ดังนี้

2.1 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์	จำนวน 15 ข้อ
2.2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	จำนวน 15 ข้อ
2.3 แบบวัดอัถมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์	จำนวน 15 ข้อ
2.4 แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจาก ครูคณิตศาสตร์	จำนวน 15 ข้อ
2.5 แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจาก ผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์	จำนวน 15 ข้อ
2.6 แบบวัดบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน	จำนวน 10 ข้อ

ฉบับที่ 2 แบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นการวัดความรู้และความสามารถ ทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ความรู้ทางคณิตศาสตร์	15 ข้อ
1) ความรู้เชิงมโนทัศน์	7 ข้อ
2) ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์	8 ข้อ

ความสามารถทางคณิตศาสตร์

	15	ข้อ
1) การแก้ปัญหา	7	ข้อ
2) การให้เหตุผล	8	ข้อ
- เชิงนิรนัย	(4)	ข้อ
- เชิงอุปนัย	(4)	ข้อ

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือแบ่งออกเป็น การสร้างแบบสอบถามปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน แบบวัดปัจจัยด้านจิตวิทยา แบบวัดด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน และแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

แบบสอบถามปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน

ในการสร้างแบบสอบถามด้านสถานภาพของผู้เรียน ผู้วิจัยได้สร้างโดยแบ่งปัจจัยเป็น 2 ส่วน ตามลักษณะของการตอบคำถาม นั่นคือ ในส่วนของ เพศ ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง และรายได้ของผู้ปกครอง ผู้วิจัยสร้างข้อคำถามมีลักษณะเป็นข้อให้เลือกตอบ (Checklist) ซึ่งมีการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยใช้สถิติ ความถี่ และร้อยละ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีลักษณะเติมข้อความ โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่ามัชฌิมเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่ามัชฌิมเลขคณิตที่ได้ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	3.50 -4.00	หมายถึง	มีความสามารถในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ระดับสูง
คะแนนเฉลี่ย	2.01-3.49	หมายถึง	มีความสามารถในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.00-2.00	หมายถึง	มีความสามารถในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ระดับต่ำ

แบบวัดปัจจัยด้านจิตวิทยาและปัจจัยด้านโรงเรียน

มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. การสร้างแบบวัด ตามแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.1 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์สร้างโดยอาศัยแนวคิดของ Pintirich (1996) และ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจากแบบวัดของ สุนันทา ประไพตระกูล (2534) สุमितตรา เจริมพันธ์ (2545) และ สุธิดา เกตุแก้ว (2547) ซึ่งแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้างจำนวน 23 ข้อ เพื่อนำไปทดลองใช้จริง 15 ข้อ ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ

ด้านการเลือกงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับ
ความสามารถของตน

ด้านความพยายาม มานะบากบั่นในการทำงานและการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์

ด้านความอดทนในการทำงานและการเรียนคณิตศาสตร์

ด้านผลสัมฤทธิ์ในการทำงานและการเรียนคณิตศาสตร์

1.2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สร้างโดยอาศัยแนวคิดเจตคติของ Triandis (1971) และผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจากแบบวัดของ สุวัฒน์ อูทัยรัตน์ และ เรวดี อันนันนัป (2540) และ ลูติพร ลิธิฐฎา (2547) ซึ่งแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 23 ข้อ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงจำนวน 15 ข้อ ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ

ด้านความสำคัญและคุณประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์

ด้านความรู้สึกรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์

ด้านการแสดงออกและมีส่วนร่วมในวิชาคณิตศาสตร์

1.3 แบบวัดอัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์สร้างโดยอาศัยแนวคิดของ Rogers (1971) เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยปรับปรุงมาจาก Gourgey (1982) ซึ่งแบบวัดอัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 22 ข้อ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงจำนวน 15 ข้อ ประกอบด้วย 2 ด้าน คือ

ด้านความเป็นจริงแห่งตนในการทำงานหรือการเรียนคณิตศาสตร์

ด้านสภาพที่ตนอยากจะเป็นหรือควรเป็นในการทำงานหรือการเรียน
คณิตศาสตร์

1.4 แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยปรับปรุงมาจาก สุमितตรา เจิมพันธ์ (2542) และ ดุจเดือน พันธุมนาวิน และอัมพร ม้าคอง (2547) ซึ่งแบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 23 ข้อ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงจำนวน 15 ข้อ ประกอบด้วย 2 ด้าน คือ

ด้านอารมณ์

ด้านข้อมูลข่าวสาร

1.5 แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยปรับปรุงมาจาก สุमितตรา เจริญพันธ์ (2542) ซึ่งแบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 23 ข้อ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงจำนวน 15 ข้อ ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ

ด้านอารมณ์

ด้านข้อมูลข่าวสาร

ด้านวัสดุอุปกรณ์และการเงิน

1.6 แบบวัดบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยปรับปรุงมาจาก อมรรรัตน์ โพธิตาปะนะ (2543) และทัศนีย์ บุญเติม (2538) ซึ่งแบบวัดบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียนผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 15 ข้อ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงจำนวน 10 ข้อ

2. นำแบบวัดที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา และตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ความชัดเจน ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข

3. นำแบบวัดที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านพิจารณา (แสดงรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิไว้ในภาคผนวก ก หน้า 170) และตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ความชัดเจน ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ โดยมีการปรับแก้ดังนี้

3.1 แก้ไขความเหมาะสมของภาษา ตัวอย่างเช่น

ข้อความ “ฉันอยากเก่งวิชาคณิตศาสตร์”

ปรับเป็น “ฉันอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์เก่ง”

ข้อความ “ถึงแม้ว่าฉันจะมีความสามารถดีเยี่ยมกว่าเพื่อน ๆ แต่ก็จะไม่ทำถอยที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้ดี”

ปรับเป็น “ถึงแม้ว่าฉันจะมีความสามารถดีเยี่ยมกว่าเพื่อน แต่ฉันก็ยังมุ่งมั่นที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้ดี”

3.2 แก้ไขให้ถูกต้องตามทฤษฎี ตัวอย่างเช่น

3.2.1 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์

3.2.1.1 ด้านการเลือกงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้

เหมาะสมกับความสามารถของตน ข้อความปรับให้บ่งบอกถึงการเลือกงานตามความสามารถมากขึ้น ดังนี้

ข้อความ “เมื่อครูให้ทำงานกลุ่มในวิชาคณิตศาสตร์ ฉันจะร่วมกลุ่มกับเพื่อนที่ “ทำงานร่วมกัน” ได้”

ปรับเป็น “เมื่อครูให้ทำงานกลุ่มในวิชาคณิตศาสตร์ ฉันจะร่วมกลุ่มกับเพื่อนที่มี “ความสามารถ” ใกล้เคียงกับฉัน”

3.2.1.2 ด้านความอดทนในการทำงานและการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ ข้อความปรับให้บ่งบอกเป็นพฤติกรรมมากกว่าทัศนคติ ดังนี้

ข้อความ “ฉัน *คิดว่า*” การจะประสบความสำเร็จในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ต้องมีความอดทน”

ปรับเป็น “การจะประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต้องม
ีความอดทน”

3.2.2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ในด้านความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์

ข้อความปรับให้บ่งบอกถึงความรู้สึกมากขึ้น ดังนี้

ข้อความ “วิชาคณิตศาสตร์ทำให้ฉันเกิด *ความท้อถอย*” ในการเรียน”

ปรับเป็น “วิชาคณิตศาสตร์ ทำให้ฉันเกิด *ความรู้สึกท้อแท้*” ในการเรียน”

3.2.3 แบบวัดอัถมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ ในด้านสภาพที่ตนอยากจะเป็น

หรือควรจะเป็นในการทำงานหรือการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ข้อความจะปรับให้บ่งบอกถึง
ความรู้สึกพอใจหรือไม่พอใจสิ่งที่ตนเป็นอยู่มากขึ้น ดังนี้

ข้อความ “ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ทุกครั้ง ฉันมั่นใจว่าต้องสอบผ่าน”

ปรับเป็น “ฉันพอใจในผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของฉันทุกครั้ง”

ข้อความ “แค่เห็นตัวเลขหรือโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ฉันก็รู้แล้วว่า
ฉันทำไม่ได้”

ปรับเป็น “ฉันต้องการให้ตัวเองมีความสามารถในการแก้โจทย์ทาง
คณิตศาสตร์มากกว่าที่ฉันมีอยู่ตอนนี้”

4. นำแบบวัดที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนนทรีวิทยา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 115 คน

5. ผู้วิจัยนำแบบที่ได้จากการทดลองมาตรวจให้คะแนน โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.1 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัด

แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อวิชา
คณิตศาสตร์ แบบวัดอัถมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจาก
ครูคณิตศาสตร์ แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์
และแบบวัดบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 6
ระดับ ข้อคำถามที่ใช้มีทั้งด้านบวกและด้านลบเรียงลำดับข้อความแบบสุ่มโดยมีเกณฑ์การตรวจให้
คะแนน ดังนี้

	ข้อความนิมาน (ทางบวก)	ข้อความนิเสธ (ทางลบ)
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	6	1
เห็นด้วย	5	2
ค่อนข้างเห็นด้วย	4	3
ค่อนข้างไม่เห็นด้วย	3	4
ไม่เห็นด้วย	2	5
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	6

5.2 กำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์

คะแนนเฉลี่ย	5.51-6.00	หมายถึง	มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.50	หมายถึง	มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มาก
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ค่อนข้างมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ค่อนข้างน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์น้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์น้อยที่สุด

แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

คะแนนเฉลี่ย	5.51-6.00	หมายถึง	มีเจตคติดีที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.50	หมายถึง	มีเจตคติดี
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	มีเจตคติค่อนข้างดี
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	มีเจตคติค่อนข้างไม่ดี
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	มีเจตคติไม่ดี
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	มีเจตคติไม่ดีที่สุด

แบบวัดอัถมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์

คะแนนเฉลี่ย	5.51-6.00	หมายถึง	มีอัถมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ดีที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.50	หมายถึง	มีอัถมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ดี
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	มีอัถมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างดี
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	มีอัถมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างไม่ดี
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	มีอัถมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ไม่ดี
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	มีอัถมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ไม่ดีที่สุด

แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์

คะแนนเฉลี่ย	5.51-6.00	หมายถึง	รับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.50	หมายถึง	รับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์มาก
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	รับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ค่อนข้างมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	รับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ค่อนข้างน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	รับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์น้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	รับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์น้อยที่สุด

แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์

คะแนนเฉลี่ย	5.51-6.00	หมายถึง	รับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.50	หมายถึง	รับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์มาก
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	รับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ค่อนข้างมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	รับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ค่อนข้างน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	รับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์น้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	รับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์น้อยที่สุด

แบบวัดบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน

คะแนนเฉลี่ย	5.51-6.00	หมายถึง	โรงเรียนมีบรรยากาศทางวิชาการระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.50	หมายถึง	โรงเรียนมีบรรยากาศทางวิชาการระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	โรงเรียนมีบรรยากาศทางวิชาการระดับค่อนข้างมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	โรงเรียนมีบรรยากาศทางวิชาการระดับค่อนข้างน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	โรงเรียนมีบรรยากาศทางวิชาการระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	โรงเรียนมีบรรยากาศทางวิชาการระดับน้อยที่สุด

5.3 ตรวจสอบแบบวัดและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดข้างต้น เพื่อคำนวณค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item discrimination) โดยใช้สถิติ t-test ด้วยเทคนิค 27% เพื่อคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 2.0 ขึ้นไป ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวมของแบบวัด (Item-total correlation) ใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson-product moment correlation) เพื่อคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวมของแบบวัด (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป โดยสถิติทั้งสองที่กล่าวข้างต้นใช้เพื่อคัดเลือกข้อคำถามที่มีคุณภาพ จากนั้นคำนวณค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) โดยมีเกณฑ์ว่าต้องมีค่าความเที่ยงตั้งแต่ .60 ขึ้นไป ซึ่งค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวมของแบบวัด (r) และค่าความเที่ยงของแต่ละแบบวัดจากการทดลองครั้งที่ 1 เป็นดังนี้

5.3.1 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 23 ข้อ มีคะแนนอยู่ระหว่าง 23 ถึง 138 คะแนน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง -.10 ถึง 8.76 และค่าความสัมพันธ์ภายในระหว่างรายข้อกับแบบวัด (r) อยู่ระหว่าง -.05 ถึง .53 มีข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์จำนวน 19 ข้อ คัดเลือกไว้ 15 ข้อ ที่สอดคล้องกับองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน มีค่าความเที่ยงของทั้งฉบับหลังคัดเลือกข้อคำถามเป็น .77

5.3.2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 23 ข้อ มีคะแนนอยู่ระหว่าง 23 ถึง 138 คะแนน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 1.71 ถึง 10.06 และค่าความสัมพันธ์ภายในระหว่างรายข้อกับแบบวัด (r) อยู่ระหว่าง .12 ถึง .63 มีข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์จำนวน 21 ข้อ คัดเลือกไว้ 15 ข้อ ที่สอดคล้องกับองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน มีค่าความเที่ยง

ของทั้งฉบับหลังคัดเลือกข้อคำถามเป็น .83

5.3.3 แบบวัดอัตถิภาวนิยมในทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 22 ข้อ มีคะแนน อยู่ระหว่าง 22 ถึง 132 คะแนน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง .62 ถึง 8.63 และค่า ความสัมพันธ์ภายในระหว่างรายข้อกับแบบวัด (r) อยู่ระหว่าง -.03 ถึง .58 มีข้อคำถามที่อยู่ใน เกณฑ์จำนวน 19 ข้อ คัดเลือกไว้ 15 ข้อ ที่สอดคล้องกับองค์ประกอบทั้ง 2 ด้าน มีค่าความเที่ยง ของทั้งฉบับหลังคัดเลือกข้อคำถามเป็น .75

5.3.4 แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ จำนวน 23 ข้อ มีคะแนนอยู่ระหว่าง 23 ถึง 138 คะแนน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 1.15 ถึง 9.76 และค่าความสัมพันธ์ภายในระหว่างรายข้อกับแบบวัด (r) อยู่ระหว่าง .09 ถึง .56 มีข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์จำนวน 21 ข้อ คัดเลือกไว้ 15 ข้อ ที่สอดคล้องกับองค์ประกอบทั้ง 2 ด้าน มีค่าความเที่ยงของทั้งฉบับหลังคัดเลือกข้อคำถามเป็น .82

5.3.5 แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียน คณิตศาสตร์ จำนวน 23 ข้อ มีคะแนนอยู่ระหว่าง 23 ถึง 138 คะแนน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 1.42 ถึง 7.97 และค่าความสัมพันธ์ภายในระหว่างรายข้อกับแบบวัด (r) อยู่ระหว่าง .16 ถึง .55 มีข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ คัดเลือกไว้ 15 ข้อ ที่สอดคล้องกับ องค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน มีค่าความเที่ยงของทั้งฉบับหลังคัดเลือกข้อคำถามเป็น .85

5.3.6 แบบวัดบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน จำนวน 15 ข้อ มีพิสัยคะแนนอยู่ระหว่าง 15 ถึง 90 คะแนน พิสัยของค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง .43 ถึง 9.16 และพิสัยของความสัมพันธ์ภายในระหว่างรายข้อกับแบบวัด (r) อยู่ระหว่าง -.02 ถึง .52 มีข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์จำนวน 12 ข้อ คัดเลือกไว้ 10 ข้อ มีค่าความเที่ยงของทั้งฉบับหลัง คัดเลือกข้อคำถามเป็น .74

6. นำแบบวัดแต่ละฉบับที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 120 คน จากนั้นนำ แบบวัดแต่ละฉบับมาตรวจให้คะแนน เพื่อคำนวณค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) ค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวมของแบบวัด (r) และค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดทั้ง ฉบับ ซึ่งค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวมของแบบวัด (r) และค่าความเที่ยงของแต่ละแบบวัดจากการทดลองครั้งที่ 2 เป็นดังนี้

6.1 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ มีคะแนน อยู่ระหว่าง 15 ถึง 90 คะแนน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 2.83 ถึง 11.71 และ ความสัมพันธ์ภายในระหว่างรายข้อกับแบบวัด (r) อยู่ระหว่าง .23 ถึง .62 มีค่าความเที่ยงของทั้ง ฉบับหลังเป็น .82

6.2 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ มีคะแนนอยู่ระหว่าง 15 ถึง 90 คะแนน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 2.94 ถึง 10.32 และค่าความสัมพันธ์ภายในระหว่างรายข้อกับแบบวัด (r) อยู่ระหว่าง .53 ถึง .91 มีค่าความเที่ยงของทั้งฉบับหลังคัดเลือกข้อคำถามเป็น .94

6.3 แบบวัดอัตถ์มนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ มีคะแนนอยู่ระหว่าง 15 ถึง 90 คะแนน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 3.23 ถึง 8.84 และค่าความสัมพันธ์ภายในระหว่างรายข้อกับแบบวัด (r) อยู่ระหว่าง .22 ถึง .58 มีค่าความเที่ยงของทั้งฉบับหลังคัดเลือกข้อคำถามเป็น .82

6.4 แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ มีคะแนนอยู่ระหว่าง 15 ถึง 90 คะแนน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 3.12 ถึง 10.15 และค่าความสัมพันธ์ภายในระหว่างรายข้อกับแบบวัด (r) อยู่ระหว่าง .22 ถึง .58 มีค่าความเที่ยงของทั้งฉบับหลังคัดเลือกข้อคำถามเป็น .82

6.5 แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ มีคะแนนอยู่ระหว่าง 15 ถึง 90 คะแนน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 5.14 ถึง 12.35 และค่าความสัมพันธ์ภายในระหว่างรายข้อกับแบบวัด (r) อยู่ระหว่าง .28 ถึง .57 มีค่าความเที่ยงของทั้งฉบับหลังคัดเลือกข้อคำถามเป็น .85

6.6 แบบวัดบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน จำนวน 10 ข้อ มีคะแนนอยู่ระหว่าง 10 ถึง 60 คะแนน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 3.37 ถึง 9.90 และค่าความสัมพันธ์ภายในระหว่างรายข้อกับแบบวัด (r) อยู่ระหว่าง .21 ถึง .50 มีค่าความเที่ยงของทั้งฉบับหลังคัดเลือกข้อคำถามเป็น .70

7. นำแบบวัดที่สมบูรณ์แล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

แบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

1. ศึกษาวิธีการวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ โดยศึกษาจากหนังสือคู่มือการวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์ ศึกษาเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ และการสร้างข้อสอบ
2. ศึกษาหลักสูตรและกำหนดขอบเขตเนื้อหาที่จะสร้างแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยผู้วิจัยใช้เนื้อหา 2 เรื่อง ได้แก่ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และจำนวนจริง
3. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรและกำหนดจำนวนข้อของแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยวิเคราะห์เนื้อหา และสิ่งที่ต้องการวัด(ดูรายละเอียดที่ภาคผนวก ข หน้า 192)
4. สร้างแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยครอบคลุมความรู้ทาง

คณิตศาสตร์ และ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ จำนวน 46 ข้อ เพื่อนำมาใช้จริง 30 ข้อ มีลักษณะเป็นชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก

5. นำแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของเวลาในการสอบ ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับสิ่งที่ต้องการวัดและ ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผลจากการตรวจพิจารณาปรากฏว่าโจทย์บางข้อมีตัวเลขที่ยากแก่การคำนวณ ซึ่งไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดคือ วัดความรู้เชิงมโนทัศน์ จึงปรับตัวเลขให้ง่ายต่อการคำนวณ

6. นำแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา ให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน (แสดงรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิไว้ในภาคผนวก ก หน้า 170) ตรวจสอบตรงตามเนื้อหา (Content validity) ความเหมาะสมของสำนวนภาษา พิจารณาความสอดคล้องระหว่างคำถามและสิ่งที่ต้องการวัด การเขียนตัวเลือกและตัววง พร้อมให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยมีการปรับแก้ดังนี้

6.1 ปรับปรุงด้านภาษาให้มีความเหมาะสม ชัดเจน ตัวอย่างเช่น

โจทย์เดิม “ข้อ 12 จงหาค่า x เมื่อ กำหนดให้ $2\sqrt{x} - 1 = \frac{1}{3}$ ”

แก้ไขเป็น “ข้อ 12 ค่าของ x ในสมการ $2\sqrt{x} - 1 = \frac{1}{3}$ ตรงกับข้อใด”

โจทย์เดิม “ข้อ 13 รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งยาว 8 เซนติเมตร มีเส้นทแยงมุมยาว 9 เซนติเมตร รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้มีความกว้างตรงกับข้อใด”

แก้ไขเป็น “ข้อ 13 รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีด้านยาวยาว 8 เซนติเมตร มีเส้นทแยงมุมยาว 9 เซนติเมตร รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้มีความกว้างตรงกับข้อใด”

โจทย์เดิม “ข้อ 19 จงหาเลขจำนวนน้อยที่สุดเมื่อนำมาคูณกับ 490 แล้วจะถอดรากที่สองลงตัว”

แก้ไขเป็น “ข้อ 19 จำนวนที่มีค่าน้อยที่สุดเมื่อนำมาคูณกับ 490 แล้วมีรากที่สองเป็นจำนวนเต็มบวก”

โจทย์เดิม “ข้อ 24 รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก Z มีความยาวด้านทั้งสามเป็น a , b และ c โดย $c^2 = a^2 + b^2$ ถ้ารูปสามเหลี่ยม Y มีความยาวเป็นสามเท่าของรูปสามเหลี่ยม Z รูปสามเหลี่ยม Y เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่เพราะเหตุใด”

แก้ไขเป็น “ข้อ 24 รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก Z มีความยาวด้านทั้งสามเป็น a, b และ c โดย $c^2 = a^2 + b^2$ ถ้ารูปสามเหลี่ยม Y มีความยาวของด้านแต่ละด้านเป็นสามเท่าของรูปสามเหลี่ยม Z แล้วรูปสามเหลี่ยม Y เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่เพราะเหตุใด”

6.2 ปรับปรุงตัวเลือกโดยไม่ควรให้ตัวเลือกสุดท้าย เป็นถูกทุกข้อ หรือไม่มีข้อใดถูกต้อง เพราะจะเป็นการชี้คำตอบให้กับนักเรียน

7. นำแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ มาปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวนประมาณ 46 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

8. นำแบบวัดที่ได้มาตรวจให้คะแนนโดยกำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

คำตอบที่ถูกต้องให้ข้อละ	1 คะแนน
คำตอบที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบให้ข้อละ	0 คะแนน

และกำหนดการแปลความหมายของแบบวัดดังนี้

24 – 30 คะแนน	หมายถึง	มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับมาก
15 – 23 คะแนน	หมายถึง	มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง
0 – 14 คะแนน	หมายถึง	มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับน้อย

9. นำคะแนนจากแบบวัดที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาค่าความยาก (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จากนั้นหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson method) ซึ่งมีเกณฑ์ว่าค่าความเที่ยงต้องมีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป โดยเมื่อวิเคราะห์แล้วปรากฏว่า มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .10 ถึง .71 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -.43 ถึง .76 และค่าความเที่ยงทั้งฉบับเป็น .83

10. เลือกข้อคำถามที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดและครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัด จำนวน 30 ข้อ จากนั้นไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 46 คน จากนั้นนำแบบวัดแต่ละฉบับมาตรวจให้คะแนน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพ โดยมีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง .35 ถึง .69 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .31 ถึง .92 และค่าความเที่ยงทั้งฉบับเป็น .76 (ดูรายละเอียดค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกในภาคผนวก ข หน้า 215)

11. นำแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำหนังสือขออนุญาตดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล จากสำนักงานหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร โดยการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในระหว่างวันที่ 21 กรกฎาคม 2552 ถึง 7 สิงหาคม 2552

2. ผู้วิจัยนำแบบวัดไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 12 โรงเรียน ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดสอบด้วยตนเองทั้งหมด ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของอาจารย์ผู้รับผิดชอบ โดยขอเวลาในการเก็บข้อมูลทั้งหมด 120 นาที (2 คาบ) ทำแบบวัดฉบับที่ 1 เป็นเวลา 30 นาที และเมื่อทำแบบวัดฉบับที่ 1 เสร็จแล้วให้ทำแบบวัดฉบับที่ 2 เป็นเวลา 60 นาที ในการดำเนินการทดลองมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ของแบบวัดแต่ละฉบับ และประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย ให้นักเรียนเข้าใจถึงความสำคัญของการทำแบบวัด

2.2 เมื่อดำเนินการทำแบบแบบวัดครบตามที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาตรวจให้คะแนน ตามวิธีการของเครื่องมือแต่ละประเภท เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนแบบวัดที่เก็บข้อมูลและจำนวนแบบวัดฉบับที่สมบูรณ์จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนแบบวัดที่แจกและร้อยละของแบบวัดรับกลับที่ทำสมบูรณ์ จำแนกตามโรงเรียน

โรงเรียน	จำนวนแบบวัด		ร้อยละของแบบวัด รับกลับที่ทำสมบูรณ์
	จำนวนที่ แจก	รับกลับที่ ทำสมบูรณ์	
1. โรงเรียนเจ้าพระยาวิทยายาคม	38	37	97.37
2. โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย	46	43	93.48
3. โรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง	48	46	95.83
4. โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี	51	49	96.08
5. โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)	43	42	96.67
6. โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๔	50	47	94.00
7. โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า	45	42	93.33
8. โรงเรียนสารวิทยา	48	48	100.00
9. โรงเรียนฤทธิณรงค์รอน	40	39	97.50

ตารางที่ 3 จำนวนแบบวัดที่ส่งออกและร้อยละของแบบวัดรับกลับที่สมบูรณ์ จำแนกตามโรงเรียน (ต่อ)

โรงเรียน	จำนวนแบบวัด		ร้อยละของแบบวัดที่ สมบูรณ์
	จำนวนที่	รับกลับที่	
	แจก	ทำสมบูรณ์	
10. โรงเรียนวัดอินทาราม	51	50	98.04
11. โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม	48	47	97.92
12. โรงเรียนวัดราชโอรส	50	48	96.00
รวม	558	538	96.42

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากแบบวัดแต่ละฉบับของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for Social Science: SPSS for Windows Version 11.0) โดยการวิเคราะห์ที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีการวิเคราะห์โดย

1. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation coefficient) ระหว่างแต่ละปัจจัยทีละคู่โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson-product moment correlation) และ ทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแต่ละคู่
2. วิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบเพิ่มตัวแปรเป็นลำดับขั้น (Stepwise Multiple Regression Analysis) โดยการหาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple correlation) ซึ่งใช้ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรเกณฑ์ และตัวแปรด้านสถานภาพของผู้เรียน ด้านจิตวิทยา และด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียนเป็นตัวแปรทำนาย จากนั้นทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) แล้วสร้างสมการถดถอยพหุคูณ (Multiple regression equation) เป็นสมการทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ตัวแปรทั้ง 11 ตัวเป็นตัวทำนาย และทดสอบนัยสำคัญของสมการถดถอยพหุคูณโดยการทดสอบค่าที (t-test)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบวัดปัจจัยด้านจิตวิทยา และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ใช้สูตรดังนี้

1.1 หาค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของแบบวัดปัจจัยด้านจิตวิทยา และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียนโดยใช้สถิติ t-test ด้วยเทคนิค 27% เพื่อคัดเลือกเฉพาะชื่อที่มีค่าอำนาจจำแนกที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ดังนี้

$$t = \frac{(\bar{x}_H - \bar{x}_L)}{\sqrt{\frac{s_H^2 + s_L^2}{n}}}$$

เมื่อ	\bar{x}_H	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มสูง
	\bar{x}_L	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มต่ำ
	s_H^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มสูง
	s_L^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2531: 315)

1.2 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายชื่อกับคะแนนรวมของแบบวัดปัจจัยด้านจิตวิทยา และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียนโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson-product moment correlation) ดังนี้

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{XY}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายชื่อกับคะแนนรวมของแบบวัด
	X	แทน	คะแนนรายชื่อ
	Y	แทน	คะแนนรวมทั้งฉบับ
	N	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

(ศิริชัย กาญจนวสี, 2544: 190)

1.3 หาค่าความเที่ยงของแบบวัดปัจจัยด้านจิตวิทยา และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_x^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ
	s_x^2	แทน	ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

(พร้อมพรรณณ อุดมสิน, 2544: 128)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ใช้สูตร ดังนี้

2.1 การหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ใช้สูตรดังนี้

$$p = \frac{R_h + R_l}{n_h + n_l}$$

$$r = \frac{R_h - R_l}{n_h}$$

เมื่อ	R_h	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R_l	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n_h	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูง
	n_l	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ
	p	แทน	ค่าความยาก
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก

(พร้อมพรรณณ อุดมสิน, 2544: 144)

2.2 การหาค่าความเที่ยงของแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method)

$$K - R_{20} : r_n = \frac{k}{k-1} \left[\left(1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_r^2} \right) \right]$$

เมื่อ	r_n	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบ
	p_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูก
	q_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิด
	s_r^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

(พร้อมพรรณน อุดมสิน, 2544: 126)

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for Social Science: SPSS for Windows Version 11.0) วิเคราะห์ให้ได้ข้อมูลดังนี้

3.1 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation coefficient) ระหว่างแต่ละปัจจัยทีละคู่

3.2 ทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแต่ละคู่

3.3 หาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple correlation) ซึ่งใช้ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรเกณฑ์ และตัวแปรด้านสถานภาพของผู้เรียน ด้านจิตวิทยา และด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียนเป็นตัวแปรทำนาย

3.4 หานัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance)

3.5 หาสมการถดถอยพหุคูณ (Multiple regression analysis) โดยการหาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple correlation) ซึ่งใช้ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรเกณฑ์ และปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ด้านจิตวิทยา และด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียนเป็นตัวแปรทำนาย

3.6 ทดสอบนัยสำคัญของสมการถดถอยพหุคูณ โดยการทดสอบค่าที (t-test)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล “ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร” ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SPSS แล้วนำเสนอการวิเคราะห์ในรูปแบบตารางประกอบความเรียง โดยแบ่งเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ด้านจิตวิทยา และด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียนที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 เสนอการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์แบบเพียร์สัน ดังตารางที่ 4 ถึง ตารางที่ 9

ตอนที่ 2 การสร้างสมการทำนายโดยวิธีถดถอยพหุคูณแบบเพิ่มตัวแปรเป็นลำดับชั้น ดังตารางที่ 10 ถึง ตารางที่ 15

ตอนที่ 1 ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ด้านจิตวิทยา และด้านสภาพแวดล้อมของผู้เรียนที่มี
ความสัมพันธ์กับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 1.1 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปร

ในการวิจัยครั้งนี้เก็บข้อมูลจากนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 538 คน ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน เพื่อบรรยายสถานภาพทั่วไปของผู้ทำแบบแบบวัด โดยวิเคราะห์ด้าน เพศ จำนวนสมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง รายได้ของผู้ปกครอง การเรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์ สถานที่เรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์ ผู้ที่ช่วยทำการบ้าน วิชาคณิตศาสตร์ที่บ้าน การช่วยเหลือของผู้ปกครองในการทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ ขนาดของโรงเรียน มีผลปรากฏดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าความถี่และค่าร้อยละ ของสถานภาพทั่วไปของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3
กรุงเทพมหานคร

ตัวแปร	สถานภาพ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
1. เพศ	ชาย	236	43.9
	หญิง	302	56.1
2. จำนวนสมาชิกในครอบครัว	น้อยกว่า 5 คน	355	66.0
	5 – 7 คน	170	31.6
	มากกว่า 7 คน	13	2.4
3. ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง	ไม่ได้เรียนหนังสือ	7	1.3
	จบประถมศึกษาหรือเทียบเท่า	114	21.2
	จบมัธยมศึกษา/ปวช./ปวส.	196	36.4
	จบปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	188	34.9
4. รายได้ของผู้ปกครอง	สูงกว่าปริญญาตรี	33	6.1
	ต่ำกว่า 10,000 บาท / เดือน	95	17.7
	10,001-30,000 บาท / เดือน	265	49.3
	มากกว่า 30,000 บาท / เดือน	178	33.1
5. การเรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์	เรียน	223	41.4
	ไม่เรียน	315	58.6

ตารางที่ 4 ค่าความถี่และค่าร้อยละ ของสถานภาพทั่วไปของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3
กรุงเทพมหานคร (ต่อ)

ตัวแปร	สถานภาพ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
6. สถานที่เรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์ (ถ้าเรียน)	โรงเรียนจัดสอน	83	26.3
	สถาบันกวดวิชา/จ้างครู	214	68.3
	เรียนทั้งสองแห่ง	18	5.4
7. ผู้ที่ช่วยทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ ที่บ้าน	พี่น้อง	153	28.4
	พ่อแม่	143	26.6
	ญาติ	24	4.5
	อื่นๆ ได้แก่ ทำด้วยตนเอง	195	36.3
	โทรถามเพื่อน	20	3.7
	เพื่อนบ้าน	3	0.6
8. การช่วยของผู้ปกครองในการทำ การบ้านวิชาคณิตศาสตร์	ไม่เคยช่วยเหลือ	238	44.2
	ช่วยทำบางครั้ง	275	51.1
	ช่วยทำเสมอ	25	4.6
9. ขนาดของโรงเรียน	ขนาดใหญ่พิเศษ	419	77.9
	ขนาดใหญ่	119	22.1

จากตารางที่ 4 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษามีสถานภาพดังนี้

เพศ นักเรียนส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ซึ่งมีจำนวน 302 คน คิดเป็นร้อยละ 56.1 และเป็น
เพศชาย 236 คน คิดเป็นร้อยละ 43.9

จำนวนสมาชิกในครอบครัวของนักเรียนส่วนใหญ่มีจำนวนน้อยกว่า 5 คน มีจำนวน 355
คน คิดเป็นร้อยละ 66.0 และที่น้อยที่สุดคือมีจำนวนสมาชิกในครอบครัวมากกว่า 7 คน มีจำนวน
13 คน คิดเป็นร้อยละ 2.4

ผู้ปกครองของนักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาจบชั้นมัธยมศึกษา/ปวช./ปวส. โดย
ใกล้เคียงกับจบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า มีจำนวน 196 คน คิดเป็นร้อยละ 36.4
และจำนวน 188 คน คิดเป็นร้อยละ 34.9 ตามลำดับ และที่น้อยที่สุดคือ ไม่ได้เรียนหนังสือจำนวน
7 คน คิดเป็นร้อยละ 1.3

รายได้ของผู้ปกครองของนักเรียนส่วนใหญ่มีรายได้อยู่ที่ระดับ 10,001 – 30,000 บาทต่อ
เดือน มีจำนวน 265 คน คิดเป็นร้อยละ 49.3 และที่น้อยที่สุด มีรายได้ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อ
เดือน มีจำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 17.1

นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์ มีจำนวน 315 คน คิดเป็นร้อยละ 58.6 และนักเรียนที่เรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์มีจำนวน 223 คน คิดเป็นร้อยละ 41.4 โดยนักเรียนที่เรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์จะเรียนที่สถาบันกวดวิชาหรือจ้างครูพิเศษมาสอนมากที่สุด จำนวน 214 คน คิดเป็นร้อยละ 68.3 และน้อยที่สุดคือ เรียนทั้งที่โรงเรียนจัดสอน มีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 5.4

ผู้ที่ช่วยทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ที่บ้าน นักเรียนส่วนใหญ่ทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองซึ่งมีจำนวน 195 คน คิดเป็นร้อยละ 36.3 และที่น้อยที่สุดคือเพื่อนบ้านมีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.6

การช่วยเหลือของผู้ปกครองในการทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ปกครองจะช่วยเหลือบางครั้ง ซึ่งมีจำนวน 275 คน ซึ่งคิดเป็นจำนวน 51.1 และที่น้อยที่สุดคือช่วยทำเสมอ มีจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 4.6

นักเรียนส่วนใหญ่เรียนอยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีจำนวน 419 คน คิดเป็นร้อยละ 77.9 และนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวน 119 คน คิดเป็นร้อยละ 22.1

ตารางที่ 5 ค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของปัจจัยที่ศึกษา

ตัวแปร	คะแนนเต็ม	\bar{x}	SD	ระดับ
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์	6	4.38	.36	ค่อนข้างมาก
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	6	4.27	.77	ค่อนข้างดี
อัตรานิสัยในการเรียนคณิตศาสตร์	6	3.97	.78	ค่อนข้างดี
การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์	6	4.39	.77	ค่อนข้างมาก
การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์	6	4.62	.65	มาก
บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน	6	4.09	.75	ค่อนข้างมาก
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	4	3.00	.90	ปานกลาง
ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์	30	18.36	6.38	ปานกลาง

จากตารางที่ 5 พบว่านักเรียนมีการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์และบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน อยู่ในระดับค่อนข้างมาก

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และอัถมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับค่อนข้างดี ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง

ตอนที่ 1.2 ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 6 ถึงตารางที่ 14 ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ในการนำเสนอ ดังนี้

Know&Ability	แทน	ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์
Know	แทน	ความรู้ทางคณิตศาสตร์
Ability	แทน	ความสามารถทางคณิตศาสตร์
x_1	แทน	เพศ
x_2	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
$x_{3,1}$	แทน	ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ไม่ได้เรียนหนังสือ
$x_{3,2}$	แทน	ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา
$x_{3,3}$	แทน	ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มัธยมศึกษา/ปวช/ปวส
$x_{3,4}$	แทน	ระดับการศึกษาของผู้ปกครองปริญญาตรี
$x_{4,1}$	แทน	รายได้ของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน
$x_{4,2}$	แทน	รายได้ของผู้ปกครอง 10,001-30,000 บาทต่อเดือน
x_5	แทน	ขนาดของโรงเรียน
x_6	แทน	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์
x_7	แทน	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
x_8	แทน	อัถมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์
x_9	แทน	การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์
x_{10}	แทน	การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์
x_{11}	แทน	บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการวิจัย เป็นดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ใช้

ตัวแปร	x_1	x_2	$x_{3.1}$	$x_{3.2}$	$x_{3.3}$	$x_{3.4}$	$x_{4.1}$	$x_{4.2}$	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}
x_1	1.000	.149**	-.035	-.037	-.085*	.075	-.056	-.054	-0.20	.155**	.208**	.322**	.157**	.020	.126*
x_2		1.000	-.036	-.126**	-.111**	.166**	-.317**	-.096*	-.461**	.416**	.503**	.418**	.160**	.215**	.079
$x_{3.1}$			1.000	-.060	-.087*	-.084	.076	.018	.097*	.021	.028	-.031	.075	.012	.014
$x_{3.2}$				1.000	-.393**	-.380**	.321**	.053	.118**	-.033	-.058	-.008	-.019	-.165	-.015
$x_{3.3}$					1.000	-.555**	.055	.166**	.053	.017	-.022	-.031	-.015	-.048	.062
$x_{3.4}$						1.000	-.288**	-.145**	-.156**	-.030	.037	.022	-.017	.121**	-.088*
$x_{4.1}$							1.000	-.456**	.211**	-1.30**	-.163**	-.124**	-.034	-.250**	-.025
$x_{4.2}$								1.000	.048	-.079	-.113**	-.121**	-.122**	-.082	-.055
x_5									1.000	-.083	-.175**	-.086*	.037	-.092*	-.013
x_6										1.000	.769**	.779**	.598**	.470**	.388*
x_7											1.000	.719**	.563**	.416**	.341*
x_8												1.000	.536**	.367**	.351*
x_9													1.000	.447**	.534*
x_{10}														1.000	.412*
x_{11}															1.000

* $p \leq .05$ ** $p \leq .01$

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับความรู้อ่านทางคณิตศาสตร์

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
Know	1.000
x_1	.184**
x_2	.808**
$x_{3.1}$	-.085*
$x_{3.2}$	-.164**
$x_{3.3}$	-.146**
$x_{3.4}$	.228**
$x_{4.1}$	-.352**
$x_{4.2}$	-.068
x_5	.526**
x_6	.296**
x_7	.399**
x_8	.294**
x_9	.102*
x_{10}	.199**
x_{11}	.004

* $p \leq .05$ ** $p \leq .01$

จากตารางที่ 7 พบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับความรู้อ่านทางคณิตศาสตร์ (Know) คือ เพศ (x_1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ปริญญาตรี ($x_{3.4}$) ขนาดของโรงเรียน (x_5) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ (x_6) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (x_7) ขั้วทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ (x_8) การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ (x_{10}) โดยมีความสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.184, 0.808, 0.228, 0.526, 0.296, 0.399, 0.294, และ 0.199 ตามลำดับ

การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ (x_9) มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .102

ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา ($x_{3.2}$) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มัธยมศึกษา/ปวช./ปวส ($x_{3.3}$) รายได้ของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน ($x_{4.1}$)

มีความสัมพันธ์ทางลบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.164, -0.146 และ - 0.352 ตามลำดับ

ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ไม่ได้เรียนหนังสือ ($x_{3,1}$) มีความสัมพันธ์ทางลบอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.092

รายได้ของผู้ปกครอง 10,001 – 30,000 บาทต่อ ($x_{4,2}$) และ บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน (x_{11}) ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.068 และ 0.004 ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับความสามารถทางคณิตศาสตร์

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
Ability	1.000
x_1	.157**
x_2	.780**
$x_{3,1}$	-.030
$x_{3,2}$	-.114**
$x_{3,3}$	-.173**
$x_{3,4}$	.198**
$x_{4,1}$	-.293**
$x_{4,2}$	-.105*
x_5	.495**
x_6	.370**
x_7	.471**
x_8	.357**
x_9	.183**
x_{10}	.227**
x_{11}	.096*

* $p \leq .05$ ** $p \leq .01$

จากตารางที่ 8 พบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Ability) คือ เพศ (x_1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) ระดับ ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ปริญาตรี ($x_{3,4}$) ขนาดของโรงเรียน (x_5) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์

(x_6) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (x_7) อัจฉริยะในวิชาคณิตศาสตร์ (x_8) การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ (x_9) การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ (x_{10}) โดยมีความสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.157, 0.780, 0.198, 0.495, 0.370, 0.471, 0.357, 0.183 และ 0.227 ตามลำดับ

ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา ($x_{3,2}$) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มัธยมศึกษา/ปวช/ปวสศึกษา ($x_{3,3}$) และรายได้ของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน ($x_{4,1}$) มีความสัมพันธ์ทางลบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.114, -0.173 และ -0.293 ตามลำดับ

บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน (x_{11}) มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .096

รายได้ของผู้ปกครอง 10,001 – 30,000 บาทต่อ ($x_{4,2}$) มีความสัมพันธ์ทางลบอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.105

ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ไม่ได้เรียนหนังสือ ($x_{3,1}$) ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.030 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับความรู้ความสามารถทาง
คณิตศาสตร์

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
Know&Ability	1.000
x_1	.186**
x_2	.867**
$x_{3.1}$	-.063
$x_{3.2}$	-.151**
$x_{3.3}$	-.174**
$x_{3.4}$	.232**
$x_{4.1}$	-.350**
$x_{4.2}$	-.092*
x_5	.553**
x_6	.359**
x_7	.482**
x_8	.350**
x_9	.151**
x_{10}	.230**
x_{11}	.052

* $p \leq .05$ ** $p \leq .01$

จากตารางที่ 9 พบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Know&Ability) คือ เพศ (x_1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ปริญาตรี ($x_{3.4}$) ขนาดของโรงเรียน (x_5) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ (x_6) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (x_7) อัจฉริยะในวิชาคณิตศาสตร์ (x_8) การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ (x_9) การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ (x_{10}) โดยมีความสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.186, 0.867, 0.232, 0.533, 0.359, 0.482, 0.350, 0.151 และ 0.230 ตามลำดับ

ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา ($x_{3,2}$) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มัธยมศึกษา/ปวช/ปวสศึกษา ($x_{3,3}$) รายได้ของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน ($x_{4,1}$) มีความสัมพันธ์ทางลบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.151, -0.174 และ -0.350 ตามลำดับ

รายได้ของผู้ปกครอง 10,001 – 30,000 บาทต่อเดือน ($x_{4,2}$) มีความสัมพันธ์ทางลบอย่าง มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.092

บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน ($x_{1,1}$) และ ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ไม่ได้เรียน หนังสือ ($x_{3,1}$) ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.052 และ -0.063 ตามลำดับ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 การสร้างสมการทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

การสร้างสมการทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ทำโดยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรเป็นลำดับขั้น (Stepwise multiple regression analysis) คัดเลือกตัวแปรที่ดีที่สุดในการทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยทดสอบค่าสถิติเอฟ (F-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยผลเป็นดังนี้

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณกับตัวแปรที่ส่งผลต่อความรู้ทางคณิตศาสตร์

ตัวทำนาย	R	R ²	Adj R ²	SE	F	Sig F
x_2	.806	.649	.648	2.106	1532.711	.000
x_2, x_5	.828	.685	.684	1.998	900.814	.000
$x_2, x_5, x_{4.1}$	.833	.694	.692	1.971	623.993	.000
$x_2, x_5, x_{4.1}, x_1$	.837	.700	.698	1.954	482.613	.000
$x_2, x_5, x_{4.1}, x_1, x_{11}$	.840	.705	.702	1.938	397.101	.000
$x_2, x_5, x_{4.1}, x_1, x_{11}, x_{10}$	.841	.708	.705	1.931	334.334	.000
$x_2, x_5, x_{4.1}, x_1, x_{11}, x_{10}, x_8$	.843	.711	.707	1.924	257.502	.000

* $p \leq .05$

R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
R ²	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณแสดงประสิทธิภาพในการทำนาย
Adj R ²	แทน	ค่าประสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ปรับแก้ไขให้เหมาะสม
SE	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่าตัวแปร
Sig F	แทน	ระดับนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

จากตารางที่ 10 พบว่าตัวแปรอิสระหรือตัวแปรทำนายที่ถูกเลือกเข้าสู่สมการ 7 ตัว โดยเรียงลำดับการเข้าสมการ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) ขนาดของโรงเรียน (x_5) รายได้ของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน ($x_{4.1}$) เพศ (x_1) บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน (x_{11}) การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ (x_{10}) และ อัจฉริยะในวิชาคณิตศาสตร์ (x_8) และโดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณ (R²) สูงขึ้นตามลำดับการเพิ่มตัวแปรทำนายเข้าสู่สมการ คือเมื่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) เข้าสู่สมการมีค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (R²) เท่ากับ .806 ซึ่งสามารถทำนายหรืออธิบาย

ความแปรปรวนของตัวแปรความรู้ทางคณิตศาสตร์ (Know) ได้ร้อยละ 80.6 และเมื่อนำตัวแปรขนาดของโรงเรียน (x_5) รายได้ของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน ($x_{4.1}$) เพศ (x_1) บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน (x_{11}) การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ (x_{10}) และ อัจฉริยะในวิชาคณิตศาสตร์ (x_8) มาเพิ่มเข้าสู่สมการทำนายหรืออธิบายความแปรปรวนของความรู้ทางคณิตศาสตร์ (Know) ได้เป็นร้อยละ 82.8, 83.3, 83.7, 84.0, 84.1 และ 84.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 11 แสดงค่าสถิติของกลุ่มตัวแปรอิสระที่ได้รับคัดเลือกเข้าสู่สมการถดถอยกับตัวแปรความรู้ทางคณิตศาสตร์

ตัวแปร	B	SE B	β	t	Sig t
x_2	2.833	.124	.699	22.888	.000
x_5	1.685	.235	.195	7.171	.000
$x_{4.1}$	-.764	.239	-.083	-3.189	.002
x_1	.751	.183	.105	4.109	.000
x_{11}	-.404	.130	-.086	-3.103	.002
x_{10}	.397	.153	.074	2.589	.010
x_8	-.302	.139	-.066	-2.168	.031
(Constant)	1.677	.718		2.335	.020

* $p \leq .05$

B	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวทำนายในรูปคะแนนดิบ
SE B	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายแต่ละตัว
β	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t
Sig t	แทน	ระดับนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย

ตารางที่ 11 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) ขนาดของโรงเรียน (x_5) รายได้ของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน ($x_{4.1}$) เพศ (x_1) บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน (x_{11}) การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ (x_{10}) และ อัจฉริยะในวิชาคณิตศาสตร์ (x_8) มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวทำนายในรูปของคะแนนดิบ (B)

เท่ากับ 2.833, 1.685, -0.764, 0.751, -0.404, 0.397 และ -0.302 ตามลำดับ และมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ 0.699, 0.195, -0.083, 0.105, -0.086, 0.074 และ -0.066 ตามลำดับ

ซึ่งสามารถสร้างสมการการถดถอยในรูปคะแนนดิบได้ คือ

$$Y'_{Know} = 1.667 + 2.833(x_2) + 1.685(x_5) - 0.764(x_{4.1}) + 0.751(x_1) - 0.404(x_{11}) + 0.397(x_{10}) - 0.302(x_8)$$

และสมการในรูปคะแนนมาตรฐานคือ

$$Z'_{Know} = 0.699(x_2) + 0.195(x_5) - 0.083(x_{4.1}) + 0.105(x_1) - 0.086(x_{11}) + 0.074(x_{10}) - 0.066(x_8)$$

โดยที่

Y'_{Know}	แทน	คะแนนความรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการถดถอยในรูปคะแนนดิบ
Z'_{Know}	แทน	คะแนนความรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน
x_1	แทน	เพศของนักเรียน
x_2	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
$x_{4.1}$	แทน	รายได้ของผู้ปกครองต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน
x_5	แทน	ขนาดของโรงเรียน
x_8	แทน	อัฒมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์
x_{10}	แทน	การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์
x_{11}	แทน	บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณกับตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถทาง
คณิตศาสตร์

ตัวทำนาย	R	R ²	Adj R ²	SE	F	Sig F
x_2	.779	.606	.606	2.111	783.859	.000
x_2, x_5	.794	.630	.628	2.050	431.944	.000
x_2, x_5, x_7	.800	.640	.638	2.023	300.249	.000
$x_2, x_5, x_7, x_{3.3}$	.806	.650	.647	1.997	234.680	.000
$x_2, x_5, x_7, x_{3.3}, x_{3.2}$	.808	.653	.650	1.990	190.029	.000

* $p \leq .05$

R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
R ²	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณแสดงประสิทธิภาพในการทำนาย
Adj R ²	แทน	ค่าประสมประสิทธิ์การถดถอยที่ปรับแก้ไขให้เหมาะสม
SE	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่าตัวแปร
Sig F	แทน	ระดับนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

จากตารางที่ 12 พบว่าตัวแปรอิสระหรือตัวแปรทำนายที่ถูกเลือกเข้าสู่สมการ 5 ตัว โดยเรียงลำดับการเข้าสมการ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) ขนาดของโรงเรียน (x_5) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (x_7) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มัธยมศึกษา/ปวช/ปวส ($x_{3.3}$) และระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา ($x_{3.2}$) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณ (R^2) สูงขึ้นตามลำดับการเพิ่มตัวแปรทำนายเข้าสู่สมการ คือเมื่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) เข้าสู่สมการมีค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) เท่ากับ .779 ซึ่งสามารถทำนายหรืออธิบายความแปรปรวนของตัวแปรความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Ability) ได้ร้อยละ 77.9 และเมื่อนำตัวแปรขนาดของโรงเรียน (x_5) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (x_7) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มัธยมศึกษา/ปวช/ปวส ($x_{3.3}$) และระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา ($x_{3.2}$) มาเพิ่มเข้าสู่สมการทำนายหรืออธิบายความแปรปรวนของความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Ability) ได้เป็นร้อยละ 79.4, 80.0, 80.6, และ 80.8 ตามลำดับ

ตารางที่ 13 แสดงค่าสถิติของกลุ่มตัวแปรอิสระที่ได้รับคัดเลือกเข้าสู่สมการถดถอยกับตัวแปร
ความสามารถทางคณิตศาสตร์

ตัวแปร	B	SE B	β	t	Sig t
x_2	2.374	.130	.619	18.332	.000
x_5	1.389	.241	.169	5.774	.000
x_7	.538	.133	.124	4.062	.000
$x_{3.3}$	-.885	.203	-.127	-4.354	.000
$x_{3.2}$	-.516	.239	-.063	-2.157	.032
(Constant)	-2.479	.527		-4.706	.000

* $p \leq .05$

B	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวทำนายในรูปคะแนนดิบ
SE B	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายแต่ละตัว
β	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t
Sig t	แทน	ระดับนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย

ตารางที่ 13 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) ขนาดของโรงเรียน (x_5) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (x_7) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มัธยมศึกษา/ปวช/ปวส ($x_{3.3}$) และระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา ($x_{3.2}$) มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวทำนายในรูปของคะแนนดิบ (B) เท่ากับ 2.374, 1.389, 0.538, -0.885 และ -0.516 ตามลำดับ และมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ 0.619, 0.169, 0.124, -0.127 และ -0.063 ตามลำดับ

ซึ่งสามารถสร้างสมการการถดถอยในรูปคะแนนดิบได้ คือ

$$Y'_{Ability} = -2.479 + 2.374(x_2) + 1.389(x_5) + 0.538(x_7) - 0.885(x_{3.3}) - 0.516(x_{3.2})$$

และสมการในรูปคะแนนมาตรฐานคือ

$$Z'_{Ability} = 0.619(x_2) + 0.169(x_5) + 0.124(x_7) - 0.127(x_{3.3}) - 0.063(x_{3.2})$$

โดยที่		
$Y'_{Ability}$	แทน	คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการถดถอยในรูปแบบคะแนนดิบ
$Z'_{Ability}$	แทน	คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการถดถอยในรูปแบบคะแนนมาตรฐาน
x_2	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
$x_{3,2}$	แทน	ระดับการศึกษาของผู้ปกครองคือ ประถมศึกษา
$x_{3,3}$	แทน	ระดับการศึกษาของผู้ปกครองคือ มัธยมศึกษา/ปวช/ปวส
x_5	แทน	ขนาดของโรงเรียน
x_7	แทน	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณกับตัวแปรที่ส่งผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

ตัวทำนาย	R	R ²	Adj R ²	SE	F	Sig F
x_2	.866	.751	.750	3.187	1532.711	.000
x_2, x_5	.883	.780	.779	2.997	900.814	.000
$x_2, x_5, x_{3,3}$	.887	.787	.786	2.953	623.993	.000
$x_2, x_5, x_{3,3}, x_{3,2}$	.890	.792	.791	2.918	482.613	.000
$x_2, x_5, x_{3,3}, x_{3,2}, x_7$	.893	.797	.795	2.886	397.101	.000
$x_2, x_5, x_{3,3}, x_{3,2}, x_7, x_{4,1}$	.894	.799	.797	2.875	334.334	.000
$x_2, x_5, x_{3,3}, x_{3,2}, x_7, x_{4,1}, x_8$	.895	.801	.798	2.864	289.404	.000
$x_2, x_5, x_{3,3}, x_{3,2}, x_7, x_{4,1}, x_8, x_1$	.897	.804	.801	2.845	257.502	.000

* $p \leq .05$

R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
R ²	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณแสดงประสิทธิภาพในการทำนาย
Adj R ²	แทน	ค่าประสมประสิทธิ์การถดถอยที่ปรับแก้ไขให้เหมาะสม
SE	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่าตัวแปร
Sig F	แทน	ระดับนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

จากตารางที่ 14 พบว่าตัวแปรอิสระหรือตัวแปรทำนายที่ถูกเลือกเข้าสู่สมการ 8 ตัว โดยเรียงลำดับการเข้าสมการ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) ขนาดของโรงเรียน (x_5)

ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มัธยมศึกษา/ปวช/ปวส ($x_{3,3}$) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา ($x_{3,2}$) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (x_7) รายได้ของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 10,000 บาท ต่อเดือน ($x_{4,1}$) อัตรานักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ (x_8) และ เพศ (x_1) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณ (R^2) สูงขึ้นตามลำดับการเพิ่มตัวแปรทำนายเข้าสู่สมการ คือเมื่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) เข้าสู่สมการมีค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) เท่ากับ .751 ซึ่งสามารถทำนายหรืออธิบายความแปรปรวนของตัวแปรความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Ability) ได้ร้อยละ 75.1 และเมื่อนำตัวแปรขนาดของโรงเรียน (x_5) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มัธยมศึกษา/ปวช/ปวส ($x_{3,3}$) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา ($x_{3,2}$) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (x_7) รายได้ของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน ($x_{4,1}$) อัตรานักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ (x_8) และเพศ (x_1) มาเพิ่มเข้าสู่สมการทำนายหรืออธิบายความแปรปรวนของความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Ability) ได้เป็นร้อยละ 78.0, 78.7, 79.2, 79.7, 79.9, 80.1 และ 80.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 15 แสดงค่าสถิติของกลุ่มตัวแปรอิสระที่ได้รับคัดเลือกเข้าสู่สมการถดถอยกับตัวแปรความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

ตัวแปร	B	SE B	β	t	Sig t
x_2	5.014	.186	.710	26.933	.000
x_5	2.818	.350	.181	8.045	.000
$x_{3,3}$	-1.423	.296	-.108	-4.812	.000
$x_{3,2}$	-.919	.363	-.059	-2.530	.012
x_7	1.037	.246	.127	4.212	.000
$x_{4,1}$	-.853	.366	-.052	-2.328	.020
x_8	-.686	.243	-.084	-2.826	.005
x_1	.744	.270	.058	2.757	.006
(Constant)	-0.002	.796		-.024	.981

* $p \leq .05$

B	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวทำนายในรูปคะแนนดิบ
SE B	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายแต่ละตัว
β	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t

Sig t แทน ระดับนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย

ตารางที่ 15 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) ขนาดของโรงเรียน (x_5) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มัธยมศึกษา/ปวช/ปวส ($x_{3,3}$) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา ($x_{3,2}$) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (x_7) รายได้ของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 10,000 บาท ต่อเดือน ($x_{4,1}$) อัจฉริยะในวิชาคณิตศาสตร์ (x_8) และ เพศ (x_1) มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวทำนายในรูปของคะแนนดิบ (B) เท่ากับ 5.014, 2.818, -1.423, -0.919, 1.037, -0.853, -0.686 และ 0.774 ตามลำดับ และมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ 0.710, 0.181, -0.108, -0.59, 0.127, -0.052, -0.084 และ 0.058 ตามลำดับ

ซึ่งสามารถสร้างสมการถดถอยในรูปคะแนนดิบได้ คือ

$$Y'_{\text{Know\&Ability}} = -0.002 + 5.014(x_2) + 2.818(x_5) - 1.423(x_{3,3}) - 0.919(x_{3,2}) + 1.037(x_7) - 0.853(x_{4,1}) - 0.686(x_8) + 0.774(x_1)$$

และสมการในรูปคะแนนมาตรฐานคือ

$$Z'_{\text{Know\&Ability}} = 0.710(x_2) + 0.181(x_5) - 0.108(x_{3,3}) - 0.59(x_{3,2}) + 0.127(x_7) - 0.052(x_{4,1}) - 0.084(x_8) + 0.558(x_1)$$

โดยที่

$Y'_{\text{Know\&Ability}}$	แทน	คะแนนความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการถดถอยในรูปคะแนนดิบ
$Z'_{\text{Know\&Ability}}$	แทน	คะแนนความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน
x_1	แทน	เพศของนักเรียน
x_2	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
$x_{3,2}$	แทน	ระดับการศึกษาของผู้ปกครองคือ ประถมศึกษา
$x_{3,3}$	แทน	ระดับการศึกษาของผู้ปกครองคือ มัธยมศึกษา/ปวช/ปวส
$x_{4,1}$	แทน	รายได้ของผู้ปกครองต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน
x_5	แทน	ขนาดของโรงเรียน
x_7	แทน	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
x_8	แทน	อัจฉริยะในวิชาคณิตศาสตร์

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน กรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์ย่อย 2 ข้อ ดังนี้

1. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ด้านจิตวิทยา และด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน กับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อสร้างสมการทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร

ผู้วิจัยสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เทคนิคการสุ่มหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) โดยขั้นตอนแรกสำรวจโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในกรุงเทพมหานคร พิจารณาจำแนกตามขนาดของโรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษา จากนั้นสุ่มโรงเรียนแต่ละขนาดในแต่ละเขตให้ได้จำนวนเท่ากัน จำนวนทั้งสิ้น 12 โรงเรียน แล้วจึงสุ่มห้องเรียนแบบอย่างง่ายโรงเรียนละ 1 ห้อง ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 538 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 1 ชนิด คือ เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 2 ฉบับ โดยแต่ละฉบับมีรายละเอียดดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบวัดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง รายได้ของผู้ปกครอง มีลักษณะเป็นข้อให้เลือกตอบ (Checklist) โรงเรียนที่ศึกษา จำนวนสมาชิกในครอบครัว และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นอัตนัยให้เติมคำ

ตอนที่ 2 เป็นแบบวัดเกี่ยวกับปัจจัยด้านจิตวิทยาและด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน มีลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 6 ระดับ ประกอบด้วย 6 แบบวัด ดังนี้

- | | |
|---|--------------|
| 2.1 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ | จำนวน 15 ข้อ |
| 2.2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ | จำนวน 15 ข้อ |

2.3 แบบวัดอัถมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์	จำนวน 15 ข้อ
2.4 แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคม จากครูคณิตศาสตร์	จำนวน 15 ข้อ
2.5 แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคม จากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์	จำนวน 15 ข้อ
2.6 แบบวัดบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน	จำนวน 10 ข้อ

โดยแบบวัด 2.1 – 2.5 เป็นแบบวัดเกี่ยวกับปัจจัยด้านจิตวิทยา และแบบวัด 2.6 เป็นแบบวัดปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

ฉบับที่ 2 แบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นการวัดความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน) ใช้เวลาในการทำ 50 นาที (1 คาบ)

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในระหว่างวันที่ 21 กรกฎาคม 2552 ถึง 7 สิงหาคม 2552 แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS และใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีวิธีการวิเคราะห์คือ

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน โดยการหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่ามัธยิมเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสภาพของโรงเรียน ด้านจิตวิทยา และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน กับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของตัวแปรต่างๆโดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation coefficient) ระหว่างปัจจัยที่ละคู่โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson-product moment correlation)
3. สร้างสมการทำนายตัวแปรเกณฑ์ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยใช้สถิติวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบเพิ่มตัวแปรเป็นลำดับขั้น (Stepwise multiple regression analysis)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง และอยู่โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ คิดเป็นร้อยละ 56.1 และ 77.9 ตามลำดับ มีจำนวนสมาชิกในครอบครัวน้อยกว่า 5 คน คิดเป็นร้อยละ 66.0 และที่น้อยที่สุดคือมีจำนวนสมาชิกในครอบครัวมากกว่า 7 คน คิดเป็นร้อยละ 2.4 โดยผู้ปกครองของนักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาจบชั้นมัธยมศึกษา/ปวช./ปวส. โดดเดี่ยวกับจบการศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งรวมทั้ง 2 ระดับคิดเป็นร้อยละ 71.3 ผู้ปกครองของนักเรียนส่วนใหญ่มีรายได้อยู่ที่ระดับ 10,001 – 30,000 บาทต่อเดือน การเรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่เรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 58.6 แต่ถ้ามีนักเรียนที่เรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์จะเรียนที่สถาบันกวดวิชาหรือจ้างครูพิเศษมาสอนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 68.3 ของผู้ที่เรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์

นักเรียนส่วนใหญ่ทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 36.3 โดยส่วนมากผู้ปกครองจะช่วยเหลือบ้างเป็นบางครั้ง คิดเป็นร้อยละ 51.1 ในขณะที่ผู้ปกครองที่ช่วยนักเรียนทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์อย่างสม่ำเสมอมีเพียงร้อยละ 4.6

2. ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ด้านจิตวิทยา และด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ปริญญาตรี ($x_{3,4}$) และ เพศ (x_1) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา ($x_{3,2}$) ระดับการศึกษาของผู้ปกครองมัธยมศึกษา/ปวช./ปวส ($x_{3,3}$) รายได้ของผู้ปกครองต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน ($x_{4,1}$) มีความสัมพันธ์ทางลบกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ รายได้ของผู้ปกครอง 10,001 - 30,000 บาทต่อเดือน ($x_{4,2}$) มีความสัมพันธ์ทางลบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อแยกพิจารณาความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ พบว่า

ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียนที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ปริญญาตรี ($x_{3,4}$) และ เพศ (x_1) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา ($x_{3,2}$) ระดับการศึกษาของผู้ปกครองมัธยมศึกษา/ปวช./ปวส ($x_{3,3}$) และ รายได้ของผู้ปกครองต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน ($x_{4,1}$) มีความสัมพันธ์

ทางลบกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ไม่ได้เรียนหนังสือ ($x_{3,1}$) มีความสัมพันธ์ทางลบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ปัจจัยด้านสถานภาพของนักเรียนที่มีความสัมพันธ์ต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) ระดับการศึกษาของผู้ปกครองปริญญาตรี ($x_{3,4}$) และ เพศ (x_1) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา ($x_{3,2}$) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มัธยมศึกษา/ปวช/ปวส ($x_{3,3}$) และรายได้ของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน ($x_{4,1}$) มีความสัมพันธ์ทางลบกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และรายได้ของผู้ปกครอง 10,001 – 30,000 บาทต่อ ($x_{4,2}$) มีความสัมพันธ์ทางลบอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2.2 ปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ (x_6) อึดทนในทัศนโนวิชาคณิตศาสตร์ (x_8) การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ (x_{10}) และ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ (x_9) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และเมื่อแยกพิจารณาความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ พบว่า

ปัจจัยด้านจิตวิทยาที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ (x_6) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (x_7) อึดทนในทัศนโนวิชาคณิตศาสตร์ (x_8) การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ (x_{10}) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ (x_9) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ปัจจัยด้านจิตวิทยาที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ (x_6) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (x_7) อึดทนในทัศนโนวิชาคณิตศาสตร์ (x_8) การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ (x_9) และการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ (x_{10}) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2.3 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน (x_5) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อแยกพิจารณาความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ พบว่า

ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียนที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขนาดของโรงเรียน (x_5) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียนที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน (x_5) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน (x_{11}) มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ตัวแปรที่มีอำนาจและเข้าสู่สมการทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร มี 8 ปัจจัย โดยเรียงลำดับจากปัจจัยที่ส่งผลมากที่สุดไปหาปัจจัยที่ส่งผลน้อยที่สุด ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) ขนาดของโรงเรียน (x_5) ระดับการศึกษาของผู้ปกครองมัธยมศึกษา/ปวช/ปวส ($x_{3,3}$) ระดับการศึกษาของผู้ปกครองประถมศึกษา ($x_{3,2}$) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (x_7) รายได้ของผู้ปกครองต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน ($x_{4,1}$) อัตรานักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ (x_8) และ เพศ (x_1) ซึ่งทั้ง 8 ปัจจัยนี้สามารถร่วมกันทำนายความแปรปรวนของความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร ได้ร้อยละ 80.4 และได้สมการถดถอยในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐานตามลำดับ ดังนี้

$$Y'_{\text{Know\&Ability}} = -0.002 + 5.014(x_2) + 2.818(x_5) - 1.423(x_{3,3}) - 0.919(x_{3,2}) + 1.037(x_7) - 0.853(x_{4,1}) - 0.686(x_8) + 0.774(x_1)$$

$$Z'_{\text{Know\&Ability}} = 0.710(x_2) + 0.181(x_5) - 0.108(x_{3,3}) - 0.59(x_{3,2}) + 0.127(x_7) - 0.052(x_{4,1}) - 0.084(x_8) + 0.558(x_1)$$

เมื่อแยกสร้างสมการทำนายความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ พบว่า

ตัวแปรที่มีอำนาจและเข้าสู่สมการทำนายความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร มี 7 ปัจจัย โดยเรียงลำดับจากปัจจัยที่ส่งผลมากที่สุดไปหาปัจจัยที่ส่งผลน้อยที่สุด ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) ขนาดของโรงเรียน (x_5)

รายได้ของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน ($x_{4,1}$) เพศ (x_1) บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน ($x_{1,1}$) การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ (x_{10}) และ อัตรานักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ (x_8) ซึ่งทั้ง 7 ปัจจัยนี้สามารถร่วมกันทำนายความแปรปรวนของ ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร ได้ร้อยละ 84.3 และได้สมการถดถอยในรูปแบบคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐานตามลำดับ ดังนี้

$$Y'_{Know} = 1.667 + 2.833(x_2) + 1.685(x_5) - 0.764(x_{4,1}) + 0.751(x_1) - 0.404(x_{1,1}) + 0.397(x_{10}) - 0.302(x_8)$$

$$Z'_{Know} = 0.699(x_2) + 0.195(x_5) - 0.083(x_{4,1}) + 0.105(x_1) - 0.086(x_{1,1}) + 0.074(x_{10}) - 0.066(x_8)$$

ตัวแปรที่มีอำนาจและเข้าสู่สมการทำนายความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร มี 5 ปัจจัย โดยเรียงลำดับจากปัจจัยที่ส่งผลมากที่สุดไปหา ปัจจัยที่ส่งผลน้อยที่สุด ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (x_2) ขนาดของโรงเรียน (x_5) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (x_7) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มัธยมศึกษา/ปวช./ปวส ($x_{3,3}$) และ ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา ($x_{3,2}$) ทั้ง 5 ปัจจัยนี้สามารถร่วมกันทำนาย ความแปรปรวนของความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพมหานคร ได้ร้อยละ 80.8 และได้สมการถดถอยในรูปแบบคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐานตามลำดับ ดังนี้

$$Y'_{Ability} = -2.479 + 2.374(x_2) + 1.389(x_5) + 0.538(x_7) - 0.885(x_{3,3}) - 0.516(x_{3,2})$$

$$Z'_{Ability} = 0.619(x_2) + 0.169(x_5) + 0.124(x_7) - 0.127(x_{3,3}) - 0.063(x_{3,2})$$

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัย สามารถอภิปรายได้ดังต่อไปนี้

ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร จากผลการวิจัยพบว่า

1 ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียนที่ส่งผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพศ และ ระดับการศึกษาของผู้ปกครองจบปริญญาตรี มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา ระดับการศึกษาของผู้ปกครองมัธยมศึกษา/ปวช/ปวส รายได้ของผู้ปกครองต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน มีความสัมพันธ์ทางลบกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ รายได้ของผู้ปกครอง 10,001 - 30,000 บาทต่อเดือน มีความสัมพันธ์ทางลบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาแยกเป็นความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ ก็ยังพบว่าตัวแปรในปัจจัยสถานการณ์ของผู้เรียนที่กล่าวมาข้างต้นทุกตัว มีความสัมพันธ์และมีทิศทางเดียวกันกับความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์ แต่ความรู้ทางคณิตศาสตร์พบว่า ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ไม่ได้เรียนหนังสือ มีความสัมพันธ์ทางลบกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เพิ่มเติมซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมาสามารถอธิบายได้ดังนี้

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ผู้ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง จะมีระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์มาก และผู้ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ จะมีระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์น้อย การที่ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับสูง อาจเป็นเพราะว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ค่อนข้างยาก ซับซ้อน มีความเป็นนามธรรม ต้องอาศัยความต่อเนื่องในการฝึกฝนทักษะใช้ความรู้เดิมผสมผสานกับความรู้ใหม่ ถ้านักเรียนมีความรู้เดิมที่เพียงพอ ก็จะเป็นพื้นฐานที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้มากขึ้น พัฒนาความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น เร็วขึ้น และมีความมั่นคงมากขึ้น แต่ถ้านักเรียนขาดความรู้พื้นฐานเดิมที่จำเป็นในการเรียนเนื้อหาใหม่แล้ว จะไม่สามารถเรียนเนื้อหาใหม่ให้บรรลุจุดหมายได้ แม้ว่าจะใช้ความพยายามให้รางวัลหรือการสอนที่มีประสิทธิภาพเพียงใดก็ตาม (Bloom, 1976: 32) นั่นหมายถึงความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนก็จะเกิดน้อย ไม่กระจ่างชัดเจนเพียงพอ หรือไม่ถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นการประเมินความรู้ ความสามารถ ทักษะกระบวนการ รวมถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเหตุนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จึงเป็นตัวชี้วัดตัวหนึ่งได้ว่านักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมมากน้อยเพียงใด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pajares and Miller (1994: 197-200) และ Hailikari, Nevgi and Komulainen (2008: 68) ที่พบว่า เกรดวิชาคณิตศาสตร์เดิม เป็นตัวแปรที่ดีที่สุดในการทำนายผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเป็นปัจจัยเชิงเหตุของความสมารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.2 เพศ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เพศเป็นตัวบ่งชี้ถึงระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับที่ Wasanga (2002: 12-13) กล่าวไว้ว่า เพศชายมีความแตกต่างกับเพศหญิงโดยเฉพาะความถนัด

ด้านการเรียน เพศหญิงจะมีความสามารถทางด้านภาษา การเขียน ศิลปะ แต่เพศชายจะมีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ และวิทยาศาสตร์มากกว่าหญิง อีกทั้งนักเรียนชายจะมีความถนัดในการเลือกใช้ความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี ส่วนนักเรียนหญิงมักจะมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีในวิชาที่ใช้ความจำและภาษามากกว่า (Casey, Ronald and Pezaris, 2001: 45-47) ซึ่งความแตกต่างเหล่านี้ทำให้นักเรียนชายสามารถเรียนรู้เนื้อหาและฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ได้เร็ว และมีความเข้าใจมากกว่านักเรียนหญิง ทำให้นักเรียนชายมีความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิง ซึ่งสอดคล้องกับกับงานวิจัยของ Grobler and et al. (2001: 5) และ สุนนทา ประไพตระกูล (2535: 79) ที่พบว่าเพศเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งหมายถึงระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์นั่นเอง

1.3 ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ปริญญาตรี มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ หมายความว่า ผู้ที่มีผู้ปกครองจบการศึกษาระดับปริญญาตรี จะส่งผลให้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์มาก ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาถือเป็นดัชนีชี้วัดตัวหนึ่งที่ใช้วัดสถานภาพทางสังคมของบุคคล และมักจะใช้เป็นเครื่องมือสำหรับเลื่อนชั้นทางสังคม ดังนั้น ผู้ปกครองที่มีการศึกษาระดับสูงก็มักจะเห็นคุณค่าของการศึกษาและส่งเสริมให้บุตรของตนได้รับการศึกษาในระดับที่สูง ผู้ปกครองจึงเอาใจใส่ ส่งเสริม ให้คำแนะนำ สนับสนุนการศึกษาของบุตรในทุกด้านอย่างเต็มที่ ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ (2532: 75) ที่พบว่าระดับการศึกษาของผู้ปกครองมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.4 ระดับการศึกษาของผู้ปกครองตั้งแต่ประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษา/ปวช/ปวส เนื่องจากผลการวิเคราะห์พบว่า ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา และระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มัธยมศึกษา มีความสัมพันธ์ทางลบกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 หมายถึง ผู้ที่มีผู้ปกครองจบการศึกษาดั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษาจะมีผลต่อระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ อาจเป็นเพราะผู้ปกครองที่มีการศึกษาน้อยจะไม่ค่อยเห็นความสำคัญของการศึกษา ไม่ค่อยได้ส่งเสริมทางการศึกษาด้านต่างๆ ให้บุตรของตน เช่น การให้คำแนะนำทางการเรียน และจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลยังพบว่า ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ไม่ได้เรียนหนังสือยังส่งผลทางลบต่อความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอีกด้วย ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากผู้ปกครองที่มีการศึกษาน้อยหรือไม่ได้เรียนหนังสือ คิดว่าตนเองไม่มีความรู้และความสามารถพอที่จะให้คำปรึกษากับบุตรในด้านการเรียนได้ จึงอาจจะละเลยการถามไถ่ปัญหาในการเรียน หรือผู้ปกครองบางท่านอาจสนใจถามปัญหาในการเรียนแต่เมื่อลูกของตนไม่เข้าใจบทเรียนก็ไม่สามารถอธิบายให้ลูกเข้าใจได้ บางครั้งต้องปล่อยให้ป็นหน้าที่ของครูใน

โรงเรียนดูแลเพียงฝ่ายเดียว เมื่อนักเรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ดีหรือเข้าใจไม่ชัดเจน ก็ส่งผลต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ อัญชลี สารรัตน์ (2532: 75-78) ที่ได้ทำการศึกษาลักษณะของผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและลักษณะของผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยพบว่า ระดับการศึกษาของบิดา เป็นลักษณะหนึ่งที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจะมีระดับการศึกษาของบิดาต่ำกว่าผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

1.5 รายได้ของผู้ปกครองไม่เกิน 30,000 บาทต่อเดือน เนื่องจากผลการวิเคราะห์พบว่า รายได้ของผู้ปกครอง 10,001 – 30,000 บาทต่อเดือน และรายได้ของผู้ปกครองน้อยกว่า 10,000 บาทต่อเดือน มีความสัมพันธ์ทางลบกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้วิจัยสรุปและแปลความหมายได้ว่า นักเรียนที่มีผู้ปกครองที่มีรายได้ไม่เกิน 30,000 บาทต่อเดือน มีผลต่อระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และจากข้อมูลปรากฏว่ามีนักเรียนที่มีผู้ปกครองมีรายได้ไม่เกิน 30,000 บาทต่อเดือนมีมากถึงร้อยละ 82.4สาเหตุที่ผู้ปกครองมีรายได้น้อยจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนมีความตั้งใจในการศึกษาเล่าเรียนมากอาจเป็นเพราะเห็นถึงความยากลำบากในการทำงานจึงพยายามตั้งใจเรียนเพื่อจะได้นำความรู้ไปช่วยเหลือครอบครัว อีกทั้งถ้าได้เรียนจบการศึกษาระดับสูงเมื่อเรียนจบไปจะมีงานทำที่ให้ผลตอบแทนสูงด้วย เหตุผลอีกประการคือการทำผู้ปกครองมีรายได้ไม่สูงมากนัก อาจทำให้การสนับสนุนการศึกษาบางอย่างทำได้ไม่เต็มที่ในส่วนที่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์การเรียน หนังสือ แบบฝึกหัดเพิ่มเติม สื่อการเรียนการสอนอื่นๆ การสนับสนุนการเรียนพิเศษเพื่อเพิ่มเติมและแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน หรือทำให้มีความรู้และความสามารถทางการเรียนมากขึ้น ซึ่งผู้ปกครองที่มีรายได้สูงก็สามารถสนับสนุนทางการเรียนได้ดีกว่าผู้ปกครองที่มีรายได้ต่ำ (Horton and Hunt, 1984: 252-255) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ตีรวิรัช ทินประภา (2550: 161) ที่พบว่ารายได้ของผู้ปกครองเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ทางลบกับความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยวัดผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ในรูปของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2. ปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ อัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ และการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาแยกเป็นความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ ก็ยังพบว่าตัวแปรในปัจจัยจิตวิทยาที่กล่าวมาข้างต้นทุกตัว มีความสัมพันธ์และมีทิศทางเดียวกันทั้งความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ สามารถอธิบายได้ดังนี้

2.1 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ผู้ที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดี จะมีระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์มาก และผู้ที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ไม่ดี ก็จะมีระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์น้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้ที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีจะเห็นถึงความสำคัญ คุณค่า และประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ มีความรู้สึกที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ผู้นั้นมีความสนใจที่จะศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์ ลักษณะของผู้ที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีจะเป็นผู้ที่เห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ว่าเป็นวิชาที่มีประโยชน์ คุ้มค่าแก่การศึกษา เมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์จะเรียนด้วยความชอบ เพลิดเพลิน และปราศจากความกลัว (Aiken, 1976: 229-239) ซึ่งจะทำให้เขาสนใจ ตั้งใจเรียน ขยันและตั้งใจทำงานในวิชานั้นเป็นพิเศษ ทำให้นักเรียนมีความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ดีโดยได้จากการฝึกฝนตั้งใจเรียน และทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เพราะความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้มาจากการฝึกฝนทักษะ และแสวงหาความรู้อยู่เสมอ ดังนั้น ผู้ที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดี ก็ย่อมส่งผลให้มีความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์ดี จากที่กล่าวมานั้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ Deighan (1967: 195-199) และฐิติพร ลิขิตฐา (2547: 110) ที่พบผลตรงกันคือ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

2.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์สูง จะมีระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์มาก และผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ จะมีระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์น้อย ทั้งนี้เป็นเพราะว่าเมื่อนักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์สูง นักเรียนก็จะมีเป้าหมายในการเรียนคณิตศาสตร์ ให้ประสบความสำเร็จตามมาตรฐานที่ตนตั้งไว้ โดยพยายามทำสิ่งที่จะก่อให้เกิดความสำเร็จตามที่มุ่งหวังให้มากที่สุด ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค ปัญหา แต่ถ้านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ นักเรียนก็จะเรียนคณิตศาสตร์ไม่เต็มที่ ทำให้ได้รับความรู้และได้ฝึกฝนความสามารถทางคณิตศาสตร์น้อยกว่าที่ควรจะเป็น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2529: 47) และ ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ (2532: 75) ที่พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.3 อัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ผู้ที่มีอัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ดี จะมีระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์มาก และผู้ที่มีอัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ไม่ดี ก็จะมีระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์น้อย อาจเพราะผู้ที่มีอัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ดี

เป็นผู้ที่มีความรับรู้และเชื่อมั่นว่าตนมีความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของตนสูง ทำให้มีความภาคภูมิใจในตนเองไม่มีปมด้อย แต่หากคนที่มีความเชื่อมั่นในวิชาคณิตศาสตร์ที่ไม่ดีจะเกิดความรู้สึกเป็นปมด้อย ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง เมื่อมีเจอบัญหาหรือมีเนื้อหาที่ไม่เข้าใจจะไม่กล้าซักถาม แม้ปัญหานั้นจะไม่ใช่ปัญหาที่ยากมากก็ตาม จนในที่สุดก็จะหมดความเชื่อมั่นในตนเองและคิดว่าเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ รู้สึกว่าที่ตนไม่เข้าใจเพราะตนมีความสามารถไม่เพียงพอ แต่ผู้ที่มีความรับรู้ในตนเองสูงมักจะมีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอน และใช้เวลาไปกับการทำงานทางคณิตศาสตร์มาก (Reys, 1984: 562) ทำให้เมื่อไม่เข้าใจก็กล้าเข้าไปสอบถามครูผู้สอน นักเรียนที่มีอัตมโนทัศน์ที่ดีจะมีแรงผลักดันเบื้องต้นที่จะกระตุ้นพฤติกรรมในทางบวก นักเรียนจะพยายามทำงานให้บรรลุเป้าหมายอันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตัวนักเรียนเอง (Skaalvik and Skaalvik, 2005: 286) ซึ่งก็คือความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนจะได้รับและเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pajares and Miller (1994: 198) อมรรัตน์ โพธิตาปะนะ (2543: 121-122) และ Gruehn and Roeder (1995: 92) ที่พบว่า อัตมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.4 การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองมาก จะมีระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์มาก และผู้ที่มีความรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองน้อย ก็จะมีระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์น้อย เป็นเพราะผู้ปกครองมีบทบาทสำคัญในการเตรียมความพร้อมในการเรียนของนักเรียน ผู้ปกครองเป็นผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับนักเรียนมากที่สุดดังนั้น การที่ผู้ปกครองทำอะไรจะมีอิทธิพลโดยตรงกับนักเรียน ถ้าผู้ปกครองให้การสนับสนุนทางการเรียนมาก นักเรียนก็จะรับรู้และมีพฤติกรรมทางบวกกับการเรียน และจะส่งผลให้นักเรียนมีความสำเร็จในการเรียนตามมา จากผลงานวิจัยหลายท่านสามารถสรุปได้ว่า การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมของผู้ปกครองไม่ว่าจะเป็นการพูดคุย ซักถาม การไม่ทำให้นักเรียนรู้สึกกดดันเมื่อพูดถึงการเรียน การให้คำปรึกษา จนถึงการเตรียมความพร้อมในเรื่องวัสดุ อุปกรณ์การเรียน การหาแหล่งข้อมูล ข่าวสารทางการเรียน สิ่งเหล่านี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความขยันหมั่นเพียร ตั้งใจเรียน และเป็นตัวสนับสนุนการเรียนเป็นอย่างดี (Song and Hattie, 1984: 1279; Grobler and et al, 2001: 5-6) ซึ่งสอดคล้องกับ Cronbach (1970: 112 -115) ที่มีแนวคิดที่ว่า บรรยากาศทางอารมณ์ ได้แก่ ความช่วยเหลือในเวลาที่ต้องการ การให้ความรัก ความอบอุ่น เป็นสภาพแวดล้อมภายในครอบครัวที่ส่งเสริมให้เด็กเรียนได้เต็มที่และประสบความสำเร็จในการเรียน

2.5 การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ผู้ที่มีการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์มาก จะมีระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์มาก และผู้ที่มีการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์น้อย มีระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์น้อย นอกจากนี้การที่ครูผู้สอนต้องหาวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพ การสนับสนุนทางสังคมของครูเป็นสิ่งสำคัญ ถ้านักเรียนรับรู้ว่าคุณครูของตนเป็นคนที่ไม่ดี มีความใส่ใจ ให้กำลังใจ สอบถามปัญหาพูดคุยกับนักเรียน ให้คำชมเชย และให้ข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ทางการเรียนกับนักเรียน นักเรียนก็จะกล้าที่จะซักถาม เข้าหาครูเมื่อเกิดข้อสงสัย หรือต้องการคำปรึกษา ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน ทำให้บรรยากาศในการเรียนไม่ตึงเครียด นักเรียนก็จะสามารถเรียนรู้ได้อย่างดี ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์มากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของเชิดศักดิ์ ตันภูมิ (2550: 117) ที่ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพหุระดับกับความสามารถในการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การรับรู้การสนับสนุนจากครูส่งผลต่อการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

3 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาแยกเป็นความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ ก็ยังพบว่าขนาดของโรงเรียนมีความสัมพันธ์และมีทิศทางเดียวกันกับความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้วย แต่ความสามารถทางคณิตศาสตร์พบว่า บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เพิ่มเติม การที่ขนาดของโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์หมายความว่า ขนาดของโรงเรียน มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นเพราะการที่โรงเรียนมีขนาดใหญ่ มีจำนวนครูและนักเรียนมาก งบประมาณที่ได้จากแหล่งต่างๆ จึงมีมาก ส่งผลถึงความสามารถในการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ประกอบการสอน การเชิญวิทยากรผู้เชี่ยวชาญต่างๆ หรือส่งครูผู้สอนไปอบรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ประกอบกับโรงเรียนขนาดใหญ่มักจะมีเจ้าหน้าที่เฉพาะซึ่งส่งผลให้การบริหารงานต่างๆ ในโรงเรียนมีประสิทธิภาพดีขึ้น ครูผู้สอนไม่ต้องมากังวลกับภาระงานอื่นมากนัก ช่วยลดภารกิจที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสอนของครูผู้สอน ทำให้มีเวลาที่จะเตรียมการเรียนการสอนมากขึ้น อีกทั้งการที่มีครูและนักเรียนจำนวนมากก็จะช่วยเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้และการแข่งขันมากขึ้น ครูก็จะมีกรร่วมมือปรึกษาหารือเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอน นักเรียนก็จะมีหลากหลายของภูมิหลังที่แตกต่างกัน มีระดับสติปัญญาต่างกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เกิดบรรยากาศแข่งขันในการเรียนของเพื่อนนักเรียนด้วยกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนันทา ประไพตระกูล (2534: 109) ที่พบว่า

ขนาดของโรงเรียนเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และการที่บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ อาจเป็นเพราะว่าการที่โรงเรียนมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ มีวัสดุ อุปกรณ์ที่ตีทันสมัย เพียงพอต่อความต้องการของนักเรียน ทำให้เมื่อนักเรียนมีปัญหาไม่เข้าใจเรื่องใดก็สามารถหาคำตอบได้ไม่ว่าจะเป็นกับตัวบุคคล หรือค้นคว้าด้วยตัวเองจากหนังสือ อินเทอร์เน็ต อีกประการหนึ่งโรงเรียนที่มีบรรยากาศทางวิชาการสูงก็มักจะมีกิจกรรมต่างๆนอกชั้นเรียน เช่น การทำโครงการคณิตศาสตร์ กิจกรรมวันวิชาการ การแข่งขันตอบปัญหาคณิตศาสตร์ ค่ายคณิตศาสตร์ ฯลฯ ซึ่งการที่นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมเหล่านี้จะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะและความสามารถทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติมอยู่เสมอ และครูก็จะกระตุ้นนักเรียนให้เข้าร่วมกิจกรรม ทำให้นักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนที่มีบรรยากาศทางวิชาการสูงมีระดับความสามารถมากกว่านักเรียนที่มีบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียนระดับต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อมรรัตน์ โพธิตาปะนะ (2543: 121-122) ที่พบว่าบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4. ปัจจัยที่ทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร จากผลการวิจัย พบว่า มีปัจจัย 8 ปัจจัยที่ร่วมกันทำนายได้คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ขนาดของโรงเรียน ระดับการศึกษาของผู้ปกครองจบมัธยมศึกษา/ปวช/ปวส ระดับการศึกษาของผู้ปกครองจบประถมศึกษา เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ รายได้ของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน อัตราหนี้สินในวิชาคณิตศาสตร์ และ เพศ โดยทั้ง 8 ปัจจัยเมื่อได้ผ่านการคัดเลือกเข้าสู่สมการโดยวิธีการถดถอยพหุคูณโดยเพิ่มตัวแปรเป็นขั้นๆ โดยปัจจัยแรกที่เข้าสู่สมการทำนาย คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เมื่อเข้าสู่สมการสามารถทำนายหรืออธิบายความแปรปรวนของตัวแปรความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ได้ร้อยละ 75.1 และเมื่อนำตัวแปรขนาดของโรงเรียน ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มัธยมศึกษา การศึกษาของผู้ปกครอง ประถมศึกษา เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ รายได้ของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน อัตราหนี้สินในวิชาคณิตศาสตร์ และเพศ มาเพิ่มเข้าสู่สมการก็ทำให้ความสามารถในการทำนายระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น เป็นร้อยละ 78.0, 78.7, 79.2, 79.7, 79.9, 80.1 และ 80.4 ตามลำดับ สามารถทำนายได้ถึงร้อยละ 80.4 ถือว่าสูงมาก แสดงว่าปัจจัยที่นำเข้าสู่สมการนั้นเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน จากสมการที่ได้จะเห็นว่าทุกปัจจัยที่มีอำนาจทำนายและเข้าสู่สมการเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และเมื่อแยกพิจารณาสร้างสมการทำนายความรู้ทางคณิตศาสตร์ และ สมการทำนายความสามารถทางคณิตศาสตร์

พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ขนาดของโรงเรียน รายได้ของผู้ปกครอง เป็นปัจจัยที่สามารถทำนายได้ทั้งความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียนที่เป็นตัวทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง รายได้ของผู้ปกครอง และเพศ สอดคล้องกับงานวิจัยของอุทัย ตั้งคำ (2528: 58-61) ที่พบว่าตัวทำนายที่ดีในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในด้านสถานภาพส่วนตัวนักเรียน คือ ความรู้พื้นฐานเดิม และประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ (2532: 76-77) พบว่าความรู้พื้นฐานเดิม และรายได้ของผู้ปกครองเป็นตัวแปรที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยความรู้พื้นฐานเดิมเป็นตัวทำนายที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังมีนักวิจัยหลายท่านที่ทำการศึกษาค้นคว้าหรือปัจจัยที่เป็นตัวทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ซึ่งพบว่า เพศ (Pajares and Miller, 1995: 5 และ ตีรวิเศษ ทินประภา, 2550: 167) และระดับการศึกษาของผู้ปกครอง (ฐิติพร ลิณีสุภา, 2547: 117) เป็นตัวแปรที่สามารถทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้เช่นกัน

ปัจจัยด้านจิตวิทยาที่เป็นตัวทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และอัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับเฉลียว บุษเนียร (2531: 82) และสุวัฒนา อุทัยรัตน์ และเรวดี อันนันทน์ (2540: 41-43) ที่พบว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในตัวทำนายสองตัวที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้ Wilkins (2004: 343-344) และ Skaalvik and Skaalvik (2005: 296) ที่พบว่าอัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวทำนาย โดยเมื่อแยกพิจารณาเป็นความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ พบว่า นอกจากอัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์แล้ว การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมในการเรียนคณิตศาสตร์จากผู้ปกครองเป็นอีกตัวแปรที่สามารถทำนายความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Grobler and et al. (2001: 1) ที่พบว่า การสนับสนุนการศึกษาของผู้ปกครองเป็นตัวแปรที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ แต่ในขณะที่ ไม่มีปัจจัยด้านจิตวิทยาตัวใดเลยที่สามารถทำนายความสามารถทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่นักเรียนต้องใช้ความชำนาญในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และประสบการณ์มาใช้ในการแก้ปัญหาและให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสิ่งเหล่านี้นักเรียนต้องได้รับการฝึกฝน การปฏิบัติ ลงมือทำอย่างสม่ำเสมอ บางครั้งการฝึกฝนในห้องเรียนอาจไม่เพียงพอ นักเรียนยังต้องฝึกฝนเพิ่มเติมนอกห้องเรียนด้วย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ปัจจัยด้านจิตวิทยามีอำนาจไม่เพียงพอกับการทำนายความสามารถทางคณิตศาสตร์ ไม่เหมือนกับการทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในห้องเรียนเป็นสิ่งที่

แน่นอนตายตัว ถ้าตั้งใจเรียนในห้องก็สามารถมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้สูง โดยจะเห็นว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้มาจากการวัดและประเมินผลทั้งด้านความรู้ ลักษณะจิตพิสัย และทักษะกระบวนการทางการเรียนคณิตศาสตร์

และปัจจัยด้านสุดท้าย ที่สามารถทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้แก่ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียนคือ ขนาดของโรงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ Stuart (1978: 2115) และอูรี ลิมพิสุทธิ์ (2526: 97) ที่พบว่าขนาดของโรงเรียนเป็นตัวแปรหนึ่งที่ทำนายความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้เช่นกัน และเมื่อแยกพิจารณาความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ พบว่า ขนาดของโรงเรียน สามารถทำนายความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้เช่นกัน แต่ความรู้ทางคณิตศาสตร์ยังมีอีกตัวแปรหนึ่งที่สามารถทำนายความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ นั่นคือ บรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอมรวรัตน์ โภธิตาปะนะ (2543: 121-122) ที่พบว่าบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

1.1 ข้อเสนอแนะสำหรับนักเรียน

จากผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่มีอำนาจการทำนายมากที่สุดและเป็นปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียนนั่นคือ พื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนมีความสำคัญมากดังนั้นเมื่อนักเรียนมีข้อไม่เข้าใจบทเรียนตรงไหน ควรจะรีบทำความเข้าใจกับบทเรียนนั้นๆ โดยอาจถามครูผู้สอน เพื่อน รุ่นพี่ หรือผู้ปกครอง เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความต่อเนื่อง ต้องใช้พื้นฐานความรู้เดิมในการเรียนเนื้อหาที่ยากขึ้น เมื่อมีความรู้พื้นฐานที่ดีแล้วก็จะทำให้การเรียนประสบความสำเร็จ ปัจจัยด้าน เพศ รายได้และระดับการศึกษาของผู้ปกครองนั้น เป็นสิ่งที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิดจึงไม่ควรนำมาเป็นข้อจำกัดของตนเองในการเรียน ควรใช้ความพยายาม ตั้งใจเรียนในห้องเรียน หมั่นหาความรู้เพิ่มเติม เช่น การซักถามครูหรือเพื่อนเมื่อมีปัญหา การค้นคว้าหาความรู้เพิ่มในห้องสมุด หรือในอินเทอร์เน็ตของโรงเรียน ส่วนปัจจัยด้านจิตวิทยาได้แก่ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และอัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้นนักเรียนจึงควรคิดถึงประโยชน์ที่ได้จากการเรียนและเชื่อมั่นในความสามารถของตน เพื่อเป็นแรงผลักดันกระตุ้นในการเรียนต่อไป

1.2 ข้อเสนอแนะสำหรับครูและผู้ปกครอง

1.2.1 ควรมีการตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมที่จำเป็นก่อนที่จะเรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ใหม่ ถ้านักเรียนคนใดมีพื้นฐานความรู้เดิมไม่เพียงพอต้องมีการเพิ่มเติมความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อน อาจจะมีการสอนเสริม ให้แบบฝึกหัดพิเศษ หรือ ใช้ระบบเพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้เรื่องใหม่ สามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้น

1.2.2 โรงเรียนควรจะช่วยแบ่งเบาภาระการสนับสนุนทางการเรียนบางอย่างของผู้ปกครองที่มีรายได้น้อย เช่น การจัดหนังสือแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์เพิ่มเติม วารสารทางคณิตศาสตร์ เกมคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนเสริม ฯลฯ โดยชี้แจงให้ผู้ปกครองเห็นถึงความสำคัญของการศึกษาและรับรู้ถึงการสนับสนุนของโรงเรียน

1.2.3 ครูต้องตระหนักว่าในกระบวนการเรียนการสอนนั้นนอกจากสอนเนื้อหาและทักษะแล้วต้องส่งเสริมคุณลักษณะด้านจิตพิสัยด้วย โดยเฉพาะด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และอัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ ควรมีการเสริมสร้างให้นักเรียนมีอัตมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ดี โดยครูต้องเพิ่มความเชื่อมั่นในการเรียน โดยการให้กำลังใจ ให้นักเรียนทำงานหรือโจทย์ที่ไม่ยากเกินความสามารถของนักเรียนในช่วงต้นแล้วค่อยๆ เพิ่มระดับความยากของงาน อีกทั้งครูผู้สอนต้องสอนให้นักเรียนเห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ สอนสอดแทรกเรื่องราวที่มีอยู่ในชีวิตจริงทำคณิตศาสตร์ให้เป็นเรื่องใกล้ตัว การจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ มุมคณิตศาสตร์ เมื่อนักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์นักเรียนก็จะรู้สึกสนุก ไม่รู้สึกว่าการคณิตศาสตร์เป็นเรื่องไกลตัว น่าเรียน

1.2.4 พ่อแม่ต้องกระตุ้นให้ลูกเห็นความสำคัญของการศึกษา ให้การสนับสนุนลูกในทางที่เหมาะสม พุดให้กำลังใจ คอยถามไถ่การเรียน การถามการบ้าน ควรตรวจการบ้านของนักเรียนด้วย อย่าถามเพียงอย่างเดียว ถามวันสอบ เพื่อกระตุ้นให้ลูกอ่านหนังสือ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในกรุงเทพมหานคร ซึ่งนักเรียนจะมีสถานภาพและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันกับจังหวัดอื่นๆ ดังนั้นควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนในจังหวัดต่างๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบสมการทำนายว่าสามารถใช้ได้จริงหรือไม่

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยในเชิงลึก คือศึกษาถึงสาเหตุและความสัมพันธ์ของปัจจัยแต่ละปัจจัยว่าส่งผลอย่างไรต่อกัน และมีการสัมภาษณ์นักเรียน ครู ผู้ปกครองที่มีระดับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน เพื่อหาปัจจัยเชิงเหตุของความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กฤษณา ศักดิ์ศรี. (2530). **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: บำรุงสาส์น.
- กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ. (2528). **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- โกศล มิตรชื่น. (2547). **ผลของการใช้โปรแกรมพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบ TAI (Team Assisted Individualization) ที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้อยสัมฤทธิ์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ขวัญจิรา อนันต์. (2546). **การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. สาขาวิชาการวิจัยและสถิติการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ขอบใจ สาสี. (2545). **ผลของการเรียนการสอนโดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2547). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา.
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. (2550). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10** [Online]. Available from: <http://www.nesdb.go.th/Default.aspx?tabid=139>. [2008, July 22].
- จิตราภา กุณฑลบุตร. (2522). **สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จินตนา เล็กถ้วน. (2541). **ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิราภรณ์ กุณสิทธิ์. (2541). **การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตัวแปรด้านการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ทศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฉวีวรรณ เสวตมาลัย. (2544). **ปฏิถนะคณิตศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาสน์.

เฉลียว บุษเนียร. (2530). **ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมการสอน พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 8.** วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เชิดศักดิ์ ไชวาลินธุ์. (2520). **การวัดทัศนคติและบุคลิกภาพ.** กรุงเทพมหานคร: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

ดวงจันทร์ อันอาจ. (2542). **ความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่ออำนาจในตน ลักษณะมุ่งอนาคตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 อ.น้ำพอง จ. ขอนแก่น.** วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. สาขาจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2547). **จากสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่องการวัด ผู้จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน. ใน ประมวลบทความหลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.** หน้า 50 – 51. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.

ดุจเดือน พันธุมนาวิน และ อัมพร ม้าคนอง. (2547). **ปัจจัยเชิงเหตุและผลของพฤติกรรมการพัฒนานักเรียนของครูคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา.** สำนักงานกรมการวิจัยแห่งชาติ. (โครงการวิจัยแม่บท: การวิจัยและพัฒนาาระบบพฤติกรรมไทย (อัดสำเนา)).

เดโช สนวนานนท์. (2520). **ปทานานุกรมจิตวิทยา.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไอดีเยนส์ไตร์.

ตีรวิษข์ ทินประภา. (2550). **การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาและความสำเร็จในการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลายในโครงการผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ในกรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ฐิติพร ลิ้มฐิฎา. (2547). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนิสิตนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โครงการผลิตครูการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับปริญญาตรี (หลักสูตร 5 ปี) สาขาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทดสอบทางการศึกษา, สำนักงาน ก.ร. (2539). คู่มือการพัฒนาโรงเรียนเข้าสู่มาตรฐานการศึกษา การจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- ทวีศักดิ์ ทิพโกมล. (2532). ความสัมพันธ์ระหว่างอัตมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 9. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวีศิลป์ สารแสน. (2543). ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางการเรียนในห้องเรียนด้านครูผู้สอนกับความพึงพอใจของนักเรียนในมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทองพุด บุญอึ้ง. (2516). การศึกษารูานะทางสังคมมิติ มโนภาพแห่งตน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 7 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. วิทยาลัยวิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ทิตนา แชนมณี. (2542). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ทัศน์ย์ บุญเต็ม. (2538). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4: การวิเคราะห์เส้นทางตามโมเดลลิสเรลที่มีตัวแปรแฝง. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธเนศ ขำเกิด. (2533). การจัดบรรยากาศและบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่ดีในประถมศึกษา. **สารพัฒนาหลักสูตร**. 10(96): 35-36.
- นายจรุง ขำพงศ์. (2542). ผลของการใช้กลวิธีเมตาคognition ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- น้อมศรี เคท. (2547). คุณภาพหลากหลายที่ได้จากการเรียนรู้คณิตศาสตร์. **วารสารครุศาสตร์**. 3 (มี.ค.- มิ.ย.) : 18 – 28.
- นิพนธ์ สิ้นพูน. (2545). **ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน ความรู้พื้นฐาน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดมุกดาหาร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการวิจัยการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นิตยา เหมือนโตสง. (2543). **การส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของปัจจัยด้านนักเรียน ด้านครู และด้านโรงเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์: การวิเคราะห์อภิมานงานวิจัย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประณต คำฉิม. (2549). **ปัจจัยด้านพฤติกรรมการเรียนและการสนับสนุนทางสังคมที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ** [Online]. Available from: <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/hm/article/viewFile/624/625>. [2009, January 24].
- ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ. (2532). **ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สภาพแวดล้อมที่บ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2535). **การบริหารงานวิชาการ**. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- พยอมน ตันมณี. (2524). **จิตวิทยาการศึกษา (ศึกษา 122)**. ม.ป.ท.
- พรทิพย์ ถาวรจักร์. (2524). **องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรรณี ช. เชนจิต. (2538). **จิตวิทยาการเรียนการสอน**. กรุงเทพมหานคร: ต้นอ่อน แกรมมี.
- พรรณทิพย์ ม้ามณี. (2532). **การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ระดับมัธยมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: สารศึกษาการพิมพ์.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). **การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัฒนศรี ไชยยันบุรณ์. (2538). **การทดลองใช้พฤติกรรมการคาดหวังของครู ผู้ปกครอง ประกอบการสอนซ่อมเสริมเพื่อพัฒนาความสามารถทางการอ่าน อัตมโนทัศน์**

- และความสนใจในวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์
ปริญญาามหาบัณฑิต. สาขาวิชาจิตวิทยาพัฒนาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
เพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร. (2526). การศึกษาองค์ประกอบที่อยู่นอกเหนือความสามารถด้านสติ
ปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต. สาขาการศึกษาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
มนูญ ศิวารมย์. (2531). การสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติ
ต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต.
ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
มยุรี นพภาลัย. (2527). การศึกษาเปรียบเทียบสุขภาพจิต และอัตมโนภาพในการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อ
รอบรู้และไม่ใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2529). การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยองค์
ประกอบบางประการของตัวนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร.
วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. สาขาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2551). มข. พัฒนาวิธีคิดคณิตศาสตร์ เน้นผู้เรียนเป็นหลักรำรอง 4
โรงเรียนชั้นนวัตกรรมใหม่ในไทย ต้นแบบญี่ปุ่น. มติชน (30 เมษายน 2551): 23.
ยุพิน พิพิธกุล. (2524). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์.
ยุรวุฒน์ คล้ายมงคล. (2545). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์
แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้ เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทาง
คณิตศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถ
พิเศษทางคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุชะฎีบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
รหัน แดงจวน. (2537). ปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษาหลัง
มัธยมศึกษา กรณีศึกษาโครงการครูทายาท. วารสารการวิจัยทางการศึกษา
กรกฎาคม-กันยายน : 88-97.

- รุ่งนภา ทีชะ. (2522). **ความสัมพันธ์ระหว่างอัตมโนทัศน์ ความเชื่อภายในตน-ภายนอกตน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2531). **หลักการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: ศึกษาพร.
- วราภรณ์ วิหคโต. (2536). **การวิเคราะห์ข้อดีและข้อด้อยของแบบทดสอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย: การเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคโอแอลเอส เซฟเพอร์เรท อีควชัน กับเทคนิคเอชแอลเอ็ม**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิรัช พานิชวงค์. (2528). **องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตพระนครเหนือ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศศิธร แม้นสงวน. (2523). **การศึกษาเปรียบเทียบภูมิหลังของบัณฑิตมหาวิทยาลัยรามคำแหงระหว่างกลุ่มที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงกับกลุ่มที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนต่ำ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศักดิ์ สุนทรเสถณี. (2531). **เจตคติ**. กรุงเทพฯ: ดี.ดี.บุ๊คส์ไตร์.
- ศิวพร ไชยพยอม. (2550). **ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยด้านคุณลักษณะทางจิตพิสัยที่ส่งผลต่อความสามารถด้านตัวเลขของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาช่วงชั้นที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรี เขต 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชา การวิจัยและสถิติทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริชัย กาญจนวสี. (2544). **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม CLASSICAL TEST THEORY**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. กรมวิชาการ. (2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. กรมวิชาการ. (2545ก). **รายงานการวิจัยเรื่องวัฒนธรรมสภาพแวดล้อม และค่านิยมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ความดี และความสุขของนักเรียน**. ม.ป.ท.

- ศึกษาศึกษา, กระทรวง. กรมวิชาการ. (2545ข). **สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ศึกษาศึกษา, กระทรวง. สสวท. (2548). **คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. นครปฐม: นครปฐมการพิมพ์.
- ศึกษาศึกษา, กระทรวง. สสวท. (2551). **ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ส.เจริญ การพิมพ์.
- ศึกษาศึกษา, กระทรวง. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2551). **สถิติคะแนนสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นสูง (A-Net) (มีนาคม 2551)** [Online]. Available from: <http://www.cuas.or.th/document/mxminANET51.pdf> . [2009,May 22]
- ส. วาสนา ประवालพฤษ์. (2524). ทศนคติในแง่ของจิตวิทยา. **การวัดผลการศึกษา**. 3(2): 1-6.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2551). **ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ปีการศึกษา 2551** [Online]. Available from: <http://www.niets.or.th/pdf> . [2009,May 22]
- สมชัย วงษ์นายะ. (2524). **การศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2524). **การวิจัยเชิงบรรยาย**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). **หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุธิดา เกตุแก้ว. (2547). **ผลของการใช้กระบวนการสื่อสารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนทรพจน์ ดำรงพานิช. (2550). **โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตรานวัตกรรมทางวิชาการ อัตรานวัตกรรมไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: การวิเคราะห์กลุ่มหนู**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี และอัมพลิกา ประโมจניים. (2550). **บทสรุปเพื่อการบริหาร: การรู้วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์ของนักเรียนวัย 15 ปี.** กรุงเทพมหานคร: เซเวนพรีนติ้ง กรุ๊ป จำกัด.
- สุนันทา ประไพตระกูล. (2534). **การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรคัดสรรกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- สุภาณี ปิยะอภิรักษ์. (2538). **ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการสอนของครูและบรรยากาศในห้องเรียนตามการรับรู้ของนักเรียนกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- สมิตตรา เจิมพันธ์. (2545). **จิตลักษณะและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. คณะพัฒนาสังคม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.**
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2544). **จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- สุรวุฒิ แดงสาขา. (2551). **การศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมประสิทธิผลของโปรแกรมทันตสุขศึกษาร่วมกับแรงสนับสนุนทางสังคมที่มีต่อพฤติกรรมทันตสุขภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดจินดาราม อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.**
- สุวัฒนา เขี่ยมอรพรรณ. (2549). **วิธีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดสำหรับครูในยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์ และ เรวดี อันนันนัป. (2540). **การสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยองค์ประกอบบางตัวของนิสิตโครงการเร่งรัดการผลิตและพัฒนาบัณฑิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- อมร กุลด้วง. (2551). **บทบาทของบิดา และอัตมโนทัศน์ ที่มีอิทธิพลต่อบทบาททางเพศตามการรับรู้ของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.**

- อมรรัตน์ โปธิตาปะนะ. (2543). **อิทธิพลของวัฒนธรรมโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร : การวิเคราะห์อิทธิพลพระดัตถ์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์. ภาควิชาวิจัย การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรพินท์ ชูชม. (2523). **การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นความรู้เดิม สภาพแวดล้อมทางบ้าน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทักษะทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมปลาย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์. ภาควิชาศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรรวรรณ ณรงค์ศรีศักดิ์. (2533). **ผลของการให้การบ้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร : เทคนิคการวิเคราะห์โครงสร้าง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์. ภาควิชาศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อลิสรา ชมชื่น. (2550). **การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการบูรณาการทฤษฎีการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร และการให้เหตุผล เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์. ภาควิชาศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัจฉรา วงศ์พัฒนามงคล. (2533). **ตัวแปรทางพฤติกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์. ภาควิชาศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัจฉราวรรณ นารถพจนานนท์. (2536). **ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยรามคำแหง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์. ภาควิชาศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัญชลี สารรัตน์. (2532). **การศึกษาลักษณะและการปฏิบัติของผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์. ภาควิชาศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคนอง. (2543). การสอน Algorithms ในวิชาคณิตศาสตร์. **วารสารคณิตศาสตร์ปริมา 44**. 506-508 (พ.ย.-ธ.ค. 2543 - ม.ค. 2544): 26-32.
- อัมพร ม้าคนอง. (2546). **คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- อัมพร ม้าคนอง. (2547ก). การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. ใน **พร้อมพรรณ**
อุดมสิน และอัมพร ม้าคนอง (บรรณาธิการ), ประมวลบทความหลักการและแนว
ทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. 94-109. กรุงเทพมหานคร:
 บพิธการพิมพ์.
- อัมพร ม้าคนอง. (2547ข). เอกสารคำสอน รายวิชา 2704686 **ทฤษฎีและการประยุกต์ทาง**
การศึกษาคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.(อัดสำเนา).
- อัมพร ม้าคนอง. (2547ค). เอกสารประกอบการสอน รายวิชา 2704687 **การพัฒนาทักษะ**
และกระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.(อัด
 สำเนา).
- อารี พันธุ์มณี. (2534). **จิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร: ต้นอ่อนแถมมี.
- อาริยา สุริยนต์. (2548). **การพัฒนาความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “การ**
ประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว”ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดย
การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.
 สาขาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อุทัย ตั้งคำ. (2528). **ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพส่วนตัวนักเรียน สภาพแวดล้อมทางบ้าน**
และโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา
ปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุรี ลิ้มพิสุทธิ์. (2526). **ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบบางประการซึ่งไม่ใช่**
ความสามารถทางสติปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา
 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Aiken, L. R. Jr. (1973). Ability and Creativity in Mathematics. *Review of Educational Research*. 43(4): 405–431.
- Astin, A. W. (1993). *What Matters in College?: Four Critical Revisited.* San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Atkinson, J. W. (1964). *An Introduction to Motivation.* 1st ed. Princeton, N.J.: Van Nostrand.

- Anastasi, A. (1968). **Psychological Testing**. 3rd ed. London: Collier-Macmillan.
- Annie and John, S. (1996). **Of What Does Mathematical Knowledge Consist?** [Online].
http://www.maa.org/t_and_l/sampler/rs_1.html. [2009, September 2]
- Ausubel, D. P. and Robinson, F. G. (1969). **School Learning**. New York: Holt Rinehart and Winston.
- Baroody, A. J. (1993). **Problem Solving, Reasoning, and Communication, K-8: Helping Children Think Mathematically**. New York: Macmillan Publishing.
- Bloom, B. S. (1976). **Human Characteristics and School Learning**. New York: McGraw-Hill Book.
- Brahier, D. J. (2005). **Teaching Secondary and Middle School Mathematics**. 2nd ed. Boston: Pearson Education.
- Butler-Por, N. (1987). **Underachievers in School: Issues and Intervention**. Great Britain: John Wiley & Sons.
- Byrnes, J. P. (1996). **Cognitive Development and Learning in Instruction Contexts**. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Canfield, J. (1994). **100 Ways to Enhance Self-Concept in the Classroom**. 2nd ed. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Casey, M. B., Ronald, L. N. and Pezaris, E. (2001). Spatial-Mechanical Reasoning Skills Versus Mathematics Self-Confidence as Mediators of Gender Differences on Mathematics Subtests Using Cross-National Gender-Based Item. **Journal for Research in Mathematics Education**. 32(1): 28-57.
- Cobb, S. (1976). Social Support as a Moderate of Life Stress. **Psychosomatic Medicine**. 38(5): 300-314.
- Cronbach, L. J. (1970). **Essentials of Psychology Testing**. 3rd ed. New York: Harper and Row Publisher.
- De Cecco, J. P. (1968). **The Psychology of Learning and Instruction: Educational Psychology**. Englewood: Pentice – Hall.
- Deighan, W. P. (1967). An Examination of The Relationship between Teacher's Attitude toward Arithmetic and the Attitudes of Their Students toward Arithmetic. **Dissertation Abstract International**. 3(1): 195–199.

- Devellis, R. F. (2003). **Scale Development: Theory and Applications**. 2nd ed. California: Sage Publications, Inc.
- Eggen, P. D. and Kauchak, D. P. (1981). **Strategies for Teaching Content and Thinking Skills**. 3rd ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Eikeland, O.J. and Manger, J. (1992). Why Students Fail during Their First University Semesters. **International Review of Education**. 38: 489-503.
- Eysenck, H. J., Wurzburg, W. A., and Berne, R. M. (1972). **Encyclopedia Psychology**. London: Search Press.
- Freudsen, A. N. (1961). **Educational Psychology**. New York: McGraw-Hill.
- Good, C. V. (1973). **Dictionary of Education**. 3rd ed. New York: McGraw – Hill Book.
- Gourgey, Annette F. (1982). **Development of a Scale for the Measurement of Self-Concept in Mathematics** [Online]. Available from: http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/2d/da/c2.pdf. [2008, July 21]
- Greenwood, J. J. (1993). On the Nature of Teaching and Assessing. **Mathematical Power and Mathematical Think**. **Arithmetic Teacher**. 41(5): 141-154.
- Grinstein, L. S. and Lipsey, S. L. (2001). **Encyclopedia of Mathematics Education**. New York: RoutledgeFalmer.
- Grobler, A.C. Grobler, A.A. Esterhuysen, and Karel G.F. (2001). **Some Predictors of Mathematics Achievement among Black Secondary School learners**. Find More Like This [Online]. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=6060506&site=ehost-live>. [2008, May 14]
- Gruehn and Roeder, M. (1995). **Concomitants of Achievement in Mathematics: A Comparative Analysis** [Online]. Available from: <http://www.waxmann.com/fs/gruehn.pdf>. [2008, July 21]
- Hailikari, T., Nevgi A. and Komulainen E. (2008). Academic Self-Beliefs and Prior Knowledge as Predictors of Student Achievement in Mathematics: A Structural Model. **Education Psychology**. 28(1): 59-71
- Heimer, R. T. and Cecil, R. T. (1977). **Strategies for Teaching Children Mathematics**. Washington D.C.: Addison-Wesley Company.

- Heller, et al. (1989). Proportion Reasoning: The Effect of the Context Variable Rate Type and Problem Setting. **Journal of Research in Science Teaching**. 12(1): 3-18.
- Helmke, W. and Aken, M. A. (1995). The Casual Ordering of Academic Achievement and Self-Concept of Ability during Elementary School: A Longitudinal Study. **Journal of Educational Psychology**. 87: 624-637.
- Hermans, J. M. (1970). A Questionnaire Measure of Achievement Motivation. **Journal of Applied Psychology**. 54: 353-363.
- Hickman, K.M. and Owens, M.C. (1993). How Do High School an Important Life Decision? A Short-Term Longitudinal Student of The College Decision Making Process. **Research in Higher Education**. 3 9(6): 1191-1200.
- Hiebert, J. and Lefevre, P. (1986). Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An Introductory Analysis. In Hiebert, J. (Ed.), **Conceptual and Procedural knowledge**, pp1-28. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hilgard, R. E. (1967). **Introduction to Psychology**. 4th ed. New York: Harcourt&World.
- Horton, P.B. and Hunt. (1984). **Sociology**. 6th ed. New York: McGraw-Hill.
- House, J.S. (1981). **Work Stress and Social Support**. Philippine : Addison-Wesley Publishing Company.
- Hurlock, E. B. (1964). **Child Development**. Tokyo: Kogakusha.
- liott, H.G. and liott, J.F.D. (1993). Characteristics of Students Who Graduate with Distinction: Implications for Teacher Education Programs. **Paper Presented at the Annual Meeting of the American Association of Colleges for Teacher Education**. February: 9.
- Kaplan, B. H., Cassle and Gore. (1977). Social Support and Health. **Medical Care**. 15: 47-58.
- Klender, H.H. (1963). **Basic Psychology**. New York: Appleton Century Crofts.
- Krulik, S., and Rudnick, J. A. (1993). **Reasoning and Problem Solving: A Handbook for Elementary School Teachers**. Boston: Allyn and Bacon.
- Lipman, J., and Coman, F. (1980). **Affective Pathways and Representation in Mathematical Problem Solving** [Online]. Available from: http://resourcedbs.com/getdb_detail.asp. [2009, March 19]

- Livengood, J. M. (1992). Students' Motivational Goals and Beliefs about Effort and Ability as They Relate to College Academic Success. **Research in Higher Education**. 33: 247-261.
- Maslow, A. H. (1970). **Motivation and Personality**. 2nd ed. New York: Harper & Row.
- Massie, J. L. and Douglas, J. (1981). **Managing: A Contemporary Introduction**. 3rd ed. New Jersey: Prentice-Hall.
- Mayer, R.E. and Hegarty, M. (1996). The Process of Understanding Mathematical Problems. In Sternberg, R. and Ben-Zeev, T. (eds), **The Nature of Mathematical Thinking**, pp.29-53. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- McClelland, D.C. (1976). **The Achievement Motive**. New York: Appleton-Century Gouff.
- McGuire, W. J. (1966). The Nature of Attitudes and Attitude Change. In Gardner, L. (ed), **The Handbook of Social Psychology**. 2nd ed. Massachusetts: Addison-Wesley.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, Va: NCTM.
- Niss, M. (2003). **Mathematical Competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM Project** [Online]. Available from: <http://www7.nationalacademies.org> [2009, August 29]
- Nunnally, J. C. (1959). **Test and Measurements: Assessment and Prediction**. New York: McGraw-Hill.
- O'Daffer, P. G. (1990). Inductive and Deductive Reasoning. **Mathematics Teacher**. 71(3): 391-401.
- OECD. (2007). **PISA 2006 Science Competencies for Tomorrow World** [Online]. Available from: <http://www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf>. [2009, June 4].
- Owen, R. G. (1995). **Organizational Behavior in Education**. 5th ed. New York: Prentice-Hall.
- Pajares, F. and Miller M. (1994). Role of Self-efficacy and Self-Concept Beliefs in Mathematical Problem Solving: A Path Analysis. **Journal of Educational**. 86(2): 193-203.
- Pintrich, P.R. and Schunk, D.H. (1996). **Motivation in Education: Theory, Research and Applications**. New York: Springer.

- Polya, G. (1957). **How to Solve It**. New Jersey: Princeton University Press.
- Prestege, S. (2002). Mathematics 11-16. In Haggarty, L.(ed), **Aspects of Teaching Secondary Mathematics: Perspective on Practice**, pp.24-37. London: RoutledgeFalmer.
- Reinecke, C. R. (1993). **A Biblical and Psychological Comparative Study of Self-Concept** [Online]. Available from: http://www.aiias.edu/ict/vol_12/12cc_261-273. [2009, July 22]
- Rogers, C. R. (1951). **Client-Centered Therapy**. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Reys, L. H. (1984). Affective Variables and Mathematics Education. **The Elementary School Journal**. 84(5): 558-577.
- Rittle-John, B. and Alibali, M. W. (1999). Conceptual and Procedural Knowledge of Mathematics: Does One Lead to the Other?. **Journal of Educational Psychology** 91(1): 175-189.
- Rowan, T. E. and Morrow, L. J. (1993). **Implementing K-8 Curriculum and Evaluation Standard: Reading from Arithmetic Teacher**. Reston Virginia: The Nation Council of Teachers of Mathematics.
- Russell, L. L. (1969). Motivation for School Achievement, Measurement and Validation. **Journal of Educational Research**. 62: 236-266.
- Schiefele, U. and Csikszentmihalyi, M. (1995). Motivation and Ability as Factors in Mathematics Experience and Achievement. **Journal for Research in Mathematics Education**. 26(2): 163-181.
- Scott, W. A. (1968). Attitude measurement. In G. Lindzey & E. Aronson (Eds.), **Handbook of social psychology**. 2nd ed., pp. 204-273. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Secord, P. E. and Backman, C.W. (1964). **Social Psychology**. New York: McGrawHill Book Company.
- Searles, R. (1956). **Logic and Scientific**. 3rd ed. New York: The Ronald Press.
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J. and Stanton, G. C. (1976). Self-Concept: Validation of Construct Interpretations. **Review of Education Research**. 46: 407-441.

- Skaalvik, S. and Skaalvik, E. M. (2005). Self-Concept, Motivational Orientation, and Help-Seeking Behavior in Mathematics: A Study of Adults Returning to High School. **Social Psychology of Education**. 8: 285-302.
- Song and Hattie J. (1984). Home Environment, Self-Concept and Academic Achievement: A Causal Modeling Approach. **Journal of Education Pstchology**. 76: 1276-1281.
- Steinbring, H. (2007). **Mathematical Knowledge as a Social Construct of Teaching/Learning Processes-The Epistemology Oriented Mathematical Interaction Research** [Online]. Available from: <http://www.unige.ch/math/EnsMath/Rome2008/WG5/Papers/STEINB.pdf>. [2009,September 2].
- Sternberg, R. J. and Williams, M. W. (2002). **Education Psychology**. Boston:Allyn and Bacon.
- Stuart, H. L. (1978). A Study of Factors Related to the Mathematics Achievement of Eight-Grade Students in the Public Schools of St. Tammany Parish, Louisiana. **Dissertation Abstracts International**. 39: 2115-2116.
- Thoits, P. A. (1992.) Conceptual, Methodological, and Theoretical Problem in Studying Social Support as Buffer Life Stress. **Journal of Health and Social Behaviors**. 52: 20-31.
- Thurstone, L. (1967). **Attitude can be Measures: Reading in attitude theory and measurement**. New York: John Willey.
- Toumasis, C. (1995). Concept Worksheet: An Important Tool for Learning. **The Mathematics Teacher**. 14(2): 132-157.
- Torsheim, T. and Wold, B. (2001). School-Related Stress, School support, and somatic complaints: A General Population Study. **Journal of Adolescent Research**. 16(3): 293-303.
- Trandis, H. C. (1971). **Attitude and Attitude Change**. New York: John Willey and Sons.
- Wasanga, P. M. (2002). Factor Affecting Performance of Girls in Science and Mathematics. **IICBA – Newsletter**. 4(1): 11-13.
- Wilkins, L. M. (2004). Mathematics and Science Self-Concept: An International Investigation. **The Journal of Experimental Education**. 72(4): 331-346.

Wylie, R. C. (1968). **Handbook of Personality Theory and Research**. Chicago: Rank
McNally.

Zalewski (1967). An Investigation of Selected Factors Contributing to Success in
Solving Mathematics World Problem. **Dissertation Abstract International**.
39: 2804-A.

Zimbardo, P. G., Ebbe B. and Maslach, C. (1977). **Influencing Attitudes and
Changing Behavior**. 2nd ed. Manila: Addison–Wesley Publishing.

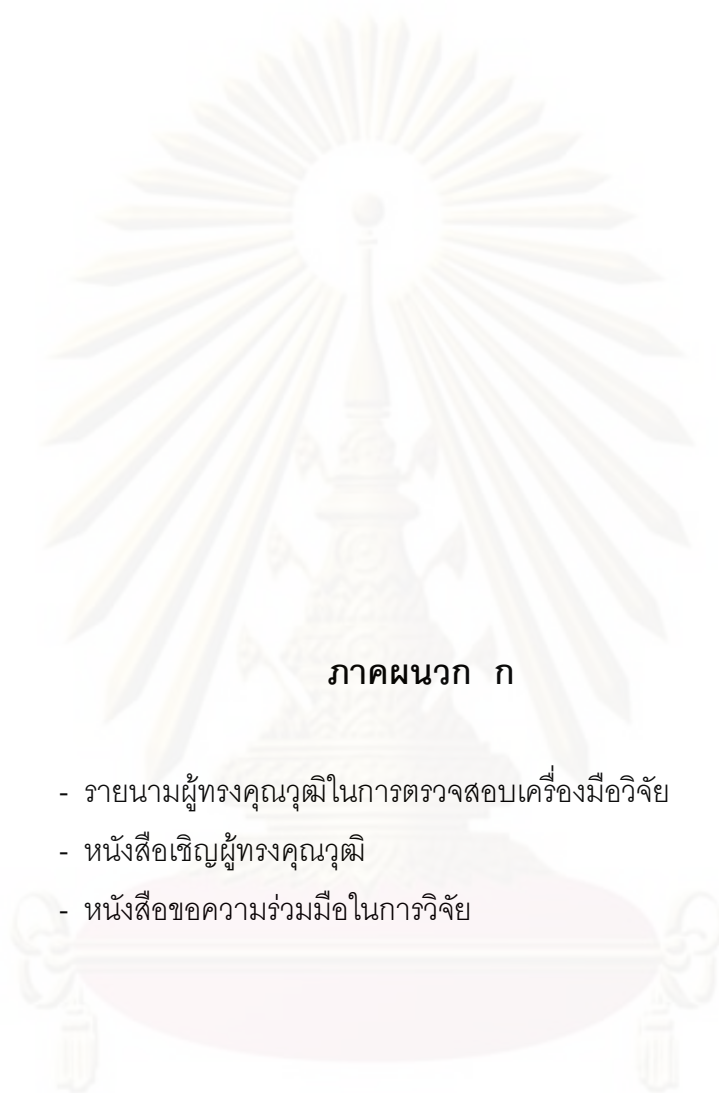


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

- รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
- หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ
- หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

แบบวัดปัจจัยด้านจิตวิทยา และแบบวัดปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมอร กฤษณะรังสรรค์ | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัญชัน เกียรติบุศร | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 3. ดร. วรณี เจตจำนงุช | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |

แบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

- | | |
|--|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชานนท์ จันทรา | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 2. อาจารย์ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา | โรงเรียนวัดราชบพิธ |
| 3. อาจารย์วัฒนิตา นำแสงวานิช | โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์-
มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1348

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

19 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพแบบวัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถ

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุนิดดา เรืองศิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมอร กฤษณะรังสรรค์ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพแบบวัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมอร กฤษณะรังสรรค์ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1350

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

19 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอเชิญบุคลากร ในสังกัดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพแบบวัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถ

เรียน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวศุภนิศา เรื่องสิทธิเสรีชนู๋ นิสิตชั้นปริญญาโทมาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาศึกษาศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร มีาคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัญชัญ เกียรติบุศร เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพแบบวัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัญชัญ เกียรติบุศร เป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัญชัญ เกียรติบุศร)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82680-2 ต่อ 612
 ที่ ศธ 0512.6(2771)/1349 วันที่ 19 มิถุนายน 2552
 เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจคุณภาพแบบวัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

เรียน อาจารย์ ดร.วรรณิ เจตจันงนุช

ด้วย นางสาวสุนิดดา เรืองศิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญ ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจคุณภาพแบบวัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิต ผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทาง วิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง)
 รองคณบดีฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1345

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

19 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุนิดดา เรืองศิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญ อาจารย์ ดร.ชานนท์ จันทรา เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้มีผลผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ อาจารย์ ดร.ชานนท์ จันทรา เป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญูญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

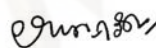
ส่วนงาน สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82680-2 ต่อ 612
ที่ ศธ 0512.6(2771)/1346 วันที่ 19 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม และรองคณบดี

ด้วย นางสาวสุนิดา เรืองศิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างกรดำเนินการวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญ อาจารย์วัฒนิตา นำแสงวณิช เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้ อาจารย์วัฒนิตา นำแสงวณิช เป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้



(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1347

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

19 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์

เรียน อาจารย์ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุนิดดา เรืองศิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญ ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทาง วิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-82 ต่อ 612

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1415

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

30 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดราชโอรส

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุนิดดา เรืองศิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการศึกษาวิทยานิพนธ์เรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบวัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ กับ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุนิดดา เรืองศิริเศรษฐ์ ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตน์อุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1405

คณะกรรมาธิการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

30 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุนิดา เวียงศิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระหว่างการศึกษาวิทยานิพนธ์เรื่อง "ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้ากอนง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบวัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ กับ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุนิดา เวียงศิริเศรษฐ์ ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้ากอนง รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1404

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

30 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุนิดดา เรืองสิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร มีคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบ วัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ กับ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุนิดดา เรืองสิริเศรษฐ์ ได้ทำการ เก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ สท 0512.6(2771)/1406

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

30 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวศุภนิดา เรืองศิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ
เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ปัจจัยที่
มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร” โดยมี
รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบ
วัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ กับ
นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวศุภนิดา เรืองศิริเศรษฐ์ ได้ทำการ
เก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุปถ)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

คู่มือวิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1407

คณะศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

30 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุนิดา เวียงศิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร น้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบวัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ กับ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุนิดา เวียงศิริเศรษฐ์ ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนกุล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1408

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

30 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๔

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุนิดดา เรืองศิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบวัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ กับ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุนิดดา เรืองศิริเศรษฐ์ ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1409

คณะศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

30 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนดินเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุนิดา เรืองศิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้ากนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบ วัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ กับ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุนิดา เรืองศิริเศรษฐ์ ได้ทำการ เก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้ากนอง)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน
โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1410

คณะศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

30 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวศุภนิชดา เรืองศิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร การสอนและ
เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ปัจจัยที่
มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร” โดยมี
รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร มีกลิ่นทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบ
วัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ กับ
นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวศุภนิชดา เรืองศิริเศรษฐ์ ได้ทำการ
เก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร มีกลิ่นทอง)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศษ 0512.6(2771)/1411

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

30 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสารวิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุนิดา เรืองศิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ
เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการศึกษาวิทยานิพนธ์เรื่อง “ปัจจัยที่
มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร” โดยมี
รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร มีทัศนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบ
วัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ กับ
นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุนิดา เรืองศิริเศรษฐ์ ได้ทำการ
เก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร มีทัศนอง)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1412

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

30 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนฤทธิณรงค์รอน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวศุภนิศา เรืองศิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ
เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการค้นคว้าวิทยานิพนธ์เรื่อง "ปัจจัยที่
มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร" โดยมี
รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบ
วัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ กับ
นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะ ได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวศุภนิศา เรืองศิริเศรษฐ์ ได้ทำการ
เก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา วัฒนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1413

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

30 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดอินทาราม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุนิดา เรืองสิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการค้าเงินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร มีากนง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้มีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบ วัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ กับ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุนิดา เรืองสิริเศรษฐ์ ได้ทำการ เก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1414

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

30 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุนิดดา เรืองสิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร มีกลิ่นทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้เกิดความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบวัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุนิดดา เรืองสิริเศรษฐ์ ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบพระคุณในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุดม)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน
โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

คู่มือวิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1352

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

19 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนนทรีวิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุนิดดา เรืองสิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาศึกษาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร มีากนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือ คือ แบบวัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุนิดดา เรืองสิริเศรษฐ์ ได้ทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณาบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1353

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

19 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุนิดดา เรื่องสิริเศรษฐ์ นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร มีาคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือ คือ แบบวัดปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุนิดดา เรื่องสิริเศรษฐ์ ได้ทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนกุล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงการวิเคราะห์หลักสูตวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และ จำนวนจริง

เนื้อหา	จำนวนคาบที่กำหนดในหลักสูตร	จำนวนข้อสอบความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการวัด					จำนวนข้อสอบ
		ความรู้ทางคณิตศาสตร์		ความสามารถทางคณิตศาสตร์			
		มโนทัศน์	ขั้นตอนและการดำเนินการ	การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์		
				เชิงนิรนัย	เชิงอุปนัย		
ทฤษฎีบทพีทาโกรัส - สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก - ทฤษฎีบทพีทาโกรัส - บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส	12	3 (1 - 3)	3 (8 - 10)	3 (16 - 18)	2 (23 - 24)	2 (27 - 28)	13
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง - จำนวนตรรกยะ - จำนวนอตรรกยะ - รากที่สอง - รากที่สาม	18	4 (4 - 7)	5 (11 - 15)	4 (19 - 22)	2 (25 - 26)	2 (29 - 30)	17
รวม	30	7	8	7	4	4	30

แบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานช่วงชั้นที่ 3

คำชี้แจงในการทำแบบวัด

- แบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ฉบับนี้มีทั้งหมด 2 ตอน รวมทั้งสิ้น 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที โดยแต่ละตอนมีรายละเอียดดังนี้

<u>ตอนที่ 1</u> เป็นแบบวัดความรู้ทางคณิตศาสตร์	15 ข้อ (ข้อ 1 - 15)
<u>ตอนที่ 2</u> เป็นแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์	15 ข้อ (ข้อ 16 - 30)
รวม 30 ข้อ	
- ให้นักเรียนเขียนชื่อ-สกุล เลขที่ ชั้นเรียน ให้ชัดเจนในกระดาษคำตอบ
- ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว
- หากนักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย \equiv ทับคำตอบเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับคำตอบใหม่ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ต้องการเปลี่ยนจากข้อ ข เป็น ง ให้ทำดังนี้

ก. ~~X~~ ค. ~~X~~
- ห้ามขีดเขียนหรือทดในแบบวัดนี้ ให้ทดในกระดาษทดที่เตรียมไว้
- เมื่อหมดเวลาสอบ ให้ส่งทั้งแบบวัดและกระดาษคำตอบ

ผู้วิจัยขอขอบคุณในความร่วมมือนในการทำวิจัย

นางสาวสุนิดดา เรืองศิริเศรษฐ์

นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา สาขาการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

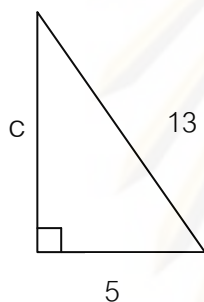
แบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

ตอนที่1 ความรู้ทางคณิตศาสตร์

1. ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากไม่ถูกต้อง

- ก) ด้านตรงข้ามมุมฉากเป็นด้านที่มีความยาวมากที่สุด
- ข) รูปสามเหลี่ยมมุมฉากทุกรูปจะมีมุมสองมุมเป็นมุมแหลม
- ค) ผลรวมขนาดของมุมที่ไม่ใช่มุมฉากมีค่าเท่ากับ 90 องศา
- ง) ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลรวมของความยาวของด้านประกอบมุมฉากทั้งสอง

2. จากรูปข้อใดกล่าวถูกต้อง



ก) $13^2 + 5^2 = c^2$

ข) $5^2 - 13^2 = c^2$

ค) $13^2 + c^2 = 5^2$

ง) $13^2 - 5^2 = c^2$

3. ถ้า a, b และ c เป็นความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม ABC และ $a^2 + b^2 = c^2$ ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก) $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
- ข) $\triangle ABC$ มีด้านสองด้านที่มีความยาวเท่ากัน
- ค) $\triangle ABC$ มีมุมสองมุมที่มีขนาดเท่ากัน
- ง) ข้อ ก) และ ข้อ ข) ถูกต้อง

4. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใด ไม่ เป็นจริง

- ก) ศูนย์เป็นจำนวนตรรกยะ
- ข) จำนวนเต็มทุกจำนวนเขียนอยู่ในรูปทศนิยมได้
- ค) จำนวนตรรกยะทุกจำนวนสามารถเขียนอยู่ในรูปเศษส่วนได้
- ง) จำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมทุกจำนวนเป็นจำนวนตรรกยะ

5. ข้อใดเป็นจำนวนอตรรกยะ

ก) $\frac{1}{3}$

ข) $\sqrt{6}$

ค) 5.7284284284284...

ง) $\sqrt{(-3)^2}$

24. รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก Z มีความยาวด้านทั้งสามเป็น a , b และ c โดย $c^2 = a^2 + b^2$ ถ้ารูปสามเหลี่ยม Y มีความยาวของด้านแต่ละด้านเป็นสามเท่าของรูปสามเหลี่ยม Z แล้วรูปสามเหลี่ยม Y เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่เพราะเหตุใด

- ก) เป็น เพราะ รูปสามเหลี่ยม Y เปลี่ยนเพียงความยาวด้านแต่ไม่ได้เปลี่ยนขนาดของมุม
- ข) เป็น เพราะ กำลังสองของความยาวด้านที่ยาวที่สุดของรูปสามเหลี่ยม Y เท่ากับผลบวกกำลังสองของความยาวของสองด้านที่เหลือ
- ค) ไม่เป็น เพราะ เมื่อความยาวของด้านเปลี่ยนทำให้ค่าของกำลังสองของความยาวด้านที่ยาวมากที่สุดเปลี่ยนและไม่เท่ากับผลบวกกำลังสองของความยาวสองด้านที่เหลือ
- ง) ไม่เป็น เพราะ โจทย์กำหนดเพียงความยาวทั้งสามด้าน แต่ไม่ได้กำหนดขนาดของมุมของรูปสามเหลี่ยม Y ว่าเป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด

25. $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}$ เป็นจำนวนชนิดใด เพราะเหตุใด

- ก) จำนวนตรรกยะ เพราะ สามารถเขียนอยู่ในรูปของเศษส่วนได้
- ข) จำนวนตรรกยะ เพราะ เมื่อคำนวณแล้วผลสำเร็จมีค่าเป็นจำนวนเต็ม
- ค) จำนวนอตรรกยะ เพราะ ไม่สามารถหาจำนวนเต็มที่ยกกำลังสองแล้วเท่ากับจำนวนที่อยู่ในรากได้
- ง) จำนวนอตรรกยะ เพราะ จำนวนตรรกยะต้องสามารถเขียนอยู่ในรูปเศษส่วนได้ โดยที่ตัวเศษและตัวส่วนต้องเป็นจำนวนเต็มที่ไม่ใช่ศูนย์

26. “รากที่สามของ 64 คือ 4 เท่านั้น” ข้อความดังกล่าวถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก) ถูกต้อง เพราะ 4 เป็นจำนวนเต็มจำนวนเดียวที่ยกกำลังสามแล้วมีค่าเท่ากับ 64
- ข) ถูกต้อง เพราะ การหารากที่สามของจำนวนจริงมีเพียงรากเดียว
- ค) ไม่ถูกต้อง เพราะ มี - 4 ที่ยกกำลังสามแล้วมีค่าเท่ากับ 64
- ง) ข้อ ก) และ ข) ถูก

27. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

ข้อความที่ 1 : “ถ้ารูปสามเหลี่ยม XYZ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ที่มีมุม XZY เป็นมุมฉาก จะได้ว่า \overline{XY} เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก และมี \overline{XZ} และ \overline{YZ} เป็นด้านประกอบมุมฉาก”

ข้อความที่ 2 : “ถ้ารูปสามเหลี่ยม EFG เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ที่มีมุม EFG เป็นมุมฉาก จะได้ว่า \overline{EG} เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก และมี \overline{EF} และ \overline{GF} เป็นด้านประกอบมุมฉาก”

ถ้ารูปสามเหลี่ยม JKI เป็นรูปสามเหลี่ยม ที่มี \overline{JK} เป็นด้านที่มีความยาวมากที่สุด ข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้องที่สุด

- ก) \overline{JK} เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก โดยมี \overline{JI} และ \overline{KI} เป็นด้านประกอบมุมฉาก
- ข) รูปสามเหลี่ยม JKI มีมุม JIK เป็นมุมฉาก
- ค) ข้อ ก) และ ข) ถูก
- ง) ไม่มีข้อใดถูกต้อง

28. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

ข้อความที่ 1 : “ถ้ารูปสามเหลี่ยม BOY มีด้าน BO, ด้าน OY และ ด้าน YB ยาว b, o และ y ตามลำดับ โดย $b^2 = o^2 + y^2$ จะได้ว่า รูปสามเหลี่ยม BOY มีด้าน BO เป็นด้านที่ยาวที่สุด และ มุม BYO เป็นมุมฉาก”

ข้อความที่ 2 : “ถ้ารูปสามเหลี่ยม GDP มีด้าน DG, ด้าน PD และ ด้าน GP ยาว d, p และ g ตามลำดับ โดย $g^2 = d^2 + p^2$ จะได้ว่า รูปสามเหลี่ยม GDP มีด้าน GP เป็นด้านที่ยาวที่สุด และ มุม GPD เป็นมุมฉาก”

ถ้ารูปสามเหลี่ยม CQN เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีด้าน QC, ด้าน CN และ ด้าน NQ ยาว q, c และ n ตามลำดับ โดย $c^2 = q^2 + n^2$ ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด

- ก) ความยาวของด้าน CN จะเท่ากับผลรวมของความยาวด้าน QC และ ด้าน NQ
- ข) ด้าน NQ เป็นด้านที่มีความยาวสั้นที่สุด และมุม CQN มีขนาด 90 องศา
- ค) ด้าน QC เป็นด้านที่มีความยาวมากที่สุด และ มุม CQN มีขนาด 90 องศา
- ง) ด้าน CN เป็นด้านที่มีความยาวมากที่สุด และ มุม CQN มีขนาด 90 องศา

29. จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

ข้อมูลที่ 1 : 1, 2, 3, 4 ... เป็น จำนวนตรรกยะ

ข้อมูลที่ 2 : -1.0, -2.0, -3.0... เป็นจำนวนตรรกยะ

ข้อมูลที่ 3 : 0 เป็นจำนวนตรรกยะ

ข้อใดสรุปได้สอดคล้องกับข้อมูลมากที่สุด

- ก) เศษส่วนไม่ใช่จำนวนตรรกยะ
- ข) จำนวนเต็มลบ ไม่ใช่จำนวนตรรกยะ
- ค) จำนวนเต็มทุกจำนวน เป็นจำนวนตรรกยะ
- ง) จำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมทุกจำนวนเป็นจำนวนตรรกยะ

30. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

ข้อความที่ 1 : “เนื่องจาก $4^2 = (-4)^2 = 16$ ดังนั้น 4 และ -4 เป็นรากที่สองของ 16”

ข้อความที่ 2 : “เนื่องจาก $(2\sqrt{6})^2 = (-2\sqrt{6})^2 = 24$ ดังนั้น $2\sqrt{6}$ และ $-2\sqrt{6}$ เป็นรากที่สองของ 24”

ข้อความที่ 3 : “เนื่องจาก $(0.1)^3 = 0.001$ ดังนั้น 0.1 เป็นรากที่สามของ 0.001”

ข้อความที่ 4 : เนื่องจาก $\left(-\frac{2}{3}\right)^3 = -\frac{8}{27}$ ดังนั้น $-\frac{2}{3}$ เป็นรากที่สามของ $-\frac{8}{27}$

ข้อใดสรุปได้สอดคล้องกับข้อมูลมากที่สุด

- ก) จำนวนเต็มลบไม่สามารถหารากที่สองได้
- ข) จำนวนทุกชนิดสามารถหารากที่สองและรากที่สามเป็นจำนวนจริงได้
- ค) รากที่ n ของจำนวนจริง คือ จำนวนจริงที่ยกกำลัง n แล้วได้จำนวนจริงนั้น
- ง) ถูกทุกข้อ

แบบสอบถาม

ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3
กรุงเทพมหานคร

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาปัจจัยด้านสถานภาพของผู้เรียน ด้านจิตวิทยา และด้านสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ที่มีผลต่อความรู้ความสามารถของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพมหานคร

ในฐานะที่นักเรียนเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยใคร่ขอความร่วมมือจากนักเรียนในการตอบแบบสอบถามการวิจัยครั้งนี้ คำตอบเหล่านี้ไม่มีคำตอบถูกหรือผิด จึงขอให้นักเรียนตอบตามความคิดเห็นและความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน ผู้วิจัยขอรับรองว่าข้อมูลที่นักเรียนให้ทั้งหมดจะเป็นความลับและนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวมเท่านั้น

ลักษณะของแบบสอบถาม

ลักษณะของแบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามปัจจัยด้านสถานภาพของนักเรียนมีลักษณะเป็นอัตนัยให้เติมคำตอบ และเป็นข้อให้เลือกตอบ (Checklist) โดยให้ผู้ตอบเติมข้อมูลแท้จริงในช่องว่างที่เตรียมให้ทั้งหมด 11 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 6 ระดับ โดยให้นักเรียนตอบข้อมูลที่แท้จริงในช่องว่างที่เตรียมให้ มีทั้งหมด 6 แบบวัด (ตอนที่ 2.1 – 2.6)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการตอบแบบสอบถามของนักเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุดตามความคิดเห็นของนักเรียน เพื่อที่จะดูว่านักเรียนมีความคิดเห็น หรือความรู้สึกเช่นเดียวกับข้อความหรือไม่ มากน้อยเพียงใด ดังนั้นคำตอบจึงไม่มี ถูก ผิด และโปรดตอบให้ครบทุกข้อ

ตัวอย่าง

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ค่อนข้าง เห็นด้วย	ค่อนข้าง ไม่ เห็นด้วย	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง
1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาสนุก น่าเรียน	✓					
2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฉันชอบ น้อยที่สุด				✓		

จากตาราง หมายความว่า

1. นักเรียน **เห็นด้วยอย่างยิ่ง** ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาสนุก น่าเรียน
2. นักเรียน **ค่อนข้างไม่เห็นด้วย** ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนชอบน้อยที่สุด

ขอความกรุณาให้นักเรียนตอบคำถามให้ครบทุกข้อเนื่องจากข้อมูลของนักเรียนมีความสำคัญต่อ
การศึกษาครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณนักเรียนทุกคน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้

นางสาวสุนิดดา เรืองสิริเศรษฐ์

นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถาม

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมข้อความหรือใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน () หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุดของท่าน ข้อละหนึ่งคำตอบ และกรุณาตอบให้ครบทุกข้อ

- | | เฉพาะผู้วิจัย |
|---|---------------|
| 1. ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่..... | □ □ □ |
| 2. โรงเรียน..... | c2 |
| 3. เพศ
() ชาย () หญิง | c3 |
| 4. ครอบครัวของฉันมีสมาชิก(รวมทั้งตัวฉัน)จำนวน.....คน | c4 |
| 5. เกรดวิชาคณิตศาสตร์ ม. 2 ของฉัน..... | c5 |
| 6. ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง
() ไม่ได้เรียนหนังสือ () จบ ประถมศึกษา
() จบ มัธยมศึกษา/ปวช/ปวส () จบปริญญาตรี
() สูงกว่าปริญญาตรี | c6..... |
| 7. รายได้ของผู้ปกครอง
() ต่ำกว่า 10,000 บาท / เดือน () 10,001 – 30,000 บาท / เดือน
() มากกว่า 30,000 บาท / เดือน | c7 |
| 8. การเรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์ในขณะที่เรียนอยู่ชั้นม.2
() เรียน (โปรดตอบข้อ 9) () ไม่เรียน (ข้ามไปข้อ 10) | c8..... |
| 9. สถานที่ที่ฉันเรียนพิเศษขณะที่ฉันอยู่ชั้นม.2
() ตามที่โรงเรียนจัดสอน () ตามสถานบันกวดวิชา/จ้างครูสอนพิเศษ | c9..... |
| 10. เมื่อทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ ที่บ้าน ผู้ที่ช่วยฉันทำคือ
() พี่น้อง () พ่อแม่ () ญาติ () อื่นๆ ระบุ..... | c10 |
| 11. ผู้ปกครองช่วยฉันทำการบ้านคณิตศาสตร์
() ช่วยทำเสมอ () ช่วยทำบางครั้ง () ไม่เคยช่วยทำ | c11..... |

2.1 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์

ทิศทางของข้อความ	ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ค่อนข้างเห็นด้วย	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
+	<p><u>ด้านการเลือกงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์</u> ให้เหมาะสมกับความสามารถของตน</p> <p>1. ในวิชาคณิตศาสตร์ ฉันมักอาสาทำงานทางคณิตศาสตร์ที่ฉันถนัดด้วยความเต็มใจ</p>						
+	<p>2. เมื่อฉันทำโจทย์คณิตศาสตร์ข้อที่ง่ายเสร็จแล้วฉันอยากที่จะทำโจทย์ข้อที่ยากๆ ขึ้นไปอีก</p>						
-	<p>3. ถ้าครูให้งานในวิชาคณิตศาสตร์ ฉันมักจะทำงานตามผู้อื่น</p>						
+	<p>4. เมื่อครูให้ทำงานทางคณิตศาสตร์ ฉันจะร่วมกลุ่มกับเพื่อนที่มีความสามารถใกล้เคียงกับฉัน</p>						
	<p><u>ด้านความพยายาม มานะบากบั่นในการทำงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์</u></p>						
-	<p>1. เมื่อฉันแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์ไม่ได้ ฉันมักจะเลิกทำและรอให้ครูเฉลย</p>						
-	<p>2. ถ้าฉันเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่เข้าใจ ฉันจะรู้สึกท้อถอยไม่อยากเรียนอีกต่อไป</p>						
+	<p>3. ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฉันเชื่อว่าความพยายามอยู่ที่ไหนความสำเร็จอยู่ที่นั่น</p>						

ทิศทางของข้อความ	ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ค่อนข้างเห็นด้วย	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	<u>ด้านความอดทนในการทำงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์</u>						
+	1. การจะประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต้องมีความอดทน						
-	2. ฉันรู้สึกเบื่อและหมดกำลังใจเมื่อต้องทำการบ้านหรือโจทย์คณิตศาสตร์จำนวนมาก						
+	3. ฉันอ่านและทบทวนวิชาคณิตศาสตร์ได้เป็นเวลานาน แม้บทเรียนนั้นยาก						
+	4. ฉันไม่มีความอดทนที่จะใช้เวลานานๆ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์						
	<u>ด้านผลสัมฤทธิ์ในการทำงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์</u>						
-	1. ฉันไม่ค่อยตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะคิดว่าเป็นวิชาที่ไม่มีประโยชน์						
-	2. เมื่อถึงวันกำหนดส่งการบ้าน ฉันจะส่งหลังเพื่อนทุกครั้ง						
+	3. ฉันอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์เก่ง						
+	4. ถึงแม้ว่าฉันจะมีความสามารถดีออกว่าเพื่อนๆ แต่ก็ยังมุ่งมั่นที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้						

2.2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ทิศทางของข้อความ	ข้อความ	เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง	เห็น ด้วย	ค่อนข้างเห็น ด้วย	ค่อนข้างไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง
	<u>ด้านความสำคัญและคุณประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์</u>						
+	1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำหายความสามารถในการเรียน						
-	2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ควรจะลดเวลาเรียนลงแล้วไปเพิ่มเวลาวิชาอื่นแทน						
-	3. เมื่อเทียบกับวิชาอื่นแล้ววิชาคณิตศาสตร์มีประโยชน์น้อยที่สุด						
+	4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นรากฐานสำคัญในการประกอบอาชีพ						
-	5. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่จำเป็น						
	<u>ด้านความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์</u>						
-	1. วิชาคณิตศาสตร์ทำให้ฉันเกิดความรู้สึกหมกมุ่นใจในการเรียน						
-	2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก น่าเบื่อ						
+	3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สนุก น่าเรียน						
-	4. เมื่อถึงเวลาเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฉันจะรู้สึกไม่อยากไปเรียน						
+	5. ฉันมีความกระตือรือร้นเมื่อถึงชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์						
	<u>ด้านการแสดงออกและมีส่วนร่วมในวิชาคณิตศาสตร์</u>						
+	1. ถ้าฉันขาดเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฉันจะรีบตามจดงาน และทำการบ้านส่งทันที						

ทิศทางของข้อความ	ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ค่อนข้างเห็นด้วย	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
-	2. ถ้าต้องเข้าร่วมกิจกรรม ฉันจะเข้าร่วมกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์						
-	3. ฉันมักจะหลีกเลี่ยงการเรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ลึกซึ้งกว่านี้.						
-	4. เมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องใดไม่เข้าใจฉันก็จะไม่สนใจเรื่องนั้นอีก						
+	5. ในช่วงเวลาเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฉันสนใจและมักจะตอบคำถามครูเสมอ						

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3 แบบวัดอัถมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์

ทิศทางของข้อความ	ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ค่อนข้างเห็นด้วย	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	<u>ด้านความเป็นจริงแห่งตนในการทำงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์</u>						
+	1. เมื่ออาจารย์ให้โจทย์วิชาคณิตศาสตร์ ฉันสามารถทำได้ดีทุกครั้ง						
+	2. เมื่อเจอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยาก ถ้าฉันพยายามที่จะทำฉันก็สามารถทำได้						
-	3. ฉันเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่รู้เรื่อง ไม่ว่าจะเรียนบทใดก็ตาม						
+	4. ฉันสามารถเรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ใหม่ๆได้						
-	5. ฉันรู้ว่าฉันไม่มีความสามารถเพียงพอในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์						
+	6. ถ้าครูมีโจทย์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ ฉันสามารถทำได้ด้วยตนเองทุกครั้ง						
-	7. ความสามารถในการคิดคำนวณของฉันน้อยกว่าคนอื่นๆ						
+	8. ฉันมีประสบการณ์ที่ดีในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์						
	<u>ด้านสภาพที่ตนอยากจะเป็นหรือควรเป็นในการทำงานและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์</u>						
+	1. ฉันพอใจในผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของฉันทุกครั้ง						
+	2. ฉันพึงพอใจในความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของฉัน						

ทิศทางของข้อความ	ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ค่อนข้างเห็นด้วย	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
-	3. ฉันไม่ยากให้คนอื่นมองว่าฉันเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่เก่ง						
+	4. ฉันรู้สึกพอใจมากเมื่อรู้ว่าฉันเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้มากและดีกว่าคนอื่น						
-	5. ฉันต้องการให้ตัวเองมีความสามารถในการแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์มากกว่าที่ฉันมีอยู่ตอนนี้						
-	6. ทุกครั้งที่ครูถามปัญหาทางคณิตศาสตร์ฉันมักจะไม่พอใจในคำตอบของตัวเอง						
+	7. เมื่อครูให้งานทางคณิตศาสตร์มา ฉันพอใจในผลงานของฉันทุกครั้ง						

2.4 แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครูคณิตศาสตร์

ทิศทางของข้อความ	ข้อความ	เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง	เห็น ด้วย	ค่อนข้างเห็น ด้วย	ค่อนข้างไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง
	<u>ด้านอารมณ์</u>						
+	1. ฉันรู้สึกว่าคุณครูคณิตศาสตร์ของฉันเป็นคนใจดี						
+	2. ครูคณิตศาสตร์เป็นที่พึ่งพาได้มากเมื่อฉันมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์						
-	3. ครูไม่ค่อยชมเชย แม้นักเรียนจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี						
+	4. ครูคณิตศาสตร์ให้กำลังใจเสมอเมื่อฉันท้อแท้ในการเรียนคณิตศาสตร์						
-	5. ครูคณิตศาสตร์ทำให้ฉันรู้สึกว่าฉันเรียนคณิตศาสตร์ได้ไม่ดี						
-	6. ครูคณิตศาสตร์ของฉันมักดู ก่อนที่จะตอบคำถามของนักเรียน						
+	7. ครูคณิตศาสตร์ของฉันพูดคุยกับนักเรียนอย่างเป็นกันเองและอบอุ่น						
-	8. ครูคณิตศาสตร์ของฉันมักแสดงความหงุดหงิด เมื่อนักเรียนถามด้วยความไม่เข้าใจ						
	<u>ด้านข้อมูลข่าวสาร</u>						
-	1. ครูไม่เคยซักถามปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ของฉัน						
+	2. ครูคณิตศาสตร์ของฉันมักบอกแหล่งที่จะแสวงหาข้อมูลเกี่ยวกับคณิตศาสตร์						

	ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ค่อนข้างเห็นด้วย	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ทิศทาง	3. ครูคณิตศาสตร์ของฉันมักแนะนำให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์						
+	4. ครูคณิตศาสตร์ของฉันไม่เคยแนะนำเกมส์ที่เสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์						
-	5. ครูคณิตศาสตร์ของฉันบอกวิธีที่จะทำให้เรียนคณิตศาสตร์เก่ง						
+	6. ครูคณิตศาสตร์ของฉันมักอธิบายเนื้อหาบทเรียนไม่ชัดเจน ทำให้ฉันไม่ค่อยเข้าใจเนื้อหาที่เรียน						
-	7. เมื่อฉันตอบคำถามไม่ได้ครูคณิตศาสตร์จะให้แนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง						

2.5 แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์

ทิศทางของข้อความ	ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ค่อนข้างเห็นด้วย	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	ด้านอารมณ์						
+	1. ผู้ปกครองมักแสดงความดีใจเมื่อฉันสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนดี						
+	2. เมื่อฉันท้อแท้ในการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้ปกครองมักจะพูดให้กำลังใจเสมอ						
-	3. ผู้ปกครองของฉันไม่เคยถามผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของฉัน						
+	4. ผู้ปกครองมักแสดงความดีใจเมื่อทราบว่าฉันสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนมากกว่าเดิม						
+	5. ผู้ปกครองไม่เคยถามว่าฉันจะสอบวิชาคณิตศาสตร์เมื่อไร						
	ด้านข้อมูลข่าวสาร						
-	1. ผู้ปกครองของฉันไม่เคยบอกแหล่งที่จะแสวงหาข้อมูลทางคณิตศาสตร์						
+	2. ผู้ปกครองของฉันมักแนะนำให้เห็นความสำคัญของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์						
-	3. ผู้ปกครองของฉันไม่เคยแนะนำวิธีการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของฉัน						
+	4. ผู้ปกครองแนะนำและตรวจดูความเรียบร้อยในการทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ของฉัน.						
-	5. บ่อยครั้งที่ผู้ปกครองไม่เคยเรียกให้ฉันทำการบ้านคณิตศาสตร์						

ทิศทางของข้อความ	ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ค่อนข้างเห็นด้วย	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
+	ด้านวัสดุอุปกรณ์และการเงิน 1. ผู้ปกครองให้เงินฉันซื้อสิ่งของที่ส่งเสริมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ทุกครั้งที่ยก						
-	2. ผู้ปกครองมักไม่ให้เงิน เมื่อฉันขอเงิน ผู้ปกครองเพื่อสมัครสอบแข่งขันทางคณิตศาสตร์						
+	3. ผู้ปกครองส่งเสริมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยซื้อหนังสือหรือแบบฝึกหัดให้ฉันได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม						
-	4. ฉันไม่ค่อยมีหนังสือเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ เพราะผู้ปกครองไม่ค่อยให้ความสำคัญกับเรื่องนี้						
+	5. เมื่อเห็นว่ามีคนจำเป็นผู้ปกครองของฉันส่งเสริมให้เรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์						

2.6 แบบวัดบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน

ทิศทางของข้อความ	ข้อความ	เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง	เห็น ด้วย	ค่อนข้างเห็น ด้วย	ค่อนข้างไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง
	ด้านสภาพแวดล้อม สถานที่ และอุปกรณ์ ส่งเสริมการเรียนรู้						
+	1. ห้องเรียนคณิตศาสตร์ของชั้นมี สภาพแวดล้อมเหมาะสมแก่การเรียนรู้						
-	2. สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีน้อยและไม่มีการปรับปรุงให้ทันสมัย						
+	3. โรงเรียนมีหนังสือและเกมส์ที่เกี่ยวกับ วิชาคณิตศาสตร์มาก						
-	4. โรงเรียนไม่เคยจัดกิจกรรมเกี่ยวกับ คณิตศาสตร์เลย						
-	5. โรงเรียนของชั้นไม่มีโปรแกรม คอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวกับการคณิตศาสตร์						
+	ด้านความเพียงพอของแหล่งวิชาการ ครูอาจารย์						
+	1. โรงเรียนมีอินเทอร์เน็ตให้นักเรียน ค้นคว้าหาความรู้่างเพียงพอ						
-	2. ชั้นไม่มีโอกาสทำโครงการคณิตศาสตร์ นอกเหนือจากในชั้นเรียนเลย						
-	3. โรงเรียนไม่ค่อยส่งนักเรียนเข้าร่วม แข่งขันทางคณิตศาสตร์						
-	4. หนังสือคณิตศาสตร์ในห้องสมุด โรงเรียนไม่ทันสมัย						
+	5. โรงเรียนของชั้นมีครูอาจารย์เชี่ยวชาญ ในการสอนคณิตศาสตร์หลายท่าน						

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัด

1. ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	.69	.31	16	.69	.46
2	.54	.31	17	.50	.46
3	.65	.38	18	.62	.77
4	.65	.38	19	.69	.31
5	.69	.46	20	.55	.92
6	.65	.38	21	.69	.62
7	.62	.46	22	.65	.69
8	.50	.38	23	.65	.38
9	.54	.46	24	.54	.31
10	.58	.38	25	.46	.31
11	.65	.38	26	.46	.46
12	.58	.69	27	.35	.38
13	.65	.54	28	.62	.62
14	.69	.31	29	.58	.38
15	.58	.38	30	.50	.38

2. ค่าอำนาจจำแนกและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อของแบบวัดปัจจัยที่ส่งผลต่อ
ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดแต่ละฉบับต่อไปนี้

ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวมของแต่ละ
แบบวัด (r) ของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ

ข้อ	t	r
<u>ด้านที่1</u>		
1	4.96	.39
2	8.06	.55
3	4.95	.32
4	2.82	.23
<u>ด้านที่2</u>		
1	6.25	.39
2	8.25	.49
3	7.64	.53

ข้อ	t	r
<u>ด้านที่3</u>		
1	6.35	.35
2	8.23	.62
3	4.49	.39
4	9.21	.56
<u>ด้านที่4</u>		
1	11.70	.56
2	5.57	.35
3	4.77	.33
4	7.60	.52

ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวมของแต่ละแบบวัด (r) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ

ข้อ	t	r
<u>ด้านที่1</u>		
1	4.46	.67
2	4.93	.73
3	4.81	.91
4	3.35	.50
5	2.91	.53
<u>ด้านที่2</u>		
1	10.32	.85
2	5.70	.48
3	9.48	.85
4	7.90	.85
5	5.37	.71

ข้อ	t	r
<u>ด้านที่3</u>		
1	3.93	.54
2	4.59	.71
3	9.80	.84
4	6.61	.79
5	4.57	.52

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวมของแต่ละแบบวัด (r) ของแบบวัดอัตถิภาวนิยมในวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ

ข้อ	t	r
<u>ด้านที่1</u>		
1	6.40	.46
2	6.96	.53
3	7.85	.46
4	8.84	.50
5	8.67	.56
6	8.02	.54
7	7.58	.49
8	7.54	.57
3	9.48	.85
4	7.90	.85
5	5.37	.71

ข้อ	t	r
<u>ด้านที่2</u>		
1	6.92	.48
2	5.18	.36
3	4.92	.38
4	3.23	.21
5	3.38	.23
6	4.70	.38
7	5.98	.41

ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวมของแต่ละแบบวัด (r) ของแบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครอบครัว จำนวน 15 ข้อ

ข้อ	t	r
<u>ด้านที่1</u>		
1	7.16	.50
2	7.60	.53
3	6.27	.32
4	3.24	.21
5	5.58	.36
6	8.51	.57
7	7.56	.52
8	10.14	.52

ข้อ	t	r
<u>ด้านที่2</u>		
1	6.75	.43
2	5.95	.48
3	6.24	.34
4	3.12	.22
5	6.66	.49
6	5.89	.44
7	7.41	.53
8	6.16	.52

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวมของแต่ละแบบวัด (r) ของแบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ

ข้อ	t	r
<u>ด้านที่1</u>		
1	6.42	.50
2	7.92	.50
3	9.04	.52
4	9.39	.56
5	5.13	.28
<u>ด้านที่2</u>		
1	6.25	.42
2	8.05	.55
3	12.35	.62
4	5.40	.40
5	9.05	.49

ข้อ	T	r
<u>ด้านที่3</u>		
1	8.46	.52
2	6.25	.37
3	7.81	.51
4	8.98	.55
5	8.27	.49

ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวมของแต่ละแบบวัด (r) ของแบบวัดบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน จำนวน 10 ข้อ

ข้อ	t	r
<u>ด้านที่ 1</u>		
1	3.36	.21
2	6.40	.40
3	5.06	.29
4	9.90	.50
5	7.52	.39

ข้อ	T	r
<u>ด้านที่ 2</u>		
1	7.18	.31
2	5.83	.30
3	8.38	.38
4	7.99	.42
5	7.24	.34

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสุนิดดา เรืองสิริเศรษฐ์ เกิดเมื่อวันอังคารที่ 4 มิถุนายน พุทธศักราช 2528
อยู่บ้านเลขที่ 137/66 ถ. วุฒากาศ 21 แขวงตลาดพลู เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10160
สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) สาขาวิชา มัธยมศึกษา
วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป และ วิชาเอกคณิตศาสตร์ จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2549 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
การศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2550



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย