ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปริญญานิพนธ์

ของ

กุลธร เสน่หา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
เมษายน 2549

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ

ของ

กุลธร เสน่หา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
เมษายน 2549

กุลธร เสน่หา. (2549). *ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ, รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอน และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร เขต 1 จำนวน 780 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบสองขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลข แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอน และการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7812 , .8533 , .9128 , .9396 , .9369 และ .9200 ตามลำดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ สหสัมพันธ์พหุคูณและการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อครูผู้สอน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอน และการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .707 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยตัวแปรปัจจัยทั้งหมดที่กล่าวมา ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ร้อยละ 50.0

2. ปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และความรับผิดชอบต่อการเรียน ส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยความถนัดด้านตัวเลขส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด ส่วนเจตคติต่อครูผู้สอนและปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

THE RELATIONSHIP BETWEEN SOME SELECTED FACTORS AND ACHIEVEMENT OF MATHEMATICS OF MATHAYOM SUKSA III STUDENTS.

AN ABSTRACT

BY

KUNLATORN SANEHA

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Master of Education Degree in Educational Measurement

at Srinakharinwirot University

April 2006

Kunlatorn Saneha. (2006). *The relationship Between Some Selected Factors and Achievement of Mathematics of Mathayom Suksa III Students.* Master thesis, M.Ed. (Educational Measurement). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee:
Assoc. Prof. Chusri Wongrattana, Assoc. Prof. Nipa Sripairot.

The purposes of this research were to study the relationship between some factors which were the numerical aptitude, attitude towards mathematics, learning responsibility, attitude towards teacher, the parents' support in mathematics learning and achievement of mathematics, and to find the beta weight of the factors of student and family that affects the achievement in mathematics. The samples consisted of 780 Mathayom Suksa III students of the academic year in 2005 from the basic education Commission Bangkok Province Area I, selected by using the two – stage random sampling. The tools used in the research were the achievement in mathematics test, numerical aptitude test, and the questionnaires of the attitude towards mathematics, learning responsibility, attitude towards teacher and the parents' support in mathematics learning. The reliability of each tools were .7812, .8533, .9128, .9396, .9369 and .9200 respectively. The data were analyzed by using multiple correlation and multiple regression.

The result of this study were shown that :

1. The numerical aptitude, attitude towards mathematics, learning responsibility had positive related to the achievement of mathematics which were statistical significance at .01 level. Attitude towards teacher had positive related to achievement of mathematics which was statistical significance at .05 level.
The parents support in mathematics learning had related to achievement of mathematics which was non statistically significant. The multiple correlation coefficient between the numerical aptitude, attitude towards mathematics, learning responsibility, attitude towards teacher, the parents' support in mathematics learning and the achievement in mathematics was .707 which were statistically significant at .01 level.

All of them could explained the variance of the achievement in mathematics at 50.00 percent.

2. The score weight of numerical aptitude, attitude towards mathematics and learning responsibility contributed positively to the achievement in mathematics which were statistically significant at .01 level . Attitude towards teacher and the parents' support in mathematics learning contributed to the achievement in mathematics which were not statistically significant.

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปริญญานิพนธ์

ของ

กุลธร เสน่หา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
เมษายน 2549

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ของ

นางสาวกุลธร เสน่หา

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)
วันที่ เดือน เมษายน พ.ศ. 2549

.....ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ)

.....กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ ดร. สุวพร เซ็มเฮง)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. องอาจ นัยพัฒน์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ เนื่องด้วยความกรุณาอย่างยิ่ง จากรองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ ข้อคิดเห็น ตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะเป็นปริญญานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์นี้ ผู้วิจัยจึงขอกราบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. สุวพร เซ็มเฮง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. องอาจ นัยพัฒน์ ที่เป็นกรรมการในการสอบปริญญานิพนธ์และได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. ละเอียด รักษ์เผ่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัญญา วิศาลาภรณ์ อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ ดร. เรวดี กระโหมวงศ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรหมธิดา แสนคำเครือ อาจารย์มณฑิรา จารุเพ็ง อาจารย์พนิดา พลสุธรรม์ อาจารย์สุพัฒน์ พลสุธรรม์ และอาจารย์วรรณรัตน์ โปษกานนท์ ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียน คณะครูและนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณอาจารย์เสกสรร ดำกระบี่ อาจารย์ ดร. นิคม ตังคะพิภพ อาจารย์ ดร. เสกสรร ทองคำบรรจง คุณธีรพร เอื้อเฝื้อ คุณมรรจณา จินดาวงศ์ คุณมาลี ลัภกิตโร คุณจันทจิรา เสถียร คุณพงษ์ธร พฤกษ์ศรีรัตน์ คุณวิยดา ซ่อนขำ และคุณเกษราภรณ์ เต็งมีศรี ที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการต่างๆ และขอขอบคุณพี่ เพื่อน ปริญญาเอกและปริญญาโท ที่ศึกษาในภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา เจ้าหน้าที่หอสมุด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ รวมถึงคณะกรรมการนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2547 ที่ได้แลกเปลี่ยนความรู้ และให้กำลังใจกันด้วยดีเสมอมา

ความสำเร็จในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกและบูชาพระคุณบิดา มารดา บูรพคณาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือและให้การอบรมสั่งสอนผู้วิจัยตลอดมา

กุลธร เสน่หา

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

1 บทนำ..... 1

ภูมิหลัง..... 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 5

ความสำคัญของการวิจัย..... 5

ขอบเขตของการวิจัย..... 5

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย..... 5

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย..... 6

นิยามศัพท์เฉพาะ..... 6

กรอบแนวคิดในการวิจัย..... 8

สมมติฐานการวิจัย..... 9

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 10

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กลุ่มสาระคณิตศาสตร์)..... 10

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544..... 10

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์..... 15

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์..... 19

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... 19

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... 21

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์..... 26

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความถนัดด้านตัวเลข..... 31

ความหมายของความถนัด..... 31

ทฤษฎีสมรรถภาพสมองและความถนัด..... 32

การวัดความถนัดด้านตัวเลข..... 39

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์..... 40

ความหมายของเจตคติ..... 40

องค์ประกอบของเจตคติ..... 41

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2(ต่อ)	ลักษณะของเจตคติ	43
	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	46
	เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์	47
	การวัดเจตคติ	49
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบต่อการเรียน	52
	ความหมายของความรับผิดชอบ	52
	คุณลักษณะผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อการเรียน	53
	การวัดความรับผิดชอบต่อการเรียน	56
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของ	58
	ผู้ปกครอง	58
	การส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง	62
	การส่งเสริมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง	64
	การวัดการส่งเสริมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง	64
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	64
	งานวิจัยต่างประเทศ	65
	งานวิจัยในประเทศ	
3 **วิธีดำเนินการวิจัย**		70
	การกำหนดประชากรและสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	70
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	72
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	90
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	91
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	92
4 **ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**		99
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	99
	การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	100
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	100

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

5 **สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ**..... 104

สังเขปวัตถุประสงค์ สมมติฐานและวิธีการวิจัย..... 104

สรุปผลการวิจัย..... 106

อภิปรายผล..... 107

ข้อเสนอแนะ..... 111

บรรณานุกรม..... 113

ภาคผนวก..... 125

ประวัติย่อผู้วิจัย..... 163

บัญชีตาราง

ตาราง **หน้า**

1 โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียน..... 13

2 อิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ..... 22

3 ตัวอย่างข้อความวัดเจตคติโดยการใช้มาตราวัดเจตคติของลิเคอร์ท..... 50

4 จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร เขต 1..... 70

5 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยจำแนกตามขนาดโรงเรียน..... 71

6 ค่าสถิติพื้นฐานของปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3..... 100

7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา 101

คณิตศาสตร์.....8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียนและ

ด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....

9 ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัว

ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 103

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....

10 ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 128

วิชา

คณิตศาสตร์.....11 ค่าความ 129

สอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลขและ

แบบสอบถา 131

ม.....12 ค่าความยาก (P)

และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ 132

ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์..... 133

13 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลข.....

14 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถาม.....

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ **หน้า**

1 กรอบแนวคิดของการวิจัย..... 8
2 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว..... 32
3 โครงสร้างความสามรรถทางสมองของทฤษฎีสององค์ประกอบ..... 33
4 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีหลายองค์ประกอบ..... 34
5 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีไฮราคิคัล..... 36
6 โครงสร้างทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเติร์นเบอร์ก..... 38
7 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์... 74
8 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามเจตคติต่อครูผู้สอน..... 77

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันสังคมโลกได้เปลี่ยนแปลงไปเป็นสังคมโลกแห่งข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยี ซึ่งมีอิทธิพลและมีบทบาทต่อการพัฒนาประเทศ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่างๆ ของโลกยุคโลกาภิวัฒน์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของทุกประเทศรวมทั้งประเทศไทย จึงต้องปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และมีพัฒนาการทุกด้านทั้งทางด้านสติปัญญา อารมณ์ สังคมและร่างกาย เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ต้องการสร้างคนไทยให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545: 1) เช่นเดียวกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549) มุ่งเน้นแนวคิดที่ยึด “คนเป็นศูนย์กลางของการศึกษา” ในทุกมิติอย่างเป็นองค์รวม เปิดโอกาสให้ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต เพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง สามารถปรับตัวได้อย่างรวดเร็วและก้าวสู่ระบบเศรษฐกิจยุคใหม่ได้อย่างเท่าทัน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2545: ก-ง)

การพัฒนาประเทศในปัจจุบันต้องอาศัยวิทยาการใหม่ๆ หลายแขนง ซึ่งคณิตศาสตร์เป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การจัดการศึกษาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันจึงมีการบรรจุวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตร ทั้งนี้เป็นเพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล ฝึกให้คนคิดอย่างมีระบบ เนื่องจากคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดและศักยภาพของบุคคลในด้านความมีเหตุผล ความมีระบบและเป็นระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546: 1) จะเห็นได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กองวิชาการ. 2545: 1)

เนื่องจากปัจจุบัน วิทยาการ เทคโนโลยีและการสื่อสารเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว รวมทั้งเกิดสภาพความกดดันและการแข่งขันทางเศรษฐกิจ ทำให้ผู้ปกครองมีเวลาอยู่กับสมาชิกในครอบครัวน้อยลงและความสัมพันธ์ต่อกันห่างเหินมากขึ้น ซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงจนมีผลกระทบต่อ

การดำเนินชีวิตของเด็กและเยาวชนทั่วไป (ธีระ ชัยยุทธยรรยง. 2547: 16) ซึ่งสิ่งหนึ่งที่จะแสดงให้ทราบว่าผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนและสามารถบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใดนั้น คือ การวัดและการประเมินผล (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538: 1) ที่สามารถชี้ให้เห็นถึงคุณภาพทางการศึกษา นั่นก็คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (เบญวลี ไชยแสน. 2544: 1) เนื่องจากกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผลมีความเกี่ยวเนื่องกัน ดังนั้นการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งเป็นการประเมินทักษะการคิด และการสะท้อนให้เห็นถึงสภาพปัจจุบันของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งในด้านที่เป็นส่วนตัวของนักเรียนเองและส่วนของบุคคลที่ใกล้ชิดนักเรียนอย่างผู้ปกครอง รวมทั้งสิ่งที่นักเรียนสามารถปฏิบัติได้จริง โดยวิธีการประเมินผลตามสภาพจริงจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลและมีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

จากการประเมินคุณภาพทางการศึกษาของกรมวิชาการ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปี 2538-2540 พบว่า ค่าเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์ ปี 2538 อยู่ที่ 33.65 และปี 2540 อยู่ที่ 36.91 แสดงให้เห็นว่าต้องมีการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543: 13) และในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับนานาชาติมีความแตกต่างจากโอลิมปิกวิชาการ ซึ่งเป็นการประเมินผลของ IEA หรือสมาคมนานาชาติเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (The International Association for the Evaluation of Education Achievement) ในโครงการ TIMSS (The Thrid International Mathematics and Science Study) โดยการประเมินผลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากร ซึ่งพบว่า ในระดับมัธยมศึกษา (เกรด 7 และ 8) ของไทยยังอยู่ในกลุ่มที่ต่ำกว่าประเทศเกาหลี สิงคโปร์และญี่ปุ่น จากผลของการอันดับความสามารถในการแข่งขันของ The International Institute for Management Development (IMD) ในปี 2541 พบว่า ประเทศที่มีขีดความสามารถในการแข่งขัน 3 ประเทศได้แก่ สหรัฐอเมริกา สิงคโปร์และฮ่องกง สำหรับประเทศไทย อยู่อันดับที่ 39 ตกจากปี 2540 ซึ่งอยู่ในอันดับที่ 29 โดยต่ำกว่าประเทศส่วนใหญ่ในแถบอาเซียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543: 15-17) เช่นเดียวกับการประเมินคุณภาพการศึกษาของกรมวิชาการของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2540 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีเพียง 39.91 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (คณะกรรมการปฏิรูประบบบริหารการศึกษา. 2542: 38) และจากการรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ โดยสำนักงานทดสอบทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GAT)

ปีการศึกษา 2545 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ในวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนเต็มของแบบทดสอบคือ 40 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.070 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.063 ซึ่งทางสำนักทดสอบทางการศึกษาได้แบ่งระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้คือ ปรับปรุง ร้อยละ 43.271 พอใช้ ร้อยละ 48.948 และดี ร้อยละ 7.781 (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. 2548: ออนไลน์) ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่คาดหวัง

จากการประเมินคุณภาพการศึกษาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ทราบว่า ปัญหาสำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์คือ นักเรียนมีทักษะหรือความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ จึงควรศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาศักยภาพนักเรียนให้ส่งผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ นอกเหนือจากการทราบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำ ซึ่งจำเป็นต้องทราบสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการรับรู้และตอบสนองไม่เท่ากัน ครูผู้สอนจึงควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนแตกต่างกันนั้นมีอิทธิพลภายในและภายนอก (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2527: 23) อิทธิพลภายใน ได้แก่ โครงสร้างของร่างกายและโครงสร้างของสมอง ส่วนอิทธิพลภายนอก ได้แก่ สิ่งแวดล้อมที่ผู้เรียนได้สัมผัส

ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็เช่นเดียวกับวิชาอื่นๆ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนอกจากจะเป็นความสามารถด้านสติปัญญาแล้ว องค์ประกอบที่อยู่นอกเหนือจากความสามารถด้านสติปัญญาก็มีส่วนสำคัญ ดังที่ แกริสันและแมคโดนาล (อุทุมพร เคลือบคนโท. 2540: 2; อ้างอิงจาก Garison and Mcdonal. 1964: 264-265) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่ดี เนื่องจากสาเหตุด้านสติปัญญา เช่น ความสามารถทางการเรียน ด้านตัวเลข ด้านเหตุผล ความสามารถในการแก้ปัญหาและสาเหตุที่ไม่ใช่ด้านสติปัญญา เช่น ขาดแรงจูงใจ ขาดความรับผิดชอบ เป็นต้น

การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้มีคุณภาพทางการศึกษาหรือให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น จากการศึกษางานวิจัยของหลายท่าน ปัจจัยด้านสติปัญญา อันได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ทิพวรรณ วังเย็น. 2541: 13-22)

นอกจากความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้เกิดผลสำเร็จในการเรียนรู้ ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์ส่วนมากมีเนื้อหาเป็นนามธรรม ทำให้นักเรียนต้องการเวลาที่จะทำความเข้าใจเนื้อหา ซึ่งนักเรียนที่เรียนเก่งก็สามารถเข้าใจได้รวดเร็วและไม่มีปัญหาในการเรียน

แต่สำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนจะมีความคิดว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากและมีความรู้สึกไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ จากการศึกษาของนักวิจัยหลายท่านพบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (วิโชติ พงษ์ศิริ. 2540: 44) ซึ่งสอดคล้องกับเอนก เตชะสุข (2542: 80) กล่าวว่า นักเรียนที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย ดังนั้นการเสริมสร้างเจตคติจึงเป็นส่วนที่สำคัญ

องค์ประกอบที่มีผลต่อความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียนไม่ได้ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการเรียนหรือวิธีการเรียนเพียงอย่างเดียว เจตคติของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอนก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่ง ดังเช่น วิชัย วงษ์ใหญ่ (2526: 20) ได้เสนอแนวคิดซึ่งพอสรุปได้ว่า เจตคติหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีผลต่อความสำเร็จในการเรียนของนักเรียนเช่นกัน เช่นเดียวกับข้อคิดเห็นของสุรางค์ จันทน์เอม (2529: 49) กล่าวถึงความล้มเหลวในการเรียนของนักเรียนว่า ส่วนหนึ่งได้รับอิทธิพลมาจากการมีเจตคติที่ไม่ดีต่อครูผู้สอนและวิชาที่เรียน เพราะทำให้นักเรียนไม่สบายใจและไม่ตั้งใจเรียน ซึ่ง วิทยา นาควัชระ (2529: 28) ได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมว่า ความศรัทธาในตัวครูของนักเรียนเป็นสาเหตุอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในวิชาที่ครูสอน

นอกจากความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีจริยธรรมในการเรียนด้วยคือ ความรับผิดชอบต่อการเรียน ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนควรปลูกฝังให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ โดยการสอดแทรกในกิจกรรม การเรียนการสอน จากการศึกษางานวิจัยของ เอกวิทย์ โทปุรินทร์ (2546: 47-66) กล่าวไว้ว่า ความรับผิดชอบต่อการเรียน เป็นลักษณะของบุคคลที่มีความขยันหมั่นเพียร กระทำหน้าที่ด้วยความเอาใจใส่จนประสบความสำเร็จและยอมรับผลการกระทำนั้น พร้อมแก้ไขและปรับปรุงอยู่เสมอ และถวิล จันทร์สว่าง (2545: 11-15) แสดงให้เห็นว่า ความรับผิดชอบสามารถปลูกฝังให้เกิดขึ้นได้ ทั้งนี้สามารถสังเกตได้จากการพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จทันและส่งตามเวลาที่กำหนด ใคร่ครวญงานที่ทำเพื่อให้ถูกต้อง สมบูรณ์ มีความตั้งใจในการใฝ่หาความรู้ด้วยความขยันหมั่นเพียร ดังนั้นจึงควรปลูกฝังให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ

อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าส่วนสำคัญต่อนักเรียนที่ส่งผลให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนอีกประการหนึ่งก็คือ บิดา มารดา หรือผู้ปกครอง ซึ่งเป็นผู้ที่มีความใกล้ชิดและผูกพันกับนักเรียน โดยบทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนมีความสำคัญมากต่อความสำเร็จของนักเรียน ซึ่งสาเหตุที่นักเรียนมีผลการเรียนต่ำ เนื่องจากบิดา มารดา ไม่สนใจ ไม่สนับสนุนการศึกษาเท่าที่ควร ไม่มีผู้แนะนำส่งเสริมการเรียนที่บ้าน ฐานะทางบ้านยากจน และการที่ผู้ปกครองมีเวลาให้กับนักเรียนมากจะมีโอกาสช่วยเหลือแนะแนวทางและควบคุมการเรียนของนักเรียนได้มากกว่า (พัชรี วรจรัสรังสี และซ่อนกลิ่น วิรัตน์โยสินทร์. 2539: 102-103; อ้างอิงจาก กองวิชาการ. 2529.) แสดงให้เห็นว่า ปัญหา

ทางการเรียนของนักเรียนมีสาเหตุหนึ่งมาจากผู้ปกครอง ดังนั้นผู้ปกครองจึงเป็นบุคคลสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนยิ่งกว่า ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์และความรับผิดชอบต่อการเรียน ที่ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งสิ้น การที่ผู้ปกครองส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนได้รับความรู้ สนับสนุนอุปกรณ์ สื่อที่มีส่วนช่วยให้นักเรียนมีทักษะทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น การจัดสภาพแวดล้อมภายในบ้านที่เอื้อต่อการเรียนรู้ รวมทั้งความเอาใจใส่ดูแล ติดตามผลการเรียนและช่วยส่งเสริม ให้กำลังใจให้นักเรียนมีความกล้าที่จะแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้องทั้งความคิดและการกระทำ และใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย ดังที่กล่าวมาเห็นได้ว่า ความสำเร็จในการเรียนของนักเรียนมีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายด้าน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาตัวแปรปัจจัยเชิงสาเหตุด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เฉพาะด้านของตัวนักเรียน เพื่อเป็นข้อสนเทศและเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้เป็นไปในทางที่เหมาะสม อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. เพื่อศึกษาน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ความสำคัญของการวิจัย

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดและศักยภาพของนักเรียน ซึ่งในปัจจุบันพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ ดังนั้นความสำคัญของการวิจัยครั้งนี้จะทำให้ทราบว่า ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน

เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์และการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ มีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อันจะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และผู้เกี่ยวข้องได้นำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ ในการส่งเสริมปัจจัยดังกล่าวให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนในลักษณะที่เหมาะสม อันจะส่งผลต่อการปรับปรุง ส่งเสริมและพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร เขต 1 ซึ่งมีจำนวนโรงเรียน 39 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 367 ห้องเรียน และมีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 16,803 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร เขต 1 จำนวน 11 โรงเรียน และมีนักเรียนจำนวน 780 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two-Stage Random Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่
   - 1.1 ปัจจัยด้านผู้เรียน คือ
     - 1.1.1 ความถนัดด้านตัวเลข
     - 1.1.2 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
     - 1.1.3 ความรับผิดชอบต่อการเรียน
     - 1.1.4 เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์
   - 1.2 ปัจจัยด้านครอบครัว คือ
     - 1.2.1 การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง
2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์** หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้และวิเคราะห์ ในการคำนวณและอธิบายเหตุผลเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคิดคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหาและให้เหตุผลของแต่ละบุคคลที่ประเมินได้จากแบบทดสอบ หลังการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดจากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (พื้นฐาน) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กระทรวงศึกษาธิการ ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ ปริมาตรและพื้นที่ผิว ระบบสมการเชิงเส้นและความคล้าย โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวัดความสามารถด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของวิลสัน

2. **ปัจจัยด้านผู้เรียน** หมายถึง ตัวแปรปัจจัยที่เกี่ยวกับลักษณะของนักเรียนแต่ละคน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียนและเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1 **ความถนัดด้านตัวเลข** หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณตัวเลขด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์พื้นฐานอย่างรวดเร็วถูกต้องและแม่นยำ มีทักษะในการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์และมีความคิดรวบยอดในวิธีการทางคณิตศาสตร์ สามารถพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวเลขได้อย่างถูกต้อง ในการวิจัยนี้ใช้แบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลข โดยมีลักษณะโครงสร้างตามแนวทฤษฎีของเทอร์สโตน ประกอบด้วย

2.1.1 ด้านตัวเลขอนุกรม เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการหาระบบความสัมพันธ์ กฎเกณฑ์หรือการเปลี่ยนแปลงของลำดับตัวเลขที่กำหนดให้ในชุดใดชุดหนึ่ง ทั้งแนวตั้งและแนวนอน

2.1.2 ด้านคณิตศาสตร์เหตุผล เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการเข้าใจหลักการ หลักเกณฑ์ เหตุผล วิธีการ การแปลความหมาย การเปรียบเทียบและการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล

2.2 **เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์** หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่แสดงออกในลักษณะชอบ ไม่ชอบ หรือเฉยๆของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับความสำคัญ เนื้อหาและคุณประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ หลังจากที่มีประสบการณ์ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

2.3 **ความรับผิดชอบต่อการเรียน** หมายถึง ความตั้งใจในการทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือปฏิบัติกิจกรรมในการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยความเอาใจใส่ ขยันหมั่นเพียร อดทนต่อสู้กับอุปสรรค ไม่ย่อท้อ ทำหน้าที่ของตนตามที่ได้รับมอบหมาย ควบคุมตนเองได้ เมื่อมีปัญหาหรือไม่เข้าใจบทเรียนก็พยายามศึกษาค้นคว้า ซักถามให้เข้าใจ มีการฝึกฝนโดยการทำแบบฝึกหัดอย่าง

สม่ำเสมอ และเมื่อทำแบบฝึกหัดผิดก็พยายามแก้ไขให้ถูกต้องด้วยตนเอง ซึ่งวัดได้ด้วยแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบต่อการเรียน

2.4 **เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์** หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่แสดงออกในลักษณะชอบ ไม่ชอบหรือเฉยๆของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ในลักษณะพฤติกรรมของครูที่ปฏิบัติต่อนักเรียนเกี่ยวกับการสอน เนื้อหา การอบรมสั่งสอน การเป็นที่ปรึกษา ชี้แนะแนวทางที่ดีให้แก่นักเรียน มีคุณธรรมสูง รวมถึงการมีบุคลิกภาพที่ดี ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์

3. **ปัจจัยด้านครอบครัว** หมายถึง ตัวแปรปัจจัยที่เกี่ยวกับลักษณะครอบครัวของนักเรียนแต่ละคน ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

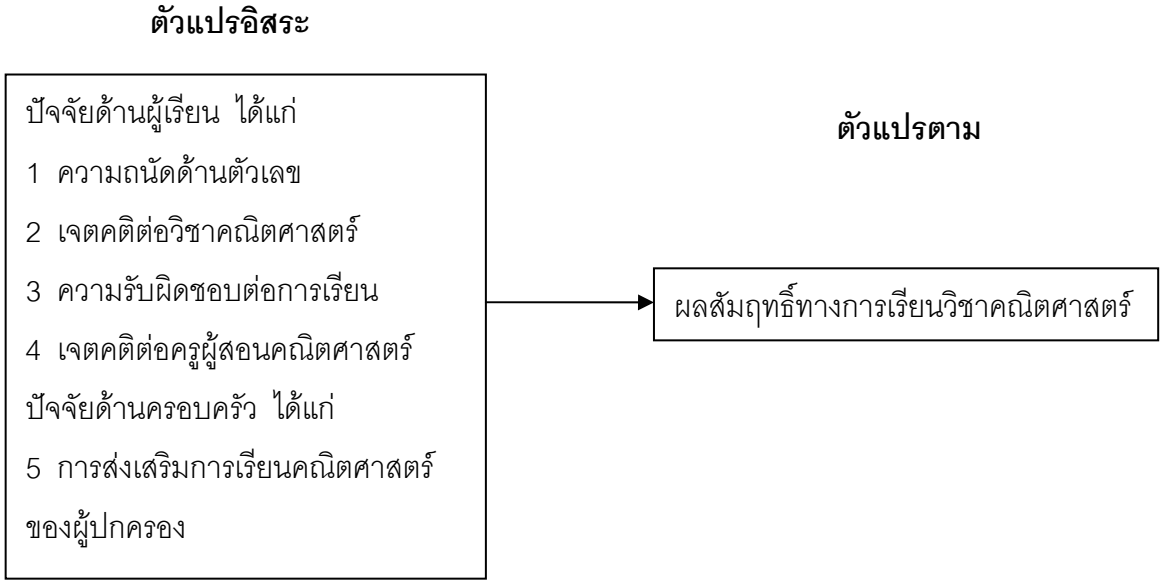
3.1 **การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง** หมายถึง การปฏิบัติของผู้ปกครองในการดูแล เอาใจใส่ติดตามผลการเรียนของนักเรียน ให้นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์เพิ่มเติม รวมถึงการให้กำลังใจ สอนให้รู้จักการแบ่งเวลาและใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ จัดหาอุปกรณ์การเรียนและหนังสือคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ตลอดจนการจัดสภาพแวดล้อมภายในบ้านให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง

4. **ค่าน้ำหนักความสำคัญ** หมายถึง ค่าที่บอกให้ทราบว่า ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอนและการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด

5. **ผู้เชี่ยวชาญ** หมายถึง บุคคลที่มีคุณวุฒิอย่างน้อยระดับปริญญาโท ทางด้านการวัดผลและจิตวิทยา ซึ่งมีความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 5 ท่าน ซึ่งจะเป็นผู้ประเมินแบบทดสอบและแบบสอบถาม เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ตัวแปรที่คาดว่าน่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง โดยกำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัยในการศึกษาลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. มีความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. ปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
   (กลุ่มสาระคณิตศาสตร์)
   1.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
   1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
   2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   2.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   2.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความถนัดด้านตัวเลข
   3.1 ความหมายของความถนัด
   3.2 ทฤษฎีสมรรถภาพสมองและความถนัด
   3.3 การวัดความถนัดด้านตัวเลข
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์
   4.1 ความหมายของเจตคติ
   4.2 องค์ประกอบของเจตคติ
   4.3 ลักษณะของเจตคติ
   4.4 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
   4.5 เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์
   4.6 การวัดเจตคติ

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบต่อการเรียน
   5.1 ความหมายของความรับผิดชอบ
   5.2 คุณลักษณะผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อการเรียน
   5.3 การวัดความรับผิดชอบต่อการเรียน
6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง
   6.1 การส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง
   6.2 การส่งเสริมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง
   6.3 การวัดการส่งเสริมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   7.1 งานวิจัยต่างประเทศ
   7.2 งานวิจัยในประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กลุ่มสาระคณิตศาสตร์)

1.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545: 2-3)

หลักสูตรการศึกษาของประเทศไทยที่ใช้อยู่คือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง 2533) ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการโดยกรมวิชาการได้ติดตามผลและดำเนินการวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักสูตรตลอดมา ผลการศึกษาพบว่าหลักสูตรที่ใช้ในปัจจุบันนานกว่า 10 ปี มีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ไม่สามารถส่งเสริมให้สังคมไทยก้าวไปสู่สังคมความรู้ได้ทันการณ์ ในเรื่องที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. การกำหนดหลักสูตรจากส่วนกลางไม่สามารถสะท้อนภาพความต้องการที่แท้จริงของสถานศึกษาและท้องถิ่น

2. การจัดหลักสูตรและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ยังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในภูมิภาค จึงจำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้คนไทยมีทักษะกระบวนการและเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์

3. การนำหลักสูตรไปใช้ยังไม่สามารถสร้างพื้นฐานในการคิด สร้างวิธีการเรียนรู้ให้คนไทยมีทักษะในการจัดการและทักษะในการดำเนินชีวิต สามารถเผชิญปัญหาสังคมและเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ยังไม่สามารถที่จะทำให้ผู้เรียนใช้ภาษาต่างประเทศโดยเฉพาะภาษาอังกฤษในการติดต่อสื่อสาร และการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลายในยุคสารสนเทศ

จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข อยู่บนพื้นฐานของความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ต่อไปนี้

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาอื่นที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์

2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า

3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีคิด มีวิธีการทำงานได้เหมาะสมกับสถานการณ์

4. มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดและทักษะในการดำเนินชีวิต

5. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าผู้บริโภค

6. เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

7. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม

8. รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

9. มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เป้าหมาย

1. นักเรียนจบการศึกษาภาคบังคับทุกคน

2. นักเรียนมีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานครบทุกสาระการเรียนรู้

3. นักเรียนทุกคนดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. เป็นผู้มีจิตสำนึกในการรักษาความสะอาดอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
2. ปฏิบัติตนอยู่ในระเบียบข้อบังคับของสถานศึกษา
3. เป็นผู้ประหยัดอดออม นิยมไทยและมีมารยาทแบบไทย
4. มีวิถีชีวิตประชาธิปไตย
5. มีคุณธรรม จริยธรรม และปฏิบัติตนตามหลักศาสนา

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียน
ระดับประถมศึกษา - มัธยมศึกษาตอนต้น
(เวลาเรียน / ชั่วโมง/สัปดาห์)

ตาราง 1 แสดงโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียน

กลุ่มสาระ	ช่วงชั้นที่ 1			ช่วงชั้นที่ 2			ช่วงชั้นที่ 3		
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6	ม.1	ม.2	ม.3
1. ภาษาไทย	7	7	7	5	5	5	4	4	4
2. คณิตศาสตร์	5	5	5	5	5	5	4	4	4
3. วิทยาศาสตร์	2	2	2	3	3	3	3	4	4
4. สังคมศึกษา ศาสนา วัฒนธรรม	2	2	2	2	2	2	3	3	3
5. สุขศึกษา พลศึกษา	2	2	2	2	2	2	3	2	2
6. ศิลป	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี	2	2	2	2	2	2	3	3	3
8. ภาษาต่างประเทศ	1	1	1	2	2	2	3	3	3
9. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	2	2	2	2	2	2	5	5	5
รวม	25	25	25	25	25	25	30	30	30

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ให้ผู้สอนใช้พัฒนาคุณภาพผู้เรียน เพราะจะช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่แสดงการพัฒนาความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน รวมทั้งข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนา และเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

สถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษา จะต้องทำหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนของสถานศึกษา เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน

และเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน สถานศึกษาต้องมีผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการวัดและประเมินผลทั้งในระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ ตลอดจนการประเมินภายนอก เพื่อใช้เป็นข้อมูลสร้างความมั่นใจเกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน แก่ผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา

การวัดประเมินผลระดับชั้นเรียน มีจุดมุ่งหมายสำคัญของการประเมินระดับชั้นเรียนเพื่อมุ่งหาคำตอบว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ อันเป็นผลเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือไม่เพียงใด ดังนั้นการวัดและประเมินผลจึงต้องใช้วิธีการที่หลากหลายเน้นการปฏิบัติให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยประเมินความประพฤติ พฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและผลงานจากโครงงานหรือแฟ้มสะสมผลงาน ผู้ใช้ผลการประเมินในระดับชั้นเรียนที่สำคัญ คือ ผู้เรียน ผู้สอนและพ่อแม่ ผู้ปกครอง จำเป็นต้องมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมาย วิธีการและค้นหาข้อมูลเกณฑ์ต่างๆ ที่จะทำให้สะท้อนให้เห็นภาพสัมฤทธิ์ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะทราบระดับความก้าวหน้า ความสำเร็จของตนเอง ครูผู้สอนจะเข้าใจความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน แต่ละกลุ่มสามารถให้ระดับคะแนนหรือจัดกลุ่มผู้เรียน รวมทั้งประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของตนเองได้ ขณะที่พ่อแม่ ผู้ปกครอง จะได้ทราบความสำเร็จของผู้เรียน

สถานศึกษาเป็นผู้กำหนดหลักเกณฑ์การประเมิน โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสถานศึกษา

การประเมินผลระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าด้านการเรียนรู้เป็นรายชั้นปีและช่วงชั้น สถานศึกษานำข้อมูลที่ได้นี้ไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนและคุณภาพของผู้เรียนให้เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ รวมทั้งนำผลการประเมินรายช่วงชั้น ไปพิจารณาตัดสินการเลื่อนช่วงชั้น กรณีผู้เรียนไม่ผ่านมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระต่างๆ สถานศึกษาต้องจัดให้มีการเรียนการสอนซ่อมเสริม และการจัดให้มีการประเมินผลการเรียนด้วย

การประเมินคุณภาพระดับชาติ สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียนปีสุดท้ายของแต่ละช่วง ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เข้ารับการประเมินคุณภาพระดับชาติ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สำคัญ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดต่อไป ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน และคุณภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษาแต่ละแห่ง

ดังนั้น การปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ ก็เพื่อเป็นกลไกในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศที่จะส่งเสริมให้คนในประเทศเป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข พร้อมทั้งมีศักยภาพที่จะแข่งขันและ

ร่วมมืออย่างสร้างสรรค์กับนานาประเทศได้ ซึ่งเป็นที่มาของการจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ให้มีความเหมาะสมกับสภาวการณ์ในปัจจุบัน

1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

คุณภาพของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวน และการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประวันได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีคุณธรรมและจริยธรรม มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเองและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

สาระ

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาวิชาให้กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้นโดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้นี้หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่นๆ เพิ่มเติมก็ได้ เช่น แคลคูลัสเบื้องต้น หรือทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน

มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน มีดังนี้

สาระที่ 1	**จำนวนและการดำเนินการ**
มาตรฐาน ค. 1.1	เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง
มาตรฐาน ค. 1.2	เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้
มาตรฐาน ค. 1.3	ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและการแก้ปัญหาได้
มาตรฐาน ค. 1.4	เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้
สาระที่ 2	**การวัด**
มาตรฐาน ค. 2.1	เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด
มาตรฐาน ค. 2.2	วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้
มาตรฐาน ค. 2.3	แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค. 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค. 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatialreasoning) และการใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค. 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่างๆ ได้

มาตรฐาน ค. 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค. 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค. 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติ และความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค. 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค. 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค. 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค. 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค. 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้

มาตรฐาน ค. 6.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คำอธิบายรายวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์มัธยมศึกษา **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่** 3

จำนวนเวลา 160 ชั่วโมง

ฝึกทักษะ การคิดคำนวณ และฝึกการแก้โจทย์ปัญหาในสาระต่อไปนี้

จำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม และเลขยกกำลัง บวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม ความหมายเลขยกกำลัง การคูณและการหารเลขยกกำลัง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง และความสมเหตุสมผลของคำตอบ

พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย ทรงกลม หน่วยการวัด หน่วยความจุ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด การแก้ปัญหาและสถานการณ์ ความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ความคล้าย บอกสมบัติของการคล้ายกันของรูปสามเหลี่ยม และบอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปคล้ายกัน การให้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา

อสมการ การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หาคำตอบของโจทย์ปัญหา และความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

กราฟ การเขียนกราฟ อ่านและแปลความหมายของกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ระบบสมการเชิงเส้น ความหมายของการอ่าน และการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การแก้โจทย์ปัญหาและความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

สถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การหาค่ากลางของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ การเลือกและการใช้ค่ากลางของข้อมูลอย่างเหมาะสม อ่าน แปลความหมาย วิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารทางสถิติที่สมเหตุสมผล เข้าใจถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ

ความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่าๆ กัน ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผล

การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ใช้ความรู้คณิตศาสตร์ ความรู้อื่นๆ และเทคโนโลยีเพื่อเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านการแก้ปัญหาทางการให้เหตุผล

การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดประสบการณ์ หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆและใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

.

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นซึ่งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาในศาสตร์อื่นๆ ต่อไป ดังนั้นหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ที่กล่าวถึงสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ทั้งนี้ก็เพื่อให้เป็นแนวทางการศึกษาของผู้เรียนตามระดับความรู้ความสามารถที่มีการพัฒนามาตั้งแต่เด็กตามช่วงอายุอย่างเหมาะสม

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในรายวิชา ค 33103 ภาคเรียนที่ 1 ประกอบด้วยเนื้อหา 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ ปริมาตรและพื้นที่ผิว ระบบสมการเชิงเส้นและความคล้าย เนื่องจากในเนื้อหาทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้เป็นการฝึกทักษะการคิดคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหาและให้เหตุผล ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

กู๊ด (Good. 1973: 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้หรือพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบหรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

วิลสัน (Wilson. 1971: 643-696) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

สำหรับพฤติกรรมสติปัญญา (Cognitive Domain) แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) ประกอบด้วยความรู้ ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์นิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ ตามลำดับขั้นตอนที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

2. ความเข้าใจ (Comprehension) ประกอบด้วยความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติ หลักการกฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไปความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล และความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ (Application) ประกอบด้วยความสามารถในการเปรียบเทียบวิเคราะห์ข้อมูลและความสามารถในการค้นหาแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตรกัน

4. การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งเป็นปัญหาที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง แต่ก็อยู่ในขอบข่ายเนื้อหาวิชาที่เรียน และความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์โดยการจัดสัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

อนาสตาซี (Anastasi. 1970: 107) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบทางด้านสติปัญญาและองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา อันได้แก่ องค์ประกอบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจ และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาด้านอื่นๆ

ชวาล แพรัตกุล (2516: 15) ได้สรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่างๆ ของสมอง

ไพศาล หวังพานิช (2526: 89) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นความสามารถหรือคุณลักษณะของผู้เรียนอันเกิดจากการเรียนการสอน

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2541: 18) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสามารถทางการเรียนหลังจากได้เรียนเนื้อหาของวิชาใดวิชาหนึ่งแล้ว ผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์

ชูชาติ เชิงฉลาด (2521: 46-47) กล่าวว่า ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ที่สำคัญ มีดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด ซึ่งความคิดรวบยอด (Concept) ทางคณิตศาสตร์เป็นการสร้างความคิดอย่างหนึ่งให้เกิดขึ้น ความคิดรวบยอดนี้เป็นการสรุปข้อคิดที่เหมือนกัน ซึ่งเกิดจากประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ความคิดรวบยอดจะเกิดขึ้นเมื่อสภาพที่แท้จริงถูกแสดงออกมา ผู้เรียนจะต้องพร้อมและเต็มใจที่จะเรียน นอกจากนี้ ผู้เรียนยังจะต้องการคำแนะนำ ต้องการรู้แหล่งที่จะค้นคว้าหาความจริงและต้องการเวลาด้วย ลำดับขั้นของการเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

- สังเกตเห็นแล้วจัดประเภท เหตุการณ์ ความคิดให้เป็นหมวดหมู่
- แยกแยะให้เห็นความต่างของสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- เกิดความคิดอันเป็นแนวทางที่จะมองเห็นโครงสร้าง
- รวมข้อคิดที่เหมือนกัน
- นำไปสู่ข้อสรุปด้วยวิธีการอุปนัย

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง ซึ่งโครงสร้างทางคณิตศาสตร์บางทีก็คล้ายกับ

โครงสร้างทางปรัชญาและศาสตร์ที่เกี่ยวกับศาสนา เพราะเป็นโครงสร้างที่มีเหตุผล ซึ่งโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วยพื้นฐานทางจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ โครงสร้างเหล่านี้จะเป็นส่วนสำคัญต่อการนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผลกัน และเป็นวิชาที่ส่งเสริมความคิดคำนวณ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสามารถพิสูจน์ข้อเท็จจริงได้อย่างมีเหตุผล เพราะเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีลำดับขั้นและวิธีการที่แน่นอนอยู่เสมอ

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่กำหนดสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายแทนความคิดได้ถูกต้อง เช่น 4+5 = 9 ตัวเลขและเครื่องหมายเป็นสัญลักษณ์แทนความคิดและภาษาธรรมดาได้อย่างรัดกุม เพราะเมื่อเห็นแล้วก็เข้าใจได้ทันที นอกจากนี้สัญลักษณ์ต่างๆ เหล่านี้ยังเป็นเครื่องมือที่จะใช้ฝึกสมอง เพื่อช่วยให้เกิดทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาและการพิสูจน์ที่ยุ่งยากซับซ้อนได้เป็นอย่างดี

จากแนวคิดข้างต้นพอจะกล่าวได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็คือ ความรู้ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะในการคำนวณเกี่ยวกับจำนวนและตัวเลขของแต่ละบุคคลที่ประเมินได้จากแบบทดสอบหรือการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งเป็นความสำเร็จในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ความสามารถทางสติปัญญา

2.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เป็นที่ยอมรับกันของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีบทบาทในกระบวนการวัดผลการศึกษามากเพราะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษาได้ และทำให้ทราบถึงความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียน และนักเรียนย่อมหวังที่จะให้ตนเองประสบผลสำเร็จในการเรียน พยายามขจัดความผิดหวังให้หมดสิ้นไป แต่ความสำเร็จในการเรียนของเด็กจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อได้อาศัยองค์ประกอบต่อไปนี้

การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันเนื่องจากอิทธิพลขององค์ประกอบหลายประการ ดังที่นักการศึกษาบางท่านได้กล่าวไว้ดังต่อไปนี้

เพรสคอตต์ (Prescott. 1961: 14-16) ได้ใช้ความรู้ทางด้านชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยาและการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกภาพ

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ระหว่างลูกๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน อบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนและวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตน การแสดงออกทางอารมณ์

บลูม (Bloom. 1976: 167 – 169) ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของผู้เรียนและการเรียน ได้สรุปว่าตัวแปรที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 3 ตัวแปร คือ

1. ตัวแปรที่เกี่ยวกับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Entry Behaviors) หมายถึง ความรู้ ความสามารถและทักษะต่างๆ ของผู้เรียนที่มีมาก่อนการเรียน ได้แก่ ความถนัดและความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน

2. ตัวแปรที่เกี่ยวกับลักษณะด้านจิตพิสัย (Affective Entry Characteristics) หมายถึง สถานการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ และจะแสดงออกเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติต่อเนื้อหาที่เรียน ยอมรับความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง ลักษณะบุคลิกภาพ

3. คุณภาพการสอน (Quality of Instruction) หมายถึง ประสิทธิภาพที่ผู้เรียนจะได้รับผลสำเร็จในการเรียนรู้ ซึ่งได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และการรู้ผลสะท้อนกลับของการกระทำว่าถูกต้องหรือไม่

บลูมได้สรุปอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละได้ดังตาราง 2

ตาราง 2 อิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ

ตัวแปร	อิทธิพลของตัวแปรที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ
พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของผู้เรียน	50
ลักษณะด้านจิตพิสัย	25
คุณภาพการสอน	25
พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย+ลักษณะด้านจิตพิสัย	65
พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย+ลักษณะด้านจิตพิสัย+คุณภาพการสอน	90
ตัวแปรอื่น ๆ	10

จากข้อสรุปข้างต้นแสดงว่า พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของผู้เรียนรวมกับลักษณะทางด้านจิตพิสัยของนักเรียนมีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ถึงร้อยละ 65 และคุณภาพการสอนของครูมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ถึงร้อยละ 25 และเหลืออีกร้อยละ 10 เป็นตัวแปรอื่นๆ ที่มีผลน้อยมากต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ปณตพร โจทย์กิ่ง (2530: 34-35) กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีดังนี้

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อมทางสมอง ความพร้อมทางปัญญา ความพร้อมทางด้านร่างกายและความสามารถทางด้านทักษะของร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ ได้แก่ ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติ ค่านิยม สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจสถานการณ์ อายุ เพศ

2. คุณลักษณะของครูผู้สอน ได้แก่ สติปัญญา ความรู้ในวิชาที่สอน การพัฒนาความรู้ทักษะทางร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง มีความเข้าใจในสถานการณ์ อายุและเพศ

3. พฤติกรรมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน จะต้องมีพฤติกรรมที่มีความเป็นมิตรต่อกัน เข้าอกเข้าใจกัน มีความรู้สึกที่ดีต่อกัน

4. คุณลักษณะของกลุ่มผู้เรียน ได้แก่ โครงสร้างของกลุ่ม ตลอดจนความสัมพันธ์ของกลุ่ม เจตคติ ความสามัคคี ภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดีของกลุ่ม

5. คุณลักษณะของพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่ การตอบสนองต่อการเรียน การมีเครื่องมือและอุปกรณ์พร้อมในการเรียน ความสนใจต่อบทเรียน

6. แรงผลักดันภายนอก ได้แก่ บ้าน มีความสัมพันธ์ระหว่างคนในบ้านดี สิ่งแวดล้อมดี มีวัฒนธรรมและคุณธรรมพื้นฐานดี เช่น ขยันหมั่นเพียร ความสนใจต่อบทเรียน มีความประพฤติดี

ชญานิษฐ์ พุกเถื่อน (2536: 16–17) พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีองค์ประกอบมากมายหลายลักษณะดังต่อไปนี้ คือ

1. ด้านคุณลักษณะในการจัดระบบในโรงเรียนจะประกอบด้วย ขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน และระยะทางจากโรงเรียนถึงสำนักงานการประถมศึกษา-อำเภอ/กิ่งอำเภอ

2. ด้านคุณลักษณะของครู จะประกอบด้วย อายุ วุฒิครู ประสบการณ์ของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งสัปดาห์ ความเอาใจใส่ในการเรียน ทัศนคติเกี่ยวกับนักเรียน ฯลฯ

3. ด้านคุณลักษณะของนักเรียน เช่น เพศ อายุ สติปัญญา การเรียนพิเศษ การได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ความเอาใจใส่ในการเรียน ทัศนคติเกี่ยวกับการเรียนการสอน การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ฯลฯ

4. ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยขนาดครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นที่ตั้งบ้าน การมีสื่อทางการศึกษาต่างๆ ระดับการศึกษาของบิดามารดา ฯลฯ

วิมล ลิ่มเศรษโฐ (2537: 33) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนประกอบด้วย

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย ความถนัดและพื้นฐานเดิมของผู้เรียน

2. คุณลักษณะด้านจิตวิทยา หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาที่เรียน โรงเรียนและระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง ลักษณะบุคลิกภาพ

3. คุณภาพการสอน ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาดและรู้ว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่

องค์ประกอบบางประการที่มีผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จากการดำเนินงานโครงการ TIMSS (สุวพร เซ็มเฮง, 2540. โครงการวิจัยและประเมินผลคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติ ครั้งที่ 3)

1. ด้านสิ่งแวดล้อมที่บ้าน ได้แก่ การศึกษาของพ่อแม่ และอุปกรณ์ที่เอื้อต่อการเรียนของนักเรียน พบว่า สิ่งเหล่านี้มีแนวโน้มที่ส่งผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในทางบวก กล่าวคือ นักเรียนที่มีพ่อแม่จบการศึกษาในระดับสูงมีแนวโน้มที่จะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่มีพ่อแม่จบการศึกษาในระดับที่ต่ำกว่าในประเทศนั้น ในทำนองเดียวกัน นักเรียนที่มีอุปกรณ์เอื้อต่อการเรียนมีแนวโน้มที่จะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ไม่มีอุปกรณ์ดังกล่าวที่บ้านในเกือบทุกประเทศโดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษา

2. ด้านกิจกรรมนอกเวลาเรียนของนักเรียน ได้แก่ การใช้เวลาเรียนหรือทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์หลังเลิกเรียน และการดูโทรทัศน์หรือวีดิทัศน์ในแต่ละวัน มีแนวโน้มที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ กล่าวคือ ในด้านการใช้เวลาเรียนหรือทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่พบว่านักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์สูง ระดับมัธยมศึกษาใช้เวลาวันละ 1-3 ชั่วโมง ซึ่งในประเทศไทยนักเรียนระดับมัธยมศึกษาใช้เวลาในกิจกรรมดังกล่าววันละมากกว่า 3 ชั่วโมง

3. ด้านเจตคติของนักเรียน ในกลุ่มคำถามเกี่ยวกับเจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยที่นักเรียนที่มีเจตคติที่ดีมากหรือมีเจตคติในทางบวกอย่างมากจะมีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด

4. ด้านวิธีสอนของครู ในกลุ่มคำถามที่เป็นกิจกรรมในชั่วโมงที่มีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าวิธีสอนของครูส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกันตามลักษณะวิชา และความถี่ในการทำกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละประเทศ

ในวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ประเทศส่วนใหญ่รวมทั้งประเทศไทยให้นักเรียนฝึกทักษะการคิดคำนวณ และทำกิจกรรมที่ต้องใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การให้นักเรียนอธิบายเหตุผลในการคิด การใช้ตารางแผนภูมิ หรือกราฟในการแสดงหรือวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การแก้ปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที หรือการเขียนสมการแทนความสัมพันธ์ต่างๆ ในเกือบทุกบทเรียนผลการวิจัยพบว่าในประเทศส่วนใหญ่ นักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมที่ต้องใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ทุกบทเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ทำเพียงบางบทหรือไม่ได้ทำเลย

ดังนั้น จากคำกล่าวของนักการศึกษาที่กล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีองค์ประกอบมากมายหลายอย่างดังต่อไปนี้ คือ

1. ด้านคุณลักษณะการจัดระบบในโรงเรียน ประกอบด้วยขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนของนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน

2. ด้านคุณลักษณะของครู ประกอบด้วย อายุ วุฒิครู ประสบการณ์ของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งสัปดาห์ ความเอาใจใส่ในหน้าที่ ทัศนคติเกี่ยวกับนักเรียน

3. คุณลักษณะของนักเรียน ประกอบด้วย ตัวแปรเกี่ยวกับตัวนักเรียน เช่น เพศ อายุ สติปัญญา การเรียนพิเศษ การได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดา มารดา อาชีพของผู้ปกครอง ความพร้อมในเรื่องอุปกรณ์การเรียน ระยะทางไปเรียน การมีอาหารกลางวันรับประทาน ความเอาใจใส่ในการเรียน ทัศนคติเกี่ยวกับการเรียนการสอน ฐานะทางครอบครัว การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น

4. ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของนักเรียน การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมทางการเรียน ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร เช่น ขนาดครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นที่ตั้งบ้าน รวมถึงระดับการศึกษาของบิดา มารดา

2.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียน โดยจะทำการวัดหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลง จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการวัด นั่นคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การวัดความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิลสัน (อภิชาติ เพชรพลอย. 2543: 32-35; อ้างอิงจาก Wilson. 1971: Evaluation of Learning in Secondary School Mathematic. p.643-696) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่ระลึกถึงข้อเท็จจริงต่างๆ ที่นักเรียนได้รับจากการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถระดับนี้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐาน ซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้ว

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และคำนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่างๆได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการการคิดคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วนำมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มา ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่ายๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehensive) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ขั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมิติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนมิติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่างๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนมิตินั้น โดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปแบบใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principle, Rules, and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมิติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางแก้ไขในการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการ และกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรกอาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements from One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิมโดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่า เป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการคิดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่าน และตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่นๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียนหรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสองชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อพิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ตนต้องการเพิ่มเติม หรือมีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ จึงต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วนๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Recognize Pattern, Isomorphisms, and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมา รวมกับความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ขั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Non Routine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง นักเรียนจะต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจมโนมติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ๆ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำ ความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้ว มาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

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

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

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

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2531: 146) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ ซึ่งแบ่งแบบทดสอบเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน เป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมาจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้นแต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนมีคุณภาพดีจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าการสอบและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

แบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐาน จะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ได้สอนไปแล้วจะเป็นพฤติกรรมที่สมมาตรตั้งคำถามได้ ซึ่งควรวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมในด้านต่างๆ ทั้ง 6 ด้าน ดังนี้

1. วัดด้านความรู้ความจำ
2. วัดด้านความเข้าใจ
3. วัดด้านการนำไปใช้
4. วัดด้านการวิเคราะห์
5. วัดด้านการสังเคราะห์
6. วัดด้านการประเมินค่า

การทดสอบเป็นกระบวนการสำคัญในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การทดสอบจะมีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการทดสอบ เกษม สาหร่ายทิพย์ (2531: 7-8) แบ่งประเภทของการทดสอบออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. การทดสอบก่อนสอน หรือการทดสอบเพื่อจัดตำแหน่ง (Placement Testing) เป็นการทดสอบเพื่อสำรวจความพร้อมหรือทดสอบเพื่อวัดความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียนก่อนทำการเรียนการสอน

2. การทดสอบย่อย (Formative Testing) เป็นการสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้น โดยทำการสอบระหว่างดำเนินการสอน เพื่อสำรวจความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่า มีความรู้ความสามารถเพียงพอที่จะเรียนในหน่วยการเรียนต่อไปหรือไม่

3. การทดสอบรวมหรือการทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียน (Summative Testing) เป็นการทดสอบเพื่อสรุปผลการเรียนภายหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลง

สมนึก ภัททิยธนี (2541: 73 – 97) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบของครูกับแบบทดสอบมาตรฐาน

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ข้อสอบ ข้อปัญหาหรือโจทย์คำถามต่างๆ ที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher – made Tests) และสามารถพลิกแพลงให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ต่างๆ ได้ตามความต้องการ ไม่ได้ผ่านการทดลองใช้มาก่อนจึงไม่สามารถยืนยันค่าสถิติต่างๆ ได้ อาจใช้เป็นเครื่องกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการเรียน ใช้เป็นเครื่องมือวัดพื้นฐานความรู้เดิมใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้าง มีดังนี้

1.1 ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนอย่างเสรีเขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

1.2 ข้อสอบกาถูก–ผิด (True – False Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงข้ามกัน เช่น ถูก–ผิด ใช่ –ไม่ใช่ เป็นต้น

1.3 ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความ ลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

1.4 ข้อสอบแบบตอบสั้น (Short Answer Test) เป็นข้อสอบที่คล้ายกับข้อสอบที่เติมแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบสั้นนั้นเขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์

1.5 ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่งจะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง

1.6 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตัวเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้ประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standard Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการหรือวิธีการที่ซับซ้อนมากกว่าที่ครูสร้างขึ้นเอง มีการนำไปทดสอบและนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติหลายครั้ง เพื่อปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น มีความเป็นมาตรฐานซึ่งสามารถใช้เป็นหลักสำหรับวัดและเปรียบเทียนผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น

ในการจำแนกแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ สามารถจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการใช้ได้ 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจผลสัมฤทธิ์ (Survey Achievement Tests) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบว่าผู้รับการทดสอบเรียนรู้ในสิ่งที่ได้รับการอบรมสั่งสอนมากน้อยเพียงใด เช่น แบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่วัดความสามารถในทักษะต่างๆ (บวก ลบ คูณ หาร) และการแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์เข้าด้วยกันเป็นแบบทดสอบที่มุ่งจะทราบความสำเร็จเป็นส่วนมาก

2. แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ (Diagnostic Achievement Tests) มุ่งทดสอบเพื่อให้ทราบว่าทำไมผู้รับการทดสอบจึงไม่บรรลุผลสำเร็จเท่าที่ควร แบบทดสอบชนิดนี้แต่ละฉบับสร้างขึ้นสำหรับวัดความสามารถเฉพาะด้าน ซึ่งจะสามารถทำให้ทราบได้ว่าผู้รับการทดสอบไม่ประสบผลสำเร็จทางด้านใด และทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

อย่างไรก็ตาม ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก็เพื่อเป็นการทดสอบประเมินผลการเรียน โดยจะทำการวัดหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลง ซึ่งจำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการวัด นั่นคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ต้องทราบว่าจะวัดเพื่อสิ่งใด ทั้งนี้จะทำให้ทราบว่าควรสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นในเรื่องใดได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับพฤติกรรมของนักเรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากได้รับการเรียนการสอน สำหรับงานวิจัยนี้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ ซึ่งนำมาเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความถนัดด้านตัวเลข

3.1 ความหมายของความถนัด

นักจิตวิทยาและนักการศึกษา ได้ให้ความหมายของความถนัดแตกต่างกันไว้มากมายดังนี้

ฟรีแมน (Freeman. 1965: 431) กล่าวว่า ความถนัดเป็นผลรวมของคุณลักษณะต่างๆที่จะชี้ให้เห็นสมรรถภาพของแต่ละคนในการที่จะได้มาซึ่งความรู้ทักษะหรือการตอบสนองความสามารถที่กล่าวนี้ เช่น ความสามารถที่จะพูดภาษาต่างๆ ความสามารถที่จะเป็นนักดนตรี และความสามารถที่จะทำงานทางจักรกล

ครอนบัคและกัลเซอร์ (Cronbach and Gliser. 1970: 38) กล่าวว่า ความถนัดทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางสมองที่ร่วมกันทำงานเพื่อเพิ่มพูนความสำเร็จในกิจกรรมทางปัญญา

บราวน์ (Brown. 1970: 314) กล่าวว่า ความถนัด คือ ความสามารถในการทำงานได้ดี และการเรียนได้สำเร็จ

ชวาล แพรัตกุล (2517: 50) กล่าวว่า ความถนัด หมายถึง ขีดระดับความสามารถของบุคคล ที่อาจมีอาจได้ต่อการเรียนรู้ และการฝึกฝนในวิทยาการต่างๆและทักษะทั้งปวง ถ้าหากเขาได้รับประสบการณ์และการสอนฝึกที่เหมาะสม

สมบูรณ์ ชิตพงศ์และสำเริง บุญเรืองรัตน์ (2518: 17) กล่าวว่า ความถนัด หมายถึง สมรรถภาพหรือศักยภาพหรือความสามารถที่มีอยู่ในตัวบุคคลอันเป็นผลมาจากการฝึกฝนความรู้และประสบการณ์ทั้งสิ้นทั้งปวง

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541: 17–18) กล่าวว่า ความถนัดเป็นความสามารถที่บุคคลได้รับประสบการณ์ฝึกฝนตนเอง และมีการสั่งสมไว้จนเกิดทักษะพิเศษ แสดงเด่นชัดด้านใดด้านหนึ่ง พร้อมที่จะปฏิบัติกิจกรรมนั้นได้อย่างดี

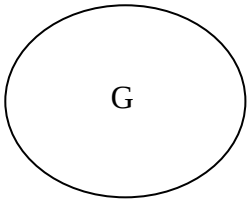
จากความหมายของความถนัดที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าความถนัดเป็นความสามารถของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับอย่างเหมาะสม

3.2 ทฤษฎีสมรรถภาพสมองและความถนัด

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีสมรรถภาพสมองและความถนัดซึ่งมีหลายทฤษฎี แต่ที่สำคัญพอสรุปได้ดังนี้

3.2.1 **ทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว** (Uni – Factor Theory) หรือ Global Theory

ผู้คิดทฤษฎีนี้คือ บิเน่ท์และซิมอน (Binet and Simon) (ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. 2528: 28) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าโครงสร้างของเชาว์ปัญญามีลักษณะเป็นอันหนึ่งอันเดียวไม่แบ่งแยกออกเป็นส่วนย่อยๆ ลักษณะอันหนึ่งอันเดียวนี้เหมือนกับความสามารถทั่วไป (General Ability) ซึ่งในการแสดงพฤติกรรมใด ๆ ก็ตามความสามารถทั่วไปนี้จะเป็นตัวบังคับให้แสดงพฤติกรรมออกมา ซึ่งสามารถเขียนแสดงโครงสร้างได้ดังภาพประกอบ 1



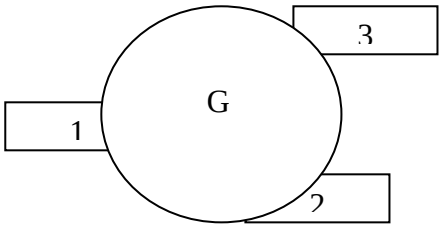
ภาพประกอบ 1 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว

3.2.2 **ทฤษฎีสององค์ประกอบ** (Bi – Factor Theory) เป็นแนวคิดของชาร์ล สเปียร์แมน (Charles Spearman) (ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. 2528: 28) ซึ่งเป็นนักจิตวิทยาชาวอังกฤษได้วิเคราะห์คุณลักษณะโดยวิธีการทางสถิติ สเปียร์แมนเสนอว่าสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์ไม่ใช่มีลักษณะเป็นอันหนึ่งอันเดียว แต่ยังมีตัวประกอบย่อยๆ อื่นอีก โดยแยกสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์ออกเป็น 2 ตัวประกอบใหญ่ คือ

ความสามารถพื้นฐานทั่วไป (General Factor) เรียกย่อๆ ว่า G–factor เป็นความสามารถที่มีอยู่ในตัวของมนุษย์ทั่วไป

ความสามารถเฉพาะ (Specific Factor) เรียกย่อๆ ว่า S–factor เป็นความสามารถเฉพาะในการทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น ไม่เกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรมอย่างอื่น

จากทฤษฎีสององค์ประกอบของสเปียร์แมน สามารถเขียนรูปแสดงโครงสร้างได้ดังนี้ (ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริญ. 2528 : 28-30)



ภาพประกอบ 2 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีสององค์ประกอบ

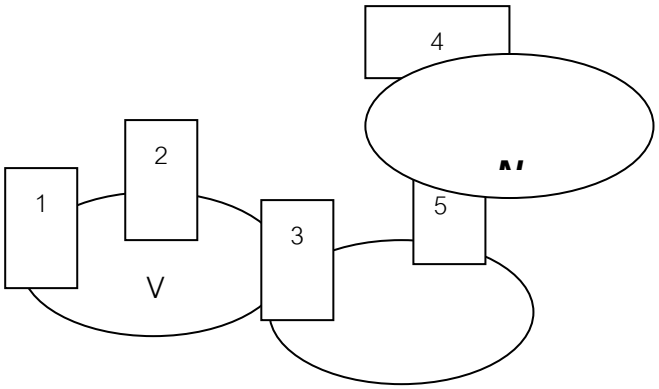
กำหนดให้ 1,2 และ 3 แทน ความสามารถเฉพาะ

G แทน ความสามารถพื้นฐานทั่วไป

จากรูปจะเห็นได้ว่าความสามารถเฉพาะ 1 มีค่าสหสัมพันธ์กันสูงเนื่องจากเกี่ยวกันกับ G มาก ส่วนความสามารถเฉพาะ 3 มีค่าสหสัมพันธ์กันต่ำเนื่องจากเกี่ยวพันกับ G น้อย

3.2.3 **ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ** (MItiple – factor Theory) ผู้นำในการสร้างทฤษฎีนี้ คือ เทอร์สโตน (L.L Thurstone) เป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกันโดยใช้หลักการวิเคราะห์สมัยใหม่ที่เรียกว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) มาใช้ พบว่า ความสามารถทางสมองประกอบด้วยองค์ประกอบเป็นกลุ่มๆ หลายๆกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะมีหน้าที่เป็นอย่างๆไปโดยเฉพาะหรืออาจจะทำงานร่วมกันบ้างก็ได้ ความสามารถทั่วไปของสเปียร์แมนนั้นเทอร์สโตนเห็นว่าเป็นเพียงองค์ประกอบ

ทางภาษาเท่านั้นองค์ประกอบย่อยๆ นี้เทอร์สโตนให้ชื่อว่า ความสามารถปฐมภูมิของสมอง (Primary Mental Ability) จากทฤษฎีหลายองค์ประกอบของเทอร์สโตน สามารถเขียนรูปแสดงโครงสร้างได้ดังนี้



ภาพประกอบ 3 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีหลายองค์ประกอบ

จากภาพทำให้ทราบว่าสหพันธ์ของแบบทดสอบ 1,2 และ 3 ที่มีต่อกันและกันมีองค์ประกอบร่วมทางภาษา (V.) ในทำนองเดียวกันสหสัมพันธ์ของแบบทดสอบ 3 และ 5 เป็นผลจากองค์ประกอบมิติสัมพันธ์ (S.) และแบบทดสอบ 4 และ 5 เป็นผลจากองค์ประกอบทางตัวเลข (N.) นอกจากนี้ในแบบทดสอบ 3 และ 5 มีองค์ประกอบซ้อนกันขึ้นมาคือ V. กับ S. ในแบบทดสอบ 3 และ N. กับ S. ในแบบทดสอบ 5

ซึ่งเทอร์สโตนได้วิเคราะห์ความสามารถของมนุษย์ออกเป็น 7 ประการ คือ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541: 45–47)

1. องค์ประกอบทางภาษา (Verbal Factor ใช้ชื่อย่อว่า V.) จะส่งผลให้รู้ถึงความสามารถด้านความเข้าใจในภาษาและการสื่อสารทั่วๆ ไป

2. องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency Factor ใช้ชื่อย่อว่า W.) เป็นความสามารถที่จะใช้คำได้มากในเวลาจำกัด ความสามารถนี้จะส่งผลให้มีความสามารถในการเจรจา และการประพันธ์ทั้งร้อยแก้วและร้อยกรองตอบโต้ทันทีทันใด

3. องค์ประกอบด้านจำนวน (Number Factor ใช้ชื่อย่อว่า N.) องค์ประกอบนี้ส่งผลให้มีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ได้ดี

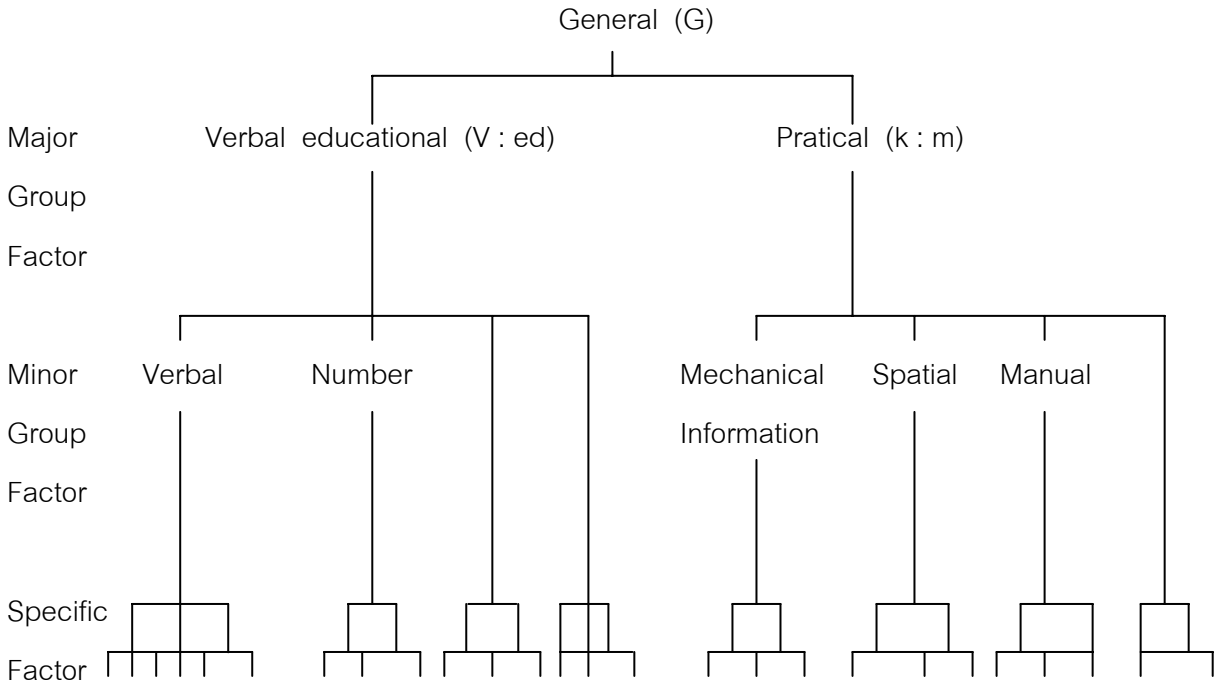
4. องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space Factor ใช้ชื่อย่อว่า S.) ความสามารถด้านนี้จะส่งผลให้เข้าใจถึงขนาดและมิติต่างๆ สามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อยและส่วนผสมของวัตถุต่างๆ เมื่อนำมาซ้อนทับกันสามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิตเมื่อเปลี่ยนแปลงที่อยู่

5. องค์ประกอบด้านความจำ (Memory Factor ใช้ชื่อย่อว่า M.) เป็นความสามารถด้านความทรงจำเรื่องราว และมีสติระลึกรู้จนสามารถถ่ายทอดได้

6. องค์ประกอบด้านสังเกตพิจารณา (Perceptual Speed Factor ใช้ชื่อย่อว่า P.) เป็นความสามารถด้านเห็นรายละเอียด ความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่างๆ อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

7. องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning Factor ใช้ชื่อย่อว่า R.) บางทีก็ใช้ Induction หรือ General Reasoning เป็นความสามารถด้านวิจารณญาณหาเหตุหาผลค้นคว้าหาความสำคัญ ความสัมพันธ์และหลักการทั้งหลายที่สร้างกฎหรือทฤษฎี

3.2.4 **ทฤษฎีไฮราคิคัล** (Hierarchical Theories) เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์ที่คิดค้นโดยกลุ่มนักจิตวิทยาชาวอังกฤษ คือ เวอร์นอน (Vernon) เบิร์ท (Burt) และฮัมเฟรย์ (Humphreys) โดยเริ่มต้นอธิบายตามแบบของสเปียร์แมน คือ G–factor และแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ Verbal – education (V:ed) และ Practical – mechanical (k:m) ซึ่งรวมเรียกว่า Major Group Factors องค์ประกอบใหญ่ 2 อันนี้ยังแบ่งย่อยซอยลงไปอีก ด้านองค์ประกอบ Verbal – education แบ่งย่อยเป็นองค์ประกอบด้านภาษา (Verbal) และองค์ประกอบด้านตัวเลข (Numerical) และอื่นๆ อีก ในทำนองเดียวกันองค์ประกอบ Practical – mechanical ก็จะแบ่งย่อยลงไปอีกกลุ่มองค์ประกอบนี้เรียกว่า Minor Group Factors ระดับที่ต่ำสุดขององค์ประกอบในรูปแบบนี้ยังมีองค์ประกอบย่อยๆ ไปอีก เรียกว่า องค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factors) ดังภาพประกอบ 4 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541: 47–48)



ภาพประกอบ 4 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีไฮราคิคัล

3.2.5 ทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (Three Faces of Intellect Model) โดยกิลฟอร์ด (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541: 45–82; อ้างอิงจาก Guilford.: 1967) ได้สร้างทฤษฎีนี้เมื่อ ค.ศ. 1967 ซึ่งได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณลักษณะโดยจัดระบบของคุณลักษณะให้อยู่ในรูปลูกบาศก์ และนิยามคุณลักษณะของเชาว์ปัญญาเป็น 3 มิติ คือ

มิติที่ 1 ด้านกระบวนการหรือวิธีการของการคิด (Operations) มีส่วนประกอบย่อย 5 ส่วน คือ

- การรู้การเข้าใจ (Cognition)
- ความจำ (Memory)
- การคิดอเนกนัย (Divergent Production)
- การคิดแบบเอกนัย (Convergent Production)
- การคิดแบบประเมินค่า (Evaluation)

มิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) แบ่งออกได้ 4 อย่างคือ

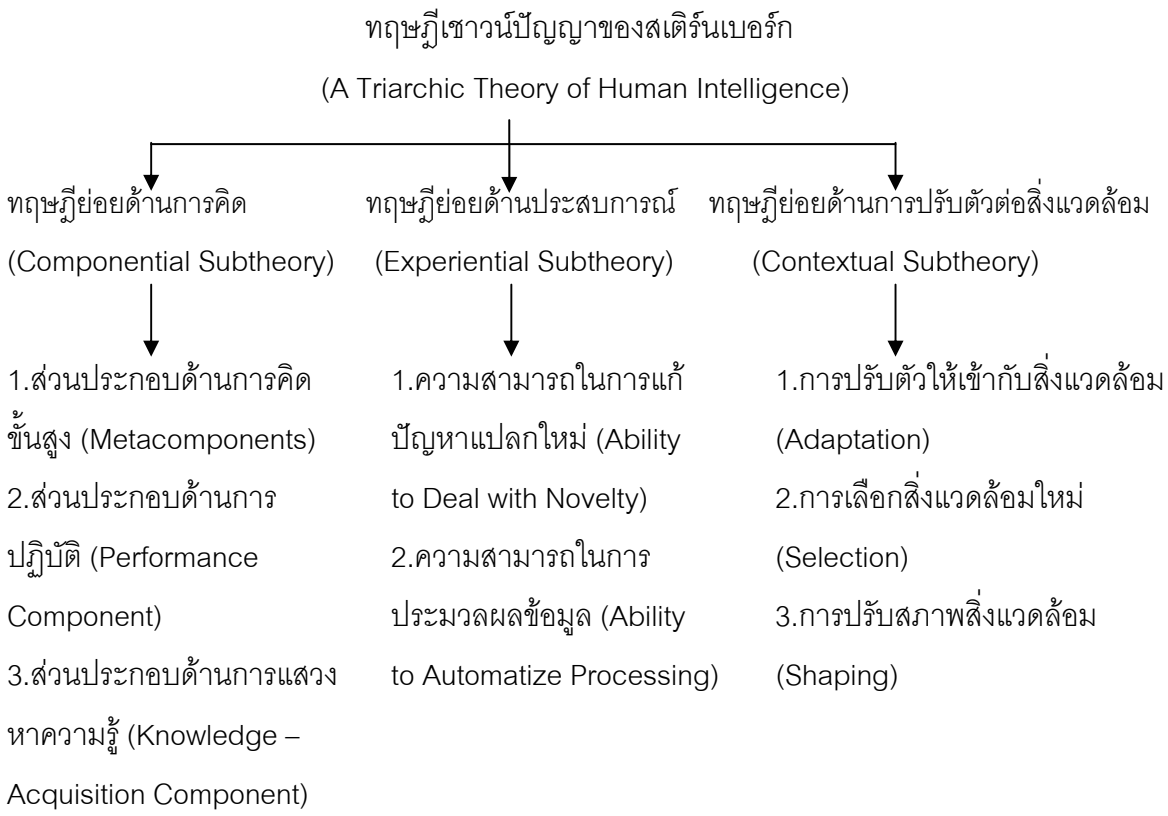
- ภาพ (Figural)
- สัญลักษณ์ (Symbolic)
- ภาษา (Semantic)
- พฤติกรรม (Behavioral)

มิติที่ 3 ผลของการคิด (Products) แบ่งออกได้ 6 อย่างคือ

- หน่วย (Unit)
- จำพวก (Class)
- ความสัมพันธ์ (Relations)
- ระบบ (Systems)
- การแปลงรูป (Transformations)
- การประยุกต์ (Implications)

เมื่อรวมทั้งสามมิติประกอบกันจะเห็นว่าโครงสร้างการวัดเชาวน์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดประกอบด้วย 5x4x6 = 120 หน่วยลูกบาศก์ แต่ต่อมาปี ค.ศ. 1977 กิลฟอร์ดได้เพิ่มเติม มิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) ในส่วนของภาพ (Figural) ออกเป็นภาพที่รับรู้ทางตา (Visual) และเสียงที่รับรู้ทางหู (Auditory) และในปี ค.ศ. 1988 ได้เปลี่ยนองค์ประกอบในมิติที่ 1 ด้านกระบวนการหรือวิธีการของการคิด (Operations) โดยองค์ประกอบในด้านความจำ (Memory) ออกเป็นการเก็บรักษาความจำ (Memory Retention) และการบันทึกการจำ (Memory Recording) จึงทำให้โครงสร้างการวัดเชาว์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด เปลี่ยนเป็น 6 x 5 x 6 = 180 หน่วยลูกบาศก์
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541: 48–52)

3.2.6 ทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเติร์นเบอร์ก (A Triarchic Theory of Human Intelligence) ซึ่งสเติร์นเบอร์กเป็นผู้เสนอทฤษฎีนี้เมื่อปี ค.ศ. 1985 โดยแยกกระบวนการของเชาว์ปัญญาออกเป็น 3 ทฤษฎีย่อยคือทฤษฎีย่อยด้านการคิด (Componential Subtheory) ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ (Experiential Subtheory) และทฤษฎีย่อยด้านการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อม (Contextual Subtheory) โดยที่ทฤษฎีย่อยแต่ละทฤษฎีก็อาจแบ่งแยกย่อยลงไปในลักษณะต่อเนื่องได้ ดังแสดงในภาพประกอบ 5 (พิศมัย สาระกูล. 2542: 26–27; citing Sternberg. 1985: 320–321)



ภาพประกอบ 5 โครงสร้างทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบอร์ก

3.2.7 ทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligences) เป็นแนวคิดของเฮาวาร์ด การ์ดเนอร์ นักจิตวิทยาชาวอเมริกันที่เสนอในหนังสือชื่อ ขอบเขตของจิต (Frames of Mind) เมื่อปี พ.ศ. 2526 ว่า ความฉลาดหรือเชาวน์ปัญญาของมนุษย์นี้มีอย่างน้อยถึง 7 ด้านดังนี้ (อารี สัณหฉวี. 2535: 1–2)

1. ปัญญาด้านภาพ (Liguistic Intelligence) คือ ความสามารถสูงในการใช้ภาษา

2. ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical – Mathematical Intelligence) เป็นความสามารถสูงในการใช้ตัวเลข

3. ปัญญาทางด้านมิติ (Spatial Intelligence) คือ ความสามารถสูงในการมองเห็นพื้นที่

4. ปัญญาทางด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily – Kinesthetic Intelligence) คือ ความสามารถสูงในการใช้ร่างกายของตนแสดงความคิดความรู้สึก

5. ปัญญาทางด้านดนตรี (Musical Intelligence) คือ ความสามารถสูงทางด้านดนตรี

6. ปัญญาทางด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Intelligence) คือ การมีความสามารถสูงในการเข้าใจอารมณ์ ความรู้สึก ความคิด และเจตนาของผู้อื่น

7. ปัญญาทางด้านตนหรือการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) คือ ความสามารถสูงในการรู้จักตนเองและสามารถประพฤติปฏิบัติตนได้จากความรู้จักตนนี้ ต่อมาการ์ดเนอร์ได้เพิ่มปัญญาด้านที่แปดคือ

8. ปัญญาทางด้านนักธรรมชาติวิทยา (Naturalist Intelligence) คือ ความสามารถในการรู้จักธรรมชาติของพืชและสัตว์

จากทฤษฎีเกี่ยวกับความถนัด สังเกตได้ว่าทฤษฎีส่วนใหญ่จะมุ่งอธิบายถึงความสามารถทางด้านสติปัญญา ที่มีองค์ประกอบสำคัญ คือ ความถนัดด้านภาษาและความถนัดด้านตัวเลข

3.3 การวัดความถนัดด้านตัวเลข

แบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขตามแนวทฤษฎีหลายองค์ประกอบของเทอร์สโตน

ความถนัดด้านตัวเลขหรือด้านคณิตศาสตร์มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Number Factor, Numerical Ability, Quantitative Ability เป็นต้น ซึ่งเป็นสมรรถภาพในการคิดคำนวณที่เกี่ยวกับตัวเลข มีความเข้าใจในความสัมพันธ์ของปริมาณ จำนวน มีทักษะในการใช้เครื่องหมาย บวก ลบ คูณ หาร อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สามารถพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวเลขได้ลึกซึ้งถูกต้อง ผู้ที่มีความถนัดทางด้านนี้เหมาะที่จะเรียนและประกอบอาชีพเกี่ยวกับการคำนวณ หรืออาชีพที่ต้องใช้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เช่น ครูคณิตศาสตร์ นักสถิติ นักคำนวณ นักคอมพิวเตอร์ นักบัญชี นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร เป็นต้น ซึ่งลักษณะแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขตามแนวทฤษฎีของเทอร์สโตนนั้น มีผู้คิดสร้างรูปแบบแตกต่างกันไปพอสรุปได้ดังนี้

วิเชียร เกตุสิงห์ (2517: 32–53) และทองห่อ วิภาวิน (2523: 42–49) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ แบบคณิตศาสตร์เหตุผล และแบบทดสอบอนุกรม

บุญชม ศรีสะอาด (2521: 83–86) เสนอว่าแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขสามารถแบ่งได้เป็น 4 แบบ ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ (2528: 99–125) คือ แบบทดสอบอนุกรมหรือแบบทดสอบเรียงลำดับ แบบทดสอบทักษะ แบบทดสอบวัดสังกัปหรือเหตุผลทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบโจทย์ปัญหา

วัญญา วิศาลาภรณ์ (2522: 64–72) ได้แยกลักษณะของแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขไว้ 5 แบบ ดังนี้ แบบทดสอบอนุกรมธรรมดา แบบทดสอบอนุกรมผสม แบบทดสอบอนุกรมเชิงซ้อน แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ และแบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหา

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541: 93–105) ได้กล่าวถึง ลักษณะแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขไว้ 3 แบบ คือ แบบตัวเลขอนุกรม ซึ่งแยกเป็นตัวเลขอนุกรมธรรมดาและตัวเลขอนุกรมหลายชั้น แบบคณิตศาสตร์เหตุผลและแบบเปรียบเทียบปริมาณ

ดังนั้นความถนัดด้านตัวเลข เป็นความสามารถในการคิดคำนวณตัวเลขด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์พื้นฐานอย่างรวดเร็วถูกต้องและแม่นยำ สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยสนใจใช้แบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขของ วสันต์ เดือนแจ้ง (2546: 139-147) ซึ่งสร้างตามแนวทฤษฎีของเทอร์สโตน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า โดยลักษณะของแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขนั้นแบ่งเป็น 2 แบบ คือ แบบตัวเลขอนุกรมและแบบคณิตศาสตร์เหตุผล

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อครูผู้สอน

4.1 ความหมายของเจตคติ (Attitude)

เจตคติหรือทัศนคติมีรากศัพท์มาจากภาษาลาตินว่า “Aptus” แปลว่า โน้มเอียงเหมาะสม (ศักดิ์ สุนทรเสณี. 2531: 1) และตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2535 อ่านว่า “เจ-ตะ-คะ-ติ” เป็นคำนาม หมายถึง ท่าที ความรู้สึก แนวความคิดเห็นของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ดังนี้

เทอร์สโตน (Thurston. 1968: 479) กล่าวถึงเจตคติว่า เจตคติเป็นตัวแปรทางจิตวิทยาชนิดหนึ่ง ไม่สามารถสังเกตเห็นโดยง่าย แต่เป็นความโน้มเอียงทางด้านจิตใจภายในแสดงออกให้เป็นได้โดยพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง นอกจากนั้นยังกล่าวว่าเจตคติเป็นเรื่องของความชอบไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็นความรู้สึก และความเชื่อมั่นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

อัลพอร์ต (Allport. 1935: 417) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง สภาวะความพร้อมทางจิต ซึ่งเกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่เป็นตัวกำหนดทิศทางการตอบสนองของบุคคลต่อสิ่งเร้า หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง

กู๊ด (Good. 1963: 417) ได้ให้คำจำกัดความของเจตคติไว้ว่า เจตคติคือ ความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะหนึ่ง อาจเป็นการต่อต้านสถานการณ์บางอย่างของบุคคล หรือสิ่งใดๆ เช่น รัก เกลียด กล้า หรือไม่พอใจมากน้อยเพียงใดต่อสิ่งนั้น

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (2520: 38) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์เป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมหรือแนวโน้มที่จะตอบสนองสิ่งเร้านั้นๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2531: 108) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง การเตรียมพร้อมแห่งสภาพจิตใจของบุคคลในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เจตคติเป็นอารมณ์ที่มีอยู่ในทุกผู้ทุกคน แต่อยู่ในระดับที่แตกต่างกัน เจตคติเป็นสิ่งที่ผลักดันบุคคลให้แสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ อันอาจอยู่ในลักษณะที่พึงพอใจก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนและประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546: 169-170) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกของบุคคลที่จะตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความพอใจหรือไม่พอใจ ความชอบหรือไม่ชอบ รวมทั้งการตระหนักในคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

1. ความสอดคล้องของภาวะที่กลมกลืนกัน ไม่มีความกดดันด้านใดด้านหนึ่งจะทำให้เจตคติในสิ่งนั้นเป็นไปอย่างต่อเนื่อง แต่ถ้าไม่มีความสอดคล้องกันหรือมีแรงกดดันกัน ผู้เรียนอาจปรับเปลี่ยนหลีกหนีจากสิ่งนั้นหรืออาจหาเหตุผลมาสนับสนุนความรู้สึกตนเองได้

2. การเสริมแรงและการชมเชยยกย่อง ในรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ จะทำให้ผู้เรียนยอมรับข่าวสารซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนเจตคติตามสิ่งล่อใจ

3. การตัดสินทางสังคม การอยู่ในกลุ่มคนที่มีเจตคติแบบใดแบบหนึ่ง จะทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนเจตคติตามกลุ่มที่ตนสัมพันธ์อยู่ได้

จากแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความคิดเห็น ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด จากการที่บุคคลได้รับประสบการณ์ในสิ่งนั้น ซึ่งจะแสดงออกไปในทางใดทางหนึ่ง เช่น เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย พอใจหรือไม่พอใจ เป็นต้น และพร้อมที่จะเอนเอียงไปในลักษณะเดิมเมื่อประสบกับสิ่งนั้นอีก

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับคุณประโยชน์ ความสำคัญ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน หลังจากที่มีประสบการณ์ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมที่จะสนองตอบต่อวิชาคณิตศาสตร์ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งหรือลักษณะใดลักษณะหนึ่ง โดยที่ความรู้สึกนี้อาจจะโน้มเอียงไปในทิศทางสนับสนุน ต่อต้าน หรือรู้สึกเฉยๆ

4.2 **องค์ประกอบของเจตคติ**

เจตคติมีลักษณะเป็นนามธรรมที่เกิดจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์ในชีวิตของบุคคล โดยบุคคลมีพฤติกรรมอย่างไรหรือทำสิ่งใดลงไป เจตคติเป็นเครื่องกำหนด เจตคติจึงเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพของบุคคลซึ่งนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติสอดคล้องกันไว้ดังนี้

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2523: 45-46) ชี้ให้เห็นว่า เจตคติเป็นระบบของพฤติกรรมที่มีองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ

1. ปัญญา (Cognitive Component) ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด คือ บุคคลที่เคยมีความรู้ มีประสบการณ์หรือได้รับข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งนั้นก่อนจึงเกิดเจตคติได้

2. อารมณ์ (Affective Component) ซึ่งประกอบไปด้วย ความรู้สึก พอใจ ไม่พอใจ ชอบ ไม่ชอบ ชื่นชม รังเกียจ เป็นต้น

3. การแสดงพฤติกรรม (Behavioral Component) คือแนวโน้มหรือท่าทีที่จะเลือกตอบสนองในแง่ของการยอมรับ ไม่ยอมรับ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย เต็มใจทำ ไม่เต็มใจทำ เข้าใกล้ ถอยห่าง เป็นต้น

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526: 3) กล่าวว่า โดยทั่วไปเจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการดังนี้

1. องค์ประกอบด้านพุทธิปัญญา หรือองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Component) เป็นเหตุผลที่เกิดจากความคิด ความเชื่อของแต่ละบุคคล โดยอาศัยความรู้ประสบการณ์เป็นพื้นฐานให้เกิดเจตคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด

2. องค์ประกอบด้านท่าทีความรู้สึก (Affective Component) ได้แก่ ความรู้สึกคล้อยตามและไม่คล้อยตาม เช่น เจตคตินิยมแฟชั่นเสื้อผ้า ซึ่งมีลักษณะเป็นค่านิยม (Value) จะมีความรู้สึกออกมาเป็นชอบ ไม่ชอบ พอใจ ไม่พอใจ เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย เป็นต้น

3. องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ หรือองค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นความพร้อมเพื่อกระทำ อันเป็นผลเนื่องมาจากความคิด ความรู้สึก โดยแสดงออกในรูปของการยอมรับหรือปฏิเสธ

เจตคติเป็นปฏิกิริยาโต้ตอบที่คนเรามีต่อสิ่งเร้าทางสังคม จะมีลักษณะที่ประเมินผลสิ่งนั้น ๆ ออกมาในรูปดี-เลว ชอบ-ไม่ชอบ เจตคติมีองค์ประกอบ 3 ประการ (กฤษณา ศักดิ์ศรี. 2530 : 185) คือ

1. ด้านความคิด ความเข้าใจ หมายถึง ความชอบ หรือความเชื่อเกี่ยวกับคุณลักษณะของสิ่งที่เรามีเจตคติ เช่น ดาวหางเป็นดาวอุบาทว์ เป็นต้น

2. ด้านความรู้สึก เป็นสภาพทางอารมณ์ เป็นความรู้สึกทางอารมณ์ เช่น รัก สบายใจ สนุก หรือในทางไม่ยอมรับ เช่น โกรธ เกลียด เป็นต้น

3. ด้านการกระทำ หมายถึง แนวโน้มที่คนจะปฏิบัติต่อสิ่งที่ชอบหรือไม่ชอบเป็นทิศทางการตอบสนอง หรือการกระทำในทางใดทางหนึ่ง ซึ่งเป็นผลมาจากความคิด ความรู้สึกว่าดีหรือไม่ดี เช่น คนที่ดื่มนมสดทุกวัน แสดงว่ามีเจตคติที่ดีต่อนม มีแนวโน้มที่จะกระทำ หรือแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง แนวโน้มในการกระทำนั้นตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมของคนมี 2 ทิศทาง คือ ถอยหนี หลีกเลี่ยง หรือเข้าแสวงหา

ศักดิ์ สุนทรเสนี (2531: 4-5) ได้จำแนกองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 ประการดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านความรู้ (Cognitive Component) เป็นการรู้ของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการเกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ บุคคลหรือเหตุการณ์ต่างๆว่า รู้สิ่งต่างๆดังกล่าวนั้นได้อย่างไร รู้ในทางดีหรือไม่ดี ทางบวกหรือลบ ซึ่งจะก่อให้เกิดเจตคติ ถ้ารู้สิ่งใดในทางที่ไม่ดีก็จะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย หากไม่รู้จักสิ่งใดเลย ก็จะไม่เกิดเจตคติต่อสิ่งใดๆ เลย

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก(Affective Component or Feeling Component) เป็นองค์ประกอบด้านอารมณ์ ความรู้สึกซึ่งถูกเร้านั้น เมื่อรู้สึกถึงสิ่งใดแล้วจะทำให้เกิดความรู้สึกในทางที่ดีหรือไม่ดี ซึ่งความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติในทางใดทางหนึ่ง คือ ชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งเมื่อเกิดความรู้สึกนี้แล้วจะเปลี่ยนแปลงได้ยากมาก ไม่เหมือนกับความจริง (Facts) ต่างๆ ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่าหากมีเหตุผลเพียงพอ

3. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มในเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำ (Action Tendency Component or Behavioral Component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองสิ่งนั้นๆในทางใดทางหนึ่ง คือ พร้อมที่จะสนับสนุนส่งเสริมหรือช่วยเหลือในทางทำลายขัดขวางต่อสู้ เป็นต้น

จากแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของเจตคติ สรุปได้ว่าองค์ประกอบของเจตคติแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ ความคิด ความเข้าใจ
2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก
3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรมที่กระทำหรือปฏิบัติ

องค์ประกอบทั้ง 3 ส่วนดังกล่าวมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ องค์ประกอบด้านความรู้ความคิด ความเข้าใจเป็นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อของบุคคล ที่อาจจะแสดงความรู้สึกออกมาในรูป พอใจ-ไม่พอใจ ชอบ-ไม่ชอบ ฯลฯ ซึ่งความรู้สึกก็จะมีผลต่อการแสดงออกของบุคคลนั้นออกมาในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

4.3 ลักษณะของเจตคติ

เจตคติของบุคคลถือว่าเป็นสิ่งสำคัญ เพราะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคล เมื่อบุคคลมีเจตคติไปในทางใดมักมีพฤติกรรมไปทางนั้น ซึ่งนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติไว้ดังนี้

ไทรแอนดิส (Triandis. 1971: 3) กล่าวถึงลักษณะเจตคติไว้ดังนี้

1. เจตคติเป็นสภาวะทางจิตในที่มีอิทธิพลต่อการคิดและการกระทำ มีผลทำให้บุคคลมีท่าทีในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางใดทางหนึ่ง

2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่ได้มีมาแต่กำเนิด แต่จะเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ที่บุคคลเกี่ยวข้อง

3. เจตคติมีความหมายที่อ้างอิงถึงตัวบุคคลหรือสิ่งของเสมอ นั่นคือ เจตคติเกิดจากสิ่งมีตัวตนและสามารถอ้างอิงได้

สุชา จันทน์เอมและสุรางค์ จันทน์เอม (2518: 100-101) ได้สรุปเกี่ยวกับแนวความคิดและลักษณะที่สำคัญของเจตคติ ดังนี้

1. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้หรือเกิดจากประสบการณ์ของบุคคลไม่ใช่เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด คนเราได้รับเจตคติจากประสบการณ์ต่างๆ ในชีวิตบางครั้งยังได้รับจากการเอาอย่างซึ่งเริ่มตั้งแต่เด็ก จากสิ่งต่างๆ รอบตัวเด็ก เช่น บิดา มารดา สัตว์เลี้ยงต่างๆ ตลอดจนเพื่อนฝูงของเด็กที่มีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติของเด็กระยะเริ่มต้นทั้งสิ้น

2. บุคคลแต่ละคนย่อมมีเจตคติต่อสถานการณ์เดียวกันหรือต่อบุคคลเดียวกันแตกต่างกันออกไปได้หลายลักษณะแล้วแต่ประสบการณ์ของบุคคลนั้น

3. เจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้นอาจจะเป็นสิ่งที่ถาวรตลอดไปหรือชั่วคราวก็ได้ เจตคติบางอย่างอยู่ในสภาพไม่มั่นคงก็พร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงได้ ส่วนเจตคติที่มั่นคงถาวรมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมและบุคลิกภาพของบุคคลมาก และการเปลี่ยนแปลงย่อมมีได้ยาก อย่างไรก็ดีการแนะแนวที่ดีตลอดจนวิธีการสอนที่ดีของครูย่อมทำให้เปลี่ยนเจตคติไปในทางที่พึงประสงค์ได้เช่นกัน

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (2520: 40-41) ได้แบ่งลักษณะของเจตคติดังนี้

1. เจตคติเป็นผลหรือขึ้นอยู่กับการที่บุคคลประเมินสิ่งเร้าแล้วแปรเปลี่ยนมาเป็นความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการที่จะแสดงพฤติกรรม

2. เจตคติของบุคคลจะแปลค่าได้ทั้งในด้านคุณภาพและความเข้ม โดยจะครอบคลุมช่วงของเจตคตินั้น ซึ่งแปลค่าได้ทั้งมาก ปานกลาง และน้อย นั่นคือ เจตคติจะมีค่าทั้งทางบวกและทางลบ

3. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้มากกว่าเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเอง หรือเป็นสิ่งที่มาจากลักษณะโครงสร้างภายในของบุคคลหรือวุฒิภาวะ

4. เจตคติขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าเฉพาะอย่างทางสังคม

5. เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งเร้าที่เป็นกลุ่มเดียวกัน อาจมีความสัมพันธ์กัน

6. เจตคติเกิดขึ้นแล้วมีความคงเส้นคงวาเปลี่ยนแปลงได้ยาก

ส. วาสนา ประวาลพฤกษ์ (2524: 5) ได้สรุปลักษณะสำคัญของเจตคติไว้ดังนี้

1. เจตคติเป็นการตระเตรียมหรือความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้นๆ ซึ่งการตระเตรียมนั้นจะเป็นการตระเตรียมภายในของจิตใจมากกว่าภายนอกที่จะสังเกตเห็นได้

2. สภาวะของความพร้อมจะตอบสนองในลักษณะที่กล่าวในข้อ 1 นั้น เป็นลักษณะที่ซับซ้อนของบุคคลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับ ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่างๆ จะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับอารมณ์ด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่อธิบายไม่ค่อยได้และบางครั้งไม่มีเหตุผล

3. เจตคติไม่ใช่พฤติกรรม แต่เป็นสภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิดและเป็นตัวกำหนดแนวทางในการแสดงออกของพฤติกรรม

4. เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมที่แสดงออกเพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำนายหรืออธิบายเจตคติได้

5. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ บุคคลมีเจตคติในเรื่องเดียวกันแตกต่างด้วยสาเหตุหลายประการ เช่น สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคม ระดับอายุ เชาวน์ปัญญา เป็นต้น

6. เจตคติมีความคงที่และแน่นอนพอสมควร แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้กับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2529: 92-93) กล่าวไว้ว่า เจตคติมี 2 ลักษณะได้แก่

1. ทิศทาง (Direction) เป็นการกำหนดทิศทางของเจตคติออกเป็น 2 ทิศทางหรือเจตคติทางบวก (Position Attiude) เช่น นักเรียนรู้สึกชอบ พอใจและดีใจที่ได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติทางลบ (Negative Attitude) ซึ่งเป็นทิศทางตรงข้ามกับเจตคติทางบวก เช่น นักเรียนรู้สึกไม่ชอบ ไม่ดี และรู้สึกเครียด กลุ้มใจเมื่อได้เรียนวิชาที่ไม่ชอบ เป็นต้น

2. ความเข้ม (Magnitude) เป็นการบอกน้ำหนักของเจตคติทั้งทางบวกและทางลบหรือการวางเฉย

จากแนวความคิดดังกล่าวมาสรุปได้ว่า เจตคติเป็นสภาพของจิตซึ่งเป็นผลมาจากสิ่งที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ในการเรียนรู้ในลักษณะของความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมการแสดงออกนั้น เชิงนิมาน เชิงนิเสธ และที่เป็นกลาง เจตคติมีลักษณะมั่งคงและถาวร แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม และการเรียนรู้นั้นๆ ซึ่งไม่สามารถวัดเจตคติได้โดยตรง แต่สามารถทำนายหรืออธิบายเจตคติโดยการสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมหรือการตอบสนองของบุคคลนั้นๆ

หลักการสร้างเจตคติที่ดีแก่ผู้เรียน

การจัดการเรียนการสอนวิชาต่างๆนั้น นอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้ว ก็ยังจะต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาเหล่านั้นด้วย เพราะเจตคติในวิชาที่เรียนมีความสำคัญเป็นสิ่งที่จะให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน สนใจเรียนและแสวงหาความรู้ได้อย่างดี ถ้าหากว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาที่เรียน ก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงด้วย (สำเริง บุญเรืองรัตน์. 2524: 7)

ทวี ท่อแก้ว และอบรม สินภิบาล (2517: 57) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างเจตคติที่ดีแก่เด็ก ดังนี้

1. ให้นักเรียนทราบจุดมุ่งหมายในเรื่องที่เรียน
2. ให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของวิชานั้นๆ โดยแท้จริง
3. ให้นักเรียนได้มีโอกาสหรือมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน
4. ให้นักเรียนได้เรียนสอดคล้องกับความสามารถความถนัด เพื่อจะได้เกิดผลสำเร็จในการเรียน อันเป็นผลให้มีเจตคติที่ดีต่อไป
5. การสอนของครูจะต้องมีการเตรียมตัวอย่างดี ใช้วิธีสอนที่ดี เด็กเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง
6. ครูจะต้องสร้างความอบอุ่นและความเป็นกันเองกับนักเรียน
7. ครูจะต้องสร้างเสริมบุคลิกภาพให้เป็นที่น่าเลื่อมใสแก่เด็ก
8. จัดสภาพแวดล้อมต่างๆ ของโรงเรียน และห้องเรียนให้มีบรรยากาศที่น่าอยู่และน่าสนใจ

ประโยชน์ของเจตคติ

ชัยยงค์ ขามรัตน์ (2523: 17-18) ได้สรุปไว้ว่า ประโยชน์ของการวัดเจตคติ มีดังนี้คือ

1. วัดเพื่อทำนายพฤติกรรม เนื่องด้วยเจตคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดของบุคคลย่อมเป็นเครื่องแสดงว่า เขามีความรู้สึกทางด้านที่ดีหรือไม่ดีเกี่ยวกับสิ่งนั้นมากน้อยเพียงใดและเขามีความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้นเพียงใด ฉะนั้นการทราบเจตคติของบุคคลย่อมช่วยให้สามารถทำนายการกระทำของบุคคลนั้นได้ แม้จะไม่ถูกต้องเสมอไปก็ตาม

2. วัดเพื่อหาทางป้องกัน โดยทั่วไปการที่บุคคลจะมีเจตคติต่อสิ่งใดอย่างไรนั้น เป็นสิทธิของเขาแต่การอยู่ด้วยกัน ความสงบสุขของสังคม ย่อมจะเป็นไปได้เมื่อพลเมืองมีเจตคติต่างๆ คล้ายคลึงกัน ซึ่งจะเป็นแนวทางให้เกิดความร่วมมือร่วมใจกัน และไม่เกิดความแตกแยกในสังคม

4.4 **เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์** ได้มีผู้ศึกษาและสรุปไว้ดังนี้

ไอเคน (Aiken. 1979: 229-239) กล่าวโดยสรุปว่า ลักษณะของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความเพลิดเพลิน แรงจูงใจ ความสำคัญและความเป็นอิสระจากความกลัววิชาคณิตศาสตร์

แต่ก็มีผู้เรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

สมชัย วงษ์นายะ (2524: 27) สรุปเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งในด้านดีและไม่ดี เป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกเกี่ยวกับความสำคัญ เนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงคุณประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ยุพิน พิพิธกุล (2530: 25) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีทั้งทางบวกและทางลบ เพราะผู้ที่ชอบวิชาคณิตศาสตร์จะมีความรู้สึกในทางบวก ส่วนผู้ที่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์จะมีความรู้สึกในทางลบ การที่ครูคณิตศาสตร์จะทำให้นักเรียนมีเจตคติทางบวกในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ครูจะต้องหากลวิธีให้นักเรียนชอบคณิตศาสตร์ ไม่เบื่อหน่ายและไม่เคร่งเครียดจนเกินไป การใช้เพลงประกอบการสอนของครูก็จะเป็นวิธีหนึ่ง

เฉลียว บุษเนียร (2531: 45) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นั่นคือ ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี เข้าใจ สนใจและตั้งใจเรียน ย่อมส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ย่อมทำให้นักเรียนขาดความสนใจ ไม่ตั้งใจเรียน ส่งผลให้การเรียนการสอนไม่ประสบความสำเร็จ

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538: 87) กล่าวว่า จุดประสงค์การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญมากอันหนึ่งนอกเหนือจากการพัฒนาด้านพุทธิพิสัยแล้ว คือ การส่งเสริมให้มีการพัฒนาด้านจิตพิสัยควบคู่ไปด้วย ดังนั้น ถ้าครูสามารถสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้เกิดกับนักเรียนได้ ย่อมมีส่วนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่แสดงออกในลักษณะชอบ ไม่ชอบหรือเฉยๆของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความสำคัญ เนื้อหา และคุณประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์

4.5 เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์

หลักการพื้นฐานในการเรียนบางประการหรือปัจจัยบางอย่างที่มีผลต่อธรรมชาติการเรียนรู้ของนักเรียนนั้น เจตคติหรือความรู้สึก หรืออารมณ์ของนักเรียนที่มีต่อครูก็เป็นสิ่งสำคัญเพราะเจตคติกับพฤติกรรมนั้นจะต้องควบคู่กันไปเสมอ ถ้ามีเจตคติที่ดีพฤติกรรมก็จะแสดงออกมาในทางที่ดี และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนที่ดีด้วย แต่ถ้าหากนักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อครูแล้วก็จะส่งผลต่อพฤติกรรมในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ในการเรียนไม่ดีไปด้วย ซึ่งนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความเห็นไว้ดังนี้

ประภาพรรณ สุวรรณศุข (2526: 182–187) ได้กล่าวไว้ สรุปได้ว่า เจตคติของนักเรียนที่มีต่อครูนั้น มีผลต่อการเรียนของนักเรียนเป็นอย่างมาก นักเรียนที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน ถูกครูลงโทษบ่อย ๆ ก็จะเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียนและต่อเนื้อหาวิชาที่เรียน ตรงกันข้ามถ้านักเรียนมีความสนุกสนาน มีความสุขในการเรียนก็จะทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อโรงเรียนและเนื้อหาวิชาที่เรียน และทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน

สมชัย วงษ์นายะ (2524: 29) เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งทางด้านดีและไม่ดีเกี่ยวกับวิธีการสอน วิธีการประเมินผล ความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน การควบคุมดูแลนักเรียน การให้สิทธิเสรีภาพ การลงโทษนักเรียนที่กระทำผิด การแต่งกาย กิริยาท่าทาง การวางตนกับนักเรียน และการให้คำแนะนำช่วยเหลือนักเรียน

นิ่มนวล ทศวัฒน์ (2526: 54–61) ได้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการที่นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อครูผู้สอนวิชาสังคมศึกษาว่า จะเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนดีขึ้น โดยครูสังคมศึกษาจะต้องมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้คือ มีคุณธรรมสูง มีวิญญาณของความเป็นครู มีบุคลิกภาพดี มีความรู้ในด้านวิชาการและวิชาชีพดี มีมนุษยสัมพันธ์ดี

ประดินันท์ อุปรมัย (2527: 129–132) ได้เน้นให้เห็นความสำคัญของอิทธิพลของเจตคติที่นักเรียนมีต่อครูผู้สอนนั้นว่า จะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น หรือให้ความสนใจต่อบทเรียนหรือต่อการสอนนั้น ๆ ของครู แต่ในทางตรงกันข้ามถ้านักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อครูเกิดขึ้นแล้ว เจตคตินั้นจะทำให้นักเรียนขาดความสนใจในบทเรียน เกิดความเบื่อหน่ายต่อการสอนของครู หรือพยายามที่จะไม่ยอมรับการสอนหรือการแนะนำจากครู ซึ่งก็ย่อมมีผลส่งไปถึงความด้อยในสัมฤทธิ์ผลการเรียนของนักเรียนในที่สุด ทั้งนี้คุณลักษณะของครูผู้สอนก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งที่จะส่งผลทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดี กล่าวคือ ครูควรมีความรู้ความสามารถในเนื้อหาวิชาที่สอนดี มีบุคลิกภาพดี และมีเทคนิควิธีสอนที่ดี คุณสมบัติเหล่านี้นอกจากจะช่วยให้ครูสามารถดำเนินการเรียนการสอนไปได้โดยตลอดด้วยดีแล้ว ยังมีส่วนสำคัญในการสร้างให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อครู

วิทยา นาควัชระ (2529: 28) ได้กล่าวถึงบุคลิกภาพของครูที่จะเสริมการเรียนของนักเรียนให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนและส่งเสริมให้การเรียนมีประสิทธิภาพนั้นคือ ครูควรจะมีบุคลิกภาพภายนอกและบุคลิกภาพภายใน ครูต้องมีเทคนิคในการพูดจา สื่อความหมายจูงใจคนเป็น ให้กำลังใจคนได้ พูดให้คนเชื่อได้ มีร่างกายสะอาด แข็งแรง แต่งกายตามสมัยนิยม ไม่เชยหรือล้ำยุคเกินไป มีเจตคติที่ดี ใจกว้าง พร้อมจะรับความคิดเห็นของคนอื่น สิ่งเหล่านี้จะเป็นแบบอย่างให้นักเรียนเลียนแบบและเทิดทูนครู เกิดความศรัทธาในตัวครูและทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในวิชาที่ครูสอน

จากนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้กล่าวถึง เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ได้กล่าวว่า เจตคติของนักเรียนที่มีต่อครูจะเป็นปัจจัยประการหนึ่งอันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยครูจะต้องมีลักษณะพื้นฐานดังต่อไปนี้

1. บุคลิกภาพที่ดีทั้งภายนอกและภายในของครู
2. ความรู้ทางวิชาการของครู
3. ความสามารถในการสอนของครู
4. ความมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีของครู

สรุปได้ว่า เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่แสดงออกในลักษณะชอบ ไม่ชอบหรือเฉยๆของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอน ในลักษณะพฤติกรรมของครูที่ปฏิบัติต่อนักเรียนเกี่ยวกับการสอน เนื้อหา การอบรมสั่งสอน การเป็นที่ปรึกษา ชี้แนะแนวทางที่ดีให้แก่นักเรียน มีคุณธรรมสูง รวมถึงการมีบุคลิกภาพที่ดีทั้งภายนอกและภายใน

4.6 การวัดเจตคติ

เจตคติเป็นพฤติกรรมที่ซ่อนเร้น ทำการวัดได้ยากเมื่อเปรียบเทียบกับการวัดในด้านอื่นๆ นักจิตวิทยาและนักวัดผลการศึกษาได้พยายามหาวิธีการสร้างเครื่องมือที่มีคุณภาพ เพื่อให้ได้มาซึ่งเจตคติที่แท้จริงของผู้ถูกวัด ซึ่งมีวิธีการสร้างแบบวัดหลายวิธี จากการเปรียบเทียบคุณภาพของแบบวัดเจตคติที่แตกต่างกันของ วนิดา เหลี่ยมศรี (2538: 58-60) พบว่าแบบวัดที่สร้างตามแนวของ ลิเคอร์ท จะเป็นแบบวัดที่นักเรียนรู้จักมีความคุ้นเคยมากกว่าแบบวัดวิธีอื่น เพราะเป็นแบบวัดที่นักเรียนสามารถเลือกตอบได้ค่อนข้างตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง เมื่อนำไปหาค่าสหสัมพันธ์กับคะแนนสอบทำให้มีค่าสูง และวิธีการสร้างแบบวัดตามแนวของลิเคอร์ทจะไม่ยุ่งยากแต่ให้คุณภาพดีในทุกๆ ด้าน

การสร้างแบบวัดเจตคติตามแนวคิดของ ลิเคอร์ทนี้ สร้างขึ้นโดย Renis Likert (ประภาเพ็ญ สุวรรณ. 2526: 27-29) กระบวนการสร้างแบบวัด คือ สร้างข้อความ (Attitude Statement) ขึ้นมาหลายๆข้อ ให้ครอบคลุมเรื่องที่จะวัด ขณะเดียวกันต้องพิจารณาให้ข้อความเหล่านั้นเป็นข้อความที่ถามเกี่ยวกับความรู้สึก ความเชื่อ หรือความตั้งใจที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งของผู้ตอบ ไม่ใช่ถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง และคำนึงถึงข้อให้เลือกตอบ ซึ่งต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาในข้อความของข้อนั้น โดยข้อให้เลือกตอบมี 5 หัวข้อ ซึ่งจะมีระดับตรงกลางเพื่อเป็นจุดสมดุล เช่น

☐ เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หรือ	☐ มากที่สุด
☐ เห็นด้วย		☐ มาก
☐ ไม่แน่ใจ		☐ ปานกลาง
☐ ไม่เห็นด้วย		☐ น้อย
☐ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง		☐ น้อยที่สุด

ข้อความที่เป็นข้อคำถามต้องประกอบด้วยข้อความที่เป็น Positive และ Negative คละกันไป การให้คะแนนก็ขึ้นอยู่กับชนิดของข้อความ โดยที่ข้อความแต่ละข้อความจะต้องสั้น เข้าใจง่าย ชัดเจน

ไพศาล หวังพานิช (2526: 149-150) ได้กล่าวถึงการสร้าง และการใช้มาตราวัดเจตคติของลิเคอร์ทไว้ ดังนี้

1. วิธีสร้าง

1.1 เขียนข้อความเกี่ยวกับคุณค่า คุณลักษณะต่างๆ ของเรื่องที่ต้องการวัดให้ครอบคลุมลักษณะที่สำคัญให้ครบถ้วนทุกแง่มุม โดยให้มีข้อความที่แสดงคุณค่าหรือลักษณะของเรื่องนั้น ทั้งทางด้านบวกและด้านลบ

1.2 กำหนดระดับ (Scale) ของการตอบสนองในแต่ละข้อความโดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

1.3 ให้ผู้ตอบอ่านข้อความที่กำหนดขึ้นในแต่ละข้อแล้วแสดงความรู้สึกว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความมากน้อยในระดับใด หรืออีกนัยหนึ่งให้พิจารณาว่าแต่ละข้อความนั้นกล่าวถึงเรื่องต่างๆ ตรงกับความรู้สึกของผู้ตอบในระดับใดใน 5 ระดับ ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงตัวอย่างข้อความวัดเจตคติโดยการใช้มาตราวัดเจตคติของลิเคอร์ท

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนน่าเบื่อหน่าย	.....	.....	.....	.....	.....
2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้แสดงความคิดอย่างมีเหตุผล	.....	.....	.....	.....	.....

2. การตรวจคะแนน การให้น้ำหนักหรือคะแนนเพื่อแทนระดับเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท สามารถให้ได้ 3 วิธี คือ วิธีใช้หลักของคะแนนมาตรฐาน (Standard Score Weighting Method) วิธีกำหนดค่าน้ำหนัก (Arbitrary Weighting Method) และวิธีหาผลรวมค่าน้ำหนักความเบี่ยงเบน (Sigma Deviate Weighting Method) ในเชิงปฏิบัตินิยมวิธีกำหนดค่าน้ำหนักเป็นค่าประจำระดับของแต่ละระดับความเห็น คือ

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	5	หรือ	4	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	4	หรือ	3	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้	3	หรือ	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	2	หรือ	1	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	หรือ	0	คะแนน

การให้น้ำหนักหรือคะแนนความเห็นในแต่ละระดับด้วยวิธีดังกล่าวทำให้มาตราการวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ทใช้ได้สะดวก ถ้าข้อความใดกล่าวในลักษณะลบการให้น้ำหนักความเห็นของข้อความนั้นจะกลับกันกับข้อความในลักษณะที่เป็นบวกเป็น 1,2,3,4,5 หรือ 0,1,2,3,4

เมื่อแต่ละระดับความเห็นของแต่ละข้อความวัดเจตคติมีค่าตายตัว การที่จะหาว่าบุคคลใดมีเจตคติเป็นอย่างไรก็ใช้วิธีการรวมน้ำหนัก หรือคะแนนจากการตอบทุกข้อความของแต่ละคน ถ้าน้ำหนักรวมจากการตอบข้อความทั้งหมดมีค่าสูง หรือได้คะแนนสูงแสดงว่า เจตคติของบุคคลนั้นมีลักษณะพอใจหรือคล้อยตาม แต่ถ้าได้คะแนนหรือน้ำหนักรวมต่ำย่อมแสดงว่าบุคคลนั้นมีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้น หรือมีความรู้สึกไม่พอใจหรือคัดค้านในสิ่งนั้นๆ คะแนนหรือน้ำหนักที่ใช้แทนระดับเจตคติดังกล่าวเป็นผลการวัดที่อยู่มาตราอันดับ (Ordinal Scale) และสามารถนำไปคิดคำนวณหาค่าทางสถิติต่างๆต่อไป

เครื่องมือที่ใช้วัดเจตคติ หรือมาตราวัดเจตคติประกอบด้วย ข้อความ หรือข้อคำถามที่จะกระตุ้นให้ผู้ถูกวัดแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกออกมา ดังนั้นการวัดจะถูกต้องและเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้อความ

ไพศาล หวังพานิช (2526: 148) ได้เสนอแนะวิธีการเขียนไว้ดังนี้

1. ใช้ข้อความที่กล่าวถึงเหตุการณ์หรือเรื่องราวในปัจจุบันจะทำให้ทราบเจตคติของบุคคลนั้นในปัจจุบัน การกล่าวถึงเหตุการณ์ในอดีตอาจไม่สามารถวัดเจตคติของบุคคลนั้นในอดีตเนื่องจากเจตคติในเรื่องนั้นปัจจุบันอาจเปลี่ยนไปแล้ว

2. หลีกเลี่ยงข้อความที่ถามข้อเท็จจริง (Fact) เพราะจะเป็นการตอบความจริงมากกว่าความรู้สึกนึกคิด

3. ข้อความที่ถามต้องได้คำตอบที่สามารถแปลความได้ คือ สามารถบอกทิศทางและระดับความคิดเห็นได้

4. ข้อความต้องมีความเป็นปรนัยชัดเจน ไม่กำกวม

5. ข้อความหนึ่งควรถามความคิดเห็นเพียงเรื่องเดียวหรือประเด็นเดียว

6. ใช้ข้อความที่มีลักษณะเป็นกลาง ๆ ไม่โน้มเอียงไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งหลีกเลี่ยงการใช้คำบางคำ เช่น เสมอ ทั้งหมด เท่านั้น เพียงแต่

7. ไม่ถามนอกเรื่องที่จะศึกษา

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดเจตคติมีด้วยกันหลากหลายวิธี ในการเลือกรูปแบบที่จะนำมาวัดเจตคตินั้น จำเป็นต้องศึกษาสิ่งที่ต้องการวัดว่าวัตถุประสงค์ของการวัดคือสิ่งใด แล้วจึงเลือกรูปแบบที่สามารถวัดเจตคติได้ครอบคลุมกับสิ่งที่ต้องการวัดต่อไป สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาเครื่องมือวัดเจตคติที่มีลักษณะเป็นแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และสร้างแบบสอบถามเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ โดยแบบสอบถามทั้ง 2 ฉบับนี้เป็นแบบชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบต่อการเรียน

5.1 ความหมายของความรับผิดชอบ

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของคำว่า ความรับผิดชอบ ไว้ดังนี้

ฟังค์ และแวคเนลส์ (Funk and Wagnalls. 1961: 107) กล่าวว่า ความรับผิดชอบ คือ การแสดงออกถึงความรับผิดชอบในการกระทำของตน มีความซื่อสัตย์ไว้ใจได้สามารถจัดการและทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังสามารถสนองต่อหน้าที่ หรือข้อตกลงที่ตั้งไว้ตามอุดมคติ กฎของศีลธรรมและหลักธรรมอีกด้วย

แคทเทล (Cattell. 1963: 145) ได้กล่าวถึงบุคคลที่มีความสามารถในความรับผิดชอบไว้ว่า คือ บุคคลที่รับผิดชอบในหน้าที่ มีความบากบั่นพากเพียร ถือศักดิ์ศรี ยึดมั่นในกฎเกณฑ์ ลักษณะของคนที่ไม่มีความรับผิดชอบ คือคนที่ถือความสะดวกเป็นเกณฑ์ หลีกเลี่ยงข้อบังคับ

ชวาล แพรัตกุล (2514: 33) ให้ความหมายว่า ความรับผิดชอบ หมายถึง ความสนใจ ความตั้งใจที่จะทำงานและติดตามผลงานที่ได้ทำไปแล้ว เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ยอมรับในสิ่งที่ตนเองกระทำลงไป ทั้งในด้านที่เป็นผลดีและผลเสีย โดยแสดงออกในรูปการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความเต็มใจ ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังอย่างมีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามที่ได้รับงานมา

สำนักงานคณะกรรมการการวัฒนธรรมแห่งชาติ (2525: 32–95) ให้ความหมายในการศึกษาเล่าเรียนว่า หมายถึง การตั้งใจศึกษาเล่าเรียนด้วยความขยันหมั่นเพียร ละเอียดรอบคอบ อดทน ซื่อสัตย์ มีระเบียบวินัย โดยมีลักษณะพฤติกรรมดังนี้ การตั้งใจเรียน เข้าห้องเรียนตรงเวลา เข้าห้องเรียนทุกชั่วโมง ส่งงานอาจารย์ทันตามกำหนด ผลการเรียนสม่ำเสมอทุกภาคการศึกษา ผลการเรียนดีขึ้นทุกภาคการศึกษา ไม่เคยทุจริตในการสอบ ร่วมกิจกรรมการเรียนทุกชั่วโมง รู้สึกอยากเรียน และตรวจทานงานที่ทำเสร็จแล้ว

นิคม ตังคะพิภพ (2516: 15) ให้คำนิยามของความรับผิดชอบว่า ผู้รับผิดชอบสูง คือ บุคคลที่เชื่อถือได้ มีหิริ-โอตัปปะ เป็นผู้ที่ชอบวางแผนก่อนลงมือทำงาน มีความละเอียดรอบคอบ รักความก้าวหน้าและพึ่งตนเอง

อรุณศรี กุมุทและคณะ (2528: 53) ได้ให้ความหมายว่า การปฏิบัติตนต่อการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จด้วยดี โดยรู้จักหน้าที่ ไม่ละทิ้งหน้าที่ ติดตามผลงาน แก้ไขปรับปรุงงานอย่างเต็มใจและเต็มความสามารถ ตลอดจนยอมรับผิดชอบในผลของการกระทำ

เสรี อินทร์คง (2535: 55) ได้ให้ความหมายของความรับผิดชอบว่า ความตั้งใจที่จะทำงานหรือปฏิบัติหน้าที่การงานด้วยความเอาใจใส่ ขยันหมั่นเพียร อดทนต่ออุปสรรคไม่ย่อท้อ มีความซื่อสัตย์ตรงต่อเวลา ไม่ละเลย ทอดทิ้งหรือหลีกเลี่ยง พยายามปรับปรุงให้ดีขึ้น รู้จักวางแผนและป้องกันความบกพร่องในงานที่ตนรับผิดชอบ

สำเนียง ศิลป์ประกอบ (2540: 9) ได้ให้ความหมายของความรับผิดชอบว่า หมายถึง ความตั้งใจในการปฏิบัติหน้าที่ของนักเรียนที่ดี ด้วยการแสดงออกในลักษณะของการรู้จักในหน้าที่ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายด้วยความเต็มใจ เอาใจใส่ในการศึกษาเล่าเรียน ขยันหมั่นเพียร และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงตามเวลา เมื่อมีปัญหาไม่เข้าใจในบทเรียน ก็จะพยายามค้นคว้าและซักถามจากสมาชิกในกลุ่มหรือครูผู้สอนด้วยความสนใจ รวมทั้งเอาใจใส่ในการแก้ไขข้อบกพร่องและข้อผิดพลาดด้วยความเต็มใจแม้จะถูกตำหนิและแก้ไขหลายครั้ง

จากความหมายที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ความรับผิดชอบ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แสดงออกถึงการทำตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายด้วยความตั้งใจและเอาใจใส่อย่างเต็มความสามารถ รู้จักวางแผนการทำงาน ยอมรับผลของการกระทำทั้งผลดีและผลเสีย พร้อมทั้งพยายามทำงานให้บรรลุผลสำเร็จและปรับปรุงงานของตนให้ดีขึ้นจนประสบความสำเร็จ

5.2 คุณลักษณะผู้ที่มีความรับผิดชอบ

อรุณศรี กุมุท และคณะ (2528: 53-54) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะผู้ที่มีความรับผิดชอบดังนี้

1. กระตือรือร้นทำงานที่ได้รับมอบหมาย
2. อุทิศเวลาให้แก่งาน

3. เอาใจใส่งานเพื่อให้งานนั้นเกิดผลดีมีคุณภาพ

4. ศึกษาและทำความเข้าใจลักษณะของงานโดยละเอียด

5. มุ่งหวังความสำเร็จของงานเป็นที่ตั้ง

6. มีอารมณ์หนักแน่นเมื่อเผชิญต่ออุปสรรค

7. ยอมรับความผิดจากการกระทำของตน โดยไม่กล่าวโทษผู้อื่น

8. ปรับปรุงงานในหน้าที่ให้ดียิ่งขึ้นทั้งของตนเองและสังคม

อรทัย โสภา (2533: 45-46) กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีความรับผิดชอบว่า จะเป็นคนที่มีลักษณะตรงต่อเวลา มีความละเอียดรอบคอบ รู้จักหน้าที่ มีความเพียรพยายาม เคารพต่อกฎเกณฑ์และมีวินัยในตนเอง มีความซื่อสัตย์ ยอมรับความผิดพลาด มีอารมณ์หนักแน่น ชอบช่วยเหลือผู้อื่น มีเหตุผล มีความคิดสร้างสรรค์ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความคิดริเริ่ม

อนุวัติ คูณแก้ว (2538: 52) กล่าวว่า ความรับผิดชอบเป็นลักษณะหนึ่งที่มีความสำคัญมาก เพราะจะทำให้หน้าที่หรืองานที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบประสบความสำเร็จและเสร็จตามเวลาที่กำหนด ซึ่งมีผลทำให้เป็นคนที่มีคุณภาพ ดังนั้นหลักสูตรในปัจจุบันจึงกำหนดให้มีการปลูกฝังและพัฒนาให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ จะเห็นได้ว่า ความรับผิดชอบเป็นสิ่งที่สำคัญ และจำเป็นต้องปลูกฝังหรือเสริมสร้างให้กับนักเรียน เนื่องจากบุคคลที่มีความรับผิดชอบจะมีความเพียรพยายาม อดทน และตั้งใจทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้เพื่อเกิดความก้าวหน้าต่อตนเองและสังคม

นภดล ภวนะวิเชียร (2540: 70-71) กล่าวถึง ลักษณะพฤติกรรมหลักที่แสดงถึงความรับผิดชอบว่าประกอบด้วยพฤติกรรมหลัก 5 ประการ คือ

1. ตระหนักถึงความสำคัญของหน้าที่ ประกอบด้วยพฤติกรรมต่างๆ คือ
   1.1 รับรู้ต่อสิ่งที่กระทำ
   1.2 ยอมรับว่าหน้าที่เป็นสิ่งที่ตนต้องทำ
   1.3 รู้สึกชอบต่อการกระทำหน้าที่
   1.4 รู้สึกว่าหน้าที่ของตนเป็นสิ่งสำคัญ
2. ทำหน้าที่ด้วยความเต็มใจโดยไม่ต้องมีการบังคับ มีพฤติกรรมดังนี้ คือ
   2.1 สมัครใจทำหน้าที่
   2.2 ควบคุมตนเองได้
3. ทำหน้าที่ด้วยความตั้งใจ เอาใจใส่ พฤติกรรมส่วนนี้มีพฤติกรรมเสริม คือ
   3.1 วางแผนในการทำหน้าที่ของตน
   3.2 มีระเบียบวินัย
   3.3 มีความซื่อสัตย์

3.4 มีความละเอียดรอบคอบ

3.5 มีสติ

4. ทำหน้าที่อย่างต่อเนื่องจนงานเสร็จ พฤติกรรมส่วนนี้มีพฤติกรรมเสริม คือ

4.1 มีความอดทน

4.2 มีความเพียร

4.3 มีการเตรียมการและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

4.4 มีมนุษย์สัมพันธ์

4.5 รักษาสุขภาพให้แข็งแรง

5. ยอมรับผลการกระทำของตน ประกอบด้วยพฤติกรรม ดังนี้

5.1 ติดตามผลการกระทำของตน

5.2 มีเหตุผล

5.3 ปรับปรุงการกระทำของตน

สุทธิพงศ์ บุญผดุง (2541: 7) ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีความรับผิดชอบไว้ 4 ลักษณะ ดังนี้

1. มีวินัยในตนเอง
2. มีความกระตือรือร้น
3. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
4. มีความขยันหมั่นเพียร อดทน อดกลั้น

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า ลักษณะของบุคคลที่มีความรับผิดชอบต่อการเรียน จะต้องเป็นบุคคลที่มีความขยันหมั่นเพียร ซึ่งกระทำหน้าที่ด้วยความเอาใจใส่จนประสบความสำเร็จ อดทนต่อสู้กับอุปสรรค ไม่ย่อท้อ ทำหน้าที่ของตนตามที่ได้รับมอบหมาย ควบคุมตนเองได้ เมื่อมีปัญหาหรือไม่เข้าใจบทเรียนก็พยายามศึกษาค้นคว้า ซักถามให้เข้าใจ มีการฝึกฝนโดยการทำแบบฝึกหัดอย่างสม่ำเสมอ และเมื่อทำแบบฝึกหัดผิดก็พยายามแก้ไขให้ถูกต้องด้วยตนเอง ซึ่งวัดได้ด้วยแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบต่อการเรียนและยอมรับผลของการกระทำนั้น พร้อมทั้งแก้ไขและปรับปรุงอยู่เสมอ

การปลูกฝังความรับผิดชอบ

เฮอร์ลอก (Hurlock. 1970: 244) กล่าวว่า การพัฒนาความรับผิดชอบให้กับเด็กควรจะเริ่มด้วยการให้ทำงานที่ง่ายๆ เพื่อให้เด็กเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง และมีประสบการณ์ในการทำงานด้วยตนเอง

มิททัน และแฮริส (Mitton and Harris. 1982: 407-416) ได้ข้อเสนอแนะในการฝึกความรับผิดชอบต่อหน้าที่การงานดังนี้

1. การฝึกความรับผิดชอบควรเริ่มตั้งแต่อายุน้อยๆ

2. เด็กทุกคนควรมีโอกาสฝึกความรับผิดชอบ โดยการปฏิบัติจริง ให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำงาน

3. การจัดประสบการณ์ให้เด็กรับผิดชอบต่อหน้าที่การงาน ควรให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของแต่ละบุคคล

4. ควรให้เด็กทราบว่าผู้ใหญ่หวังอะไรจากตัวเขา

5. ในการฝึกความรับผิดชอบนั้น ผู้ใหญ่ต้องรู้จักยืดหยุ่น ไม่ควรเร่งรัดเด็กจนเกินไป

6. ต้องระลึกไว้เสมอว่า ในการทำงานนั้น เด็กต้องการคำแนะนำจากผู้ใหญ่

7. เด็กต้องการความไว้วางใจจากผู้ใหญ่ ดังนั้นเมื่อมอบหมายงานให้ทำแล้วก็ควรให้เด็กได้รับผิดชอบอย่างเต็มที่

8. การให้เด็กรับผิดชอบเกินความสามารถก็อาจเป็นอันตรายแก่เด็กได้

เสรี อินทร์คง (2535: 58) ได้สรุปข้อเสนอแนะในการปลูกฝังความรับผิดชอบต่อหน้าที่การงานของบุคคลว่า ควรฝึกให้มีนิสัยรับผิดชอบตั้งแต่ในวัยเด็กทั้งทางบ้านและทางโรงเรียน โดยเริ่มให้ทำงานที่ง่ายๆ เหมาะสมกับวัย และความสามารถแต่ละบุคคล และเมื่อมอบหมายให้ทำแล้ว ก็ควรให้เด็กได้รับผิดชอบอย่างเต็มที่ มีประสบการณ์ในการทำงานด้วยตนเอง เพื่อให้เด็กเกิดความเชื่อมั่น หัดไม่ให้ปัดความรับผิดชอบในหน้าที่การงานของตนเองให้แก่ผู้อื่น ให้ทำงานสำเร็จเป็นชิ้นเป็นอันโดยไม่ละทิ้งงานที่ทำไว้แล้ว ชี้แจงให้เด็กรู้จักขอบเขตหน้าที่การงานของตนว่ามีอะไรบ้าง เพื่อมิให้ไปก้าวก่ายงานของคนอื่นๆ และต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น ซึ่งทั้งหมดนี้จะเป็นการปลูกฝังให้เด็กเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีความรับรับผิดชอบต่อหน้าที่การงาน

การฝึกฝนความรับผิดชอบดังกล่าว สรุปได้ว่า การปลูกฝังความรับผิดชอบให้เด็กเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องเสริมสร้างตั้งแต่วัยเด็กทั้งที่บ้านและโรงเรียน โดยเริ่มให้ทำงานง่ายๆ ที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อมอบหมายให้ทำแล้ว ก็ควรให้เด็กได้รับผิดชอบอย่างเต็มที่เพื่อให้มีประสบการณ์ในการทำงานด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาตนเองให้มีความรับผิดชอบทั้งในการเรียนและการทำงาน

5.3 การวัดความรับผิดชอบต่อการเรียน

ในการพิจารณาวัดลักษณะความรับผิดชอบต่อการเรียนของนักเรียนนั้น สามารถทำได้หลายวิธี เพื่อให้ได้มาซึ่งลักษณะความรับผิดชอบต่อการเรียนที่แท้จริงของนักเรียน สถิต วงศ์สวรรค์ (2523: 262) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดความรับผิดชอบประกอบด้วยชุดของข้อคำถาม หรือมีข้อความให้นักเรียนอ่านแล้วเขียนตอนเป็นการรายงานลักษณะของตนเอง โดยอาจจำแนกเป็นชนิดต่างๆ ตามรูปแบบของการถาม ดังนี้

1. แบบตรวจสอบรายการ
2. แบบสำรวจ
3. แบบมาตราส่วนประมาณค่า

สำหรับการวัดความรับผิดชอบต่อการเรียนนี้ ผู้วิจัยใช้เป็นลักษณะของแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ท โดยมีมาตราวัด 4 ระดับ คือ ปฏิบัติเป็นประจำ ปฏิบัติเป็นส่วนใหญ่ ปฏิบัติเป็นบางครั้งและไม่ปฏิบัติ

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2542: 184)ได้กล่าวถึงการวัดความรับผิดชอบต่อการเรียนเป็นการวัดจริยธรรม เพื่อให้ทราบว่าเกิดความรับผิดชอบขึ้นหรือไม่ โดยสามารถวัดได้โดยใช้วิธีการหลายรูปแบบ เพื่อการวัดที่ครอบคลุมและชัดเจนแน่นอน ควรจัดออกแบบเครื่องมือการวัดให้ได้ทั้ง 3 ส่วน คือ

1. ความรู้ในเนื้อหาทางจริยธรรม
2. ความรู้สึกเกี่ยวกับจริยธรรม
3. พฤติกรรมทางจริยธรรม

โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือดังต่อไปนี้

1. กำหนดจริยธรรมที่จะวัด ในขั้นนี้เป็นเหมือนจุดประสงค์ว่าต้องการวัดจริยธรรมอะไร โดยเป็นแบบรวมๆ หรือแบบเดียวเฉพาะอย่าง

2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อเข้าใจจริยธรรมนั้นให้ดีขึ้นเพื่อนิยามให้ชัดเจน

3. เลือกรูปแบบของเครื่องมือในการสร้างเครื่องมือการวัดจริยธรรมมีหลายรูปแบบ โดยจะต้องมีการเลือกตามความเหมาะสมให้สอดคล้องกับจุดหมาย ในรูปแบบดังนี้

3.1 แบบสัมภาษณ์

3.2 แบบสังเกต

3.3 แบบเขียนตอบ

3.4 แบบสร้างจินตนาการ

4. เขียนข้อความ ภาพ หรือสถานการณ์ และข้อคำถามให้สามารถวัดจริยธรรม

มีหลายรูปแบบ โดยจะต้องมีการเลือกตามความเหมาะสมให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในรูปแบบดังนี้

4.1 ตรวจสอบเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญทางจริยธรรมด้านนั้น และชำนาญทางด้านการวัดผลเข้ามาตรวจสอบ

4.2 ตรวจสอบคุณภาพรายข้อ โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่เป็นเป้าหมายเพื่อดูว่าแต่ละข้อจะทำการวัดจริยธรรมได้จริงหรือไม่ และคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีคุณภาพดี

5. จัดข้อสอบเป็นชุด โดยจะต้องมีข้อสอบที่มีคุณภาพตรงตามจุดมุ่งหมายในการวัดจริยธรรมมีการสร้างคำชี้แจงการสอบวัด วางรูปแบบข้อสอบพร้อมกำหนดเวลาในการดำเนินการสอบ

6. ศึกษาคุณภาพของเครื่องมือ โดยดูความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ว่าเกณฑ์ที่ดีของข้อสอบตามทฤษฎีทางการวัดผลที่กำหนดไว้หรือไม่

7. สร้างเกณฑ์ปกติของเครื่องมือการวัดจริยธรรมฉบับนั้น

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า เครื่องมือที่ใช้วัดพฤติกรรมด้านความรับผิดชอบ มีดังนี้

1. แบบสังเกต
2. แบบทดสอบ โดยใช้สถานการณ์ย่อยๆ แล้วให้เลือกตอบ
3. แบบสอบถาม โดยใช้ข้อความแสดงและให้เลือกตอบ

โดยการวัดความรับผิดชอบจะใช้เครื่องมือวัดได้หลายประเภทซึ่งจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมาย วิธีวิจัย ลักษณะของผู้ถูกประเมิน โดยเครื่องมือที่ใช้วัดความรับผิดชอบ ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้เครื่องมือการวัดประเภทแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า Rating Scale มาเป็นเครื่องมือในการวัดความรับผิดชอบต่อการเรียน

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง

6.1 การส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง

บทบาทหน้าที่ของบิดา มารดา หรือผู้ปกครองที่มีต่อนักเรียน หมายถึง ภาระหน้าที่ในการให้การเลี้ยงดู การให้การอบรมสั่งสอน และการให้การศึกษาแก่นักเรียน (ก่อ สวัสดิพาณิชย์. 2519: 19) เลี้ยงดูและการอบรมสั่งสอนของผู้ปกครองเป็นสิ่งที่เสริมสร้างลักษณะสภาพทางร่างกายและจิตใจเพื่อเตรียมพร้อมก้าวไปสู่สังคม ส่วนการศึกษาจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข ดังที่ ผกาวดี อุตโมทย์ (2516: 286) กล่าวว่า “สิ่งสำคัญที่จะส่งเสริมให้นักเรียนก้าวไปสู่ความสำเร็จในชีวิตภายภาคหน้าก็คือ การให้การศึกษาแก่นักเรียน”

พรพรรณ พิพิธกุลชัยพล (2518: 42) กล่าวถึง การปฏิบัติของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนให้แก่นักเรียนไว้ดังนี้

1. ผู้ปกครองต้องช่วยกันรับผิดชอบ ในการให้ความรู้ความเข้าใจแก่นักเรียนร่วมกับทางโรงเรียน ซึ่งทำได้โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำการบ้านหรือสิ่งที่นักเรียนสนใจ ทั้งนี้ทางบ้านต้องเอาใจใส่ช่วยแนะแนวและกระตุ้นนักเรียน เพื่อจะได้ทราบแนวการสอนของครูและความสามารถในการเรียนของนักเรียน

2. สนับสนุนการฝึกปฏิบัติที่นักเรียนได้รับการฝึกมาจากโรงเรียน เช่น ฝึกการต้อนรับผู้ใหญ่ที่มาเยี่ยมบ้าน เป็นต้น

3. สนับสนุนและร่วมมือกับทางโรงเรียนในการฝึกและเอาใจใส่เกี่ยวกับสุขภาพอนามัยของนักเรียนและให้นักเรียนได้ออกกำลังกายตามสมควร

ละเมียด ลิมอักษร (2520: 15–16) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการศึกษาของเด็กในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สรุปได้ดังนี้

1. ควรส่งเสริมให้เด็กรู้จักจัดตารางการทำงาน การเล่น และการพักผ่อนให้ได้สัดส่วนกัน ถ้างานทางโรงเรียนหนักอยู่แล้ว ก็ลดงานทางบ้านให้เบาลง และดูแลให้เด็กได้ทำงานที่โรงเรียนมอบหมายให้เสร็จเรียบร้อย ก็จะช่วยให้เด็กได้รับผลสำเร็จอย่างดีในการเรียน

2. อบรมสั่งสอนให้เด็กรู้จักคบเพื่อน และรู้จักการสมาคม

3.ให้โอกาสเด็กได้มีส่วนร่วมรับผิดชอบ ในกิจกรรมต่างๆ ของบ้านเพื่อเป็นการส่งเสริมความรับผิดชอบ และความร่วมมือกับหมู่คณะ

4. ยินยอมให้เด็กใช้จ่ายเอง และทำบัญชีรับจ่ายของตนไว้ เพราะในระยะนี้เด็กได้เรียนทำบัญชี รับ – จ่าย มาแล้ว เป็นการช่วยให้การสอนทางโรงเรียนสมบูรณ์ขึ้น

5.ส่งเสริมให้เด็กตัดสินใจได้ถูกต้อง เช่น อบรมให้เด็กเห็นคุณประโยชน์ของการอ่านหนังสือ เด็กก็จะสามารถใช้เหตุผลตัดสินใจใช้เวลาว่างอ่านหนังสือมากขึ้นด้วยความเต็มใจ การปล่อยให้เด็กได้รับผลดีจากการตัดสินใจผิด ก็จะเป็นการช่วยให้เด็กรู้จักตัดสินใจได้ดีขึ้น

6. ยั่วยุให้เด็กสนใจค้นคว้าหาความรู้ โดยการเป็นกำลังใจให้เด็ก ตอบคำถามด้วยความเอาใจใส่และกระตือรือร้น ยั่วยุให้เด็กกล้าแสดงออกตามความคิดเห็นต่าง ๆ ด้วยความสนใจของเด็ก

อาทร รัตนคำนวณ (2522: 20–22) ได้เสนอแนะว่า บิดามารดา หรือผู้ปกครองมีส่วนช่วยเหลือในการแก้ปัญหาทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างมากดังนี้

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นตัวของตัวเอง

2. บิดามารดาหรือผู้ปกครองควรให้คำตอบต่อคำถามของนักเรียน

3. ให้ความรัก ความอบอุ่นแก่นักเรียนเท่าที่มีโอกาสทำได้ โดยคอยดูแลเอาใจใส่กับปัญหาที่นักเรียนต้องการความช่วยเหลือแนะนำ หรือชี้แนวทาง

4. คอยสนับสนุนนักเรียนในด้านต่างๆ อย่าหยุดยั้งที่จะกระตุ้นเตือนให้นักเรียนรู้จักใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหา การเลือกซื้อหนังสือ หรือของเล่นที่มีส่วนพัฒนาสติปัญญาของนักเรียน

5. ให้เวลานักเรียนในการทำกิจกรรมที่ได้รับจากโรงเรียน โดยไม่มอบหมายงานบ้านให้นักเรียนรับผิดชอบมากเกินไป หรือเรียกใช้นักเรียนในขณะที่ทำการบ้าน

6. ให้ความสนใจและเอาใจใส่กับการเรียน หรือกิจกรรมของนักเรียน เช่น การทำการบ้าน หรือให้คำแนะนำในการทำงาน จัดเวลา สถานที่ อุปกรณ์การเรียนการสอน สนใจที่จะพูดถึงเรื่องการบ้านที่ได้รับจากครู ช่วยตรวจดูเมื่อนักเรียนทำการบ้านเสร็จเรียบร้อย

7. ควรมีการทำโทษ และการให้รางวัล โดยทำโทษอย่างมีเหตุผล และให้รางวัลเพื่อเป็นการจูงใจให้นักเรียนสนใจการเรียนมากขึ้น

เชื้อ สาริมาน (2524: 21) ได้กล่าวถึง บทบาทการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครองไว้ว่า ผู้ปกครองควรจัดให้นักเรียนได้มีเวลาดูหนังสือ ทำการบ้าน เตรียมสอบ ควรมีอุปกรณ์การเรียนครบ คอยดูแลให้นักเรียนเดินทางไปเรียนได้ทันเวลา สอนให้นักเรียนให้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ มีการให้รางวัลในการเรียน

ธีระ ชัยยุทธยรรยง (2526: 68–69) ได้ให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนของนักเรียนในปกครอง สรุปได้ดังนี้

1. ให้ความรัก ความอบอุ่น เอาใจใส่ สนใจในการเรียนและเข้าใจนักเรียนอย่างเพียงพอ

2. พยายามสังเกตเด็กที่อยู่ในความปกครองของตนว่า ชอบทำกิจกรรมอะไรบ้าง พยายามหาสิ่งที่มีประโยชน์ให้เด็กได้ทำตามความชอบ

3. ผู้ปกครองควรเลือกรายการในการดูโทรทัศน์ และภาพยนตร์ที่เหมาะสมกับนักเรียน และแบ่งเวลาในการดูโทรทัศน์ให้เป็นสัดส่วน

4. หาโอกาสพานักเรียนไปเที่ยวพักผ่อน และให้มีโอกาสได้พบเห็นสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ซึ่งนอกจากจะเป็นการพักผ่อนแล้ว ยังเป็นการไปทัศนศึกษาอีกด้วย

5. จัดหาหนังสือที่ดีมีประโยชน์เหมาะสำหรับวัยของนักเรียน ให้นักเรียนได้อ่าน

6. จัดสภาพแวดล้อมภายในบ้านให้น่าอยู่ มีบรรยากาศที่ดี เพื่อดึงดูดใจให้เด็กอยากอยู่บ้าน

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต (2528: 40–42) ได้เสนอแนะขั้นตอนที่บิดามารดาหรือผู้ปกครองจะช่วยให้นักเรียนเรียนดีขึ้นได้ ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาของนักเรียน โดยการพูดคุยกับนักเรียนเพื่อจะได้หาข้อมูลว่า นักเรียนมีความวิตกกังวล หรือมีปัญหาต่อกิจกรรมที่โรงเรียนหรือไม่

2. ไปพบครู เพื่อจะได้ช่วยกันแก้ปัญหา

3. จัดสิ่งแวดล้อมที่บ้าน เช่น การจัดสถานที่ทำการบ้านให้นักเรียน

4. ช่วยจัดตารางเวลาโดยแบ่งออกเป็นชั่วโมงเล่น การศึกษาส่วนตัวและการทำกิจกรรมอื่นๆ

5. ให้รางวัลเมื่อนักเรียนทำได้ตามเงื่อนไขทันที

6. ทบทวนความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาทั้งวัน

ถิระนันท์ อนวัช (2529: 102–103) ได้เสนอความเห็นว่า การสนับสนุนของบิดา มารดา หรือผู้ปกครอง หรือบรรยากาศในบ้านมีส่วนสำคัญอย่างมากต่อความสำเร็จหรือความพร้อมในการเล่าเรียนของนักเรียน กล่าวได้ว่า บรรยากาศภายในบ้านกับการสนับสนุนของบิดา มารดา หรือผู้ปกครอง หรือเรียกรวมว่า “เคหศึกษา” มีส่วนช่วยนักเรียนในด้านการเรียนเป็นอย่างดี เป็นปัจจัยสำคัญที่สุด และได้เสนอแนะวิธีการสร้างเคหศึกษาที่เกิดผลดีต่อการเรียนของนักเรียน ดังนี้

1. ช่วยจัดในด้านเวลาและสถานที่ บิดามารดาหรือผู้ปกครองควรช่วยกันกำหนดเวลาให้นักเรียนในเรื่องการเรียนรู้ หรือทบทวนบทเรียนที่บ้าน แม้ว่าบางทีนักเรียนจะยังไม่ได้ทำการบ้านก็ควรมีเวลาประจำสำหรับการอ่าน ทั้งในเนื้อหาวิชาโดยตรงและจากหนังสืออื่นๆ ในเรื่องของการบ้าน บิดามารดาหรือผู้ปกครองต้องให้นักเรียนทำการบ้านด้วยตนเองอย่าทำให้นักเรียนโดยเด็ดขาด แต่ควรเปิดโอกาสให้ถามได้ แล้วตรวจการบ้านให้เมื่อนักเรียนทำเสร็จ นั่นคือบทบาทของบิดามารดาหรือผู้ปกครองต่อการทำการบ้านของนักเรียน ได้แก่ การชี้แนะและเป็นกำลังใจให้เท่านั้น

2. ช่วยสอนทักษะพื้นฐานให้นักเรียน เช่น การซื้อของเล่นประเภทฝึกทักษะทางภาษาและการคิดคำนวณ บิดามารดาหรือผู้ปกครองช่วยสอนคำศัพท์ หรือดูแลการอ่านหนังสือเรียนนอกเวลาของนักเรียน แล้วแจ้งแก่ครูประจำชั้นว่านักเรียนอ่านจบแล้วในลักษณะใด มีการเอาใจใส่ หรือชอบเรื่องที่อ่านหรือไม่

3. สำรวจการสอนของทางโรงเรียน ในช่วงแรกๆ ของการจัดการศึกษาแผนใหม่ บิดา มารดาหรือผู้ปกครองหลายท่านเห็นว่า ถ้าตนสอนนักเรียนจะทำให้นักเรียนสับสนแต่ปัจจุบันนี้ความคิดนี้ได้เปลี่ยนไป ทางโรงเรียนได้เน้นความสำคัญในการร่วมมือของบิดามารดาหรือผู้ปกครอง ซึ่งจะช่วยให้ดียิ่งขึ้นสำหรับนักเรียนแต่ละคน บิดา มารดา หรือผู้ปกครองควรจะสอบถามถึงการเรียนการสอนของทางโรงเรียน เพื่อให้ทราบว่านักเรียนควรจะเรียนรู้อะไรบ้าง

4. ส่งเสริมการเรียนของนักเรียนอยู่เสมอ บิดา มารดา หรือผู้ปกครองไม่เพียงแต่คอยตักเตือนให้นักเรียนอ่านทบทวนบทเรียนเท่านั้น แต่ควรส่งเสริมให้นักเรียนมีอุปนิสัยใฝ่เรียนรู้ โดยวิธีต่างๆ ด้วย

วัลนิกา ฉลากบาง (2535: 33–34) ได้กล่าวถึงหน้าที่ของพ่อแม่ในการส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของลูก ไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมพัฒนาการทางกาย เพราะการพัฒนาการทางกายเป็นพื้นฐานของพัฒนาการในทุกด้าน

2. ตอบสนองความต้องการทางจิตใจของลูก เพราะเมื่อใจเป็นสุขแล้ว จะเกิดสมาธิ สามารถเรียนรู้และจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

3. จัดหาหนังสือ อุปกรณ์ที่จะเพิ่มพูนความสามารถในการสื่อความหมาย และการใช้ภาษาให้แก่ลูก

4. จูงใจและเป็นตัวอย่างที่ดีของลูก ในเรื่องการเขียนและการอ่าน จัดหาหนังสือที่ลูกชอบและสนใจ

5. พยายามศึกษาและทำความเข้าใจความสามารถของลูก ไม่ตั้งความคาดหวังเรื่องการเรียนของลูกสูงเกินไป สอดแทรกความรู้ ทักษะทางภาษา และการคำนวณขณะทำกิจกรรมกับลูก

6. เลือกและส่งเสริมให้ลูกได้ฟังและดูรายการวิทยุ โทรทัศน์ หรือภาพยนตร์ที่เหมาะสมกับวัยและมีประโยชน์ต่อการพัฒนาความคิด และการใช้เหตุผล

7. มีทัศนคติที่ดีต่อครูและโรงเรียน เพื่อทำให้ลูกมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

การส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครองมีส่วนสำคัญในการสนับสนุน ส่งเสริมให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน ซึ่งการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง เป็นการที่ผู้ปกครองติดตาม ดูแล เป็นกำลังใจ และเอาใจใส่ต่อการเรียนของนักเรียนรวมถึงจัดหาอุปกรณ์การเรียนและหนังสือที่ส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อให้ความรู้เพิ่มเติมจากการเรียน ให้เด็กได้ทำกิจกรรมที่ตนสนใจ กล้าคิดกล้าแสดงออกในทางที่ถูกต้อง ตลอดจนการจัดสภาพบ้านให้น่าอยู่

ดังนั้น การส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง เป็นการให้การสนับสนุนทางด้านการศึกษาของผู้ปกครองเป็นการให้การสนับสนุนทางด้านการศึกษาของผู้ปกครองต่อนักเรียน ดังนี้

1. ให้ความสนใจและเอาใจใส่ต่อการเรียนและกิจกรรมของนักเรียน โดยจัดสถานที่ อุปกรณ์การเรียนให้เอื้ออำนวยต่อการเรียน และการทำกิจกรรมของนักเรียนรวมถึงการถามและการให้คำแนะนำเกี่ยวกับปัญหาในการเรียน การสอบ ตลอดจนการทำการบ้านของนักเรียน

2. การทำโทษ และการให้รางวัล แก่นักเรียนอย่างมีเหตุผลเพื่อเป็นการจูงใจให้นักเรียนสนใจการเรียนมากขึ้น

3. การให้เวลาในการทำกิจกรรมของนักเรียนที่นอกเหนือจากเวลาเรียน โดยไม่เรียกใช้หรือมอบหมายงานอื่นให้นักเรียนรับผิดชอบมากเกินไป

6.2 การส่งเสริมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง

ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จะเห็นได้ว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ทักษะ ซึ่งการฝึกฝนทักษะให้ได้ผลดีต้องให้เด็กได้กระทำสิ่งที่เรียนรู้บ่อยครั้ง และด้วยเหตุผลที่การเรียนคณิตศาสตร์ต้องใช้เวลาส่วนหนึ่งที่บ้านเพื่อช่วยให้เกิดความต่อเนื่องในการเรียนรู้ ผู้ปกครองจึงควรมีบทบาท

ในการสนับสนุนการศึกษาของเด็กโดยให้ความสนใจ ให้กำลังใจ ดูแลให้ทำงานตามที่ครูมอบหมายอย่างสม่ำเสมอ ตลอดจนจัดหาอุปกรณ์การเรียนที่จำเป็นให้นักเรียนด้วย หากผู้ปกครองเข้าใจบทบาทของตนเองและให้ความร่วมมือกับครู ก็จะทำให้เกิดผลดีกับนักเรียนเป็นอย่างมากเพราะความเอาใจใส่ความสนใจของผู้ปกครอง การสนับสนุนในเรื่องการเรียนของผู้ปกครองที่มีต่อเด็กที่อยู่ในการปกครองย่อมเป็นแรงกระตุ้นประเภทหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนซึ่ง ชอร์และไลย์แมน (จินดา ทั่งทอง. 2529: 14; อ้างอิงจาก Shore and Leiman. 1965 : 391. *Parentel Perceptions of the Student as Related to Academic Achievement in junior Collage*.) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสนใจของผู้ปกครอง การวางแผนของผู้ปกครองเกี่ยวกับเรื่องการเรียนของนักเรียนในความปกครองและความรับผิดชอบของผู้ปกครองเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในวิทยาลัยไลย์เซสเตอร์จูเนียร์ (Leicester Junior) ในปี ค.ศ. 1960 ผลปรากฏว่า บิดามารดาของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีความสนใจ เอาใจใส่ในเรื่องโครงการเรียน การวางแผนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบุตรมากกว่าบิดามารดาของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ปกครองของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำไม่สนใจเรื่องการเรียนและการวางแผนในอนาคตของนักเรียนเลย การที่ผู้ปกครองวางแผนเรื่องการเรียนให้แก่นักเรียนแสดงให้เห็นว่า ผู้ปกครองมีความเอาใจใส่ในการเรียนของนักเรียนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการสนับสนุนการเรียนของนักเรียน

ดัตตัน (Dutton. 1971: 148–153) ได้รวบรวม และศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาวิชาเลขคณิตระดับประถมศึกษาในกรุงโตเกียว 11 โรงเรียน วิธีการศึกษาค้นคว้า ใช้การสังเกตและตรวจสอบ เช่น การสังเกตการสอนในชั้นเรียน การใช้หลักสูตรแกนกลาง ตำราเรียน อุปกรณ์การสอน การจัดสภาพการณ์ในชั้นเรียน การวัดผลและงานการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งสรุปผลจากการค้นคว้าว่า วัฒนธรรมของญี่ปุ่นเน้นความสำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ทำให้ผู้ปกครองหรือบิดามารดามีความสนใจและเอาใจใส่ในการเรียนเลขคณิตของนักเรียนมาก ซึ่งนับได้ว่ามีส่วนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย

ศิริวัลย์ อุดมพรวิวัฒน์ (2524: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง พบว่า การส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครองในกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงแตกต่างจากการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครองในกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำในด้านการให้เวลานักเรียนทำการบ้านอย่างเพียงพอ แสดงความดีใจและภูมิใจให้นักเรียนเห็นเมื่อสอบได้คะแนนดี คอยเตือนและให้กำลังใจในการเรียน ไม่รบกวนในขณะที่นักเรียนกำลังทำการบ้าน ตรวจดูสมุดรายงานผลการเรียนของนักเรียน ซื้อและอนุญาตให้ซื้อของเล่นที่นำมาฝึกคิดฝึกทักษะการคิดคำนวณจากชีวิตประจำวัน จัดหาอุปกรณ์การเรียนให้อย่างครบถ้วนและแนะนำให้รู้จักใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ในบ้านเพื่อช่วยในการเรียน

สรุปได้ว่า การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง คือ การที่พ่อแม่หรือผู้ปกครองมีความดูแลเอาใจใส่ติดตามผลการเรียน ให้ความรู้เพิ่มเติมทางคณิตศาสตร์ ให้การสนับสนุนและเสริมกำลังใจแก่นักเรียน การจัดหาอุปกรณ์การเรียนคณิตศาสตร์ประกอบกับหนังสือที่เสริมสร้างความรู้คณิตศาสตร์ ตลอดจนการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

6.3 การวัดการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง

ในการวัดการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองนั้น สามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งจะต้องเลือกรูปแบบของเครื่องมือในการสร้างเครื่องมือการวัดการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองที่มีหลายรูปแบบ โดยจะต้องมีการเลือกตามความเหมาะสมให้สอดคล้องกับจุดหมายในรูปแบบดังเช่น

6.3.1 แบบสัมภาษณ์

6.3.2 แบบสังเกต

6.3.3 แบบเขียนตอบ

6.3.4 แบบสอบถาม

สำหรับงานวิจัยนี้จะใช้แบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่าในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยต่างประเทศ

เพค (Peck. 1963: 347-350) พบว่า ความรับผิดชอบในหน้าที่การทำงานขึ้นอยู่กับการฝึกวินัย และการฝึกวินัยโดยอาศัยความรักนั้น จะทำให้เด็กมีพัฒนาการด้านความรับผิดชอบในหน้าที่การทำงานสูงขึ้นด้วย

ฟลาเฮอร์ตี้ และรุทเซล (Flaherty and Reutzel. 1965: 409-411) ได้ศึกษาเพื่อหาลักษณะบุคลิกภาพของนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการเรียนสูง และนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการเรียนต่ำ โดยใช้แบบทดสอบ CPI (The California Psychological Inventory) วัดบุคลิกภาพด้านต่างๆ และใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการเรียนในชั้นปีที่ 1 จากการศึกษาพบว่า ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงได้คะแนนบุคลิกภาพด้านความรับผิดชอบสูงกว่าผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

แมสแตนทอโน (Mastantuono. 1971: 248) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 3 จำนวน 602 คน โดยใช้แบบทดสอบบสี่ฉบับผลปรากฏว่าค่าสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบเจตคติทั้งสี่ฉบับ มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทั้งระดับชั้นเรียนและเพศ นอกจากนี้ยังศึกษาพบว่า คะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ใช้พยากรณ์ผลการเรียนได้ด้วย

ฟรานซิส (Francies. 1971: 1333-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 4 และเกรด 6 วิชาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลางและระดับสูงมีเจตคติวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ นอกจากนี้ยังพบอีกว่านักเรียนเกรด 6 มีเจตคติในเรื่องความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนเกรด 4

บราวน์ และโฮลซแมน (Brown and Holtzman. 1976: 4) ได้ศึกษาพบว่า

1. เจตคติที่มีต่อการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. นักเรียนที่มีสติปัญญาเท่าเทียมกัน แต่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน เพราะมีเจตคติและแรงจูงใจในการเรียนแตกต่างกัน

3. นักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติไปในทางลบต่อวิชาคณิตศาสตร์ จะได้คะแนนต่ำกว่าระดับคะแนนที่คาดไว้ ส่วนนักเรียนที่มีเจตคติไปในทางบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์สามารถทำคะแนนเฉลี่ยได้เหนือกว่าระดับคะแนนที่คาดไว้

7.2 งานวิจัยในประเทศ

ต่าย เซี่ยงฉี (2519: 18) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 318 คนโดยใช้แบบทดสอบ 6 ฉบับ คือ ภาษา เหตุผล มิติสัมพันธ์ ความจำ การรับรู้ทางสายตาและจำนวนตัวเลข พบว่า สมรรถภาพสมองด้านจำนวนตัวเลข เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหมวดคณิตศาสตร์ได้สูงที่สุด

มณี วรศิริ (2521: 88) ได้ศึกษาโดยใช้คะแนนผลการสอบคัดเลือกเข้าเรียนในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง จากแบบทดสอบมาตรฐานของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวนห้าฉบับ คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ มิติสัมพันธ์ อุปมาอุปไมย และไม่เข้าพวก สำหรับแบบทดสอบความถนัดด้านคณิตศาสตร์นั้น เป็นแบบโจทย์ปัญหาสั้น ๆ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์พื้นฐานมีจำนวน 30 ข้อ เวลาทำ 30 นาที พบว่า แบบทดสอบความถนัดด้านคณิตศาสตร์ เป็นตัวพยากรณ์เกรดเฉลี่ยรวมทุกวิชา และเกรดเฉลี่ยเฉพาะหมวดวิชาได้ดีที่สุด ซึ่งหมายความว่า ผู้ที่สอบคัดเลือกได้คะแนนจากแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนฉบับคณิตศาสตร์สูงยอมได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย

ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา (2523: 25-26) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานครโดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2523

จำนวน 787 คน ซึ่งเป็นนักเรียนโปรแกรม1 จำนวน 398 คน และนักเรียนโปรแกรม2 จำนวน 389 คน ใช้แบบทดสอบ 4 ชุดคือ แบบทดสอบความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในวิชา ค101 ค102 ค203 และ ค204 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โปรแกรม 1 (ค311) และโปรแกรม 2 (ค321) ผลการวิจัยพบว่า ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนักเรียนโปรแกรม 1 และโปรแกรม 2

นัยนา ลีนะธรรม (2535: 90) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เฉลียว บุษเนียร (2531: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมการสอน พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมการสอน พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.2963, 0.1038, 0.7804 และ 0.4099 ตามลำดับ

ศักดิ์ชาย ชูศรีโฉม (2535: 74-75) ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโครงการการขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 7 โรงเรียน นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 717 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. พฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.438

2. พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.420

3. เจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.438

อุดม กล้าขยัน (2536: บทคัดย่อ) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับตัวแปรต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบส่วนตัว และองค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมของนักเรียนและค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า ประสบการณ์สอน ความสามารถในการคำนวณ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรู้พื้นฐานวิชา ค204 เพศของครูคณิตศาสตร์ เพศของนักเรียนและ

ผู้แนะนำช่วยเหลือการเรียนที่บ้าน (ครูพิเศษ) เป็นตัวพยากรณ์ที่ดีสามารถอธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 58.17

พยอม กินจำปา (2538: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาปัจจัยทางด้านสติปัญญาและปัจจัยทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญาที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 373 คน ผลการวิจัยสรุปว่า ความสัมพันธ์ปัจจัยด้านสติปัญญา และปัจจัยด้านที่ไม่ใช่สติปัญญากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์คือ ประสบการณ์ในการสอนของครูคณิตศาสตร์ วุฒิครูที่สอนคณิตศาสตร์ อาชีพผู้ปกครอง ความถนัดด้านตัวเลข ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ ความถนัดด้านภาษา และเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

สายสุนีย์ สว่างทรัพย์ (2539: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 12 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 12 จำนวน 456 คน ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ คุณภาพการสอนของครู ความคาดหวังในการศึกษาต่อ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านวิชาการของผู้บริหารโรงเรียน และความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน โดยความเป็นผู้นำด้านวิชาการของผู้บริหารโรงเรียน และความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนมีผลกลับกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

นภดล ภวนะวิเชียร (2540: ง) ศึกษาค่านิยมด้านความรับผิดชอบของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการสร้างเสริมด้วยกระบวนการที่พัฒนาตามแนวคิดของไอเซ็นและแรทส์ ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการเสริมสร้างค่านิยมที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปสร้างเสริมค่านิยมเป้าหมายให้แก่นักเรียนได้ โดยพบว่า นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมตามกระบวนการที่พัฒนาขึ้น มีพัฒนาการในค่านิยมด้านความรับผิดชอบมากกว่านักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วม กิจกรรมดังกล่าวทั้งในด้านความรู้ ความรู้สึกที่ดีและพฤติกรรมที่แสดงถึงค่านิยมนั้น

อุทุมพร เครือบคนโท (2540: 70) ศึกษาองค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรพยากรณ์ที่เป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มี 8 ตัวแปร ได้แก่ สมรรถภาพด้านตัวเลข ด้านภาษา ด้านเหตุผล ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านการมีหนังสืออุปกรณ์การเรียน เวลาที่นักเรียนใช้ทำการบ้าน ความหวังของนักเรียนในการศึกษาต่อ และคุณภาพของการสอนและตัวแปรที่เป็นตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คือ สมรรถภาพด้านตัวเลข ด้านเหตุผล ด้านมิติสัมพันธ์ การมีหนังสือและอุปกรณ์การเรียน เวลาที่นักเรียนใช้ทำการบ้าน และอาชีพของผู้ปกครอง (ค้าขาย) ตามลำดับ

ดวงเดือน คันทะพรม (2543: 67-68) ทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดมหาสารคาม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 599 คน ผลการศึกษาพบว่า ความถนัดทางการเรียนทั้ง 7 ด้าน (ความถนัดด้านภาษา ความถนัดด้านจำนวน ความถนัดด้านเหตุผล ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ ความถนัดด้านความจำ ความถนัดด้านการใช้คำ ความถนัดด้านการรับรู้) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.21, 0.33, 0.24 0.28, 0.35, 0.10, 0.10, 0.30 และ 0.41 ตามลำดับ

ศิรินันท์ วรรัตนกิจ (2545: 110) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความรับผิดชอบต่อตนเอง และส่วนรวมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบด้านความเชื่อมั่นในตนเอง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความมีวินัยในตนเอง ความซื่อสัตย์ การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน ความรับผิดชอบต่อตนเอง ความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ผลการศึกษาพบว่า ค่าน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคอลระหว่างปัจจัยบางประการกับความรับผิดชอบต่อตนเอง และความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ในตัวแปรคาโนนิคอลทั้งสองชุดนั้น พบว่า ในชุดแรกมีน้ำหนักความสำคัญของชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความมีวินัยในตนเองส่งผลซึ่งกันและกันกับชุดตัวแปรตาม คือ ความรับผิดชอบต่อตนเองและความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ส่วนในชุดที่สอง มีน้ำหนักความสำคัญระหว่างตัวแปรสองกลุ่มเป็นไปในสองแบบ คือ แบบที่หนึ่ง ชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านความมีวินัยในตนเองส่งผลซึ่งกันและกัน กับชุดตัวแปรตาม คือ ความรับผิดชอบต่อตนเอง และในแบบที่สอง ชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย ความซื่อสัตย์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ส่งผลซึ่งกันและกันกับชุดตัวแปรตาม คือ ความรับผิดชอบต่อส่วนรวม นอกจากนั้นส่งผลซึ่งกันและกันกับความรับผิดชอบต่อตนเอง และความรับผิดชอบต่อส่วนรวมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นว่า ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีทั้งทางด้านสติปัญญาและไม่ใช่ด้านสติปัญญา ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งทางด้านสติปัญญาและไม่ใช่ด้านสติปัญญาในเฉพาะด้านของนักเรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน และการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง เพื่อเป็นแนวทางแก่ครูผู้สอนผู้ที่เกี่ยวข้องด้านการศึกษา ตลอดจนผู้ปกครองจะได้ทราบและจะได้ส่งเสริม สนับสนุนให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้นจากการศึกษาครั้งนี้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร เขต 1 ซึ่งมีจำนวนโรงเรียน 39 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 367 ห้องเรียน และมีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 16,803 คน โดยมีการแบ่งขนาดโรงเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม คือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก ดังแสดงรายละเอียดในตาราง 4

ตาราง 4 จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร เขต 1

ขนาดโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
ใหญ่พิเศษ	15	165	8,245
ใหญ่	13	123	5,437
กลาง	10	77	3,047
เล็ก	1	2	74
รวม	39	367	16,803

แบ่งขนาดโรงเรียนตามเกณฑ์ของกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (มิถุนายน; 2548) ดังนี้

โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวนนักเรียนตั้งแต่ 2,500 คนขึ้นไป
โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1,500 – 2,499 คน
โรงเรียนขนาดกลาง จำนวนนักเรียนตั้งแต่ 500 – 1,499 คน
โรงเรียนขนาดเล็ก จำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1 – 499 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร เขต 1 จำนวน 11 โรงเรียน และมีนักเรียนจำนวน 780 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two-Stage Random Sampling) โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ทำการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) มีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จำนวน 25% ของจำนวนโรงเรียนในแต่ละขนาดโรงเรียน ได้โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 4 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 3 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 3 โรงเรียนและโรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 1 โรงเรียน รวมทั้งสิ้น 11 โรงเรียน

ขั้นที่ 2 สุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ได้ในขั้นที่ 1 โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จาก 11 โรงเรียน มีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม โดยสุ่มประมาณ 15% ของจำนวนห้องในแต่ละโรงเรียน ดังแสดงรายละเอียดในตาราง 5

ตาราง 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามขนาดโรงเรียน

ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	ประชากร		กลุ่มตัวอย่าง	
		ห้อง	นักเรียน	ห้อง	นักเรียน
ใหญ่พิเศษ	สามเสนวิทยาลัย	10	541	2	108
	วชิรธรรมสาธิต	12	596	2	100
	นนทรีวิทยา	12	559	2	94
	โยธินบูรณะ	12	589	2	98
ใหญ่	มัธยมวัดธาตุทอง	10	429	2	86
	ราชวินิต มัธยม	9	402	1	45
	ราชนันทาจารย์สามเสนวิทยาลัย 2	10	455	2	92
กลาง	วัดราชาธิวาส	8	327	1	41
	มัธยมวัดมกุฎกษัตริย์	8	321	1	40
	มักกะสันพิทยา	8	309	1	39
เล็ก	วัดสระเกศ	2	74	1	37
รวม		115	4,602	17	780

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น โดยใช้ขนาดโรงเรียนเป็นชั้น และดำเนินการสุ่มโดยอาศัยหลักของการสุ่มที่อาศัยการกำหนดขนาดของความคลาดเคลื่อน (Limit of Error) และระดับความเชื่อมั่น (Level of Confidence: 1-α) ที่ 95% (α = .05) ในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร โดยอาศัยข้อมูลในการประมาณค่าขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ขนาดความคลาดเคลื่อน ($e = Z_{\alpha/2} S_{\bar{x}}$) เท่ากับ 0.5 จากคะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยถือว่าขนาดความคลาดเคลื่อนที่กำหนดขึ้นนี้เป็นขนาดที่เพียงพอที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ในการตัดสินกรณีต่างๆที่เกี่ยวข้องได้

2. ค่าประมาณความแปรปรวนของประชากร (σ^2) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้จากการประมาณค่าจากโค้งปกติที่มีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 0 – 40 จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชนิดเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 49 จากนั้นผู้วิจัยนำค่าความแปรปรวนนี้ไปประมาณค่าขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยต่อไป

จากข้อมูลจำนวนประชากรและข้อมูลในข้อ 1 และ 2 ผู้วิจัยนำไปคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของการสุ่มแบบแบ่งชั้น (มยุรี ศรีชัย. 2538: 105) ได้ตัวอย่างจำนวน 750 คน ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 780 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ มีจำนวน 6 ฉบับ โดยเป็นแบบทดสอบจำนวน 2 ฉบับและเป็นแบบวัดจำนวน 4 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน (ค33103) เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ระบบสมการและความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลข มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

ฉบับที่ 3 แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามความรับผิดชอบต่อการเรียน มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ

ฉบับที่ 5 แบบสอบถามเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ

ฉบับที่ 6 แบบสอบถามการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

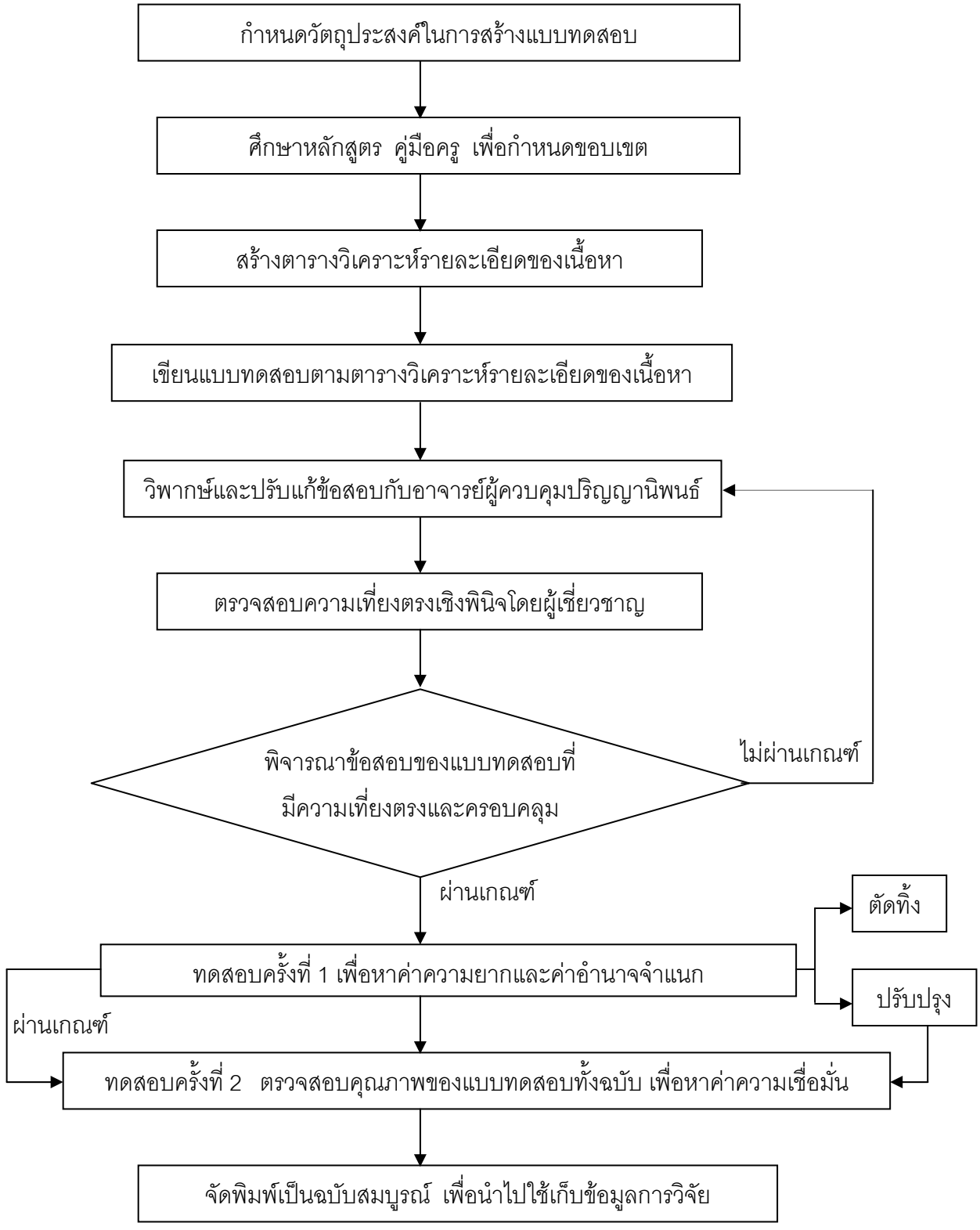
ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือเองจำนวน 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 และ 5 ส่วนฉบับที่ 2 , 3 , 4 และ 6 ผู้วิจัยพัฒนาจากแบบวัดที่มีอยู่แล้ว

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยแบบทดสอบและแบบสอบถาม จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. แบบสอบถามเจตคติต่อครูผู้สอน

วิธีดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ

จากภาพประกอบ 6 เป็นการแสดงลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยมีรายละเอียดในการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ศึกษาหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ (ค33103) ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กระทรวงศึกษาธิการ และศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของวิลสัน

3. สร้างตารางวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหา โดยกำหนดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแบบทดสอบเรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ระบบสมการเชิงเส้น และความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนิยามพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัด 4 พฤติกรรม คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ โดยให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ท่าน คือ อาจารย์พนิดา พลสุธรรม์ อาจารย์สุพัฒน์ พลสุธรรม์ และอาจารย์วรรณรัตน์ โปษกานนท์ พิจารณาเนื้อหาและพฤติกรรมโดยกำหนดน้ำหนักของแต่ละพฤติกรรมที่ต้องการวัดและเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4. สร้างแบบทดสอบวัดเนื้อหาคณิตศาสตร์โดยครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ระบบสมการเชิงเส้นและความคล้าย ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ โดยสร้างตามสัดส่วนเนื้อหาและพฤติกรรม ตามตารางกำหนดรายละเอียดของเนื้อหา

5. วิพากษ์และปรับแก้แบบทดสอบกับที่อาจารย์ปรึกษาปริญญานิพนธ์แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลการศึกษาและผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน คือ อาจารย์ ดร. ละเอียด รักษ์เผ่า อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ และดร. เรวดี กระโหมวงศ์ เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบเพื่อคัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม ซึ่งในการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC) กับนิยามมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้ 1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามนิยาม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามนิยาม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามนิยาม

โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 100 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.8 – 1.0 ผู้วิจัยคัดเลือกไว้จำนวน 60 ข้อ

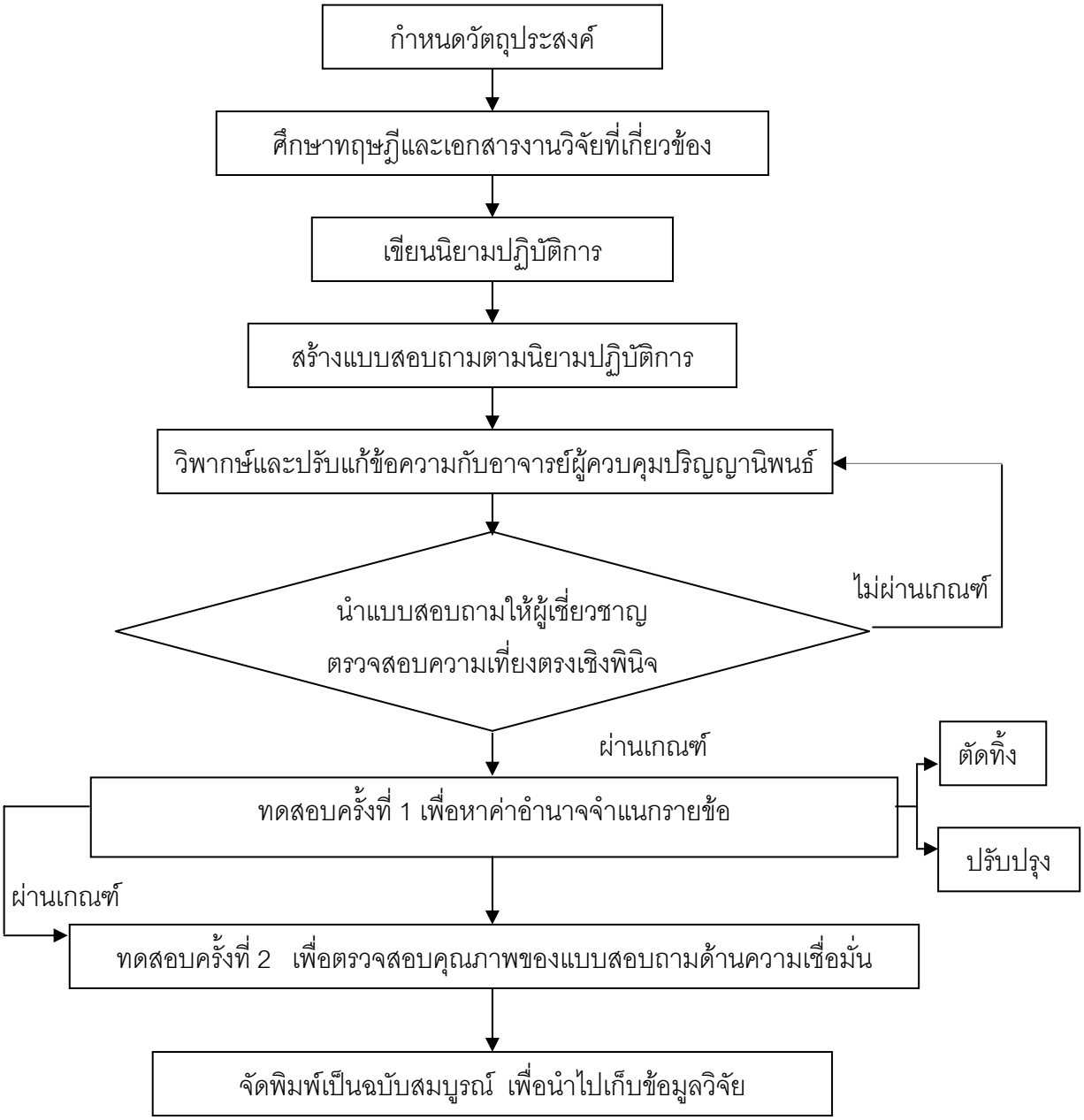
6. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ โรงเรียนวัดสังเวช โรงเรียนสิริรัตนาธร และโรงเรียนศีลาจารพิพัฒน์ จำนวน 117 คน จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันได้ 0 คะแนน แล้วนำผลการทดสอบมาทำการวิเคราะห์รายข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จากจำนวน 60 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .28 – .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .24 - .80 จากสูตรสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล

7. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไปทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มเดิม โรงเรียนวัดสังเวช โรงเรียนสิริรัตนาธร และโรงเรียนศีลาจารพิพัฒน์ จำนวน 100 คน แล้วตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านความเชื่อมั่น จากสูตร KR-20 ตามวิธีของคูเดอร์–ริชาร์ดสัน ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น .7812

7.1 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ ผู้วิจัยนำเกรดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคนที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองใช้ (try out) ครั้งที่ 2 ตั้งแต่เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 รวมทั้งสิ้น 5 ภาคเรียน นำมาคำนวณเป็นเกรดเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของแต่ละคน แล้วหาความเที่ยงตรงเชิงสภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ของคะแนนการสอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับเกรดเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความเที่ยงตรงเชิงสภาพเท่ากับ .7908

8. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

วิธีดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการสร้างดังนี้



ภาพประกอบ 8 ขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์

จากภาพประกอบ 8 แบบสอบถามเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบสอบถาม

2. ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

3. เขียนนิยามปฏิบัติการของเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด

4. สร้างแบบสอบถามตามนิยามปฏิบัติการ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 55 ข้อ

5. วิพากษ์และปรับแก้แบบสอบถามกับที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลการศึกษาและจิตวิทยา จำนวน 3 ท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัญญา วิศาลาภรณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรหมธิดา แสนคำเครือ และอาจารย์มณฑิรา จารุเพ็ง เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของแบบสอบถาม เพื่อคัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม ซึ่งในการพิจารณาความสอดคล้องของแบบสอบถาม (IOC) กับนิยามมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้ 1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นวัดได้ตรงตามนิยาม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นวัดได้ตรงตามนิยาม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นวัดได้ไม่ตรงตามนิยาม

โดยคัดเลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไว้จำนวน 55 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 – 1.0

6. นำแบบสอบถามที่ได้จากข้อ 5 ไปทดลองใช้ (Try-out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 117 คน แล้วนำผลการทดลองใช้ครั้งที่ 1 มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item-total Correlation) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product-moment Coefficient Correlation) ซึ่งแบบสอบถามเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 55 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .1344 ถึง .6274 ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .4013 ถึง .6274

7. นำแบบสอบถามที่ได้จากข้อ 6 ไปทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน แล้วตรวจให้คะแนน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9369

8. จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลวิจัย

การพัฒนาและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยพัฒนาเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 4 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลข แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน และการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลข

แบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขที่นำมาทำการวิจัยนี้ ผู้วิจัยพัฒนามาจากแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขของ วสันต์ เดือนแจ้ง (2546: 139-147) ซึ่งใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 5 ตัวเลือก มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 ถึง .62 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .23 ถึง .82 และมีค่าความเชื่อมั่น .7810 แบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขมีจำนวน 40 ข้อ ประกอบด้วย แบบทดสอบตัวเลขอนุกรม จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบคณิตศาสตร์เหตุผล จำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยนำไปใช้ทั้ง 40 ข้อ แต่ปรับปรุงภาษา รวมถึงความยากง่ายของข้อสอบให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่นำมาทำการวิจัยนี้ ผู้วิจัยพัฒนามาจากแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ วลีมาศ แซ่อึ้ง (2537: 109-114) ซึ่งใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง มีทั้งข้อความเชิงบวกและเชิงลบ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 3.7926 ถึง 13.4216 และค่าความเชื่อมั่น .9527 โดยแบบสอบถามมีจำนวน 60 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อคำถามที่วัดตรงกับนิยามเชิงปฏิบัติการไว้จำนวน 39 ข้อ ปรับภาษาและข้อคำถามให้เป็นปัจจุบัน ครอบคลุมกับนิยามเชิงปฏิบัติการและเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่าชนิด 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3. แบบสอบถามความรับผิดชอบต่อการเรียน

แบบสอบถามความรับผิดชอบต่อการเรียนที่นำมาทำการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบสอบถามความรับผิดชอบต่อการเรียนของ สุทธิพงศ์ บุญผดุง (2541: 107-110) ซึ่งใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบลิเคอร์ท (Likert) มี 5 ระดับ คือ ตรงที่สุด ตรงส่วนมาก ตรงครึ่งเดียว ตรงบ้าง ไม่ตรงเลย โดยมีทั้งข้อความเชิงบวกและเชิงลบ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .48 ถึง 17.50 และมีความเชื่อมั่น .9493 โดยแบบสอบถามมีจำนวน 48 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อคำถามที่วัดตรงกับนิยามเชิงปฏิบัติการไว้และสร้างข้อคำถามเพิ่มเติม รวมจำนวน 53 ข้อ และปรับภาษาให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

และปรับให้ข้อคำถามมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า ชนิด 5 ระดับ คือ ปฏิบัติเป็นประจำ บ่อย ปานกลาง บางครั้ง ไม่ปฏิบัติเลย

4. แบบสอบถามการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง

แบบสอบถามการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองที่นำมาทำการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงมาจาก แบบสอบถามการสนับสนุนการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองของ กุลภัสสร ศิริพรรณ (2545: 131) ซึ่งใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ เป็นจริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 3.263 ถึง 7.667 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9017 โดยแบบสอบถามมีจำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยยังคงใช้ทั้ง 20 ข้อและสร้างข้อคำถามเพิ่มเติม รวมจำนวน 24 ข้อ แต่พัฒนาปรับปรุงภาษาให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง และปรับให้ข้อคำถามมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า ชนิด 5 ระดับ คือ ปฏิบัติเป็นประจำ บ่อย ปานกลาง บางครั้ง ไม่ปฏิบัติเลย

แบบทดสอบและแบบสอบถามทั้ง 4 ฉบับนี้ มีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

1. ปรับปรุงภาษา พร้อมทั้งสร้างข้อสอบและข้อคำถามเพิ่มเติม เพื่อให้สอดคล้องและครอบคลุมกับนิยามปฏิบัติการ แล้วนำเสนอให้คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความครอบคลุม และความสอดคล้องตามที่ได้นิยามไว้ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

2. นำเครื่องมือที่ได้รับการปรับปรุงจากคณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจากภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา และภาควิชาการแนะแนวและจิตวิยาการศึกษา ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจของแบบทดสอบและแบบสอบถาม ดังนี้

2.1 แบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลข มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ ได้แก่ อาจารย์ ดร. ละเอียด รักษ์เผ่า อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ และ ดร. เรวดี กระโหมวงศ์

2.2 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัญญา วิศาลาภรณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรหมธิดา แสนคำเครือ และอาจารย์มณฑิรา จารุเพ็ง

2.3 แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบต่อการเรียน มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ ได้แก่ อาจารย์ ดร. ละเอียด รักษ์เผ่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรหมธิดา แสนคำเครือ และอาจารย์มณฑิรา จารุเพ็ง

2.4 แบบวัดการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ ได้แก่ อาจารย์ ดร. ละเอียด รักษ์เผ่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรหมธิดา แสนคำเครือ และอาจารย์มณฑิรา จารุเพ็ง

3. พิจาณาความเหมาะสมของเนื้อหาและความสอดคล้องตามที่ได้นิยามไว้ โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ผลการคัดเลือกได้คือ แบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลข จำนวน 40 ข้อ แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 39 ข้อ แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบต่อการเรียน จำนวน 53 ข้อ และแบบสอบถามวัดการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง จำนวน 24 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบและแบบสอบถามทุกฉบับมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 แล้วจัดพิมพ์ใหม่

4. นำแบบทดสอบและแบบสอบถามไปทดลองใช้ (try out) ครั้งที่ 1 พร้อมกับแบบทดสอบและแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการทดลองใช้ครั้งที่ 1 มีดังนี้

4.1 แบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลข มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง .20 ถึง .79 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .24 ถึง .81 โดยคัดเลือกไว้ทั้งหมด จำนวน 40 ข้อ

4.2 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .3410 ถึง .7201 โดยคัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ

4.3 แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบต่อการเรียน มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .4791 ถึง .7145 โดยคัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ

4.4 แบบสอบถามวัดการส่งเสริมคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .4211 ถึง .5867 โดยคัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ

5. นำผลจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปปรับแก้เพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นจัดพิมพ์และนำไปทดลองใช้ (tryout) ครั้งที่ 2 พร้อมกับแบบทดสอบและแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นตรวจให้คะแนน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบและแบบสอบถามทั้งฉบับ ดังนี้

5.1 แบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลข หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8533

5.2 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9128

5.3 แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบต่อการเรียน หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9296

5.4 แบบสอบถามวัดการส่งเสริมคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9200

6. จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบ จำนวน 2 ฉบับและแบบสอบถาม จำนวน 4 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลข

ฉบับที่ 3 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบต่อการเรียน

ฉบับที่ 5 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์

ฉบับที่ 6 แบบสอบถามวัดการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง

โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

วัดพฤติกรรมด้านการคิดคำนวณ

<u>ตัวอย่าง</u>

0. ถ้า x และ y เป็นจำนวนนับแล้ว สมการ $x + 2y = 10$ มีกี่คำตอบ

ก. 3 คำตอบ

ข. 4 คำตอบ

ค. 5 คำตอบ

ง. 7 คำตอบ

จ. มีคำตอบนับไม่ถ้วน

(เฉลย ข.)

วัดพฤติกรรมการนำไปใช้

<u>ตัวอย่าง</u>

0. โทรทัศน์ 5 เครื่อง และวิทยุ 12 เครื่อง ราคารวมกัน 43,980 บาท นำโทรทัศน์ 3 เครื่อง และวิทยุ 5 เครื่อง มาขายในราคารวมกัน 30,240 บาท ปรากฏว่าได้กำไร 20% จงหาว่าซื้อโทรทัศน์มาแพงกว่าวิทยุเครื่องละเท่าไร

ก. 6,500 บาท

ข. 6,960 บาท

ค. 7,250 บาท

ง. 7,500 บาท

จ. 7,960 บาท

(เฉลย ข.)

วัดพฤติกรรมด้านความเข้าใจ

<u>ตัวอย่าง</u>

0. กราฟของเส้นตรงคู่ใด**ไม่**ขนานกัน

ก. $y - 5 = 0, y + 7 = 0$

ข. $x = 0, x + (-y) = 0$

ค. $y = x, x - y = 0$

ง. $y = 3x - 5, y = 3x + 5$

จ. $y = 2x, x = 2y$

(เฉลย จ.)

วัดพฤติกรรมด้านการวิเคราะห์

<u>ตัวอย่าง</u>

0. สองเท่าของจำนวนน้อยมีค่าน้อยกว่าสามเท่าของจำนวนมากอยู่ 144 และผลต่างของเลขสองจำนวนเป็น 34 จำนวนมากกับจำนวนน้อยรวมกันเป็นเท่าใด

ก. 98

ข. 108

ค. 118

ง. 128

จ. 148

(เฉลย ค.)

การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน

ตอบผิด ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก หรือไม่ตอบเลย ให้ 0 คะแนน

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลข

<u>คำชี้แจง</u> 1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 2 ฉบับย่อย ดังนี้

ฉบับที่ 1 ตัวเลขอนุกรม

ฉบับที่ 2 คณิตศาสตร์เหตุผล

2. แบบทดสอบทุกฉบับเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่เลือก

ฉบับที่ 1 ตัวเลขอนุกรม

(0) 20 14 9 19 13 8 18 12 ...?...

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

จ. 7

(เฉลย จ.)

(00)

2	0	-2	-4
5	....	1	....
....	?	....	....
11	....	....	5

ก. 5

ข. 6

ค. 7

ง. 8

จ. 9 (เฉลย ข.)

ฉบับที่ 2 คณิตศาสตร์เหตุผล

(0) เมื่อ 2 ปีก่อน A มีอายุมากกว่า B 5 ปี ปัจจุบัน B มีอายุเป็น 3 เท่าของ C อีก 10 ปีข้างหน้า C จะมีอายุ 20 ปี ปัจจุบัน A มีอายุเท่าไร

ก. 25 ปี

ข. 27 ปี

ค. 30 ปี

ง. 35 ปี

จ. 40 ปี (เฉลย ง.)

การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน

ตอบผิด ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก หรือไม่ตอบเลย ให้ 0 คะแนน

ตัวอย่างแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

<u>คำชี้แจง</u> แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามความรู้สึก ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนพิจารณาข้อความดังกล่าวตามความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนจริงๆ ซึ่งคำตอบของนักเรียนไม่มีการตัดสินว่าถูกหรือผิด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุดเพียงช่องเดียว

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
0	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
00	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนรู้ได้ยาก					

วิธีการตรวจให้คะแนนและเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน

เนื่องจากข้อคำถามมีทั้งข้อความที่เป็นทางบวกและข้อความที่เป็นทางลบ การตรวจให้คะแนนจึงแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ

ระดับความคิดเห็น	กรณีที่ 1 ข้อความทางบวก	กรณีที่ 2 ข้อความทางลบ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน	ให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน	ให้ 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน	ให้ 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน	ให้ 5 คะแนน

เมื่อรวมคะแนนทั้งหมด นักเรียนที่ได้คะแนนมากแสดงว่ามีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก โดยมีการแปลความหมายตามเกณฑ์ดังนี้

ระดับคะแนนรวมทั้งฉบับ (30 ข้อ คะแนนเต็ม 150 คะแนน)		ความหมาย
มากกว่าหรือเท่ากับ	135.01 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก
105.01 -	135.00 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

75.01 - 105.00 คะแนน นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

45.01 - 75.00 คะแนน นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับไม่ดี

น้อยกว่าหรือเท่ากับ 45.00 คะแนน นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับไม่ดีมาก

ตัวอย่างแบบสอบถามความรับผิดชอบต่อการเรียน

<u>คำชี้แจง</u> แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนพิจารณาข้อความดังกล่าวตามความเป็นจริงของนักเรียน ซึ่งคำตอบของนักเรียนไม่มีการตัดสินว่าถูกหรือผิด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุดเพียงช่องเดียว

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		เป็นประจำ	บ่อย	ปานกลาง	บางครั้ง	ไม่เคย
0	ข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดส่งครบทุกครั้งที่ครูให้ทำ					
00	เมื่อทำการบ้านไม่ถูกต้อง ข้าพเจ้าจะรีบแก้ไขให้ถูกต้องและส่งครูอีกครั้ง					

วิธีการตรวจให้คะแนนและเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน

เนื่องจากข้อคำถามฉบับนี้มีเฉพาะข้อความที่เป็นทางบวกเท่านั้น

ระดับการปฏิบัติ	ข้อความที่มีความหมายทางบวก
ปฏิบัติประจำ	ให้ 5 คะแนน
ปฏิบัติบ่อย	ให้ 4 คะแนน
ปฏิบัติปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 2 คะแนน
ไม่เคยปฏิบัติ	ให้ 1 คะแนน

เมื่อรวมคะแนนทั้งหมด นักเรียนที่ได้คะแนนมากแสดงว่ามีความรับผิดชอบคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงมาก โดยมีการแปลความหมายตามเกณฑ์ดังนี้

ระดับคะแนนรวมทั้งฉบับ (30 ข้อ คะแนนเต็ม 150 คะแนน)			ความหมาย
มากกว่าหรือเท่ากับ	135.01	คะแนน	นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก
105.01 -	135.00	คะแนน	นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี
75.01 -	105.00	คะแนน	นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง
45.01 -	75.00	คะแนน	นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับไม่ดี
น้อยกว่าหรือเท่ากับ	45.00	คะแนน	นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับไม่ดีมาก

ตัวอย่างแบบสอบถามเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์

<u>คำชี้แจง</u> แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามความรู้สึก ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ **ครูผู้สอนคณิตศาสตร์** ให้นักเรียนพิจารณาข้อความดังกล่าวตามความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนจริงๆ ซึ่งคำตอบของนักเรียนไม่มีการตัดสินว่าถูกหรือผิด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุดเพียงช่องเดียว

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
0	ครูเป็นบุคคลที่มีความปรารถนาดีต่อศิษย์เสมอ					
00	ครูอธิบายบทเรียนยากเกินไปสำหรับนักเรียน					

วิธีการตรวจให้คะแนนและเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน

เนื่องจากข้อคำถามมีทั้งข้อความที่เป็นทางบวกและข้อความที่เป็นทางลบ การตรวจให้คะแนนจึงแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ

ระดับความคิดเห็น	กรณีที่ 1 ข้อความทางบวก	กรณีที่ 2 ข้อความทางลบ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน	ให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน	ให้ 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน	ให้ 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน	ให้ 5 คะแนน

เมื่อรวมคะแนนทั้งหมด นักเรียนที่ได้คะแนนมากแสดงว่ามีเจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงมาก โดยมีการแปลความหมายตามเกณฑ์ดังนี้

ระดับคะแนนรวมทั้งฉบับ (30 ข้อ คะแนนเต็ม 150 คะแนน)	ความหมาย
มากกว่าหรือเท่ากับ 135.01 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก
105.01 - 135.00 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี
75.01 - 105.00 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง
45.01 - 75.00 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับไม่ดี
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 45.00 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับไม่ดีมาก

ตัวอย่างแบบสอบถามการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง

<u>คำชี้แจง</u> แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความดังกล่าว ตามความรู้สึกของนักเรียน ซึ่งคำตอบของนักเรียนไม่มีการตัดสินว่าถูกหรือผิด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียนมากที่สุดเพียงช่องเดียว

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		เป็นประจำ	บ่อย	ปานกลาง	บางครั้ง	ไม่เคย
0	ผู้ปกครองเตือนข้าพเจ้าให้ทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์					
00	ผู้ปกครองสอบถามถึงผลการเรียนคณิตศาสตร์ของข้าพเจ้า					

วิธีการตรวจให้คะแนนและเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน

เนื่องจากข้อคำถามฉบับนี้มีเฉพาะข้อความที่เป็นทางบวกเท่านั้น

ระดับการปฏิบัติ	ข้อความที่มีความหมายทางบวก
ปฏิบัติประจำ	ให้ 5 คะแนน
ปฏิบัติบ่อย	ให้ 4 คะแนน
ปฏิบัติปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 2 คะแนน
ไม่เคยปฏิบัติ	ให้ 1 คะแนน

เมื่อรวมคะแนนทั้งหมด นักเรียนที่ได้คะแนนมากแสดงว่าได้รับการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองอยู่ในระดับสูงมาก โดยมีการแปลความหมายตามเกณฑ์ดังนี้

ระดับคะแนนรวมทั้งฉบับ (20 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน)	ความหมาย
มากกว่าหรือเท่ากับ 90.01 คะแนน	นักเรียนได้รับการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองอยู่ในระดับดีมาก

70.01 - 90.00	คะแนน	นักเรียนได้รับการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองอยู่ในระดับดี
50.01 - 70.00	คะแนน	นักเรียนได้รับการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองอยู่ในระดับปานกลาง
30.01 - 50.00	คะแนน	นักเรียนได้รับการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองอยู่ในระดับไม่ดี
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30.00	คะแนน	นักเรียนได้รับการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองอยู่ในระดับไม่ดีมาก

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความอนุเคราะห์ผู้บริหารสถานศึกษาในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. นำหนังสือราชการจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ยื่นต่อผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งนัดหมาย วัน เวลา สถานที่ที่จะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. เตรียมแบบทดสอบและแบบสอบถามให้มากกว่าจำนวนที่ต้องการ เพื่อใช้ในการคัดเลือกกรณีตอบไม่สมบูรณ์หรือไม่มีความตั้งใจในการตอบ ซึ่งในแต่ละชุดประกอบด้วย แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลข แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบต่อการเรียน แบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอน และแบบสอบถามวัดการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง

4. ในการเก็บข้อมูลการวิจัย ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองทุกชุด ตามกำหนดเวลาที่นัดหมายไว้ในแต่ละโรงเรียน โดยผู้วิจัยใช้เวลาดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 5 มกราคม 2549 ถึง 21 กุมภาพันธ์ 2549 จำนวน 11 โรงเรียน จำนวน 780 คน

5. นำแบบทดสอบและแบบสอบถามที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบทดสอบและแบบสอบถามได้จำนวน 756 คน คิดเป็น 97% จากกลุ่มตัวอย่าง 780 คน แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

6. ทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้และรายงานผลการวิจัย

4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม SPSS for window Version 11.5 มีขั้นตอนดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง

2. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัว และระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยการใช้การทดสอบค่าที (t-test) หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation) และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยการใช้การทดสอบค่าเอฟ (F-test) และคำนวณค่ากำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R^2)

3. คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญ (Beta-Weight) ของปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง โดยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Enter) เพื่อรายงานผลว่าตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวที่ผู้วิจัยนำมาศึกษานั้นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไรและทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าน้ำหนักความสำคัญ โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ มีดังต่อไปนี้

1. สถิติที่ใช้ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

สูตรคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร โดยใช้สูตรการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่ง (α = .05) มีค่า $Z_{\alpha/2} = 1.96$ ดังนี้ (มยุรี ศรีชัย. 2538: 105)

$$n = \frac{\sum_{g=1}^{k} \frac{N_g{}^2 S_g{}^2}{W_g}}{\frac{N^2 e^2}{Z_{\alpha/2}{}^2} + \sum_{g=1}^{k} N_g S_g{}^2}$$

เมื่อ n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

k แทน จำนวนขนาดโรงเรียน (3 ขนาด)

$S_g{}^2$ แทน ค่าความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของประชากรในแต่ละขนาดโรงเรียน

e แทน ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า

N_g แทน จำนวนนักเรียนในแต่ละขนาดโรงเรียน

W_g แทน สัดส่วนระหว่างจำนวนประชากรในแต่ละขนาดโรงเรียนกับจำนวนประชากรทั้งหมด($\frac{N_g}{N}$)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) ของแบบทดสอบและแบบสอบถาม โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543: 249; อ้างอิงจาก Rovinelli and Hambleton. 1977)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การวิเคราะห์รายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อหาค่าความง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยมีสูตรเกี่ยวข้องดังนี้

2.2.1 ค่าความยาก คำนวณจากดัชนีค่าความยาก
(ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2543: 184; อ้างอิงจาก Hopkins and Antes, 1985: 249)

$$P_D = \frac{N_w}{N_t}$$

เมื่อ P_D แทน ดัชนีค่าความยาก
N_w แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นผิด
N_t แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนั้น

2.2.2 ค่าอำนาจจำแนก คำนวณจากสูตรสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล (Point Biserial Correlation) (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2543: 187-189)

$$r_{p.bis} = \frac{\mu_p - \mu}{\sigma}\sqrt{\frac{p}{q}}$$

เมื่อ $r_{p.bis}$ แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนกแบบพอยท์ไบซีเรียล
μ_p แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำข้อนั้นถูก
μ แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ
σ แทน คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบ
p แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
q แทน $1-p$
n_p แทน จำนวนนักเรียนที่ทำถูก
n_q แทน จำนวนนักเรียนที่ทำผิด

2.3 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม (Item-total Correlation) โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทุกข้อ (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2543: 302–304)

$$r = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left\{N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2\right\}\left\{N\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2\right\}}}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามรายข้อ

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคน

$\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนรายข้อ

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนรวมแต่ละคนยกกำลังสอง

$\sum Y^2$ แทน ผลรวมของคะแนนรายข้อแต่ละข้อยกกำลังสอง

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนนแต่ละคนกับคะแนนรายข้อ

N แทน จำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง

2.4 ค่าความเที่ยงตรงเชิงสภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2543: 252)

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

เมื่อ r_{XY} แทน ค่าความเที่ยงตรงเชิงสภาพ

N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบ

$\sum X$ แทน ผลรวมคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

$\sum Y$ แทน ผลรวมคะแนนเกรดเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบของนักเรียนแต่ละคนยกกำลังสอง

$\sum Y^2$ แทน ผลรวมของคะแนนเกรดเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนยกกำลังสอง

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนแบบทดสอบกับคะแนนเกรดเฉลี่ย

2.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2545: 129)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$S_t^{\,2}$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้

p แทน อัตราส่วนของคนที่ทำถูกในแต่ละข้อ

q แทน $1-p$

k แทน จำนวนข้อสอบ

2.6 การหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coeffient : α) ของครอนบาค (Cronbach) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543: 218 อ้างอิงจาก Cronbach. 1951)

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left\{1-\frac{\sum S_i^{\,2}}{S_t^{\,2}}\right\}$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

k แทน จำนวนข้อคำถามของเครื่องมือ

$S_i^{\,2}$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ

$S_t^{\,2}$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนของเครื่องมือทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean: $\bar{x}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D)

3.2 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม (Simple correlation coeffient) โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product - Moment Correlation Coefficient : r_{xy}) (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2546: 314)

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

เมื่อ r_{XY} แทน สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนตัวแปร X กับตัวแปร Y

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน X

$\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนน Y

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของ X แต่ละตัวยกกำลังสอง

$\sum Y^2$ แทน ผลรวมของ Y แต่ละตัวยกกำลังสอง

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่าง X กับ Y ทุกคู่

3.3 ทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2546: 314)

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}, \; df = n-2$$

เมื่อ t แทน ค่าการแจกแจงแบบที

r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้

n แทน จำนวนข้อมูลหรือจำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

3.4 การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Regression) โดยใช้สูตร (Kerlinger and Pedhazur. 1973: 75)

$$R_{y.1,2,...,k} = \sqrt{\beta_1 r_{y1} + \beta_2 r_{y2} + ... + \beta_k r_{yk}}$$

เมื่อ $R_{y.1,2,...,k}$ แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่าง ตัวแปรอิสระตัวที่ 1 ถึง k กับตัวแปรตาม

$\beta_1, \beta_2, ..., \beta_k$ แทน ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระตัวที่ 1 ถึง k ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$r_{y1}, r_{y2}, ..., r_{yk}$ แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระตัวที่ 1 ถึง k กับตัวแปรตาม

k แทน จำนวนตัวแปรอิสระ

3.5 ทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณโดยใช้สูตร (Pedhazur. 1997: 105)

$$F = \frac{R^2}{1-R^2} \cdot \frac{N-k-1}{k}$$

โดยมี df_1 แทน k

df_2 แทน $N-k-1$

เมื่อ F แทน ค่าการแจกแจงแบบแอฟ (F-distribution)

R แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

k แทน จำนวนตัวแปรอิสระ

3.6 หาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบ โดยใช้สูตร (Score weight : b) (Pedhazur. 1997: 103)

$$b_j = \beta_j \cdot \frac{S_y}{S_j}$$

เมื่อ b_j แทน ค่า Score weight ของตัวแปรอิสระตัวที่ j ในรูปคะแนนดิบ

β_j แทน ค่า Beta weight ของตัวแปรอิสระตัวที่ j ในรูปคะแนนมาตรฐาน

S_j แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรอิสระตัวที่ j

S_y แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรตาม

3.7 การทดสอบนัยสำคัญของค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบ โดยใช้การทดสอบค่า t-test (Pedhazur. 1997: 29)

$$t_j = \frac{b_j}{SE_{bj}} \qquad df = N - k - 1$$

เมื่อ t_j แทน ค่าแจกแจงทีของค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

b_j แทน ค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

SE_{bj} แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

k แทน จำนวนตัวแปรอิสระ

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยดังนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และตัวอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

X_1 แทน ความถนัดด้านตัวเลข

X_2 แทน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

X_3 แทน ความรับผิดชอบต่อการเรียน

X_4 แทน เจตคติต่อครูผู้สอน

X_5 แทน การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง

Y แทน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

K แทน คะแนนเต็มทั้งฉบับ

r_{xy} แทน ค่าประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

$\bar{x}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

S.D แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

R แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

R^2 แทน กำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

b แทน ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยในรูปคะแนนดิบ

β แทน ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยในรูปคะแนนมาตรฐาน

SE_b แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

t แทน ค่าสถิติในการแจกแจงของที

F แทน ค่าสถิติในการแจกแจงของเอฟ

n แทน จำนวนข้อ

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยด้านผู้เรียน คือ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอน ปัจจัยด้านครอบครัว คือ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัว กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอน ปัจจัยด้านครอบครัว คือ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ของปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียนและเจตคติต่อครูผู้สอน ปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 6 ดังนี้

ตาราง 6 ค่าสถิติพื้นฐานของปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวแปร	n	k	$\bar{X}$	S.D	แปลความหมาย
ความถนัดด้านตัวเลข (X_1)	40	40	17.8452	8.0054	ค่อนข้างต่ำ
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (X_2)	30	150	104.8280	13.3160	ดี
ความรับผิดชอบต่อการเรียน (X_3)	30	150	111.9140	18.8414	ดี
เจตคติต่อครูผู้สอน (X_4)	30	150	100.3241	19.4977	ดี
การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง (X_5)	20	100	59.5397	16.1029	ปานกลาง
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Y)	40	40	13.7725	6.7165	ต่ำ

จากตาราง 6 แสดงว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และความรับผิดชอบต่อการเรียนอยู่ในระดับดี มีเจตคติที่ดีต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ได้รับการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความถนัดด้านตัวเลขและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถนัดด้านตัวเลข เท่ากับ 17.8452 ซึ่งต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มเล็กน้อย แสดงว่า นักเรียนมีความถนัดด้านตัวเลขค่อนข้างต่ำ และค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มค่อนข้างมาก แสดงว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปร	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	Y
ความถนัดด้านตัวเลข (X_1)	1.000	.107**	.125**	.057	.059	.691**
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (X_2)		1.000	-.292**	.499**	.246**	.156**
ความรับผิดชอบต่อการเรียน (X_3)			1.000	-.267**	-.060	.176**
เจตคติต่อครูผู้สอน (X_4)				1.000	.443**	.087*
การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง (X_5)					1.000	.071
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Y)						1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าอยู่ระหว่าง .156 ถึง .691 ซึ่งมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเจตคติต่อครูผู้สอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่า .087 ซึ่งมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่การส่งเสริม

การเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า นักเรียนมีความถนัดด้านตัวเลขสูง มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดี มีความรับผิดชอบต่อการเรียนดี มีเจตคติต่อครูผู้สอนดีจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัว พบว่า ปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กับตัวแปรปัจจัย ได้แก่ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน และมีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กับตัวแปรปัจจัย ได้แก่ เจตคติต่อครูผู้สอนการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง ปัจจัยด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กับตัวแปรปัจจัย ได้แก่ เจตคติต่อครูผู้สอนการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง แต่มีความสัมพันธ์ทางลบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กับความรับผิดชอบต่อการเรียน สำหรับความรับผิดชอบต่อการเรียน มีความสัมพันธ์ทางลบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กับเจตคติต่อครูผู้สอน และมีความสัมพันธ์ทางลบอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กับการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง นอกจากนี้ยังพบว่าเจตคติต่อครูผู้สอนมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กับการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค่ากำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยการทดสอบค่าเอฟ (F-test) ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
Regression	5	17,026.520	3,405.304	149.949**
Residual	750	17,032.348	22.710	
Total	755	34,058.868		
R = .707	R^2 = .500	F = 149.949**		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 8 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอน และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .707 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่ากำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .500 ซึ่งแสดงว่าตัวแปรปัจจัยทั้ง 5 ตัวแปร ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 50.0

3. ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวแปร	β	b	SE_b	t	Sig.
ความถนัดด้านตัวเลข (X_1)	.661	.554	.022	25.084**	.000
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (X_2)	.109	.055	.015	3.573**	.000
ความรับผิดชอบต่อการเรียน (X_3)	.134	.101	.021	4.813**	.000
เจตคติต่อครูผู้สอน (X_4)	.031	.011	.011	.949	.343
การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง (X_5)	-.001	.000	.012	-.023	.982

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 9 พบว่า ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความรับผิดชอบต่อการเรียน ส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อครูผู้สอนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความถนัดด้านตัวเลขส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด มีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .661 รองลงมาคือ ความรับผิดชอบต่อการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .134 และ .109 ตามลำดับ

บทที่ 5
สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สังเขปวัตถุประสงค์ สมมติฐานและวิธีวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. เพื่อศึกษาน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐานในการวิจัย

1. มีความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. ปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิธีการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร เขต 1 จำนวน 11 โรงเรียน จำนวน 17 ห้องเรียน และมีนักเรียนจำนวน 756 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two-Stage Random Sampling) ผู้วิจัยเก็บข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม ถึง กุมภาพันธ์

2549 โดยได้รับความร่วมมือจากผู้อำนวยการ ครู-อาจารย์ และนักเรียนในโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยแจกแบบทดสอบและแบบสอบถามจำนวน 780 ชุด นำมาตรวจสอบ คัดเลือกแบบทดสอบและแบบสอบถามที่สมบูรณ์ทั้งฉบับได้ 756 ชุด คิดเป็นร้อยละ 96.95

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบ จำนวน 2 ฉบับ และแบบสอบถาม จำนวน 4 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7812

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลข จำนวน 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7901

ฉบับที่ 3 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9128

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบต่อการเรียน จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9296

ฉบับที่ 5 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอน จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9369

ฉบับที่ 6 แบบสอบถามวัดการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9200

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS for windows Version 11.5 โดยวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัย คือ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอนและการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากนั้นวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักความสำคัญ (Beta Weight) ของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าอยู่ระหว่าง .176 ถึง .691 ซึ่งมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อครูผู้สอนกับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่า .087 ซึ่งมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านครอบครัว คือ การส่งเสริมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่า .071 ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอน และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง มีค่าเท่ากับ .707 โดยตัวแปรปัจจัยทั้ง 5 ปัจจัยร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้ร้อยละ 50.00 (R^2 = .500) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยพบว่า ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และความรับผิดชอบต่อการเรียน ส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่เจตคติต่อครูผู้สอนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงสุดคือ ความถนัดด้านตัวเลข มีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน เท่ากับ .661 รองลงมาคือ ความรับผิดชอบต่อการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ .134 และ .109 ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1. ตัวแปรความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และความรับผิดชอบต่อการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อครูผู้สอน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียนและเจตคติต่อครูผู้สอน มีบทบาทกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงให้ทราบถึงความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นส่วนสำคัญที่สามารถบอกถึงคุณภาพของการศึกษา สอดคล้องกับการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกระทรวงศึกษาธิการ (2545: 159) ที่ให้คำนึงถึงสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จำเป็น โดยในกิจกรรมการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระ มีทักษะกระบวนการ มีเจตคติที่ดีและตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ รวมถึงฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย และสามารถทำงานได้อย่างมีระบบ รอบคอบ เช่นเดียวกับการศึกษาของศักดิ์ชาย ชูศรีโฉม (2535: 74-75) ที่พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสอดคล้องกับ สุวรรณีย์ บุญบูชาไชย (2545: 76) พบว่า ความรับผิดชอบต่อการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับตัวแปรการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในปัจจุบันการเรียนการสอนพยายามเน้นให้นักเรียนสามารถคิดและวิเคราะห์ได้เอง แต่เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีเนื้อหาที่ซับซ้อนและมีทฤษฎีค่อนข้างมาก โดยการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง เป็นการปฏิบัติของผู้ปกครองในการดูแล เอาใจใส่ ติดตามผลการเรียนของนักเรียน ให้นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์เพิ่มเติม รวมถึงการให้กำลังใจ สอนให้รู้จักการแบ่งเวลาและใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ จัดหาอุปกรณ์การเรียนและหนังสือคณิตสาสตร์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ตลอดจนจัดสภาพแวดล้อมภายในบ้านให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน จะเห็นได้ว่า แม้ผู้ปกครองจะมีความใกล้ชิดกับนักเรียนสามารถส่งเสริม สนับสนุนนักเรียนทางการเรียนในด้านต่างๆ ได้ แต่การเรียนของนักเรียนที่เน้นผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีเนื้อหาละเอียดและซับซ้อน ทำให้นักเรียนต้องใช้ความรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตสาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อครูผู้สอน และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ผู้ปกครอง โดยตัวแปรปัจจัยทั้ง 5 ปัจจัยร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 50.00 ทั้งนี้เป็นเพราะปัจจัยที่นำมาศึกษา เป็นองค์ประกอบที่มีความเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การที่ความถนัดด้านตัวเลข ความรับผิดชอบต่อการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นปัจจัยที่เกิดจากตัวของนักเรียนเองเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ พยอม กินจำปา (2538: บทคัดย่อ) ที่พบว่า นักเรียนจะสามารถเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีหรือไม่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านสติปัญญาและปัจจัยด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา ซึ่งส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันในทางบวก และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ อุดม กล้าขยัน (2536: บทคัดย่อ) ที่ค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดี และพบว่า องค์ประกอบของตัวพยากรณ์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์คือ องค์ประกอบส่วนตัวและองค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่วิเคราะห์จากนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีค่าไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับผลการศึกษาของอุทุมพร เคลือบคนโท (2540: 70) พบว่า ตัวแปรที่เป็นตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คือ สมรรถภาพด้านตัวเลข ด้านเหตุผล ด้านมิติสัมพันธ์ การมีหนังสืออุปกรณ์การเรียน เวลาที่ใช้ในการทำการบ้าน และอาชีพของผู้ปกครอง

3. ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบต่อการเรียน ส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเจตคติต่อครูผู้สอน และการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง ไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน พบว่า ตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงสุดคือ ความถนัดด้านตัวเลข รองลงมาคือ ความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตามลำดับ แสดงว่า การที่นักเรียนมีความถนัดด้านตัวเลขสูง มีความรับผิดชอบต่อการเรียนดีและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ย่อมส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นด้วย

การที่ความถนัดด้านตัวเลข ส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม เมื่อนักเรียนมีความสามารถในการคิดคำนวณตัวเลขด้วยวิธีการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ อาศัยทักษะในการคิดคำนวณ จะต้องศึกษาเนื้อหา

จากง่ายไปหายาก ตามลำดับ ดังนั้นนักเรียนที่มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน พร้อมกับมีทักษะในการใช้เครื่องหมายบวก ลบ คูณ หาร และสามารถพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวเลขได้ลึกซึ้ง ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว จะสามารถนำสิ่งเหล่านั้นไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียน ทำให้เรียนได้เข้าใจมากยิ่งขึ้นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ในทางตรงกันข้าม หากนักเรียนไม่มีความถนัดด้านตัวเลขที่เป็นพื้นฐานทางการเรียนคณิตศาสตร์แล้ว ก็จะทำให้การเรียนนั้นไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของพยอม กินจำปา (2538: บทคัดย่อ) ที่พบว่า ความถนัดด้านตัวเลขเป็นปัจจัยด้านสติปัญญาที่สัมพันธ์กันทางบวก และเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และอุทุมพร เคลือบคนโท (2540: 2) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่ดี เนื่องจากสาเหตุความสามารถทางการเรียนด้านตัวเลข นักเรียนบางคนที่มีความถนัดด้านตัวเลขดีจะสามารถเข้าใจและเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนได้เป็นอย่างดี แต่หากนักเรียนที่มีความถนัดด้านตัวเลขไม่ดีพอก็จะทำให้ไม่สามารถเข้าใจในบทเรียนหรือเข้าใจช้า ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาและความยุ่งยากในการเรียนการสอนต่อไป

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากเจตคติเป็นเรื่องของความรู้สึกนึกคิด นักเรียนที่มีความรู้สึก ความคิดเห็นและท่าทีของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งในด้านเนื้อหา กิจกรรม การเห็นคุณค่า ความสำคัญหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ว่าควรแก่การศึกษา ส่งผลให้นักเรียนมีความตั้งใจเรียน สนใจ เอาใจใส่ต่อการเรียนสม่ำเสมอ จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งยุพิน พิพิธกุล (2530: 25) ได้กล่าวว่า เจตคติหรือความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์มีทั้งทางบวกและทางลบ ครูควรหากลวิธีให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีเจตคติทางบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไม่เบื่อหน่ายและไม่เคร่งเครียดจนเกินไป เพื่อช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเฉลียว บุษเนียร (2531: 45) ได้สรุปว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี มีความเข้าใจและสนใจ ตั้งใจเรียน ย่อมส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ความรับผิดชอบต่อการเรียน ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพราะว่า ความรับผิดชอบต่อการเรียน เป็นความตั้งใจในการศึกษาเล่าเรียนด้วยความขยันหมั่นเพียร ละเอียด รอบคอบ อดทนทำหน้าที่ของตนตามที่ได้รับมอบหมาย มีความพยายามในการศึกษาค้นคว้า รวมถึงการฝึกฝนทำแบบฝึกหัด ทบทวน ในเรื่องที่เรียนอย่างสม่ำเสมอและส่งงานอาจารย์ทันตามกำหนด อันจะเป็นผลให้มีผลการเรียนสม่ำเสมอหรือดีขึ้นทุกภาคการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการวัฒนธรรมแห่งชาติ (2525: 32-34) เมื่อนักเรียน

มีความรับผิดชอบต่อการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์แล้ว ย่อมจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น ส่วน คำเพียร ปราณีราช (2538: 67) ได้กล่าวว่า ความรับผิดชอบเป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนการสอน ซึ่งสามารถปลูกฝังให้เกิดขึ้นได้ โดยการใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกความรับผิดชอบในการเรียนของนักเรียนที่จะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

การที่ตัวแปรเจตคติต่อครูผู้สอน และการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อาจเป็นเพราะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการฝึกฝนอยู่เสมอให้เกิดความถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งการที่นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีหรือไม่ดีนั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถทางสมอง ความรู้สึกนึกคิดและความตั้งใจของนักเรียนเองมากกว่าองค์ประกอบภายนอก ดังนั้นเจตคติต่อครูผู้สอน และการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง จึงไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นไปตาม แซนฟอร์ด (เอนก เตชะสุข. 2542: 2 อ้างอิงจาก Sanford. 1965: 195) ได้กล่าวถึงความสำเร็จของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่า องค์ประกอบด้านสติปัญญาสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าองค์ประกอบอื่นๆ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักเรียนคิด วิเคราะห์ ค้นพบด้วยตนเอง เพื่อให้ความรู้ที่นักเรียนค้นพบนั้นติดตัวไปตลอด ซึ่งในสภาพความเป็นจริงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของแต่ละโรงเรียนก็พยายามมุ่งเน้นให้นักเรียนของตนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น โดยจัดรูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการแทบทุกวิชา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่มีความซับซ้อนและมีความเป็นเหตุเป็นผลกัน อาจจะเป็นผลทำให้นักเรียนเกิดความเคยชินกับการเรียนแบบเน้นที่ตัวนักเรียนเอง และเข้าใจว่าในการที่จะทำให้ตนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี ไม่ได้เกิดจากเจตคติที่ตนมีต่อครูผู้สอนและการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจ ทำให้ผู้ปกครองต้องทำงานมากขึ้น เนื่องจากฐานะทางบ้านที่ยังต้องหารายได้เพิ่ม ทำให้ผู้ปกครองไม่สามารถสนับสนุนการศึกษาและให้คำแนะนำส่งเสริมการเรียนที่บ้านได้เท่าที่ควร

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอแนะเป็น 2 ด้าน คือ

1. ด้านการนำผลการวิจัยไปใช้ ผู้วิจัยขอเสนอแนะ ดังนี้

ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความรับผิดชอบต่อการเรียน ส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนสามารถใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น โดยผู้ปกครอง ครู และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาควรสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการฝึกฝนนักเรียนในเรื่องของการคิดคำนวณ ด้วยการจัดหากิจกรรมที่ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ เอาใจใส่ ใฝ่รู้ และมีความชื่นชอบเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ในการฝึกควรให้นักเรียนคำนวณตัวเลขจากง่ายไปหายากจนสามารถทำได้อย่างรวดเร็วแม่นยำ อันจะช่วยให้นักเรียนมีความถนัดด้านตัวเลข พร้อมทั้งชี้แนะให้นักเรียนเห็นถึงคุณค่าและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงการสอนนักเรียนให้มีความรับผิดชอบต่อการเรียนว่านักเรียนมีหน้าที่ที่ต้องศึกษาหาความรู้ เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนในแต่ละวันต้องกลับมาทบทวนสิ่งที่เรียนไปและทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ตามกำหนดส่ง และมีการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยครูควรมีรูปแบบการเรียนการสอนที่น่าสนใจ พัฒนาสื่อเทคโนโลยีในการสอนให้มีความสอดคล้องเหมาะสมกับผู้เรียน และมอบหมายงานที่มีส่วนส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณที่ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป มีความชัดเจน เหมาะสมกับเวลาในการทำ ความสามารถของนักเรียน มีการชี้แจงในการทำครบถ้วน เพื่อให้มีความเข้าใจที่ตรงกัน ช่วยลดปัญหาการสับสนในการลงมือปฏิบัติของนักเรียน พร้อมทั้งชี้แนะแนวทางแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นแก่นักเรียน นอกจากนี้ควรจัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนมีส่วนร่วม มีโอกาสคิดและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง รวมทั้งให้นักเรียนได้เลือกเรียนและทำกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจ ได้ทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนความรู้กับกลุ่มเพื่อน ตลอดจนได้ฝึกคิดอย่างหลากหลายทำให้นักเรียนสามารถประเมินและปรับปรุงข้อบกพร่องของตนเองเมื่อนักเรียนมีความถนัดด้านตัวเลข มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และมีความรับผิดชอบต่อการเรียน ย่อมส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดียิ่งขึ้น

2. ด้านการทำวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

2.1 จากการวิจัยพบว่า ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และความรับผิดชอบต่อการเรียนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนเจตคติต่อครูผู้สอน และการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งจากผลการวิจัยจะแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนวิชาคณิตสาสตร์ เป็นเฉพาะปัจจัยภายในตัวนักเรียนเอง แต่จากการศึกษา ทฤษฎี และแนวคิดต่างๆ พบว่า ปัจจัยภายนอกก็มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จึงควรมีการทำวิจัยในทำนองนี้ โดยเน้นตัวแปรปัจจัยภายนอกให้มากขึ้น เช่น เพิ่มตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจของผู้ปกครอง เป็นต้น เพื่อให้ได้ผลวิจัยที่ครอบคลุมมากขึ้น และในกรณีที่มีการศึกษาตัวแปรหลายตัวและมีการแบ่งกลุ่มตัวแปรเป็นด้านต่างๆ ควรใช้สถิติวิเคราะห์ที่จะให้ได้ผลวิจัยที่ละเอียดมากขึ้น เช่น การวิเคราะห์แบบ Blockwise เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนในระดับต่างๆ เช่น ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อศึกษาว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด มีปัจจัยด้านใดอีกบ้างที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะได้นำผลที่ได้มาเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการหาวิธีการปรับปรุงหรือส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: กรมฯ.

กฤษณา ศักดิ์ศรี. (2530). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: นิยมวิทยา (แผนกการพิมพ์).

กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยด้านความรับผิดชอบและมีวินัยในตนเอง*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงฯ.

----------. (2545). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ.

----------. (2545). *สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรมวิชาการ กระทรวงฯ.

ก่อ สวัสดิพาณิชย์. (2519). *ความสัมพันธ์ในครอบครัวตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2518*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

กุลภัสสร ศิริพรรณ. (2545). *การศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดขอนแก่น ด้วยการวิเคราะห์พหุระดับ*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

เกษม สาหร่ายทิพย์. (2531). *การวัดผลการศึกษา*. ภาควิชาพื้นฐานของการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.

คณะกรรมการปฏิรูประบบบริหารการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *การปฏิรูประบบบริหารการศึกษา ในกระทรวงศึกษาธิการ*. กรุงเทพฯ: เซเว่น พริ้นติ้ง กรุ๊ป จำกัด.

จินดา ทั่งทอง. (2529). *การนำเสนอแนวทางสำหรับผู้ปกครองในการสนับสนุนการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

เฉลียว บุษเนียร. (2531). *ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมการสอน พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 8*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.ถ่ายเอกสาร.

ชญานิษฐ์ พุกเถื่อน. (2536). *การศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) พิษณุโลก: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.

ชวาล แพรัตกุล. (2514). *หลักสูตรอบรมพิเศษวิชาวัดผลการศึกษาระยะสั้น*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบ วิทยาลัยวิชาการประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

----------. (2516). *เทคนิคการวัดผล*. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.

----------. (2517). *การทดสอบเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพ*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. (2528). *การวัดความถนัด*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ชัยยงค์ ขามรัตน์. (2523*)*. *เจตคติของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาที่มีต่อการเรียนวิชาเอกสุขศึกษา*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. อัดสำเนา.

ชัยวิชิต เชียรชนะ. (2548). *การพัฒนาแบบวัดความมีวินัยในตนเองของนักเรียนช่วงชั้นที่สาม: กรณีศึกษาจังหวัดนครนายก*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ชูชาติ เชิงฉลาด. (2521). *การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: รุ่งวัฒนา.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2546). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: เทพเนรมิตร.

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. (2520). *การวัดทัศนคติและบุคลิกภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เชื้อ สาริมาน. (2524, ตุลาคม-ธันวาคม). “บทบาทของผู้ปกครอง,” *วิทยาจารย์*. 79(4): 19-22.

ดวงเดือน คันทะพรม. (2543). *ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดมหาสารคาม*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วัดผลการศึกษา) มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

ต่าย เซี่ยงฉี. (2519). *ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองบางประการกับสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ถวิล จันทร์สว่าง. (2545). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความรับผิดชอบของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ถิระนันท์ อนวัช. (2529, 15 พฤษภาคม). อยากให้ลูกเรียนเก่ง. *แม่และเด็ก*. 9(5): 100-103.

ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา. (2523). *ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (คณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

ทองห่อ วิภาวิน. (2523). *การวัดความถนัด*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทวี ท่อแก้วและอบรม สินภิบาล. (2517). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ทิพวรรณ วังเย็น. (2541). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ธีระ ชัยยุทธยรรยง. (2526, ธันวาคม-มกราคม). "อิทธิพลของสื่อมวลชนที่มีต่อการกระทำผิดของเด็กวัยรุ่น," *วารสารแนะแนว*. 18(12): 65-69.

นภดล ภวนะวิเชียร. (2540). *การศึกษาค่านิยมด้านความรับผิดชอบของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการสร้างเสริมด้วยกระบวนการที่พัฒนาการตามแนวคิดของไอเซงค์และแรทส์*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) กรุงเทพ ฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

นัยนา ลีนะธรรม. (2535). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูของสสวท.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

นิคม ตังคะพิภพ. (2516). *การเปรียบเทียบบุคลิกภาพความเกรงใจและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนวัยรุ่นที่มาจากครอบครัวไทยและจีน*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร. อัดสำเนา.

นิ่มนวล ทศวัฒน์. (2526). *บทบาทและหน้าที่ครูสังคมศึกษาในด้านวิชาและสมรรถนะด้านมนุษยสัมพันธ์*. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนสังคมศึกษา หน่วยที่ 1-4. กรุงเทพฯ: ฝ่ายการพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช.

บุญชม ศรีสะอาด. (2521). *การวัดเชาวน์ปัญญาและความถนัด*. มหาสารคาม: ศูนย์เอกสารและตำรา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2545). *การวัดประเมินการเรียนรู้ (การวัดประเมินแนวใหม่).* เอกสารประกอบการเรียนวิชาวัดผล 401 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เบญวลี ไชยแสน. (2544). *ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองบางประการ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงาน การประถมศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด.* วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา) มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

ปณตพร โจทย์กิ่ง. (2530). *การสร้างชุดการสอนของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องศาสนา สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการสอน กับการสอนปกติ โรงเรียนเชิงชุมชนราษฎร์นุกูล จังหวัดสกลนคร.* วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

ปนีตา นิตยาพร. (2542, พฤษภาคม). "การบ้าน : วิธีการเรียนรู้ที่สำคัญ,"*วารสารวิชาการ.* 2(5):31-36.

ประดินันท์ อุปรมัย. (2527). *จิตวิทยาเกี่ยวกับผู้เรียนในระบบการเรียนการสอน.* เอกสารการสอนชุดวิทยาการการสอน หน่วยที่ 1-7. กรุงเทพฯ: ฝ่ายการพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช.

ประภัสสร วงษ์ศรี. (2541). *การรับรู้อัตตสมรรถนะความภาคภูมิใจในตนเองกับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม.* มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

ประภาพรรณ สุวรรณศุข. (2526). *การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอน.* เอกสารการสอนชุดวิทยาการการสอน หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2526). *ทัศนคติ: การวัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอนามัย.* กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. (2523). *จิตวิทยาทั่วไป* ฉบับที่ 1-2. (เอกสารประกอบการสอน). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

พยอม กินจำปา. (2538). *การศึกษาปัจจัยทางด้านสติปัญญาและปัจจัยที่ไม่ใช่สติปัญญาที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) พิษณุโลก: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.

พิศมัย สาระกูล. (2542). *การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองตามทฤษฎีเชาว์ปัญญา ของสเติร์นเบอร์ก (Triarchic Theory).* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พรพรรณ พิพิธกุลชัยพล. (2518, กุมภาพันธ์-มีนาคม). "ความสัมพันธ์ระหว่างบ้านกับโรงเรียนและชุมชน," *วารสารแนะแนว.* 9(2): 40-48.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). *การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2531). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: เจริญผล.

ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ผกาวดี อุตโมทย์. (2516). *บ้านและโรงเรียน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เฟื่องอักษร.

มณี วรศิริ. (2521).*การศึกษาตัวพยากรณ์ในการสอบคัดเลือกเข้าเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนมัธยมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

มยุรี ศรีชัย. (2538). *เทคนิคการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง*. กรุงเทพฯ: วี.เจ. พริ้นติ้ง.

ยุพิน พิพิธกุล. (2527). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยการใช้เพลงคณิตศาสตร์ประกอบการสอนของครู*. กรุงเทพฯ: ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

----------. (2530). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รุ่ง แก้วแดง. (2543). *ปฏิวัติการศึกษาไทย*.กรุงเทพฯ. พิมพ์ครั้งที่ 8 มติชน.

----------. (2544). *ประกันคุณภาพการศึกษา*. กรุงเทพ ฯ: วัฒนาพานิช.

ละเมียด ลิมอักษร. (2520, พฤษภาคม). “ที่พึ่งของเด็ก,” *ประชาศึกษา*. 28(10): 14-21.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2527). *การวัดความถนัด*. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

----------. (2531). *หลักการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศึกษาพรจำกัด.

----------. (2541). *เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน*. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.

----------. (2542). *การวัดด้านจิตพิสัย*. กรุงเทพ ฯ: สุวีริยาสาส์น.

----------. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพ ฯ: สุวีริยาสาส์น.

วนิดา เหลี่ยมศรี. (2538). *การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบวัดเจตคติที่แตกต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การมัธยมศึกษา) เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.

วลีมาศ แซ่อึ้ง. (2537). *การศึกษาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานและประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของการประมาณค่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างมาตราวัดลิเคอร์ทกับมาตรวัดแบบออสกูด*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วสันต์ เดือนแจ้ง. (2546). *ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วัญญา วิศาลาภรณ์. (2522). *การวัดความถนัดเบื้องต้น*.สงขลา: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วัลนิกา ฉลากบาง. (2535). *จิตวิทยาและการแนะแนวเด็กประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2526, พฤษภาคม). ความหมายของหลักสูตรและการสอน. *สารพัฒนาหลักสูตร*. 1(20): 12-21.

วิโชติ พงษ์ศิริ. (2540*). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยกิจกรรมการเรียนแบบคอนสตรัคติวิซึมด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วิเชียร เกตุสิงห์. (2517). *แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บรรณกิจเทรดดิ้ง.

----------. (2538, กุมภาพันธ์-มีนาคม). ค่าเฉลี่ยกับการแปลความหมาย: เรื่องง่ายๆ ที่บางครั้งก็พลาดได้. *ข่าวสารการวิจัยการศึกษา*. 18(3): 8-11.

วิมล ลิ่มเศรษโฐ. (2537). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้หนังสือการ์ตูนเป็นอุปกรณ์การสอนกับการสอนปกติในโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

วิทยา นาควัชระ. (2529, 13 พฤศจิกายน). มองชีวิต จากครูถึงครู. *ฟ้าเมืองไทย*. 18(92): 28.

ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). *เจตคติ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รุ่งวัฒนา.

ศักดิ์ชาย ชูศรีโฉม. (2535). *ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการสอนคณิตสาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา) มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

ศิรินันท์ วรรัตนกิจ. (2545). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีใช้วิเคราะห์แบบสหสัมพันธ์คาโนนิคอล*. ปริญญานิพนธ์. กศ.ม.(การวิจัยและสถิติทางการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ศิริวัลย์ อุดมพรวิวัฒน์. (2524). *การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

ส. วาสนา ประวาลพฤกษ์. (2524, กันยายน-ธันวาคม). "ทัศนคติในแง่ของจิตวิทยา," *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: 3(2): 1-6

สงวน สุทธิเลิศอรุณ. (2529). *ทฤษฎีและปฏิบัติการทางจิตวิทยาสังคม* (ศึกษา 322) กรุงเทพฯ: อักษรบัณฑิต.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *มาตรฐานครูคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ครุสภา.

สถิต วงศ์สวรรค์. (2523). *จิตวิทยาแนะแนว psychology of guidance*. กรุงเทพฯ: รวมสาส์น.

----------. (2546 ข). *คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. ศรีเมืองการพิมพ์.

สายสุนีย์ สว่างทรัพย์. (2539). *ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตการศึกษา 12*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.

สมชัย วงษ์นายะ. (2524). *การศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สมนึก ภัททิยธนี. (2541). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์. (2518). *การวัดความถนัด*. กรุงเทพฯ :ไทยวัฒนาพานิช.

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. (2528, 15 กุมภาพันธ์). ช่วยลูกให้เรียนดีขึ้น. *แม่และเด็ก*. 8(15): 40-42.

สุวพร เซ็มเฮง. (2540, พฤษภาคม-สิงหาคม). “โครงการวิจัยและประเมินผลคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติ ครั้งที่ 3,” ศึกษาปริทัศน์. 12(2): 62-76.

สุพิศ ตระกูลศุภชัย. (2547). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุชา จันทน์เอม; และสุรางค์ จันทน์เอม. (2518). *หลักการศึกษาจิตวิทยาการสอน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แพร่พิทยา.

สุรางค์ จันทน์เอม. (2529). *จิตวิทยาสังคม*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดอักษรบัณฑิต.

สุวารินทร์ โรจน์ขจรนภาลัย. (2547). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อความรับผิดชอบด้านการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนสารสาสน์พิทยา*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุทธิพงศ์ บุญผดุง. (2541). *การสร้างแบบทดสอบวัดลักษณะความรับผิดชอบสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เสรี อินทร์คง. (2535). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามปกติ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2545). *สรุปสาระสำคัญแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 พ.ศ. 2545 – 2549.* กรมวิชาการ กองแผนงาน กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). *รายงานการเสวนาทางวิชาการ เรื่องความสามารถของนักเรียนไทยบนเวทีระดับโลก : ผลจากการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการปี 2538-2542.* กรุงเทพฯ. สำนักงานฯ.

----------. (2545). *สมรรถนะการศึกษาไทย ในเวทีโลก.* กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.

สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ. (2525). *เค้าโครงคู่มือปลูกฝังและเสริมสร้างค่านิยม.* กรุงเทพฯ: กองวิจัยและการวางแผน กระทรวงฯ.

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. (2548). *รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ.* สืบค้นเมื่อ 19 สิงหาคม 2548, แหล่งที่มา http://www.obec.go.th.

สำเนียง ศิลป์ประกอบ. (2540). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียนและความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยบทเรียนสำเร็จรูปกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สำเริง บุญเรืองรัตน์. (2524,กันยายน-ธันวาคม). “การวัดทัศนคติและความสนใจ,” *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 1(2): 7-13.

อภิชาติ เพชรพลอย. (2543). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนมินิคอร์ดกับการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อนุวัติ คูณแก้ว. (2538). *การวัดและการพัฒนาความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (การทดสอบและวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อรุณศรี กุมุท และคณะ. (2528). “การสร้างแบบทดสอบวัดความรับผิดชอบ,” รายงานการสร้างแบบสอบวัดคุณลักษณะในการจัดการ. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อรทัย โสภา. (2533). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบศูนย์การเรียนกับเรียนตามคู่มือครู*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อาทร รัตนคำนวณ. (2522, 8 พฤษภาคม). ท่านช่วยลูกหลานท่านในการเรียนการสอน. *การศึกษาเอกชน*. 4(2): 19-22.

อารี สัณหฉวี. (2535). *พหุปัญญาและการเรียนแบบร่วมมือ*. กรุงเทพฯ: สมาคมเพื่อการศึกษาเด็ก.

อุดม กล้าขยัน. (2536). *องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดกาฬสินธุ์*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (สถิติประยุกต์). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร

อุทุมพร เคลือบคนโท. (2540). *องค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดนครราชสีมา*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

เอกวิทย์ โทบุรินทร์. (2546). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบต่อการเรียน ผ่านห้องเรียนเสมือนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เอนก เตชะสุข. (2542). *ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อครูผู้สอน ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความมีวินัยในตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดกาฬสินธุ์*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

Aiken, Lewis R. (1979). “Attitudes Towards Mathematics and Science in Iranian Middle Schools,” *School Science and Mathematics*. 79(3): 229-239.

Anastasi, Anne. (1970). *Testing Problem in Perspective*. New York: Amarican Council on Education.

Allport, Gordon W. (1935). “Attitude,” in C. Murchison, ed. *Handbook of Social Psychology*. Massacher sette: Clark University Press.

Bloom, Benjamin S. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York: McGraw-Hill.

Brown, Frederick. G. (1970). *Principled of Education and Psychological Testing*. New York: Dryclen Press. Inc.

Brown, William F. and Wayne H. Holtzman. (1976). *SSHA Manual Survey of Study Habits and Attitudes*. New York: Psychological Corporation.

Cattell Raymond B. (1963). *Manual for Jr-Sr.* High School Personality Questionnaiare "HSP" From A. Illinois: The Institute for Personlity and ability Testing.

Cronbach, L.J. , Rajaratnam, N. and Gleser, G. C. (1970). *Essentials of Psychological Testing*. New York : Harper & Row Publishers.

Dutton, Wilber H. (1971, February). "Arithmetic Education in Tokyo Primary School," *The Arithmetic Teacher*. 24(2): 148-153.

Flaherty Rila M; and Reutzel Eileen. (1965, July). "Personality Traits of High and low Achievers in College" The Journal of Educational Research. 18(3): 210-216.

Francies, Hallie Davis. (1971,September). "Arithmetic Attitude and Arithmetic Achievement of Fourth and Sixth Grade Students in Urban Poverty Area Elementary School," *Dissertation Abstracts International.* 32(3): 1333 - A.

Freeman, Frank S. (1965). *Theory and Practice of Psychological Testing*. 3rd ed. New York : Holt Rinchart and Winston , Inc.

Funk & Wagnalls. (1961). *New Standrad Dictionary of The English Language*. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.

Good, Carter V. (1963). *Dictionary of Education. Prepared Under the Anspices of Phi Delta Kappa. 2 nd* ed. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.

----------. (1973). *Dictionary of Education. 3 rd* ed. New York: McGraw-Hill Book Company. Inc.

Hurlock, Elizabeth B. (1970). *Child Development.* New York: McGraw–Hill Book Company. Inc.

Kerlinger, Fred n. & Elazer, Pedhazur J. (1973). *Multiple Regression in Behavioral Research*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Mastantuono, Albert Kenneth. (1971, July). "An Examination of Four Arithmetic Attitude Scales," *Dissertation Abstracts International.* 32(1): 248 - A

Mitton, Betty L. and dale B. Harris. (1982,November). "The Development of Responsibility in Children," *The Children: A Book of Reading*. 46(2): 407-416.

Peck R.F; & Havinghurt R.J. (1963). *The Psychology of Character Development.* New York: John Wily & Sons. Inc.

Pedhazur Elazar J. (1997). *Multiple Regression in Behavioral Research*. Explantion and Prediction. Harcourt Brace College Publishers.

Prescott P.A. (1961). *Education Bulletin.* Report of Conference on Child Study pp 16-45. Bangkok: Faculty of Education Chulalongkorn University.

Triandis, H.C. (1971). *Attitude and Attitude Change*. New York: John Wiley & Sons.

Thurstone, LL. (1968). *Primary Mental Abilities*. Chicago, Illinois: University of Chicago Press.

Wilson, James W. (1971). "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematic," in *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning.* New York: McGraw Hill Book Co.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่

อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ	ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดร. เรวดี กระโหมวงศ์	ภาควิชาวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
อาจารย์ พนิดา พลสุธรรม์	หมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดดุสิตาราม กรุงเทพมหานคร
อาจารย์สุพัฒน์ พลสุธรรม์	หมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร
อาจารย์วรรณรัตน์ โปษกานนท์	หมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม กรุงเทพมหานคร

2. แบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลข ได้แก่

อาจารย์ ดร. ละเอียด รักษ์เผ่า	ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ	ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดร. เรวดี กระโหมวงศ์	ภาควิชาวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

3. แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัญญา วิศาลาภรณ์	ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรหมธิดา แสนคำเครือ	ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์มณฑิรา จารุเพ็ง	ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

4. แบบสอบถามความรับผิดชอบต่อการเรียน ได้แก่

อาจารย์ ดร. ละเอียด รักษ์เผ่า	ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรหมธิดา แสนคำเครือ	ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์มณฑิรา จารุเพ็ง	ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

5. แบบสอบถามเจตคติต่อครูผู้สอน ได้แก่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัญญา วิศาลาภรณ์	ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรหมธิดา แสนคำเครือ	ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์มณฑิรา จารุเพ็ง	ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

6. แบบสอบถามการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง ได้แก่

อาจารย์ ดร. ละเอียด รักษ์เผ่า	ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรหมธิดา แสนคำเครือ	ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์มณฑิรา จารุเพ็ง	ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวก ข
ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามรายข้อ

ตาราง 10 ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก
1	1.00	คัดเลือกไว้	31	1.00	คัดเลือกไว้
2	1.00	คัดเลือกไว้	32	1.00	คัดเลือกไว้
3	1.00	คัดเลือกไว้	33	1.00	คัดเลือกไว้
4	1.00	คัดเลือกไว้	34	1.00	คัดเลือกไว้
5	1.00	คัดเลือกไว้	35	1.00	คัดเลือกไว้
6	0.80	คัดเลือกไว้	36	1.00	คัดเลือกไว้
7	1.00	คัดเลือกไว้	37	1.00	คัดเลือกไว้
8	1.00	คัดเลือกไว้	38	1.00	คัดเลือกไว้
9	1.00	คัดเลือกไว้	39	1.00	คัดเลือกไว้
10	1.00	คัดเลือกไว้	40	1.00	คัดเลือกไว้
11	0.80	คัดเลือกไว้	41	1.00	คัดเลือกไว้
12	1.00	คัดเลือกไว้	42	1.00	คัดเลือกไว้
13	1.00	คัดเลือกไว้	43	0.80	คัดเลือกไว้
14	0.80	คัดเลือกไว้	44	1.00	คัดเลือกไว้
15	1.00	คัดเลือกไว้	45	1.00	คัดเลือกไว้
16	0.80	คัดเลือกไว้	46	1.00	คัดเลือกไว้
17	0.80	คัดเลือกไว้	47	1.00	คัดเลือกไว้
18	1.00	คัดเลือกไว้	48	1.00	คัดเลือกไว้
19	1.00	คัดเลือกไว้	49	1.00	คัดเลือกไว้
20	1.00	คัดเลือกไว้	50	1.00	คัดเลือกไว้
21	1.00	คัดเลือกไว้	51	1.00	คัดเลือกไว้
22	1.00	คัดเลือกไว้	52	1.00	คัดเลือกไว้
23	1.00	คัดเลือกไว้	53	1.00	คัดเลือกไว้
24	1.00	คัดเลือกไว้	54	1.00	คัดเลือกไว้
25	1.00	คัดเลือกไว้	55	1.00	คัดเลือกไว้
26	1.00	คัดเลือกไว้	56	1.00	คัดเลือกไว้
27	1.00	คัดเลือกไว้	57	1.00	คัดเลือกไว้
28	1.00	คัดเลือกไว้	58	0.80	คัดเลือกไว้
29	1.00	คัดเลือกไว้	59	0.80	คัดเลือกไว้
30	1.00	คัดเลือกไว้	60	1.00	คัดเลือกไว้

ตาราง 11 ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลขและแบบสอบถาม

ข้อ	ความถนัดด้านตัวเลข	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	ความรับผิดชอบต่อการเรียน	เจตคติต่อครูผู้สอน	การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง
	IOC	IOC	IOC	IOC	IOC
1	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	0.67*
2	1.00*	0.67*	1.00*	1.00*	1.00*
3	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	0.67*
4	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	0.67*
5	0.67*	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*
6	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*
7	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*
8	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*
9	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*
10	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	0.67*
11	1.00*	1.00*	0.67*	1.00*	0.67*
12	1.00*	1.00*	0.67*	1.00*	0.67*
13	0.67*	1.00*	1.00*	0.67*	0.67*
14	1.00*	1.00*	0.67*	1.00*	1.00*
15	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*
16	1.00*	1.00*	0.67*	0.67	0.67*
17	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*
18	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*
19	1.00*	0.67*	1.00*	1.00*	0.67*
20	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	0.67*
21	1.00*	0.67*	0.67*	1.00*	1.00*
22	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	0.67*
23	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*
24	1.00*	1.00*	1.00*	0.67*	1.00*
25	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	-
26	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	-
27	1.00*	1.00*	0.67*	1.00*	-

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อ	ความถนัดด้านตัวเลข	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	ความรับผิดชอบต่อการเรียน	เจตคติต่อครูผู้สอน	การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง
	IOC	IOC	IOC	IOC	IOC
28	1.00*	1.00*	0.67*	1.00*	-
29	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	-
30	0.67*	0.67*	1.00*	1.00*	-
31	1.00*	1.00*	1.00*	067*	-
32	0.67*	1.00*	1.00*	1.00*	-
33	0.67*	1.00*	1.00*	1.00*	-
34	0.67*	1.00*	1.00*	1.00*	-
35	0.67*	1.00*	1.00*	1.00*	-
36	0.67*	0.67*	1.00*	1.00*	-
37	1.00*	1.00*	1.00*	1.00*	-
38	0.67*	1.00*	1.00*	1.00*	-
39	1.00*	1.00*	0.67*	1.00*	-
40	1.00*	-	1.00*	1.00*	-
41	-	-	1.00*	1.00*	-
42	-	-	1.00*	1.00*	-
43	-	-	1.00*	1.00*	-
44	-	-	1.00*	1.00*	-
45	-	-	1.00*	1.00*	-
46	-	-	1.00*	1.00*	-
47	-	-	1.00*	1.00*	-
48	-	-	1.00*	1.00*	-
49	-	-	1.00*	1.00*	-
50	-	-	1.00*	1.00*	-
51	-	-	1.00*	1.00*	-
52	-	-	1.00*	1.00*	-
53	-	-	1.00*	1.00*	-
54	-	-	-	1.00*	-
55	-	-	-	1.00*	-

หมายเหตุ * แทน ข้อที่ผู้วิจัยคัดเลือกไว้เพื่อนำไปเป็นเครื่องมือในการทดลองใช้ครั้งที่ 1

ตาราง 12 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	p	r	ผลการคัดเลือก	ข้อ	p	r	ผลการคัดเลือก
1	.63	.50	คัดเลือกไว้	31	.59	.65	คัดเลือกไว้
2	.71	.61	คัดเลือกไว้	32	.39	.54	คัดเลือกไว้
3	.19	.28	ตัดทิ้ง	33	.22	.61	ตัดทิ้ง
4	.57	.61	คัดเลือกไว้	34	.25	.54	ตัดทิ้ง
5	.50	.62	คัดเลือกไว้	35	.60	.81	คัดเลือกไว้
6	.21	.57	ตัดทิ้ง	36	.18	.64	ตัดทิ้ง
7	.24	.48	ตัดทิ้ง	37	.36	.65	คัดเลือกไว้
8	.44	.53	คัดเลือกไว้	38	.50	.64	คัดเลือกไว้
9	.55	.37	คัดเลือกไว้	39	.59	.67	คัดเลือกไว้
10	.78	.46	คัดเลือกไว้	40	.18	.59	ตัดทิ้ง
11	.77	.74	คัดเลือกไว้	41	.61	.62	คัดเลือกไว้
12	.80	.58	คัดเลือกไว้	42	.65	.63	คัดเลือกไว้
13	.18	.45	ตัดทิ้ง	43	.46	.57	คัดเลือกไว้
14	.22	.45	ตัดทิ้ง	44	.22	.57	ตัดทิ้ง
15	.25	.70	ตัดทิ้ง	45	.43	.53	คัดเลือกไว้
16	.39	.60	คัดเลือกไว้	46	.18	.56	ตัดทิ้ง
17	.55	.78	คัดเลือกไว้	47	.43	.55	คัดเลือกไว้
18	.15	.79	ตัดทิ้ง	48	.19	.51	ตัดทิ้ง
19	.37	.64	คัดเลือกไว้	49	.51	.40	คัดเลือกไว้
20	.15	.54	ตัดทิ้ง	50	.59	.58	คัดเลือกไว้
21	.21	.56	ตัดทิ้ง	51	.36	.62	คัดเลือกไว้
22	.38	.72	คัดเลือกไว้	52	.15	.61	ตัดทิ้ง
23	.39	.70	คัดเลือกไว้	53	.49	.54	คัดเลือกไว้
24	.37	.53	คัดเลือกไว้	54	.22	.59	ตัดทิ้ง
25	.44	.80	คัดเลือกไว้	55	.71	.70	คัดเลือกไว้
26	.56	.66	คัดเลือกไว้	56	.38	.46	คัดเลือกไว้
27	.23	.59	ตัดทิ้ง	57	.58	.47	คัดเลือกไว้
28	.45	.68	คัดเลือกไว้	58	.63	.62	คัดเลือกไว้
29	.19	.68	ตัดทิ้ง	59	.49	.54	คัดเลือกไว้
30	.47	.65	คัดเลือกไว้	60	.42	.61	คัดเลือกไว้

หมายเหตุ ข้อที่ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ นำไปเป็นเครื่องมือในการทดลองใช้ครั้งที่ 2 และเก็บจริง

ตาราง 13 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลข

ข้อ	p	r	ผลการคัดเลือก	ข้อ	p	r	ผลการคัดเลือก
1	.56	.49	คัดเลือกไว้	21	.45	.63	คัดเลือกไว้
2	.61	.43	คัดเลือกไว้	22	.52	.74	คัดเลือกไว้
3	.77	.25	คัดเลือกไว้	23	.31	.34	คัดเลือกไว้
4	.65	.43	คัดเลือกไว้	24	.24	.28	คัดเลือกไว้
5	.58	.25	คัดเลือกไว้	25	.27	.37	คัดเลือกไว้
6	.65	.55	คัดเลือกไว้	26	.29	.44	คัดเลือกไว้
7	.25	.49	คัดเลือกไว้	27	.20	.25	คัดเลือกไว้
8	.69	.55	คัดเลือกไว้	28	.31	.27	คัดเลือกไว้
9	.79	.42	คัดเลือกไว้	29	.20	.25	คัดเลือกไว้
10	.60	.55	คัดเลือกไว้	30	.22	.27	คัดเลือกไว้
11	.59	.81	คัดเลือกไว้	31	.33	.45	คัดเลือกไว้
12	.60	.64	คัดเลือกไว้	32	.24	.53	คัดเลือกไว้
13	.60	.52	คัดเลือกไว้	33	.46	.28	คัดเลือกไว้
14	.41	.61	คัดเลือกไว้	34	.38	.50	คัดเลือกไว้
15	.64	.24	คัดเลือกไว้	35	.24	.32	คัดเลือกไว้
16	.62	.59	คัดเลือกไว้	36	.55	.41	คัดเลือกไว้
17	.79	.28	คัดเลือกไว้	37	.51	31	คัดเลือกไว้
18	.78	.47	คัดเลือกไว้	38	.50	.49	คัดเลือกไว้
19	.58	.32	คัดเลือกไว้	39	.37	.36	คัดเลือกไว้
20	.68	.58	คัดเลือกไว้	40	53	.47	คัดเลือกไว้

หมายเหตุ ข้อที่ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ นำไปเป็นเครื่องมือในการทดลองใช้ครั้งที่ 2 และเก็บจริง

ตาราง 14 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถาม

ข้อ	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	ความรับผิดชอบต่อการเรียน	เจตคติต่อครูผู้สอน	การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง
	r	r	r	r
1	.7201*	.5003*	.3707	.4815*
2	.5318*	.3719	.4147*	.5209*
3	.5640*	.5412*	.5044*	.5014*
4	.4409*	.0222	.4281*	.4530*
5	.4014*	.6254*	.3147	.5238*
6	.6224*	.4002	.4013*	.3878
7	.4494*	.5054*	.4702*	.5867*
8	.0592	.5077*	.6274*	.4596*
9	.1765	.1183	.2391	.5223*
10	.5264*	.5972*	.5327*	.3982
11	.2395	.6227*	.4808*	.4860*
12	.2936	.4494	.5065*	.4051
13	.5359*	.6762*	.4150*	.5292*
14	.4165*	.4612	.2251	.5577*
15	.4817*	-.1968	.4129*	.4849*
16	.5846*	.5491*	.1499	.4211*
17	.4609*	.2955	.5798*	.4679*
18	.4270*	.4761	.3302	.4831*
19	.3410*	.3794	.3306	.4565*
20	.4050*	.7031*	.3736	.5618*
21	.3109	.1691	.4305*	.4305*
22	.5710*	.3908	.4904*	.4050
23	.6675*	.4798*	.2296	.4454*
24	.4825*	.4289	.5523*	.5550*
25	.3358*	.5936*	.3826	-
26	.4602*	.5357*	.3166	-
27	.5679*	.5900*	.4062*	-

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อ	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	ความรับผิดชอบต่อการเรียน	เจตคติต่อครูผู้สอน	การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง
	r	r	r	r
28	.3491*	.5964*	.4911*	-
29	.3384*	.6908*	.6017*	-
30	-.4894	.5793*	.2217	-
31	-.6896	.4231	.4125*	-
32	-.6950	.5326*	.2757	-
33	.4371*	.7145*	.3608	-
34	-.4532	.4791*	.3524	-
35	.5087*	.1872	.4313*	-
36	.4736*	.5540*	.2093	-
37	.7002*	.5108*	.2737	-
38	.4431*	.2946	.3203	-
39	.4537*	.3338	.4259*	-
40	-	.3956	.1344	-
41	-	.4806*	.4196*	-
42	-	.1422	.2525	-
43	-	.4645	.4344*	-
44	-	.6037*	.2702	-
45	-	.4889*	.4611*	-
46	-	.4604	.4862*	-
47	-	.5954*	.4443*	-
48	-	.5067*	-.4409	-
49	-	.4838*	.4741*	-
50	-	.5320*	.2660	-
51	-	.3975	.5390*	-
52	-	.6173*	.3718	-
53	-	.3584	.3631	-
54	-	-	.5835*	-
55	-	-	.4389*	-

หมายเหตุ * แทน ข้อที่ผู้วิจัยคัดเลือกไว้เพื่อนำไปเป็นเครื่องมือในการทดลองใช้ครั้งที่ 2 และเก็บจริง

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 40 ข้อ ให้เวลา 60 นาที

2. ให้นักเรียนอ่านโจทย์ในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนแล้วจึงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย × ทับตัวอักษรที่ถูกต้อง ลงในกระดาษคำตอบ ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย ⩙ แล้วเลือกคำตอบใหม่

3. ให้นักเรียนสามารถทดเลขลงในด้านหลังของกระดาษคำตอบเท่านั้น

4. เมื่อทำเสร็จครบทุกข้อให้ตรวจทานคำตอบทุกข้อแล้วส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบ

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ระบบสมการและความคล้าย

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 12 เซนติเมตร มีสูงเอียงยาว 20 เซนติเมตร พื้นที่ผิวของพีระมิดรูปนี้มีกี่ตารางเซนติเมตร

ก. 384
ข. 408
ค. 480
ง. 624
จ. 960

2. ปริซึมทรงสามเหลี่ยมอันหนึ่งมีฐานของสามเหลี่ยมยาว 6 เซนติเมตร สูง 2 เซนติเมตร ถ้าปริซึมแท่งนี้ยาว 4 เซนติเมตร ปริซึมแท่งนี้จะมีปริมาตรกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

ก. 8
ข. 10
ค. 12
ง. 16
จ. 24

3. กรวยอันหนึ่ง ฐานมีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลม ถ้ากรวยและทรงกลมมีปริมาตรเท่ากันแล้ว อัตราส่วนความสูงของกรวยต่อความยาวของรัศมีของฐานกรวยเป็นเท่าไร

ก. 4 : 1
ข. 4 : 3
ค. 3 : 1
ง. 2 : 1
จ. 1 : 1

4. ถ้าพีระมิดและปริซึมมีฐานเดียวกันและส่วนสูงเท่ากัน ปริมาตรของพีระมิดจะเป็นกี่เท่าของปริมาตรของปริซึม

ก. $\frac{1}{2}$
ข. $\frac{1}{3}$
ค. 1
ง. 2
จ. 3

5. ทรงกระบอกอันหนึ่งยาว 14 เซนติเมตร มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ตันมีด้านยาวด้านละ 11 เซนติเมตร รัศมีของทรงกระบอกยาวกี่เซนติเมตร

ก. 4.5

ข. 5

ค. 5.5

ง. 7

จ. 8.5

6. 1 เกวียน เท่ากับกี่ลิตร

ก. 10

ข. 100

ค. 200

ง. 2,000

จ. 20,000

7. ชาวนาคนหนึ่งมีข้าวเปลือก 25 เกวียน ขายให้โรงสีทั้งหมดได้เงิน 120,000 บาท ชาวนาคนนี้ขายข้าวเปลือกถังละกี่บาท

ก. 35

ข. 48

ค. 50

ง. 54

จ. 58

8. นมกล่องฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 10 เซนติเมตร กว้าง 6 เซนติเมตร และสูง 15 เซนติเมตร นมกล่องนี้สามารถบรรจุนมได้เต็มที่กี่ลิตร

ก. 0.8

ข. 0.9

ค. 1

ง. 1.2

จ. 1.5

9. อ่างน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก วัดภายในได้กว้าง 80 เซนติเมตร สูง 50 เซนติเมตร ต้องการปูกระเบื้องภายในอ่างทั้งหมดด้วยกระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาวด้านละ 10 เซนติเมตร จะต้องใช้อย่างน้อยที่สุดกี่แผ่น

ก. 230

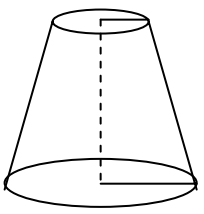
ข. 250

ค. 260

ง. 270

จ. 280

10. ทรงกรวยกลมที่ถูกตัดส่วนยอดทิ้งมีปริมาตร 9,152 ลูกบาศก์หน่วย เส้นผ่านศูนย์กลางหน้าตัด 8 หน่วย เส้นผ่านศูนย์กลางฐานล่าง 24 หน่วย จงหาความสูงของกรวยส่วนที่เหลือนี้



ก. 14 หน่วย

ข. 24 หน่วย

ค. 36 หน่วย

ง. 42 หน่วย

จ. 63 หน่วย

11. กล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ด้านฐานยาว 30 นิ้ว กว้าง 24 นิ้ว สูง 20 นิ้ว ต้องการนำกล่องทรงลูกบาศก์ขนาดยาวด้านละ 4 นิ้ว บรรจุในกล่องนี้ จะบรรจุได้กี่กล่อง

ก. 115

ข. 150

ค. 210

ง. 225

จ. 250

12. ของเล่นเด็กเป็นทรงกระบอกตรง สูง 4 นิ้ว และมีปริมาตร 154 ลูกบาศก์นิ้ว สีกระป๋องหนึ่งทาพื้นที่ได้ 1,000 ตารางนิ้ว ถ้าให้ π มีค่า $\frac{22}{7}$ จะใช้สีกระป๋องนี้ทาของเล่นได้ประมาณกี่ชิ้น

ก. 4

ข. 6

ค. 8

ง. 10

จ. 14

13. แตงโมลูกหนึ่งมีลักษณะเป็นทรงกลม ความยาวของทรงกลมใหญ่เป็น 44 เซนติเมตร มีเปลือกหนา 1 เซนติเมตร จงหาปริมาตรส่วนที่เป็นเนื้อแตงโมกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร (กำหนด $\pi = \frac{22}{7}$)

ก. 805.14

ข. 825.24

ค. 865.13

ง. 875

จ. 905.14

14. โฉมฉายซื้อข้าวมา 2 ถัง ในราคา 405 บาท ส่วนฉัตรชัยซื้อข้าวชนิดเดียวกันมาในราคากิโลกรัมละ 13.50 บาท อยากทราบว่าใครซื้อข้าวได้ถูกหรือแพงกว่ากัน

ก. ฉัตรชัยซื้อได้ถูกกว่า

ข. โฉมฉายซื้อได้ถูกกว่า

ค. ทั้งสองคนซื้อในราคาเดียวกัน

ง. ฉัตรชัยซื้อแพงกว่าโฉมฉาย 3 บาท

จ. โฉมฉายซื้อแพงกว่าฉัตรชัย 4.50 บาท

15. ถังน้ำรูปทรงกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 14 นิ้ว สูง 10 นิ้ว มีน้ำอยู่ในถัง 462 ลูกบาศก์นิ้ว อยากทราบว่าระดับน้ำในถังต่ำกว่าปากถังกี่นิ้ว (กำหนด $\pi = \frac{22}{7}$)

ก. 1

ข. 3

ค. 5

ง. 7

จ. 11

16. ถ้า x และ y เป็นจำนวนนับแล้ว สมการ $x + 2y = 10$ มีกี่คำตอบ

ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. 5

จ. 6

17. กราฟของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน

ก. $y = 3x + 2$

$3x – y – 4 = 0$

ข. $y = 3x - 7$

$X – 3y – 10 = 0$

ค. $x – 3y + 7 = 0$

$X + 3y – 7 = 0$

ง. $3x – 2y + 8 = 0$

$2x - 3y – 8 = 0$

จ. $2x + 3y – 15 = 0$

$3x + 2y – 15 = 0$

18. กราฟของเส้นตรงในข้อใด **ไม่ตัดแกน** Y

ก. $y = 0$

ข. $y - \frac{1}{7} = 0$

ค. $y – x + \frac{1}{7} = 0$

ง. $X + 7 = 18$

จ. $7y – 5 = 0$

19. ถ้ากราฟเส้นตรงสองเส้น ซึ่งมีสมการเป็น $mx + ny = 7$ และ $nx + my = 8$ ตัดกันที่จุด $(2,1)$ จงหาค่าของ $m + n$

ก. 2

ข. 5

ค. 8

ง. 13

จ. 15

20. ระบบสมการในข้อใดไม่มีคำตอบ

ก. $x + y = 3$

$X – y = 3$

ข. $x + 2y = 7$

$5x – 7y = 15$

ค. $x – 3y = 2$

$3y – x = 2$

ง. $2x – y = 8$

$2x + y = 8$

จ. $7x – 5y = -3$

$2x + 4y = 8$

21. กราฟเส้นตรงสองเส้น ซึ่งมีสมการเป็น $3x – 2y+5 = 0$ และ $3x - 2y – 5 = 0$ ตัดกันที่จุดใด

ก. $(-1,1)$

ข. $(1,-1)$

ค. $(-3,2)$

ง. $(3,-2)$

จ. เป็นกราฟที่ขนานกัน

22. ระบบสมการในข้อใดมีมากมายไม่จำกัดรูป $(x , \frac{x-3}{3})$

ก. $x -3y = 3$

$X + 3y = 3$

ข. $x- 3y = 3$

$2x – 6y = 6$

ค. $x – 3y = 3$

$2X - 3y – 7 = 6$

ง. $x – 3y = 3$

$2x - 6y = 2$

จ. $4x - 5y = 6$

$5x + 4y = 6$

23. เลขจำนวนหนึ่งประกอบด้วยเลข 2 หลัก ผลต่างของตัวเลข 2 หลักเท่ากับครึ่งหนึ่งของผลบวกของตัวเลข 2 หลักนั้น ถ้าผลคูณของเลข 2 หลักนี้เป็น 12 ตัวเลขหลักสิบมากกว่าหลักหน่วยเท่าใด

ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. 7

จ. 8

24. จากสมการ $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{5}{6}$ และ $\frac{2}{xy} = \frac{1}{3}$ ค่า $x^3 + y^3$ เท่ากับข้อใด

ก. 35

ข. 30

ค. 25

ง. 21

จ. 16

25. กราฟของสมการในข้อใด ผ่านจุดตัดของกราฟของสมการ $5x - 4y + 7 = 0$ และ $x + y - 5 = 0$

ก. $9x - 9y + 19 = 0$

ข. $9x - 9y - 19 = 0$

ค. $9x + 9y - 19 = 0$

ง. $18x - 9y + 5 = 0$

จ. $9x + 18y + 7 = 0$

26. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. เส้นตรงของสมการเป็น $x + y = 5$ ตั้งฉากกับเส้นตรงของสมการ $x - y = 5$
2. สมการเส้นตรง $2x - 3y = 0$ ผ่านจุด (0,0)
3. เส้นตรง $x - 5 = 0$ ตั้งฉากกับแกน X

จากข้อความข้างต้นข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ข้อ 1 ถูก ข้อ 2, 3 ผิด

ข. ข้อ 1, 2 ถูก ข้อ 3 ผิด

ค. ข้อ 2, 3 ถูก ข้อ 1 ผิด

ง. ข้อ 1, 3 ถูก ข้อ 2 ผิด

จ. ข้อ 1, 2 ,3 ถูก

27. สามเหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านตรงข้ามมุมฉากยาวน้อยผลบวกของสองด้านที่เหลืออยู่ 6 เซนติเมตร และมีพื้นที่ 60 ตารางเซนติเมตร จงหาความยาวของด้านที่ยาวที่สุดกี่เซนติเมตร

ก. 17

ข. 19

ค. 21

ง. 23

จ. 25

28. กางเกง 2 ตัว ผ้าเช็ดหน้า 6 ผืน ราคารวมกันเป็นเงิน 2,040 บาท ถ้ากางเกง 5 ตัว ผ้าเช็ดหน้า 27 ผืน ราคารวมกันเป็นเงิน 6,180 บาท จะได้ว่ากางเกงหนึ่งตัวแพงกว่าผ้าเช็ดหน้าหนึ่งผืนกี่บาท

ก. 625

ข. 630

ค. 645

ง. 650

จ. 660

29. เมื่อกราฟของสมการ $x - y = -3$, $3x + 5y = 15$ และ $y = 0$ ตัดกัน จะได้พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่เกิดจากการตัดกันของกราฟเป็นกี่ตารางหน่วย

ก. 10

ข. 11

ค. 12

ง. 13

จ. 14

30. มีจำนวนสามจำนวน ซึ่งจำนวนที่มากที่สุดมากกว่าจำนวนที่น้อยที่สุดอยู่ 5 โดยจำนวนทั้งสามรวมกันได้ 27 และสองเท่าของผลบวกของจำนวนที่น้อยที่สุดกับมากที่สุดจะเท่ากับ 5 เท่าของจำนวนกลางที่เหลือ จากปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับระบบสมการในข้อใด

ก. $x + 2y = 32$ และ $4y = 5x + 10$

ข. $2x + y = 32$ และ $4x = 5y + 10$

ค. $2x + y = 22$ และ $5y = 4x + 10$

ง. $x - 2y = 22$ และ $4y = 5x + 10$

จ. $2x + 2y = 32$ และ $4x = 5y + 10$

31. นุ่นเลี้ยงไก่และแมวรวมกันได้ 17 ตัว เมื่อนับจำนวนขาของไก่และแมวจะได้ทั้งหมด 52 ขา จงหาว่านุ่นเลี้ยงไก่และแมวอย่างละกี่ตัวตามลำดับ

ก. 8, 9

ข. 9, 8

ค. 8, 7

ง. 7, 10

จ. 10, 11

32. มอลลี่มีเหรียญห้าบาทมากกว่าเหรียญห้าสิบสตางค์อยู่ 21 เหรียญ เมื่อนับเหรียญพบว่ามีจำนวนเงินรวม 187.50 บาท มอลลี่มีเหรียญทั้งหมดกี่เหรียญ

ก. 46

ข. 51

ค. 56

ง. 65

จ. 69

33. เมื่อ 5 ปีที่แล้ว อายุของแอ้มกับปลาเป็นอัตราส่วน 5 : 4 แต่อีก 10 ปีข้างหน้า อายุของแอ้มกับปลา จะเป็นอัตราส่วน 10 : 9 ปัจจุบันแอ้มอายุมากกว่าปลากี่ปี

ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. 6

จ. 9

34. น้ำเชื่อมขวดหนึ่ง เมื่อเทออกครึ่งขวดแล้วเติมน้ำให้เต็มขวดดังเดิม แล้วเทออกครึ่งหนึ่งจึงค่อยเติมน้ำเข้าไปให้เต็มขวด น้ำเชื่อมนี้จะมีน้ำผสมอยู่ 90% อยากทราบว่าก่อนเริ่มเติมน้ำในครั้งแรกจะมีน้ำอยู่กี่เปอร์เซ็นต์

ก. 50%

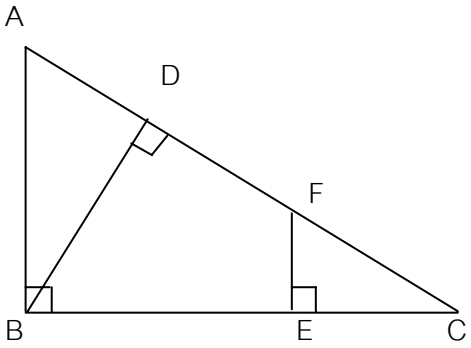
ข. 60%

ค. 65%

ง. 70%

จ. 80%

35. จากรูป ข้อใดกล่าวถูกต้อง



ก. △ ABC ~ △ FEC

ข. △ BDC ~ △ FEC

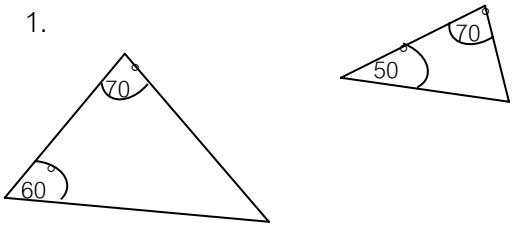
ค. △ ABD ~ △ BDC

ง. △ ABC ~ △ BDC

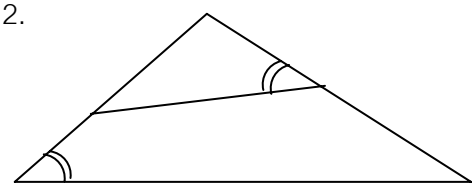
จ. ถูกทุกข้อ

36. จงพิจารณารูปต่อไปนี้

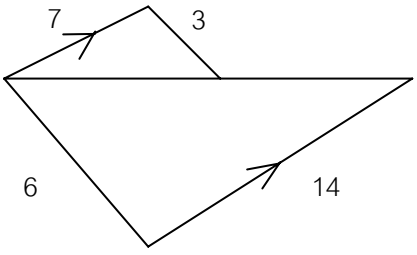
1.



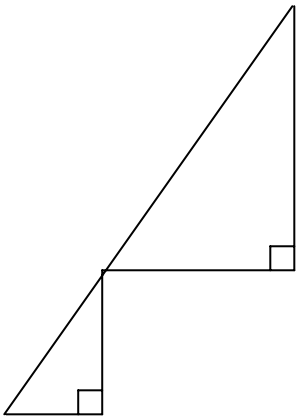
2.



3.



4.



ข้อใดเป็นรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

ก. 1 และ 2

ข. 1 และ 3

ค. 2 และ 4

ง. 1, 3 และ 4

จ. 1, 2, 3 และ 4

37. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ทำให้เกิดรูปสามเหลี่ยมคล้าย

ก. รูปสามเหลี่ยมสองรูป มีมุมที่สมนัยกันเท่ากัน 2 คู่

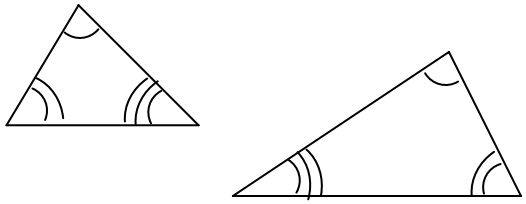
ข. รูปสามเหลี่ยมสองรูป มีอัตราส่วนความยาวเท่ากัน 2 คู่

ค. เส้นตรงสองเส้นตัดกัน แล้วลากเส้นตรงเชื่อมจุดปลายทั้งสี่จุด

ง. อัตราส่วนของความยาวของด้านคู่ที่สมนัยกัน เท่ากันทุกอัตราส่วน

จ. ลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าไปยังด้านตรงข้าม

38. กำหนดให้ $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ ข้อใดต่อไปนี้ **ไม่จริง**



ก. $\frac{AB}{AC} = \frac{DE}{DF}$

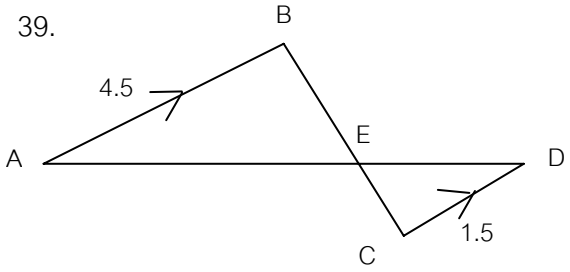
ข. $\frac{AC}{BC} = \frac{DF}{EF}$

ค. $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DF}$

ง. $\frac{AB}{DF} = \frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DF}$

จ. $\frac{DE}{AB} = \frac{EF}{BC} = \frac{DF}{AC}$

39.



จากรูป กำหนดให้ $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ ตัดกันที่จุด E และ $\overline{AC} \parallel \overline{BD}$ จงหาความยาวของ $\overline{BE}$

ก. 1 หน่วย

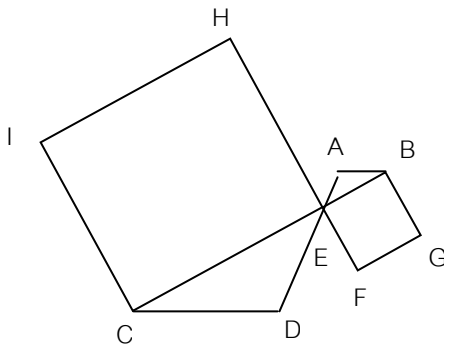
ข. 1.5 หน่วย

ค. 2 หน่วย

ง. 3.5 หน่วย

จ. 4 หน่วย

40.



จากรูป กำหนดให้ $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ และ AB = 3 หน่วย CD = 9 หน่วย ถ้า BC = 16 หน่วย และ $\square$ CEHI และ $\square$ BEFG เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แล้วพื้นที่ของ $\square$ CEHI เป็นกี่เท่าของพื้นที่ $\square$ BEFG

ก. 3 เท่า

ข. 5 เท่า

ค. 6 เท่า

ง. 8 เท่า

จ. 9 เท่า

****

แบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลข

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบเลือกตอบห้าตัวเลือก มีทั้งหมด 40 ข้อ ให้เวลา 40 นาที โดยแบบทดสอบแบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่

   ตอนที่ 1 แบบทดสอบตัวเลขอนุกรม จำนวน 20 ข้อ

   ตอนที่ 2 แบบทดสอบคณิตศาสตร์เหตุผล จำนวน 20 ข้อ

2. ให้นักเรียนอ่านโจทย์ในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนแล้วจึงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย × ทับตัวอักษรที่ถูกต้อง ลงในกระดาษคำตอบ ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย ≠ แล้วเลือกคำตอบใหม่

3. ให้นักเรียนสามารถทดเลขลงในด้านหลังของกระดาษคำตอบเท่านั้น

4. เมื่อทำเสร็จครบทุกข้อให้ตรวจทานคำตอบทุกข้อแล้วส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบ

แบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลข
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 1 แบบทดสอบตัวเลขอนุกรม

<u>คำชี้แจง</u> จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1) 2 3 5 9 ...

ก. 15

ข. 17

ค. 19

ง. 21

จ. 23

2) 0 1 1 3 2 5 3 ...

ก. 2

ข. 4

ค. 5

ง. 7

จ. 8

3) 3112 5114 7116 ...

ก. 5114

ข. 6115

ค. 7116

ง. 8117

จ. 9118

4) 2 -2 -7 -13 ...

ก. -15

ข. -17

ค. -20

ง. -22

จ. -25

5) 3 6 5 10 7 18 ...

ก. 3

ข. 7

ค. 9

ง. 13

จ. 15

6) 4 2 5 1 6 ...

ก. 0

ข. 1

ค. 3

ง. 5

จ. 9

7) 27 21 17 15 ...

ก. 14

ข. 15

ค. 17

ง. 19

จ. 20

8) 3 6 11 18 ...

ก. 21

ข. 27

ค. 29

ง. 35

จ. 38

9) 2 3 5 7 10 13 ...

ก. 12

ข. 13

ค. 14

ง. 17

จ. 19

10) 81 3 27 9 9 27 ...

ก. 3

ข. 9

ค. 27

ง. 51

จ. 81

11) 2 5 4 8 7 ...

ก. 10

ข. 12

ค. 13

ง. 14

จ. 16

12) 1 2 10 4 100 8 ...

ก. 10

ข. 80

ค. 400

ง. 500

จ. 1000

13) 1 10 3 8 5 6 ...

ก. 1

ข. 3

ค. 4

ง. 5

จ. 7

14) 5 7 8 12 13 ...

ก. 15

ข. 16

ค. 17

ง. 19

จ. 21

15)

.1	1	10
1	?	100
10	100	1000

ก. 0.1

ข. 1

ค. 10

ง. 100

จ. 1000

16)

0	6	11
3	9	14
?	14	19

ก. 8

ข. 9

ค. 10

ง. 11

จ. 13

17)

1	3	5
2	4	6
4	6	?

ก. 7

ข. 8

ค. 10

ง. 11

จ. 12

18)

2	5	9
4	7	?
5	8	12

ก. 6

ข. 8

ค. 11

ง. 12

จ. 13

19)

2	5	10
4	7	?
7	10	70

ก. 24

ข. 28

ค. 40

ง. 50

จ. 60

20)

6	8	?
9	11	8
7	9	6

ก. 3

ข. 5

ค. 9

ง. 13

จ. 15

ตอนที่ 2 แบบทดสอบคณิตศาสตร์เหตุผล

<u>คำชี้แจง</u> จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

21) ถ้านำ 7 มาคูณกับจำนวน $\frac{9}{11}$ ทั้งเศษและส่วน จะได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร

ก. ค่าน้อยลง

ข. ค่ามากขึ้น

ค. ค่าเท่าเดิม

ง. ค่าจะขึ้นอยู่กับตัวคูณ

จ. ค่าของตัวส่วนจะหมดไป

22) กำหนด a, b, c เป็นจำนวนจริง ข้อใดคือสมบัติการแจกแจง

ก. $(a + b)c = ac + bc$

ข. $(a - b)\, c = (a - c)(b - c)$

ค. $(a + b) - c = (a - c) + (b - c)$

ง. $(a - b) + c = (a - c) + (b - c)$

จ. $(a - b) + c = (a + c) - (b + c)$

23) กำหนดให้ x เป็นจำนวนจริงใดๆ ข้อใดถูกต้อง

ก. ถ้า x เป็นจำนวนตรรกยะ แล้ว x^2 เป็นจำนวนตรรกยะ

ข. ถ้า x เป็นจำนวนอตรรกยะ แล้ว x^2 เป็นจำนวนตรรกยะ

ค. ถ้า x เป็นจำนวนตรรกยะ แล้ว $\sqrt{x}$ เป็นจำนวนอตรรกยะ

ง. ถ้า x เป็นจำนวนตรรกยะ แล้ว $-\sqrt{x}$ เป็นจำนวนตรรกยะ

จ. ถ้า x เป็นจำนวนอตรรกยะ แล้ว $\sqrt{x}$ เป็นจำนวนอตรรกยะ

24) ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ถ้า a และ b เป็นจำนวนเต็ม แล้ว $\frac{a}{b}$ เป็นจำนวนตรรกยะ

ข. ถ้า a เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มบวกแล้ว $\sqrt{(a-b)^2} = a - b$

ค. ถ้า a และ b เป็นจำนวนจริง ซึ่ง $a^2 + b^2 > (a + b)^2$ แล้ว $ab < 0$

ง. ถ้า a และ b เป็นจำนวนจริง แล้ว $\frac{a+b}{2}$ เป็นจำนวนตรรกยะ

จ. ถ้า a และ b เป็นจำนวนจริง แล้ว $|a + b| \geq |a - b|$

25) ข้อใด **ไม่ถูกต้อง**

ก. เมื่อ a แทนจำนวนจริงใดแล้ว $\sqrt{a^2} = a$

ข. เมื่อ a แทนจำนวนจริงใดแล้ว ถ้า $a^2 = a$ และ $\sqrt{a} = a$

ค. กำหนด a และ b แทนจำนวนจริงใด แล้ว $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$

ง. ถ้า a เป็นจำนวนอตรรกยะแล้ว $\sqrt{a}$ เป็นจำนวนอตรรกยะ

จ. กำหนด a และ b แทนจำนวนจริงใด แล้ว $\sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt{a + b}$

26) พิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. ปริมาตรของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีด้านยาวด้านละ a หน่วย และพีระมิดนี้สูง b หน่วย เท่ากับ $\frac{1}{3}a^2b$ ลูกบาศก์หน่วย

2. ปริมาตรของกรวยกลมตรง ซึ่งมีรัศมีของฐานยาว a หน่วย และมีสูงเอียงยาว b หน่วย เท่ากับ $\frac{1}{3}\pi a^2\sqrt{b^2 - a^2}$ ลูกบาศก์หน่วย

3. ปริมาตรของทรงกระบอก ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว a หน่วย และกระบอกนี้สูง b หน่วย เท่ากับ πa^2b ลูกบาศก์หน่วย

4. ปริมาตรของทรงกลม ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว a หน่วย เท่ากับ $\frac{1}{6}\pi a^3$ ลูกบาศก์หน่วย

ข้อใด **ถูกต้อง**

ก. ถูกข้อเดียวคือ ข้อ 3

ข. ถูก 2 ข้อ คือ ข้อ 1, 2

ค. ถูก 2 ข้อ คือ ข้อ 3, 4

ง. ถูก 3 ข้อ คือ ข้อ 1, 2 และ 4

จ. ถูกหมดทุกข้อ

27) กำหนด a, b , c เป็นจำนวนเต็ม ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ถ้า $a^2 = b^2$ แล้ว $a = b$

ข. ถ้า $a^4 = b^3c$ แล้ว $a = b$

ค. มี a และ b ที่ทำให้ $a^2 = b^3$

ง. ถ้า $b^2 = a^2c^2$ แล้ว $b = ac$

จ. ไม่มีข้อใดถูก

28) จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. ถ้า $a < 0$ และ $b > 0$ แล้ว $|a + b| = |a| + |b|$

2. ถ้า $a < b < 0$ แล้ว $|a| + b > 0$ แต่ $|b| + a < 0$

3. เซตคำตอบของ $|x| = x - 1$ คือ $\varnothing$

ข้อความที่กำหนดให้ข้อใด**กล่าวถูกต้อง**

ก. ข้อความข้อที่ 1, 2

ข. ข้อความข้อที่ 1, 3

ค. ข้อความข้อที่ 2, 3

ง. ข้อความข้อที่ 1, 2 และ 3

จ. ไม่มีข้อถูก

29) กำหนดให้ a, b, c เป็นจำนวนจริงใดๆ จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. ถ้า $a < b$ แล้ว $a^2 < b^2$

2. ถ้า $a < b$ แล้ว $ac < bc$ หรือ $ac > bc$

3. ถ้า $a > 0$ และ $b > 0$ แล้ว $\sqrt{(a-b)^2} = a - b$

ข้อความที่กำหนดให้ข้อใด**เป็นจริง**

ก. ข้อความข้อที่ 1, 2

ข. ข้อความข้อที่ 1, 3

ค. ข้อความข้อที่ 2, 3

ง. ข้อความข้อที่ 1, 2 และ 3

จ. ไม่มีข้อใดเป็นจริง

30) คนงาน x คน ทำงานได้ y หน่วย ในเวลา z วัน ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง**

ก. x แปรผกผันกับ z เมื่อ y คงตัว

ข. x แปรผันโดยตรงกับ y เมื่อ z คงตัว

ค. เมื่อเทียบ x = 1 และ y = 1 จะต้องเปลี่ยน Z เป็น $\frac{zx}{y}$

ง. เมื่อเทียบ x = 1 และ y คงตัว จะต้องเปลี่ยน Z เป็น $\frac{z}{x}$

จ. ถูกเฉพาะข้อ ก และ ข

31) ค่าของ $\frac{a}{b}+\frac{1}{x}$ จะมีค่ามากที่สุดในกรณีใด

ก. a เพิ่ม b ลด x ลด

ข. a เพิ่ม b ลด x เพิ่ม

ค. a ลด b ลด x ลด

ง. a ลด b เพิ่ม x เพิ่ม

จ. a เพิ่ม b เพิ่ม x เพิ่ม

32) กำหนดให้ a และ b แทนจำนวนจริงข้อใดต่อไปนี้ **ไม่จริง**

ก. ถ้า $-4 \leq a \leq 4$ แล้ว $|a| \leq 4$

ข. ถ้า $-4 \leq a \leq 4$ แล้ว $0 \leq a^2 \leq 16$

ค. ถ้า $3 < a < 9$ แล้ว $4 < a + 1 < 10$

ง. ถ้า $2 < a < 6$ และ $1 < b < 5$ แล้ว $1 < a + b < 6$

จ. ถ้า $1 \leq a < 3$ และ $-4 < b < 0$ แล้ว $1 < a^2 + b^2 < 14$

33) ข้อความต่อไปนี้ข้อใด **เป็นจริง**

ก. เส้นตรง y + 5 = 0 กราฟขนานกับแกน y

ข. เส้นตรง x + 7 = 0 กราฟตั้งฉากกับแกน y

ค. เส้นตรง 3x - 4y = 6 ตัดแกน x ที่จุด (2,0)

ง. เส้นตรง x - 4 = 0 กราฟอยู่ห่างจากแกน X = 4 หน่วย

จ. เส้นตรง 2y - 3x - 4 = 0 กราฟทำมุมป้านกับแกน x เมื่อวัดทวนเข็มนาฬิกาจากแกน X ไปยังกราฟเส้นตรงนั้น

34) ข้อใดต่อไปนี้ **ไม่จริง** เมื่อกำหนด a, b และ c แทนจำนวนจริงใดๆ

ก. $\sqrt{25a^2} = 5a$

ข. $\sqrt[3]{8a^3b^6c^{12}} = 2ab^2c^4$

ค. $\sqrt{(-5ab^2c)^2} = 5ab^2c$

ง. $\sqrt{16a^6b^8c^{10}} = 4a^3b^4c^5$

จ. $\sqrt[3]{-27a^6b^6c^6} = -3a^2b^2c^2$

35) ข้อใดต่อไปนี้ **เป็นจริง**

ก. $5x^2yz^{-1}$ เป็นเอกนาม ที่มีดีกรี 2

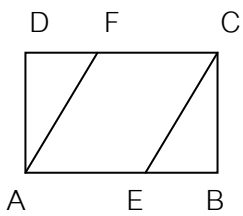
ข. $(2x^2 - x + 5)(x - 5 + 3x^2)$ มีดีกรีเท่ากับ 3

ค. $(x^3 - x^2 + x + 3)$ หารด้วย x + 1 ไม่ลงตัว

ง. $(x^4 + 2x^2y + 5xy) - (2x^2y + x^4 - xy)$ มีดีกรีเท่ากับ 4

จ. $\frac{5x^3y^3}{x}+\frac{2x^2y^4}{y}$ มีสัมประสิทธิ์เท่ากับ 7 และดีกรีเท่ากับ 5

36) จากรูปกำหนดให้ ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและ $F\hat{A}D = E\hat{C}B$



ข้อสรุปข้อใดต่อไปนี้ **ไม่จริง**

ก. $D\hat{F}A = B\hat{E}C$

ข. $F\hat{A}B + E\hat{C}B = 90^\circ$

ค. $D\hat{A}F + C\hat{E}B = 180^\circ$

ง. $\Delta ADF = \Delta CBE$

จ. AECF เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

37) ปริมาตรของทรงกลมที่มีรัศมี r กับปริมาตรของทรงกระบอกที่มีรัศมี r และสูง 2r มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ก. ปริมาตรของทรงกระบอกเท่ากับ $\frac{2}{3}$ ของปริมาตรของทรงกลม

ข. ปริมาตรของทรงกระบอกเท่ากับ $\frac{4}{3}$ ของปริมาตรของทรงกลม

ค. ปริมาตรของทรงกระบอกเท่ากับ $\frac{1}{3}$ ของปริมาตรของทรงกลม

ง. ปริมาตรของทรงกลมเท่ากับ $\frac{2}{3}$ ของปริมาตรของทรงกระบอก

จ. ปริมาตรของทรงกลมเท่ากับ $\frac{4}{3}$ ของปริมาตรของทรงกระบอก

38) ถ้า M เป็นตัวประกอบหนึ่งของ N แล้ว ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. นำ N ไปหาร M ได้ลงตัว

ข. นำ M ไปหาร N ได้ลงตัว

ค. M เป็นจำนวนเฉพาะเท่านั้น

ง. นำ M ไปคูณ N ได้จำนวนเฉพาะ

จ. ทั้ง M และ N ต่างเป็นจำนวนเฉพาะ

39) ถ้า a คูณกับ 6 ได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนคู่ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. a เป็นจำนวนคู่

ข. a เป็นจำนวนคี่

ค. a เป็นจำนวนเฉพาะ

ง. a เป็นจำนวนคู่ และ a เป็นจำนวนคี่

จ. a เป็นจำนวนคู่ หรือ a เป็นจำนวนคี่

40) กรวยกลมจะมีปริมาตรเท่าใด เมื่อกำหนดพื้นที่ฐานและความสูงที่เท่ากัน

ก. หนึ่งในสามของปริมาตรปริซึม

ข. หนึ่งในสามของปริมาตรพีระมิด

ค. สองในสามของปริมาตรทรงกลม

ง. สองในสามของปริมาตรทรงกระบอก

จ. หนึ่งในสามของปริมาตรทรงกระบอก

แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามวัด**เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์** มีจำนวน 30 ข้อ ให้นักเรียนพิจารณาข้อความและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ทางขวามือของข้อความแต่ละข้อเพียงช่องเดียวที่ตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุดเพียงช่องเดียว
โดยมีเกณฑ์ในการเลือก ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความรู้สึกของนักเรียนมากที่สุด
เห็นด้วย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความรู้สึกของนักเรียนมาก
ไม่แน่ใจ	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความรู้สึกของนักเรียนปานกลาง
ไม่เห็นด้วย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความรู้สึกของนักเรียนน้อย
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง	ข้อความนั้นไม่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ					
2	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้ข้าพเจ้ามีความรับผิดชอบ					
3	วิชาคณิตศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้ามีไหวพริบดี					
4	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนรู้ได้ยาก					
5	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ควรบังคับให้เรียนทุกระดับชั้น					
6	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเรียนมากกว่าวิชาอื่นๆ					
7	คณิตศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้าเป็นคนมีเหตุผล					
8	ข้าพเจ้าปวดศีรษะทุกครั้งที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์					
9	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาไม่ยาก					
10	วิชาคณิตศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้ามีความวิตกกังวล					
11	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
12	ข้าพเจ้ารู้สึกภาคภูมิใจเมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
13	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทันสมัยและมีความก้าวหน้าเสมอ					
14	ข้าพเจ้าไม่มีสมาธิในคาบที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์					
15	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้ข้าพเจ้าเป็นคนละเอียดรอบคอบ					
16	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาซ้ำซาก					
17	ข้าพเจ้าชอบหาวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลายๆ วิธี					
18	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อหน่าย					
19	วิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาที่ซับซ้อนจนทำให้ข้าพเจ้าสับสน					
20	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาสมองได้ดี					
21	ข้าพเจ้ารู้สึกเสียเวลาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
22	การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกเป็นทุกข์					
23	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีคุณค่า					
24	วิชาคณิตศาสตร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
25	ข้าพเจ้าจะเลิกทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนทันที					
26	ข้าพเจ้าอยากให้มีชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากๆ					
27	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้ข้าพเจ้ารู้จักคิดอย่างเป็นขั้นตอน					
28	ข้าพเจ้ามีความสุขในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
29	ข้าพเจ้ามีความสุขที่ได้อธิบายเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ให้เพื่อนเข้าใจ					
30	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนรู้ได้ง่าย					

- - - -

แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบต่อการเรียน

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามวัด**ความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์** มีจำนวน 30 ข้อ ให้นักเรียนพิจารณาข้อความและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ทางขวามือของข้อความแต่ละข้อเพียงช่องเดียวที่ตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุดเพียงช่องเดียว โดยมีเกณฑ์ในการเลือก ดังนี้

เป็นประจำ	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติตามข้อความนั้นเป็นประจำ
บ่อย	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติตามข้อความนั้นบ่อย
ปานกลาง	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติตามข้อความนั้นปานกลาง
บางครั้ง	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติตามข้อความนั้นเป็นบางครั้ง
ไม่เคย	หมายถึง	นักเรียนไม่เคยปฏิบัติตามข้อความนั้น

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		เป็นประจำ	บ่อย	ปานกลาง	บางครั้ง	ไม่เคย
1	ข้าพเจ้าส่งงานในวิชาคณิตศาสตร์ที่ครูมอบหมายได้ตรงเวลา					
2	ข้าพเจ้าทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ตามแผนที่ได้กำหนดไว้					
3	เมื่อข้าพเจ้าขาดเรียน ข้าพเจ้าจะติดตามเนื้อหาที่เรียนจากเพื่อนหรือครู					
4	ข้าพเจ้าทำการบ้านคณิตศาสตร์ส่งครูตามที่ได้รับมอบหมาย					
5	ข้าพเจ้าหาโอกาสซักถามเนื้อหาหรือบทเรียนคณิตศาสตร์จากครู เพื่อทำความเข้าใจให้ถูกต้อง					
6	ข้าพเจ้ามีความตั้งใจในการทำกิจกรรมคณิตศาสตร์					
7	เมื่อมีเวลาว่าง ข้าพเจ้าเข้าห้องสมุดเพื่อค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์เพิ่มเติม					
8	ข้าพเจ้าเอาใจใส่การเรียนคณิตศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ					
9	ข้าพเจ้าซักถามเนื้อหาคณิตศาสตร์ทันทีเมื่อที่ไม่เข้าใจ					
10	แม้มีอุปสรรคในการทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าก็พยายามทำให้สำเร็จ					
11	ข้าพเจ้าทำกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับมอบหมายอย่างดีที่สุดแม้ว่าจะชอบหรือไม่ชอบก็ตาม					

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		เป็นประจำ	บ่อย	ปานกลาง	บางครั้ง	ไม่เคย
12	ข้าพเจ้าพยายามทำการบ้านคณิตศาสตร์จนเสร็จ แม้ว่าอากาศจะร้อนอบอ้าว					
13	ข้าพเจ้าพยายามทำความเข้าใจในเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ จนกว่าจะเข้าใจ แม้จะรู้สึกง่วงนอน					
14	เมื่อข้าพเจ้าทราบว่า ผลสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนน้อย ข้าพเจ้าจะทบทวนบทเรียนมากขึ้น					
15	ข้าพเจ้าทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ให้ดีที่สุด แม้จะมีความรู้สึกเหน็ดเหนื่อย					
16	ข้าพเจ้าไม่เคยยอมแพ้ต่อการทำกิจกรรมคณิตศาสตร์					
17	ข้าพเจ้าใช้เวลาว่างที่มีทบทวนเนื้อหาคณิตศาสตร์					
18	ข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ครบตามจำนวนที่ครูสั่ง					
19	ข้าพเจ้าตั้งใจทำงานเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับมอบหมาย					
20	ข้าพเจ้าปฏิบัติตนตามกฎระเบียบและข้อตกลงในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
21	เมื่อครูให้อ่านบทเรียนคณิตศาสตร์มาล่วงหน้า ข้าพเจ้าจะอ่านตามที่ครูสั่ง					
22	เมื่อกลับถึงบ้าน ข้าพเจ้าจะนำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์มาฝึกทำทันที					
23	ข้าพเจ้าอดทนทำงานที่มอบหมายในวิชาคณิตศาสตร์จากครู เพื่อให้งานนั้นประสบความสำเร็จ					
24	ข้าพเจ้าหมั่นทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดทักษะ					
25	ข้าพเจ้ามักนำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์มาฝึกทำเมื่อมีเวลาว่าง					
26	เมื่อข้าพเจ้าได้แบบฝึกหัดคณิตศาสตร์มา ข้าพเจ้าจะวางแผนและฝึกทำแบบฝึกหัดนั้น					
27	ข้าพเจ้าส่งแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ทันตามกำหนดทุกครั้ง					
28	ข้าพเจ้าทำตารางการทำงานได้รับมอบหมายและปฏิบัติตามที่กำหนดไว้					
29	ในคาบว่าง ข้าพเจ้าจะศึกษาวิธีการคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับงานที่ได้รับมา					
30	งานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทุกชิ้นที่ครูมอบหมายให้ทำ ข้าพเจ้ามักนำกลับมาฝึกทบทวน					

แบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอน

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามวัด**เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์** มีจำนวน 30 ข้อ ให้นักเรียนพิจารณาข้อความและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ทางขวามือของข้อความแต่ละข้อเพียงช่องเดียวที่ตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุดเพียงช่องเดียว โดยมีเกณฑ์ในการเลือก ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความรู้สึกของนักเรียนมากที่สุด
เห็นด้วย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความรู้สึกของนักเรียนมาก
ไม่แน่ใจ	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความรู้สึกของนักเรียนปานกลาง
ไม่เห็นด้วย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความรู้สึกของนักเรียนน้อย
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง	ข้อความนั้นไม่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	ครูทำให้บทเรียนที่ยากให้เป็นเรื่องง่าย					
2	ครูให้กำลังใจนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความพยายามมากขึ้น					
3	ครูอธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนอย่างชัดเจน					
4	ครูมีการนำสื่อการเรียนการสอนที่มีรูปแบบน่าสนใจมาใช้ประกอบการสอน					
5	ครูเป็นผู้มีความรู้ด้านคณิตศาสตร์ละเอียดลึกซึ้ง					
6	ครูมีส่วนสำคัญในการกระตุ้นให้นักเรียนตั้งใจเรียน					
7	ครูอธิบายเหตุผลประกอบ เมื่อให้นักเรียนทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ต่างๆ					
8	เมื่อนักเรียนประสบปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ ครูสามารถให้คำปรึกษาแก่นักเรียนได้เป็นอย่างดี					
9	ครูเป็นผู้ที่มีเหตุผลในการให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์ต่างๆ					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
10	ครูมีความปรารถนาดีต่อนักเรียนทุกคน					
11	ครูเป็นผู้มีกริยา มารยาทเหมาะเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักเรียน					
12	ครูมีความเห็นอกเห็นใจและเข้าใจความรู้สึกในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน					
13	ครูเป็นบุคคลที่มีความรู้ ความสามารถในการสอน ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าครูเป็นตัวอย่างที่ดีของนักเรียน					
14	ครูทุ่มเทการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้					
15	ขณะสอนครูพูดวกวนทำให้นักเรียนไม่เข้าใจ					
16	ครูมีความกระตือรือร้นในการสอน					
17	ครูเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี					
18	ครูอธิบายให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
19	ครูแสดงความสุภาพอ่อนโยนต่อนักเรียน					
20	ครูให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมคณิตศาสตร์เสมอ					
21	ครูมีความเป็นกันเองกับนักเรียนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน					
22	ครูให้ข้อคิดที่ดีเกี่ยวกับการเรียนแก่นักเรียน					
23	ครูมักนำเสนอเทคนิควิธีคิดลัดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้เร็วขึ้น					
24	ครูใช้สื่อประกอบการสอนได้อย่างคล่องแคล่ว					
25	ครูสามารถอธิบายวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนให้ง่ายต่อการคิดแก่นักเรียน					
26	ครูเรียบเรียงเนื้อหาที่สอนจากง่ายไปหายากทำให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น					
27	ครูเลือกสื่อประกอบการสอนที่สอดคล้องกับบทเรียนทำให้นักเรียนตั้งใจเรียน					
28	ครูส่งเสริมให้นักเรียนใช้ไหวพริบในการคิดคำนวณ					
29	ครูให้ความเอาใจใส่นักเรียนทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน ทำให้มีบรรยากาศที่น่าเรียน					
30	ครูฝึกให้นักเรียนนำวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆ					

แบบสอบถามวัดการส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามวัด**การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง** มีจำนวน 20 ข้อ ให้นักเรียนพิจารณาข้อความและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือของข้อความแต่ละข้อเพียงช่องเดียวที่ตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุดเพียงช่องเดียว โดยมีเกณฑ์ในการเลือก ดังนี้

เป็นประจำ	หมายถึง	นักเรียนได้รับการปฏิบัติตามข้อความนั้นเป็นประจำ
บ่อย	หมายถึง	นักเรียนได้รับการปฏิบัติตามข้อความนั้นบ่อย
ปานกลาง	หมายถึง	นักเรียนได้รับการปฏิบัติตามข้อความนั้นปานกลาง
บางครั้ง	หมายถึง	นักเรียนได้รับการปฏิบัติตามข้อความนั้นเป็นบางครั้ง
ไม่เคย	หมายถึง	นักเรียนไม่เคยได้รับการปฏิบัติตามข้อความนั้น

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		เป็นประจำ	บ่อย	ปานกลาง	บางครั้ง	ไม่เคย
1	ผู้ปกครองเตือนและกำชับให้นักเรียนทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง					
2	ผู้ปกครองตรวจดูความเรียบร้อยในการทำการบ้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน					
3	ผู้ปกครองเตือนให้นักเรียนท่องสูตรคูณ สูตรปริมาตร พื้นที่ มาตราวัดต่างๆ					
4	ผู้ปกครองสอนและอธิบายเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจหรือทำโจทย์คณิตศาสตร์ไม่ได้					
5	เมื่อมีเวลาว่าง ผู้ปกครองตั้งโจทย์คณิตศาสตร์ให้นักเรียนฝึกทำหรือคิดเลขในใจ					
6	ผู้ปกครองหาโจทย์พิเศษที่นอกเหนือจากทางโรงเรียนมาให้นักเรียนฝึกทำ					
7	ผู้ปกครองฝึกให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์คิดราคาสิ่งของ โดยวิธีการประมาณอย่างรวดเร็ว					

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		เป็นประจำ	บ่อย	ปานกลาง	บางครั้ง	ไม่เคย
8	ผู้ปกครองให้นักเรียนสังเกตสิ่งแวดล้อมที่พบเห็นในชีวิตประจำวันสู่การคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น ให้นักเรียนนับและบวกเลขจำนวนต้นไม้ริมถนน					
9	ผู้ปกครองให้คำชมเชย หรือให้รางวัลแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนทำการบ้านคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง					
10	ผู้ปกครองชี้ให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน					
11	ผู้ปกครองแสดงให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจโดยการไม่นำทัศนคติที่ไม่ดีของตนเองมาพูดให้นักเรียนฟัง					
12	ผู้ปกครองจัดหาหนังสือหรือแบบฝึกหัดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้นักเรียนทำเพิ่มเติม					
13	ผู้ปกครองจัดหาและซื้อของเล่นที่ส่งเสริมการคิดคำนวณ ได้แก่ เกมต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ บิงโก โดมิโน คอมพิวเตอร์					
14	ผู้ปกครองจัดให้มีสถานที่ส่วนตัว หรือมุมสงบของบ้านสำหรับให้นักเรียนอ่านหนังสือคณิตศาสตร์หรือกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่นักเรียนสนใจอย่างอิสระ					
15	ผู้ปกครองจัดให้นักเรียนมีเวลาทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามที่นักเรียนต้องการในแต่ละวัน					
16	ผู้ปกครองจัดเวลาและสถานที่ให้นักเรียนทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ หรือเล่นเกมคณิตศาสตร์ในแต่ละวันตามความต้องการของนักเรียน					
17	ผู้ปกครองสอบถามและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน					
18	ผู้ปกครองสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน					
19	ผู้ปกครองจัดหาเครื่องเขียนที่ใช้ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้แก่นักเรียน					
20	ผู้ปกครองจัดสถานที่ภายในบ้านให้มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการอ่านหนังสือคณิตศาสตร์หรือทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ของนักเรียน					

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวกุลธร เสน่หา
วันเดือนปีเกิด	12 กันยายน 2523
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	108/1 ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	-

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2539	มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนสงขลาวิทยาคม อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา
พ.ศ. 2542	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
พ.ศ. 2546	การศึกษาบัณฑิต (กศ.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยทักษิณ
พ.ศ. 2549	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ