

การวิเคราะห์ตัวแปรพระดับของความต้องการจำเป็นของนักเรียนและครูที่มีอิทธิพลต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



นางสาววัชรภรณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ISBN 974-14-2675-5

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**A MULTILEVEL ANALYSIS OF NEEDS ASSESSMENTS OF STUDENTS
AND TEACHERS THAT AFFECT LOWER SECONDARY SCHOOL
STUDENTS' MATHEMATICS ACHIEVEMENT**



Miss Watcharaporn Kiettiboonyarit

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Educational Measurement and Evaluation
Department of Educational Research and Psychology**

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2006

ISBN 974-14-2675-5

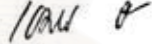
Copyright of Chulalongkorn University


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์ตัวแปรพหุระดับของความต้องการจำเป็นของนักเรียนและครูที่มีอิทธิพล
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
โดย นางสาววัชรภรณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ์
สาขาวิชา การวัดและประเมินผลการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี


คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.พทุทธ์ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมอร จังศิริพรปรกรณ์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.วรรณิ แกมเกต)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัชรภรณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ์ : การวิเคราะห์ตัวแปรพหุระดับของความต้องการจำเป็นของนักเรียนและครูที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. (A MULTILEVEL ANALYSIS OF NEEDS ASSESSMENTS OF STUDENTS AND TEACHERS THAT AFFECT LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS' MATHEMATICS ACHIEVEMENT) อ. ที่ปรึกษา: รศ.ดร.ศิริชัย กาญจนวาสิ, 210 หน้า. ISBN 974-14-2675-5.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ และ (2) วิเคราะห์อิทธิพลของความต้องการจำเป็นพหุระดับในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครู ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากทม. จำนวน 25 โรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ช่วงชั้นที่ 3) แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ข้อมูลที่ได้ประกอบด้วย ตัวแปรระดับนักเรียน และตัวแปรระดับชั้นเรียน โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น ด้วยโปรแกรมเอชแอลเอ็ม สรุปผลการวิจัยที่สำคัญได้ดังนี้

1. นักเรียนมีความต้องการจำเป็นในด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ด้านเวลาเรียน และด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน ที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วนมากกว่าด้านอื่นๆ และครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นในการใช้สื่อการสอน ด้านโครงสร้างหลักสูตร และด้านการจัดชั้นเรียน ที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วนมากกว่าด้านอื่นๆ

2. ตัวแปรระดับนักเรียนที่มีอิทธิพลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ตัวแปรตัวมีแสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน ตัวแปรระดับนักเรียนที่มีอิทธิพลทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล

3. ตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีอิทธิพลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน ตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีอิทธิพลทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร

ภาควิชา.....วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา.....

สาขาวิชา.....การวัดและประเมินผลการศึกษา.....

ปีการศึกษา.....2549.....

ลายมือชื่อนิสิต.....วัชรภรณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ์.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..........

478 37321 27 : **MAJOR** EDUCATIONAL MEASUREMENT AND EVALUATION

KEY WORD: MULTILEVEL ANALYSIS / NEEDS ASSESSMENTS / MATHEMATICS ACHIEVEMENT

WATCHARAPORN KIETTIBOONYARIT: A MULTILEVEL ANALYSIS OF NEEDS ASSESSMENTS OF STUDENTS AND TEACHERS THAT AFFECT LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS' MATHEMATICS ACHIEVEMENT. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF. SIRICHAJ KANJANAWASEE, Ph.D., 210pp. ISBN 974-14-2675-5.

This research aimed to (1) determine needs assessments in mathematics achievement-development of students and mathematics' teachers and (2) analyze the effects of a multilevel needs assessments in mathematics achievement-development of students and teachers on students' mathematics achievements. Using hierarchical linear models analysis. The samples of this study are students in mathayom sukka three and mathematics' teachers from 25 school under the jurisdiction of the Department of Education, Bangkok Metropolitan Administration. The instruments used in collecting data were mathematics achievement test, needs assessments of students' mathematics achievement-development test and needs assessments of teacher on students' mathematics achievement-development test. Data consisted of the variables of student level and variables of classroom level using hierarchical linear model analysis by HLM program. The major results were as follows:

1. Needs assessments of student were classroom environment, classroom period and relationship between friends. Needs assessments of mathematics teacher were teaching materials, curriculum structure and classroom management.

2. Student-level variables had positive significant effects on mathematics achievement were dummy variable of students' background about that parents earned more than 30,001 bath per month, and needs assessments of students on relationship between friends. Student-level variables had negative significant effects on mathematics achievement were needs assessments of students on mathematics attitude, self-perception of mathematics ability and anxiety.

3. Classroom-level variables had positive significant effects on mathematics achievement were needs assessments of teacher on measurement and evaluation and classroom management. Classroom-level variables had negative significant on mathematics achievement were needs assessments of teacher on teaching materials and curriculum structure.

Department:Educational Research and Psychology..... Student's Signature: W. Kiettiboonyarit

Field of Study: ...Educational Measurement and Evaluation... Advisor's Signature: S. Kanjanawasee

Academic Year:2006.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถจาก รศ.ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ไขข้อบกพร่อง ที่เป็นประโยชน์ และมีคุณค่ายิ่ง จนวิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้วิทยาการต่างๆ แก่ผู้วิจัย ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ และขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.เอมอร จังศิริพรภรณ์ และ อาจารย์ ดร.วรรณิ แกมเกตุ ที่ให้ความกรุณาในการเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และให้คำชี้แนะในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาสละเวลาในการตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะที่มีคุณค่ายิ่งในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย อีกทั้งขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียน ครู-อาจารย์ทุกท่านรวมทั้งนักเรียนในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้สละเวลาอันมีค่า และให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งจนการเก็บรวบรวมข้อมูลสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์บุญธรรม กิจปรีดาภิสุทธิ์ และบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มอบทุนอุดหนุนในการทำวิทยานิพนธ์ อีกทั้งขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ และคณาจารย์โรงเรียนบ่อพลอยรัชดาภิเษก ที่ให้โอกาสแก่ผู้วิจัยในการลาศึกษาต่อในครั้งนี้

ขอขอบคุณ พี่วันเพ็ญ ผ่องกาย พี่รุ่งนภา ตั้งจิตเจริญกุล พี่สมชาย สุริยะไกร คุณสุพัตรา ชะมะบุตรณ์ คุณชลิ ภัทรพิชญธรรม และคุณจินตนา ศรีราตรี ผู้เป็นนมหามิตรที่ให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจ และเป็นที่ปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งเพื่อนๆ ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่าน

คุณค่าและประโยชน์ที่อาจมีต่อผู้อื่นของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ คุณพ่อวาสิทธิ์ คุณแม่จิตรา โกวเจง โกวลีว และน้องณัฐ ตลอดจนญาติพี่น้องทุกคน ที่สนับสนุน ห่วงใย และให้กำลังใจที่เปี่ยมด้วยความรักยิ่ง และขอขอบคุณเป็นพิเศษสำหรับ คุณแจษฎาพร จาวรรัตน์ ที่คอยช่วยเหลือ ห่วงใย และเป็นกำลังใจที่ดีแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานในการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	12
ตอนที่ 2 มโนทัศน์เกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็น.....	31
ตอนที่ 3 มโนทัศน์เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิเคราะห์พหุระดับและ การวิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรม HLM.....	41
ตอนที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	49
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	52
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	52
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	58
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	66
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	67
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	68

หน้า

บทที่	
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 71
	ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น..... 74
	ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาวิจัย..... 96
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 132
	สรุปผลการวิจัย..... 133
	อภิปรายผลการวิจัย..... 139
	ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้..... 149
	ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป..... 150
	รายการอ้างอิง..... 151
	ภาคผนวก..... 158
	ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ..... 159
	ภาคผนวก ข หนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย..... 162
	ภาคผนวก ค แนวคำถามการสนทนากลุ่ม..... 167
	ภาคผนวก ง การปรับปรุง แก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 172
	ภาคผนวก จ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์..... 175
	ภาคผนวก ฉ แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียน..... 181
	ภาคผนวก ช แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูคณิตศาสตร์..... 188
	ภาคผนวก ซ ตัวอย่างคำสั่งการวิเคราะห์ขั้นโมเดลศูนย์..... 194
	ภาคผนวก ฌ ตัวอย่างคำสั่งการวิเคราะห์ขั้นโมเดลอย่างง่าย..... 197
	ภาคผนวก ฎ ตัวอย่างคำสั่งการวิเคราะห์ขั้นโมเดลตามสมมติฐาน..... 204
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 210

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่		หน้า
1	สรุปผลการวิเคราะห์ตัวแปรจากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	29
2	การเปรียบเทียบวิธีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น.....	39
3.1	รายชื่อโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม.....	53
3.2	จำนวนโรงเรียนและห้องเรียนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดโรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษา.....	54
3.3	จำนวนตัวอย่างประชากรจำแนกตามโรงเรียน.....	55
3.4	โครงสร้างของเนื้อหาในแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียน.....	60
3.5	โครงสร้างของเนื้อหาในแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูคณิตศาสตร์.....	62
3.6	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะที่มุ่งวัดเป็นรายข้อ (IOC) ของ แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียน.....	64
3.7	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะที่มุ่งวัดเป็นรายข้อ (IOC) ของ แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูคณิตศาสตร์.....	64
3.8	ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียน.....	65
3.9	ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครู.....	65
4.1	ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างนักเรียน จำแนกตามเพศ รายได้ของผู้ปกครอง (เศรษฐกิจ) และ เขตพื้นที่การศึกษา.....	74
4.2	ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์ จำแนกตามเพศ อายุ ประสบการณ์ในการสอน และคุณวุฒิ/ ระดับการศึกษา.....	75
4.3	ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน.....	77
4.4	ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับภูมิหลังของนักเรียน และกลุ่มตัวแปร เกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	78
4.5	ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียน.....	82
4.6	ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับภูมิหลังของครูคณิตศาสตร์ และกลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียน.....	83
4.7	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียน.....	87
4.8	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับชั้นเรียน.....	89

ตารางที่		
4.9	ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกับตัวแปรอิสระระดับนักเรียน.....	91
4.10	ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณระหว่างค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกับตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียน.....	94
4.11	ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	106
4.12	ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำแนกตามเพศของนักเรียน.....	107
4.13	ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษาของโรงเรียน.....	108
4.14	ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน.....	110
4.15	ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำแนกตามเพศของกลุ่มตัวอย่างครู.....	110
4.16	ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามคุณวุฒิ/ระดับการศึกษาของครู.....	111
4.17	ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำแนกตามประสบการณ์ในการสอน.....	112
4.18	ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษาของโรงเรียน.....	113
4.19	อิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในชั้นเรียน และความแปรปรวนระหว่างชั้นเรียนของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน.....	115
4.20	อิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในชั้นเรียน และความแปรปรวนระหว่างชั้นเรียน เมื่อนำตัวแปรระดับนักเรียนวิเคราะห์ร่วมในสมการ โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม.....	117
4.21	ผลการประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน.....	121

ตารางที่

4.22	ผลการประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของ ตัวแปรต้นมีแสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน.....	123
4.23	ผลการประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปร ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน.....	125
4.24	ผลการประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปร ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียน.....	126
4.25	ผลการประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปร ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ด้านความวิตกกังวลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน.....	128
4.26	ผลการประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปร ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน.....	129

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพประกอบที่

1	ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามความคิดของ Annegret Harnisschfeger and David E. Wiley.....	12
2	ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามความคิดของ Benjamin S. Bloom.....	13
3	ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามความคิดของ Herbert J. Walberg.....	14
4	รูปแบบความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างจากการศึกษาของ Glasman and Biniaminov.....	15
5	ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ Gagne' and Brigge.....	16
6	โมเดลสมการโครงสร้างของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ Gonzalez-Pienda และคณะ.....	17
7	ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามความคิดของ ใจทิพย์ เข็วรัตนพงษ์.....	18
8	ปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนพัฒนาการวิชาคณิตศาสตร์.....	24
9	การประเมินความต้องการจำเป็นเชิงแก้ไขปรับปรุง.....	32
10	การประเมินความต้องการจำเป็นเชิงป้องกัน.....	33
11	การประเมินความต้องการจำเป็นเชิงพัฒนา.....	33

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สิ่งสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า คือ การพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ การศึกษา เนื่องจากการศึกษาเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาให้คนมีประสิทธิภาพทั้งด้านสติปัญญา ความรู้ ความคิด และคุณธรรม ดังนั้นในการจัดการศึกษาที่จะสามารถเอื้อให้พัฒนาประเทศได้นั้น ผู้จัดการศึกษาจึงมีความจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของกระบวนการศึกษาที่จัดขึ้น และผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนด้วย เพราะสิ่งหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนและสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนที่ตั้งไว้ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544) ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งในปัจจุบันผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาได้เห็นความสำคัญของผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนมากขึ้น โดยจะเห็นได้จากการจัดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ของสำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อเป็นการประเมินคุณภาพของผู้เรียนและประมวลภาพรวมของการศึกษาที่จะนำไปพัฒนาการศึกษา นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ที่ได้จะไปเป็นจุดที่พัฒนาการศึกษาให้ดีขึ้นกว่าเดิม

การศึกษาเพื่อพัฒนามนุษย์เป็นสิ่งจำเป็นและเป็นสิ่งที่รัฐบาลให้ความสำคัญตลอดมา ดังจะเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงล่าสุดที่มีพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 เกิดขึ้น และมีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ตามมา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาประชากรของประเทศให้มีคุณภาพสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัย และตรงตามความต้องการของสังคมในปัจจุบัน จะสังเกตได้ว่าถึงแม้จะมีการปรับเปลี่ยนหลักสูตรการศึกษามากหลายครั้ง แต่คณิตศาสตร์ก็ยังเป็นวิชาที่ได้รับการบรรจุอยู่ในทุกหลักสูตร เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์โดยตรง ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (สสวท., 2544)

ถึงแม้คณิตศาสตร์จะมีความสำคัญหลายประการดังที่กล่าวมาแล้ว แต่กลับพบว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยจากการประเมินคุณภาพการศึกษาของกรมวิชาการในปี พ.ศ.2537-2539 โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในประเทศไทยในระดับประถมศึกษามีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับร้อยละ 50 ส่วนผลการทดสอบของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50

นอกจากนั้น กรมวิชาการ (2541) ได้ประเมินคุณภาพการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2539 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับร้อยละ 33.38 ในปีการศึกษา 2540 กรมวิชาการ (2543) ได้ประเมินนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ร้อยละ 36.91 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ร้อยละ 29.65 โดยเฉพาะนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีถึง ร้อยละ 72.28 ที่อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยกับประเทศในเอเชีย 5 ประเทศ ซึ่งได้แก่ จีน ไต้หวัน เกาหลี เวียดนาม และสิงคโปร์ ในช่วงปี พ.ศ. 2538 - 2542 โดยพิจารณาจากผลการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการ พบว่า ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กไทยอยู่ในอันดับที่ต่ำกว่าทั้ง 5 ประเทศ เช่นเดียวกับรายงานสรุปข้อค้นพบจากการวิจัยและประเมินผลร่วมกับนานาชาติวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 3 วิจัยซ้ำ (TIMSS-R) (สสวท., 2545) ที่ศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6,802 คน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 181 คน ผู้บริหาร 181 คน พบว่า ประเทศไทยได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 467 คะแนน จัดอยู่ในกลุ่มประเทศที่ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับนานาชาติ (487 คะแนน) และจัดอยู่ในอันดับที่ 27 จากประเทศที่เข้าร่วมดำเนินการวิจัยทั้งหมด 38 ประเทศ และจากผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษาของสำนักทดสอบทางการศึกษาหลายๆ ปีที่ผ่านมา พบว่าคุณภาพทางการศึกษายังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนจากผลการสอบวัดคุณภาพการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (พหริภา ลิมปพยอม, 2547) ผลการวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GAT) วิชาคณิตศาสตร์ชั้น ม.6 จำนวน 244,720 คน เต็ม 40 ทำได้ 13.60 ชั้น ม.3 จำนวน 731,000 คน เต็ม 40 ทำได้ 14.00 และชั้น ป.6 จำนวน 974,000 คน เต็ม 40 ทำได้ 16.68 จากผลการประเมิน GAT ดังกล่าวพบว่าวิชาคณิตศาสตร์เมื่อเปรียบเทียบกับทั้ง 8 กลุ่มสาระแล้วเป็นวิชาที่มีอัตราส่วนที่ควรปรับปรุงสูงกว่าวิชาอื่น จากผลการประเมินดังกล่าวข้างต้น ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยต่ำ จึงนับเป็นปัญหาสำคัญ มีความจำเป็นเร่งด่วนที่ผู้เกี่ยวข้องต้องช่วยกันหาทางแก้ไข เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยให้ดีขึ้น ซึ่งการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จะไม่สามารถดำเนินการให้ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายได้ หากไม่ทราบว่าต้องพัฒนาในเรื่องใดหรือเรื่องที่จะนำไปพัฒนานั้นตรงกับความต้องการที่แท้จริงของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงหรือไม่ ขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากอันจะนำไปสู่ขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการพัฒนาทั้งหมด คือ การประเมินความต้องการจำเป็น

การประเมินความต้องการจำเป็น (needs assessment) เป็นกระบวนการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นอยู่จริงในปัจจุบัน (what is) กับสภาพที่คาดหวัง (what should be) ที่มีระบบ ทำให้ได้ข้อมูลที่ระบุสภาพปัญหาและความต้องการต่างๆ ที่เกิดขึ้นในองค์กรหรือหน่วยงาน อันจะมีความสำคัญต่อขั้นตอนการวางแผนพัฒนาบุคลากร การกำหนดนโยบาย หรือแผนงานในการพัฒนาบุคลากรในหน่วยงาน

(สุวิมล ว่องวานิช, 2542) ดังนั้นการที่หน่วยงานใดจะดำเนินการพัฒนาบุคลากรในหน่วยงานจำเป็นจะต้องพิจารณาตัดสินใจ โดยอาศัยข้อมูลที่เชื่อถือได้จากการประเมินความต้องการจำเป็นเสียก่อนว่า ปัญหาหรือความต้องการจำเป็นที่แท้จริงคืออะไร เพราะถ้าเกิดการตัดสินใจที่ผิดพลาดนั้นย่อมหมายถึงการสูญเสียทั้งในด้านงบประมาณ เวลา อีกทั้งการวางแผนเพื่อการพัฒนาโดยมิได้คำนึงถึงความต้องการจำเป็นระดับบุคคลหรือกลุ่มบุคคลต่างๆ ย่อมก่อให้เกิดปัญหาในทางปฏิบัติและปัญหาอื่นๆ ตามมาอย่างไม่สิ้นสุด (นิศา ชูโต, 2540 อ้างถึงใน พัชรี ชันอาสาสะวะ, 2544)

เนื่องจากปัจจุบันมีวิทยานิพนธ์ของนิสิต/ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ตลอดจนงานวิจัยของคณาจารย์ในสาขาครุศาสตร์/ ศึกษาศาสตร์ จำนวนไม่น้อยที่ต้องการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา โดยพยายามคัดสรรตัวแปรจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์หรือมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำมาเป็นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรทำนาย (predictor) ตัวแปรที่นิยมใช้ได้แก่ เซาว์นปัญญา เจตคติต่อวิชา แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การกำกับตัวเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเอง รายได้ของผู้ปกครอง วุฒิการศึกษาของผู้ปกครอง คุณภาพการสอนของครู วุฒิการศึกษาของครู วิธีการสอนของครู ขนาดของโรงเรียน และความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารโรงเรียน เป็นต้น ซึ่งเป็นตัวแปรที่ได้มาโดยอ้อม ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ตัวแปรซึ่งเกี่ยวข้องกับความต้องการจำเป็นของนักเรียนและครูที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จากการต้องการของครูและนักเรียนที่เป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง สารสนเทศที่ได้จะเป็นประโยชน์ที่สำคัญยิ่ง ต่อการกำหนดนโยบายและเป้าหมายด้านการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้กับประเทศได้ตรงตามความต้องการที่แท้จริง

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น เมื่อพิจารณาตัวแปรที่นำมาทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งได้มีผู้ศึกษาไว้แล้วจะพบว่าเป็นตัวแปรต่างระดับกัน บางตัวเป็นตัวแปรระดับนักเรียน และบางตัวเป็นตัวแปรระดับโรงเรียน ดังนั้น (Anthony S. Bryk and Stephen W. Raudenbush, 1987 อ้างถึงใน ศิริชัย กาญจนาวาสี, 2535) การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำตัวแปรมาพิจารณาในระดับเดียวกันทั้งหมดจึงเป็นการละเลยโครงสร้างของระดับข้อมูล ทำให้ข้อสรุปที่ได้จากการศึกษาคลาดเคลื่อนไปจากสภาพที่เป็นจริงของข้อมูล ทั้งยังไม่สามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม (within group variability) และอิทธิพลของตัวแปรที่อยู่ต่างระดับกันอีกด้วย ซึ่งปัญหาทางเทคนิคของการวิเคราะห์แบบระดับเดียว สามารถแก้ไขได้โดยการใช้แนวทางของการวิเคราะห์แบบหลายระดับที่เรียกว่า การวิเคราะห์พหุระดับ (Multilevel analysis) ซึ่งเป็นเทคนิควิธีทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่มีตัวแปรอิสระหลายตัวแปร และตัวแปรอิสระเหล่านั้น สามารถจัดเป็นระดับได้อย่างน้อย 2 ระดับขึ้นไป โดยตัวแปรระดับเดียวกันต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และได้รับผลร่วมกันจากตัวแปรระดับอื่นๆ นักวิจัยทางการศึกษา ได้แก่ ครอนบาค (Cronbach, 1976) เบอส์เติน (Berstein, 1980) ไบรด์ และเรเดนบุช (Bryk and Raudenbush, 1987) และ ศิริชัย กาญจนาวาสี (2535) มีความเห็นว่าการวิเคราะห์พหุระดับเป็นวิธีการที่สอดคล้องกับโครงสร้างและธรรมชาติของข้อมูลทาง

การศึกษา ซึ่งการวิเคราะห์พหุระดับก็มีหลายวิธีด้วยกัน แต่ละวิธีก็มีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันออกไปแต่ วราภรณ์ วิหคโต (2536) ได้ทำการวิจัยพบว่า การวิเคราะห์พหุระดับโดยใช้เทคนิคเอชแอลเอ็มมีประสิทธิภาพ สูงกว่าการวิเคราะห์พหุระดับโดยใช้เทคนิคโอแอลเอส เซฟเพอร์เรท อีเควชั่น

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ตัวแปรพหุระดับของความต้องการจำเป็นของนักเรียนและครูที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากความต้องการของนักเรียนและครูโดยตรง เนื่องจากยังไม่พบการวิจัยในลักษณะนี้ และผลของการวิจัยในลักษณะนี้จะช่วยให้ทราบถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยตรง และให้ภาพรวมของระบบโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างระดับ ซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดนโยบาย เป้าหมาย และการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป

คำถามวิจัย

1. นักเรียน และครู มีความต้องการจำเป็นในด้านใดบ้าง ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และมีความต้องการอยู่ในระดับมาก/ น้อยเพียงใด
2. ความต้องการจำเป็นของนักเรียนและครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีอิทธิพลมากน้อยเพียงใดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์
2. เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของความต้องการจำเป็นพหุระดับในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครู ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

สมมติฐานในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การประเมินความต้องการจำเป็น และเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานในการวิจัยดังนี้

ตัวแปรระดับนักเรียน ประกอบด้วย 1) **ความต้องการจำเป็นของผู้เรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้าน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์** (ชิสลา ศาสตรี, 2531; นริศรา อุปกุล, 2538; ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ, 2532; มนูญ คิวารมย์, 2532; ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2528; รสพร ทองโรจน์, 2541; วราภรณ์ วิหคโต, 2536; ศุภลักษณ์ ใจแสงทรัพย์, 2547; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534; Hagedorn, Siadat และคณะ, 1999) **ความสนใจต่อคณิตศาสตร์** (นิตยา ใจตาบ, 2529; รัตนา เมืองขวา, 2536; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534; Schieffele and Csikszentmihalyi, 1995; Baker และคณะ, 2001; Betul Yayan and Giray Berberoglu, 2004) **การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์** (จิราภรณ์ กุณสิทธิ์, 2541; Nasser Fadia and Birenbaum Menucha, 2005) **แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์** (จิราภรณ์ กุณสิทธิ์, 2541; นริศรา อุปกุล, 2538; ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ, 2532; ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2538; วราภรณ์ วิหคโต, 2536; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534; Schieffele and Csikszentmihalyi, 1995) **ความวิตกกังวล** (มนูญ คิวารมย์, 2532; ศุภวรรณ ตันต์พูนเกียรติ, 2534; Dieter, Schonwetter และคณะ, 2002; Nasser Fadia and Birenbaum Menucha, 2005) 2) **ภูมิหลังของผู้เรียนด้าน เศรษฐฐานะ** (รัตนา เมืองขวา, 2536; ศุภลักษณ์ ใจแสงทรัพย์, 2547; สสวท., 2545; Hagedorn, Siadat และคณะ, 1999; Sarah Theule Lubinski and Christopher Lubinski, 2005) **เพศ** (นริศรา อุปกุล, 2538; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534; Hagedorn, Siadat และคณะ, 1999; Dieter, Schonwetter และคณะ, 2002; Nasser Fadia and Birenbaum Menucha, 2005) และ 3) **ตัวแปรอิสระอื่นๆ ของนักเรียนซึ่งได้จากการสนทนากลุ่ม** มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตัวแปรระดับชั้นเรียน ประกอบด้วย 1) **ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนด้าน คุณภาพการสอน** (ชิสลา ศาสตรี, 2531; นริศรา อุปกุล, 2538; นิตยา ใจตาบ, 2529; รสพร ทองโรจน์, 2541; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534; อรวรรณ ณรงค์สรศักดิ์, 2534) **การใช้สื่อการสอน** (ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ, 2532; Hagedorn, Siadat และคณะ, 1999; Baker และคณะ, 2001) **การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ** (รจนา รัตนานิคม, 2544; วัชรุฒ อินทวงศ์, 2544; Betul Yayan and Giray Berberoglu, 2004) 2) **ภูมิหลังของครูด้าน ประสบการณ์ในการสอน** (ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ, 2532; วราภรณ์ วิหคโต, 2536; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534) **คุณวุฒิ/ ระดับการศึกษาของครู** (ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ, 2532; ศุภลักษณ์ ใจแสงทรัพย์, 2547; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534) และ 3) **ตัวแปรอิสระอื่นๆ ของครูซึ่งได้จากการสนทนากลุ่ม** มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) ศึกษาตัวแปรพหุระดับของความต้องการจำเป็นของนักเรียนและครูที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยกำหนดให้เป็นครูที่สอนคณิตศาสตร์และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากทม. (เขต 1-3) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยเลือกจังหวัดกรุงเทพมหานครเป็นกลุ่มตัวอย่าง ด้วยเหตุผล 2 ประการ คือ ประการที่หนึ่งเป็นจังหวัดที่มีจำนวนโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมากพอสำหรับใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ประการที่สอง เป็นจังหวัดที่ผู้วิจัยสะดวกในการขอความร่วมมือทำวิจัย และผู้วิจัยเลือกระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากปัจจุบันได้กำหนดให้แต่ละโรงเรียนมีการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ทำให้เกิดปัญหาในการเลือกเนื้อหาสำหรับสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากแต่ละโรงเรียนมีเนื้อหาในการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งขณะที่ยังดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลอยู่ในภาคเรียนที่ 2 จึงคาดว่ากลุ่มตัวอย่างจะได้รับการเรียนการสอนเนื้อหาที่ครอบคลุมในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 เหมือนกันหมดทุกโรงเรียน ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ความสามารถในการที่จะทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างเท่าเทียมกัน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งตามโครงสร้างของตัวแปรสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) ออกเป็นสองระดับ โดยเป็นตัวแปรที่มีผู้ศึกษาไว้แล้วว่า มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ได้นำมาศึกษาระดับความต้องการจำเป็นของตัวแปรเหล่านั้น และตัวแปรซึ่งได้จากการสนทนากลุ่ม (focus group interview)

2.1 ตัวแปรระดับนักเรียน (micro level model) ประกอบด้วย

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตัวแปรอิสระ จำแนกเป็น 3 กลุ่มตัวแปร *กลุ่มที่หนึ่ง* ความต้องการจำเป็นของผู้เรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสนใจต่อคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และ ความวิตกกังวล *กลุ่มที่สอง* ภูมิหลังของผู้เรียน ประกอบด้วย เศรษฐฐานะ และเพศ และ *กลุ่มที่สาม* ตัวแปรอิสระอื่นๆ ของผู้เรียน

2.2 ตัวแปรระดับชั้นเรียน (macro level model) ประกอบด้วย

ตัวแปรตาม คือ ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของชั้นเรียน

ตัวแปรอิสระ จำแนกเป็น 3 กลุ่มตัวแปร *กลุ่มที่หนึ่ง* ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ประกอบด้วย คุณภาพการสอน การใช้สื่อการสอน และการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ *กลุ่มที่สอง* ภูมิหลังของครู ประกอบด้วย ประสบการณ์ในการสอน และคุณวุฒิ/ระดับการศึกษาของครู และ *กลุ่มที่สาม* ตัวแปรอิสระอื่นๆ ของครูคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์พหุระดับ (Multilevel Analysis) หมายถึง เทคนิคทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีโครงสร้างของตัวแปรเป็นระดับลดหลั่น (Hierarchical) กัน อย่างน้อย 2 ระดับ ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้แบ่งเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับนักเรียน และระดับชั้นเรียน โดยตัวแปรระดับเดียวกันจะมีปฏิสัมพันธ์ภายในด้วยกัน และได้รับผลร่วมกันจากตัวแปรอิสระระดับอื่นๆ

การวิเคราะห์พหุระดับด้วยเทคนิคเอชแอลเอ็ม หมายถึง การวิเคราะห์พหุระดับแบบ Hierarchical Linear Model ซึ่งพัฒนาโดย เราเดนบุช และไบร์ค (Raudenbush and Bryk, 1986) เป็นการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบผสม (Mixed Effect Model) ใช้หลักการสัมประสิทธิ์แบบสุ่ม และการประมาณค่าโดยวิธีของเบย์ส์ คือ กำหนดค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยจากการวิเคราะห์ระดับนักเรียนให้เป็นตัวแปรสุ่ม และนำมาใช้เป็นตัวแปรตามเพื่อศึกษาว่าตัวแปรตามได้รับอิทธิพลจากตัวแปรระดับชั้นเรียนอย่างไร

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่วัดได้จากแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครอบคลุมเนื้อหาที่นักเรียนศึกษาในช่วงชั้นที่ 3

ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง สภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งยังไม่เป็นไปตามที่มุ่งหวัง มีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องได้รับการพัฒนา ปรับปรุง และแก้ไข เพื่อให้สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นหมดไป

ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เช่น การแสดงออกในรูปของความพึงพอใจ เห็นด้วย หรือสนับสนุน หรือไม่เห็นด้วย หรือไม่ชอบในวิชาคณิตศาสตร์

ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับความรู้สึกที่แสดงถึงความเอาใจใส่ ตั้งใจ ให้ความสำคัญ มุ่งมั่นอยากรู้ อยากเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับความเชื่อของนักเรียนด้านความสามารถของตนเองทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งในด้านความมั่นใจ ความคาดหวัง การรับรู้เกี่ยวกับการประสบความสำเร็จ และการรับรู้ที่เกี่ยวกับความล้มเหลวทางการเรียนคณิตศาสตร์

ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับความปรารถนาหรือความต้องการของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้ผลสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยไม่ย่อท้อต่อการเรียน

ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับสภาวะของจิตใจของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ทำให้นักเรียนเกิดความคิดทางด้านลบต่อตนเองในเรื่องของการเรียน และการปฏิบัติงานในวิชาคณิตศาสตร์

ความต้องการจำเป็นด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครองเพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับการให้การสนับสนุนทางด้านการเรียนพิเศษ และการเสริมกำลังใจของผู้ปกครองต่อนักเรียน

ความต้องการจำเป็นด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับบรรยากาศภายในห้องเรียนที่ช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนในด้านการจัดที่นั่ง และความสนใจการเรียนของสมาชิกในห้อง

ความต้องการจำเป็นด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนเพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับลักษณะที่นักเรียนและเพื่อนมีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน และการช่วยเหลือกันในการทบทวนก่อนสอบวิชาคณิตศาสตร์

ความต้องการจำเป็นด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์เพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับอารมณ์ขัน กิริยาท่าทาง เทคนิค/วิธีการสอน และความเอาใจใส่ต่อการสอนและนักเรียนของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

ความต้องการจำเป็นด้านเวลาเรียนเพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับจำนวนเวลา และความต่อเนื่องของเวลาที่ใช้ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านคุณภาพการสอน หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้เด็กเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับประสิทธิภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครู ในด้านการดำเนินการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม การเสริมแรงจากครู การให้ข้อมูลย้อนกลับ หรือการให้นักเรียนรู้ว่าตนกระทำได้ถูกต้องหรือไม่ และการแก้ไขข้อบกพร่อง

ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการใช้สื่อการสอน หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้เด็กเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับความรู้ความสามารถและลักษณะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการจัดอุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์

ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้เด็กเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้เรียนรู้ทักษะกระบวนการ สร้างความรู้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ โดยครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้

ความต้องการจำเป็นด้านโครงสร้างหลักสูตรเพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้เด็กเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจของครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการปฏิรูปการศึกษา และการจัดโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความต้องการจำเป็นด้านการวัดและประเมินผลเพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้เด็กเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับการดำเนินการของครูคณิตศาสตร์ในด้านวิธีการวัดและประเมินผล

ความต้องการจำเป็นด้านการคัดเลือกนักเรียนเพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังจะให้เด็กเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น เกี่ยวกับการดำเนินการคัดเลือกนักเรียนของสถานศึกษาในด้านวิธีการสอบคัดเลือก การจัดห้องเรียน และการกำหนดจำนวนนักเรียนในแต่ละห้องเรียน

เศรษฐกิจ หมายถึง เงินเดือนหรือรายได้ของบิดามารดา หรือผู้ปกครองของนักเรียน ที่ได้รับในหนึ่งเดือน

ประสบการณ์ในการสอน หมายถึง จำนวนปีที่ครูทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ นับถึงปีการศึกษา 2548 ในโรงเรียนของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร (เขต1-3) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

คุณวุฒิ/ ระดับการศึกษาของครู หมายถึง วุฒิทางการศึกษาสูงสุดที่ครูได้รับ

ครู หมายถึง ครูที่ทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร (เขต1-3) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้ทำการสอนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรในการวิจัยนี้

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชายและหญิงที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2548 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร (เขต1-3) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เครื่องมือวัดความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
2. ได้สารสนเทศเกี่ยวกับอิทธิพลของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งครูผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำสารสนเทศที่ได้ไปใช้ประกอบการพิจารณา เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ และเพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของความต้องการจำเป็นพหุระดับในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน สาระสำคัญที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้สารสนเทศในการกำหนดกรอบแนวคิดและนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอเนื้อหาโดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 1.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป
- 1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 มโนทัศน์เกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็น

- 2.1 ความหมายของความต้องการจำเป็น
- 2.2 ประเภทของความต้องการจำเป็น
- 2.3 ระดับของความต้องการจำเป็น
- 2.4 ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็น
- 2.5 จุดมุ่งหมายของการประเมินความต้องการจำเป็น
- 2.6 หลักการสำคัญของการประเมินความต้องการจำเป็น
- 2.7 ข้อควรระวังก่อนการประเมินความต้องการจำเป็น
- 2.8 วิธีการประเมินความต้องการจำเป็น
- 2.9 วิธีวัดความต้องการจำเป็น
- 2.10 การจัดลำดับความสำคัญของการประเมินความต้องการจำเป็น

ตอนที่ 3 มโนทัศน์เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิเคราะห์พหุระดับและการวิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรม HLM

- 3.1 การวิเคราะห์พหุระดับ
- 3.2 การวิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรม HLM

ตอนที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

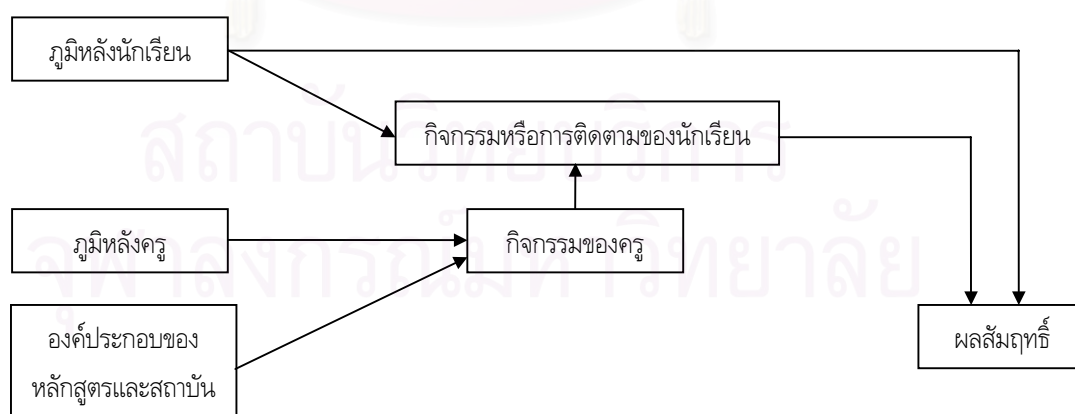
ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

Annegret Harnisschfeger and David E. Wiley (1978 อ้างถึงใน มณเฑียร ชมดอกไม้, 2541) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้รับอิทธิพลจากตัวแปร 5 ตัวแปร ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. ด้านภูมิหลัง ประกอบด้วย
 - 1.1 ภูมิหลังของครู ประกอบด้วย ภูมิหลังทางครอบครัวและสังคม อายุ เพศ ระดับการศึกษา
 - 1.2 ภูมิหลังของนักเรียน ประกอบด้วย ภูมิหลังทางครอบครัวและสังคม อายุ เพศ ความรู้เดิม และความถนัด เป็นต้น
 - 1.3 องค์ประกอบด้านสถาบันและหลักสูตร ประกอบด้วย คุณลักษณะของประเทศ ชุมชน ท้องถิ่น และโรงเรียน เช่น ตัวหลักสูตร ความเจริญของท้องถิ่น ขนาดของโรงเรียน
2. ด้านกระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย
 - 2.1 กิจกรรมของครูหรือการสอนของครู
 - 2.2 กิจกรรมของนักเรียน

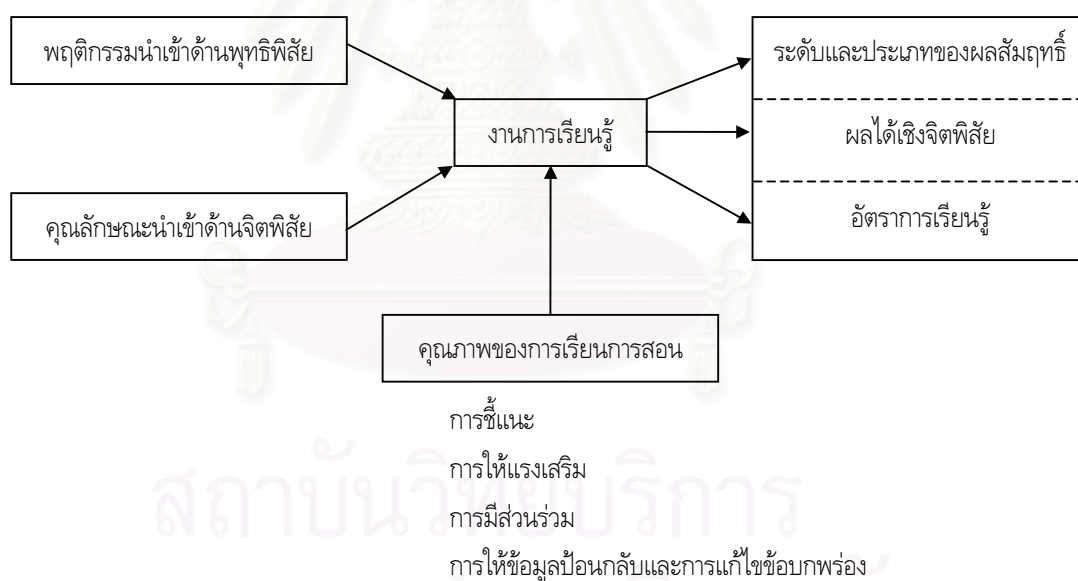
อาจสรุปตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามความคิดของ Annegret Harnisschfeger and David E. Wiley ได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 1 : ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามความคิดของ Annegret Harnisschfeger and David E. Wiley

Benjamin S. Bloom (1982) ได้ทำการวิจัยและสรุปเกี่ยวกับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไปไว้ว่า ตัวแปรพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดที่มีมาก่อนการเรียน เช่น พื้นความรู้เดิม ความถนัด สามารถอธิบายความแปรปรวนทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ประมาณร้อยละ 50 ในขณะที่ตัวแปรทางด้านคุณลักษณะด้านอารมณ์และจิตใจ เช่น แรงจูงใจ เจตคติ อธิบายได้ประมาณร้อยละ 25 และคุณภาพการเรียนการสอน เช่น การชี้แนะ การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน อธิบายได้ประมาณร้อยละ 25 และเมื่อนำตัวแปรทางด้านพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดที่มีมาก่อนการเรียนรวมกับตัวแปรทางด้านคุณลักษณะด้านอารมณ์และจิตใจ จะสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มากกว่าร้อยละ 80 และถ้าอยู่ภายใต้สภาพการณ์ที่ดีพร้อมทุกอย่าง ตัวแปรพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดที่มีมาก่อนการเรียน ตัวแปรทางด้านคุณลักษณะด้านอารมณ์และจิตใจ และตัวแปรด้านคุณภาพการเรียนการสอน จะสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ถึงร้อยละ 90

อาจสรุปตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามความคิดของ Benjamin S. Bloom ได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



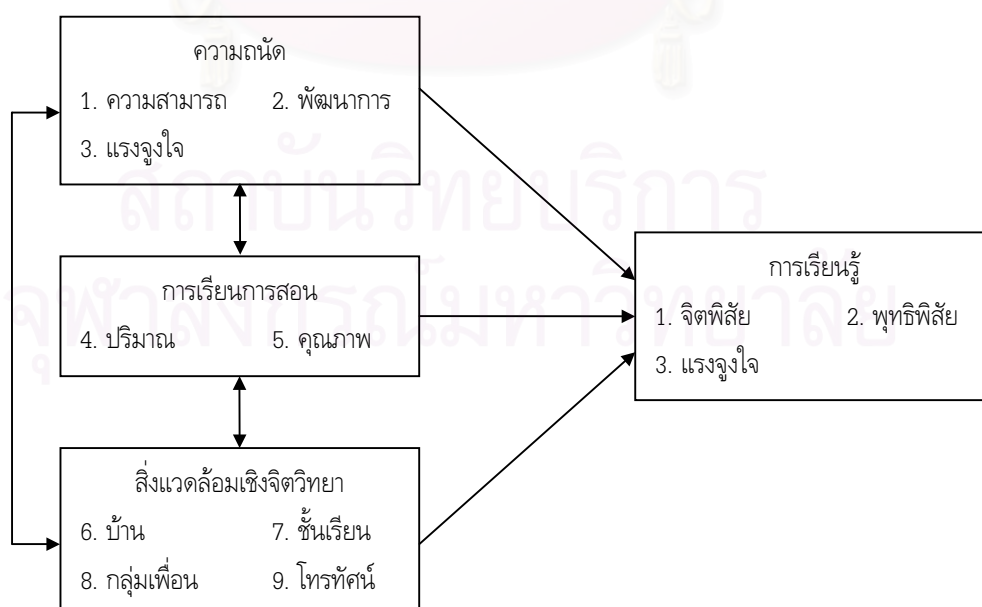
แผนภาพที่ 2 : ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามความคิดของ Benjamin S. Bloom

Herbert J. Walberg (1984 อ้างถึงใน มณฑิเยร ชมดอกไม้, 2541) ได้เสนอทฤษฎีผลผลิตทางการศึกษา (a theory of educational productivity) โดยอาศัยการสังเคราะห์งานวิจัยจำนวนมากโดยวิเคราะห์เมตต้า สรุปได้ว่าผลผลิตทางการศึกษาประกอบด้วยการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย (affective) ด้านพุทธิพิสัย (cognitive) และด้านพฤติกรรม (behavior) ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตทางการศึกษาประกอบด้วยกลุ่ม ตัวแปร 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มตัวแปรด้านความถนัด ประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัว ได้แก่ ความสามารถของผู้เรียน พัฒนาการตามอายุ และแรงจูงใจ
2. กลุ่มตัวแปรด้านการเรียนการสอน ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัว ได้แก่ ปริมาณการเรียนการสอน และคุณภาพการเรียนการสอน
3. กลุ่มตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยตัวแปร 4 ตัว ได้แก่ สิ่งแวดล้อมทางบ้าน สิ่งแวดล้อมที่โรงเรียน กลุ่มเพื่อน และสื่อสารมวลชน

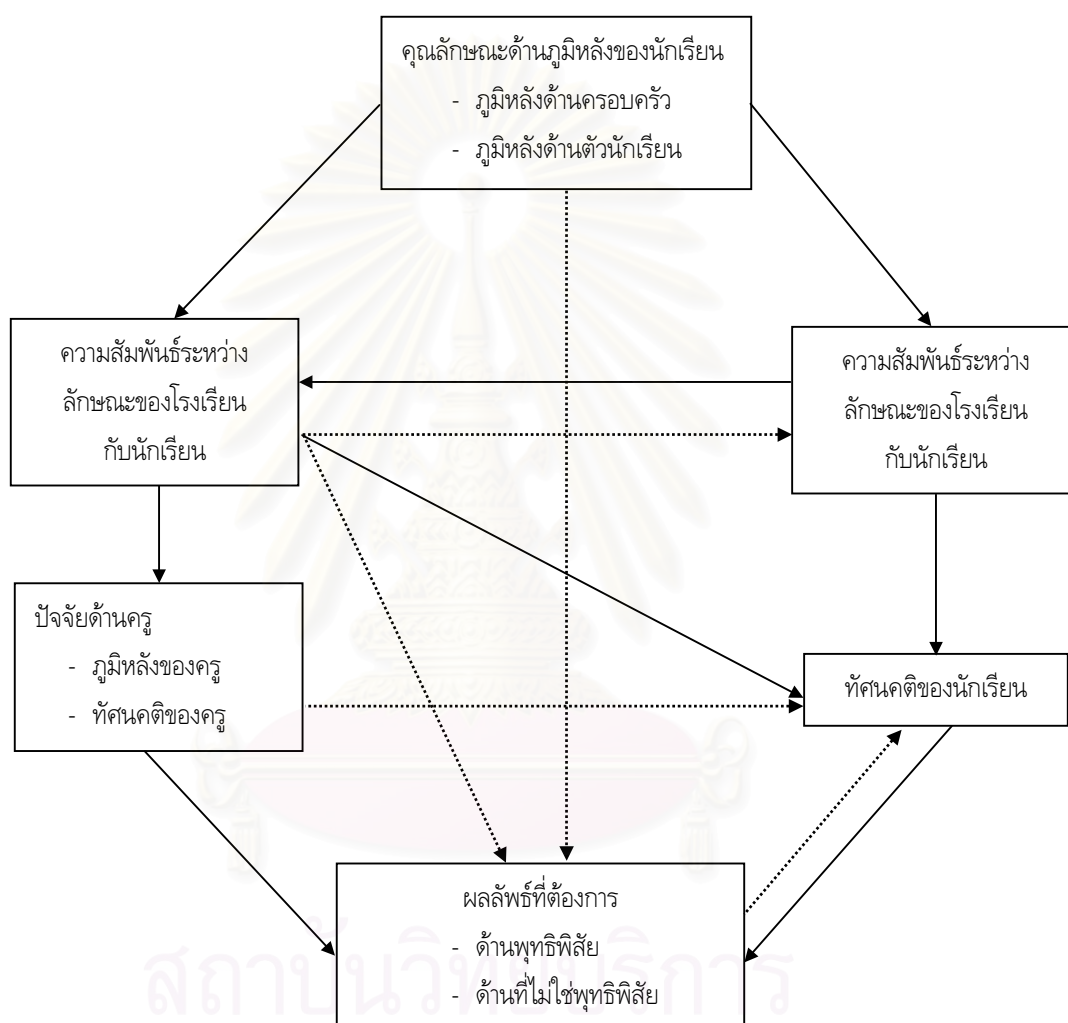
ตัวแปรทั้ง 9 ตัวแปรนี้ สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 90 โดยตัวแปรพัฒนาการตามอายุสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 80 สิ่งแวดล้อมที่โรงเรียนอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 60 สิ่งแวดล้อมทางบ้านอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 40 คุณภาพของการเรียนการสอนอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 15 และแรงจูงใจอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 10

อาจสรุปตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามความคิดของ Herbert J. Walberg ได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 3 : ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามความคิดของ Herbert J. Walberg

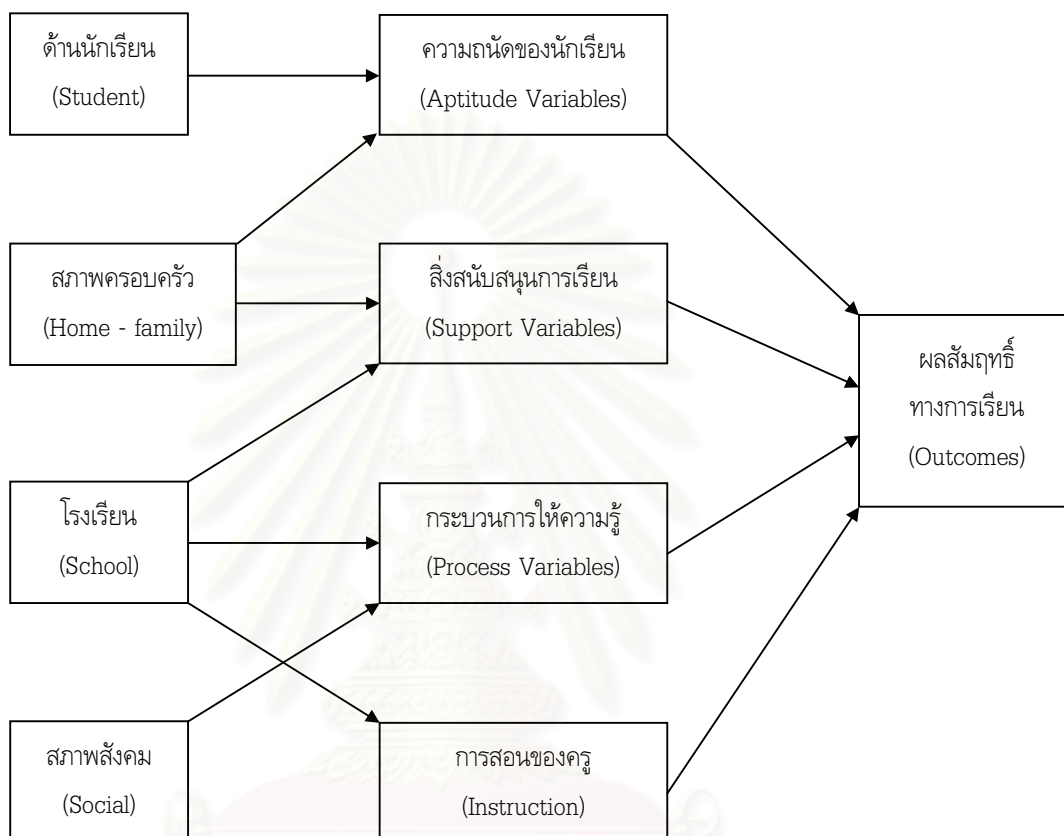
Glasman and Biniaminov (1981 อ้างถึงใน อธิฤทธิ์ พงษ์ปิยะรัตน์, 2542) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้าด้านต่างๆ กับปัจจัยผลลัพธ์ คือ ปัจจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปัจจัยที่ไม่ใช่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่ง Glasman and Biniaminov ได้สรุปความสัมพันธ์เป็นโมเดลโครงสร้างดังนี้



แผนภาพที่ 4 : รูปแบบความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างจากการศึกษาของ Glasman and Biniaminov

- > แสดงเส้นทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
> แสดงเส้นทางอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

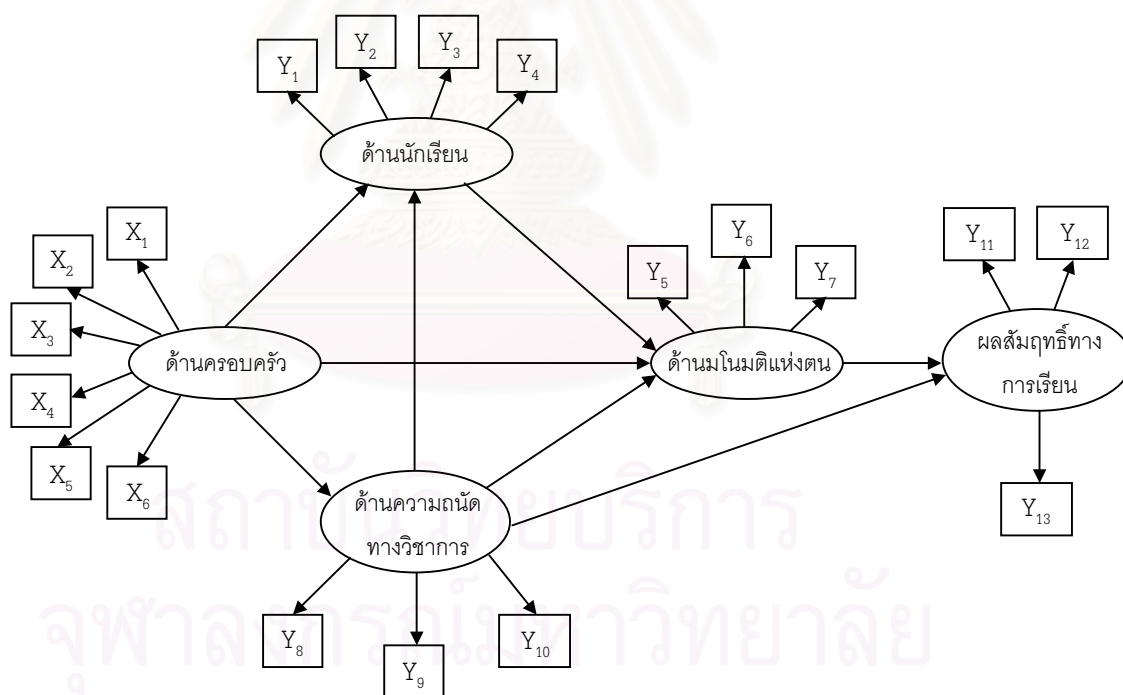
Gagne' and Brigge (1979 อ้างถึงใน เพ็ญภัคร พินผา, 2547) ได้เสนอตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้



แผนภาพที่ 5 : ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ Gagne' and Brigge

Gonzalez - Pienda และคณะ (2002) ได้ทำการศึกษาโมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยด้านครอบครัว ด้านนักเรียน ด้านมโนคติแห่งตน และด้านความถนัดทางวิชาการ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรแฝง (latent variables) 5 ตัว คือ 1) ด้านครอบครัว วัดจากตัวแปรสังเกตได้ 6 ตัว คือ X_1 = ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง X_2 = การให้ความช่วยเหลือ X_3 = ความเอาใจใส่ X_4 = การเสริมแรง X_5 = ความพึงพอใจ และ X_6 = การสนับสนุนส่งเสริม 2) ด้านนักเรียน วัดจากตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัว คือ Y_1 = ความคาดหวัง Y_2 = ความเอาใจใส่ Y_3 = สมรรถภาพ และ Y_4 = เชาวนปัญญา 3) ด้านมโนคติแห่งตน วัดจากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว คือ Y_5 = แนวคิดทางคณิตศาสตร์ Y_7 = ความสามารถด้านความรู้ความจำ 4) ด้านความถนัดทางวิชาการ วัดจากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว คือ Y_8 = ความถนัดทางภาษา Y_9 = ความสามารถทางด้านเหตุผล และ Y_{10} = ความสามารถในการคิดขั้นสูง และ 5) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดจากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว คือ Y_{11} = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ Y_{12} = ผลสัมฤทธิ์ทางด้านภาษา และ Y_{13} = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านอื่นๆ ที่เหลือ

โดยได้สรุปในรูปแบบโมเดลเชิงสาเหตุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ดังแผนภาพต่อไปนี้

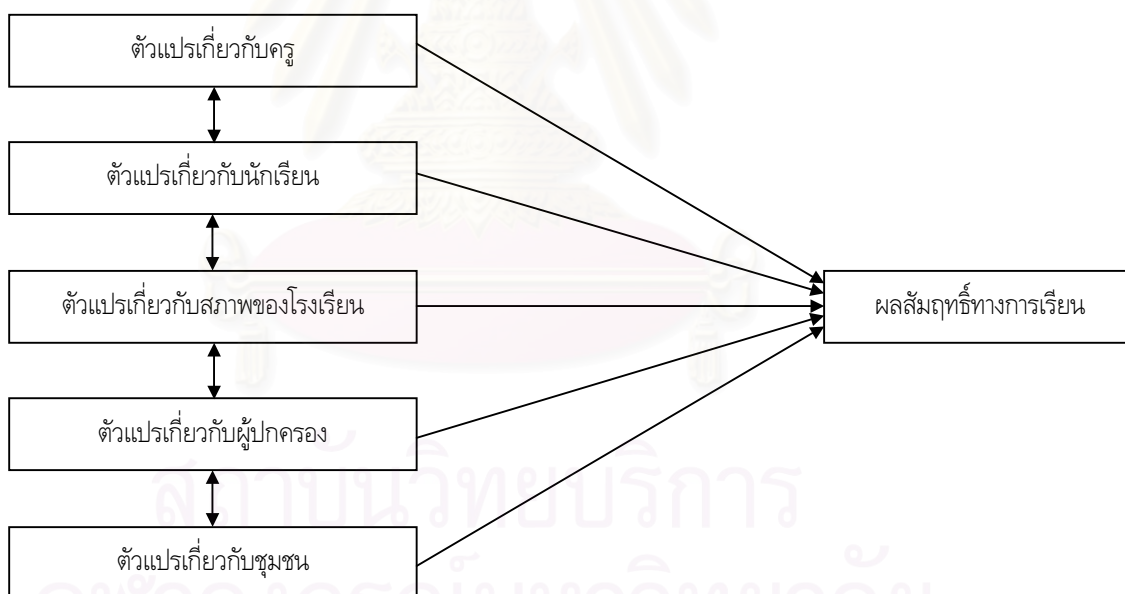


แผนภาพที่ 6 : โมเดลสมการโครงสร้างของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ Gonzalez-Pienda และคณะ

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2530) ได้ศึกษางานวิจัยจำนวน 50 เรื่อง แล้วสรุปตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 5 กลุ่มตัวแปร คือ

1. กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับครู ได้แก่ วุฒิและประสบการณ์ในการสอน ทักษะของครูต่อนักเรียน การใช้เวลาของครู และเทคนิคการสอน
2. กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับนักเรียน ได้แก่ เพศ การมาเรียนของนักเรียน และพื้นฐานความรู้เดิม
3. กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับสภาพของโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน สภาพทางภูมิศาสตร์ ระยะทางจากบ้านถึงโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนครูต่อห้องเรียน อุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน และสังกัดของโรงเรียน
4. กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับผู้ปกครอง ได้แก่ อาชีพของผู้ปกครอง ทักษะต่อการศึกษาและอนาคตของบุตรหลาน สภาพเศรษฐกิจทางบ้าน และความอบอุ่นในครอบครัว
5. กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับชุมชน ได้แก่ สาธารณูปโภค และความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับโรงเรียน

อาจสรุปตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามความคิดของ ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ ได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 7 : ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามความคิดของใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์

สรุปได้ว่านักวิชาการหลายท่านที่ศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป ได้พบข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคล้ายกัน กล่าวคือ ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป ประกอบด้วยกลุ่มตัวแปร 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มตัวแปรด้านครู กลุ่มตัวแปรด้านนักเรียน กลุ่มตัวแปรด้านโรงเรียน กลุ่มตัวแปรด้านผู้ปกครอง และกลุ่มตัวแปรด้านชุมชน

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ศึกษาในประเทศไทยได้มีผู้ศึกษาไว้จำนวนมาก ทั้งที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและไม่เกี่ยวข้องกัน สติปัญญาสอดคล้องกับทฤษฎีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักการศึกษา ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

จันทนีย์ กาญจนโรจน์ (2529) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลังทางครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดชลบุรี จำนวน 200 คน ผลการวิจัยโดยใช้การทดสอบไคสแควร์พบว่า ระดับการศึกษาของมารดา อาชีพของมารดา ที่อยู่อาศัยของบิดามารดาหรือผู้ปกครอง ความคาดหวังของบิดามารดาหรือผู้ปกครองต่อวิชาคณิตศาสตร์ การเอาใจใส่ของบิดามารดาหรือผู้ปกครองต่อการทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน การเสริมทักษะและการให้ความรู้เพิ่มเติมทางคณิตศาสตร์ของบิดามารดาหรือผู้ปกครองและการให้การสนับสนุนและเสริมกำลังใจให้นักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาขนาดของความสัมพันธ์วัดในรูปค่าสัมประสิทธิ์การจร (contingency coefficient: C) พบว่า ขนาดของความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลังกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีค่ามากที่สุด คือ ที่อยู่อาศัยของบิดามารดาหรือผู้ปกครอง รองลงมา คือ การให้การสนับสนุนและเสริมกำลังใจ และการติดตามผลการเรียนของผู้ปกครอง

จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541) ได้ทำการศึกษาเรื่องการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตัวแปรด้านการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ทักษะคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถทำนายได้จากการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และทักษะคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีตัวทำนายที่ดีที่สุด คือ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ รองลงมาคือ ทักษะคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามลำดับ

ชิสลา ศาสตร์ (2532) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์ตามการรับรู้ของตนเอง เจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นครูคณิตศาสตร์ จำนวน 35 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1,220 คน ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .44

นริศรา อุปกุล (2538) ได้ทำการวิจัยเรื่อง องค์ประกอบเชิงสาเหตุด้านตัวนักเรียน แบบการคิดคุณภาพการสอน ที่มีผลต่อความมั่นใจในการตอบแบบสอบถามแบบเลือกตอบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความมั่นใจในการตอบแบบสอบถาม ส่วนตัวแปรการรับรู้คุณภาพการสอน เพศหญิง เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นตัวแปรที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จึง ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบการคิด และความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์

นิตยา ใจตาบ (2530) ศึกษาความสัมพันธ์เชิงคาโนนิคัลระหว่างองค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน สภาพแวดล้อมทางโรงเรียน และสภาพแวดล้อมที่บ้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนรัฐบาล กรุงเทพมหานคร โดยศึกษากับนักเรียนจำนวน 450 คน ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม ทัศนคติต่อการเรียนด้านการยอมรับต่อครู ทัศนคติต่อการเรียนด้านการยอมรับคุณค่าทางการศึกษา ความสนใจในการเรียนด้านความสนใจในชั่วโมงเรียน ความสนใจในการเรียนด้านการทบทวนบทเรียน และคุณภาพการสอน ตัวทำนายที่มีความสัมพันธ์ในระดับสูงสุดในการอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความรู้พื้นฐานเดิม

นิตยา เหมือดไธสง (2543) ได้ทำการวิเคราะห์ถ้อยความงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของปัจจัยด้านนักเรียน ด้านครู และด้านโรงเรียน ไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ด้วยการวิเคราะห์ LISREL งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์เป็นงานวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทชั้นปริญญาโทและระดับปริญญาเอกชั้นปริญญาโท จำนวน 197 เล่ม ซึ่งพิมพ์เผยแพร่ตั้งแต่ปี พ.ศ.2525 ถึง พ.ศ.2541 จากห้องสมุดของมหาวิทยาลัยของรัฐในเขตกรุงเทพมหานคร และห้องสมุดสาขาวิจัยแห่งชาติ ประกอบด้วยงานวิจัยเชิงทดลอง จำนวน 162 เล่ม และงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ จำนวน 35 เล่ม ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จำนวน 288 ค่า ประกอบด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของปัจจัยด้านนักเรียน 85 ค่า ด้านครู 188 ค่า และด้านโรงเรียน 15 ค่า ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงสุด คือ ปัจจัยด้านนักเรียน (0.376) รองลงมาได้แก่ ปัจจัยด้านโรงเรียน (0.318) และปัจจัยด้านครู (0.303) ตามลำดับ

เพ็ญภัคร พินผา (2547) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลทุติยภูมิจากการวิจัยและประเมินผลร่วมกับนานาชาติครั้งที่ 3 วิจัยซ้ำ (TIMSS-R) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 5 ตัวแปร ซึ่งเป็นตัวแปรชุดเดียวกันทั้งในระดับนักเรียน (within level) และระดับโรงเรียน (between level) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงบรรยาย

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และการวิเคราะห์ด้วยสถิติขั้นสูง โดยการวิเคราะห์เชิงสาเหตุทุกระดับ และการวิเคราะห์เชิงสาเหตุทุระดับกับการวิเคราะห์กลุ่มพหุ ด้วยโปรแกรม Mplus ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างสังกัดและภูมิภาคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ตามลำดับ และนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนอยู่ในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามลำดับ

ประกายศรี แคนทอง (2534) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเลี้ยงดูและมีภูมิหลังทางการศึกษาของผู้ปกครองแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2533 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 644 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเลี้ยงดูแตกต่างกันมีภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองแตกต่างกันจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูและภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ (2532) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สภาพแวดล้อมที่บ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิม ประสบการณ์สอนของครู ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร ชาวชนบท ฐานะรายได้ของผู้ปกครอง ขนาดของโรงเรียน อาชีพของผู้ปกครอง การใช้สื่อการสอน วุฒิการศึกษาของครู ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง จำนวนคาบที่ครูสอนใน 1 สัปดาห์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มนูญ คิวารมย์ (2532) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2531 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตการศึกษา 10 จำนวน 451 คน ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด คือ ความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ รองลงมา คือ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2528) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยองค์ประกอบบางประการของตัวนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร ได้แก่ ความสามารถทางการคำนวณ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 550 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความถนัดทางการคำนวณ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับตัวแปรที่ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีที่สุด คือ ความสามารถทางการคำนวณ รองลงมา คือ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และนิสัยในการเรียน ตามลำดับ

รจนา รัตนานิคม (2544) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2542 จำนวนชั้นละ 30 คน รวม 60 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถเพียงพอในการเรียน เรื่องความน่าจะเป็น ที่ระดับนัยสำคัญ .01 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

รสพร ทองโรจน์ (2541) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดมหาสารคาม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 900 คน ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ด้านการดำเนินการสอน และด้านบุคลิกภาพของครูคณิตศาสตร์สามารถพยากรณ์ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งหมด

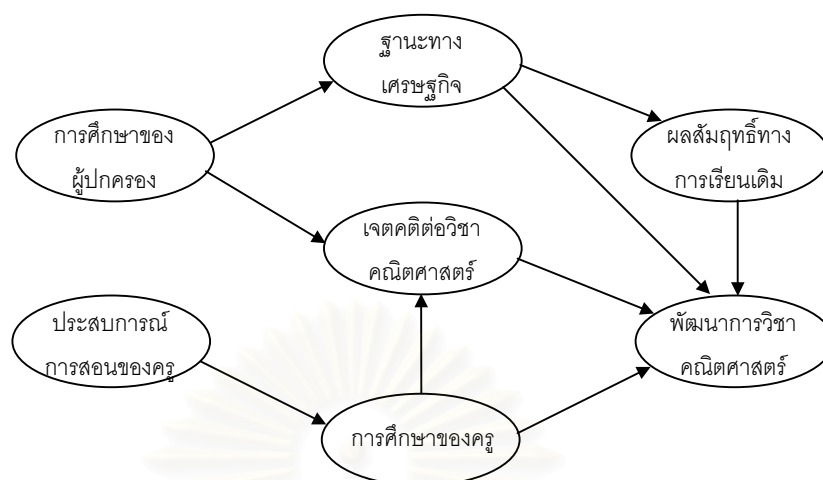
รัตนา เมืองขวา (2536) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบด้านความสนใจของนักเรียน สภาพการเรียน ความรู้สึกที่มีต่อโรงเรียน ความสัมพันธ์กับเพื่อน ความเอาใจใส่ของครู เศรษฐกิจฐานะทางสังคม ที่อยู่อาศัย ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง ความสัมพันธ์กับพี่น้อง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้ง 5 วิชา และศึกษาหาตัวแปรในองค์ประกอบทั้ง 10 ด้าน ที่เป็นตัวพยากรณ์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมอดินแดง มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 131 คน ผลการวิจัยพบว่าความสนใจของนักเรียน สภาพการเรียน ความรู้สึกที่มีต่อโรงเรียน ความสัมพันธ์กับเพื่อน ความเอาใจใส่ของครู เศรษฐกิจฐานะทางสังคม ที่อยู่อาศัย ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง ความสัมพันธ์กับพี่น้อง เมื่อทำการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ พบว่า ตัวแปรใน

องค์ประกอบทั้ง 10 ด้าน สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ ร้อยละ 38.02

วารสารณ์ วิทโคโต (2536) ได้ทำการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดที่ซ้ำตัวแปรพหุระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคโอแอลเอส เซฟเพอร์เรท อีเควชั่น กับเทคนิคเอชแอลเอ็ม ผลการวิจัยพบว่า การวิเคราะห์พหุระดับด้วยเทคนิคโอแอลเอสฯ ตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ เซวาร์ปัญญา เจตคติ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญในบางห้องเรียน แต่โดยเฉลี่ยทุกห้องเรียน ไม่มีนัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างกับการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเอชแอลเอ็มที่พบว่า เซวาร์ปัญญา และเจตคติมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีอิทธิพลต่อค่าคงที่อย่างมีนัยสำคัญในทั้ง 2 วิธีเหมือนกัน คือ ประสิทธิภาพในการสอน และขนาดของโรงเรียน

วัยวุฒ อินทวงศ์ (2544) ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการลบที่มีการกระจายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนด้วยวิธีเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญกับวิธีการสอนตามปกติ ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนหัวไทร (เรียนประจำบาล) อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการลบที่มีการกระจาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนด้วยวิธีเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสูงกว่าที่สอนด้วยวิธีปกติ อย่างไรก็ตามไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศุภลักษณ์ ใจแสงทรัพย์ (2547) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนพัฒนาการวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า พัฒนาการทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงจากฐานะทางเศรษฐกิจของผู้ปกครองสูงสุด รองลงมาคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิม การศึกษาของครูผู้สอน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากการศึกษาของผู้ปกครองสูงสุด โดยส่งผ่านฐานะทางเศรษฐกิจและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ รองลงมาคือ ฐานะทางเศรษฐกิจส่งผ่านทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมและการศึกษาของครูโดยส่งผ่านเจตคติ ดังแผนภาพที่ 8



แผนภาพที่ 8 ปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนพัฒนาการวิชาคณิตศาสตร์

ศุภวรรณ ตันท์พูนเกียรติ (2534) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2534 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 318 คน ผลการวิจัยพบว่าความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์และเชาวน์ปัญญา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สสวท. (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ข้อค้นพบจากการวิจัยและประเมินผลร่วมกับนานาชาติครั้งที่ 3 วิจัยซ้ำ (TIMSS-R) จากนักเรียนจำนวน 6,802 คน ครู 181 คน และผู้บริหาร 181 คน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระดับการศึกษาของผู้ปกครองมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับคะแนนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามสังกัด ขนาดโรงเรียน ภูมิภาค เขตการศึกษา และเพศของนักเรียน พบว่า สังกัด ขนาดโรงเรียน ภูมิภาค เขตการศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ประเทศไทยเป็นประเทศที่ขาดแคลนวัสดุ-อุปกรณ์การทดลองมากที่สุด ฐานะทางเศรษฐกิจมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การลงทุนทางการศึกษาของประเทศไทยอยู่ในระดับต่ำ เพราะลงทุนทางการศึกษามากกว่า 2 ประเทศเท่านั้น คือ สูงกว่าฟิลิปปินส์ และอินโดนีเซีย ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับนานาชาติ พบว่า ประเทศไทยได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 467 คะแนน ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับนานาชาติ (487 คะแนน) และจัดอยู่ในอันดับที่ 27 จากประเทศที่เข้าร่วมดำเนินการวิจัยทั้งหมด 38 ประเทศ

สุนันทา ประไพตระกูล (2534) ได้ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรคัดสรรกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัย พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือ ความรู้พื้นฐานเดิม ตัวแปรที่มี อิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือ ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร ระดับ การศึกษาของผู้ปกครอง รายได้ของผู้ปกครอง และเพศของนักเรียน ตัวแปรที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทาง อ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือ คุณภาพการสอน ขนาดของโรงเรียน ระดับการศึกษาของ ครู แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ประสิทธิภาพการสอนของครู เจตคติ และความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์

สุภาพ ทองนุช (2538) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความ เชื่อมั่นในตนเอง และการอ้างสาเหตุของความล้มเหลวและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2538 ในโรงเรียน ประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 14,004 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียน

อรวรรณ ณรงค์สรศักดิ์ (2534) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการให้กำบังที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์โครงสร้าง เพื่อศึกษาผลของคุณภาพการให้กำบัง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร และศึกษาลักษณะการส่งผลของตัวแปรต่างๆ ที่มีต่อคุณภาพการให้ กำบัง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลทางตรงต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ คุณภาพการสอน ความสามารถพื้นฐานของนักเรียน และความ เอาใจใส่ของผู้ปกครอง องค์ประกอบที่มีอิทธิพลทางอ้อม ได้แก่ สภาพแวดล้อมในโรงเรียน และการศึกษา ของผู้ปกครอง

งานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ศึกษาในต่างประเทศ สามารถสรุปได้ดังนี้ Schieffele and Csikszentmihalyi (1995) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจทาง คณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ประสิทธิภาพทางคณิตศาสตร์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 จากโรงเรียน มัธยมศึกษา 2 แห่ง ในเมืองชิคาโก จำนวน 108 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ดนตรี ศิลปะ และกีฬา ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ด้านเกรดและด้านระดับหลักสูตร (course level) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ความสนใจทางคณิตศาสตร์ ($r = 0.32$ และ 0.34) ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ด้านระดับหลักสูตร (course level) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ ($r = 0.28$)

Hagedorn, Siadat และคณะ (1999) ได้ศึกษาความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในวิทยาลัย เป็นการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อนที่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างมาจากองค์กรกลางการประเมินผลการเรียนของนักเรียนหลังจบมัธยมศึกษา (The National Center on Postsecondary Learning and Assessment, NCTLA) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จาก 23 วิทยาลัยและมหาวิทยาลัยใน 16 รัฐ ของสหรัฐอเมริกา ผลการวิจัยพบว่า (r = กลุ่มอ่อน, nr = กลุ่มเก่ง) เพศ (r = -0.0073, nr = 0.0033) เชื้อชาติ (r = -0.1536, nr = -0.1785) การศึกษาของผู้ปกครอง (r = 0.0158, nr = 0.0188*) ฐานะทางเศรษฐกิจ (r = 0.0384, nr = 0.0427*) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (r = 0.2597*, nr = 0.2861) การให้การสนับสนุนของโรงเรียน (r = 0.0005, nr = -0.0018) นิสัยการเรียน (r = 0.0050, nr = -0.0020) ความรู้พื้นฐานเดิม (r = -0.0091, nr = 0.62) สภาพการจัดการเรียนการสอน (r = -0.0012, nr = 0.0048) ประเภทของวิชาคณิตศาสตร์ (r = 0.1100*, nr = 0.1100*) และรูปแบบการเรียนการสอน (r = -0.0023, nr = -0.0023) มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

Baker และคณะ (2001) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสะท้อนของการศึกษา (shadow education) ทั่วโลก จากการศึกษาคุณภาพการเรียนของโรงเรียนทั่วโลก เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนานาชาติ โดยใช้ข้อมูลจากการวิจัยและประเมินผลนานาชาติวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 3 1994-1995 (TIMSS) เป็นนักเรียนเกรด 7-8 จาก 41 ประเทศที่เข้าร่วม ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ชั่วโมงในการสอน (r = 0.23) กลวิธีที่ใช้สอน (r = 0.44) ความรู้พื้นฐานเดิม (r = 0.53) และความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (r = 0.38)

Dieter, Schonwetter และคณะ (2002) ได้ทำการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ของครอบครัว และความแตกต่างของนักเรียน พฤติกรรมการสอนของครูที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยทำการศึกษากับนักศึกษาในมหาวิทยาลัยที่อยู่ตอนกลางภาคตะวันตกของสหรัฐอเมริกา จำนวน 285 คน ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรด้านนักเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ เพศ (0.094) ความวิตกกังวล (-0.213*) การรับรู้ภายในบุคคล (-0.022) ความรู้พื้นฐานเดิม (0.326*) ตัวแปรด้านพฤติกรรมการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ สถาบันหรือคณะ (0.273*) การสนับสนุนหรือการกระตุ้น (-0.019)

Antonio, Pienda และคณะ (2002) ได้ทำการศึกษาโมเดลสมการโครงสร้างอิทธิพลของความสัมพันธ์ด้านครอบครัว ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ด้านความถนัด และด้านนักเรียน ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ศึกษาในกลุ่มเด็กอายุ 12 - 18 ปี โดยมีกลุ่มตัวอย่าง 261 คน จากทุกระดับการศึกษา ผลการวิจัยพบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสัมพันธ์ของครอบครัวมีความสัมพันธ์ทางอ้อมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (r = 0.47**) ตัวแปรลักษณะบุคคล (r = 0.07) มโนคติแห่งตน (r = 0.71) และตัวแปรความถนัดแต่ละบุคคล (r = 0.54)

Betul Yayan and Giray Berberoglu (2004) ได้ทำการวิเคราะห์ซ้ำข้อมูลการประเมินผลทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์นานาชาติครั้งที่ 3 (TIMSS) ปี 1999 ของนักเรียนในประเทศตุรกี โดยใช้โมเดลโครงสร้างเชิงเส้น (linear structural model) วิเคราะห์หาค่าประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความรู้สึกไม่ประสบความสำเร็จในวิชาคณิตศาสตร์ กิจกรรมในชั้นเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การให้ความสำคัญต่อวิชาคณิตศาสตร์ ลักษณะภูมิหลังของครอบครัว กิจกรรมนอกโรงเรียน บรรยากาศในการเรียน และกิจกรรมในชั้นเรียนที่เน้นผู้สอนเป็นสำคัญ

Ming Tsui (2005) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน ผู้ปกครอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในประเทศจีน และประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 8 ในประเทศจีนสูงกว่าในประเทศอเมริกา นอกจากนี้ยังพบว่ามีความสัมพันธ์ในระดับสูงระหว่างความคาดหวังของครอบครัวและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งในประเทศจีนสูงกว่าในประเทศอเมริกา

Nasser Fadia and Birenbaum Menucha (2005) ได้ทำการศึกษาโมเดลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของชาวยิวและอาหรับ ที่ศึกษาอยู่เกรด 8 ในประเทศอิสราเอล โดยศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผู้เรียนจำนวน 5 ตัวแปร ได้แก่ เพศ ความเชื่อในทฤษฎีความรู้ (epistemological beliefs) การรับรู้ความสามารถของตนเอง (self-efficacy) ทักษะคิด และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าอิทธิพลรวมของการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความเชื่อในทฤษฎีความรู้ เปรียบเทียบกันได้ทั้งกลุ่มชาวยิวและชาวอาหรับ ซึ่งทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันในอิทธิพลของเพศ ทักษะคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

Sarah Theule Lubiencki and Christopher Lubiencki (2005) ได้ศึกษาอิทธิพลของภูมิหลังของครอบครัวด้านเศรษฐกิจฐานะ (SES) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนและโรงเรียนรัฐบาล โดยใช้ข้อมูลจากการประเมินผลคณิตศาสตร์ของ NAEP ปี 2000 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4 มากกว่า 13,000 คน จากโรงเรียนรัฐบาล 385 โรงเรียน และโรงเรียนเอกชน 222 โรงเรียน และเป็นนักเรียนเกรด 8 มากกว่า 15,000 คน จากโรงเรียนรัฐบาล 383 โรงเรียน และโรงเรียนเอกชน 357 โรงเรียน สำหรับนักเรียนเกรด 4 ตัวแปรเศรษฐกิจฐานะแบ่งเป็น 6 ด้าน ได้แก่

- ปัจจัยที่ส่งเสริมการอ่านที่บ้านของนักเรียน เช่น หนังสือพิมพ์ นิตยสาร และสารานุกรม
- อัตราการใช้คอมพิวเตอร์ที่บ้าน
- อัตราการใช้อินเทอร์เน็ตที่บ้าน
- มีบริเวณให้นักเรียนอ่านหนังสือหรือปรึกษาเกี่ยวกับการเรียน
- ค่าอาหารกลางวันโรงเรียน

- Title I eligibility

และสำหรับนักเรียนในเกรด 8 มีเพิ่มอีก 2 ตัวแปร คือ ระดับการศึกษาของมารดา และระดับการศึกษาของบิดา ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนเอกชนสูงกว่าโรงเรียนรัฐบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ถ้าเปรียบเทียบภายใต้ตำแหน่งควอไทล์ของคะแนนจะพบว่าโรงเรียนรัฐบาลมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าโรงเรียนเอกชน ทั้งในเกรด 4 และเกรด 8 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากสัดส่วนของนักเรียนที่มีคะแนนสูงในโรงเรียนเอกชนมีจำนวนมาก

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 29 เรื่อง ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ดังตารางที่ 1



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 สรุปผลการวิเคราะห์ตัวแปรจากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ปัจจัย	ชื่อผู้วิจัย และปีที่พิมพ์																				รวม										
	จันทร์ 2529	จิราภรณ์ 2541	จิตา 2532	นริศรา 2538	นิตยา 2529	ประภาศรี 2534	ประเสริฐ 2532	มนูญ 2532	ไมตรี 2528	รจนา 2544	รศพร 2541	รัตนา 2536	วราภรณ์ 2536	วิบูล 2544	ตุ๊กลักษณ์ 2547	ศุภวรรณ 2534	สสพ. 2545	สุนันทา 2534	สุภาพ 2538	ยงวรรณ 2534		Schieffele 1995	Hagedorn 1999	Baker 2001	Dieter 2002	Antonio 2002	Betul 2004	Ming Tsui 2005	Nasser 2005	Sarah 2005	
1. ความรู้พื้นฐาน				/	/		/								/			/		/		/	/	/							9
2. ความถนัดด้านคำนวณ				/				/	/																/						4
3. เจตคติต่อคณิตศาสตร์			/	/			/	/	/		/		/		/			/			/									10	
4. ความสนใจต่อคณิตศาสตร์					/							/						/			/		/			/				6	
5. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์		/		/			/		/			/						/			/									7	
6. เพศ				/														/			/		/				/			5	
7. ความวิตกกังวล								/								/							/					/		4	
8. เซวามีปัญญา							/					/				/														3	
9. ฐานะทางเศรษฐกิจ สังคม												/			/		/					/						/		5	
10. การสนับสนุนและเสริมกำลังใจ	/						/																					/		3	
11. การเอาใจใส่ของผู้ปกครอง	/											/									/							/		4	
12. ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง	/					/	/								/	/	/	/	/	/	/	/			/		/		10		
13. อาชีพของผู้ปกครอง	/						/																							2	
14. ความสัมพันธ์ในครอบครัว													/												/					2	
15. รายได้ของผู้ปกครอง							/											/												2	
16. ที่อยู่อาศัยของผู้ปกครอง	/											/																		2	
17. ความคาดหวังของผู้ปกครอง	/																										/			2	
18. การกำกับตนเองในการเรียน		/																												1	
19. การรับรู้ความสามารถของตน		/																									/			2	
20. ทักษะติดต่อคณิตศาสตร์		/			/																						/			3	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ปัจจัย	ชื่อผู้วิจัย และปีที่พิมพ์																				รวม									
	จันทร์ 2529	จิราภรณ์ 2541	จิตา 2532	นริศรา 2538	นิตยา 2529	ประกายศรี 2534	ประเสริฐ 2532	มนูญ 2532	ไมตรี 2528	รจนา 2544	รศพร 2541	รัตนา 2536	วราภรณ์ 2536	วิบูล 2544	ตุ๊กลัดด์ 2547	ศุภวรรณ 2534	สสพ. 2545	สุนันทา 2534	สุภาพ 2538	ยรพรรณ 2534		Schieffele 1995	Hagedorn 1999	Baker 2001	Dieter 2002	Antonio 2002	Betul 2004	Ming Tsui 2005	Nasser 2005	Sarah 2005
ด้านนักเรียน (ต่อ)																														
21. ความเชื่อมั่นในตนเอง				/															/							/				3
22. แบบการคิด				/																										1
23. นิสัยในการเรียน								/				/									/									3
24. ความรู้สึกที่มีต่อโรงเรียน												/																		1
25. ความสัมพันธ์กับเพื่อน												/																		1
26. เชื้อชาติ																					/									1
27. การรับรู้ภายในบุคคล																							/							1
ด้านครู																														
1. จำนวนคาบที่สอน							/															/								2
2. ระดับการศึกษา							/								/			/												3
3. คุณภาพการสอน			/	/	/						/							/		/										6
4. ประสบการณ์การสอน						/						/						/												3
5. การใช้สื่อการสอน						/															/	/								3
6. บุคลิกภาพของครู											/																			1
7. กิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ										/			/													/				3
8. บรรยากาศในการเรียน																										/				1
9. ความเอาใจใส่ของครู												/																		1
10. กิจกรรมที่เน้นผู้สอนเป็นสำคัญ																										/				1

ตอนที่ 2 มโนทัศน์เกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็น

2.1 ความหมายของความต้องการจำเป็น

ความต้องการจำเป็น (needs) หมายถึง ช่องว่างหรือความแตกต่างระหว่างผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันกับผลลัพธ์ที่ต้องการ (Kaufman and English, 1979; Witkin and Altschuld, 1995; Gilmore and Campbell, 1996; สุวิมล ว่องวานิช, 2531) โดยความแตกต่างที่เกิดขึ้นจะบอกถึงสภาพปัญหาที่มีอยู่ ปริมาณของความแตกต่างดังกล่าวจะได้รับจากการจัดเรียงลำดับความสำคัญก่อนหลัง เพื่อเลือกความต้องการจำเป็นที่มีความสำคัญมากที่สุดมาทำการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็นนั้น จากนั้นจึงแสวงหาแนวทางในการจัดความต้องการจำเป็นนั้นให้หมดไป (สุวิมล ว่องวานิช, 2542)

สุวิมล ว่องวานิช (2542) กล่าวถึงนิยามของความต้องการจำเป็นว่าสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. การนิยามความต้องการจำเป็นว่าเป็นความแตกต่างระหว่างสิ่งที่มุ่งหวังกับสิ่งที่เป็นอย่างจริง การให้นิยามในแนวนี้สะท้อนถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นเรียกว่าเป็นการนิยามตาม “โมเดลความแตกต่าง” (Discrepancy Model) (Kaufman, 1977; Klimes, 1977; Roth, 1977 Cited in Guba & Lincoln, 1982; Kaufman & English, 1979; Guba & Lincoln, 1982; Witkin, 1984; Witkin & Altschuld, 1995)

2. การนิยามความต้องการจำเป็นว่าเป็นสิ่งซึ่งหากไม่ได้รับการตอบสนองจะทำให้เกิดสภาวะที่ไม่พึงประสงค์ขึ้น (Scriven & Roth, 1978 cited in Witkin, 1984) หรือสิ่งที่แสดงให้เห็นแล้วว่ามีคามจำเป็นและเป็นประโยชน์ ซึ่งจะต้องเสริมให้กับส่วนที่ขาดหายไปให้มีความสมบูรณ์ขึ้น (Stufflebeam cited in Witkin, 1984) นั่นคือ หากพบว่าองค์กรใดประสบกับสภาวะที่ไม่พึงประสงค์ในเรื่องใด องค์กรนั้นก็มีความต้องการจำเป็นที่ต้องได้รับการตอบสนองในเรื่องนั้น ความต้องการจำเป็นโดยนิยามนี้จึงเป็นตัวสะท้อนถึงการแก้ไขปัญหาในเรื่องนั้น

สรุปได้ว่า ความต้องการจำเป็นในการวิจัยครั้งนี้เป็นความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นอยู่จริงกับสภาพที่คาดหวัง ผลการประเมินความต้องการจำเป็นจะชี้สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบันที่ต้องการได้รับการพัฒนา ปรับปรุง และแก้ไข ตามการรับรู้หรือความรู้สึกของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

2.2 ประเภทของความต้องการจำเป็น

ความต้องการจำเป็นสามารถจำแนกออกเป็นประเภทต่างๆ โดยใช้เกณฑ์จำแนกตามความคาดหวังและช่วงเวลาดังนี้ (อมรรัตน์ คำแดง, 2539)

1. ความต้องการจำเป็นจำแนกตามความคาดหวัง

Bradshaw (1972 อ้างถึงใน Mckillip, 1987) จำแนกความต้องการจำเป็นตามความคาดหวังเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1) normative needs เป็นความต้องการจำเป็นในรูปของความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็นที่ได้กำหนดเป็นมาตรฐานที่ชัดเจนโดยผู้เชี่ยวชาญ การสำรวจความต้องการจำเป็นจึงเป็นการเปรียบเทียบสภาพที่เป็นจริงนั้นกับมาตรฐานที่กำหนด

2) express needs เป็นความต้องการจำเป็นในรูปของความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็น ที่กำหนดจากความคาดหวังของกลุ่มเป้าหมายที่ได้รับบริการการสำรวจความต้องการจำเป็น จึงเป็นการเปรียบเทียบสภาพที่เป็นจริงกับความคาดหวังของกลุ่มเป้าหมาย

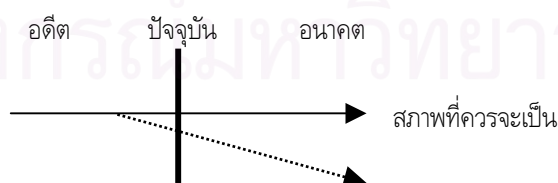
3) comparative needs หรือ relative needs เป็นความต้องการจำเป็นในรูปของความแตกต่างระหว่างการได้รับบริการของกลุ่มที่อยู่ในพื้นที่ที่แตกต่างกัน การสำรวจความต้องการจำเป็นจึงเป็นการเปรียบเทียบการได้รับบริการของกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่ต่างกัน

4) felt needs หรือ perceive needs เป็นความต้องการจำเป็นตามการรับรู้หรือความรู้สึกของบุคคล ซึ่งพิจารณาได้จากการประสบปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวางแผนหรือการพัฒนาโครงการด้านการให้บริการทางสังคม

2. ความต้องการจำเป็นจำแนกตามช่วงเวลา

ศรีสมร พุ่มสะอาด (2535) จำแนกความต้องการจำเป็นตามช่วงเวลาเป็น 3 ประเภท ได้แก่

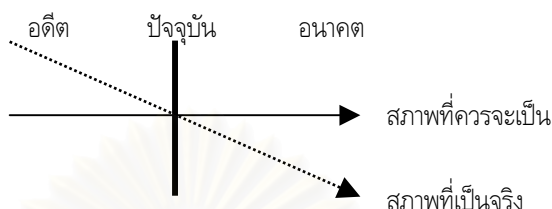
1) ความต้องการจำเป็นเชิงแก้ไขปรับปรุง เป็นความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็นในปัจจุบันหรือในอดีตจนถึงปัจจุบัน และมีแนวโน้มที่อาจเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต แสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 9 การประเมินความต้องการจำเป็นเชิงแก้ไขปรับปรุง

จากแผนภาพที่ 9 ความต้องการจำเป็นที่เกิดขึ้นที่จุดใดจุดหนึ่งในอดีตและปัจจุบันก็มีความต้องการจำเป็นนั้นอยู่ ถ้าไม่แก้ไขก็อาจมีความต้องการจำเป็นนั้นอีกต่อไปในอนาคต และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

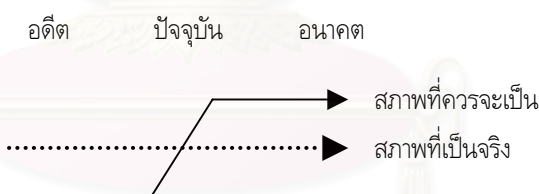
2) ความต้องการจำเป็นเชิงป้องกัน เป็นความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็น จะเป็นที่คาดว่าอาจเกิดขึ้นในอนาคต เป็นความต้องการจำเป็นที่ยังไม่เกิดขึ้นในอดีตและปัจจุบัน แต่มีเครื่องชี้วัดที่บ่งบอกว่าอาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต แสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 10 การประเมินความต้องการจำเป็นเชิงป้องกัน

จากแผนภาพที่ 10 การพิจารณาแนวโน้มในอดีตจนถึงปัจจุบันจะเห็นได้ว่าสภาพที่เป็นจริงจะต่ำลง และมีแนวโน้มว่าจะต่ำกว่าสภาพที่ควรจะเป็นในระยะต่อไป หรืออาจกล่าวได้ว่าปัจจุบันยังไม่เกิดความต้องการจำเป็น แต่คาดว่าอาจเกิดขึ้นในอนาคตถ้าไม่ป้องกันไว้ก่อน

3) ความต้องการจำเป็นเชิงพัฒนา เป็นสภาพที่เกิดขึ้นจริงในอดีตและปัจจุบันที่ไม่แตกต่างจากสภาพที่ควรจะเป็น ในปัจจุบันจึงยังไม่เกิดความต้องการจำเป็น แต่ในอนาคตอาจเกิดความต้องการจำเป็นขึ้นได้ ในกรณีที่ต้องการเพิ่มคุณภาพหรือประสิทธิภาพโดยการทำให้สภาพที่ควรจะเป็นสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็น แสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 11 การประเมินความต้องการจำเป็นเชิงพัฒนา

จากแผนภาพที่ 11 พบว่าในอดีตและปัจจุบันยังไม่เกิดความต้องการจำเป็นแต่สภาพปัจจุบันยังเป็นที่ยังปรารถนาของสังคม กล่าวคือ สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับที่ไม่สูงมากนักและสภาพที่เป็นจริงก็ได้สูงกว่าสภาพที่ควรจะเป็นมากนักเช่นกัน ดังนั้นจึงต้องยกระดับมาตรฐานให้สูงขึ้นโดยเพิ่มสภาพที่ควรจะเป็นและพัฒนาสภาพที่เป็นจริงให้สูงขึ้นตามสภาพที่ควรจะเป็น

จากการศึกษาประเภทของความต้องการจำเป็น ทำให้กล่าวได้ว่าความต้องการจำเป็นมีลักษณะที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก สำหรับการวิจัยนี้ระบุให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นความต้องการจำเป็นที่ต้องได้รับการพัฒนา ตามการรับรู้หรือความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่างนักเรียน และครูคณิตศาสตร์ (felt needs หรือ perceive needs) และเป็นความต้องการจำเป็นเชิงแก้ไขปรับปรุง

2.3 ระดับของความต้อการจำเป็น

Witkin (1984 อ้างถึงใน พัชรีย์ ชันอาสาชะวะ, 2544) ได้แบ่งระดับความต้อการจำเป็นออกเป็น 5 ระดับ คือ

- ระดับที่ 1 ระดับอุดมคติ (ideal state) เช่น ต้อได้คะแนน TOFEL เท่ากับ 600 คะแนน
- ระดับที่ 2 ระดับที่ปรารถนา (desired state) เช่น ปรารถนาให้ได้คะแนน TOFEL เท่ากับ 550 คะแนน แม้อุดมคติจะไปไม่ถึง แต่ถ้าได้คะแนน TOFEL เท่ากับ 550 คะแนน ก็ดีดีมาก
- ระดับที่ 3 ระดับที่มุ่งหวัง (expected state) ระดับนี้เป็นระดับที่มุ่งหวังว่าน่าจะได้เมื่อประเมินความสามารถของตนเอง
- ระดับที่ 4 ระดับปกติทั่วไป (norm) ระดับนี้เป็นระดับปกติทั่วไปที่จะได้
- ระดับที่ 5 ระดับพอเพียง (minimum sufficient state) ระดับนี้เป็นระดับที่พอเพียง หรือระดับที่จะได้

เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีเป้าหมายหลัก คือ การพัฒนาปัญญาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในทักษะต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาได้และให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ (Kenedy and Tippes, 2000) ดังนั้นระดับความต้อการจำเป็นที่นำมาใช้ในการประเมินความต้อการจำเป็นของงานวิจัยนี้ จึงเป็นความต้อการจำเป็นในระดับที่ปรารถนา (desired state)

2.4 ความหมายของการประเมินความต้อการจำเป็น

คำว่า “การประเมินความต้อการจำเป็น” ตรงกับคำในภาษาอังกฤษ คือ needs assessment มีผู้ให้ความหมายในหลายนัย ดังนี้

สุวิมล ว่องวานิช (2531) ให้ความหมายว่า การประเมินความต้อการจำเป็น เป็นกระบวนการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ต้อการกับสิ่งที่เป็นอย่างอยู่ในปัจจุบัน หากมีความขัดแย้งระหว่างความแตกต่างที่พบก็จะชี้ให้เห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้น จะช่วยให้สามารถกำหนดเป้าหมายและตัดลินแก้ไขปัญหได้อย่างเหมาะสม

Kaufman (1983) กล่าวว่า การประเมินความต้อการจำเป็น คือ สิ่งทีบอกให้เราทราบว่เรากำลังอยู่ ณ ตำแหน่งใด ตำแหน่งใดที่เรต้อไป และยังบอกได้ว่าทำไมเรต้อไป ณ ตำแหน่งนั้น

Witkin และ Altschuld (1995) กล่าวว่า การประเมินความต้อการจำเป็น เป็นกระบวนการที่เป็นระบบที่เกิดขึ้น เพื่อจัดลำดับความสำคัญและตัดลินใจเกี่ยวกับโครงการหรือการปรับปรุงองค์กร ตลอดจนการจัดสรรการใช้ทรัพยากร

อย่างไรก็ตาม การศึกษาเรื่องการประเมินความต้องการจำเป็นที่ใช้อยู่ทั่วไปมักใช้ในความหมายของการหาความแตกต่างระหว่างสิ่งที่เป็นอยู่ในปัจจุบันกับสิ่งทีควรจะเป็นอย่างเป็นระบบ (Stufflebeam site in Com and Lincoln, 1982) โดยใช้การจัดลำดับความสำคัญเป็นหลักในการอ้างอิงเพื่อใช้เป็นสารสนเทศในการตัดสินใจต่างๆ ในการดำเนินโครงการหรือการปรับปรุงองค์กรตลอดจนการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ได้อย่างเหมาะสมที่สุด

2.5 จุดมุ่งหมายของการประเมินความต้องการจำเป็น

สวิมล ว่องวานิช (2531) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลมาจัดลำดับความสำคัญและกำหนดแนวทางเพื่อแก้ไขปัญหา ข้อมูลที่ได้จะมีคุณค่าสามารถใช้เป็นเกณฑ์และแนวทางเพื่อจัดทำนโยบายและการตัดสินใจวางแผนงานของบุคคลในหน่วยงานหรือองค์กรสำหรับการจัดสรรงบประมาณ บุคลากร ผู้ปฏิบัติงาน และทรัพยากร ทำให้การวางแผนงานและการดำเนินงานตรงกับเป้าหมายและความต้องการของบุคลากรทุกฝ่ายในแผนงานนั้นๆ เพราะหากทราบภายหลังว่าจุดมุ่งหมายของโครงการนั้นจริงๆ แล้วไม่ได้ตรงกับความต้องการของเจ้าของโครงการ จะเป็นการสูญเปล่าทั้งเวลาและทรัพยากร เพราะผลที่ได้ไม่สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาคือได้

ในขณะที่ คิริชัย กาญจนวาสี และคณะ (2541) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการประเมินความต้องการจำเป็น มีดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้ได้ข้อมูลเพื่อการวางแผนซึ่งจะส่งผลในการจำแนกเป้าหมาย การตัดสินใจถึงขอบเขตของเป้าหมายว่าจะทำได้แค่ไหน
2. เพื่อเป็นการตรวจวิเคราะห์ หรือการจำแนกแยกแยะปัญหา หรือหาจุดอ่อนของสิ่งที่ศึกษาอันจะทำให้การวางแผนเป็นไปอย่างเหมาะสม
3. เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบสำหรับการประเมินหลายๆ รูปแบบ
4. เพื่อนำไปใช้กับการรับรองสถาบันการศึกษา เช่น การประเมินผลผลิตในเรื่องของนักศึกษา ผลการประเมินชนิดนี้นำไปจำแนกความพยายามทางการศึกษาของโรงเรียนหรือระบบโรงเรียนว่าเกิดประสิทธิภาพหรือไม่ และยังใช้จำแนกขอบเขตวิชาหรือสถานที่ตั้ง

2.6 หลักการสำคัญของการประเมินความต้องการจำเป็น

สุวิมล ว่องวาณิช (2531) กล่าวว่า หลักการสำคัญของการประเมินความต้องการจำเป็นไม่ซับซ้อน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. พยายามกำหนดสิ่งที่มุ่งหวัง (what should be)
2. พยายามวัดสภาพที่เป็นอยู่จริงในปัจจุบัน (what is)
3. หาความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ได้จากข้อ (1) และข้อ (2)
4. ศึกษาสาเหตุหรือเหตุผลที่ทำให้เกิดความแตกต่าง (ที่นำไปสู่ปัญหา) ในข้อ (3)
5. จัดลำดับความสำคัญของปัญหา

Witkin และ Altschuld (1995 อ้างถึงใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2531) กล่าวว่า การประเมินความต้องการจำเป็นที่มีประสิทธิภาพควรเป็นการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ (complete needs assessment) โดยมีขั้นตอนที่ประกอบด้วย การระบุความต้องการจำเป็น (needs identification) การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (needs analysis) และการประเมินความต้องการจำเป็น (needs assessment) เพื่อระบุสุดท้ายว่าความต้องการจำเป็นที่สำคัญที่สุดคืออะไร

2.7 ข้อควรระวังก่อนการประเมินความต้องการจำเป็น

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการจัดเรียงลำดับก่อนหลังที่เป็นระบบและสมเหตุสมผล อาจจะเป็นสิ่งที่ยุ่งยาก เนื่องจากมีปัญหาหลายประการที่อาจเกิดขึ้น เช่น (1) การนิยามปัญหายังคลุมเครือและไม่ถูกต้อง (2) ข้อมูลเพื่อหาแนวทางขจัดความต้องการจำเป็นยังไม่สมบูรณ์ (3) ข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุที่มาของปัญหาไม่สมบูรณ์ (4) ข้อมูลเกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้นหลังจากกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาไม่สมบูรณ์ (5) การกำหนดขอบเขตและลักษณะของสิ่งที่สนใจศึกษาไม่สมบูรณ์ และ (6) ข้อจำกัดด้านเวลา ทักษะ และทรัพยากร (Forester, 1989 cited in Witkin & Altschuld, 1995 อ้างถึงใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2542)

Soriano (1995) กล่าวว่า ข้อจำกัดของการประเมินความต้องการจำเป็นมีดังนี้ คือ (1) ความบกพร่องในเรื่องการเข้าถึงผู้ตอบ (2) มีผู้เกี่ยวข้องกับโครงการบางคนไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการสำรวจหรือศึกษา (3) มีผู้เกี่ยวข้องกับโครงการบางคนตอบไม่ตรงตามความเป็นจริง (4) การเขียนที่เข้าใจยากหรือการใช้คำถามที่ทำให้เข้าใจยาก และ (5) การแปลความหมายผิดพลาดในการตอบ

สุวิมล ว่องวาณิช (2542) กล่าวว่า การทำการประเมินความต้องการจำเป็นให้บรรลุผลสำเร็จต้องคำนึงถึงประเด็นต่อไปนี้ (1) ผู้เข้าร่วมการประเมินความต้องการจำเป็นที่เป็นผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียและมีคุณลักษณะที่หลากหลาย (2) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม (3) ความต้องการจำเป็นที่สำคัญที่ได้รับการประเมิน (4) การประเมินความต้องการจำเป็นเป็นกระบวนการแบบมีส่วนร่วม (5) การประเมินความต้องการจำเป็นไม่สามารถหลีกเลี่ยงองค์ประกอบทางการเมืองได้ ผู้เข้าร่วมการประเมินความต้องการจำเป็น

อาจจะแสดงความคิดเห็นในกระบวนการในลักษณะที่ขาดการควบคุม การเรียงลำดับความต้องการจำเป็น อาจจะได้มาจากการยึดมั่นในแนวความคิดของบุคคล (6) การประเมินความต้องการจำเป็นเป็นกระบวนการ สำหรับการตัดสินใจทุกขั้นตอน

2.8 วิธีการประเมินความต้องการจำเป็น

การศึกษาความต้องการจำเป็นสามารถศึกษาจากสภาพการณ์ที่ไม่สอดคล้อง อันเป็นสิ่งที่นำมาซึ่ง ปัญหาที่เกิดขึ้นและจะต้องหาทางแก้ไข เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น โดยใช้วิธีการประเมินความต้องการจำเป็น (needs assessment) ดังนี้

การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการสำรวจความต้องการจำเป็นอย่างง่าย อาศัยการเผชิญหน้าโต้ตอบระหว่าง ผู้สัมภาษณ์กับผู้ถูกสัมภาษณ์ ทำให้เห็นบุคลิก ท่าทาง ตลอดจนความรู้สึกนึกคิดของผู้ถูกสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์สามารถถามถึงปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงาน ความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน รวมถึง แนวทางการแก้ไขปัญหา ทำให้ทราบถึงความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรมของบุคคลเหล่านั้น เวลาในการ เก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนการใช้คำถามมีความยืดหยุ่นสูง แต่การสัมภาษณ์ต้องใช้เวลาและสิ้นเปลือง ค่าใช้จ่ายสูง หากต้องสัมภาษณ์บุคคลเป็นจำนวนมาก ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ยากในการสรุปผลเพราะมาจากบุคคลมีหลากหลาย มีความแตกต่างกันทางความคิด (วิวัฒน์ เอี่ยมไพรวรรณ, 2531) วิธีการสัมภาษณ์อาจ กระทำได้หลายวิธี เช่น

1. วิธีสัมภาษณ์แบบอิสระ โดยปล่อยให้ผู้สัมภาษณ์แสดงความคิดเห็นอย่างเป็นอิสระทำให้ได้ ข้อมูลจำนวนมาก แต่ค่อนข้างยากในการรวบรวมข้อมูล
2. วิธีสัมภาษณ์แบบกำหนดแนวทางข้อคำถามไว้ล่วงหน้า ทำให้ได้ข้อมูลตรงตามความต้องการของ ผู้สัมภาษณ์ แต่อาจไม่ได้ข้อมูลที่มีความสำคัญ

การสอบถาม เป็นวิธีการสำรวจความต้องการจำเป็น โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ นิยมใช้กัน อย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นวิธีการที่คุ้นเคยและประหยัด สามารถรวบรวมข้อมูลจากคนจำนวนมากๆ ได้ การคำนวณค่าทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทำได้ง่าย ผู้ให้ข้อมูลสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่าง อิสระ เพราะไม่ต้องเผชิญหน้ากับผู้เก็บข้อมูล ลักษณะแบบสอบถามที่ใช้มี 2 ประเภท คือ

1. แบบสอบถามแบบปลายปิด
2. แบบสอบถามแบบปลายเปิด

การสังเกต เป็นวิธีการสำรวจความต้องการจำเป็นที่สามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์โดยการสังเกต พฤติกรรมของบุคคล จุดบันทึกพฤติกรรมลงในเครื่องมือที่สร้างขึ้น เช่น แบบวัดความถี่ของการมีส่วนร่วม ในกิจกรรม แบบตรวจสอบพฤติกรรมในการทำงาน ลักษณะของการสังเกตมี 2 ประเภท คือ

1. การสังเกตแบบกำหนดแนวทางไว้ล่วงหน้า เป็นการสังเกตโดยตรงเพื่อเฝ้าดูว่าสมาชิกขององค์กร แต่ละคนทำงานกันอย่างไร เพื่อที่จะได้รับข้อมูลที่แน่นอนเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานของบุคคลในช่วงเวลาที่เป็นจริง
2. การสังเกตแบบไม่ได้กำหนดแนวทางไว้ล่วงหน้า เป็นการสังเกตการณ์โดยตรงที่กระทำโดยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับสถาบัน หรือผู้ปฏิบัติงานฝ่ายต่างๆ และผู้ปฏิบัติในหน่วยงานอื่นๆ

การค้นคว้าจากเอกสาร เป็นวิธีการสำรวจการพัฒนามูลฐาน โดยศึกษาจากรายงาน บันทึก เอกสาร และหลักฐานที่เป็นลายลักษณ์อักษรต่างๆ เช่น นโยบายองค์กร รายงานประจำปี บันทึกการรายงานการประชุม ประวัติพนักงาน เป็นต้น เอกสารเหล่านี้จะให้ข้อมูลใน 3 ลักษณะ (พนาลี ทองประเสริฐ, 2535) คือ

1. สิ่งที่เกี่ยวข้องกับองค์กร ได้แก่ เป้าหมาย วัตถุประสงค์ ภาระหน้าที่ โครงสร้าง นโยบาย แผนงาน ระเบียบปฏิบัติงาน ตลอดจนจำนวนบุคลากรและทรัพยากรอื่นๆ
2. สิ่งที่เกี่ยวข้องกับบุคลากร ได้แก่ ปัญหาของผู้ปฏิบัติงานทางด้านการเข้า-ออกงาน การขาดงาน อุบัติเหตุจากการทำงาน ข้อร้องทุกข์ การพิจารณาความดีความชอบ เป็นต้น
3. สิ่งที่เกี่ยวข้องกับงานและสายทางเดินของงาน ได้แก่ ตำแหน่งหน้าที่งานเกี่ยวข้องกับการขึ้น-ลงของผลงาน ค่าใช้จ่ายในการผลิต ความสิ้นเปลือง เป็นต้น

การทดสอบ เป็นวิธีเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการวัดความสามารถ ความถนัดของบุคลากรในองค์กร หรือหน่วยงาน (ประยูร ศรีประสาธน์, 2531) ทำให้ทราบความต้องการจำเป็นที่ขัดแย้งในด้านความรู้ ทักษะ และทัศนคติ เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบความถนัด แบบทดสอบบุคลิกภาพ เป็นต้น

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวข้างต้น มีลักษณะเฉพาะ ข้อดีและข้อจำกัด ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบวิธีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น

วิธีการเก็บข้อมูล	สัมภาระ	แบบสอบถาม	สังเกต	เอกสาร	แบบทดสอบ
ลักษณะโดยทั่วไป	มีการกำหนดแนวทางของคำถามไว้ล่วงหน้า ใช้การเผชิญหน้าเพื่อมุ่งแสวงหาความจริง	เป็นชุดของข้อคำถามเรื่องใดเรื่องหนึ่ง มักถามข้อมูลส่วนตัวกับข้อคำถามที่เกี่ยวกับจุดประสงค์ในการสำรวจ	ใช้การเฝ้าดูการทำงานและพฤติกรรมของบุคคล โดยการจดบันทึก	เป็นการสำรวจโดยศึกษาจากรายงานเอกสารหรือหลักฐานที่เป็นลายลักษณ์อักษร	เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ
การสร้างเครื่องมือ	สร้างได้ง่าย	สร้างได้ง่าย	สร้างได้ง่าย เพราะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม	สร้างได้ง่าย	สร้างได้ยาก
คุณภาพของข้อมูล	ได้ข้อมูลที่ลึกซึ้ง	ข้อมูลขาดความลึกซึ้ง	ได้ข้อมูลที่เป็นจริง หากไม่ทำให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัว	มีความน่าเชื่อถือ แต่อาจได้ข้อมูลที่ไม่ครอบคลุม	วัดเฉพาะเรื่องได้แน่นอน
การวิเคราะห์ข้อมูล	รวบรวมข้อมูลและสรุปผลยาก	คำนวณสถิติและเปรียบเทียบได้ง่าย	ทำให้เป็นระบบได้ยาก	มีปัญหาเกี่ยวกับการตีความ	คำนวณสถิติและเปรียบเทียบได้ง่าย
ค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่ายสูง	ค่าใช้จ่ายต่ำ	ค่าใช้จ่ายสูง	ค่าใช้จ่ายต่ำ	ค่าใช้จ่ายสูงในการจัดทำ
เวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูล	ใช้เวลานาน	ใช้เวลาสั้น	ใช้เวลามาก	ขึ้นอยู่กับแหล่งเอกสาร	ใช้เวลาไม่นาน แต่ต้องได้รับความร่วมมือสูง
ความลำเอียง	เกิดความลำเอียงได้	ไม่มีอคติจากผู้วิจัย	อาจเกิดความลำเอียงจากผู้สังเกตได้	ไม่มีอคติจากผู้วิจัย	ไม่มีอคติจากผู้วิจัย

2.9 วิธีวัดความต้องการจำเป็น

การวัดความต้องการจำเป็นมักจะทำเป็น 2 แบบ คือ แบบที่หนึ่งทำการวัด 2 ส่วน คือ ระดับของสภาพที่พึงประสงค์กับระดับของสภาพที่เกิดขึ้นจริงโดยให้บุคคลที่ถูกรวัด (เจ้าของความต้องการจำเป็น) แสดงความรู้สึกต่อระดับของสภาพตามข้อความต่างๆ ทั้ง 2 ส่วน แล้วนำทั้งสองส่วนนี้มาหาผลต่างของสภาพดังกล่าว ส่วนแบบที่สองนั้น จะทำการวัดเพียงส่วนเดียวโดยไม่จำเป็นต้องแยกวัด 2 ส่วน เหมือนวิธีแรก ซึ่งวัดโดยการให้ผู้ตอบที่เป็นเจ้าของความต้องการจำเป็นระบุปัญหาที่เกิดขึ้น อาจจะใช้วิธีการถามตรงๆ ว่า “หน่วยงานหรือองค์กรของท่านมีปัญหาในเรื่องใด” หรือ “ท่านมีความต้องการให้แก้ไขปัญหในเรื่องใด” (สุวิมล ว่องวาณิช, 2542) ซึ่งคำตอบที่ได้ คือ ความต้องการจำเป็น ซึ่งการที่จะสามารถสร้างเครื่องมือวัดคุณลักษณะใดๆ นั้น ผู้วัดจะต้องมีความเข้าใจที่ชัดเจนในสิ่งที่มุ่งวัดและรู้ว่าควรวัดสิ่งนั้นอย่างไร สำหรับความเข้าใจในสิ่งที่มุ่งวัดนั้น จำเป็นต้องอาศัยแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับคุณลักษณะของสิ่งที่มุ่งวัด เพื่อเชื่อมโยงมโนทัศน์ของสิ่งนั้นให้เป็นข้อมูล หลักฐานที่เป็นรูปธรรม ส่วนการที่จะมีความเข้าใจที่ชัดเจนว่าควรวัดสิ่งใดนั้น จะต้องพิจารณาว่าควรใช้เครื่องมืออะไร รูปแบบคำถามชนิดใดจึงจะสอดคล้องกับคุณลักษณะที่มุ่งวัด และเหมาะสมกับผู้ให้ข้อมูล (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2541)

อย่างไรก็ตาม ในการเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือในการประเมินความต้องการจำเป็นนั้น ควรให้เหมาะสมกับสิ่งที่มุ่งวัด และคำนึงถึงจุดมุ่งหมายที่มุ่งวัดในรูปแบบของการประเมินความต้องการจำเป็น การนำวิธีการประเมินไปใช้ไม่มีวิธีใดที่ดีที่สุดควรเลือกให้เหมาะสมกับงาน (Witkin, 1994 อ้างถึงใน ปานจันทร์ โททอง, 2542)

2.10 การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น

ในการประเมินความต้องการจำเป็น การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นมีความสำคัญ และเป็นส่วนที่ทำให้การประเมินความต้องการจำเป็นมีความสมบูรณ์ การจัดลำดับความสำคัญจะช่วยให้ผู้ประเมินความต้องการจำเป็นทราบถึงความต้องการจำเป็น หรือปัญหาที่แท้จริงที่ควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วนก่อนปัญหาอื่น ซึ่งวิธีที่ใช้จัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นนั้นมีหลายวิธีด้วยกัน ผู้ประเมินจะต้องเลือกใช้และดำเนินการด้วยความระมัดระวังภายในระยะเวลาและทรัพยากรที่จำกัด (Bosin, 1992 อ้างถึงใน ปิยมาภรณ์ โชคอวยชัย, 2540) ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็น โดยใช้สูตร Modified Priority Needs Index (PNI_{Modified}) ซึ่งสูตรนี้ นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวาณิช ได้ปรับปรุงจากวิธี Priority Needs Index (PNI) โดยการหาค่าผลต่างระหว่างสภาพที่คาดหวัง (I) กับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน (D) ด้วยค่าสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน (D) โดยใช้หลักการกำหนดความต้องการจำเป็นจากระดับของสภาพที่เป็นจริง เพื่อให้เป็นคะแนนมาตรฐาน (สุวิมล ว่องวาณิช, 2542; คมศร วงษ์รักษา, 2540) ซึ่งสูตรในการคำนวณมีดังนี้

$$PNI_{\text{Modified}} = (I - D) / D$$

วิธี PNI_{Modified} มีข้อดี คือ คำนวณง่าย ให้ข้อสรุปที่ดี และเมื่อถ่วงน้ำหนักจะทำให้ได้ความแตกต่างที่ชัดเจนขึ้น ข้อจำกัดของวิธีนี้ คือ ข้อตกลงเบื้องต้นเป็น interval scale ที่ไม่ค่อยเหมาะสม และเป็นการพิจารณาแยกกันระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวัง ผลต่างที่มีค่าเท่ากันในระดับต่ำกับระดับสูงยากในการจัดเรียงลำดับ (คมศร วงษ์รักษา, 2540)

ตอนที่ 3 มโนทัศน์เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิเคราะห์พหุระดับและการวิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรม HLM

3.1 การวิเคราะห์พหุระดับ

การศึกษาข้อมูลหลายระดับหรือข้อมูลระดับลดหลั่นที่เกี่ยวกับการศึกษา ได้รับความสนใจนับตั้งแต่มีการวิจัยเรื่อง “The Equality of Educational Opportunity” โดย James Coleman และคณะ ในปี ค.ศ.1996 เป็นต้นมา เนื่องจากระบบการศึกษามีการจัดองค์กรและการแบ่งส่วนบริหารภายในองค์กรในลักษณะเป็นระดับชั้น ธรรมชาติของข้อมูลทางการศึกษาจึงมีลักษณะเป็นระดับชั้นด้วย นั่นคือ นักเรียนถูกจัดรวมเข้ารับการศึกษาดูด้วยกันเป็นชั้นเรียน ชั้นเรียนหลายๆ ชั้นเรียนรวมกันเป็นระดับชั้น ระดับชั้นหลายๆ ระดับชั้นรวมกันเป็นระดับการศึกษา ระดับการศึกษาหลายๆ ระดับรวมกันเป็นโรงเรียน และรวมกลุ่มกันเป็นเขตพื้นที่การศึกษา เป็นต้น

ดังนั้น การวิจัยทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลหลายระดับ ถ้าผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการจัดข้อมูลเป็นระดับเดียวกัน ละเลยต่อโครงสร้างของระดับข้อมูล จะทำให้เกิดความผิดพลาดในการสรุปผลระหว่างระดับ เกิดความผิดพลาดในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของการทำนายและความคลาดเคลื่อนของการทำนายก็มีค่าความแปรปรวนสูงและไม่คงที่ นอกจากนั้นตัวแปรทางการศึกษาทั้งในระดับเดียวกันและต่างระดับกัน ย่อมมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันตลอดเวลา การนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพียงระดับเดียวโดยละเลยหน่วยของการวิเคราะห์ต่างระดับนั้น ทำให้ละเลยการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อยู่ต่างระดับกัน จึงขัดกับธรรมชาติที่แท้จริงของความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ซึ่งปัญหาทางเทคนิคของการวิเคราะห์แบบระดับเดียว สามารถแก้ไขได้โดยการใช้แนวทางของการวิเคราะห์พหุระดับ (multilevel analysis) ซึ่งเป็นเทคนิควิธีทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่มีตัวแปรอิสระหลายตัว ละตัวแปรอิสระเหล่านั้นสามารถจัดเป็นระดับได้อย่างน้อย 2 ระดับขึ้นไป โดยตัวแปรระดับเดียวกันต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและได้รับผลร่วมกันจากตัวแปรระดับอื่นๆ (มณฑิยา ชมดอกไม้, 2541)

ถ้าทำการวิเคราะห์แบบระดับเดียว โดยยึดนักเรียนหรือชั้นเรียนเป็นหน่วยของการวิเคราะห์ คือ ปรับตัวแปรต่างระดับให้มาอยู่ในระดับที่สนใจระดับเดียว เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้หลักการของการถดถอยพหุคูณจะทำให้ผลที่ได้คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ดังที่ คิริชชั กัญจนวาลี (2532) กล่าวไว้ว่า

1. ถ้าใช้นักเรียนเป็นหน่วยของการวิเคราะห์ จะเกิดการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ที่กล่าวว่าหน่วยในการวิเคราะห์ในที่นี้คือนักเรียนต้องมีความเป็นอิสระต่อกัน แต่ในระบบการศึกษาใดๆ ก็ตาม การกระจายของนักเรียนสู่โรงเรียนและชั้นเรียนไม่เป็นไปอย่างสุ่ม ดังนั้นนักเรียนจึงไม่น่าจะเป็นอิสระต่อกัน นอกจากนี้ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์การถดถอยมีความเป็นเอกพันธ์หรือตัวแปรเกี่ยวกับชั้นเรียน/โรงเรียน มีอิทธิพลในลักษณะเดียวกันต่อนักเรียนทุกคนไม่น่าจะเป็นจริง เนื่องจากนักเรียนคนละชั้นเรียนกันและคนละโรงเรียนกัน อาจจะได้รับอิทธิพลจากตัวแปรดังกล่าวในลักษณะที่แตกต่างกัน

2. ถ้าใช้ชั้นเรียนเป็นหน่วยของการวิเคราะห์ คือ ปรับตัวแปรระดับนักเรียนให้เป็นตัวแปรระดับชั้นเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ยของแต่ละชั้นเรียน จะทำให้เกิดปัญหาในการวิเคราะห์ กล่าวคือ นักเรียนภายในชั้นเรียนเดียวกันย่อมมีความแตกต่างกันในลักษณะเฉพาะบุคคล ดังนั้นเมื่อข้อมูลระดับนักเรียนถูกเฉลี่ยเป็นค่าของชั้นเรียน จะทำให้ความหลากหลายของนักเรียนไม่มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ นอกจากนี้อำนาจในการทดสอบทางสถิติลดลง เนื่องจากการลดขนาดของหน่วยในการวิเคราะห์จากนักเรียนเป็นชั้นเรียน จะทำให้จำนวนองศาแห่งความเป็นอิสระของการทดสอบทางสถิติลดลง ผลที่ตามมาก็คือมักจะไม่นพบความมีนัยสำคัญของความสัมพันธ์หรืออิทธิพลระหว่างตัวแปรที่ทำการศึกษา

นอกจากนี้ การวิเคราะห์แบบระดับเดียวยังมีปัญหาเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนอันเกิดจากการเก็บรวบรวมข้อมูลในระดับหนึ่งแต่ไปสรุปผลในระดับอื่น (aggregation bias) เนื่องจากมีความผิดพลาดในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย ตลอดจนความคลาดเคลื่อนของการทำนายมีความแปรปรวนสูงและไม่คงที่ และการวิเคราะห์แบบระดับเดียวนี้อาจไม่สามารถคำนวณค่าความแปรปรวนภายในหน่วยหรือกลุ่ม (within group variability) จึงเป็นการละเลยการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อยู่ต่างระดับกัน (Raudenbush and Bryk, 1986; อ้างถึงใน คิริชชั กัญจนวาลี, 2535)

การวิเคราะห์พหุระดับเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างระดับ โดยตัวแปรตามจะถูกกำหนดให้เป็นระดับของหน่วยในการวัดค่าตัวแปร ส่วนตัวแปรอิสระจะเป็นตัวแปรหลายระดับ ซึ่งประกอบด้วย ตัวแปรในระดับเดียวกับตัวแปรตาม และตัวแปรในระดับที่สูงกว่าตัวแปรตาม (วราภรณ์ วิหคโต, 2536)

หลักการสำคัญของการวิเคราะห์พหุระดับ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2532)

1. โครงสร้างตามลำดับชั้นของข้อมูลถูกนำมาพิจารณา เพื่อให้ความสำคัญต่อข้อมูลต่างระดับโดยอาศัยการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่อยู่ในระดับเดียวกัน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อยู่ต่างระดับ
2. หลักการของตัวแปรสุ่มถูกนำมาใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามโดยถือว่าตัวแปรเกี่ยวกับชั้นเรียน/ โรงเรียน น่าจะมีอิทธิพลที่แตกต่างกันต่อตัวแปรเกี่ยวกับนักเรียน
3. เลือกใช้สถิติที่เหมาะสมในการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย โดยใช้หลักการของการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นไปได้สูงสุดของค่าสัมประสิทธิ์และทฤษฎีของเบส์ ซึ่งจะทำให้ผลการวิเคราะห์ที่มีความแม่นยำสูงขึ้นและมีความคลาดเคลื่อนต่ำ

จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์พหุระดับ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2535)

1. เพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการของผลผลิตทางการศึกษา ซึ่งเป็นตัวแปรตามในช่วงเวลาหนึ่ง จุดมุ่งหมายข้อนี้ใช้ได้เฉพาะข้อมูลวัดซ้ำ วิธีการวิเคราะห์ที่ใช้ในการศึกษาแนวโน้มหรือการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตทางการศึกษา อันเป็นการวิเคราะห์สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา (time series data)
2. เพื่อประมาณความแปรปรวนของตัวแปรแต่ละตัว ว่าความแปรปรวนแต่ละระดับมีค่าแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด วิธีการวิเคราะห์ที่มีหลักการว่าตัวแปรที่วัดในระดับนักเรียนมีความแปรปรวนซึ่งแยกส่วนประกอบได้ตามระดับที่ลดหลั่น เช่น กรณีที่มี 3 ระดับ คือ ระดับนักเรียน ห้องเรียน และโรงเรียน จะเขียนส่วนประกอบความแปรปรวนได้ดังนี้

$$\sigma_y^2 = \sigma_{\text{pupil}}^2 + \sigma_{\text{class}}^2 + \sigma_{\text{school}}^2$$

เมื่อ	σ_y^2	แทน	ความแปรปรวนของตัวแปร y
	σ_{pupil}^2	แทน	ความแปรปรวนระหว่างนักเรียนภายในห้องเรียน
	σ_{class}^2	แทน	ความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนภายในโรงเรียน
	σ_{school}^2	แทน	ความแปรปรวนระหว่างโรงเรียน

ดังนั้นในการวิจัยทางการศึกษา ผู้วิจัยจึงควรให้ความสำคัญกับการประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวนที่มีอยู่ในแต่ละระดับของข้อมูล ซึ่งวิธีการประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวนแต่ละส่วนทำได้ 4 วิธี (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2541) วิธีแรกเป็นการใช้หลักการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) โดยการเลือกโมเดลที่เหมาะสมกับโครงสร้างแหล่งความแปรปรวนของข้อมูล เพื่อคำนวณค่าคาดหวังของกำลังสองเฉลี่ย (expected mean square) ของแต่ละแหล่งความแปรปรวน จากนั้นจึงหาค่าความแปรปรวนของแต่ละ

ส่วนที่ต้องการ วิธีที่สองเป็นการใช้การประมาณค่าโดยความเป็นไปได้สูงสุด (maximum likelihood estimation) เพื่อประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวนแต่ละส่วนที่มีความเป็นไปได้สูงสุด หรืออาจใช้ REML (restricted ML) วิธีที่สามเป็นการประมาณค่าประมาณประจำกำลังสองที่ไม่ลำเอียงซึ่งมีค่าต่ำสุด (Minimum Norm Quadratic Unbiases Estimation : MINQUE) เพื่อประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวนแต่ละส่วนที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด และวิธีที่สี่เป็นการประมาณค่าโดยวิธีการของเบย์ส์ (bayesian estimation) ซึ่ง Burstein, Lin and Capell (1978) ได้เสนอวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบแบ่งสองสมการ

3. เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต้นที่มีต่อผลผลิตทางการศึกษาในแต่ละระดับ รวมทั้งศึกษาอิทธิพลของตัวแปรสภาพแวดล้อมที่มีต่อผลผลิตทางการศึกษา วิธีการวิเคราะห์ที่ใช้การวิเคราะห์ถดถอย วิเคราะห์แยกแต่ละระดับ นอกจากนี้ยังอาจใช้หลักการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม เช่น แยกตัวแปรนักเรียนเป็นสองส่วน คือ ระดับนักเรียนภายในโรงเรียน และระดับโรงเรียน เป็นต้น ดังสมการ $y_{ij} = (y_{ij} - \bar{y}_j) + \bar{y}_j$ ซึ่งได้ตัวแปร $(y_{ij} - \bar{y}_j)$ และ \bar{y}_j จากนั้นนำตัวแปรแต่ละส่วนไปแยกวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ถดถอยต่อไป

4. เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตามในระดับนักเรียน และศึกษาว่าอิทธิพลจากความแตกต่างแต่ละระดับ มีผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามอย่างไร วิธีการวิเคราะห์ที่ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยจากการวิเคราะห์แต่ละโรงเรียนเป็นตัวแปรสุ่ม ใช้เป็นตัวแปรตามเพื่อดูอิทธิพลจากแต่ละระดับข้อมูล วิธีการคำนวณค่อนข้างซับซ้อนและต้องใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ

วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์พหุระดับ (ศิริรัตน์ สุคันทรพฤษ์, 2542)

วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์พหุระดับมีหลายวิธี เช่น การวิเคราะห์ประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวน (analysis of variance component estimation) วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบสมการเดียว (ordinary least square single equation approach) วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบแบ่งสองสมการ (ordinary least square separate equation approach) วิธีประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุด (maximum likelihood) การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ส์ (bayesian estimation)

วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์พหุระดับที่สำคัญอีกวิธีหนึ่ง คือ วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบแบ่งสองสมการ (ordinary least square separate equation approach) รู้จักดีในชื่อของ slope as outcome ซึ่งคิดริเริ่มโดย Burstein; Linn and Capell (1978) การศึกษาโดยวิธีนี้เป็นการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรภายในชั้นเรียน/ โรงเรียน โดยใช้เทคนิคกำลังสองน้อยที่สุดและใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มามาตรฐานในการคำนวณ มีข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์ คือ ตัวแปรอิสระในแต่ละระดับต้องไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัดในแต่ละระดับของตัวแปรที่ศึกษานั้น คะแนนของตัวแปรตาม (y) มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติในแต่ละค่าของตัวแปรอิสระ (x) โดยมีความแปรปรวนเท่ากันในทุกค่าของตัวแปรอิสระ (x) ด้วย กล่าวคือ $y \sim x$ ใดๆ ถือว่าเป็นตัวแทนที่สุ่มมาจากประชากรปกติ โดยที่ทุกๆ ค่าของประชากรมี

การกระจายร่วมกัน ทั้งนี้ค่าความคลาดเคลื่อน (error term) แต่ละค่ามีการแจกแจงเป็นโค้งปกติและเป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นอย่างสุ่ม (random) มีความแปรปรวนเท่ากันในทุกค่าของ x สำหรับข้อจำกัดที่ควรคำนึงถึงในการประมาณค่าด้วยวิธีนี้ คือ ถ้ากลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษามีขนาดเล็กจะทำให้สัมประสิทธิ์ถดถอยที่ได้จากการวิเคราะห์ระดับนักเรียน (micro level) มีค่าต่ำ ซึ่งจะทำให้ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มมีค่ามาก ส่งผลให้ความสัมพันธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ระดับชั้นเรียน (macro level) มีค่าน้อยลง ตลอดจนค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรระดับนักเรียนที่ได้ จะต้องมีความแปรปรวนเท่ากันในแต่ละค่าของตัวแปรระดับชั้นเรียน ถ้าไม่เป็นไปตามนั้นอาจทำให้ประสิทธิภาพในการประมาณค่าพารามิเตอร์ในระดับชั้นเรียนมีค่าต่ำลงด้วย นอกจากนี้เทคนิคกำลังสองน้อยที่สุดแบบแบ่งสองสมการยังมีข้อเสียในด้านความเหมาะสมของโมเดลที่ใช้วิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์ที่ได้รับ ตลอดจนมีความยุ่งยากในการเตรียมแฟ้มข้อมูลพหุระดับสำหรับการวิเคราะห์ (นิคม นาคอ้าย, 2539; Burstein; Linn และ Capell, 1978)

3.2 การวิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรม HLM

จากปัญหาการวิเคราะห์พหุระดับด้วยเทคนิคกำลังสองน้อยที่สุด แบบแบ่งสองสมการ (ordinary least square separate equation approach) Raudenbush and Bryk จึงได้พัฒนาวิธีวิเคราะห์ข้อมูลพหุระดับขึ้นมาอีกวิธีหนึ่ง เรียกว่า HLM (Hierarchical Linear Model) ซึ่งเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนผสมใช้หลักการสัมประสิทธิ์แบบสุ่ม และการประมาณค่าด้วยวิธีของเบย์ (bayesian estimation) เทคนิคเอชแอลเอ็มพัฒนามาจากสถิติหลายชนิด ได้แก่ เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบผสม (mixed model ANOVA) สัมประสิทธิ์การถดถอยแบบสุ่ม (regression with random coefficients) โมเดลส่วนประกอบความแปรปรวนร่วม (covariance component models) (Kanjanawasee, 1989 อ้างถึงใน นิคม นาคอ้าย, 2539) การวิเคราะห์พหุระดับด้วยเทคนิคเอชแอลเอ็มจะใช้เทคนิค empirical bayes เป็นหลักในการประมาณค่าพารามิเตอร์ เทคนิคเอชแอลเอ็มจะให้ผลการวิเคราะห์พหุระดับที่มีความคงเส้นคงวา และน่าเชื่อถือมากกว่าวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบแบ่งสองสมการ (Raudenbush and Bryk, 1986, 1992; Kanjanawasee, 1989 อ้างถึงใน ศิริชัย กาญจนาวาสี, 2548)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ของเทคนิคเอชแอลเอ็มมีขั้นตอนดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2535)

1. วิเคราะห์ระดับนักเรียน (micro level หรือ within-school analysis) เป็นการศึกษความสัมพันธ์ระหว่าง Y_{ij} กับ X_{ij} โดยแยกวิเคราะห์ที่ถดถอยในแต่ละชั้นเรียน มีขั้นตอนการวิเคราะห์ 2 ขั้นตอนดังนี้

1.1 วิเคราะห์โมเดลศูนย์ (null model) เป็นการวิเคราะห์ขั้นแรกสุด เพื่อให้เห็นภาพรวมของตัวแปรตามโดยไม่นำตัวแปรอิสระใดๆ เข้าร่วมพิจารณาและเพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรตามมีความแปรปรวนภายในหน่วย หรือระหว่างหน่วยเพียงพอที่จะวิเคราะห์หาตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลในขั้นต่อไปหรือไม่มีรูปแบบคือ

โมเดลภายในหน่วย (within unit model)

$$y_{ij} = b_{0j} + e_{ij} \quad \dots\dots\dots (1)$$

โมเดลระหว่างหน่วย (between unit model)

$$b_{0j} = \gamma_{00} + U_{0j} \quad \dots\dots\dots (2)$$

(fixed) (random)

ค่าเฉลี่ย ค่าความคลาดเคลื่อน, $e \sim N(0, \sigma_{ij}^2)$

โดยที่ y_{ij} แทนตัวแปรตาม
 b_{0j} แทนค่าจุดตัดแกนของชั้นที่ j
 γ_{00} แทนค่าเฉลี่ยรวม
 e_{ij} แทนค่าความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ระดับภายในหน่วย
 U_{0j} แทนค่าความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ระดับระหว่างหน่วย

จากสมการ (1) และ (2) กำหนดให้ b_{0j} เป็นค่าที่เปลี่ยนแปลงได้และมีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าระหว่างห้องเรียน ในกระบวนการวิเคราะห์เอชแอลเอ็มจะแบ่งผลของพารามิเตอร์ออกเป็นอิทธิพลคงที่ (fixed effect) และอิทธิพลสุ่ม (random effect) และใช้สถิติที (t-test) ทดสอบอิทธิพลคงที่ (fixed effect) ($H_0: \gamma_{00} = 0$) ถ้าไม่เป็นศูนย์ แสดงว่าจุดตัดแกน (intercept) และตัวแปรอิสระส่งผลต่อ y_{ij} แต่ถ้ามีค่าเท่ากับศูนย์ แสดงว่า ไม่ส่งผลต่อ y_{ij} นอกจากนี้เอชแอลเอ็มจะใช้ ไค-สแควร์ (χ^2 - test) ทดสอบความแปรปรวนของอิทธิพลสุ่ม (random effect) หรือความแปรปรวนของพารามิเตอร์ [$H_0: \text{var}(b_{0j}) = 0, H_1: \text{var}(U_{0j}) = 0$] ถ้าไม่เป็นศูนย์ แสดงว่าพารามิเตอร์มีความแปรปรวนระหว่างหน่วย จึงสมเหตุสมผลที่จะหาตัวแปรอิสระระหว่างหน่วยมาอธิบายความแปรปรวนที่เกิดขึ้น ว่ามาจากอิทธิพลของตัวแปรอิสระตัวแปรใด แต่ถ้ามีค่าเป็นศูนย์แสดงว่าพารามิเตอร์ไม่มีความแปรปรวนระหว่างหน่วย ซึ่งสามารถตั้งข้อจำกัดให้เป็นค่าคงที่ในการวิเคราะห์ได้

1.2 วิเคราะห์โมเดลอย่างง่าย (simple model) เป็นการวิเคราะห์โดยนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียนเข้ามาวิเคราะห์ทีละตัว เพื่อดูว่าตัวแปรอิสระเหล่านั้นมีอิทธิพลต่อ b_{0j} หรือ b_{1j} หรือไม่ ตลอดจนเพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระเหล่านั้นเมื่อนำมาวิเคราะห์แล้ว ทำให้เกิดความแปรปรวนระหว่างหน่วยที่ศึกษาเพียงพอที่จะนำมาวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนในขั้นต่อไปหรือไม่มีรูปแบบคือ

โมเดลภายในหน่วย (within unit model)

$$y_{ij} = b_{0j} + b_{1j}(x_{ij}) + e_{ij} \quad \dots\dots\dots (3)$$

โมเดลระหว่างหน่วย (between unit model)

$$b_{0j} = \gamma_{00} + U_{0j} \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$b_{1j} = \gamma_{10} + U_{1j}$$

(fixed) (random)

ค่าเฉลี่ย ค่าความคลาดเคลื่อน, $e \sim N(0, \sigma^2)$

โดยที่	x_{ij}	แทนตัวแปรพยากรณ์
	y_{ij}	แทนตัวแปรตาม
	b_{0j}	แทนค่าจุดตัดแกนของชั้นที่ j
	b_{1j}	แทนขนาดความสัมพันธ์ของ x_{ij} ต่อ y_{ij} ในชั้นที่ j
	γ_{00}, γ_{10}	แทนค่าเฉลี่ยรวม
	e_{ij}	แทนค่าความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ระดับภายในหน่วย
	U_{0j}, U_{1j}	แทนค่าความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ระดับระหว่างหน่วย

จากสมการ (3) และ (4) โปรแกรมเอชแอลเอ็ม จะใช้สถิติที (t-test) ทดสอบอิทธิพลคงที่ (fixed effect) [$H_0: \gamma_{00} = 0, H_0: \gamma_{10} = 0$] และใช้ไค-สแควร์ (χ^2 - test) ทดสอบอิทธิพลสุ่ม (random effect) หรือความแปรปรวนของพารามิเตอร์ [$H_0: \text{var}(b_{0j}) = 0, H_0: \text{var}(b_{1j}) = 0$]

2. วิเคราะห์ระดับชั้นเรียน (macro level หรือ between-school analysis) เป็นการวิเคราะห์ที่โมเดลตามสมมติฐาน (hypothetical model) โดยนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์และพิจารณาแล้วว่าเหมาะสมจากการวิเคราะห์ระดับนักเรียน มาวิเคราะห์ร่วมกับตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียน เพื่อตรวจสอบอิทธิพลของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อตัวแปรระดับนักเรียน มีรูปแบบคือ

โมเดลภายในหน่วย (within unit model)

$$y_{ij} = b_{0j} + b_{1j}(x_{1j}) + b_{2j}(x_{2j}) + \dots + e_{ij} \quad \dots\dots\dots (5)$$

โมเดลระหว่างหน่วย (between unit model)

$$\begin{aligned} b_{0j} &= \gamma_{00} + \gamma_{01}(Z_{1j}) + \gamma_{02}(Z_{2j}) + \dots + U_{0j} \\ b_{1j} &= \gamma_{10} + \gamma_{11}(Z_{1j}) + \gamma_{12}(Z_{2j}) + \dots + U_{1j} \\ &\vdots \\ b_{kj} &= \gamma_{k0} + \gamma_{k1}(Z_{1j}) + \gamma_{k2}(Z_{2j}) + \dots + U_{kj} \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (6)$$

จากสมการ (5) และ (6) โปรแกรมเอชแอลเอ็ม จะใช้สถิติที (t-test) ทดสอบอิทธิพลคงที่ (fixed effect) [$H_0: \gamma_{00} = 0, H_0: \gamma_{10} = 0$] และใช้ไค-สแควร์ (χ^2 - test) ทดสอบอิทธิพลสุ่ม (random effect) หรือความแปรปรวนของพารามิเตอร์ [$H_0: \text{var}(b_{0j}) = 0, H_0: \text{var}(b_{1j}) = 0$] ในทำนองเดียวกับการทดสอบโมเดลอย่างง่าย (simple model)

ตอนที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ และเพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของความต้องการจำเป็นพหุระดับในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยแบ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็น 2 ระดับ คือ ปัจจัยสำหรับการวิเคราะห์ในโมเดลระดับนักเรียน (micro level model) และปัจจัยสำหรับการวิเคราะห์ในโมเดลระดับชั้นเรียน (macro level model) โดยแต่ละระดับประกอบด้วยตัวแปร ดังนี้

1. ปัจจัยในโมเดลการวิเคราะห์ระดับนักเรียน (micro level model) ประกอบด้วย

1.1 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1.2 ตัวแปรอิสระ จำแนกเป็น 3 กลุ่มตัวแปร คือ 1) **ความต้องการจำเป็นของผู้เรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้าน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์** (ชิสา ศาสตร์, 2531; นริศรา อุปกุล, 2538; ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ, 2532; มนูญ ศิวารมย์, 2532; ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2528; รสพร ทองโรจน์, 2541; วราภรณ์ วิหคโต, 2536; ศุภลักษณ์ ใจแสงทรัพย์, 2547; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534; Hagedorn, Siadat และคณะ, 1999) **ความสนใจต่อคณิตศาสตร์** (นิตยา ใจตาบ, 2529; รัตนา เมืองขวา, 2536; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534; Schieffele and Csikszentmihalyi, 1995; Baker และคณะ, 2001; Betul Yayan and Giray Berberoglu, 2004) **การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์** (จิราภรณ์ กุณสิทธิ์, 2541; Nasser Fadia and Birenbaum Menucha, 2005) **แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์** (จิราภรณ์ กุณสิทธิ์, 2541; นริศรา อุปกุล, 2538; ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ, 2532; ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2538; วราภรณ์ วิหคโต, 2536; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534; Schieffele and Csikszentmihalyi, 1995) **ความวิตกกังวล** (มนูญ ศิวารมย์, 2532; ศุภวรรณ ตันท์พูนเกียรติ, 2534; Dieter, Schonwetter และคณะ, 2002; Nasser Fadia and Birenbaum Menucha, 2005) 2) **ภูมิหลังของผู้เรียนด้าน เศรษฐฐานะ** (รัตนา เมืองขวา, 2536; ศุภลักษณ์ ใจแสงทรัพย์, 2547; สสวท., 2545; Hagedorn, Siadat และคณะ, 1999; Sarah Theule Lubinski and Christopher Lubinski, 2005) **เพศ** (นริศรา อุปกุล, 2538; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534; Hagedorn, Siadat และคณะ, 1999; Dieter, Schonwetter และคณะ, 2002; Nasser Fadia and Birenbaum Menucha, 2005) และ 3) **ตัวแปรอิสระอื่นๆ ของนักเรียนซึ่งได้จากการสนทนากลุ่ม** มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2. ปัจจัยในโมเดลการวิเคราะห์ระดับชั้นเรียน (macro level model) ประกอบด้วย

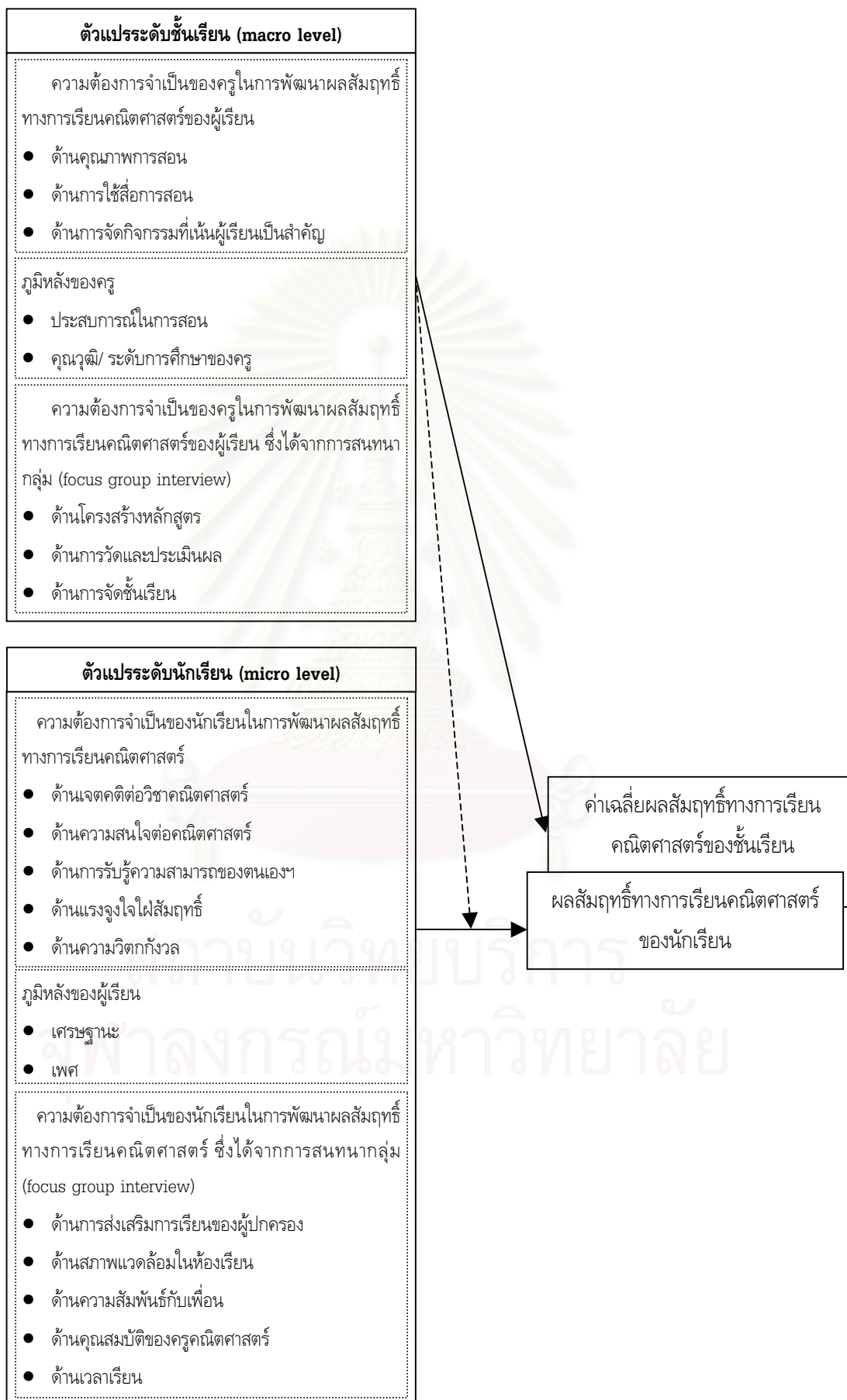
2.1 ตัวแปรตาม คือ ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของชั้นเรียน

2.2 ตัวแปรอิสระ จำแนกเป็น 3 กลุ่มตัวแปร คือ 1) ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนด้าน **คุณภาพการสอน** (ซีสา ศาสตรี, 2531; นริศรา อุปกุล, 2538; นิตยา ใจตาบ, 2529; รสพร ทองโรจน์, 2541; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534; อรวรรณ ณรงค์สรศักดิ์, 2534) **การใช้สื่อการสอน** (ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ, 2532; Hagedorn, Siadat และคณะ, 1999; Baker และคณะ, 2001) **การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ** (รจนา รัตนานิคม, 2544; วัลลภ อินทวงศ์, 2544; Betul Yayan and Giray Berberoglu, 2004) 2) **ภูมิหลังของครูด้าน ประสบการณ์ในการสอน** (ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ, 2532; วราภรณ์ วิหคโต, 2536; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534) **คุณวุฒิ/ ระดับการศึกษาของครู** (ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ, 2532; ศุภลักษณ์ ใจแสงทรัพย์, 2547; สุนันทา ประไพตระกูล, 2534) และ 3) **ตัวแปรอิสระอื่นๆ ของครูซึ่งได้จากการสนทนากลุ่ม** มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

จากรายละเอียดของตัวแปรในโมเดลการวิเคราะห์ระดับนักเรียน (micro level model) และตัวแปรในโมเดลการวิเคราะห์ระดับชั้นเรียน (macro level model) สามารถเขียนกรอบแนวคิดของการวิจัยได้ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) ผู้วิจัยเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ และเพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของความต้องการจำเป็นพหุระดับในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน การศึกษาครั้งนี้จึงมีการทำการวิจัย 2 ส่วน คือ (1) การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับนักเรียนและระดับชั้นเรียน และ (2) การวิเคราะห์ตัวแปรพหุระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้สารสนเทศจากการประเมินความต้องการจำเป็น มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูคณิตศาสตร์ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2548 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากทม.เขต 1-3 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 116 โรงเรียน ซึ่งมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 54,694 คน

กลุ่มตัวอย่าง

1. การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม (focus group interview) ผู้วิจัยเลือกศึกษากลุ่มตัวอย่างจากประชากรในโรงเรียน จำนวน 3 โรงเรียน ที่ได้มาจากการเลือกอย่างเจาะจง โดยคัดเลือกโรงเรียนที่ครูและนักเรียน มีความเต็มใจและยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เก็บข้อมูลจริง กำหนดให้มีจำนวน 30 ห้องเรียนขึ้นไป เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์อิทธิพลของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ต้องวิเคราะห์ด้วยเทคนิคโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) ซึ่งเป็นสถิติวิเคราะห์ขั้นสูงที่ใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณเป็นพื้นฐาน ซึ่ง Linderman, Merenda และ Gold (1980 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) เสนอแนะไว้ว่า ในการศึกษาวิเคราะห์

ตัวแปรพหุ (multivariate analysis) จำเป็นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่พอสมควร จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาควรมีประมาณ 20 คน ต่อ 1 ตัวแปร ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวนตัวแปรรวม 20 ตัวแปร ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจึงควรเป็น 400 คน เป็นอย่างต่ำ ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยครั้งนี้มีความแกร่ง (robustness) และเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้ในระดับชั้นเรียนมีความเพียงพอที่จะวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม HLM ผู้วิจัยจึงเพิ่มขนาดห้องเรียนที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจริงเป็น 50 ห้องเรียน

2. การสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนดังนี้

2.1 เลือกจังหวัดกรุงเทพมหานครเป็นกลุ่มตัวอย่าง ด้วยเหตุผล 2 ประการ คือ *ประการที่หนึ่ง* เป็นจังหวัดที่มีจำนวนโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมากพอสำหรับใช้เก็บรวบรวมข้อมูล *ประการที่สอง* เป็นจังหวัดที่ผู้วิจัยสะดวกในการขอความร่วมมือทำวิจัย ผู้วิจัยสุ่มโรงเรียนสำหรับใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling) โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 เลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม (focus group interview) ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งบุคลากรในโรงเรียนสมัครใจ ยินดีให้ความร่วมมือ และให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี ให้ได้จำนวนครูคณิตศาสตร์ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในช่วง 6 - 12 คน ตามเกณฑ์การกำหนดขนาดกลุ่มผู้เข้าร่วมสนทนาที่เหมาะสม (Steward & Shamdasani, 1990) รวม 3 โรงเรียน รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายชื่อกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม

กลุ่มที่	โรงเรียน	จำนวนผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม (คน)	
		ครู	นักเรียน
1	โรงเรียนเทพศิลา	9	6
2	โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย	6	10
3	โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)	6	9
รวม		21	25

2.2 แบ่งโรงเรียนมัธยมศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร (เขต 1-3) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 116 โรงเรียน ออกเป็น 4 ประเภท ตามขนาดของโรงเรียนโดยยึดเกณฑ์จำนวนนักเรียน ดังนี้

โรงเรียนขนาดเล็ก	มีจำนวนนักเรียน	ต่ำกว่า 500	คน	มี 2	โรงเรียน
โรงเรียนขนาดกลาง	มีจำนวนนักเรียน	500 - 1,499	คน	มี 28	โรงเรียน
โรงเรียนขนาดใหญ่	มีจำนวนนักเรียน	1,500 - 2,499	คน	มี 43	โรงเรียน
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ	มีจำนวนนักเรียน	มากกว่า 2,500	คน	มี 43	โรงเรียน

จากนั้นจึงดำเนินการสุ่มโรงเรียน โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้

1) สุ่มโรงเรียนแต่ละประเภทมาร้อยละ 20 ของจำนวนโรงเรียนในแต่ละประเภท ได้จำนวนโรงเรียน ดังนี้

โรงเรียนขนาดเล็ก	1	โรงเรียน
โรงเรียนขนาดกลาง	6	โรงเรียน
โรงเรียนขนาดใหญ่	9	โรงเรียน
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ	9	โรงเรียน
รวมจำนวนโรงเรียนที่สุ่มได้ทั้งหมด	25	โรงเรียน

2) สุ่มโรงเรียนจำแนกตามขนาดและเขตพื้นที่การศึกษา รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 3.2

3) สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนละ 2 ห้องเรียน ได้ห้องเรียนทั้งสิ้น 50 ห้องเรียน

4) ใช้นักเรียนทุกคนในห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มตัวอย่างนักเรียน ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 2,090 คน

5) กำหนดให้ครูที่สอนคณิตศาสตร์ห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มตัวอย่างครู ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างครูจำนวนทั้งสิ้น 50 คน

รายละเอียดจำนวนนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร มีรายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.2 จำนวนโรงเรียนและห้องเรียนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดโรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษา

ขนาด โรงเรียน	เขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร						รวม	
	เขต 1		เขต 2		เขต 3		โรงเรียน	ห้องเรียน
	โรงเรียน	ห้องเรียน	โรงเรียน	ห้องเรียน	โรงเรียน	ห้องเรียน		
เล็ก	1	2	-	-	-	-	1	2
กลาง	2	4	2	4	2	4	6	12
ใหญ่	3	6	3	6	3	6	9	18
ใหญ่พิเศษ	3	6	3	6	3	6	9	18
รวม	9	18	8	16	8	16	25	50

ตารางที่ 3.3 จำนวนตัวอย่างประชากรจำแนกตามโรงเรียน

โรงเรียน	จำนวนครู (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)
โรงเรียนขนาดเล็ก		
1. โรงเรียนวัดสระเกษ		
ห้องเรียนที่ 1	1	25
ห้องเรียนที่ 2	1	27
โรงเรียนขนาดกลาง		
1. โรงเรียนมัธยมวัดเบญจมบพิตร		
ห้องเรียนที่ 1	1	39
ห้องเรียนที่ 2	1	33
2. โรงเรียนมักกะสันพิทยา		
ห้องเรียนที่ 1	1	38
ห้องเรียนที่ 2	1	36
3. โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย 2		
ห้องเรียนที่ 1	1	40
ห้องเรียนที่ 2	1	43
4. โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 2		
ห้องเรียนที่ 1	1	53
ห้องเรียนที่ 2	1	48
5. โรงเรียนสวนอนันต์		
ห้องเรียนที่ 1	1	35
ห้องเรียนที่ 2	1	34
6. โรงเรียนฤทธิธินรงค์รอน		
ห้องเรียนที่ 1	1	41
ห้องเรียนที่ 2	1	40

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

โรงเรียน	จำนวนครู (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)
โรงเรียนขนาดใหญ่		
1. โรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง		
ห้องเรียนที่ 1	1	40
ห้องเรียนที่ 2	1	43
2. โรงเรียนปทุมคงคา		
ห้องเรียนที่ 1	1	47
ห้องเรียนที่ 2	1	46
3. โรงเรียนราชวินิต มัชฌม		
ห้องเรียนที่ 1	1	39
ห้องเรียนที่ 2	1	36
4. โรงเรียนบางกะปิสุขุมวพันธ์อุปถัมภ์		
ห้องเรียนที่ 1	1	37
ห้องเรียนที่ 2	1	39
5. โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา		
ห้องเรียนที่ 1	1	35
ห้องเรียนที่ 2	1	38
6. โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร		
ห้องเรียนที่ 1	1	42
ห้องเรียนที่ 2	1	40
7. โรงเรียนชิโนรสวิทยาลัย		
ห้องเรียนที่ 1	1	39
ห้องเรียนที่ 2	1	35
8. โรงเรียนสตรีวัตรระฆัง		
ห้องเรียนที่ 1	1	40
ห้องเรียนที่ 2	1	38
9. โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม		
ห้องเรียนที่ 1	1	35
ห้องเรียนที่ 2	1	35

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

โรงเรียน	จำนวนครู (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ		
1. โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี		
ห้องเรียนที่ 1	1	50
ห้องเรียนที่ 2	1	49
2. โรงเรียนโยธินบูรณะ		
ห้องเรียนที่ 1	1	50
ห้องเรียนที่ 2	1	48
3. โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย		
ห้องเรียนที่ 1	1	46
ห้องเรียนที่ 2	1	50
4. โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า		
ห้องเรียนที่ 1	1	51
ห้องเรียนที่ 2	1	50
5. โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ		
ห้องเรียนที่ 1	1	49
ห้องเรียนที่ 2	1	46
6. โรงเรียนโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า		
ห้องเรียนที่ 1	1	40
ห้องเรียนที่ 2	1	47
7. โรงเรียนศึกษานารี		
ห้องเรียนที่ 1	1	50
ห้องเรียนที่ 2	1	54
8. โรงเรียนวัดนวลนรดิศ		
ห้องเรียนที่ 1	1	45
ห้องเรียนที่ 2	1	42
9. โรงเรียนทวีธาภิเศก		
ห้องเรียนที่ 1	1	35
ห้องเรียนที่ 2	1	44
รวม	50	2,090

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

2.1 แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครอบคลุมเนื้อหาที่นักเรียนศึกษาในช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นแบบสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ

2.2 แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 2 ฉบับ ดังนี้

2.2.1 แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 58 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน จำนวน 3 ข้อ เป็นแบบตรวจสอบรายการ (checklist) ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 55 ข้อ เป็นมาตราประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ (duel-response format)

2.2.2 แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 49 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของครู จำนวน 4 ข้อ เป็นแบบตรวจสอบรายการ (checklist) ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามวัดความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 45 ข้อ เป็นมาตราประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ (duel-response format)

2.1 วิธีดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

แบบสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบสอบเลือกตอบ (multiple choices) 4 ตัวเลือก ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ครอบคลุมเนื้อหาที่นักเรียนศึกษาในช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จากแผนการจัดการเรียนรู้ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาเทคนิคการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. สร้างแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยแต่ละสาระการเรียนรู้จะสร้างข้อสอบให้มีจำนวนมากกว่าที่ต้องการ ซึ่งเครื่องมือที่สร้างขึ้นเป็นแบบสอบเลือกตอบ (multiple choices) 4 ตัวเลือก จำนวน 75 ข้อ

4. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4.1 นำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสม

4.2 นำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มาปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4.3 นำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับปรับปรุงแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 10 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของแบบสอบกับสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ (Item Objective Congruence; IOC) ข้อสอบที่ใช้ได้มีค่า IOC ร้อยละ 80 ($IOC \geq 0.80$) ซึ่งแสดงว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย/ เนื้อหาที่มุ่งวัด (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้ทรงคุณวุฒิไว้ ดังนี้ (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก ก)

- 1) ทำงานเกี่ยวข้องกับ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 2) มีความรู้และประสบการณ์ทางด้าน การวัดและประเมินผลการศึกษา
- 3) คุณวุฒิทางการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท

4.4 นำผลการตัดสินของผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะที่มุ่งวัด (Item Objective Congruence: IOC) เป็นรายข้อ ซึ่งมีค่า +1, 0, -1 พร้อมทั้งนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ข้อ ตัดทิ้ง 5 ข้อ ทำให้เหลือข้อสอบจำนวน 70 ข้อ รายละเอียดการปรับปรุง แก้ไข แสดงในภาคผนวก ง

4.5 นำแบบสอบที่ปรับปรุงแล้วทั้ง 70 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) และโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน รวม 88 คน เนื่องจากกลุ่มทดลองเครื่องมือดังกล่าวมีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

4.6 ตรวจสอบให้คะแนน โดยให้ข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ 0 คะแนน

4.7 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach 's alpha method) ได้ค่าความเที่ยงของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งฉบับเท่ากับ 0.85

4.8 วิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบเป็นรายข้อ โดยการคำนวณหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้การแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ คือใช้ร้อยละ 50 ที่ได้คะแนนสูงเป็นกลุ่มสูง และร้อยละ 50 ที่ได้คะแนนต่ำเป็นกลุ่มต่ำ ซึ่งค่าความยากของข้อสอบควรอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) จากนั้นคัดเลือกข้อสอบได้ข้อสอบทั้งสิ้นจำนวน 35 ข้อ มีค่าความเที่ยง 0.87 โดยครอบคลุมเนื้อหาที่นักเรียนศึกษาในช่วงชั้นที่ 3 ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 รายละเอียดแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แสดงในภาคผนวก จ

2.2 วิธีดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามขึ้นเอง จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 55 ข้อ และแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำนวน 45 ข้อ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อคัดเลือกตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
2. กำหนดนิยามตัวแปร และพัฒนากรอบแนวคิดในการวิจัย
3. ดำเนินการจัดการสนทนากลุ่ม (focus group interview) เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในด้านต่างๆ จากนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง เพื่อนำมาเป็นตัวแปรอิสระที่นอกเหนือจากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยสร้างข้อคำถามให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจและปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปดำเนินการจัดการสนทนากลุ่มจริง รายละเอียดของข้อคำถามที่ใช้ในการจัดสนทนากลุ่มแสดงในภาคผนวก ค
4. นำข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการสนทนากลุ่มมาวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) จัดเป็นกลุ่มตัวแปร กำหนดตัวบ่งชี้ และนิยามของตัวแปรต่างๆ ที่ได้จากการดำเนินการสนทนากลุ่ม
5. นำนิยามตัวแปรที่ได้กำหนดไว้ และตัวแปรที่ได้จากการสนทนากลุ่ม มากำหนดรูปแบบและสร้างตารางกำหนดโครงสร้างเนื้อหาของแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปรากฏดังตารางที่ 3.4 และตารางที่ 3.5 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.4 โครงสร้างของเนื้อหาในแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์/ ขอบเขตตัวบ่งชี้	น้ำหนัก (%)	จำนวน ข้อ	ข้อที่
1. ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	9	5	
1.1 ความรู้สึก ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์			1, 2, 3, 4, 5
2. ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์	9	5	
2.1 ความรู้สึกที่แสดงถึงความเอาใจใส่ ตั้งใจ ให้ความสำคัญ มุ่งมั่น อยากรู้ อยากเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน			6, 7, 8, 9, 10

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์/ ขอบเขตตัวบ่งชี้	น้ำหนัก (%)	จำนวน ข้อ	ข้อที่
3. ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์	9	5	
3.1 ความเชื่อของนักเรียนด้านความสามารถของตนเอง ทางการเรียนคณิตศาสตร์			11, 12, 13, 14, 15
4. ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	9	5	
4.1 ความปรารถนาหรือความต้องการของนักเรียนใน การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้ผลสำเร็จลุล่วงตาม เป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยไม่ย่อท้อต่อการเรียน			16, 17, 18, 19, 20
5. ด้านความวิตกกังวล	7	4	
5.1 สภาวะของจิตใจของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ทำให้เกิดความคิดทางด้านลบต่อตนเองในเรื่องของ การเรียน และการปฏิบัติงานในวิชาคณิตศาสตร์			21, 22, 23, 24
6. ด้านการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง	11	6	
6.1 การให้การสนับสนุนทางการเรียนพิเศษ			25, 26, 27, 28
6.2 การให้การสนับสนุนทางการเสริมกำลังใจ			29, 30
7. ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน	7	4	
7.1 การจัดที่นั่ง			31
7.2 ความสนใจการเรียนของสมาชิกในห้อง			32, 33, 34
8. ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน	11	6	
8.1 การแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน			35, 36, 37, 38
8.2 การทบทวนก่อนสอบ			39, 40
9. ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์	19	10	
9.1 อารมณ์ขัน และกิริยาท่าทาง			41, 42
9.2 เทคนิค/ วิธีการสอน			43, 44, 45, 46,
9.3 ความเอาใจใส่ต่อการสอนและนักเรียน			47, 48 49, 50
10. ด้านเวลาเรียน	9	5	
10.1 จำนวนเวลาที่เรียน			51, 52, 53
10.2 ความต่อเนื่องของเวลาที่เรียน			54, 55
รวม	100	55	1 - 55

ตารางที่ 3.5 โครงสร้างของเนื้อหาในแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน/ ขอบเขตตัวบ่งชี้	น้ำหนัก (%)	จำนวน ข้อ	ข้อที่
1. ด้านคุณภาพการสอน	18	8	
1.1 การดำเนินการสอน			1, 2, 3, 4
1.2 การเสริมแรงจากครู			5, 6
1.3 การให้ข้อมูลย้อนกลับหรือการให้นักเรียนรู้ผลว่าตนกระทำได้ถูกต้องหรือไม่ และการแก้ไขข้อบกพร่อง			7, 8
2. ด้านการใช้สื่อการสอน	22	10	
2.1 ความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			9, 10, 11, 12
2.2 ลักษณะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			13, 14, 15, 16, 17, 18
3. ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	22	10	
3.1 ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้			19, 20
3.2 ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะกระบวนการ			21, 22
3.3 ครูจัดกิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง			23, 24
3.4 ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้			25, 26
3.5 ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้			27, 28
4. ด้านโครงสร้างหลักสูตร	16	7	
4.1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิรูปการศึกษา			29, 30, 31
4.2 การจัดโครงสร้างหลักสูตร			32, 33, 34, 35
5. ด้านการวัดและประเมินผล	13	6	36, 37, 38, 39, 40,
5.1 วิธีการวัดและประเมินผล			41
6. ด้านการคัดเลือกนักเรียน	9	4	
6.1 วิธีการสอบคัดเลือก			42, 43
6.2 การจัดห้องเรียน			44
6.3 การกำหนดจำนวนนักเรียนในแต่ละห้องเรียน			45
รวม	100	45	1 - 45

6. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

6.1 สร้างข้อคำถามในตัวแปรแต่ละด้าน แล้วนำตารางกำหนดโครงสร้างเนื้อหาของแบบสอบถาม และแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสม

6.2 นำแบบสอบถามมาปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

6.3 นำแบบสอบถามฉบับปรับปรุงแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 10 ท่าน ตรวจสอบความครอบคลุมโครงสร้างของเนื้อหา ความเหมาะสมเกี่ยวกับปริมาณข้อคำถาม ความตรงเชิงเนื้อหา โดยการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับตัวบ่งชี้/ นิยามตัวแปร (Item Objective Congruence; IOC) แล้วเลือกเฉพาะข้อคำถามที่ได้ค่า IOC ร้อยละ 80 ($IOC \geq 0.80$) ซึ่งแสดงว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย/ เนื้อหาที่มุ่งวัด (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้ทรงคุณวุฒิไว้ ดังนี้

- 1) ทำงานเกี่ยวข้องกับงานการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 2) มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านทฤษฎีและประเมินผลการศึกษา
- 3) คุณวุฒิทางการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท

6.4 นำผลการตัดสินของผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะที่มุ่งวัด (Item Objective Congruence: IOC) เป็นรายข้อ ซึ่งมีค่า +1, 0, -1 โดยใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้

$$IOC_i = \frac{\sum R_j}{N}$$

เมื่อ	IOC_i	=	ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามข้อที่ i กับลักษณะที่มุ่งวัด
	R_j	=	ผลการตัดสินของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ j
	N	=	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด
+1		หมายถึง	แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้สอดคล้องกับเนื้อหาที่มุ่งวัด
-1		หมายถึง	แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาที่มุ่งวัด
0		หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้สอดคล้องกับเนื้อหาที่มุ่งวัด

เกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างลักษณะที่มุ่งวัดกับข้อคำถาม ดังนี้

$IOC \geq 0.80$ ถือว่าข้อคำถามนั้นวัดได้สอดคล้องกับลักษณะที่มุ่งวัด

$IOC < 0.80$ ถือว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่สอดคล้องกับลักษณะที่มุ่งวัด

ผลการตัดสินของผู้ทรงคุณวุฒิมีค่า IOC แสดงดังตารางที่ 3.6 และตารางที่ 3.7 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.6 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะที่มุ่งวัดเป็นรายชื่อ (IOC) ของแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ข้อที่
ค่ามากกว่า หรือเท่ากับ 0.80	49 ข้อ ยกเว้น 6 ข้อ
ค่าน้อยกว่า 0.80	3, 19, 31, 32, 33 และ 34
รวม	55 ข้อ

ตารางที่ 3.7 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะที่มุ่งวัดเป็นรายชื่อ (IOC) ของแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ข้อที่
ค่ามากกว่า หรือเท่ากับ 0.80	40 ข้อ ยกเว้น 5 ข้อ
ค่าน้อยกว่า 0.80	8, 28, 30, 33 และ 34
รวม	45 ข้อ

6.5 นำข้อคำถามของแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ข้อที่ 3, 19, 31, 32, 33 และ 34 และข้อคำถามของแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ข้อที่ 8, 28, 30, 33 และ 34 ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะที่มุ่งวัด (IOC) น้อยกว่า 0.80 มาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง

6.6 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับครูคณิตศาสตร์ จำนวน 7 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) และโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน รวม 88 คน เนื่องจากกลุ่มทดลองเครื่องมือดังกล่าวมีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

6.7 นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha method) ได้ค่าความเที่ยง 0.91 และ 0.94 ตามลำดับ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3.8 และ 3.9 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.8 ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้าน	จำนวนข้อคำถาม	ค่าความเที่ยง (ALPHA)
ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	5	0.72
ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์	5	0.74
ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์	5	0.82
ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	5	0.81
ด้านความวิตกกังวล	4	0.77
ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง	6	0.74
ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน	4	0.63
ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน	6	0.76
ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์	10	0.86
ด้านเวลาเรียน	5	0.57
รวมทั้งฉบับ	55	0.91

ตารางที่ 3.9 ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้าน	จำนวนข้อคำถาม	ค่าความเที่ยง (ALPHA)
ด้านคุณภาพการสอน	8	0.69
ด้านการใช้สื่อการสอน	10	0.80
ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	10	0.71
ด้านโครงสร้างหลักสูตร	7	0.85
ด้านการวัดและประเมินผล	6	0.64
ด้านการจัดชั้นเรียน	4	0.71
รวมทั้งฉบับ	45	0.94

รายละเอียดแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนและครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แสดงในภาคผนวก ฉ และ ช ตามลำดับ

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 3 ชุด ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 3 ชุด ดำเนินการระหว่างเดือนมิถุนายน 2549 ถึงเดือนกรกฎาคม 2549 โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากบัณฑิตศึกษา และภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึงผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อขอความช่วยเหลือและความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. ติดต่อกับทางโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการวิจัย
3. ดำเนินการจัดการสนทนากลุ่ม (focus group interview) เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในด้านต่างๆ จากนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง ซึ่งจะทำให้ได้ตัวแปรอิสระที่นอกเหนือจากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. จัดเตรียมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไปให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำและตอบแบบสอบถาม และให้ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มาตรวจให้คะแนน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาก্ষิทธิพลของความต้อการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับดลหั่น (hierarchical linear model) ดังนั้นตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยจึงแบ่งตามโครงสร้างของข้อมูล ดังนี้

1. ตัวแปรระดับนักเรียน (micro level model) ประกอบด้วย
 - 1.1 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH)
 - 1.2 ตัวแปรอิสระ คือ
 - 1) ความต้อการจำเป็นของผู้เรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้าน
 - เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NATTI)
 - ความสนใจต่อคณิตศาสตร์ (NINTM)
 - การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (NSELF)
 - แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (NINDU)
 - ความวิตกกังวล (NAPHE)
 - 2) ภูมิหลังของผู้เรียน
 - เศรษฐฐานะ (SES)
 - เพศ/ ความเป็นเพศหญิง (FEMALE)
 - 3) ตัวแปรอิสระอื่นๆ ของผู้เรียน ซึ่งได้จากการสนทนากลุ่ม ได้แก่ ความต้อการจำเป็นของผู้เรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้าน
 - การส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง (NFACI)
 - สภาพแวดล้อมในห้องเรียน (NENVI)
 - ความสัมพันธ์กับเพื่อน (NRELA)
 - คุณสมบัตินักเรียน (NQUAT)
 - เวลาเรียน (NTIME)

2. ตัวแปรระดับชั้นเรียน (macro level model) ประกอบด้วย
 - 2.1 ตัวแปรตาม คือ ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH)
 - 2.2 ตัวแปรอิสระ คือ
 - 1) ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้าน
 - คุณภาพการสอน (NOTEA)
 - การใช้สื่อการสอน (NUSEA)
 - การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (NSTUA)
 - 2) ภูมิหลังของครู
 - ประสบการณ์ในการสอน (EXPET)
 - คุณวุฒิ/ ระดับการศึกษาของครู (QUALI)
 - 3) ตัวแปรอิสระอื่นๆ ของครูคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จากการสนทนากลุ่ม ได้แก่ ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้าน
 - โครงสร้างหลักสูตร (NSTCU)
 - การวัดและประเมินผล (NMEVA)
 - การจัดชั้นเรียน (NORCR)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ก่อนการลงมือวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบ และจัดสร้างเพิ่มข้อมูลให้พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ โดยดำเนินการดังนี้

1. การดำเนินงานบรรณาธิการกิจ (editing) ผู้วิจัยได้ตรวจสอบทุกรายการในแบบสอบถาม และเพื่อความถูกต้อง สมบูรณ์ของข้อมูลทุกรายการ ซึ่งหากพบว่ามีข้อบกพร่อง ผู้วิจัยจะใช้วิธีการติดต่อขอพบหรือติดต่อทางโทรศัพท์ โดยประสานงานตามรหัส (code) ที่ระบุไว้ที่แบบสอบถาม เพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติม
2. การสร้างเพิ่มข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ ผู้วิจัยแบ่งสร้างเพิ่มข้อมูลเป็น 2 เพิ่มข้อมูล คือ เพิ่มข้อมูลระดับนักเรียน และเพิ่มข้อมูลระดับชั้นเรียน ในกรณีที่ข้อมูลที่รวบรวมมามีไม่ครบถ้วน สมบูรณ์ ผู้วิจัยจะจัดการประมาณค่าทดแทนที่ขาดหายไปของข้อมูล โดยการใช้ค่าเฉลี่ย (mean) จากนั้นตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลจากการนับความถี่ ด้วยโปรแกรม SPSS 13.0 for Windows

เมื่อได้เพิ่มข้อมูลที่มีความพร้อมในการวิเคราะห์แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติต่างๆ ใน 2 ส่วน คือ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และ 2) การวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

เป็นการวิเคราะห์เพื่อศึกษาลักษณะข้อมูลของตัวแปรแต่ละตัว และตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติที่จะใช้วิเคราะห์เพื่อตอบคำถามวิจัย ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์ในประเด็นต่อไปนี้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เพื่อบรรยายคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่างนักเรียน และกลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ในบทที่ 4 ในหัวข้อการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

2) การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation) ค่าพิสัย (range) ค่าต่ำสุด (minimum) ค่าสูงสุด (maximum) ค่าความเบ้ (skewness) และค่าความโด่ง (kurtosis) เพื่อบรรยายลักษณะของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียน และระหว่างตัวแปรระดับชั้นเรียน เพื่อบรรยายลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรระดับนักเรียน และตัวแปรระดับชั้นเรียน และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบใส่ตัวแปรทั้งหมด (enter multiple regression analysis) เพื่อศึกษาภาพรวมของตัวแปรอิสระระดับนักเรียน และตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนทั้งหมดว่ามีตัวแปรใดบ้างที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เพื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) ในการวิเคราะห์ระดับนักเรียนและระดับชั้นเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS 13.0 for Windows ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ในบทที่ 4 ในหัวข้อการวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ขั้นการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ในบทที่ 4 ในหัวข้อการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ผลการจัดสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) จัดเป็นกลุ่มตัวแปร กำหนดตัวบ่งชี้ และนิยามของตัวแปรต่างๆ ที่ได้จากการดำเนินการสนทนากลุ่ม

1.2 การวิเคราะห์ผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยวิธี Modified Priority Needs Index (PNI_{Modified}) ซึ่งเป็นวิธีที่มีการถ่วงน้ำหนักโดยการหารผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวัง (I) และค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (D) ด้วยค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (D) โดยใช้หลักการกำหนดความต้องการจำเป็นจากระดับของสภาพที่เป็นจริง ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$PNI_{\text{Modified}} = (I - D) / D$$

และจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นตามค่า PNI_{Modified} โดยพิจารณาในภาพรวมระดับนักเรียน และระดับชั้นเรียน

2. ขั้นการวิเคราะห์ตัวแปรพหุระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้สารสนเทศจากการประเมินความต้องการจำเป็น วิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) ด้วยโปรแกรมเอชแอลเอ็ม (HLM) เพื่อตอบปัญหาวิจัย ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ในบทที่ 4 ในหัวข้อการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ขั้นโมเดลศูนย์ (null model) เป็นการวิเคราะห์ขั้นแรกสุดเพื่อให้เห็นภาพรวมของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละชั้นเรียน โดยไม่มีตัวแปรอิสระเข้าร่วมพิจารณา และเพื่อตรวจสอบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความผันแปรภายในชั้นเรียนหรือระหว่างชั้นเรียนเพียงพอที่จะวิเคราะห์หาตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลในขั้นต่อไปหรือไม่ โดยใช้ t-test ทดสอบ fixed effect; $H_0: \gamma_{00} = 0$ และใช้ χ^2 - test ทดสอบ random effect; $H_0: \text{Var}(\beta_{0j}) = 0$

2.2 การวิเคราะห์ขั้นโมเดลอย่างง่าย (simple model) เป็นการวิเคราะห์ที่นำตัวแปรระดับนักเรียนเข้ามาวิเคราะห์ทีละตัว เพื่อศึกษาว่าตัวแปรอิสระเหล่านั้นมีอิทธิพลต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ และเพื่อศึกษาว่าตัวแปรอิสระตัวนั้นทำให้ตัวแปรตามเกิดความผันแปรระหว่างชั้นเรียนหรือไม่ โดยใช้ t-test ทดสอบ fixed effect; $H_0: \gamma_{00} = 0$ และ $H_0: \gamma_{10} = 0$ และใช้ χ^2 - test ทดสอบ random effect; $H_0: \text{var}(\beta_{0j}) = 0$ และ $H_0: \text{var}(\beta_{1j}) = 0$ และ centerized ตัวแปรอิสระในกระบวนการวิเคราะห์ โดยใช้คำสั่ง centering around grand mean

2.3 การวิเคราะห์โมเดลตามสมมติฐาน (hypothetical model) เป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบอิทธิพลของตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียน ที่มีต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้ t-test ทดสอบ fixed effect และใช้ χ^2 - test ทดสอบ random effect ในทำนองเดียวกับ simple model และ centerized ตัวแปรอิสระทำนองเดียวกับ simple model ด้วยเช่นกัน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) ผู้วิจัยเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ และเพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของความต้องการจำเป็นพหุระดับในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครู ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

1.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน

1.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของครู

1.2 การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.2.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรระดับนักเรียน

1.2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรระดับชั้นเรียน

1.2.3 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียน และระหว่างตัวแปรระดับชั้นเรียน

1.2.3.1 วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียน

1.2.3.2 วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับชั้นเรียน

1.2.4 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1.2.4.1 วิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบใส่ตัวแปรทั้งหมด (enter multiple regression analysis) ของตัวแปรอิสระระดับนักเรียน

1.2.4.2 วิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบใส่ตัวแปรทั้งหมด (enter multiple regression analysis) ของตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียน

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 ชั้นการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์
 - 2.1.1 ผลการจัดสนทนากลุ่ม
 - 2.1.2 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 2.1.3 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
- 2.2 ชั้นการวิเคราะห์ตัวแปรทุกระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้สารสนเทศจากการประเมินความต้องการจำเป็น
 - 2.2.1 การวิเคราะห์ขั้นโมเดลศูนย์ (null model)
 - 2.2.2 การวิเคราะห์ขั้นโมเดลอย่างง่าย (simple model)
 - 2.2.3 การวิเคราะห์ขั้นโมเดลตามสมมติฐาน (hypothetical model)

ผู้วิจัยกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรในการวิจัย ดังต่อไปนี้

FEMALE	หมายถึง	ตัวแปรดัมมี่แสดงความเป็นเพศหญิงของนักเรียน
SES	หมายถึง	ตัวแปรแสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ของผู้ปกครอง (เศรษฐกิจฐานะ)
LSES	หมายถึง	ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครองต่ำกว่า 15,000 บาท
HSES	หมายถึง	ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครองตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป
NATTI	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
NINTM	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์
NSELF	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์
NINDU	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
NAPHE	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล

NFACI	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ด้านการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง
NENVI	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน
NRELA	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน
NQUAT	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์
NTIME	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ด้านเวลาเรียน
EXPET	หมายถึง	ตัวแปรแสดงภูมิหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน
LXPET	หมายถึง	ตัวแปรที่มีแสดงภูมิหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 1 - 10 ปี
HXPET	หมายถึง	ตัวแปรที่มีแสดงภูมิหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป
QUALI	หมายถึง	ตัวแปรที่มีแสดงภูมิหลังของครูด้านคุณวุฒิ/ ระดับการศึกษาของครู
NOTEA	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านคุณภาพการสอน
NUSEA	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน
NSTUA	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
NSTCU	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร
NMEVA	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล
NORCR	หมายถึง	ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน
MACH	หมายถึง	ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
MMACH	หมายถึง	ตัวแปรค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

1.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 2,090 คน มาวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างนักเรียน จำแนกตามตัวแปรเพศ และรายได้ของผู้ปกครอง (เศรษฐฐานะ) เพื่อบรรยายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างนักเรียน พบว่า กลุ่มตัวอย่างนักเรียนส่วนใหญ่เป็นหญิง (ร้อยละ 50.20) และผู้ปกครองมีรายได้ตั้งแต่ 40,001 บาทขึ้นไป (ร้อยละ 21.67) เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างนักเรียน จำแนกตามเพศ รายได้ของผู้ปกครอง (เศรษฐฐานะ) และเขตพื้นที่การศึกษา

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
- ชาย	1,041	49.80
- หญิง	1,049	50.20
รวม	2,090	100.00
2. รายได้ของผู้ปกครอง (เศรษฐฐานะ)		
- ต่ำกว่า 5,000 บาท	57	2.73
- 5,000 - 10,000 บาท	330	15.79
- 10,001 - 15,000 บาท	349	16.70
- 15,001 - 20,000 บาท	185	8.85
- 20,001 - 25,000 บาท	214	10.24
- 25,001 - 30,000 บาท	160	7.66
- 30,001 - 35,000 บาท	171	8.18
- 35,001 - 40,000 บาท	171	8.18
- มากกว่า 40,001 บาท	453	21.67
รวม	2,090	100.00

1.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของครู

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์จำนวน 50 คน มาวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์ จำแนกตามตัวแปรเพศ อายุ ประสบการณ์ในการสอน และคุณวุฒิ/ ระดับการศึกษา เพื่อบรรยายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นหญิง (ร้อยละ 72.00) อายุตั้งแต่ 51 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 46.00) มีประสบการณ์ในการสอน 26 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 72.00) และมีคุณวุฒิ/ ระดับการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 68.00) เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์ จำแนกตามเพศ อายุ ประสบการณ์ในการสอน และคุณวุฒิ/ ระดับการศึกษา

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
- ชาย	14	28.00
- หญิง	36	72.00
รวม	50	100.00
2. อายุ		
- 20 - 25 ปี	1	2.00
- 26 - 30 ปี	2	4.00
- 31 - 35 ปี	4	8.00
- 36 - 40 ปี	2	4.00
- 41 - 45 ปี	4	8.00
- 46 - 50 ปี	14	28.00
- 51 ปีขึ้นไป	23	46.00
รวม	50	100.00

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
3. ประสบการณ์ในการสอน		
- 1 - 5 ปี	3	6.00
- 6 - 10 ปี	1	2.00
- 11 - 15 ปี	5	10.00
- 16 - 20 ปี	2	4.00
- 21 - 25 ปี	3	6.00
- 26 ปีขึ้นไป	36	72.00
รวม	50	100.00
4. คุณวุฒิ/ ระดับการศึกษา		
- ต่ำกว่าปริญญาตรี	0	0.00
- ปริญญาตรี	34	68.00
- ปริญญาโท	16	32.00
- ปริญญาเอก	0	0.00
รวม	50	100.00

1.2 การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 2,090 คน และกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำนวน 50 คน มาวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation) ค่าพิสัย (range) ค่าสูงสุด (maximum) ค่าต่ำสุด (minimum) ค่าความโด่ง (kurtosis) และค่าความเบ้ (skewness) เพื่อบรรยายลักษณะของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย และวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียน และระหว่างตัวแปรระดับชั้นเรียน เพื่อบรรยายลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรระดับนักเรียน และตัวแปรระดับชั้นเรียน ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน และเสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

- 1.2.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรระดับนักเรียน
 - 1.2.1.1 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตามระดับนักเรียน
 - 1.2.1.2 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรอิสระระดับนักเรียน
- 1.2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรระดับชั้นเรียน
 - 1.2.2.1 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตามระดับชั้นเรียน
 - 1.2.2.2 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียน
- 1.2.3 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียนและระหว่างตัวแปรระดับชั้นเรียน
 - 1.2.3.1 วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียน
 - 1.2.3.2 วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับชั้นเรียน
- 1.2.4 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
 - 1.2.4.1 วิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบใส่ตัวแปรทั้งหมด (enter multiple regression analysis) ของตัวแปรอิสระระดับนักเรียน
 - 1.2.4.2 วิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบใส่ตัวแปรทั้งหมด (enter multiple regression analysis) ของตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียน

1.2.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรระดับนักเรียน

1.2.1.1 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตามระดับนักเรียน ได้แก่ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) เสนอผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH)

ตัวแปร	ค่าสถิติพื้นฐาน							
	Mean	S.D.	C.V. (%)	Range	Min	Max	Skew	Kurt
MACH	15.09	5.78	38.30	31	3	34	0.72	0.22

จากตารางที่ 4.3 พบว่า นักเรียนแต่ละคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.09 คะแนน จากคะแนนเต็ม 35 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.78 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 38.30 มีค่าพิสัยเท่ากับ 31 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ 3 และ 34 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 0.72 และ 0.22 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้ และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

1.2.1.2 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ได้แก่ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NATTI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NINTM) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (NSELF) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (NINDU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล (NAPHE) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง (NFACI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (NENVI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน (NRELA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ (NQUAT) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเวลาเรียน (NTIME) ซึ่งเป็นตัวแปรต่อเนื่อง เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับภูมิหลังของนักเรียน และกลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตัวแปร	ค่าสถิติพื้นฐาน							
	Mean	S.D.	C.V. (%)	Range	Min	Max	Skew	Kurt
NATTI	1.72	0.77	44.77	4.00	0.00	4.00	0.20	-0.23
NINTM	1.77	0.77	43.50	4.00	0.00	4.00	0.05	-0.37
NSELF	1.52	0.82	53.95	4.20	-0.20	4.00	0.37	-0.35
NINDU	1.52	0.77	50.66	4.00	0.00	4.00	0.31	-0.34
NAPHE	1.63	0.91	55.83	5.75	-1.75	4.00	0.26	-0.44
NFACI	1.34	0.82	61.19	4.00	0.00	4.00	0.56	-0.18
NENVI	1.88	0.72	38.30	4.25	-0.25	4.00	0.05	-0.03
NRELA	1.72	0.83	48.26	4.00	0.00	4.00	0.21	-0.35
NQUAT	1.36	0.87	63.97	4.00	0.00	4.00	0.62	-0.19
NTIME	1.79	0.78	43.58	4.00	0.00	4.00	0.37	-0.17

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NATTI) วัดจากมาตรฐานค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่

ควรจะเป็นที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.72 หมายความว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 44.77 มีค่าพิสัยเท่ากับ 4.00 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ 0.00 และ 4.00 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 0.20 และ -0.23 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NINTM) วัดจากมาตรฐานค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.77 หมายความว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 43.50 มีค่าพิสัยเท่ากับ 4.00 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ 0.00 และ 4.00 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 0.05 และ -0.37 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (NSELF) วัดจากมาตรฐานค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.52 หมายความว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 53.95 มีค่าพิสัยเท่ากับ 4.20 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ -0.20 และ 4.00 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 0.37 และ -0.35 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (NINDU) วัดจากมาตรฐานค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.52 หมายความว่า โดยภาพรวม นักเรียนมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในระดับปานกลาง มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 50.66 มีค่าพิสัยเท่ากับ 4.00 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ 0.00 และ 4.00 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 0.31 และ -0.34 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล (NAPHE) วัดจากมาตรฐานค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.63 หมายความว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวลในระดับปานกลาง มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.91 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 55.83 มีค่าพิสัยเท่ากับ 5.75 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ -1.75 และ 4.00 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 0.26 และ -0.44 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง (NFACI) วัดจากมาตรฐานค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.34 หมายความว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครองในระดับปานกลาง มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 61.19 มีค่าพิสัยเท่ากับ 4.00 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ 0.00 และ 4.00 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 0.56 และ -0.18 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (NENVI) วัดจากมาตรฐานค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.88 หมายความว่า โดยภาพรวม นักเรียนมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียนในระดับปานกลาง มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 38.30 มีค่าพิสัยเท่ากับ 4.25 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ -0.25 และ 4.00 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 0.05 และ -0.03 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน (NRELA) วัดจากมาตรฐานค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.72 หมายความว่า โดยภาพรวม นักเรียนมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนในระดับปานกลาง มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.83 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 48.26 มีค่าพิสัยเท่ากับ 4.00 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ 0.00 และ 4.00 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 0.21 และ -0.35 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ (NQAT) วัดจากมาตรฐานค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.36 หมายความว่า โดยภาพรวม นักเรียนมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.87 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 63.97 มีค่าพิสัยเท่ากับ 4.00 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ 0.00 และ 4.00 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 0.62 และ -0.19 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเวลาเรียน (NTIME) วัดจากมาตรประมาณค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.79 หมายความว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเวลาเรียนในระดับปานกลาง มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 43.58 มีค่าพิสัยเท่ากับ 4.00 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ 0.00 และ 4.00 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 0.37 และ -0.17 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเวลาเรียนมีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

1.2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรระดับชั้นเรียน

1.2.2.1 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตามระดับชั้นเรียน ได้แก่ ตัวแปรค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH) เสนอผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH)

ตัวแปร	ค่าสถิติพื้นฐาน							
	Mean	S.D.	C.V. (%)	Range	Min	Max	Skew	Kurt
MMACH	14.87	3.73	25.08	16.93	10.09	27.02	1.52	2.72

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.87 คะแนน จากคะแนนเต็ม 35 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.73 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 25.08 มีค่าพิสัยเท่ากับ 16.93 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ 10.09 และ 27.02 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 1.52 และ 2.72 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้ และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

1.2.2.2 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียน ได้แก่ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านคุณภาพการสอน (NOTEA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (NSTUA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร (NSTCU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR) ซึ่งเป็นตัวแปรต่อเนื่อง เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับภูมิหลังของครูคณิตศาสตร์ และกลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตัวแปร	ค่าสถิติพื้นฐาน							
	Mean	S.D.	C.V. (%)	Range	Min	Max	Skew	Kurt
NOTEA	0.78	0.50	64.10	2.25	-0.25	2.00	-0.27	-0.31
NUSEA	1.23	0.60	48.78	2.40	0.00	2.40	-0.04	-0.43
NSTUA	0.82	0.53	64.63	2.10	0.00	2.10	0.38	-0.55
NSTCU	1.20	1.00	83.33	3.43	0.00	3.43	0.81	-0.29
NMEVA	0.65	0.83	127.69	3.50	-0.33	3.17	1.48	1.90
NORCR	0.94	0.77	81.91	3.00	-0.25	2.75	0.54	-0.29

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านคุณภาพการสอน (NOTEA) วัดจากมาตรฐานค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองครู และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.78 หมายความว่า โดยภาพรวมครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านคุณภาพการสอนในระดับค่อนข้างต่ำ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 64.10 มีค่าพิสัยเท่ากับ 2.25 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ -0.25 และ 2.00 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ -0.27 และ -0.31 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านคุณภาพการสอน มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) วัดจากมาตรฐานค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.23 หมายความว่า โดยภาพรวมครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอนในระดับค่อนข้างต่ำ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 48.78 มีค่าพิสัยเท่ากับ 2.40 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ 0.00 และ 2.40 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ -0.04 และ -0.43 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้ และค่าความโด่ง พบว่ามีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (NSTUA) วัดจากมาตรฐานค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.82 หมายความว่า โดยภาพรวมครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในระดับค่อนข้างต่ำ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 64.63 มีค่าพิสัยเท่ากับ 2.10 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ 0.00 และ 2.10 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 0.38 และ -0.55 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร (NSTCU) วัดจากมาตรฐานค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.20 หมายความว่า โดยภาพรวมครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตรในระดับค่อนข้างต่ำ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 83.33 มีค่าพิสัยเท่ากับ 3.43 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ 0.00 และ 3.43 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 0.81 และ -0.29 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้ และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) วัดจากมาตราประมาณค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.65 หมายความว่า โดยภาพรวมครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผลในระดับค่อนข้างต่ำ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.83 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 127.69 มีค่าพิสัยเท่ากับ 3.50 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ -0.33 และ 3.17 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 1.48 และ 1.90 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR) วัดจากมาตราประมาณค่า 5 ระดับ รูปแบบการตอบสนองคู่ และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.94 หมายความว่า โดยภาพรวมครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียนในระดับค่อนข้างต่ำ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 81.91 มีค่าพิสัยเท่ากับ 3.00 มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ -0.25 และ 2.75 ตามลำดับ มีค่าความเบ้ และค่าความโด่งเท่ากับ 0.54 และ -0.29 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะของข้อมูลจากค่าความเบ้และค่าความโด่ง พบว่า มีค่าต่ำและเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2.3 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียนและระหว่างตัวแปรระดับชั้นเรียน

1.2.3.1 วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ ตัวแปรความเป็นเพศหญิง (FEMALE) ตัวแปรดัชนีสถิติหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 15,000 บาท (LSES) ตัวแปรดัชนีสถิติหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป (HSES) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NATTI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NINTM) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (NSELF) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (NINDU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล (NAPHE) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง (NFACI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (NENVI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน (NRELA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ (NQUAT) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเวลาเรียน (NTIME) และตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.7

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียน

	FEMALE	LSES	HSES	NATTI	NINTM	NSELF	NINDU	NAPHE	NFACI	NENVI	NRELA	NQUAT	NTIME	MACH
FEMALE	1.00													
LSES	-0.05*	1.00												
HSES	0.04	-0.58**	1.00											
NATTI	0.00	0.09**	-0.09**	1.00										
NINTM	-0.03	0.06*	-0.05*	0.70**	1.00									
NSELF	-0.01	0.09**	-0.09**	0.70**	0.65**	1.00								
NINDU	-0.06*	0.08**	-0.09**	0.67**	0.74**	0.70**	1.00							
NAPHE	-0.06*	0.11**	-0.07**	0.39**	0.32**	0.43**	0.36**	1.00						
NFACI	-0.05*	0.17**	-0.18**	0.42**	0.44**	0.44**	0.48**	0.29**	1.00					
NENVI	-0.10**	0.07**	-0.04	0.24**	0.24**	0.27**	0.25**	0.19**	0.26**	1.00				
NRELA	-0.04	0.04	-0.04*	0.54**	0.54**	0.51**	0.56**	0.26**	0.48**	0.25**	1.00			
NQUAT	-0.03	-0.07**	0.07**	0.38**	0.42**	0.38**	0.42**	0.20**	0.41**	0.21**	0.52**	1.00		
NTIME	-0.01	-0.01	0.01	0.48**	0.47**	0.47**	0.48**	0.27**	0.41**	0.27**	0.58**	0.54**	1.00	
MACH	0.11**	-0.25**	0.29**	-0.35**	-0.24**	-0.35**	-0.31**	-0.28**	-0.24**	-0.17**	-0.15**	0.00	-0.12**	1.00

*p < 0.05, **p < 0.01

จากตารางที่ 4.7 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรระดับนักเรียน พบว่ามีตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ได้แก่ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NINTM) กับตัวแปรความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (NSELF) ตัวแปรความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NATTI) กับตัวแปรความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (NINDU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NATTI) กับตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NINTM) ตัวแปรความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NATTI) กับตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (NSELF) ตัวแปรความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (NINDU) กับตัวแปรความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (NSELF) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NINTM) กับตัวแปรความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (NINDU) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.65, 0.67, 0.70, 0.70, 0.70 และ 0.74 ตามลำดับ สำหรับตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์ทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ได้แก่ ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 15,000 บาท (LSES) กับตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป (HSES) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.58 เมื่อพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทั้งหมด พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง -0.58 ถึง 0.74 แสดงว่าข้อมูลของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนจะไม่เกิดปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity)

ตัวแปรตามที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรอิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ได้แก่ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) กับตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป (HSES) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.29 ส่วนตัวแปรตามที่มีความสัมพันธ์ทางลบกับตัวแปรอิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ได้แก่ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) กับตัวแปรความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NATTI) และตัวแปรความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (NSELF) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.35

1.2.3.2 วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับชั้นเรียน ได้แก่ ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิภาคหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 1-10 ปี (LXPET) ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิภาคหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป (HXPET) ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิภาคหลังของครูด้านคุณวุฒิ/ ระดับการศึกษาของครู (QUALI) ตัวแปรตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านคุณภาพการสอน (NOTEA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (NSTUA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร (NSTCU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR) และตัวแปรค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH) เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับชั้นเรียน

	LXPET	HXPET	QUALI	NOTEA	NUSEA	NSTUA	NSTCU	NMEVA	NORCR	MMACH
LXPET	1.00									
HXPET	-0.56**	1.00								
QUALI	-0.04	0.16	1.00							
NOTEA	0.22	-0.37**	0.28*	1.00						
NUSEA	-0.13	-0.25	-0.29*	0.23	1.00					
NSTUA	0.10	-0.36**	-0.04	0.54**	0.34*	1.00				
NSTCU	0.21	-0.27	-0.22	0.26	0.30*	0.24	1.00			
NMEVA	-0.09	0.23	0.10	0.03	-0.20	0.12	-0.04	1.00		
NORCR	0.15	-0.12	0.00	0.13	-0.04	0.23	0.30*	0.06	1.00	
MMACH	-0.12	0.17	0.25	-0.07	-0.49**	-0.01	-0.36**	0.66**	0.17	1.00

*p < 0.05, **p < 0.01

จากตารางที่ 4.8 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรระดับชั้นเรียน พบว่ามีตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ได้แก่

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านคุณภาพการสอน (NOTEA) กับตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (NSTUA) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.54 ส่วนตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์ทางลบกับตัวแปรอิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ได้แก่ ตัวแปรตมมีแสดงภูมิหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 1-10 ปี (LXPET) กับตัวแปรตมมีแสดงภูมิหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป (HXPET) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.56

ตัวแปรตามที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรอิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ได้แก่ ตัวแปรค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH) กับตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.66 ส่วนตัวแปรตามที่มีความสัมพันธ์ทางลบกับตัวแปรอิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ได้แก่ ตัวแปรค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH) กับตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.49

1.2.4 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1.2.4.1 วิเคราะห์ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) กับตัวแปรอิสระระดับนักเรียน โดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบใส่ตัวแปรทั้งหมด (enter multiple regression analysis) เพื่อศึกษาภาพรวมของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทั้งหมดว่ามีตัวแปรใดบ้างที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เพื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) ในการวิเคราะห์ระดับนักเรียน เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) กับตัวแปรอิสระระดับนักเรียน

ตัวแปรอิสระระดับนักเรียน	b	S.E. _b	β	t
FEMALE	0.951**	0.219	0.082	4.332
LSES	-0.932**	0.282	-0.077	-3.311
HSES	2.070**	0.277	0.174	7.463
NATTI	-1.630**	0.231	-0.216	-7.059
NINTM	0.548*	0.234	0.073	2.344
NSELF	-1.017**	0.214	-0.144	-4.748
NINDU	-0.872**	0.242	-0.116	-3.600
NAPHE	-0.742**	0.135	-0.116	-5.491
NFACI	-0.430**	0.167	-0.061	-2.574
NENVI	-0.471**	0.161	-0.059	-2.934
NRELA	0.369*	0.186	0.053	1.991
NQUAT	1.003**	0.160	0.152	6.275
NTIME	0.236	0.188	0.032	1.251
(Constant)	19.114	0.445		42.924
Multiple R = 0.517				
Multiple R ² = 0.267				
Adjusted R ² = 0.263				

*p < 0.05, **p < 0.01

จากตารางที่ 4.9 พบว่า ชุดของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.517 และชุดของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ร้อยละ 27 โดยตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ได้แก่ ตัวแปรความเป็นเพศหญิง (FEMALE) ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 15,000 บาท (LSES) ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป (HSES) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NATTI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (NSELF) ตัวแปรความต้องการ

จำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (NINDU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล (NAPHE) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง (NFACI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (NENVI) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ (NOUAT) สำหรับตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NINTM) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน (NRELA) ส่วนตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเวลาเรียน (NTIME) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

โดยตัวแปรที่มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ตัวแปรความเป็นเพศหญิง (FEMALE) ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิภาคหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป (HSES) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NINTM) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน (NRELA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ (NOUAT) ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิภาคหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 15,000 บาท (LSES) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NATTI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (NSELF) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (NINDU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล (NAPHE) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง (NFACI) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (NENVI) นั่นคือ นักเรียนเพศหญิง ที่ผู้ปกครองมีรายได้ต่อเดือนตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป และมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับสูงในด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน และด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น ในทางตรงข้ามนักเรียนที่ผู้ปกครองมีรายได้

ต่อเดือนต่ำกว่า 15,000 บาท และมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับสูงในด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ด้านความวิตกกังวล ด้านการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง และด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน จะมีอิทธิพลทางลบทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีแนวโน้มที่จะลดลง

จากผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis) ในตารางที่ 4.9 ผู้วิจัยจึงนำตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน มาวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) ในระดับนักเรียน ได้แก่ ตัวแปรความเป็นเพศหญิง (FEMALE) ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 15,000 บาท (LSES) ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป (HSES) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NATTI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NINTM) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (NSELF) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (NINDU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล (NAPHE) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง (NFACI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (NENVI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน (NRELA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ (NQUAT)

1.2.4.2 วิเคราะห์ตัวแปรค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH) กับตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียน โดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบใส่ตัวแปรทั้งหมด (enter multiple regression analysis) เพื่อศึกษาภาพรวมของตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนทั้งหมดว่ามีตัวแปรใดบ้างที่สามารถทำนายค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เพื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) ในการวิเคราะห์ระดับชั้นเรียน เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณระหว่างค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH) กับตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียน

ตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียน	b	S.E. _b	β	t
LXPET	-2.840	1.504	-0.209	-1.888
HXPET	-2.170*	1.069	-0.243	-2.030
QUALI	0.436	0.806	0.055	0.541
NOTEA	-9.456E-02	0.874	-0.013	-0.108
NUSEA	-2.052**	0.661	-0.332	-3.106
NSTUA	-5.343E-02	0.792	-0.008	-0.067
NSTCU	-1.177**	0.374	-0.315	-3.151
NMEVA	2.738**	0.415	0.606	6.593
NORCR	1.048*	0.448	0.217	2.340
(Constant)	17.935	1.562		11.481

Multiple R = 0.844
Multiple R² = 0.712
Adjusted R² = 0.648

*p < 0.05, **p < 0.01

จากตารางที่ 4.10 พบว่า ชุดของตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนมีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH) ค่อนข้างสูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.844 และชุดของตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนสามารถอธิบายความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ร้อยละ 71 โดยตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนที่สามารถทำนายค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ได้แก่ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร (NSTCU) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) สำหรับตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนที่สามารถทำนายค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ ตัวแปรตัวที่มีแสดงภูมิหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป (HXPET) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR) ส่วนตัวแปรอื่นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

โดยตัวแปรที่มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR) ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ตัวแปรที่มีแสดงภูมิหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป (HXPET) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร (NSTCU) นั่นคือครูคณิตศาสตร์ที่มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับสูงในด้านการวัดและประเมินผล และด้านการจัดชั้นเรียนคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น ในทางตรงข้ามครูคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป และมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับสูงในด้านการใช้สื่อการสอน และด้านโครงสร้างหลักสูตร จะมีอิทธิพลทางลบทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีแนวโน้มที่จะลดลง

จากผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis) ในตารางที่ 4.10 ผู้วิจัยจึงนำตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมีนัยสำคัญทางสถิติต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน มาวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) ในระดับชั้นเรียน ได้แก่ ตัวแปรที่มีแสดงภูมิหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป (HXPET) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร (NSTCU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาวิจัย

2.1 ชั้นการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

2.1.1 ผลการจัดสนทนากลุ่ม

วัตถุประสงค์ของการจัดสนทนากลุ่ม (focus group) ผู้วิจัยดำเนินการเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากความต้องการของครูและนักเรียนที่เป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง โดยจัดสนทนากลุ่มจำนวน 6 กลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 3 กลุ่ม และกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 กลุ่ม รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างชั้นสนทนากลุ่ม 46 คน

ประเด็นคำถามที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม คือ มีปัจจัยใดบ้างที่เป็นความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน สรุปได้ดังนี้

1. ความต้องการจำเป็นของผู้เรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้าน

1.1 การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง

ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มส่วนใหญ่ได้ให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครองเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในด้านของการให้การสนับสนุนทางการเรียนพิเศษ และการให้การสนับสนุนทางการเสริมกำลังใจ

“...หนูมีความกังวลเกี่ยวกับคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างมาก พ่อแม่ก็ช่วยแก้ไขโดยการให้ไปเรียนพิเศษข้างนอกเพิ่มเติม ทำให้เข้าใจขึ้น เพราะว่าการเรียนพิเศษได้เรียนตัวต่อตัว เวลาไม่เข้าใจก็กล้าถาม แต่ถ้าอยู่ในห้องเรียน เวลาฟังไม่ทันก็ไม่กล้าถาม มีเทคนิคที่เข้าใจง่าย มีสมาธิมากกว่าตอนอยู่ในห้องเรียน แล้วก็ฝึกทำแบบฝึกหัด โจทย์ต่างๆ ทำให้เข้าใจมากขึ้น ก็จะทำให้ได้คะแนนดีขึ้นกว่าเรียนในห้องเรียนอย่างเดียวล้วนๆ...”

(นักเรียนโรงเรียน ก.)

“...ถ้าได้เกรดวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ก็จะทำให้เกรดโดยภาพรวมต่ำไปด้วย พ่อแม่ก็จะถามว่าทำไมเป็นแบบนี้ทั้งๆ ที่คะแนนวิชาอื่นก็ได้ต่ำมาก ทำให้เราเกิดความพยายามในการเรียนมากขึ้น...”

(นักเรียนโรงเรียน ก.)

“...อยากมีเวลาเรียนพิเศษ ผมคิดว่ามันได้ประสบการณ์ ถึงแม้ต้องทำกิจกรรม เวลามันไม่พอ แต่ก็อยากเรียน...”

(นักเรียนโรงเรียน ก.)

“...การได้รับกำลังใจจากคนรอบข้าง เช่น พ่อ แม่ เพื่อน ครู ก็มีส่วนทำให้คะแนนดีขึ้นได้...”

(นักเรียนโรงเรียน ก.)

“...ผมว่าการเรียนพิเศษก็มีความจำเป็น สำคัญ เหมือนกันนะครับ เพราะจะทำให้เราได้เจอโจทย์ที่หลากหลาย เพราะว่าเวลาสอบ ข้อสอบโจทย์ค่อนข้างประยุกต์เยอะ เวลาไปเรียนพิเศษอาจารย์ก็จะมีการแนะให้ ถ้าไม่ได้เรียนก็จะมีผลต่อคะแนนในการสอบแต่ละครั้ง...”

(นักเรียนโรงเรียน ข.)

“...การเรียนพิเศษเหมือนเป็นการทบทวนอย่างหนึ่ง เพราะไม่ค่อยได้มีเวลาทบทวนได้ครบทุกวิชา พอมาเรียนพิเศษก็เหมือนได้ทบทวนไปในตัว ทำให้ได้คะแนนดีขึ้นกว่าตอนที่ไม่ได้เรียนพิเศษ...”

(นักเรียนโรงเรียน ข.)

“...การเรียนพิเศษสำหรับผม คือ ทำให้เรารู้มาก่อนว่าจะเรียนอะไร รู้มาก่อนแล้วเอามาปรับใช้ในห้องเรียน ก็เลยทำให้เข้าใจได้เร็วขึ้น และสนุกกับการเรียนมากขึ้น เลยทำให้ได้คะแนนดีขึ้นกว่าเดิม...”

(นักเรียนโรงเรียน ค.)

“...การเรียนพิเศษจะทำให้เรานำเทคนิคต่างๆ มาช่วยในการเรียนที่โรงเรียน แต่จุดมุ่งหมายของการเรียนพิเศษของหนู คือ การนำไปใช้ในการสอบเข้าชั้น ม.4 ที่โรงเรียนอื่น เพราะว่าบางที่สิ่งที่เราเรียนที่โรงเรียนอาจจะไม่ครอบคลุมเพียงพอสำหรับโจทย์ในการสอบแข่งขัน...”

(นักเรียนโรงเรียน ค.)

“...ผมคิดว่าการเรียนพิเศษสามารถทำให้เราอัพ (up) คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ขึ้นมาได้ เพราะทำให้เราเกิดความสนใจมากขึ้น...”

(นักเรียนโรงเรียน ค.)

1.2 สภาพแวดล้อมในห้องเรียน

ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มส่วนใหญ่ได้ให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในด้านของการจัดที่นั่งและความสนใจการเรียนของสมาชิกในห้อง โดยผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มต้องการให้มีการจัดห้องเรียนใหม่ ที่สมาชิกในห้องมีลักษณะความสนใจต่อการเรียนใกล้เคียงกันมากกว่าจัดห้องเรียนแบบคละ

“...การที่คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ค่อยดี คิดว่าเกิดจากตัวเองส่วนหนึ่ง แล้วก็สิ่งแวดล้อมด้วย เช่น พวกเพื่อนๆ เพราะว่าห้องของพวกเขาหนูจะไม่ค่อยตั้งใจเรียน เด็กเกเรเยอะ ถ้าเราสมาธิสั้นก็ไปกันใหญ่ ทำให้ต้องคอยควบคุมสมาธิของตัวเอง...”

(นักเรียนโรงเรียน ก.)

“...อยากให้อาจารย์จัดห้องเรียนให้ใหม่ ให้คัตเด็กที่ตั้งใจเรียนมาอยู่ด้วยกัน จะทำให้เราอยากเรียนมากขึ้น มีสมาธิในการเรียนมากขึ้น ก็น่าจะทำให้คะแนนดีขึ้น...”

(นักเรียนโรงเรียน ก.)

“...สภาพแวดล้อมในห้องเรียนไม่ค่อยดี ทำให้ไม่ค่อยอยากเรียน ครูผู้สอนก็ไม่อยากสอน เพราะว่าเพื่อนๆ ส่วนใหญ่ไม่ตั้งใจเรียน อาจารย์หงุดหงิด เราก็หงุดหงิด เพราะว่าต้องมาเด็ตร้อนไปด้วย เคยบอกอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วก็ได้ช่วยให้อะไรดีขึ้นเลย อาจารย์บอกว่าเปลี่ยนไม่ได้...”

(นักเรียนโรงเรียน ก.)

“...ในบางวิชาที่เพื่อนบางคนไม่ตั้งใจเรียนแล้วไม่ทำให้คนอื่นเด็ตร้อน ไม่แซวให้ครูให้การเรียนการสอนผิดไป เขาไม่ตั้งใจเรียนเอง ไม่ทำให้การเรียนการสอนพัง หรือหยุดชะงักก็ไม่มีเป็นไร...”

(นักเรียนโรงเรียน ข.)

“...เรื่องบรรยากาศรอบตัวก็มีส่วนเกี่ยวข้อง การที่จะทำให้คะแนนดีขึ้นต้องอาศัยความสนใจ มีสมาธิในการเรียนจริงๆ จดจ่อกับอาจารย์โดยตรง ถ้ามีเพื่อนคอยส่งเสียงกวนเราหรืออาจารย์ก็จะทำให้ขาดสมาธิ...”

(นักเรียนโรงเรียน ค.)

“...ปัจจุบันอาจารย์พยายามจับกลุ่มให้คนเก่งไปนั่งกับคนไม่เก่ง อยากให้สอนกันไป แต่หนูคิดว่าไม่ค่อยได้อะไร เพราะว่าไม่สนิทกันก็ไม่อยากนั่งใกล้ อยากนั่งใกล้เพื่อนที่สนิทมากกว่า ทำแบบนี้คนที่ไม่เก่งอาจได้ประโยชน์ แต่คนที่เก่งแล้วก็จะซ้าลง เพราะว่าได้อยู่ที่เดิมไม่ได้เพิ่มเติมในสิ่งที่เราไม่เข้าใจ จึงอยากให้จัดห้องใหม่...”

(นักเรียนโรงเรียน ค.)

1.3 ความสัมพันธ์กับเพื่อน

ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มส่วนใหญ่ได้ให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าความสัมพันธ์กับเพื่อนเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในด้านการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน และการทบทวนก่อนสอบร่วมกัน

“...ชอบให้เพื่อนทบทวนให้ก่อนสอบ เพราะเพื่อนอธิบายด้วยคำพูด แล้วก็วิธีการที่เข้าใจได้ง่ายกว่าครู พอก่อนสอบก็เลยมักจะไปรวมกลุ่มตัวกัน ทำให้เข้าใจมากขึ้น คะแนนดีขึ้นเยอะ แล้วก็ชอบเรียนมากขึ้นด้วยค่ะ...”

(นักเรียนโรงเรียน ก.)

“...เมื่อก่อนก็เรียนไม่ได้ ตอนม.1-ม.2 แต่ตอนนี้เรียนดีขึ้น เพราะว่ามีเพื่อนเป็นติวเตอร์ (tutor) แล้วก็ต้องติวก่อนสอบประมาณ 1 เดือน ถ้ามาติวใกล้สอบเดี๋ยวจะไม่ทัน...”

(นักเรียนโรงเรียน ข.)

“...การแลกเปลี่ยนกับเพื่อนตัวเอง ระหว่างคนที่เก่งกับคนที่ไม่เก่ง ถ้าเกิดคนที่เก่งได้ความรู้ใหม่ๆ มา ก็น่าจะแบ่งปันความรู้ให้กับเพื่อนที่เรียนไม่เก่ง ก็จะทำให้เพื่อนเรียนเก่งขึ้นมาได้...”

(นักเรียนโรงเรียน ค.)

1.4 คุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์

ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มส่วนใหญ่ได้ให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์เป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในด้านของอารมณ์ขัน กิริยาท่าทาง เทคนิค/วิธีการสอน และความเอาใจใส่ต่อการสอนและนักเรียนของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวิธีการสอนที่สมาชิกมีความคิดเห็นสอดคล้องกันมากที่สุด คือ การสอนให้เข้าใจด้วยเทคนิคที่จำได้ง่าย และมีแบบฝึกหัดเพิ่มเติม

“...อยากให้อาจารย์ผู้สอนอธิบายให้ละเอียดกว่านี้ และให้เข้าใจด้วย เพราะว่ามันยากถ้าถามถึงแม้ว่าอาจารย์จะเปิดโอกาสให้ถาม เพราะว่ายังงงๆ อยู่ ดังนั้นอยากให้อาจารย์อธิบายให้กว้างๆ และชัดเจนกว่านี้...”

(นักเรียนโรงเรียน ก.)

“...การสอนควรมีเทคนิคใหม่ๆ บ้าง เหมือนที่ผมเคยดูในทีวี มันน่าสนใจและสนุก ทำให้รู้สึกสนใจและอยากเรียนคณิตศาสตร์ให้ได้คะแนนดี ดูจากในทีวีก็สนุกดีและไม่เห็นยากอะไร...”

(นักเรียนโรงเรียน ก.)

“...จัดกิจกรรมเสริมที่ทำให้อยากมีส่วนร่วมและแข่งขันทางคณิตศาสตร์ ทำให้เราอยากชนะ สนุก และได้เรียนรู้ เกิดการฝึกฝนไปในตัว...”

(นักเรียนโรงเรียน ก.)

“...อยากให้ทำโจทย์เยอะๆ ที่มีนอกเหนือจากในหนังสือเรียน ทำโจทย์ที่หลากหลาย แต่ก็ต้องเฉลยด้วย ไม่ใช่ให้ทำๆ แต่ไม่เฉลยเลย แบบนี้ก็ไม่ดี เพราะผมคิดว่าการทำโจทย์เยอะและหลากหลายจะทำให้เราได้ใช้ความเข้าใจ ฝึกฝน ทำให้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของผมดีขึ้นได้...”

(นักเรียนโรงเรียน ข.)

“...วิธีการสอนของครู ให้เฮฮา ไม่ใช่เอาแต่เนื้อหาในหนังสือเรียน ควรสรุปให้ง่ายขึ้น ไม่ใช่อ่านจากในหนังสือแล้วให้จดตาม เพราะว่าวิชาเลขก็เครียดอยู่แล้ว ควรแหวกแนวให้จำง่าย...”

(นักเรียนโรงเรียน ข.)

“...อยากให้ครูเอาใจใส่นักเรียนให้ทั่วถึง เลยอยากให้มีจำนวนนักเรียนน้อยๆ กว่านี้...”

(นักเรียนโรงเรียน ข.)

“...อยากให้มีการทบทวนกับอาจารย์ก่อนสอบ เพราะว่าจะได้ทบทวนความรู้ที่อาจารย์สอนมา จะได้มีความรู้แน่นขึ้น เพราะว่าจากที่เรียนมาก็เข้าใจอยู่ แต่พอมารวมกันหลายๆ เรื่อง มันก็จะลืม...”

(นักเรียนโรงเรียน ค.)

“...เลขบางข้อซับซ้อน อยากให้อาจารย์หาเทคนิคลัดที่คิดให้ง่ายขึ้น ก็จะเป็นการสร้างความรู้สึที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้อีกทางหนึ่งด้วย...”

(นักเรียนโรงเรียน ค.)

“...อยากให้ผู้สอนมีเอกลักษณ์ สำคัญมากๆ ที่สนุก ดึงดูดความสนใจ อย่าใช้ภาษาที่เป็นวิชาการมาก เพราะว่าบางทีเด็กไม่เข้าใจ ควรใช้ภาษาที่เด็กเข้าใจได้ง่าย ธรรมดา และที่สำคัญคือ มีเทคนิคการสอนที่ทำให้เด็กที่ไม่เข้าใจ เข้าใจได้...”

(นักเรียนโรงเรียน ค.)

“...น่าจะมีวิธีการสอนที่แตกต่างจากเดิม เพราะการที่เราจะทำแบบฝึกหัดในเล่มอย่างเดียวที่นอกจากอาจารย์สอนแล้วทำแบบฝึกหัดๆ เช่น โครงงาน หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ แต่ในปัจจุบันมีแต่รายงานเท่านั้น...”

(นักเรียนโรงเรียน ค.)

1.5 เวลาเรียน

ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มส่วนใหญ่ได้ให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าเวลาเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยต้องการให้เพิ่มเวลาเรียนคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น และให้มีความต่อเนื่องของเวลาที่เรียน เนื่องจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจและทำแบบฝึกหัด

“...อยากให้โรงเรียนมีมาตรการดูแลนักเรียน อย่างเช่น วันอังคารเลิกเรียนตั้งแต่บ่ายสองยี่สิบ (14.20 น.) ก็ควรให้มีการสอนเพิ่มเติม...”

(นักเรียนโรงเรียน ก.)

“...อยากให้โรงเรียนมีการจัดให้เรียนวิชาเลขเพิ่มเติมตอนเช้า มากกว่าไปเข้าแถว...”

(นักเรียนโรงเรียน ข.)

“...อยากได้เวลาเรียนเพิ่มขึ้น เป็นวันละ 2 ชั่วโมง ประมาณอาทิตย์ละ 3 วัน เพราะว่าเนื้อหามัน ต่อเนื่อง เลขบางข้อคิดที่ก็ยาวกว่าจะได้คำตอบ พอถึงคำตอบอาจารย์คนอื่นก็เข้าแล้ว สุดท้ายพอมารเรียนใหม่ อาจารย์ก็ต้องมานั่งทวนให้ใหม่ มันก็เสียเวลาอีก...”

(นักเรียนโรงเรียน ค.)

“...อยากให้มีการเล่นเกมประมาณ 1 คาบต่อสัปดาห์ เพราะว่ามันเป็นสื่อทำให้เราสามารถ พลิกแพลงได้ และเป็นการสร้างความรู้สึที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วย...”

(นักเรียนโรงเรียน ค.)

“...น่าจะมีซักคาบใน 1 อาทิตย์ ให้อาจารย์กับเด็กมาคุยกันว่าไม่เข้าใจเรื่องไหน เกิดจากปัญหาว่า อาจารย์สอนแล้วนักเรียนไม่เข้าใจตรงไหน และต้องการให้อาจารย์สอนตรงไหนเพิ่มเติม...”

(นักเรียนโรงเรียน ค.)

2. ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนด้าน

2.1 โครงสร้างหลักสูตร

ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มส่วนใหญ่ได้ให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าโครงสร้างหลักสูตรเป็น องค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยมีความคิดเห็นว่าการ ปฏิรูปการศึกษาในปัจจุบันครูคณิตศาสตร์ยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิรูปการศึกษา รวมทั้งยังมีความไม่เหมาะสมในด้านของการจัดโครงสร้างหลักสูตร

“...การปฏิรูปการศึกษาจะต้องไม่นำของต่างประเทศเข้ามาซึ่งไม่เหมาะกับประเทศไทย เอื้อให้ นักเรียนไม่กระตือรือร้น...”

(ครูโรงเรียน ก.)

“...หลักสูตรในปัจจุบันเป็นหลักสูตรที่ล้นไหล ทำให้นักเรียนไม่มีประสิทธิภาพ แต่ก็จะต้องผ่านขึ้นมาในแต่ละช่วงชั้น บางครั้งจบ ม.3 ยังอ่านเขียนอะไรไม่ได้ นอกจากชื่อของตัวเอง เพราะว่าไม่เคยฝึกการ เขียนแสดงความคิดเห็น มีแต่กากบาทช้อยส์ (choice) มาตลอด...”

(ครูโรงเรียน ก.)

“...หลักสูตรไปไกลเกิน ยากเกิน วุฒิภาวะของนักเรียนยังไม่ถึง ยกตัวอย่างมีนักเรียนเป็นนักกีฬา ฟันดาบมาจากเมืองจีนอยู่ ม.3 สอนให้พล็อตกราฟ (plot graph) ลงคู่อันดับ เขายังเรียนไม่รู้เรื่อง ทั้งๆ ที่ของเราเริ่มเรียนตั้งแต่ ป.6 เขาบอกว่าจบ ม.3 แล้วจะไปต่อเมืองนอก ไม่ชอบหลักสูตรไทย...”

(ครูโรงเรียน ข.)

“...หลักสูตรที่บอกว่าเป็นวิชาเลือก แต่ก็ไม่ได้เลือก จำเป็นต้องเรียน ทำให้ปัญหาของประเทศเรา คือ นักเรียนไม่มีเวลาอยู่ยวิชาต่างๆ เช่น วิชาสังคม ภาษาไทย ให้นักเรียนเป็นก้อน สั่งให้ทำรายงาน คำสั่งง่ายแต่นำไม่ได้ง่าย นี่คืออีกสิ่งหนึ่งที่ทำให้เมื่อทดสอบคณิตศาสตร์เทียบมาตรฐานมาแล้วมีผลสัมฤทธิ์ ต่ำ ดังนั้นต้องมีการเวจ (weigh) น้ำหนักแต่ละวิชาให้ดี ก็จะทำให้นักเรียนมีเวลาอยู่ยมากขึ้น และในบางวิชาที่ไม่ต้องเรียนมากขนาดนี้ เพราะว่าสามารถฝึกได้ในเวลาอันรวดเร็ว แต่วิชาคณิตศาสตร์นักเรียนจำเป็นต้องมีพื้นฐาน ไม่สามารถเรียนรู้ได้ในวันเดียว...”

(ครูโรงเรียน ข.)

“...เนื้อหาที่เรียนกับเวลาที่สอนไม่สัมพันธ์กัน คือ เนื้อหาค่อนข้างเยอะ โดยเฉพาะหลักสูตรใหม่ทำให้ โรงเรียนจัด แล้วโรงเรียนเราก็เป็นโรงเรียนแกนนำ ซึ่งเรายังสับสนอยู่ ไม่มีบรรทัดฐานที่จะนำของใครมาดู ซึ่งก็ไม่ได้ดี 100% ประสบความสำเร็จน้อยมาก ซึ่งจริงๆ แล้วหลักสูตรต้องใช้เวลาสร้างเป็นปีๆ ในขณะที่ให้ เรามาประชุมแค่ไม่กี่วันและให้ปฏิบัติเลย จึงเป็นจุดอ่อนมากๆ ในปัจจุบันหลักสูตรยังไม่สอดคล้องกับ สสวท.เลย ได้ในส่วนหนึ่ง...”

(ครูโรงเรียน ค.)

“...อยากให้มีการปรับปรุงสัดส่วนระหว่างเวลาเรียนกับโครงสร้างหลักสูตร เพราะว่าเทอมนี้ ม.1 นับ เวลาเรียนได้ 15 สัปดาห์ มีทั้งหมด 6 บท สุดท้ายก็ต้องใช้ชีทๆ (sheet) ให้เด็กกินชีทตลอด ซึ่งก็ไม่ได้ผลอะไรดีขึ้นมากนัก...”

(ครูโรงเรียน ค.)

2.2 การวัดและประเมินผล

ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มส่วนใหญ่ได้ให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าการวัดและประเมินผลเป็น องค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยเฉพาะในด้านของวิธี การวัดและประเมินผลของการปฏิรูปหลักสูตรใหม่ที่ไม่เป็นมาตรฐานและเอื้อต่อผู้เรียนมากเกินไป

“...วิธีการวัดและประเมินผลของการปฏิรูปหลักสูตรใหม่เอื้อให้เด็กไม่สนใจการเรียน ไม่กระตือรือร้น เติลิดเปิดเปิง...”

(ครูโรงเรียน ก.)

“...คะแนนเนื้อหาไม่ค่อยดี แต่โดยภาพรวมนักเรียนจะมีคะแนนดีขึ้น เพราะว่ามี การลดมาตรฐานของข้อสอบลงให้ข้อสอบง่ายขึ้น คะแนนเก็บมีมาก นักเรียนจึงได้คะแนนค่อนข้างดี...”

(ครูโรงเรียน ข.)

“...ปัจจุบันผลการเรียนมีนักเรียนสอบตกน้อย เพราะได้ออกข้อสอบง่าย ออกตามที่เรียน ไม่มีการประยุกต์มาก วิธีการวัดผลเอื้อให้นักเรียนตกน้อย...”

(ครูโรงเรียน ข.)

“...วิธีการวัดและประเมินผลควรให้มีระบบสอบได้ สอบตกเหมือนเดิม จะทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น การไม่มี 0, ร, มส. ไม่ดี...”

(ครูโรงเรียน ข.)

“...เพราะระบบการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์เป็นช้อยส์ (choice) อย่างเดียวยังใช้วัดอะไรไม่ได้ เด็กสามารถเดาได้ ทำให้ที่ผ่านมาไม่สามารถบอกได้เลยว่าเด็กเก่งจริง และคะแนนเก็บก็ค่อนข้างเยอะ ดังนั้นจึงเป็นการช่วย...”

(ครูโรงเรียน ค.)

“...ระบบการวัดผลทุกรายวิชาต้องการให้เด็กตกแค่ 1% ควรให้มีระบบการตกซ้ำชั้น เด็กจะได้มีความกระตือรือร้น ตกก็สอบแก้ตัวซ้ำซาก...”

(ครูโรงเรียน ค.)

“...ระบบการวัดผล เอื้อให้เด็กไม่สนใจการเรียน...”

(ครูโรงเรียน ค.)

“...ระบบการวัดผลของแต่ละโรงเรียนบางที่ก็ 80:20, 70:30 ซึ่งถ้าคะแนนเก็บเยอะก็จะได้คะแนนดี ซึ่งโรงเรียนของเราใช้ 70:30 ปีที่แล้ว 60:40 ด้วยซ้ำ...”

(ครูโรงเรียน ค.)

2.3 การจัดชั้นเรียน

ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มส่วนใหญ่ได้ให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าการจัดชั้นเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เนื่องจากปัจจุบันรัฐบาลมีนโยบายในการรับนักเรียนตามเขตพื้นที่ ทำให้ขาดระบบการคัดกรองนักเรียนทั้งในด้านของวิธีการสอบคัดเลือก การจัดห้องเรียน และการกำหนดจำนวนนักเรียนในแต่ละห้องเรียน

“...สำหรับความต้องการของผม คือ ความต้องการในการรับนักเรียน คัดนักเรียนเข้าในแต่ละ โรงเรียน จะต้องไม่ใช่เงื่อนไขที่รับเฉพาะนักเรียนในพื้นที่ ซึ่งเป็นนักเรียนที่เหลือจากการสอบเข้าโรงเรียนที่มีชื่อเสียงไม่ได้ ซึ่งในเรื่องความเชื่อเกี่ยวกับชื่อเสียงของโรงเรียนทำให้นักเรียนที่มีคุณภาพไปอยู่ตามสถาบันที่มีชื่อเสียงหมด...”

(ครูโรงเรียน ก.)

“...ทุกปัญหาแก้ไขได้ ถ้าจำนวนนักเรียนต่อห้องน้อยกว่านี้ ประมาณ 30 คน กำลังดี...”

(ครูโรงเรียน ข.)

“...การที่มีปริมาณนักเรียนเยอะทำให้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไม่สามารถปฏิบัติได้ ปฏิบัติได้บ้างในบางเรื่อง...”

(ครูโรงเรียน ข.)

“...อีกส่วนหนึ่งเป็นเพราะว่าโรงเรียนเราไม่ใช่เด็กคัด มีเด็กคัดแค่ 3 ห้อง ซึ่งโรงเรียนในระดับ ปานกลางถึงดี ทุกห้องเรียนจะต้องเรียนเหมือนกันหมดในระดับชั้นเดียวกัน จะได้เรียนทั้งคณิตศาสตร์ พื้นฐานและคณิตศาสตร์เพิ่มเติม แต่ของที่นี้เด็กต่างๆ ไปจะเรียนแค่คณิตศาสตร์พื้นฐาน 10 ห้อง เรียนทั้ง พื้นฐานและเพิ่มเติมแค่ 2 ห้อง ซึ่งก็ไม่ใช่เด็กสมบูรณ์แบบ 100% ส่วนใหญ่เป็นในพื้นที่และเด็กฝาก...”

(ครูโรงเรียน ค.)

“...การที่เราไม่ได้คัดเด็ก ทำให้เด็กขาดความกระตือรือร้นในการเรียน เพราะเขาคิดว่าเขาเข้ามาเรียน ได้ง่าย ๆ เดี่ยวถึงเวลาตกก็ได้ซ่อม ถ้าได้ซ่อมเดี่ยวเขาก็จบ เพราะว่ามีกฎเกณฑ์ที่บอกว่าให้เด็กตกไม่ได้ ไม่มีการซ้ำชั้น...”

(ครูโรงเรียน ค.)

“...ปัญหาการฝากเด็กเข้ามาอยู่ที่ห้องคัดก็ทำให้ครูผู้สอนเครียด เนื่องจากคุณภาพไม่ได้ตาม มาตรฐานของห้องคัดที่น่าจะเป็นจริง ซึ่ง 2 ปีที่ผ่านมา มีระบบเด็กฝากเยอะมาก ส่งผลทำให้บรรยากาศในการเรียนเสียไปด้วย เพราะเด็กที่เก่งก็จะรู้สึกรำคาญที่ครูสอนย่ำๆ แต่ขณะเดียวกันถ้าไปเร็ว เด็กฝากที่มี ประมาณ 60-70% ของห้องก็จะไม่ทัน นี่ก็คือปัญหาที่เกิดจากระบบการคัดเด็กเข้าห้องเรียน...”

(ครูโรงเรียน ค.)

“...ถ้าจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น ต้องการให้จำนวนนักเรียนในห้องเรียนน้อยกว่านี้ ปริมาณ เด็กมีมากเกินไป ในปัจจุบันประมาณ 45-50 คนต่อห้อง เหลือซัก 40 คน กำลังดี...”

(ครูโรงเรียน ค.)

จากการดำเนินการสนทนากลุ่ม (focus group) ทำให้ได้ตัวแปรอิสระซึ่งเป็นความต้องการจำเป็นของนักเรียนและครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือ 1) ความต้องการจำเป็นของผู้เรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง สภาพแวดล้อมในห้องเรียน ความสัมพันธ์กับเพื่อน คุณสมบัติของครู และเวลาเรียน 2) ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ได้แก่ โครงสร้างหลักสูตร การวัดและประเมินผล และการจัดชั้นเรียน ซึ่งมีตัวประกอบที่เป็นตัวบ่งชี้ของแต่ละตัวแปร ดังนี้

1. ความต้องการจำเป็นของผู้เรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้าน
 - 1.1 การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง มีตัวประกอบที่เป็นตัวบ่งชี้ คือ การให้การสนับสนุนทางด้านการเรียนพิเศษ และการให้การสนับสนุนทางด้านการเสริมกำลังใจ
 - 1.2 สภาพแวดล้อมในห้องเรียน มีตัวประกอบที่เป็นตัวบ่งชี้ คือ การจัดที่นั่ง และความสนใจการเรียนของสมาชิกในห้อง
 - 1.3 ความสัมพันธ์กับเพื่อน มีตัวประกอบที่เป็นตัวบ่งชี้ คือ การทบทวนก่อนสอบ และการแลกเปลี่ยนความรู้
 - 1.4 คุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ มีตัวประกอบที่เป็นตัวบ่งชี้ คือ อารมณ์ขันและกิริยาท่าทาง เทคนิค และวิธีการสอน และความเอาใจใส่ต่อการสอนและนักเรียน
 - 1.5 เวลาเรียน มีตัวประกอบที่เป็นตัวบ่งชี้ คือ จำนวนเวลาที่เรียน และความต่อเนื่องของเวลาที่เรียน
2. ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนด้าน
 - 2.1 โครงสร้างหลักสูตร มีตัวประกอบที่เป็นตัวบ่งชี้ คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติการศึกษา และการจัดโครงสร้างหลักสูตร
 - 2.2 การวัดและประเมินผล มีตัวประกอบที่เป็นตัวบ่งชี้ คือ วิธีการวัดและประเมินผล
 - 2.3 การจัดชั้นเรียน มีตัวประกอบที่เป็นตัวบ่งชี้ คือ วิธีการสอบคัดเลือก การจัดห้องเรียน และการกำหนดจำนวนนักเรียนในแต่ละห้องเรียน

2.1.2 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ วิเคราะห์โดยวิธี Modified Priority Needs Index ($PNI_{Modified}$) เป็นการถ่วงน้ำหนักโดยการหารผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวัง (I) และค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (D) ด้วยค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (D) โดยค่าเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวังจะเป็นค่าเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวังจากการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่าง (ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการตอบของกลุ่มตัวอย่าง) ซึ่งระดับความต้องการจำเป็นของงานวิจัยนี้เป็นความต้องการจำเป็นระดับที่ 2 คือระดับที่กลุ่มตัวอย่างปรารถนา เป็นระดับที่กลุ่มตัวอย่างคิดว่าควรจะทำ เสนอผลการประเมินดังตารางที่ 4.11 ถึง 4.13

ตารางที่ 4.11 ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้าน	I	I - D	(I - D)/ D	ลำดับ
1. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	4.5159	1.7185	0.6143	5
2. ความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์	4.6270	1.7670	0.6178	4
3. การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์	4.5286	1.5173	0.5039	7
4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	4.6342	1.5243	0.4901	8
5. ความวิตกกังวล	4.6697	1.6294	0.5359	6
6. การส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง	4.3196	1.3449	0.4521	9
7. สภาพแวดล้อมในห้องเรียน	4.5318	1.8764	0.7066	1
8. ความสัมพันธ์กับเพื่อน	4.5010	1.7221	0.6197	3
9. คุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์	4.6023	1.3597	0.4193	10
10. เวลาเรียน	4.3232	1.7855	0.7036	2

จากตารางที่ 4.11 แสดงผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.4193 ถึง 0.7066 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{Modified}$ สูงที่สุด มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (0.7066) ซึ่งมีค่า $PNI_{Modified}$ ใกล้เคียงกับลำดับที่ 2 คือ ด้านเวลาเรียน (0.7036) รองลงมา ได้แก่ ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน (0.6197) ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (0.6178) ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (0.6143) ด้านความวิตกกังวล (0.5359) ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (0.5039) ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (0.4901) ด้านการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง (0.4521) และด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ (0.4193) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.12 ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำแนกตามเพศของนักเรียน

ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้าน	เพศชาย				เพศหญิง			
	I	I - D	(I - D)/D	ลำดับ	I	I - D	(I - D)/D	ลำดับ
1. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	4.4827	1.6611	0.5887	5	4.4146	1.6094	0.5737	3
2. ความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์	4.5960	1.7963	0.6416	3	4.5456	1.6313	0.5598	4
3. การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์	4.5146	1.4885	0.4919	8	4.4387	1.4095	0.4653	7
4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	4.6116	1.5485	0.5055	7	4.5685	1.3937	0.4390	8
5. ความวิตกกังวล	4.7096	1.6095	0.5192	6	4.5788	1.6225	0.5488	6
6. การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง	4.3122	1.3459	0.4537	9	4.2474	1.2250	0.4053	10
7. สภาพแวดล้อมในห้องเรียน	4.5455	2.0196	0.7996	1	4.4810	1.7070	0.6154	2
8. ความสัมพันธ์กับเพื่อน	4.5018	1.7419	0.6311	4	4.3973	1.5642	0.5521	5
9. คุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์	4.5832	1.4199	0.4489	10	4.5507	1.3329	0.4142	9
10. เวลาเรียน	4.3272	1.7517	0.6801	2	4.2470	1.8112	0.7436	1

จากตารางที่ 4.12 แสดงผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำแนกตามเพศของนักเรียน พบว่า **นักเรียนเพศชาย** มีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.4489 ถึง 0.7996 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{Modified}$ สูงที่สุด มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (0.7996) รองลงมา ได้แก่ ด้านเวลาเรียน (0.6801) ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (0.6416) ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน (0.6311) ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (0.5887) ด้านความวิตกกังวล (0.5192) ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (0.5055) ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (0.4919) ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง (0.4537) และด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ (0.4489) และใน**นักเรียนเพศหญิง** พบว่า มีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.4053 ถึง 0.7436 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{Modified}$ สูงที่สุด มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านเวลาเรียน (0.7436) รองลงมา ได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (0.6154) ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (0.5737) ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (0.5598) ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน (0.5521) ด้านความวิตกกังวล (0.5488) ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (0.4653) ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (0.4390) ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ (0.4142) และด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง (0.4053) แสดงว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาในด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน และด้านเวลาเรียนอย่างเร่งด่วน มากกว่าในด้านอื่นๆ

ตารางที่ 4.13 ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษาของโรงเรียน

ด้าน	กทม. เขต1				กทม. เขต2				กทม. เขต3			
	I	I - D	(I - D)/ D	ลำดับ	I	I - D	(I - D)/ D	ลำดับ	I	I - D	(I - D)/ D	ลำดับ
1. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	4.4827	1.6611	0.5887	5	4.4146	1.6094	0.5737	3	4.6625	1.9010	0.6884	3
2. ความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์	4.5960	1.7963	0.6416	3	4.5456	1.6313	0.5598	4	4.7498	1.8793	0.6547	5
3. การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์	4.5146	1.4885	0.4919	8	4.4387	1.4095	0.4653	7	4.6412	1.6661	0.5600	6
4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	4.6116	1.5485	0.5055	7	4.5685	1.3937	0.4390	8	4.7305	1.6370	0.5292	8
5. ความวิตกกังวล	4.7096	1.6095	0.5192	6	4.5788	1.6225	0.5488	6	4.7219	1.6596	0.5419	7
6. การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง	4.3122	1.3459	0.4537	9	4.2474	1.2250	0.4053	10	4.4056	1.4725	0.5020	9
7. สภาพแวดล้อมในห้องเรียน	4.5455	2.0196	0.7996	1	4.4810	1.7070	0.6154	2	4.5708	1.8950	0.7082	1
8. ความสัมพันธ์กับเพื่อน	4.5018	1.7419	0.6311	4	4.3973	1.5642	0.5521	5	4.6113	1.8687	0.6814	4
9. คุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์	4.5832	1.4199	0.4489	10	4.5507	1.3329	0.4142	9	4.6795	1.3197	0.3928	10
10. เวลาเรียน	4.3272	1.7517	0.6801	2	4.2470	1.8112	0.7436	1	4.4003	1.7963	0.6898	2

จากตารางที่ 4.13 แสดงผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษาของโรงเรียน พบว่า **กลุ่มนักเรียนสังกัดเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต1** มีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.4489 ถึง 0.7996 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{Modified}$ สูงที่สุด มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (0.7996) รองลงมา ได้แก่ ด้านเวลาเรียน (0.6801) ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (0.6416) ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน (0.6311) ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (0.5887) ด้านความวิตกกังวล (0.5192) ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (0.5055) ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (0.4919) ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง (0.4537) และด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ (0.4489) ตามลำดับ ส่วน**กลุ่มนักเรียนสังกัดเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต2** พบว่า มีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.4053 ถึง 0.7436 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{Modified}$ สูงที่สุด มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 คือ

ด้านเวลาเรียน (0.7436) รองลงมา ได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (0.6154) ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (0.5737) ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (0.5598) ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน (0.5521) ด้านความวิตกกังวล (0.5488) ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (0.4653) ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (0.4390) ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ (0.4142) และด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง (0.4053) ตามลำดับ และในกลุ่มนักเรียนสังกัดเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 3 พบว่ามีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.3928 ถึง 0.7082 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{Modified}$ สูงที่สุด มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (0.7082) รองลงมา ได้แก่ ด้านเวลาเรียน (0.6898) ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (0.6884) ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน (0.6814) ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (0.6547) ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (0.5600) ด้านความวิตกกังวล (0.5419) ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (0.5292) ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง (0.5020) และด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ (0.3928) ตามลำดับ แสดงว่า กลุ่มนักเรียนสังกัดเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1 - 3 มีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาในด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน และด้านเวลาเรียนอย่างเร่งด่วน มากกว่าในด้านอื่นๆ

2.1.3 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนวิเคราะห์โดยวิธี Modified Priority Needs Index ($PNI_{Modified}$) เป็นการถ่วงน้ำหนักโดยการหารผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวัง (I) และค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (D) ด้วยค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (D) โดยค่าเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวังจะเป็นค่าเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวังจากการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่าง (ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการตอบของกลุ่มตัวอย่าง) ซึ่งระดับความต้องการจำเป็นของงานวิจัยนี้เป็นความต้องการจำเป็นระดับที่ 2 คือระดับที่กลุ่มตัวอย่างปรารถนา เป็นระดับที่กลุ่มตัวอย่างคิดว่าควรจะทำ เสนอผลการประเมินดังตารางที่ 4.14 ถึง 4.17

ตารางที่ 4.14 ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้าน	ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนา			ลำดับ
	I	I - D	(I - D) / D	
1. คุณภาพการสอน	4.6425	0.7800	0.2019	5
2. การใช้สื่อการสอน	4.2620	1.2320	0.4066	1
3. การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.4340	0.8160	0.2255	4
4. โครงสร้างหลักสูตร	4.4771	1.1971	0.3650	2
5. การวัดและประเมินผล	4.4233	0.6533	0.1733	6
6. การจัดชั้นเรียน	4.2700	0.9350	0.2804	3

จากตารางที่ 4.14 แสดงผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.1733 ถึง 0.4066 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{Modified}$ สูงที่สุด มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านการใช้สื่อการสอน (0.4066) รองลงมา ได้แก่ ด้านโครงสร้างหลักสูตร (0.3650) ด้านการจัดชั้นเรียน (0.2804) ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (0.2255) ด้านคุณภาพการสอน (0.2019) และด้านการวัดและประเมินผล (0.1733) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.15 ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามเพศของกลุ่มตัวอย่างครู

ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้าน	เพศชาย				เพศหญิง			
	I	I - D	(I - D) / D	ลำดับ	I	I - D	(I - D) / D	ลำดับ
1. คุณภาพการสอน	4.5089	0.8035	0.2168	4	4.6944	0.7708	0.1965	5
2. การใช้สื่อการสอน	4.3071	1.1285	0.3550	1	4.2444	1.2722	0.4280	2
3. การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.2786	0.8143	0.2351	2	4.4944	0.8166	0.2220	4
4. โครงสร้างหลักสูตร	4.4286	0.6735	0.1794	6	4.4960	1.4008	0.4526	1
5. การวัดและประเมินผล	4.4524	0.7976	0.2182	3	4.4120	0.5972	0.1565	6
6. การจัดชั้นเรียน	4.1607	0.6607	0.1888	5	4.3125	1.0417	0.3185	3

จากตารางที่ 4.15 แสดงผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามเพศของกลุ่มตัวอย่างครู

พบว่า **ครูเพศชาย** มีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.1794 ถึง 0.3550 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{Modified}$ สูงที่สุด มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านการใช้สื่อการสอน (0.3550) รองลงมา ได้แก่ ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (0.2351) ด้านการวัดและประเมินผล (0.2182) ด้านคุณภาพการสอน (0.2168) ด้านการจัดชั้นเรียน (0.1888) และด้านโครงสร้างหลักสูตร (0.1794) ตามลำดับ และใน**ครูเพศหญิง** พบว่า มีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.1565 ถึง 0.4526 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{Modified}$ สูงที่สุด มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านโครงสร้างหลักสูตร (0.4565) รองลงมา ได้แก่ ด้านการใช้สื่อการสอน (0.4280) ด้านการจัดชั้นเรียน (0.3185) ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (0.2220) ด้านคุณภาพการสอน (0.1965) และด้านการวัดและประเมินผล (0.1565) ตามลำดับ แสดงว่าครูชายและครูหญิงมีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาในอย่างเร่งด่วนแตกต่างกัน โดยครูชายมีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาในอย่างเร่งด่วนในด้านการใช้สื่อการสอน และด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่วนครูหญิงมีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วนในด้านโครงสร้างหลักสูตรและการใช้สื่อการสอน มากกว่าในด้านอื่นๆ

ตารางที่ 4.16 ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามคุณวุฒิ/ ระดับการศึกษาของครู

ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้าน	ปริญญาตรี				ปริญญาโท			
	I	I - D	(I - D)/ D	ลำดับ	I	I - D	(I - D)/ D	ลำดับ
1. คุณภาพการสอน	4.6507	0.6838	0.1724	5	4.6250	0.9844	0.2704	3
2. การใช้สื่อการสอน	4.2529	1.3500	0.4651	1	4.2813	0.9813	0.2974	1
3. การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.4618	0.8294	0.2283	4	4.3750	0.7875	0.2195	5
4. โครงสร้างหลักสูตร	4.5084	1.3487	0.4268	2	4.4107	0.8750	0.2475	4
5. การวัดและประเมินผล	4.4804	0.5980	0.1540	6	4.3021	0.7708	0.2183	6
6. การจัดชั้นเรียน	4.3529	0.9338	0.2731	3	4.0938	0.9375	0.2970	2

จากตารางที่ 4.16 แสดงผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามคุณวุฒิ/ ระดับการศึกษาของครู พบว่า **กลุ่มครูที่มีวุฒิตีการศึกษาระดับปริญญาตรี** มีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.1540 ถึง 0.4651 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{Modified}$ สูงที่สุด มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านการใช้สื่อการสอน (0.4651) รองลงมา ได้แก่ ด้านโครงสร้างหลักสูตร (0.4268) ด้านการจัดชั้นเรียน (0.2731) ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (0.2283) ด้านคุณภาพการสอน

(0.1724) และด้านการวัดและประเมินผล (0.1540) ตามลำดับ และในกลุ่มครูที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท พบว่า มีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.2183 ถึง 0.2974 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{Modified}$ สูงที่สุด มีความสำคัญเป็นลำดับ ที่ 1 คือ ด้านการใช้สื่อการสอน (0.2974) รองลงมา ได้แก่ ด้านการจัดชั้นเรียน (0.2970) ด้านคุณภาพการสอน (0.2704) ด้านโครงสร้างหลักสูตร (0.2475) ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (0.2195) และด้านการวัดและประเมินผล (0.2183) ตามลำดับ แสดงว่า กลุ่มครูที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท มีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาในด้านการใช้สื่อการสอน อย่างเร่งด่วน มากกว่าในด้านอื่นๆ

ตารางที่ 4.17 ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำแนกตามประสบการณ์ในการสอน

ด้าน	ประสบการณ์ในการสอน 1 - 10 ปี				ประสบการณ์ในการสอน 11 - 20 ปี				ประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป			
	I	I - D	(I - D) / D	ลำดับ	I	I - D	(I - D) / D	ลำดับ	I	I - D	(I - D) / D	ลำดับ
1. คุณภาพการสอน	4.6875	1.1562	0.3274	4	4.7857	1.1071	0.3010	4	4.6122	0.6827	0.1737	6
2. การใช้สื่อการสอน	3.7750	0.9750	0.3482	3	4.1714	1.8285	0.7804	1	4.3282	1.1513	0.3624	1
3. การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.1000	1.0000	0.3226	5	4.7143	1.2714	0.3693	3	4.4179	0.7153	0.1932	5
4. โครงสร้างหลักสูตร	4.6429	1.8929	0.6883	1	4.4082	1.5919	0.5652	2	4.4725	1.0549	0.3087	2
5. การวัดและประเมินผล	4.3333	0.4166	0.1064	6	4.2381	0.2381	0.0595	6	4.4658	0.7521	0.2025	4
6. การจัดชั้นเรียน	4.5625	1.3125	0.4038	2	4.4643	1.0000	0.2887	5	4.2051	0.8846	0.2664	3

จากตารางที่ 4.17 แสดงผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามประสบการณ์ในการสอน พบว่า **กลุ่มครูที่มีประสบการณ์ในการสอน 1 - 10 ปี** มีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.1064 ถึง 0.6883 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{Modified}$ สูงที่สุด มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านโครงสร้างหลักสูตร (0.6883) รองลงมา ได้แก่ ด้านการจัดชั้นเรียน (0.4038) ด้านการใช้สื่อการสอน (0.3482) ด้านคุณภาพการสอน (0.3274) ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (0.3226) และด้านการวัดและประเมินผล (0.1064) ตามลำดับ ส่วน**กลุ่มครูที่มีประสบการณ์ในการสอน 11 - 20 ปี** พบว่า มีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.0595 ถึง 0.7804 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{Modified}$ สูงที่สุด มีความสำคัญเป็นลำดับ ที่ 1 คือ ด้านการใช้สื่อการสอน

(0.7804) รองลงมา ได้แก่ ด้านโครงสร้างหลักสูตร (0.5652) ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (0.3693) ด้านคุณภาพการสอน (0.3010) ด้านการจัดชั้นเรียน (0.2887) และด้านการวัดและประเมินผล (0.0595) ตามลำดับ และในกลุ่มครูที่มีประสบการณ์ในการสอนตั้งแต่ 21 ปีขึ้นไป พบว่า มีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.1737 ถึง 0.3624 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{Modified}$ สูงที่สุด มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านการใช้สื่อการสอน (0.3624) รองลงมา ได้แก่ ด้านโครงสร้างหลักสูตร (0.3087) ด้านการจัดชั้นเรียน (0.2664) ด้านการวัดและประเมินผล (0.2025) ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (0.1932) และด้านคุณภาพการสอน (0.1737) ตามลำดับ แสดงว่า กลุ่มครูที่มีประสบการณ์ในการสอนที่แตกต่างกัน ต่างมีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาในด้านการใช้สื่อการสอน และด้านโครงสร้างหลักสูตรอย่างเร่งด่วน มากกว่าในด้านอื่นๆ

ตารางที่ 4.18 ผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษาของโรงเรียน

ด้าน	กทม. เขต1				กทม. เขต2				กทม. เขต3			
	I	I - D	(I - D) / D	ลำดับ	I	I - D	(I - D) / D	ลำดับ	I	I - D	(I - D) / D	ลำดับ
1. คุณภาพการสอน	4.5208	0.7500	0.1989	4	4.7266	0.8750	0.2272	5	4.6953	0.7187	0.1807	4
2. การใช้สื่อการสอน	4.1722	1.1833	0.3959	2	4.4250	1.3125	0.4217	1	4.2000	1.2062	0.4029	1
3. การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.3000	0.6778	0.1871	5	4.4437	0.8999	0.2539	4	4.5750	0.8875	0.2407	2
4. โครงสร้างหลักสูตร	4.5556	1.8254	0.6686	1	4.4911	0.9643	0.2734	3	4.3750	0.7232	0.1980	3
5. การวัดและประเมินผล	4.2685	0.5833	0.1583	6	4.5417	0.7917	0.2111	6	4.4792	0.5938	0.1528	6
6. การจัดชั้นเรียน	4.3194	1.0833	0.3348	3	4.5156	1.1406	0.3380	2	3.9687	0.5625	0.1651	5

จากตารางที่ 4.18 แสดงผลการประเมินและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษาของโรงเรียน พบว่า กลุ่มครูสังกัดเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต1 มีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.1583 ถึง 0.6686 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{Modified}$ สูงที่สุด มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านโครงสร้างหลักสูตร (0.6686) รองลงมา ได้แก่ ด้านการใช้สื่อการสอน (0.3959) ด้านการจัดชั้นเรียน (0.3348) ด้านคุณภาพการสอน (0.1989) ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (0.1871) และด้านการวัดและประเมินผล (0.1583) ตามลำดับ ส่วนกลุ่มครูสังกัดเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต2 พบว่า มีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง

0.2111 ถึง 0.4217 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านการใช้สื่อการสอน (0.4217) รองลงมา ได้แก่ ด้านการจัดชั้นเรียน (0.3381) ด้านโครงสร้างหลักสูตร (0.2734) ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (0.2539) ด้านคุณภาพการสอน (0.2272) และด้านการวัดและประเมินผล (0.2111) ตามลำดับ และในกลุ่มครูสังกัดเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร เขต 3 พบว่า มีความต้องการจำเป็นในทุกด้าน โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.1528 ถึง 0.4029 รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านการใช้สื่อการสอน (0.4029) รองลงมา ได้แก่ ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (0.2407) ด้านโครงสร้างหลักสูตร (0.1980) ด้านคุณภาพการสอน (0.1807) ด้านการจัดชั้นเรียน (0.1651) และด้านการวัดและประเมินผล (0.1528) ตามลำดับ แสดงว่า กลุ่มครูสังกัดเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร เขต 1-3 มีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาในด้านการใช้สื่อการสอน และด้านโครงสร้างหลักสูตรอย่างเร่งด่วน มากกว่าในด้านอื่นๆ

2.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ตัวแปรพหุระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้สารสนเทศจากการประเมินความต้องการจำเป็น

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ที่ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) โดยใช้สารสนเทศจากการประเมินความต้องการจำเป็น ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) ด้วยโปรแกรมเอชแอลเอ็ม (HLM) มีขั้นตอนการวิเคราะห์ 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 การวิเคราะห์ขั้นโมเดลศูนย์ (null model) เป็นการวิเคราะห์ขั้นแรกสุด เพื่อให้เห็นภาพรวมของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) ในแต่ละชั้นเรียน โดยไม่มีตัวแปรอิสระเข้าร่วมพิจารณา และเพื่อตรวจสอบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) มีความผันแปรภายในชั้นเรียนหรือระหว่างชั้นเรียนเพียงพอที่จะวิเคราะห์หาตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลในชั้นต่อไป หรือไม่ โดยใช้ t-test ทดสอบ fixed effect; $H_0: \gamma_{00} = 0$ และใช้ χ^2 - test ทดสอบ random effect; $H_0: \text{Var}(\beta_{0j}) = 0$ มีรูปแบบการวิเคราะห์ดังนี้

Within - Classroom Model

$$MACH_{ij} = \beta_{0j} + R_{ij}$$

Between - Classroom Model

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + U_{0j}$$

เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 อิทธิพลคงที่ (fixed effect) อิทธิพลสุ่ม (random effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในชั้นเรียน (pooled within classroom effect) และความแปรปรวนระหว่างชั้นเรียน (between classroom variance) ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	t - ratio	
MACH - intercept; γ_{00}	14.876**	0.528	28.150	
Random Effect	Variance Component	Total Observed Variance	df	χ^2
MACH - intercept; U_{0j}	13.482**	33.117	49	1522.142
Level - 1 error; R_{ij}	19.635			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

จากตารางที่ 4.19 เมื่อใช้ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) เป็นตัวแปรตาม พบว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละชั้นเรียน มีค่าเท่ากับ 14.876 ($\gamma_{00} = 14.876$) เมื่อพิจารณาผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (fixed effect) พบว่าค่าคงที่ (intercept: γ_{00}) มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = 28.150$) และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบอิทธิพลสุ่ม (random effect) พบว่าค่าคงที่ หรือค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (intercept: γ_{00}) มีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($\chi^2 = 1522.142$) โดยมีความแปรปรวนในการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 19.635 และมีความแปรปรวนรวมที่สังเกตได้เท่ากับ 33.117

2.2.2 การวิเคราะห์ชั้นโมเดลอย่างง่าย (simple model) เป็นการวิเคราะห์เมื่อผลการวิเคราะห์ชั้นโมเดลศูนย์ (null model) พบว่าตัวแปรอิสระ และค่าคงที่ (intercept: γ_{00}) มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิเคราะห์โดยนำตัวแปรระดับนักเรียนเข้ามาวิเคราะห์ทีละตัว เพื่อศึกษาว่าตัวแปรอิสระตัวนั้นมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ และเพื่อศึกษาว่าตัวแปรอิสระตัวนั้นทำให้ตัวแปรตามเกิดความผันแปรระหว่างชั้นเรียนหรือไม่ โดยใช้ t-test ทดสอบ fixed effect; $H_0: \gamma_{00} = 0$ และ $H_0: \gamma_{10} = 0$ และใช้ χ^2 - test ทดสอบ random effect; $H_0: \text{Var}(\beta_{0j}) = 0$ และ $H_0: \text{Var}(\beta_{1j}) = 0$ มีรูปแบบการวิเคราะห์ดังนี้

Within - Classroom Model

$$MACH_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(X)_{ij} + R_{0ij}$$

Between - Classroom Model

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + U_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + U_{1j}$$

จากผลการวิเคราะห์โดยนำตัวแปรอิสระที่ผ่านการวิเคราะห์ถดถอยถอยพหุคูณเข้ามาวิเคราะห์ทีละตัว ผู้วิจัยจึงนำตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) และมีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ ตัวแปรความเป็นเพศหญิง (FEMALE) ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ต่ำกว่า 15,000 บาท (LSES) ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป (HSES) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NATTI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NINTM) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (NSELF) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (NINDU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล (NAPHE) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง (NFACI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (NENVI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน (NRELA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ (NOUAT) มาวิเคราะห์ร่วมกัน เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ t-test ทดสอบ และศึกษาว่าตัวแปรอิสระระดับนักเรียนตัวใดทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) เกิดความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ χ^2 - test ทดสอบ

แต่เนื่องจาก การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการวิเคราะห์ตัวแปรพหุระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้สารสนเทศจากการประเมินความต้องการจำเป็น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเวลาเรียน

(NTIME) มาเข้าร่วมในการวิเคราะห์ด้วย ด้วยเหตุผลที่ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเวลาเรียน (NTIME) เป็นตัวแปรซึ่งมีค่า $PNI_{Modified}$ สูง มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 2 และเป็นตัวแปรซึ่งผู้วิจัยได้จากการสนทนากลุ่ม (focus group interview) เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 อิทธิพลคงที่ (fixed effect) อิทธิพลสุ่ม (random effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในชั้นเรียน (pooled within classroom effect) และความแปรปรวนระหว่างชั้นเรียน (between classroom variance) เมื่อนำตัวแปรระดับนักเรียนวิเคราะห์พร้อมในสมการ โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) เป็นตัวแปรตาม

ตัวแปรระดับ นักเรียน	Fixed Effect			Random Effect			df	χ^2
	Pooled within Classroom Effect			Between Classroom Variance				
	Coefficient (γ)	Standard Error	t - ratio	Standard Deviation	Variance Component	Total Observed Variance		
INTERCEPT	14.724**	0.420	35.053	2.881**	8.302	21.160	36	315.483
FEMALE	0.371	0.279	1.327	1.318**	1.737	14.595	36	77.830
LSES	-0.473	0.255	-1.856	0.919	0.845	13.703	36	40.378
HSES	0.534*	0.263	2.035	0.978*	0.956	13.814	36	53.367
NATTI	-1.131**	0.207	-5.473	0.699	0.489	13.347	36	40.299
NINTM	0.020	0.291	0.069	1.570**	2.465	15.323	36	102.704
NSELF	-0.737**	0.198	-3.731	0.760	0.578	13.436	36	35.610
NINDU	-0.336	0.231	-1.454	0.943	0.889	13.747	36	47.784
NAPHE	-0.656**	0.123	-5.330	0.430	0.184	13.042	36	48.318
NFACI	-0.071	0.159	-0.444	0.643*	0.413	13.271	36	51.348
NENVI	-0.273	0.153	-1.780	0.482	0.232	13.090	36	37.098
NRELA	0.443*	0.181	2.446	0.652*	0.425	13.283	36	53.956
NOUAT	0.189	0.174	1.084	0.788*	0.621	13.479	36	58.337
NTIME	-0.004	0.169	-0.026	0.571	0.326	13.184	36	46.507
Level- 1 error; R_{ij}				3.586	12.858			
$R^2 = 0.345$								

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

จากตารางที่ 4.20 เมื่อใช้ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) เป็นตัวแปรตาม ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (fixed effect) พบว่าค่าคงที่ (intercept: γ_{00}) และสัมประสิทธิ์

การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NATTI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (NSELF) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล (NAPHE) มีอิทธิพลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = -5.473, -3.731$ และ -5.330 ตามลำดับ) ส่วนตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิภาคของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป (HSES) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน (NRELA) มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 2.035$ และ 2.446 ตามลำดับ) แสดงว่า นักเรียนที่ผู้ปกครองมีรายได้ต่อเดือน ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป และมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับสูงในด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น ในทางตรงข้ามนักเรียนที่มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับสูงในด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และด้านความวิตกกังวล จะไม่มีอิทธิพลทางลบทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีแนวโน้มที่จะลดลง

ผลจากการทดสอบอิทธิพลสุ่ม (random effect) พบว่า ค่าคงที่ (intercept: γ_{00}) หรือค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($\chi^2 = 315.483$) โดยมีความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 8.302 และความแปรปรวนที่ได้จากการสังเกตมีค่าเท่ากับ 21.160 เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่มของสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรระดับนักเรียน พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความเป็นเพศหญิง (FEMALE) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (NINTM) มีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($\chi^2 = 77.830$ และ 102.704 ตามลำดับ) โดยมีความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 1.737 และ 2.465 ตามลำดับ ความแปรปรวนที่ได้จากการสังเกตมีค่าเท่ากับ 14.595 และ 15.323 ตามลำดับ และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิภาคของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป (HSES) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง (NFACI) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน (NRELA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ (NOUAT) มีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($\chi^2 = 53.367, 51.348, 53.956$ และ 58.337 ตามลำดับ) โดยมีความแปรปรวนของการ

ประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.956, 0.413, 0.425 และ 0.621 ตามลำดับ ความแปรปรวนที่ได้จากการสังเกตมีค่าเท่ากับ 13.814, 13.271, 13.283 และ 13.479 ตามลำดับ ส่วนสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรระดับนักเรียนอื่นๆ อิทธิพลสุ่มไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้ตัวแปรระดับนักเรียนสามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 35 ($R^2 = 0.345$) จากผลการวิเคราะห์สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

สมการในรูปคะแนนดิบ

$$\hat{MACH}_{ij} = 14.72^{**} + 0.53 \cdot HSES_{ij} - 1.13^{**} \cdot NATTI_{ij} - 0.74^{**} \cdot NSELF_{ij} - 0.66^{**} \cdot NAPHE_{ij} + 0.44 \cdot NRELA_{ij}$$

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) จากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (ตารางที่ 4.20) กับการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (ตารางที่ 4.9) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) จากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่นสูงกว่า เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) ที่ได้จากการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณวัดจากสัดส่วนความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) ทั้งหมดที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรต้น แต่ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) ในการวิเคราะห์โมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่นวัดจากสัดส่วนความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) ที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยมีค่าต่ำกว่าปริมาณความแปรปรวนของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH)

2.2.3 การวิเคราะห์ขั้นโมเดลตามสมมติฐาน (hypothetical model) เป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบอิทธิพลของตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนที่มีต่อค่าคงที่ (intercept: β_{0j}) หรือค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละชั้นเรียนและสัมประสิทธิ์การถดถอย (slope) ซึ่งอิทธิพลคงที่ (fixed effect) และอิทธิพลสุ่ม (random effect) มีนัยสำคัญทางสถิติจากการวิเคราะห์ในชั้น simple model โดยใช้ t-test ทดสอบ fixed effect และใช้ χ^2 - test ทดสอบ random effect มีรูปแบบการวิเคราะห์ดังนี้

Within - Classroom Model

$$MACH_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(HSES_{ij}) + \beta_{2j}(NATTL_{ij}) + \beta_{3j}(NSELF_{ij}) + \beta_{4j}(NAPHE_{ij}) + \beta_{5j}(NRELA_{ij}) + R_{ij}$$

Between - Classroom Model

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}(HXPET_j) + \gamma_{02}(NUSEA_j) + \gamma_{03}(NSTCU_j) + \gamma_{04}(NMEVA_j) + \gamma_{05}(NORCR_j) + U_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}(HXPET_j) + \gamma_{12}(NUSEA_j) + \gamma_{13}(NSTCU_j) + \gamma_{14}(NMEVA_j) + \gamma_{15}(NORCR_j) + U_{1j}$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20} + \gamma_{21}(HXPET_j) + \gamma_{22}(NUSEA_j) + \gamma_{23}(NSTCU_j) + \gamma_{24}(NMEVA_j) + \gamma_{25}(NORCR_j) + U_{2j}$$

$$\beta_{3j} = \gamma_{30} + \gamma_{31}(HXPET_j) + \gamma_{32}(NUSEA_j) + \gamma_{33}(NSTCU_j) + \gamma_{34}(NMEVA_j) + \gamma_{35}(NORCR_j) + U_{3j}$$

$$\beta_{4j} = \gamma_{40} + \gamma_{41}(HXPET_j) + \gamma_{42}(NUSEA_j) + \gamma_{43}(NSTCU_j) + \gamma_{44}(NMEVA_j) + \gamma_{45}(NORCR_j) + U_{4j}$$

$$\beta_{5j} = \gamma_{50} + \gamma_{51}(HXPET_j) + \gamma_{52}(NUSEA_j) + \gamma_{53}(NSTCU_j) + \gamma_{54}(NMEVA_j) + \gamma_{55}(NORCR_j) + U_{5j}$$

2.2.3.1 การวิเคราะห์ขั้นโมเดลสมมติฐาน (hypothetical model) เมื่อค่าคงที่ หรือค่าเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH - intercept) เป็นตัวแปรตาม โดยมีตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนเข้าร่วมวิเคราะห์ในสมการ คือ ตัวแปรต้นมีแสดงภูมิหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป (HXPET) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร (NSTCU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR)

เนื่องจากการวิเคราะห์โดยนำตัวแปรอิสระที่ผ่านการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณเข้ามาวิเคราะห์ทีละตัวพบว่า ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านคุณภาพการสอน (NOTEA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (NSTUA) ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH) รวมทั้งผลการประเมินความต้องการจำเป็นและจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น ที่พบว่าตัวแปรความ

ต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านคุณภาพการสอน (NOTEA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (NSTUA) เป็นตัวแปรซึ่งมีค่า $PNI_{Modified}$ ก่อนข้างต่ำ และไม่ได้เป็นตัวแปรซึ่งผู้วิจัยได้จากการสนทนากลุ่ม (focus group interview) ผู้วิจัยจึงไม่นำมาเข้าร่วมในการวิเคราะห์ด้วย เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ผลการประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH - intercept)

Fixed Effect	Coefficient	Standard - Error	t - ratio
MMACH - intercept, γ_{00}	14.837**	0.273	54.289
HXPET, γ_{01}	-0.833	0.715	-1.165
NUSEA, γ_{02}	-1.290*	0.498	-2.591
NSTCU, γ_{03}	-1.054**	0.318	-3.318
NMEVA, γ_{04}	2.425**	0.348	6.971
NORCR, γ_{05}	0.788*	0.378	2.087

Random Effect	Variance Component	Total Observed Variance	df	χ^2
MACH - intercept; U_{0j}	3.202**	18.195	43	262.706
Level - 1 error; R_{ij}	14.993			
$R^2 = 0.614$				

*p < 0.05, **p < 0.01

จากตารางที่ 4.21 เมื่อใช้ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH - intercept) เป็นตัวแปรตาม พิจารณาอิทธิพลคงที่ (fixed effect) พบว่า ค่าคงที่ของการวิเคราะห์ระดับชั้นเรียนมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = 54.289$) นั่นคือ ค่าคงที่สามารถอธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 คือ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร (NSTCU) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ -1.054 และ 2.425 ($t = -3.318$ และ 6.971) และตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มี

อิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คือ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR) มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ -1.290 และ 0.788 ($t = -2.591$ และ 2.087) ส่วนตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิภาคหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป (HXPET) ไม่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR) มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ส่วนตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร (NSTCU) มีอิทธิพลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน นั่นคือ ชั้นเรียนที่ครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นระดับสูงในด้านการวัดและประเมินผล และด้านการจัดชั้นเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก็จะสูงตามไปด้วย ในทางตรงข้ามการที่ครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นระดับสูงในด้านการใช้สื่อการสอน และด้านโครงสร้างหลักสูตร ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก็มีแนวโน้มที่จะลดลง

เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่ม (random effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH - intercept) ยังมีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($\chi^2 = 262.706$) โดยความแปรปรวนที่ได้จากการสังเกตมีค่าเท่ากับ 18.195

ทั้งนี้ ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิภาคหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป (HXPET) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร (NSTCU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR) สามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ร้อยละ 61 ($R^2 = 0.614$)

2.2.3.2 การวิเคราะห์ขั้นโมเดลสมมติฐาน (hypothetical model) เมื่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (HSES/ MACH slope) ที่อิทธิพลสัมมนัยสำคัญทางสถิติเป็นตัวแปรตาม โดยมีตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนเข้าร่วมวิเคราะห์ในสมการ คือ ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป (HXPET) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร (NSTCU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR) เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ผลการประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (HSES/ MACH slope)

Fixed Effect	Coefficient	Standard - Error	t - ratio	
HSES - intercept, γ_{10}	0.798**	0.264	3.026	
HXPET, γ_{11}	-0.998	0.700	-1.425	
NUSEA, γ_{12}	0.030	0.479	0.063	
NSTCU, γ_{13}	-0.265	0.325	-0.815	
NMEVA, γ_{14}	0.388	0.317	1.223	
NORCR, γ_{15}	0.185	0.350	0.528	
Random Effect	Variance Component	Total Observed Variance	df	χ^2
HSES/ MACH slope; U_{1j}	1.246*	16.239	43	62.487
Level - 1 error; R_{1j}	14.993			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

จากตารางที่ 4.22 เมื่อใช้สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครองตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (HSES/ MACH slope) เป็นตัวแปรตาม พิจารณาอิทธิพลคงที่ (fixed effect) พบว่า ค่าคงที่ของการ

วิเคราะห์ระดับชั้นเรียนมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = 3.026$) นั่นคือค่าคงที่สามารถอธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ส่วนตัวแปรระดับชั้นเรียนไม่มีอิทธิพลต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรตามมีแสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (HSES/ MACH slope) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่ม (random effect) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรตามมีแสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (HSES/ MACH slope) ยังมีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($\chi^2 = 62.487$) โดยความแปรปรวนที่ได้จากการสังเกตมีค่าเท่ากับ 16.239

2.2.3.3 การวิเคราะห์ขั้นโมเดลสมมติฐาน (hypothetical model) เมื่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NATTI/ MACH slope) ที่อิทธิพลสุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติเป็นตัวแปรตาม โดยมีตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนเข้าร่วมวิเคราะห์ในสมการ คือตัวแปรตามมีแสดงภูมิหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป (HXPET) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร (NSTCU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR) เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.23

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.23 ผลการประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NATTI/MACH slope)

Fixed Effect	Coefficient	Standard - Error	t - ratio
NATTI - intercept, γ_{20}	-1.328**	0.197	-6.753
HXPET, γ_{21}	0.480	0.522	0.920
NUSEA, γ_{22}	0.825*	0.365	2.257
NSTCU, γ_{23}	-0.121	0.233	-0.520
NMEVA, γ_{24}	-0.406	0.253	-1.602
NORCR, γ_{25}	-0.131	0.270	-0.487

Random Effect	Variance Component	Total Observed Variance	df	χ^2
NATTI/ MACH slope; U_{2j}	0.349	15.342	43	44.533
Level - 1 error; R_{2j}	14.993			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

จากตารางที่ 4.23 เมื่อใช้สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NATTI/ MACH slope) เป็นตัวแปรตาม พิจารณาอิทธิพลคงที่ (fixed effect) พบว่า ค่าคงที่ของการวิเคราะห์ระดับชั้นเรียนมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = -6.753$) นั่นคือ ค่าคงที่สามารถอธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และตัวแปรระดับชั้นเรียน ที่มีอิทธิพลต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NATTI/ MACH slope) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คือ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ 0.825 ($t = 2.257$) แสดงว่า ชั้นเรียนที่ครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นในด้านการใช้สื่อการสอนในระดับสูง จะทำให้ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับที่สูงตามไปด้วย

เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่ม (random effect) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NATTI/ MACH slope) ไม่มีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความแปรปรวนที่ได้จากการสังเกตมีค่าเท่ากับ 15.342

2.2.3.4 การวิเคราะห์ขั้นโมเดลสมมติฐาน (hypothetical model) เมื่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NSELF/ MACH slope) ที่อิทธิพลสุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติเป็นตัวแปรตาม โดยมีตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนเข้าร่วมวิเคราะห์ในสมการคือ ตัวแปรตามมีแสดงภูมิหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป (HXPET) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร (NSTCU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR) เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 ผลการประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NSELF/ MACH slope)

Fixed Effect	Coefficient	Standard - Error	t - ratio	
NSELF - intercept, γ_{30}	-0.852**	0.210	-4.050	
HXPET, γ_{31}	-0.400	0.568	-0.704	
NUSEA, γ_{32}	-0.000	0.388	0.000	
NSTCU, γ_{33}	0.135	0.241	0.559	
NMEVA, γ_{34}	-0.083	0.274	-0.302	
NORCR, γ_{35}	-0.200	0.284	-0.704	
Random Effect	Variance Component	Total Observed Variance	df	χ^2
NSELF/ MACH slope; U_{3j}	0.904**	15.897	43	72.471
Level - 1 error; R_{3j}	14.993			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

จากตารางที่ 4.24 เมื่อใช้สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NSELF/ MACH slope) เป็นตัวแปรตาม พิจารณาอิทธิพลคงที่ (fixed effect) พบว่า ค่าคงที่ของการวิเคราะห์ระดับชั้นเรียนมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = -4.050$) นั่นคือ ค่าคงที่สามารถอธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ส่วนตัวแปรระดับชั้นเรียนไม่มีอิทธิพลต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NSELF/ MACH slope) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่ม (random effect) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NSELF/ MACH slope) ยังมีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($\chi^2 = 72.471$) โดยความแปรปรวนที่ได้จากการสังเกตมีค่าเท่ากับ 15.897

2.2.3.5 การวิเคราะห์ขั้นโมเดลสมมติฐาน (hypothetical model) เมื่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NAPHE/ MACH slope) ที่อิทธิพลสุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติเป็นตัวแปรตาม โดยมีตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนเข้าร่วมวิเคราะห์ในสมการ คือ ตัวแปรต้นมีแสดงภูมิหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป (HXPET) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร (NSTCU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR) เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 ผลการประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NAPHE/ MACH slope)

Fixed Effect	Coefficient	Standard - Error	t - ratio	
NAPHE - intercept, γ_{40}	-0.748**	0.125	-6.009	
HXPET, γ_{41}	0.095	0.326	0.293	
NUSEA, γ_{42}	-0.034	0.240	-0.142	
NSTCU, γ_{43}	-0.062	0.142	-0.438	
NMEVA, γ_{44}	-0.262	0.162	-1.617	
NORCR, γ_{45}	0.350*	0.166	2.113	
Random Effect	Variance Component	Total Observed Variance	df	χ^2
NAPHE/ MACH slope; U_{4j}	0.138	15.131	43	50.097
Level - 1 error; R_{4j}	14.993			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

จากตารางที่ 4.25 เมื่อใช้สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NAPHE/ MACH slope) เป็นตัวแปรตาม พิจารณาอิทธิพลคงที่ (fixed effect) พบว่าค่าคงที่ของการวิเคราะห์ระดับชั้นเรียนมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = -6.009$) นั่นคือ ค่าคงที่สามารถอธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และตัวแปรระดับชั้นเรียน ที่มีอิทธิพลทางบวกต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NAPHE/ MACH slope) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คือ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR) มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ 0.350 ($t = 2.113$) แสดงว่าชั้นเรียนที่ครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นในด้านการจัดชั้นเรียนในระดับสูง จะทำให้ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ความวิตกกังวล มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับที่สูงตามไปด้วย

เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่ม (random effect) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NAPHE/ MACH slope) ไม่มีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความแปรปรวนที่ได้จากการสังเกตมีค่าเท่ากับ 15.131

2.2.3.6 การวิเคราะห์ขั้นโมเดลสมมติฐาน (hypothetical model) เมื่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธกับเพื่อนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NRELA/ MACH slope) ที่อิทธิพลสุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติเป็นตัวแปรตาม โดยมีตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนเข้าร่วมวิเคราะห์ในสมการ คือ ตัวแปรตามมีแสดงภูมิหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป (HXPET) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน (NUSEA) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร (NSTCU) ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล (NMEVA) และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน (NORCR) เสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 ผลการประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธกับเพื่อน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NRELA/ MACH slope)

Fixed Effect	Coefficient	Standard - Error	t - ratio	
NRELA - intercept, γ_{50}	0.431*	0.206	2.095	
HXPET, γ_{51}	0.074	0.534	0.139	
NUSEA, γ_{52}	-0.165	0.373	-0.443	
NSTCU, γ_{53}	-0.065	0.241	-0.268	
NMEVA, γ_{54}	0.394	0.255	1.547	
NORCR, γ_{55}	0.221	0.282	0.785	
Random Effect	Variance Component	Total Observed Variance	df	χ^2
NRELA/ MACH slope; U_{5j}	1.114**	16.107	43	86.680
Level - 1 error; R_{5j}	14.993			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

จากตารางที่ 4.26 เมื่อใช้สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NRELA/ MACH slope) เป็นตัวแปรตาม พิจารณานิทธิพลคงที่ (fixed effect) พบว่า ค่าคงที่ของการวิเคราะห์ระดับชั้นเรียนมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 2.095$) นั่นคือ ค่าคงที่ที่สามารถอธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ส่วนตัวแปรระดับชั้นเรียนไม่มีอิทธิพลสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NRELA/ MACH slope) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณานิทธิพลสุ่ม (random effect) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NRELA/ MACH slope) ยังมีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($\chi^2 = 86.680$) โดยความแปรปรวนที่ได้จากการสังเกตมีค่าเท่ากับ 16.107

จากผลการวิเคราะห์สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

สมการในรูปคะแนนดิบ

Within - Classroom Model

$$\hat{MACH}_{ij} = 14.72^{**} + 0.53 \cdot HSES_{ij} - 1.13 \cdot NATTI_{ij} - 0.74 \cdot NSELF_{ij} - 0.66 \cdot NAPHE_{ij} + 0.44 \cdot NRELA_{ij}$$

Between - Classroom Model

$$\hat{\beta}_{0j} = 14.84^{**} - 0.83 \cdot HXPET_j - 1.29 \cdot NUSEA_j - 1.05 \cdot NSTCU_j + 2.43 \cdot NMEVA_j + 0.79 \cdot NORCR_j$$

$$\hat{\beta}_{1j} = 0.80^{**} - 0.99 \cdot HXPET_j + 0.03 \cdot NUSEA_j - 0.27 \cdot NSTCU_j + 0.39 \cdot NMEVA_j + 0.19 \cdot NORCR_j$$

$$\hat{\beta}_{2j} = -1.33^{**} + 0.48\text{HXPET}_j + 0.83*\text{NUSEA}_j - 0.12\text{NSTCU}_j - 0.41\text{NMEVA}_j - 0.13\text{NORCR}_j$$

$$\hat{\beta}_{3j} = -0.85^{**} - 0.40\text{HXPET}_j - 0.00\text{NUSEA}_j + 0.14\text{NSTCU}_j - 0.08\text{NMEVA}_j - 0.20\text{NORCR}_j$$

$$\hat{\beta}_{4j} = -0.75^{**} + 0.10\text{HXPET}_j - 0.03\text{NUSEA}_j - 0.06\text{NSTCU}_j - 0.26\text{NMEVA}_j + 0.35*\text{NORCR}_j$$

$$\hat{\beta}_{5j} = 0.43* + 0.07\text{HXPET}_j - 0.17\text{NUSEA}_j - 0.07\text{NSTCU}_j + 0.39\text{NMEVA}_j + 0.22\text{NORCR}_j$$



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) ผู้วิจัยเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ และเพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของความต้องการจำเป็นพหุระดับในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครู ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้เทคนิค Modified Priority Needs Index ($PNI_{Modified}$) ในการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็น และใช้การวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) ที่พัฒนาขึ้นโดย Raudenbush & Bryk (1986) ในการศึกษาอิทธิพลของความต้องการจำเป็นพหุระดับในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูคณิตศาสตร์ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2548 ในโรงเรียนของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร (เขต 1-3) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 25 โรงเรียน โรงเรียนละ 2 ห้องเรียน เป็นกลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์จำนวน 50 คน และกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 2,090 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย (1) แบบสอบถามวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (พื้นฐาน) ครอบคลุมเนื้อหาที่นักเรียนศึกษาในช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (2) แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (3) แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการจัดสนทนากลุ่ม ใช้การวิเคราะห์เนื้อหาแล้วสรุปเป็นความเรียง ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยายด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows วิเคราะห์หาความต้องการจำเป็นโดยใช้วิธีดัชนีความสำคัญของลำดับความต้องการจำเป็น Modified Priority Needs Index ($PNI_{Modified}$) และวิเคราะห์หาตัวแปรพหุระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้สารสนเทศจากการประเมินความต้องการจำเป็น ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) ด้วยโปรแกรมเฮชแอลเอ็ม (HLM) โดยสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์

1.1 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ความต้องการจำเป็น 10 ด้าน คือ ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ด้านความวิตกกังวล ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ และด้านเวลาเรียน โดยมีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 คือ ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ซึ่งมีค่า $PNI_{Modified}$ ใกล้เคียงกับลำดับที่ 2 คือ ด้านเวลาเรียน และลำดับที่ 3 คือ ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน แสดงว่า กลุ่มนักเรียนมีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาในด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ด้านเวลาเรียน และด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน อย่างเร่งด่วนมากกว่าในด้านอื่นๆ จะเห็นได้ว่าความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 ถึงลำดับที่ 3 นั้น เป็นประเด็นที่ได้จากการจัดสนทนากลุ่ม

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นตามเพศของนักเรียน พบว่า นักเรียนชาย มีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 และลำดับที่ 2 ในด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน และด้านเวลาเรียน ตามลำดับ ส่วนนักเรียนหญิง มีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 และลำดับที่ 2 ในด้านเวลาเรียน และสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ตามลำดับ นั่นคือ นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 และลำดับที่ 2 ใกล้เคียงกัน แสดงว่า กลุ่มนักเรียนชายและหญิงมีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาในด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน และด้านเวลาเรียน อย่างเร่งด่วนมากกว่าในด้านอื่นๆ

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นของนักเรียนตามเขตพื้นที่การศึกษาของโรงเรียน พบว่า นักเรียนในสังกัดเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1 และเขต 3 มีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 และลำดับที่ 2 ในด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน และด้านเวลาเรียน ตามลำดับ ส่วนนักเรียนในสังกัดเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 มีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 และลำดับที่ 2 ในด้านเวลาเรียน และด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ตามลำดับ นั่นคือ นักเรียนในสังกัดเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1-3 มีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 และลำดับที่ 2 ใกล้เคียงกัน แสดงว่า กลุ่มนักเรียนสังกัดเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1-3 มีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาในด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน และด้านเวลาเรียน อย่างเร่งด่วนมากกว่าในด้านอื่นๆ

1.2 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ประกอบด้วย ความต้องการจำเป็น 6 ด้าน คือ ด้านคุณภาพการสอน ด้านการใช้สื่อการสอน ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านโครงสร้างหลักสูตร ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการจัดชั้นเรียน โดยมีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 คือ ด้านการใช้สื่อการสอน ลำดับที่ 2 คือ ด้านโครงสร้างหลักสูตร และลำดับที่ 3 คือ ด้านการจัดชั้นเรียน แสดงว่า กลุ่มครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาในด้านการใช้สื่อการสอน ด้านโครงสร้างหลักสูตร และด้านการจัดชั้นเรียน อย่างเร่งด่วนมากกว่าในด้านอื่นๆ จะเห็นได้ว่า ความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 2 และลำดับที่ 3 นั้น เป็นประเด็นที่ได้จากการจัดสนทนากลุ่ม

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นตามเพศของครูคณิตศาสตร์ พบว่า ครูเพศชายมีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 คือ ด้านการใช้สื่อการสอน ลำดับที่ 2 คือ ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และลำดับที่ 3 คือ ด้านการวัดและประเมินผล ส่วนครูเพศหญิงมีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 คือ ด้านโครงสร้างหลักสูตร ลำดับที่ 2 คือ ด้านการใช้สื่อการสอน และลำดับที่ 3 คือ ด้านการจัดชั้นเรียน แสดงว่า ครูคณิตศาสตร์ทั้งชายและหญิง มีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วนในด้านการใช้สื่อการสอน สอดคล้องกัน

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นของครูคณิตศาสตร์ตามคุณวุฒิ/ ระดับการศึกษาของครู พบว่า ครูคณิตศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท มีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 สอดคล้องกัน คือ ด้านการใช้สื่อการสอน โดยครูคณิตศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี มีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 2 และลำดับที่ 3 ในด้านโครงสร้างหลักสูตร และด้านการจัดชั้นเรียน ตามลำดับ ส่วนครูคณิตศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท มีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 2 และลำดับที่ 3 ในด้านการจัดชั้นเรียน และด้านคุณภาพการสอน ตามลำดับ แสดงว่า ครูคณิตศาสตร์ที่มีคุณวุฒิ/ ระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน มีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วนในด้านการใช้สื่อการสอน สอดคล้องกัน

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นของครูคณิตศาสตร์ตามประสบการณ์ในการสอน พบว่า ครูคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนในระดับสูง คือ 11 - 20 ปี และ 21 ปีขึ้นไป ต่างมีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 และลำดับที่ 2 สอดคล้องกัน คือ ด้านการใช้สื่อการสอน และด้านโครงสร้างหลักสูตร ตามลำดับ ส่วนครูคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอน 1 - 10 ปี มีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 และลำดับที่ 2 ในด้านโครงสร้างหลักสูตร และด้านการจัดชั้นเรียน ตามลำดับ แสดงว่า ครูคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนแตกต่างกัน มีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วนในด้านโครงสร้างหลักสูตร สอดคล้องกัน

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นของครูคณิตศาสตร์ตามเขตพื้นที่การศึกษาของโรงเรียน พบว่า ครูคณิตศาสตร์ในสังกัดเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร เขต 1 มีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 คือ ด้านโครงสร้างหลักสูตร ซึ่งมีค่า $PNI_{Modified}$ ในระดับที่ค่อนข้างสูง และสูงกว่าด้านอื่นๆ ลำดับที่ 2 คือ ด้านการใช้สื่อการสอน และลำดับที่ 3 คือ ด้านการจัดชั้นเรียน ส่วนครูคณิตศาสตร์ในสังกัดเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร เขต 2 พบว่า มีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 คือ ด้านการใช้สื่อการสอน ลำดับที่ 2 คือ ด้านการจัดชั้นเรียน และลำดับที่ 3 คือ ด้านโครงสร้างหลักสูตร และในครูคณิตศาสตร์ในสังกัดเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร เขต 3 พบว่า มีความต้องการจำเป็นในลำดับที่ 1 คือ ด้านการใช้สื่อการสอน ลำดับที่ 2 คือ ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และลำดับที่ 3 คือ ด้านโครงสร้างหลักสูตร แสดงว่า ครูคณิตศาสตร์สังกัดกรุงเทพมหานครในแต่ละเขต มีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วนในด้านการใช้สื่อการสอน และด้านโครงสร้างหลักสูตร สอดคล้องกัน

2. อิทธิพลของความต้องการจำเป็นพหุระดับในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครู ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

สรุปผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) ตามขั้นตอนการวิเคราะห์ที่แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์ขั้นโมเดลศูนย์ (null model) ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) แต่ละชั้นเรียน มีค่าเท่ากับ 14.876 และจากการทดสอบอิทธิพลร่วม พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH) มีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.2 ผลการวิเคราะห์ขั้นโมเดลอย่างง่าย (simple model) ของตัวแปรระดับนักเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ได้แก่ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล และตัวแปรระดับนักเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MACH) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป และ

ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน

โดยตัวแปรที่มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ตัวแปรดัมมีแสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล นั่นคือ นักเรียนที่ผู้ปกครองมีรายได้ต่อเดือน ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป และมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับสูงในด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น ในทางตรงข้ามนักเรียนที่มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับสูงในด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และด้านความวิตกกังวล จะมีอิทธิพลทางลบทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีแนวโน้มที่จะลดลง

เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม พบว่าค่าคงที่ (intercept - MMACH) หรือค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร (เขต 1-3) แต่ละชั้นเรียนมีความแตกต่างกันระหว่างชั้นเรียนเพียงพอที่จะศึกษาอิทธิพลของตัวแปรระดับชั้นเรียนต่อไป นอกจากนี้ สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรที่มีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ได้แก่ ตัวแปรความเป็นเพศหญิง และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรที่มีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ ตัวแปรดัมมีแสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ แสดงว่าตัวแปรระดับชั้นเรียนน่าจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านทางตัวแปรความเป็นเพศหญิง ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง ตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน และตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์

2.3 ผลการวิเคราะห์ขั้นโมเดลตามสมมติฐาน (hypothetical model)

2.3.1 การวิเคราะห์ตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH - intercept) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ได้แก่ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล นอกจากนี้ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน ยังมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของครูด้านประสบการณ์ในการสอน 21 ปีขึ้นไป ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

โดยตัวแปรที่มีอิทธิพลทางบวกต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลทางลบต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน และตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านโครงสร้างหลักสูตร นั่นคือ ชั้นเรียนที่ครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นระดับสูงในด้านการวัดและประเมินผล และด้านการจัดชั้นเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก็จะสูงตามไปด้วย ในทางตรงข้ามการที่ครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นระดับสูงในด้านการใช้สื่อการสอน และด้านโครงสร้างหลักสูตร ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก็มีแนวโน้มที่จะลดลง

เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (MMACH - intercept) ยังมีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า

ยังมีตัวแปรระดับชั้นเรียนที่สามารถอธิบายความผันแปรของค่าคงที่ (MMACH - intercept) ได้อีก ซึ่งตัวแปรระดับชั้นเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ยังมีความแปรปรวนไม่เพียงพอที่จะร่วมอธิบายความผันแปรดังกล่าว

2.3.2 ตัวแปรระดับชั้นเรียนไม่มีอิทธิพลต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (HSES/ MACH slope) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาอิทธิพลคงที่พบว่า ค่าคงที่ของการวิเคราะห์ระดับชั้นเรียนมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เมื่อพิจารณาอิทธิพลกลุ่ม พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรดัมมี่แสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครองตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (HSES/ MACH slope) ยังมีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.3.3 ตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีอิทธิพลต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NATTI/ MACH slope) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คือตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน เมื่อพิจารณาอิทธิพลคงที่ พบว่า ค่าคงที่ของการวิเคราะห์ระดับชั้นเรียนมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เมื่อพิจารณาอิทธิพลกลุ่ม พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NATTI/ MACH slope) ไม่มีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.3.4 ตัวแปรระดับชั้นเรียนไม่มีอิทธิพลต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NSELF/ MACH slope) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาอิทธิพลคงที่ พบว่า ค่าคงที่ของการวิเคราะห์ระดับชั้นเรียนมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เมื่อพิจารณาอิทธิพลกลุ่ม พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NSELF/ MACH slope) ยังมีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.3.5 ตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีอิทธิพลต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NAPHE/ MACH slope) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คือ ตัวแปรความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน เมื่อพิจารณาอิทธิพลคงที่ พบว่า ค่าคงที่ของการวิเคราะห์ระดับชั้นเรียนมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NAPHE/ MACH slope) ไม่มีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.3.6 ตัวแปรระดับชั้นเรียนไม่มีอิทธิพลต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NRELA/ MACH slope) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาอิทธิพลคงที่ พบว่า ค่าคงที่ของการวิเคราะห์ระดับชั้นเรียนมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NRELA/ MACH slope) ยังมีความผันแปรระหว่างชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผลการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ และเพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของความต้องการจำเป็นพหุระดับในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงอภิปรายผลการวิจัยครั้งนี้ใน 2 ประเด็น คือ ประเด็นแรก ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ และประเด็นที่สอง อิทธิพลของความต้องการจำเป็นพหุระดับในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1. ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์

ผลการประเมินความต้องการจำเป็นระดับนักเรียน จากข้อมูลความต้องการจำเป็นทั้ง 10 ด้าน พบว่า นักเรียนมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในลำดับที่ 1 ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ลำดับที่ 2 ด้านเวลาเรียน และลำดับที่ 3 ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน ซึ่งเป็นประเด็นความต้องการจำเป็นที่ได้จากการประเมินแบบมีส่วนร่วม (participatory needs assessment) สาเหตุที่การประเมินแบบมีส่วนร่วมมีระดับความต้องการจำเป็นและความสำคัญมากกว่า เพราะเทคนิคที่ใช้ในการประเมินครั้งนี้ คือ เทคนิคการสนทนากลุ่ม (focus group technique) ซึ่งเป็นกระบวนการกลุ่มที่อาศัยหลักของการปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม (group interaction) ทำให้เกิดพลวัตของกลุ่ม (group dynamic) เพื่อไปกระตุ้นให้บุคคลแสดงท่าทาง ประสบการณ์ ความคิด และทัศนคติของตนเองออกมาอย่างเปิดเผย และจริงจัง ทำให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดลึกซึ้ง ตรงกับความต้องการที่แท้จริงมากที่สุด (Stewart และ Shamdasani, 1990; Popham, 1993; Witkin และ Altschuld, 1995; Gilmore และ Campbell, 1996 อ้างถึงใน นิศา ชูโต, 2540) เมื่อทำการประเมินและจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น จึงมีระดับความต้องการจำเป็นและความสำคัญมากกว่าประเด็นที่ได้จากการประเมินความต้องการจำเป็นแบบไม่มีส่วนร่วม ซึ่งสอดคล้องกับที่ Witkin และ Altschuld (1995) ได้กล่าวว่า การประเมินความต้องการจำเป็นแบบมีส่วนร่วม (participatory needs assessment) ทำให้ได้ความต้องการจำเป็นที่ละเอียดลึกซึ้ง เป็นความต้องการจำเป็นที่แท้จริงมากที่สุด และทุกคนได้มีส่วนร่วมในการประเมินอย่างเต็มที่ จากผลการวิจัยเป็นที่น่าสังเกตว่า ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง และด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นประเด็นความต้องการจำเป็นที่ได้จากการประเมินแบบมีส่วนร่วม ด้วยเทคนิคสนทนากลุ่ม แต่กลับมีความต้องการจำเป็นเป็นอันดับสุดท้าย การที่ผลออกมาเช่นนี้อาจเป็นไปได้ว่า นักเรียนได้ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง โดยเฉพาะในด้านของการให้การสนับสนุนทางด้านการเรียนพิเศษ และด้านการเสริมกำลังใจ ทำให้นักเรียนแสดงออกถึงความต้องการในด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครองในขณะดำเนินการสนทนากลุ่ม แต่ในขณะเดียวกัน ในปัจจุบันผู้ปกครองและสถานศึกษาก็ได้ให้ความสำคัญและส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้เมื่อนักเรียนตอบแบบสอบถามจึงมีความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริง (What is) กับสภาพที่ควรจะเป็น (What should be) ในระดับต่ำ ส่วนการที่นักเรียนมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ในระดับต่ำนั้น อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของบุคคลที่ส่งผลต่อการแสดงความคิดเห็นหรือความสามารถในการให้ข้อมูลของผู้มีส่วนร่วมใน กิจกรรมในแต่ละรูปแบบของเทคนิคการประเมิน กล่าวคือความต้องการจำเป็นเรื่องดังกล่าวเป็นเรื่องเกี่ยวกับคุณลักษณะและพฤติกรรมการสอนของครู ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ให้นักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ระบุความต้องการจำเป็นในรายการดังกล่าวอย่างเต็มที่ เพราะเกิดความรู้สึกเกรงใจ คับข้องใจ หรืออาจเกิดผลกระทบต่อตนเองได้ ทำให้ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในประเด็น

ดังกล่าวเท่าที่ควร สอดคล้องกับที่ Wang และ Burris (1997 อ้างถึงใน วิษณุ ทรัพย์สมบัติ, 2541) ได้กล่าวถึงจุดด้อยของการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเทคนิคเสียงจากภาพ ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ในการประเมินความต้องการจำเป็นโดยใช้รูปแบบของกระบวนการกลุ่มไว้ว่า อิทธิพลของบุคคลหรือธรรมชาติทางการเมือง อาจส่งผลต่อการนำเสนอปัญหาหรือความต้องการจำเป็นของผู้เข้าร่วมได้ ทำให้ผู้เข้าร่วมไม่กล้าแสดงความคิดเห็นหรือแนวคิดของตนเองออกมาอย่างเต็มที่

ผลการประเมินความต้องการจำเป็นระดับชั้นเรียน จากข้อมูลความต้องการจำเป็นทั้ง 6 ด้าน พบว่า ในภาพรวมครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาด้านการใช้สื่อการสอน ด้านโครงสร้างหลักสูตร และด้านการจัดชั้นเรียน อย่างเร่งด่วนมากกว่าด้านคุณภาพการสอน ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และด้านการวัดและประเมินผล เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนตามเพศ คุณวุฒิ/ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการสอน และเขตพื้นที่การศึกษาของโรงเรียน พบว่า แต่ละกลุ่มมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่แตกต่างกัน โดยความต้องการจำเป็นด้านการใช้สื่อการสอน ด้านโครงสร้างหลักสูตร และด้านการจัดชั้นเรียน ยังเป็นความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วนมากกว่าด้านคุณภาพการสอน ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และด้านการวัดและประเมินผล แสดงให้เห็นว่า ผลการประเมินความต้องการจำเป็นระดับชั้นเรียน ก็มีความต้องการจำเป็นในประเด็นที่ได้จากการประเมินแบบมีส่วนร่วม ด้วยเทคนิคสนทนากลุ่ม นั่นคือ ในด้านโครงสร้างหลักสูตร และด้านการจัดชั้นเรียน อยู่ในระดับสูงเช่นเดียวกัน จากผลการวิจัยเป็นที่น่าสังเกตว่า ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นประเด็นความต้องการจำเป็นที่ได้จากการประเมินแบบมีส่วนร่วม ด้วยเทคนิคสนทนากลุ่ม แต่กลับมีความต้องการจำเป็นเป็นอันดับสุดท้าย ทั้งนี้จากการศึกษาปัญหาในการสอนและความต้องการเกี่ยวกับการนิเทศการสอนของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา ของหรรษา ทับสี (2530) พบว่า ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาในด้านการวัดและประเมินผล ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของอนันต์ ระวังทุกข์ (2528) ที่ศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการนิเทศการสอนของครูคณิตศาสตร์ พบว่า ครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนขนาดใหญ่มีความต้องการจำเป็นด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับปานกลาง ในโรงเรียนขนาดกลางและเล็กมีความต้องการจำเป็นด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับน้อย

2. อิทธิพลของความต้อการจำเป็นพระระดับในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2.1 ตัวแปรระดับนักเรียน

2.1.1 ตัวแปรระดับนักเรียนที่มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.1.1.1 ตัวแปรด้อมมีแสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป จากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น พบว่า ตัวแปรด้อมมีแสดงภูมิหลังของนักเรียนเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง ตั้งแต่ 30,001 บาทขึ้นไป มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูง จะมีรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครองในระดับที่ค่อนข้างสูง สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนที่ผู้ปกครองมีรายได้สูง จะมีโอกาสได้รับการส่งเสริม สนับสนุน ในด้านการเรียนพิเศษ การเรียนเพิ่มเติมต่างๆ รวมทั้งมีความพร้อมในด้านอุปกรณ์การเรียนการสอน มากกว่านักเรียนที่ผู้ปกครองมีรายได้ค่อนข้างต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับ ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ (2532) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สภาพแวดล้อมทางบ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ตัวแปรรายได้ของผู้ปกครองมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสุนันทา ประไพตระกูล (2534) ที่ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรคัดสรรกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ตัวแปรรายได้ของผู้ปกครอง มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.1.1.2 ความต้อการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน จากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น พบว่า ความต้อการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูง จะมีความสัมพันธ์กับเพื่อนค่อนข้างต่ำ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มักขาดการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนคนอื่นๆ รวมถึงขาดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น ได้แต่ตั้งใจเรียนเพียงอย่างเดียว ไม่เข้าร่วมกิจกรรมกับเพื่อนๆ หรือกับทางโรงเรียน นักเรียนบางคนจึงเก่งแต่ในตำราเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถใช้ชีวิตร่วมกับคนอื่นในสังคมจริงๆ ได้ ซึ่งเป็นจุดอ่อนของเด็กไทย สอดคล้องกับ อตุลย์ศักดิ์ ดวงคำน้อย และคณะ (2536) ที่ได้ศึกษาสภาพปัจจุบันของนักเรียนโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จังหวัดขอนแก่น พบว่า ครึ่งหนึ่งของนักเรียนตอบว่า มีเพื่อนสนิทเพียง 1 - 3 คน เท่านั้น และกิจกรรมการสอนที่มีคะแนนประเมินต่ำสุด 3 อันดับสุดท้าย ได้แก่ การให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม การให้นักเรียนร่วมกันวางแผนทำงาน และระดมสมอง อภิปรายหาทางเลือก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ ธีระยุทธ รัชชะ (2545) ที่

ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ตัวแปรปัจจัยทางสถานศึกษา ซึ่งวัดได้จากคุณภาพการสอน และความสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อน มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านศิลปะ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จูไร ชุมรุม (2526) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมสังคมในกลุ่มเพื่อน ซึ่งไม่สอดคล้องตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ตามมาตรา 6 ที่ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ดังนั้น พ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูผู้สอน ผู้บริหาร และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา ควรช่วยกันหาแนวทางการปฏิบัติเพื่อช่วยส่งเสริมสภาวะทางสังคมของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูง ให้มีสภาวะทางสังคมที่ดีขึ้น รู้จักแบ่งปันความรู้ให้เพื่อน เพื่อให้นักเรียนของเรามีสภาวะทางสังคมที่ดี และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นด้วย

2.1.2 ตัวแปรระดับนักเรียนที่มีอิทธิพลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.1.2.1 ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

จากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น พบว่า ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูง จะมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วย นั่นคือ ถ้านักเรียนมีค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริง (what is) ในระดับที่ใกล้เคียงหรือไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยสภาพที่ควรจะเป็น (what should be) จะทำให้มีความต้องการจำเป็นในระดับที่ลดน้อยลง มีแนวโน้มจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น แต่จากข้อมูลเบื้องต้น พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริงด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ แต่มีค่าเฉลี่ยสภาพที่ควรจะเป็นในระดับสูง สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติทางลบต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และส่วนใหญ่เป็นนักเรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์มากนัก เนื่องจากได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยเพียง 15.09 คะแนน จากคะแนนเต็ม 35 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 43.11 แต่เนื่องจากเจตคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ ดังที่ สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2541) ได้อธิบายลักษณะของเจตคติสรุปได้ว่า เจตคติเป็นแนวโน้มที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า เจตคติอาจจะเป็นทางบวกหรือทางลบ ถ้าบุคคลมีเจตคติทางบวกต่อสิ่งใดก็จะมีพฤติกรรมที่จะเผชิญหน้ากับสิ่งนั้น ถ้ามีเจตคติทางลบต่อสิ่งใดก็จะมีหลีกเลี่ยงสิ่งนั้น เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้และเป็นแรงจูงใจที่จะทำให้บุคคลกล้าเผชิญหน้าหรือหลีกเลี่ยง เช่น ถ้ามีเจตคติทางบวกต่อคณิตศาสตร์ นักเรียนก็จะชอบเรียนคณิตศาสตร์ เมื่อเรียนต่อในระดับชั้นสูงขึ้นก็จะเลือกเรียนแผนการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับ ชิสา ศาสตร์ (2532) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์ พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เช่นเดียวกับ นริศรา อุปกุล (2538) ที่ศึกษาองค์ประกอบเชิงสาเหตุด้านตัวนักเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ (2532) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ มนูญ คิวารมย์ (2532) ที่ศึกษาการสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และความวิตกกังวล พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรที่สามารถทำนาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด คือ ความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ รองลงมา คือ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล และ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2528) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า ตัวแปรที่ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีที่สุด คือ ความสามารถทางด้านคำอ่าน รองลงมา คือ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และนิสัยการเรียน ตามลำดับ และวราภรณ์ วิหคโต (2536) ที่ศึกษาการวิเคราะห์ซ้ำตัวแปรพหุระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า เจตคติมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และศุภลักษณ์ ใจแสวงทรัพย์ (2547) ที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนพัฒนาการวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า พัฒนาการทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงจากฐานะทางเศรษฐกิจของ ผู้ปกครองสูงสุด รองลงมาคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิม การศึกษาของครูผู้สอน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และสุนันหา ประไพตระกูล (2534) ที่ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรคัดสรรกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของต่างประเทศด้วยเช่นกัน ดังที่ Hagedorn, Siadat และคณะ (1999) ได้ศึกษาความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในวิทยาลัยเป็นการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อน พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.1.2.2 ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ จากการศึกษาด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น พบว่า ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูง จะมีการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ที่ต่ำด้วย นั่นคือ ถ้านักเรียนมีค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริง (what is) ในระดับที่ใกล้เคียงหรือไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยสภาพที่ควรจะเป็น (what should be) จะทำให้มีความต้องการจำเป็นในระดับที่ลดน้อยลง มีแนวโน้มจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น แต่จาก

ข้อมูลเบื้องต้น พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริงด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ แต่มีค่าเฉลี่ยสภาพที่ควรจะเป็นในระดับสูง สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะว่านักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติทางลบต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และส่วนใหญ่เป็นนักเรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์มากนัก เนื่องจากได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยเพียง 15.09 คะแนน จากคะแนนเต็ม 35 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 43.11 ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยสภาพที่ควรจะเป็นในด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ รวมไปถึงผลที่ได้จากการจัดสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยพบว่า มีความสอดคล้องกันทั้งในดักกลุ่มนักเรียน และกลุ่มครูคณิตศาสตร์ ที่ระบุว่านักเรียนคิดไปก่อนล่วงหน้า ก่อนที่จะเรียนแล้วว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก เมื่อเป็นเช่นนี้ก็ทำให้นักเรียนคิดว่าตนเองไม่สามารถเรียนได้เข้าใจ ทำให้เกิดความท้อแท้ และเบื่อหน่ายในการเรียนในที่สุด สอดคล้องกับ จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541) ที่ศึกษาเรื่องการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยตัวแปรด้านการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ทศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถทำนายได้จากการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และทศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีตัวทำนายที่ดีที่สุด คือ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ รองลงมาคือ ทศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามลำดับ

2.1.2.3 ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวล จากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น พบว่า ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความวิตกกังวลมีอิทธิพลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูง จะมีความวิตกกังวลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ค่อนข้างสูงด้วย นั่นคือ ถ้านักเรียนมีค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริง (what is) ในระดับที่ใกล้เคียงหรือไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยสภาพที่ควรจะเป็น (what should be) จะทำให้มีความต้องการจำเป็นในระดับที่ลดน้อยลง มีแนวโน้มจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับ ศุภวรรณ ตันต์พูนเกียรติ (2534) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ เชาวนับัญญัติ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร พบว่าความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์และเชาวนับัญญัติ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน และมนูญ คีวามย์ (2532) ที่ศึกษาการสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล โดยตัวแปรที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด คือ ความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ รองลงมา คือ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล

2.2 ตัวแปรระดับชั้นเรียน

2.2.1 ตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2.2.1.1 ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล จากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น พบว่า ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน แสดงให้เห็นว่า ครูคณิตศาสตร์ที่ให้ความสำคัญต่อการวัดและประเมินผลจะมีส่วนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับสาระและแนวการจัดการกระบวนการเรียนรู้ และประเมินผลตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่ให้การประเมินผลแนวใหม่มุ่งเน้นเพื่อการพัฒนาผู้เรียน ทั้งด้วยการใช้เทคนิคการประเมินที่หลากหลายและการประเมินสภาพจริง ทำให้มีส่วนช่วยเพิ่มและเสริมกำลังใจในการเรียนรู้ของนักเรียน ด้วยเหตุนี้ความต้องการจำเป็นในด้านการวัดและประเมินผลของครูจึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น

หรืออาจกล่าวได้ว่า การที่ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้น แสดงให้เห็นว่า ครูคณิตศาสตร์มีความสนใจและให้ความสำคัญในด้านการวัดและประเมินผลในระดับสูง แต่ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ตามที่ต้องการ จึงทำให้ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการวัดและประเมินผล มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2.2.1.2 ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน จากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น พบว่า ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน แสดงให้เห็นว่าครูคณิตศาสตร์ที่ให้ความสำคัญต่อการจัดชั้นเรียน ทั้งในด้านการคัดเลือกนักเรียน การจัดระดับความสามารถของนักเรียนภายในชั้นเรียน และจำนวนนักเรียนในชั้นเรียน จะมีส่วนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นด้วย เนื่องจากการจัดชั้นเรียน จัดเป็นความสามารถของครูในการสร้างสรรค์สถานภาพที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ให้ได้มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ สมจิต สวธน์ไพบูลย์ (2536) ที่ได้ศึกษาผลของการ

จัดชั้นเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสังเคราะห์งานวิจัย พบว่า การจัดชั้นเรียนแบบการคำนึงถึงบุคลิกภาพของนักเรียน การคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ การสร้างวินัยในชั้นเรียน และการใช้กระบวนการกลุ่มทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

หรืออาจกล่าวได้ว่า การที่ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้น แสดงให้เห็นว่า ครูคณิตศาสตร์มีความสนใจและให้ความสำคัญต่อการจัดชั้นเรียนในระดับสูงทั้งในด้านการคัดเลือกนักเรียน การจัดชั้นเรียนตามระดับผลการเรียน และจำนวนนักเรียนต่อห้องเรียน แต่ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ตามที่ต้องการ จึงทำให้ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการจัดชั้นเรียน มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2.2.2 ตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีอิทธิพลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2.2.2.1 ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน

ผลจากการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น พบว่า ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน มีความสำคัญมากที่สุดในระดับที่ 1 และจากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น พบว่า มีอิทธิพลในทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน นั่นคือ ถ้าครูคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริง (what is) ในระดับที่ใกล้เคียงหรือไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยสภาพที่ควรจะเป็น (what should be) จะทำให้มีความต้องการจำเป็นในระดับที่ลดน้อยลง มีแนวโน้มจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น แต่จากข้อมูลเบื้องต้น พบว่า ครูคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริงด้านการใช้สื่อการสอนอยู่ในระดับต่ำ แต่มีค่าเฉลี่ยสภาพที่ควรจะเป็นในระดับสูง สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่ากลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีอายุ 51 ปีขึ้นไป และมีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 25 ปี การจัดทำและใช้สื่อการเรียนการสอนจึงเป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลาในการศึกษาทำความเข้าใจ เพราะยังคงคุ้นเคยกับแนวการสอนแบบเดิม ดังที่ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2534 อ้างถึงใน นพรัตน์ ศรีรุณ, 2542) กล่าวว่า ในการจัดทำสื่อการสอนครูผู้สอนต้องศึกษา และทำความเข้าใจจุดหมาย หลักการ และโครงสร้างของหลักสูตรอย่างละเอียด เพื่อจะได้มองเห็นทิศทางของหลักสูตรอย่างชัดเจนก่อน จึงจะสามารถกำหนดสื่อการสอนได้ และกิดานันท์ มะลิทอง (2540) ที่กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างยิ่ง เพราะสื่อจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น และช่วยให้จำสิ่งที่เรียนได้อย่างแม่นยำ ซึ่งสอดคล้องกับที่ ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ (2532) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สภาพแวดล้อมทางบ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิม

ประสบการณ์สอนของครู ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร เซอวน์ปัญญา รายได้ของผู้ปกครอง ขนาดของโรงเรียน อาชีพของผู้ปกครอง การใช้สื่อการสอน วุฒิกศีกษาของครู ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง จำนวนคาบที่ครูสอนใน 1 สัปดาห์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.2.2.2 ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านโครงสร้างหลักสูตร ผลจากการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น พบว่า ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านโครงสร้างหลักสูตร มีความสำคัญในลำดับที่ 2 และจากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น พบว่า มีอิทธิพลในทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน นั่นคือ ถ้าครูมีค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริง (what is) ในระดับที่ใกล้เคียงหรือไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยสภาพที่ควรจะเป็น (what should be) จะทำให้มีความต้องการจำเป็นในระดับที่ลดน้อยลง มีแนวโน้มจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น แต่จากข้อมูลเบื้องต้นพบว่า ครูคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริงด้านโครงสร้างหลักสูตรอยู่ในระดับต่ำ แต่มีค่าเฉลี่ยสภาพที่ควรจะเป็นในระดับสูง สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจมาจากความสับสนด้านหลักสูตรที่ครูยังไม่เข้าใจเรื่องหลักสูตรแกนกลางและหลักสูตรสถานศึกษา รวมไปถึงการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่ครูจำนวนมากยังไม่เข้าใจ ก่อให้เกิดความกังวลต่อเนื้อหาที่ต้องสอนให้ครบตามหลักสูตรที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด สอดคล้องกับที่ สมพงษ์ จิตระดับ (2548) กล่าวว่า การที่เด็กไทยยังไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้เอง ทั้งที่เดินหน้าปฏิรูปการศึกษาผ่านมา 6 ปีแล้ว เป็นเพราะการเรียนการสอนยังเป็นรูปแบบครูเป็นศูนย์กลางอยู่ แม้ว่า จะพยายามเน้นให้ใช้เด็กเป็นศูนย์กลาง แต่เมื่อเนื้อหาของหลักสูตรอัดแน่นมากเกินไปครูก็จำเป็นต้องอัดความรู้ให้เด็กได้ครบตามหลักสูตรและระยะเวลาที่กำหนด ดังนั้นจึงควรจะต้องลดทอนเนื้อหาของหลักสูตรไม่ให้แน่นจนเกินไป นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับคำกล่าวของ กมลวรรณ ชิวพันธุ์ศรี (2548) ประธานเครือข่ายผู้ปกครองที่ว่า หลักสูตรการเรียนการสอนทุกวันนี้มีเนื้อหาสาระมากเกินไป ทำให้เด็กหรือครูไม่มีเวลาที่ จะคิดหรือวิเคราะห์ได้อย่างที่ควรจะเป็น ดังนั้นจะต้องมีการระดมความคิดที่จะปรับเนื้อหาในหลักสูตรให้น้อยกว่าเดิม

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การวิจัยครั้งนี้เป็นการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครู และการวิเคราะห์อิทธิพลของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้น ความต้องการจำเป็นที่ได้จะเป็นสิ่งสะท้อนถึงปัญหาที่ต้องการได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน เพื่อให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น ข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ครูคณิตศาสตร์หรือผู้ที่เกี่ยวข้องควรรวบรวมสารสนเทศที่ได้ไปใช้ประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในรายละเอียดดังนี้

1. จากการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้สารสนเทศที่สำคัญ คือ ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีความต้องการจำเป็นและความสำคัญมากเป็นลำดับที่ 5 และจากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น พบว่า มีอิทธิพลในทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้น หากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร จะปรับปรุงการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนให้เหมาะสม พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งในและนอกห้องเรียนให้มีประสิทธิภาพ นักเรียนก็อาจจะเปลี่ยนแปลงเจตคติจากทิศทางลบไปสู่ทิศทางบวก และในที่สุดนักเรียนก็จะประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์

2. จากการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้สารสนเทศที่สำคัญ คือ ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านการใช้สื่อการสอน และด้านโครงสร้างหลักสูตร ที่มีความต้องการจำเป็นและความสำคัญมากเป็นลำดับที่ 1 และ 2 ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น พบว่า มีอิทธิพลในทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ข้อค้นพบดังกล่าวแสดงว่า โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างควรรับรู้และตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ทุกฝ่ายควรปรับปรุงบทบาทหน้าที่ในการทำงานของตน โดยครูคณิตศาสตร์ควรปรับปรุง พัฒนา และแก้ไข การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเลือกใช้สื่อการสอนที่สัมพันธ์กับเนื้อหา ตรงจุดมุ่งหมาย และมีรูปแบบที่ทันสมัย รวมไปถึงการศึกษา ทำความเข้าใจในสาระของการปฏิรูปการศึกษา และติดตามสารสนเทศเกี่ยวกับความก้าวหน้าของการปฏิรูปการศึกษา นอกจากนี้ ผู้บริหารสถานศึกษาควรตระหนักถึงความสำคัญ และส่งเสริมพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เช่น จัดอบรมเพื่อพัฒนาศักยภาพครูคณิตศาสตร์ให้ตรงตามความต้องการทั้งในด้านของการใช้สื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และให้ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างหลักสูตร และการปฏิรูปการศึกษา รวมไปถึงการเอาใจใส่ต่อครูคณิตศาสตร์ การสนับสนุนในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านงบประมาณ สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้เพียงพอต่อความต้องการของครูคณิตศาสตร์ และติดตามความก้าวหน้าการทำงานของครูคณิตศาสตร์อย่างจริงจัง เพื่อครูคณิตศาสตร์จะได้มีพัฒนาการในการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นได้

3. จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนมีความต้องการจำเป็นที่ต้องเร่งพัฒนาในด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และครูคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นที่ต้องเร่งพัฒนาในด้านการใช้สื่อการสอน และด้านโครงสร้างหลักสูตร ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน สามารถนำสารสนเทศที่ค้นพบนี้ไปใช้ประกอบการพิจารณา และดำเนินการในด้านการตัดสินใจ การวางแผน ตลอดจนการกำหนดนโยบายในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อสนองนโยบายการปฏิรูปการศึกษาได้อย่างเหมาะสม และมีคุณค่าต่อนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ รวมทั้งค้ำคูณค่าต่อการลงทุนของรัฐ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาปัจจัยความต้องการจำเป็นของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน นอกเหนือจากปัจจัยในการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากผลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนยังมีความผันแปรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ยังมีตัวแปรที่สามารถอธิบายความผันแปรของค่าคงที่ หรือค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อีก

2. ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร จึงควรมีการศึกษานักเรียนและครูคณิตศาสตร์ในสังกัดอื่นๆ เช่น สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาในจังหวัดต่างๆ หรือกับนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยทั้งประเทศอยู่ในระดับต่ำตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับร้อยละ 50 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543)

3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ควรทำการศึกษาปัจจัยความต้องการจำเป็นของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้ปัจจัยที่ได้จากการประเมินแบบมีส่วนร่วมทั้งหมด เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้มีการดำเนินการจัดสนทนากลุ่มจากกลุ่มนักเรียนเพียง 3 กลุ่ม และกลุ่มครูคณิตศาสตร์เพียง 3 กลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มอยู่ในโรงเรียนที่มีบริบทคล้ายคลึงกัน ประเด็นความต้องการจำเป็นที่ได้จึงใกล้เคียงกัน จึงควรเพิ่มกลุ่มที่ใช้ในการดำเนินการจัดสนทนากลุ่มให้มากและหลากหลายขึ้น เพื่อจะได้ความต้องการจำเป็นของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนมากขึ้น โดยอาจเพิ่มโครงสร้างของข้อมูลเป็น 3 ระดับ คือ ปัจจัยระดับนักเรียน ปัจจัยระดับผู้ปกครอง และปัจจัยระดับโรงเรียน เพื่อให้ได้ข้อค้นพบที่หลากหลายในการแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนา ตลอดจนส่งเสริมและตอบสนองความต้องการจำเป็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- คมศร วงษ์รักษา. (2540). **การเปรียบเทียบคุณภาพและความสอดคล้องของเทคนิคการจัดเรียงลำดับความสำคัญที่อิงโมเดลความแตกต่างในการประเมินความต้องการจำเป็น**. วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จันทนีย์ กาญจนโรจน์. (2529). **ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลังทางครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิราภรณ์ กุณสิทธิ์. (2541). **การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตัวแปรด้านการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ทศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จู่ไร ชุมชุม. (2526). **สภาพแวดล้อมสังคมกลุ่มเพื่อนของนิสิตนักศึกษามหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. (2530). **บทสังเคราะห์องค์กำหนดประสิทธิภาพผลของโรงเรียน**. ข่าวสารวิจัยการศึกษา ปีที่ 10 (กุมภาพันธ์-มีนาคม): 3-8.
- ชิสา ศาสตร์. (2532). **ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์ตามการรับรู้ของตนเองเจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีระยุทธ รัชชะ. (2545). **ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางด้านศิลปะของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรมวารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 8 (มกราคม - เมษายน): 92-107.**
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2535). **การวิเคราะห์ประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวน**. ข่าวสารวิจัยการศึกษา (เมษายน-พฤษภาคม): 9-14.
- นพรัตน์ ศรีรุณ. (2542). **การศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรตามความต้องการจำเป็นของท้องถิ่นในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นริศรา อุปกุล. (2538). **องค์ประกอบเชิงสาเหตุด้านตัวนักเรียน แบบการคิด คุณภาพการสอน ที่มีผลต่อความมั่นใจในการตอบแบบสอบถามแบบเลือกตอบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตม นาคอ้าย. (2539). **การพัฒนาเทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ: การประยุกต์ใช้โปรแกรมเอชแอลเอ็ม.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตยา ใจตาบ. (2530). **ความสัมพันธ์เชิงคาโนนิคัลระหว่างองค์ประกอบด้านลักษณะนักเรียน สภาพแวดล้อมที่บ้าน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนรัฐบาล กรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตยา เหมือนไธสง. (2543). **การส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของปัจจัยด้านนักเรียน ด้านครูและด้านโรงเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์: การวิเคราะห์อภิมานงานวิจัย.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตา ชูโต. (2540). **การวิจัยเชิงคุณภาพ.** กรุงเทพมหานคร: พี.เอ็น.การพิมพ์.
- ประกายศรี แคนทอง. (2534). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเลี้ยงดู และมีภูมิหลังทางการศึกษาของผู้ปกครองแตกต่างกัน.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประเสริฐ เตชะนราเกียรติ. (2532). **ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สภาพแวดล้อมที่บ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4กรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปาจริย์ วัชชวัลลภ. (2527). **อิทธิพลขององค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน สภาพแวดล้อมที่บ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปานจันทร์ โททอง. (2542). **การเปรียบเทียบผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนแบบเรียนร่วมระหว่างเทคนิคสตอรี่บอร์ดดั้งเดิมและแบบปรับปรุง.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ปิยมารณ์ โชคฉายชัย. (2540). การเปรียบเทียบผลการประเมินความต้องการจำเป็นระหว่างวิธีการจัดเรียงลำดับความสำคัญที่ต่างกันโดยใช้เครื่องมือการประเมินความต้องการจำเป็นที่มีการตอบสนองเดียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรนิภา ลิมปพยอม. (16 มิถุนายน 2547). **อึ้งคุณภาพการศึกษาไทยประเมินผลสัมฤทธิ์ต่ำจนน่าอาย.** เดลินิวส์: 24.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3 (ฉบับปรับปรุงแก้ไข). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พัชรี ชันอาสาชะวะ. (2544). การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญภัคร พันธ์ผา. (2547). การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มณฑเกียรติ ชมดอกไม้. (2541). การวิเคราะห์ทุกระดับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนประถมศึกษา โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตการศึกษา 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มัญญ คิวารมย์. (2532). การสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และ ความวิตกกังวล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2529). การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยองค์ประกอบบางประการของตัวนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รสพร ทองโรจน์. (2541). ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- รัตนา เมืองขวา. (2536). **องค์ประกอบบางตัวที่ไม่ใช่ขององค์ประกอบทางด้านสติปัญญาที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสาธิตมอดินแดง มหาวิทยาลัยขอนแก่น.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรารภรณ์ วิหคโต. (2536). **การวิเคราะห์ซ้ำตัวแปรพระระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย: การเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคโอแอลเอส เซฟเพอร์เรท อีควชัน กับเทคนิคเอชแอลเอ็ม.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชาการ, กรม. (2541). **ผลการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2540.** กรุงเทพมหานคร: 16, 29.
- วิษณุ ทรัพย์สมบัติ. (2541). **ผลการประเมินความต้องการจำเป็นด้านสภาพแวดล้อมโรงเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษา: การเปรียบเทียบระหว่างการใช้เทคนิคเสี่ยงจากภาพและเทคนิคการสนทนากลุ่ม.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศรีสมร พุ่มสะอาด. (2535). **การวิจัยเชิงพัฒนาระดับโรงเรียน.** กองวิจัยการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ: 19-34.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2532). **มิติใหม่ของการวิจัยทางการศึกษา.** วิธีวิทยาการวิจัย ปีที่ 4 (มกราคม-เมษายน): 1-8.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2535). **การวิเคราะห์พระระดับสำหรับการวิจัยทางการศึกษา.** ข่าวสารวิจัยการศึกษา ปีที่ 15 (มิถุนายน-กรกฎาคม): 3-14.
- ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ. (2541). **การศึกษาแนวทางการติดตามและประเมินโครงการพัฒนาในระดับจังหวัด.** รายงานการวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริรัตน์ สุคันธพุกษ์. (2542). **การวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพระระดับของพัฒนาการทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริรัตน์ ศรีสะอาด. (2542). **การศึกษาประเภทของบุคลิกภาพของสมาชิก และขนาดของกลุ่มที่ส่งผลต่อการประเมินความต้องการจำเป็นโดยใช้เทคนิคกลุ่มสมมติ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภลักษณ์ ใจแสวงทรัพย์. (2547). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนพัฒนาการวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ศุภวรรณ ตันท์พูนเกียรติ. (2534). **ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ เซาว์นปัญหา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิจัย. (2545). **คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ชั้น ม.2 ข้อค้นพบจากการวิจัยและประเมินผลร่วมกับนานาชาติครั้งที่ 3 (วิจัยซ้ำ).** กรุงเทพมหานคร: สาขาวิจัย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2536). การศึกษาผลของการจัดชั้นเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสังเคราะห์งานวิจัย ปีการศึกษา 2518-2534. **วารสารการวิจัยทางการศึกษา** 23 (เมษายน - มิถุนายน 2536): 88-97.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2541). **จิตวิทยาการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนันทา ประไพตระกูล. (2534). **การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรคัดสรรกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์ และเรวดี อันนนัน. (2540). **การสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยองค์ประกอบบางตัวของนิสิตโครงการเร่งรัดการผลิต และพัฒนาบัณฑิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.** โครงการเร่งรัดการผลิต และพัฒนาบัณฑิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศ (รพค.) คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2531). Needs Assessment: แนวคิดและกระบวนการ. **ข่าวสารวิจัยการศึกษา** 11(6): 13-17.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2542). **การสังเคราะห์เทคนิคที่ใช้ในการประเมินความต้องการจำเป็นในวิทยานิพนธ์ของนิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.** คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- หรรษา ทับสี. (2530). **ปัญหาในการสอนและความต้องการเกี่ยวกับการนิเทศการสอนของครูคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรรวรรณ ณรงค์สรศักดิ์. (2534). **ผลการให้กำบ้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร : เทคนิคการวิเคราะห์โครงสร้าง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- อมรรัตน์ คำแดง. (2539). **การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์แบบพอลท์พีร์สำหรับการวิเคราะห์สาเหตุในการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้ครู**. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อมรรัตน์ ทิพย์จันทร์. (2536). **ตัวแปรที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตการศึกษา 6 โดยวิธีการวิเคราะห์พหุระดับ**. วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อดุลย์ศักดิ์ ดวงคำน้อย และคณะ. (2536). **การพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). วารสารการวิจัยทางการศึกษา 23 (เมษายน - มิถุนายน 2536): 50-61.**
- อนันต์ ระงับทุกข์. (2528). **การศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการนิเทศการสอนของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 12**. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อิทธิฤทธิ์ พงษ์ปิยะรัตน์. (2542). **อิทธิพลของปัจจัยด้านนักเรียน ครู และโรงเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์: การวิเคราะห์อภิมานด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น และวิธีการของกลาส**. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Baker. D. P. et al. (2001). **Worldwide shadow education: Outside-school learning, institutional quality of schooling, and cross-national mathematics achievement**. Educational evaluation and policy analysis. 23(1): 1-17.
- Betul Yayan and Giray Berberoglu. (2004). **A Re-analysis of the TIMSS 1999 mathematics assessment data of the Turkish students**. The Journal of Studies in Educational Evaluation 30: 87-104.
- Bloom, Benjamin S. (1982). **Human characteristics and school learning**. 2nd ed. New York: Mc Graw-Hill Book Company.
- Gilmore, G.D and Campbell, M.D. (1996). **Needs Assessment Strategies For Health Education And Health Promotion** (2nd ed.). Prown Benchmark Publishers.
- Iutovich, J. M. (1993). **Assessing the Needs of Rural Elderly: An Empowerment Model**. Evaluation and Program Planning, 16, 95-107.

- Gonzalez-Pienda, J. A. et al. (2002). **A structural equation model of parental involvement, motivational and aptitudinal characteristics, and achievement: Structural equation modeling.** New Jersey: n.p.. 257-283.
- Hagedorn, L. S. et al. (1999). **Success in college mathematics: Comparisons between remedial and nonremedial first year college student.** Research in higher education. 40(3): 261-284.
- Kaufman, R., & English, F. W. (1979). **Needs Assessment: Concept and Application.** NJ: Educational Technology Publications.
- Kenedy and Tippes. (2000). **National Council of Teachers of Mathematics [NTCM].** 3-8.
- McKillip, J. (1987). **Needs Analysis: Tools for the Human Service and Education.** Newbury Park: CA: SAGE Publications.
- Ming Tsuil. (2005). **Family income, home environment, parenting, and mathematics achievement of children in China and The United States.** Education & Urban Society. Vol.34: 336-355.
- Nasser, Fadia. (2005). **Modeling mathematics achievement of Jewish and Arab eighth graders in Israel: The effects of learner-related variables.** Educational Research & Evaluation. Vol.11: 277-302.
- Sarah Theule Lubienski and Christopher Lubienski. (2005). **A new look at public and private schools: Student background and mathematics achievement.**
- Soriano, F. I. (1995). **Conducting needs assessment: A multidisciplinary approach.** Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Steward, D. W., & Shamdasani, P. N. (1990). **Focus Group: Theory and Practice.** Newbury Park: CA: SAGE Publications.
- Stockton, C., Gullatt, D. and Basinger D. (2004). **Using comprehensive needs assessment to improve student achievement.** Louisiana Tech University. Vol 9.
- Witkin, B. R. (1984). **Assessing Needs Education and Social Program.** San Francisco: Jossey Bass Publisher.
- Witkin, B. R., & Altschuld, W.J. (1995). **Planning and Conducting Needs Assessment: A Practical Guide.** Thousand Oaks: SAGE Publication.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้รับความกรุณาจากท่านผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 16 ท่าน ในการตรวจแก้ไข ปรับปรุง พิจารณาความตรงของเนื้อหา และสำนวนภาษาที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ ซึ่งมีรายนามดังต่อไปนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ
หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ
อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมอร จังศิริพรปกรณ์
อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐฐภรณ์ หลาวทอง
อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. อาจารย์ไทรรงค์ เจนการ
หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมการเรียนการสอนและประเมินผล สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
6. อาจารย์ ดร.วรรณิ์ เจตจำนงนุช
อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
7. อาจารย์ ดร.กมลวรรณ ตั้งชนกานนท์
อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
8. อาจารย์ ดร.ยุรวัฒน์ คล้ายมงคล
อาจารย์ประจำภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
9. อาจารย์ วัฒนิตา นำแสงวานิช
อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตแห่งจุฬาลงกรณ์ฯ (ฝ่ายมัธยมฯ)
10. อาจารย์ มณฑล ผ่องกาย (อาจารย์ 2 ระดับ 7)
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสวนอนันต์
11. อาจารย์ ทศนี้อย์ อินทนู (อาจารย์ 2 ระดับ 7)
อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสวนอนันต์
12. อาจารย์ สุพัตรา ชะมะบุตรณ์
อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ศูนย์ฝึกพาณิชยศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ (ต่อ)

13. อาจารย์ นันทินี ภูมรินทร์
อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบางปะอิน
14. คุณชลิ ภัทรพิชญธรรม
เจ้าหน้าที่พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรโครงการ Math Square ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
15. คุณมณัญญา งามแสง
นักวิชาการกลุ่มงานประเมินการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพ
การศึกษา (องค์การมหาชน)
16. คุณชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ
นักวิชาการสาขาประเมินมาตรฐาน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

หนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศษ 0512.6(2700.0603)/1519

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

20 ธันวาคม 2548

เรื่อง ขอลความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาววิชรภรณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การวิเคราะห์ตัวแปรพระคัมภีร์ของความต้อการจำเป็นของนักเรียนและครูที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาศี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลโดยจัดสนทนากลุ่ม (focus group interview) จำนวน 2 กลุ่ม กับครูคณิตศาสตร์ จำนวน 6-12 คน และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6-12 คน ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเวียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาววิชรภรณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป ขอคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

6๗

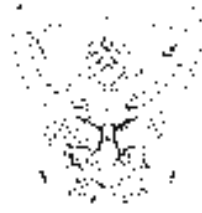
(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ : สุทธจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยหลักสูตรและการสอนระดับบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2218-2425



ที่ ศธ 0512.6 (2755/ 134)

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

9 พฤษภาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์สุพัตรา ชะมะบุตรณี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาววัชรารัตน์ เกียรติบุญญาฤทธิ นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยเพื่อเสนอนิตยสารเรื่อง "การวิเคราะห์ตัวแปรพระดับของความจำเป็นของนักเรียน และครูที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น" โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ ต่อไป ขอขอบคุณในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา



ที่ ศธ 0512.6 (2755/ 156)

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

15 พฤษภาคม 2549

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาววัชรภรณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยเพื่อเสนอวิทยานิพนธ์เรื่อง “การวิเคราะห์ตัวแปรพระดับของความต้องการจำเป็นของนักเรียนและครูที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือ คือ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ช่วงชั้นที่ 3) และแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ห้องเรียน และแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาววัชรภรณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป ขอขอบคุณในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา



ที่ ศธ 0512.6 (2755/ 157)

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

22 มิถุนายน 2549

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. โครงการเสนอวิทยานิพนธ์อย่างย่อ
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่
- 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ช่วงชั้นที่ 3)
 - 2.2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของนักเรียน
 - 2.3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของครู

ด้วย นางสาววัชรภรณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ์ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาและประเมินผลการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยเพื่อเสนอวิทยานิพนธ์เรื่อง “การวิเคราะห์ตัวแปรพหุระดับของความต้องการจำเป็นของนักเรียนและครูที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ช่วงชั้นที่ 3) และแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ห้องเรียน และแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาววัชรภรณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ์ ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป ขอขอบคุณในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา



ภาคผนวก ค

แนวคำถามการสนทนากลุ่ม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แนวคำถามการสนทนากลุ่ม

เรื่อง การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างผู้เข้าร่วมสนทนา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เนื้อหาการสนทนา เรื่องความต้องการในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1. ขั้นเริ่มการสนทนากลุ่ม

- 1.1 แนะนำตนเอง (ชื่อ-นามสกุล และสถานที่ทำงาน)
- 1.2 ชี้แจงเหตุผล และวัตถุประสงค์ในการสนทนากลุ่ม
- 1.3 อธิบายให้ผู้ร่วมการสนทนากลุ่ม เข้าใจถึงการพูดคุย และการซักถาม
 - ขออนุญาตบันทึกเทปและจดบันทึก พร้อมทั้งสัญญาว่าข้อมูลที่ได้จะเก็บไว้เป็นความลับ
 - ขอให้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ ด้วยความคิดเห็นที่แท้จริงของตนเอง เพราะความคิดเห็นของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการหาแนวทางเพื่อปรับปรุง และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
- 1.4 เริ่มคำถามอุ่นเครื่อง
 - ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับใด
 - นักเรียนส่วนใหญ่ชอบเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่

2. ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.1 คำถามเข้าสู่ประเด็น

- นักเรียนตระหนักถึงปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ มากน้อยเพียงใด/ เพราะเหตุใด ได้พยายามดำเนินการแก้ไขอย่างไรแล้วบ้าง (ระบุกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติ) และผลที่ได้เป็นอย่างไร
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ มีผลกระทบอะไรบ้าง

2.2 คำถามหลัก

- นักเรียนคิดว่าปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำเกิดจากอะไร ควรจะแก้ไขอย่างไร คาดหวังความช่วยเหลืออย่างไร จากใครบ้าง

- นักเรียนคิดว่าปัจจัยต่อไปนี้มีอิทธิพลต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหรือไม่ เพราะเหตุใด (เรียงลำดับจากปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดไปน้อยสุด)

- ความรู้พื้นฐาน
- เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
- ความสนใจต่อคณิตศาสตร์
- การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์
- แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
- ความวิตกกังวล
- เศรษฐฐานะ
- เพศ

- จากปัจจัยที่ได้กล่าวไปข้างต้น นักเรียนคิดว่ามีปัจจัยใดอีกบ้างที่มีอิทธิพลต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (ระบุด้วยว่าเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ในระดับสูง/ กลาง/ ต่ำ และเห็นปัจจัยที่เกิดจากนักเรียนหรือครอบครัว)

- ถ้าต้องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น นักเรียนคิดว่าควรพัฒนาในด้านใดบ้าง อยากให้ผู้สอน/ สถานศึกษา/ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องของสนับสนุนในด้านใดเป็นพิเศษในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

2.3 คำถามสรุป

- สิ่งที่นักเรียนต้องการมากที่สุดในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนคืออะไร มีเรื่องใดบ้างที่อยากจะฝากถึงผู้ที่จะดำเนินการพัฒนา

2.4 คำถามส่งท้าย

(ผู้ดำเนินการสรุปแนวคิดของกลุ่มซึ่งตอบวัตถุประสงค์ของการจัดสนทนากลุ่มให้ผู้เข้าร่วมสนทนารับฟัง)

- มีข้อมูลส่วนไหนที่ยังไม่สมบูรณ์ หรือนักเรียนคนใดมีอะไรที่ต้องการจะเพิ่มเติมอีกบ้าง

3. ปิดการสนทนากลุ่ม

กล่าวขอบคุณ และมอบของที่ระลึกให้กับนักเรียนที่ได้กรุณาให้ความร่วมมือ

แนวคำถามการสนทนากลุ่ม

เรื่อง การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

เนื้อหาการสนทนา เรื่องความต้องการในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1. ขั้นเริ่มการสนทนากลุ่ม

1.1 แนะนำตนเอง (ชื่อ-นามสกุล และสถานที่ทำงาน)

1.2 ชี้แจงเหตุผล และวัตถุประสงค์ในการสนทนากลุ่ม

1.3 อธิบายให้ผู้ร่วมการสนทนากลุ่ม เข้าใจถึงการพูดคุย และการซักถาม

- ขออนุญาตบันทึกเทปและจดบันทึก พร้อมทั้งสัญญาว่าข้อมูลที่ได้จะเก็บไว้เป็นความลับ

- ขอให้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ ด้วยความคิดเห็นที่แท้จริงของตนเอง เพราะความคิดเห็นของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการหาแนวทางเพื่อปรับปรุง และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.4 เริ่มคำถามอุ่นเครื่อง

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับใด

- นักเรียนส่วนใหญ่ชอบเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่

2. ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2.1 คำถามเข้าสู่ประเด็น

- อาจารย์ตระหนักถึงปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ มากน้อยเพียงใด/ เพราะเหตุใด ได้พยายามดำเนินการแก้ไขอย่างไรแล้วบ้าง (ระบุกิจกรรมที่จัด) และผลที่ได้เป็นอย่างไร

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ มีผลกระทบอะไรบ้าง

2.2 คำถามหลัก

- อาจารย์คิดว่าปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำเกิดจากอะไร ควรจะแก้ไขอย่างไร คาดหวังความช่วยเหลืออย่างไร จากใครบ้าง

- อาจารย์คิดว่าปัจจัยต่อไปนี้มีอิทธิพลต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหรือไม่ เพราะเหตุใด (เรียงลำดับจากปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดไปน้อยสุด)

- คุณภาพการสอน
- การใช้สื่อการสอน
- การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ประสบการณ์ในการสอน
- คุณวุฒิ/ ระดับการศึกษาของครู

- จากปัจจัยที่ได้กล่าวไปข้างต้น อาจารย์คิดว่ามีปัจจัยใดอีกบ้างที่มีอิทธิพลต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (ระบุด้วยว่าเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ในระดับสูง/ กลาง/ ต่ำ และเน้นปัจจัยที่เกิดจากครูผู้สอน)

- ถ้าต้องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น อาจารย์คิดว่าควรพัฒนาในด้านใดบ้าง อยากให้รัฐบาล/ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสนับสนุนในด้านใดเป็นพิเศษในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

2.3 คำถามสรุป

- สิ่งที่อาจารย์ต้องการมากที่สุดในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนคืออะไร มีเรื่องใดบ้างที่อาจารย์อยากจะทำถึงผู้ที่จะดำเนินการพัฒนา

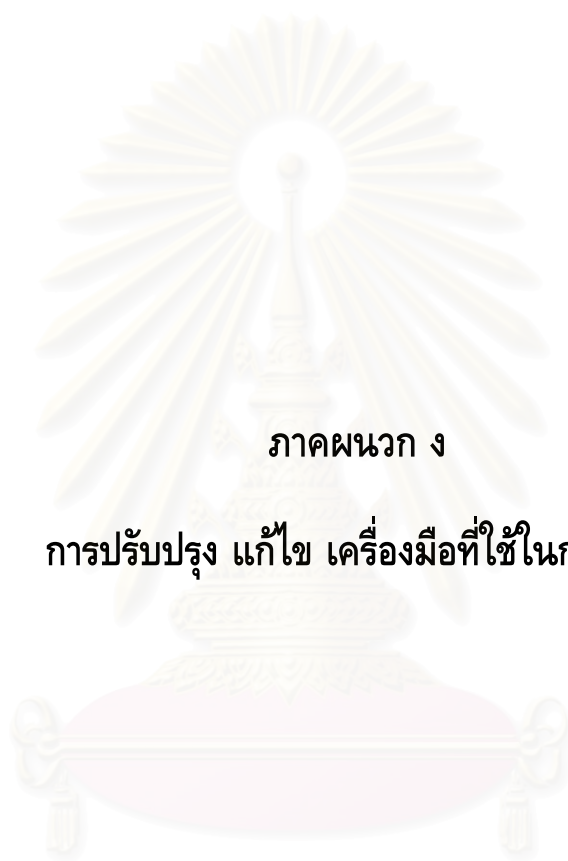
2.4 คำถามส่งท้าย

(ผู้ดำเนินการสรุปแนวคิดของกลุ่มซึ่งตอบวัตถุประสงค์ของการจัดสนทนากลุ่มให้ผู้เข้าร่วมสนทนาจับใจ)

- มีข้อมูลส่วนไหนที่ยังไม่สมบูรณ์ หรืออาจารย์ท่านใดมีอะไรที่ต้องการจะเพิ่มเติมอีกบ้าง

3. ปิดการสนทนากลุ่ม

กล่าวขอบคุณ และมอบของที่ระลึกให้กับอาจารย์ที่ได้กรุณาให้ความร่วมมือ



ภาคผนวก ง

การปรับปรุง แก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การปรับปรุง แกไข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ปรับปรุงดังนี้

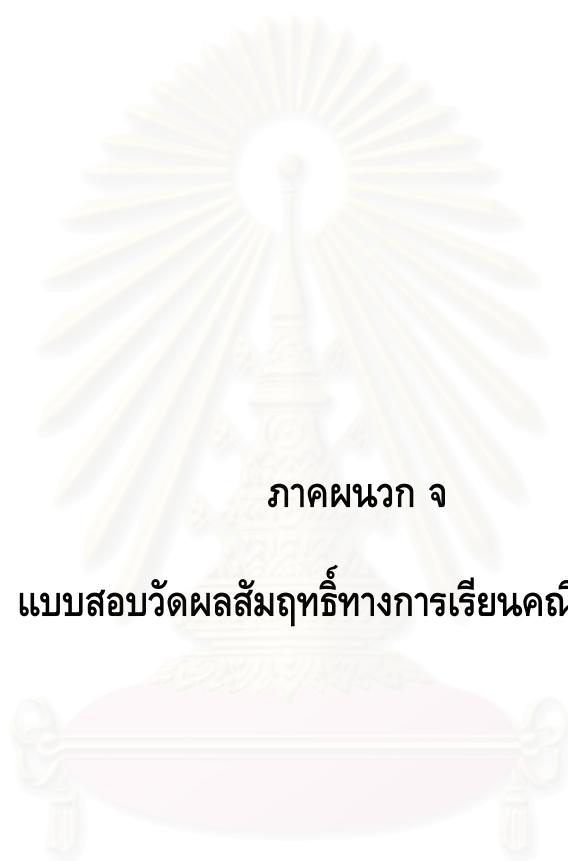
ข้อที่	ข้อความเดิม	ข้อความหลังปรับปรุง
2	ระฆังใบแรกตีทุกๆ 12 นาที ระฆังใบที่สอง ทุกๆ 15 นาที ระฆังใบที่สามตีทุกๆ 18 นาที หลังจากระฆังทั้งสามใบตีพร้อมกันแล้ว จะต้อง ใช้เวลาอีกกี่นาทีจึงจะตีพร้อมกันอีก	ตี ระฆังใบแรกตีทุกๆ 12 นาที ระฆังใบที่สอง ตี ทุกๆ 15 นาที ระฆังใบที่สามตีทุกๆ 18 นาที หลังจากระฆังทั้งสามใบตีพร้อมกันในครั้งแรก แล้ว จะต้องใช้เวลาอีกกี่นาทีจึงจะตีพร้อมกันอีก เป็นครั้งที่สอง
4	$90 \times (37 \times 40)$ ใช้สมบัติการสลับที่สำหรับ การคูณ ผลลัพธ์ตรงกับข้อใด	ข้อใดคือสมบัติการสลับที่การคูณของ $90 \times (37 \times 40)$
18	เมื่อใดจึงอ้างได้ว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน	เมื่อใดจึงกล่าวได้ว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน

2. แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ปรับปรุงดังนี้

ข้อที่	ข้อความเดิม	ข้อความหลังปรับปรุง
3	ฉันชอบทำการบ้านคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง	ฉันรู้สึกสนุกทุกครั้งที่ทำทำการบ้านคณิตศาสตร์
19	ฉันเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความสนุก มากกว่ารู้สึกเป็นทุกข์	เพื่อให้ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของฉันดีขึ้น ฉันจึงหาความรู้เพิ่มเติมและฝึกฝนด้วยตนเอง
31	ฉันพอใจที่ได้นั่งเรียนใกล้กับเพื่อนที่ฉันสนิท	ในชั่วโมงคณิตศาสตร์ ฉันได้นั่งใกล้กับเพื่อนที่ ฉันสนิท
32	ในชั่วโมงคณิตศาสตร์ มีกลุ่มนักเรียนที่ไม่สนใจ ในการเรียน	ขณะที่ครูกำลังสอนคณิตศาสตร์ เพื่อนๆ ชอบ พูดนอกเรื่อง หรือพูดเรื่องไร้สาระ
33	ในชั่วโมงคณิตศาสตร์ นักเรียนในชั้นจะนั่งเรียน อย่างสงบเรียบร้อย	ชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์ เป็นชั่วโมงที่ฉันและ เพื่อนๆ เรียนด้วยตั้งใจ
34	ครูสอนคณิตศาสตร์ จะบอกให้นักเรียนอยู่ใน ความสงบบ่อยๆ	ชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์ เป็นชั่วโมงที่ฉันและ เพื่อนๆ เบื่อหน่ายและง่วงนอน

3. แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ปรับปรุงดังนี้

ข้อที่	ข้อความเดิม	ข้อความหลังปรับปรุง
8	ใช้เวลานอกเหนือจากในตารางเรียนอธิบายช่วยเหลือ แนะนำ สำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนและผู้ที่สนใจในวิชานี้	ใช้เวลานอกเหนือจากในชั่วโมงเรียนอธิบายช่วยเหลือ แนะนำ สำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนและผู้ที่สนใจในวิชานี้
28	เสริมแรงและกระตุ้นให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้	ชี้แนะแนวทางในการแสวงหาความรู้ เสริมแรงและกระตุ้นให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้
30	ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคืบหน้าของการปฏิรูปการศึกษา	ติดตามสารสนเทศที่เกี่ยวกับความก้าวหน้าของการปฏิรูปการศึกษา
33	มีการจัดให้คณิตศาสตร์เป็นวิชาเลือก ไม่บังคับให้ทุกคนเรียน	จัดให้คณิตศาสตร์เป็นวิชาเลือก ไม่บังคับให้นักเรียนทุกคนต้องเรียน
34	การจัดโครงสร้างของเนื้อหาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรสถานศึกษา	มีการจัดโครงสร้างของเนื้อหาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรสถานศึกษาได้อย่างเหมาะสม



ภาคผนวก จ

แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

- คำชี้แจง**
1. กรุณาเขียนชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่ และเลขที่แบบสอบถาม ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย
 2. แบบสอบนี้มีทั้งหมด 4 หน้า (35 ข้อ) ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที
 3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย \times ลงในกระดาษคำตอบ เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
 4. ขอให้นักเรียนตั้งใจทำข้อสอบทุกข้อ อย่างเต็มความสามารถ
 5. เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบสอบถามที่แนบมาด้วย

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้อง
 - ก. ห.ร.ม. ของ 84, 140 คือ 28
 - ข. ค.ร.น. ของ 84, 140 คือ 420
 - ค. ห.ร.ม. ของ 160, 200 คือ 40
 - ง. ค.ร.น. ของ 160, 200 คือ 600

2. ระฆังใบแรกตีทุกๆ 12 นาที ระฆังใบที่สองตีทุกๆ 15 นาที ระฆังใบที่สามตีทุกๆ 18 นาที หลังจากระฆังทั้งสามใบตีพร้อมกันในครั้งแรกแล้วจะต้องใช้เวลาอีกกี่นาทีจึงจะตีพร้อมกันอีกเป็นครั้งที่สอง
 - ก. 3 นาที ข. 6 นาที
 - ค. 120 นาที ง. 180 นาที

3. ถ้า $a = -1$, $b = -2$ และ $c = -3$ แล้ว $\left[a - \left(\frac{b-c}{bc} \right) \right] \div \left(\frac{a+c}{-b} \right)$ มีค่าเท่ากับเท่าไร
 - ก. $\frac{7}{3}$ ข. $\frac{1}{3}$
 - ค. $\frac{7}{12}$ ง. $\frac{1}{12}$

4. ข้อใดคือสมบัติการสลับที่การคูณของ $90 \times (37 \times 40)$
 - ก. $(90 \times 37) \times 40$ ข. $90 \times (40 \times 37)$

- ค. $40 \times (37 \times 90)$ ง. $(90 \times 37) \times (90 \times 40)$

5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้อง
 - ก. $-\frac{3}{6} = -0.5$ ข. $-\frac{2}{3} < -0.76$
 - ค. $-\frac{3}{4} > -\frac{7}{3}$ ง. $-0.66 < -0.33$

6. ค่าของ $\left(\frac{5}{3} - \frac{1}{6} \right) \div \left(\frac{18}{5} \div 1.2 \right)$ เป็นเท่าไร
 - ก. $\frac{1}{2}$ ข. 2
 - ค. $4\frac{1}{2}$ ง. $\frac{25}{72}$

7. แม่จ่ายซื้อมันเทศ $\frac{1}{2}$ กิโลกรัม กิโลกรัมละ 8.75 บาท หมู $1\frac{1}{4}$ กิโลกรัม กิโลกรัมละ 52 บาท ผักคะน้า 3.7 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 4.25 บาท จ่ายเงินไป 100 บาท จะได้รับเงินทอนเท่าไร
 - ก. 12.50 บาท ข. 14.90 บาท
 - ค. 15.15 บาท ง. 18.40 บาท

8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้อง
 - ก. $(x + y)^2 = x^2 + y^2$
 - ข. $(x^3 y^{-2})(x^{-1} y^4) = x^2 y^{-6}$
 - ค. $(x^8 y^6) \div (x^{-2} y^2) = x^6 y^8$
 - ง. $(x^{-4} y^4) \div (x^3 y^{-3}) = x^{-7} y^7$

9. นักเรียนโรงเรียนหนึ่งมี 5,982 คน เป็นนักเรียนชาย 32% นักเรียนโรงเรียนนี้เป็นนักเรียนหญิงประมาณกี่คน

- ก. 1,900 คน ข. 2,500 คน
- ค. 3,700 คน ง. 4,200 คน

10. นักเรียน 50 คน สอบคณิตศาสตร์ได้ 48 คน นักเรียนสอบคณิตศาสตร์ตกร้อยละเท่าไร

- ก. 2 ข. 4
- ค. 6 ง. 8

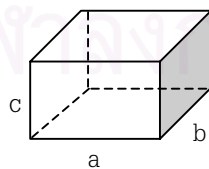
11. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

- ก. $2\sqrt{5} + 3\sqrt{5} - 4\sqrt{5} = \sqrt{5}$
- ข. $\sqrt{50} + \sqrt{32} + \sqrt{162} = 18\sqrt{2}$
- ค. $4\sqrt[3]{2} - 7\sqrt[3]{2} + 6\sqrt[3]{2} = 3\sqrt[3]{2}$
- ง. $\sqrt[3]{54} - \sqrt[3]{16} - \sqrt[3]{128} = 3\sqrt[3]{2}$

12. ต้องการล้อมรั้วลวดหนามที่ดินสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีพื้นที่ 450 ตารางเมตร มีด้านหนึ่งยาว 30 เมตร จะต้องขึงลวดหนาม 1 รอบ ยาวอย่างน้อยที่สุดกี่เซนติเมตร

- ก. 60 ข. 90
- ค. 6,000 ง. 9,000

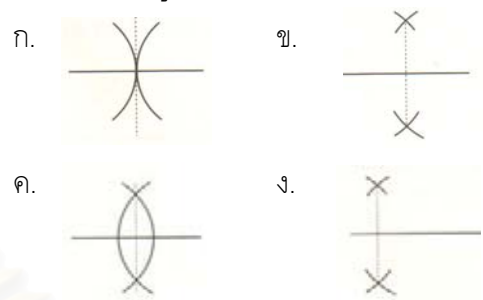
13. กล่องกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีฝาปิดด้านบน ดังรูป



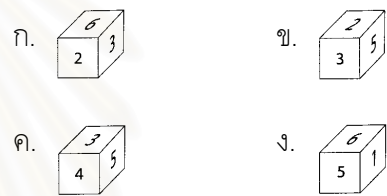
พื้นที่ผิวทั้งหมดของกล่องกระดาษใบนี้ คือข้อใด

- ก. $2ab + 4ac$
- ข. $ab + ac + bc$
- ค. $ab + 2ac + 2bc$
- ง. $2ab + 2ac + 2bc$

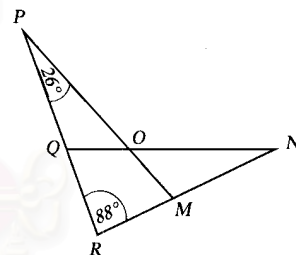
14. ข้อใดมีลักษณะการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง ด้วยวงเวียนที่ถูกต้อง



15. รูปลูกบาศก์ในข้อใดเกิดจากการพับภาพสองมิติที่กำหนดให้



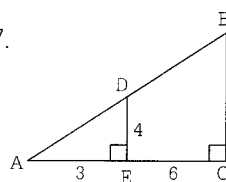
16.



กำหนดให้ $\triangle PRM \cong \triangle NRO$;
 $\angle PRM = 88$ องศา และ $\angle MPR = 26$ องศา
 ขนาดของ $\angle QOR$ กางกี่องศา

- ก. 66 ข. 62
- ค. 52 ง. 44

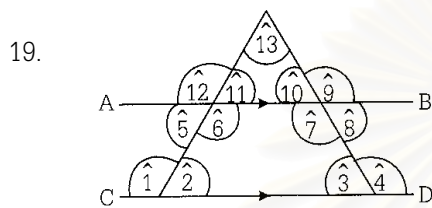
17.



จากรูป $\overline{BC} + \overline{DB}$ ยาวกี่หน่วย

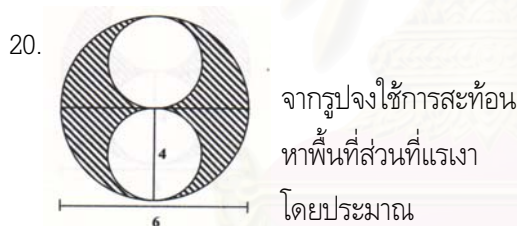
- ก. 12 ข. 18
- ค. 22 ง. 27

18. เมื่อใดจึงกล่าวได้ว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน
- ก. เมื่อมีมุมประชิดที่เกิดขึ้นรวมกันได้สองมุมฉาก
 - ข. เมื่อมีเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเกิดมุมตรงข้ามเท่ากัน
 - ค. เมื่อต่อปลายเส้นทั้งสองไปพบกันที่จุดๆ หนึ่งได้
 - ง. เมื่อตัดกับเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งแล้วเกิดมุมแย้งเท่ากัน



จากรูป กำหนดให้ $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ ผลบวกของมุมในข้อใดไม่เท่ากับ 180°

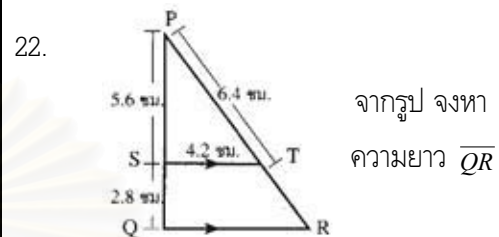
- ก. $\hat{5} + \hat{8} + \hat{13}$ ข. $\hat{1} + \hat{11}$
- ค. $\hat{3} + \hat{7}$ ง. $\hat{4} + \hat{9}$



- ก. $\frac{\pi}{2}$ ข. π
- ค. 2π ง. 3π

21. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต
- ก. รูปต้นแบบกับรูปที่แปลงแล้วจะต้องไม่เท่ากันทุกประการ
 - ข. มุมของรูปต้นแบบกับมุมของรูปที่เกิดจากการแปลงซึ่งสมนัยกันจะเท่ากันเสมอ
 - ค. ระยะระหว่างจุดสองจุดของรูปเรขาคณิตต้นแบบกับรูปที่เกิดจากการแปลงที่สมนัยกันอาจไม่เท่ากันก็ได้

- ง. อัตราส่วนของความยาวของด้านของรูปต้นแบบกับความยาวของด้านของรูปที่เกิดจากการแปลงซึ่งสมนัยกันจะต้องเท่ากันเสมอ



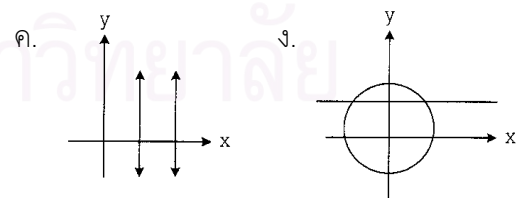
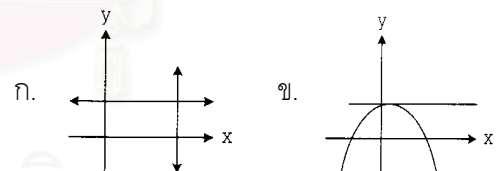
- ก. 5.8 เซนติเมตร ข. 6.3 เซนติเมตร
- ค. 7.5 เซนติเมตร ง. 8.4 เซนติเมตร

23. ถ้า $6 - \frac{1}{2}(4x - 2) = 3$ แล้ว $x + 4$ มีค่าตรงกับข้อใด

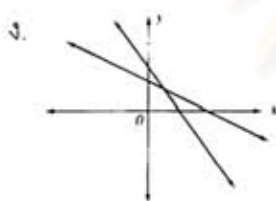
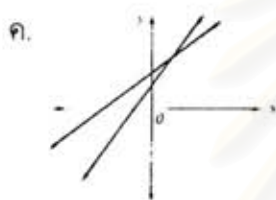
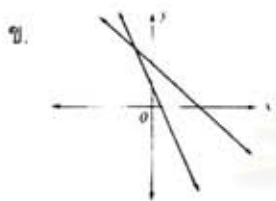
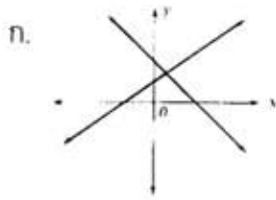
- ก. 1 ข. 2
- ค. 5 ง. 6

24. กราฟของระบบสมการในข้อใดมีคำตอบมากกว่า

1 คำตอบ



25. จากสมการ $y = 2x + 1$, $y = x + 2$ ถ้านำไปเขียนกราฟบนระนาบมุมฉากเดียวกันจะได้รูปตรงกับข้อใด



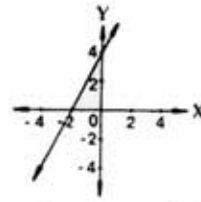
26. ขณะนี้บิดามีอายุเป็น 4 เท่าของบุตร อีก 4 ปีข้างหน้า บิดาจะมีอายุเป็น 3 เท่าของบุตร บิดามีอายุมากกว่าบุตรกี่ปี

- ก. 20 ข. 24
ค. 26 ง. 30

27. ถ้า $9 - 2(6 - 4x) > 5$ แล้ว x มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. จำนวนทุกจำนวนที่มากกว่า 1
ข. จำนวนทุกจำนวนที่มากกว่า -1
ค. จำนวนทุกจำนวนที่น้อยกว่า 1
ง. จำนวนทุกจำนวนที่น้อยกว่า -1

- 28.



จากรูปเป็นกราฟของสมการในข้อใด

- ก. $y = 2x + 4$ ข. $y = -2x + 4$
ค. $y = -4x - 4$ ง. $y = 2x - 4$

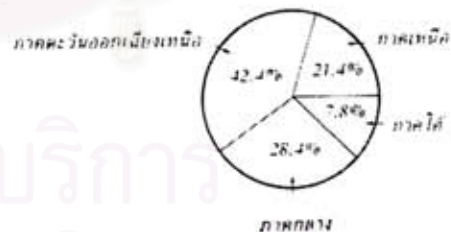
29. ถ้า $a + b = 10$ และ $ab = 20$ แล้ว $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{1}{4}$ ข. $\frac{2}{3}$
ค. $\frac{1}{2}$ ง. $\frac{3}{4}$

30. สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีเส้นรอบรูปเท่ากับ 28 เซนติเมตร และมีเส้นทแยงมุมเท่ากับ 10 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้

- ก. 36 ตารางเซนติเมตร
ข. 42 ตารางเซนติเมตร
ค. 48 ตารางเซนติเมตร
ง. 56 ตารางเซนติเมตร

รูปข้างล่างนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 31 - 32



แผนภูมิรูปวงกลมแสดงพื้นที่ปลูกข้าวของภาคต่างๆ ปี 2548

31. ข้อใดสรุปถูกต้องที่สุด

- ก. ภาคใต้ปลูกข้าวได้ดีที่สุด
ข. ภาคกลางปลูกข้าวได้มากที่สุด
ค. ภาคกลางปลูกข้าวได้ดีกว่าภาคเหนือ
ง. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกข้าวมากที่สุด



ภาคผนวก จ

แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยข้อคำถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน

ตอนที่ 2 ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง และเติมข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงของท่าน

1. ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่

2. เพศ (1) ชาย (2) หญิง

3. ผู้ปกครองของนักเรียนมีรายได้เดือนละ (ในกรณีที่พ่อและแม่เป็นผู้ปกครองให้เอารายได้รวมกัน)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> (1) ต่ำกว่า 5,000 บาท | <input type="checkbox"/> (2) 5,000 – 10,000 บาท |
| <input type="checkbox"/> (3) 10,001 – 15,000 บาท | <input type="checkbox"/> (4) 15,001 – 20,000 บาท |
| <input type="checkbox"/> (5) 20,001 – 25,000 บาท | <input type="checkbox"/> (6) 25,001 – 30,000 บาท |
| <input type="checkbox"/> (7) 30,001 – 35,000 บาท | <input type="checkbox"/> (8) 35,001 – 40,000 บาท |
| <input type="checkbox"/> (9) มากกว่า 40,001 บาท | |

ตอนที่ 2 ความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

นักเรียนมีการปฏิบัติหรือมีคุณสมบัติหรือมีลักษณะดังข้อความต่อไปนี้ในระดับใด โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียนมากที่สุด **ทั้งในสภาพที่เป็นจริง และสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น** โดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้

- 1 = น้อยที่สุดหรือไม่มี
 2 = น้อย
 3 = ปานกลาง
 4 = มาก
 5 = มากที่สุด

ตัวอย่าง

รายการ	สภาพที่เป็นจริง					สภาพที่ควรจะเป็น ที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น				
	น้อยที่สุด		มากที่สุด			น้อยที่สุด		มากที่สุด		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ความรู้พื้นฐานด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์		✓								✓

จากตาราง หมายความว่า สภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันนักเรียนมีความรู้พื้นฐานด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับน้อย แต่สภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้นนักเรียนควรมีความรู้พื้นฐานด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมากที่สุด

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของนักเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

รายการ	สภาพที่เป็นจริง					สภาพที่ควรจะเป็น ที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น						
	น้อยที่สุด		มากที่สุด			น้อยที่สุด		มากที่สุด				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์												
1. ฉันชอบค้นคว้าความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์												
2. ฉันชอบสนทนาเรื่องราวเกี่ยวกับคณิตศาสตร์กับเพื่อนๆ												
3. ฉันรู้สึกสนุกทุกครั้งที่ทำกรบ้านคณิตศาสตร์												
4. ฉันชอบทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับการคิดคำนวณ												
5. เมื่อมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ ฉันต้องถามเพื่อนหรือครูให้ หายข้องใจ												
ด้านความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์												
6. ฉันพยายามปรับปรุงตนเองเมื่อสอบได้คะแนนน้อยในวิชาคณิตศาสตร์												
7. ฉันพยายามทบทวนบทเรียนคณิตศาสตร์ทุกครั้งก่อนเรียนเรื่องใหม่												
8. ในชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์ ฉันสนใจและตั้งใจเรียนมาก												
9. ฉันชอบทำบันทึกย่อสูตร กฎ หรือข้อสรุปในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อ ช่วยความจำและสะดวกในการทบทวน												
10. ฉันชอบอ่านบทเรียนคณิตศาสตร์ล่วงหน้าก่อนที่ครูจะสอน												
ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์												
11. ฉันมั่นใจว่าสามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้และมีความเข้าใจ												
12. ฉันคิดว่าตนเองถนัดในวิชาคณิตศาสตร์												
13. ฉันรู้สึกภูมิใจในผลการเรียนคณิตศาสตร์ของตนเอง												
14. ในชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์ ฉันสามารถเข้าใจในสิ่งที่ครูสอนได้ อย่างเต็มที่												
15. ฉันสามารถเข้าใจสิ่งที่ตนเองจดบันทึกไว้ขณะเรียน และเนื้อหาทั้ง หมดในการเรียนคณิตศาสตร์แต่ละครั้ง												

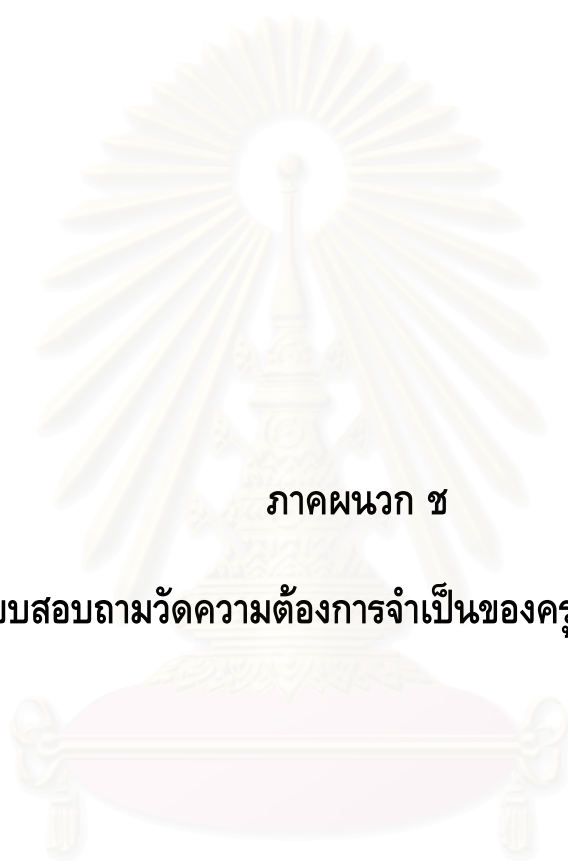
รายการ	สภาพที่เป็นจริง					สภาพที่ควรจะเป็น ที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น								
	น้อยที่สุด		มากที่สุด			น้อยที่สุด		มากที่สุด						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียน														
31. ในชั่วโมงคณิตศาสตร์ ฉันได้นั่งเรียนใกล้กับเพื่อนที่ฉันสนิท														
32. ขณะที่ครูกำลังสอนคณิตศาสตร์ เพื่อนๆ ชอบพูดนอกเรื่องหรือเรื่องไร้สาระ														
33. ชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์ เป็นชั่วโมงที่ฉันและเพื่อนๆ เรียนด้วยความตั้งใจ														
34. ชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์ ฉันและเพื่อนๆ รู้สึกเบื่อหน่ายและง่วงนอน														
ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน														
35. ฉันและเพื่อนมีการแลกเปลี่ยนวิธีคิดแปลกๆ ใหม่ๆ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์														
36. เมื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้ ฉันจะให้เพื่อนอธิบายวิธีคิดให้ฟัง														
37. ฉันรวมกลุ่มกับเพื่อน เพื่อทำงานหรือการบ้านวิชาคณิตศาสตร์														
38. ฉันชอบอภิปราย หรือถกปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเพื่อน														
39. ก่อนสอบวิชาคณิตศาสตร์ ฉันและเพื่อนๆ จับกลุ่มทวนเนื้อหาในเรื่องที่ไม่เข้าใจ														
40. ในระยะใกล้สอบวิชาคณิตศาสตร์ครั้งสำคัญ ฉันและเพื่อนๆ จับกลุ่มทวนกันก่อนประมาณ 1 เดือน														
ด้านคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์														
41. ครูมีอารมณ์แจ่มใส ในขณะที่ทำการสอนคณิตศาสตร์														
42. ครูมีความเป็นกันเอง และกระตือรือร้นในการสอน														
43. ครูใช้เพลง หรือเกม หรือการยกตัวอย่างประกอบการสอนในห้องเรียน														
44. ครูสามารถอธิบายให้นักเรียนเข้าใจและเกิดความคิดรวบยอด														
45. ครูหาแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ที่นอกเหนือจากในหนังสือเรียนมาให้ทำ														
46. วิธีสอนของครูทำให้ฉันรู้สึกว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สนุก และไม่น่าเบื่อ														
47. ครูพยายามหาวิธีการแปลกๆ หรือวิธีลัดมาใช้ในการทำโจทย์คณิตศาสตร์														
48. ครูอธิบายย่ำสิ่งที่นักเรียนควรจำไว้เป็นหลักในการคิดหาคำตอบ														
49. ครูให้ความสนใจ ความช่วยเหลือ และคำชมเชย เพื่อเป็นกำลังใจกับนักเรียน														
50. ครูตรวจสมุดงานให้แก่นักเรียน พร้อมคำชมเชย หรือคำอธิบายข้อผิดพลาด														

รายการ	สภาพที่เป็นจริง					สภาพที่ควรจะเป็น ที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น					
	น้อยที่สุด		มากที่สุด			น้อยที่สุด		มากที่สุด			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ด้านเวลาเรียน											
51. ฉันต้องการให้เพิ่มเวลาเรียนคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น											
52. ฉันจัดตารางเวลาในการศึกษา คำนวณ และทบทวนวิชาคณิตศาสตร์											
53. ฉันคิดว่าการเรียนคณิตศาสตร์ 1 ชั่วโมง เพียงพอแล้วในแต่ละวัน											
54. ฉันใช้เวลาอย่างเต็มที่และต่อเนื่องในการแก้ปัญหาโจทย์ คณิตศาสตร์ที่ยากและน่าสนใจ											
55. ในการเรียนคณิตศาสตร์แต่ละครั้ง จัดให้เรียนต่อเนื่องกัน 2 ชั่วโมง											

☺ ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้ ☺

นางสาววัชรภรณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ์ (ผู้วิจัย)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ช

แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูคณิตศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยข้อคำถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของครู

ตอนที่ 2 ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของครู

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่อง หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง และเติมข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงของท่าน

1. เพศ (1) ชาย (2) หญิง
2. อายุ (1) 20 – 25 ปี (2) 26 – 30 ปี (3) 31 – 35 ปี (4) 36 – 40 ปี
 (5) 41 – 45 ปี (6) 46 – 50 ปี (7) 51 ปีขึ้นไป
3. อายุราชการ/ ประสบการณ์ในการทำงาน
 (1) 1 – 5 ปี (2) 6 – 10 ปี (3) 11 – 15 ปี (4) 16 – 20 ปี
 (5) 21 – 25 ปี (6) 26 ปีขึ้นไป
4. วุฒิการศึกษาสูงสุด
 (1) ต่ำกว่าปริญญาตรี (2) ปริญญาตรี (3) ปริญญาโท (4) ปริญญาเอก

ตอนที่ 2 ความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ในฐานะที่ท่านเป็นครูผู้สอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ท่านคิดว่ามีการปฏิบัติหรือมีคุณสมบัติหรือมีลักษณะดังข้อความต่อไปนี้ในระดับใด โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด **ทั้งในสภาพที่เป็นจริง และสภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น** โดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้

- 1 = น้อยที่สุดหรือไม่มี
 2 = น้อย
 3 = ปานกลาง
 4 = มาก
 5 = มากที่สุด

ตัวอย่าง

รายการ	สภาพที่เป็นจริง					สภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น				
	น้อยที่สุด		มากที่สุด			น้อยที่สุด		มากที่สุด		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ความรู้พื้นฐานด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์		✓								✓

จากตาราง หมายความว่า สภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันท่านมีความรู้พื้นฐานด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับน้อย แต่สภาพที่ควรจะเป็นที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น ท่านควรมีความรู้พื้นฐานด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมากที่สุด

แบบสอบถามวัดความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

รายการ	สภาพที่เป็นจริง					สภาพที่ควรจะเป็น ที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น								
	น้อยที่สุด		มากที่สุด			น้อยที่สุด		มากที่สุด						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
ด้านคุณภาพการสอน														
1. มีการเตรียมการสอนก่อนล่วงหน้า														
2. เชื่อมโยงเนื้อหาบทชีวิตประจำวัน														
3. จัดอุปกรณ์ประกอบการสอนตรงกับเรื่องที่สอน														
4. มีอารมณ์แจ่มใส กระฉับกระเฉง กระตือรือร้นในการสอน														
5. นักเรียนได้รับคำชมเชย สนับสนุน และการให้กำลังใจจากครู														
6. ใช้คำถามท้าทาย ที่กระตุ้นให้นักเรียนได้คิด เมื่อนักเรียนตอบผิด หรือเข้าใจผิด														
7. หลังจากทำการทดสอบ ครูนำผลการสอบมาอธิบายเสริมความรู้ให้นักเรียน														
8. ใช้เวลานอกเหนือจากในชั่วโมงเรียนอธิบาย ช่วยเหลือ แนะนำ สำหรับนักเรียน ที่เรียนอ่อน และผู้ที่สนใจในวิชานี้														
ด้านการใช้สื่อการสอน														
9. เลือกสื่อที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่สอน														
10. เลือกสื่อที่ตรงจุดมุ่งหมายของการสอน														
11. เลือกสื่อที่มีรูปแบบทันสมัย เทคโนโลยีใหม่ๆ														
12. เลือกสื่อที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้														
13. คัดเลือกรายละเอียดของสื่อจากคู่มือการใช้ล่วงหน้า														
14. จัดลำดับสื่อที่จะใช้ตามลำดับก่อนหลัง														
15. ทดลองใช้สื่อก่อนการสอนจริง														
16. เตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนใช้สื่อ														
17. ติดตามประเมินผลการใช้สื่อ														
18. ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของการใช้สื่อ														

รายการ	สภาพที่เป็นจริง					สภาพที่ควรจะเป็น ที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น								
	น้อยที่สุด		มากที่สุด			น้อยที่สุด		มากที่สุด						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
ด้านการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ														
19. มีการวางแผนการเรียนการสอนร่วมกับนักเรียน														
20. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานของตนเอง														
21. จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน โดยใช้กระบวนการกลุ่ม														
22. จัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะ และกระบวนการคิด														
23. จัดกิจกรรมโดยใช้สื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง														
24. สร้างบรรยากาศที่ปลุกเร้า จูงใจ และกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้														
25. จัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ปฏิบัติจริง														
26. จัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ของนักเรียน														
27. จัดกิจกรรมให้นักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง														
28. ชี้แนะแนวทางในการแสวงหาความรู้ เสริมแรง และกระตุ้นให้ นักเรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้														
ด้านโครงสร้างหลักสูตร														
29. มีความรู้ความเข้าใจในสาระสำคัญของการปฏิรูปการศึกษา														
30. ติดตามสารสนเทศที่เกี่ยวกับความก้าวหน้าของการปฏิรูปการศึกษา														
31. มีการจัดอบรมหรือให้คำแนะนำ เพื่อสร้างความเข้าใจในวิธีการที่ หลักสูตรกำหนด														
32. ตีความและนำหลักสูตรไปสอนได้อย่างถูกต้อง														
33. มีการจัดให้คณิตศาสตร์เป็นวิชาเลือก ไม่บังคับให้นักเรียนทุกคน ต้องเรียน														
34. มีการจัดโครงสร้างของเนื้อหาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรสถานศึกษา ได้อย่างเหมาะสม														
35. ดำเนินการตามแผนการสอนให้ทันตามระยะเวลาที่กำหนดในหลักสูตร														

รายการ	สภาพที่เป็นจริง					สภาพที่ควรจะเป็น ที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น						
	น้อยที่สุด		มากที่สุด			น้อยที่สุด		มากที่สุด				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
ด้านการวัดและประเมินผล												
36. จัดทำข้อสอบเป็นแบบอัตนัยแสดงวิธีทำ												
37. ใช้เทคนิคการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลาย												
38. วิธีการวัดและประเมินผลมีความยุติธรรม เชื่อถือได้												
39. สร้างแบบทดสอบโดยคัดเลือกมาจากแบบฝึกหัดที่กำหนดให้นักเรียนทำ												
40. สร้างและใช้เครื่องมือวัดผลการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ												
41. มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหา และกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำ												
ด้านการจัดชั้นเรียน												
42. คัดเลือกนักเรียนโดยการสอบข้อเขียน และสัมภาษณ์												
43. กำหนดเกรดเฉลี่ยสะสมในการสอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อของโรงเรียน												
44. จัดห้องเรียนตามระดับผลการเรียนของนักเรียนที่ใกล้เคียงกัน												
45. จัดให้มีจำนวนนักเรียน 35 – 40 คนต่อห้องเรียน												

😊 ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้ 😊

นางสาววัชรภรณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ์ (ผู้วิจัย)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ซ

ตัวอย่างคำสั่งการวิเคราะห์ชั้นโมเดลศูนย์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

*****
*
*           H  H  L      M  M  22
*           H  H  L      MM MM 2 2
*           HHHHH L      M M M  2      Version 4.01
*           H  H  L      M  M  2
*           H  H  LLLLL M  M  2222
*
*****

```

SPECIFICATIONS FOR THIS HLM RUN Wed Oct 4 10:23:00 2006

Problem Title: ADPTHESES NULL

The data source for this run = D:\Master\Thesis\analyze\thesis.ssm
 Output file name = D:\Master\Thesis\analyze\thesis null.out
 The maximum number of level-2 units = 50
 The maximum number of iterations = 50
 Method of estimation: restricted maximum likelihood
 weighting specification

	weighting?	weight Variable Name	Normalized?
Level 1	no		no
Level 2	no		no

The outcome variable is MACH

The model specified for the fixed effects was:

Level-1 Coefficients	Level-2 Predictors
INTRCPT1, B0	INTRCPT2, G00

The model specified for the covariance components was:

Sigma squared (constant across level-2 units)
 Tau dimensions
 INTRCPT1

Summary of the model specified (in equation format)

Level-1 Model

$$Y = B0 + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

Level-1 OLS regressions

Level-2 Unit	INTRCPT1
111	11.52000
112	11.74074
121	15.56410
122	12.42424
131	11.65790
132	14.80556
141	10.80000
142	12.11628
151	16.93617
152	13.08696

The average OLS level-1 coefficient for INTRCPT1 = 14.86774
 STARTING VALUES

sigma(0)_squared = 19.63571

Tau(0)

INTRCPT1 13.48433

The outcome variable is MACH

Estimation of fixed effects
(Based on starting values of covariance components)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	P-value
For INTRCPT1, B0 INTRCPT2, G00	14.876100	0.528507	28.147	0.000

The value of the likelihood function at iteration 1 = -6.161494E+003

Iterations stopped due to small change in likelihood function

***** ITERATION 2 *****

Sigma_squared = 19.63487

Tau
INTRCPT1 13.48186

Tau (as correlations)
INTRCPT1 1.000

Random level-1 coefficient	Reliability estimate
INTRCPT1, B0	0.966

The value of the likelihood function at iteration 2 = -6.161494E+003

The outcome variable is MACH

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	P-value
For INTRCPT1, B0 INTRCPT2, G00	14.876101	0.528463	28.150	0.000

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, U0 level-1, R	3.67176 4.43112	13.48186 19.63487	49	1522.14214	0.000

Statistics for current covariance components model

Deviance = 12322.98722

Number of estimated parameters = 2



ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างคำสั่งการวิเคราะห์ขั้นโมเดลอย่างง่าย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

*****
*
*           H  H  L      M  M  22
*           H  H  L      MM MM 2 2
*           HHHH L      M M M  2      Version 4.01
*           H  H  L      M  M  2
*           H  H  LLLLL M  M  2222
*
*****

```

SPECIFICATIONS FOR THIS HLM RUN

Wed Oct 4 10:23:46 2006

Problem Title: ADPTHESES SIMPLE

The data source for this run = D:\Master\Thesis\analyze\thesis.ssm
Output file name = D:\Master\Thesis\analyze\thesis simple.out
The maximum number of level-2 units = 50
The maximum number of iterations = 50
Method of estimation: restricted maximum likelihood
weighting specification

Level	weighting?	weight Variable Name	Normalized?
Level 1	no		no
Level 2	no		no

The outcome variable is MACH

The model specified for the fixed effects was:

Level-1 Coefficients	Level-2 Predictors
INTRCPT1, B0	INTRCPT2, G00
% FEMALE slope, B1	INTRCPT2, G10
% LSES slope, B2	INTRCPT2, G20
% HSES slope, B3	INTRCPT2, G30
% NATTI slope, B4	INTRCPT2, G40
% NINTM slope, B5	INTRCPT2, G50
% NSELF slope, B6	INTRCPT2, G60
% NINDU slope, B7	INTRCPT2, G70
% NAPHE slope, B8	INTRCPT2, G80
% NFACI slope, B9	INTRCPT2, G90
% NENVI slope, B10	INTRCPT2, G100
% NRELA slope, B11	INTRCPT2, G110
% NQUAT slope, B12	INTRCPT2, G120
% NTIME slope, B13	INTRCPT2, G130

'%' - This level-1 predictor has been centered around its grand mean.

The model specified for the covariance components was:

Sigma squared (constant across level-2 units)

Tau dimensions
INTRCPT1
FEMALE slope
LSES slope
HSES slope
NATTI slope
NINTM slope
NSELF slope
NINDU slope
NAPHE slope
NFACI slope
NENVI slope
NRELA slope
NQUAT slope
NTIME slope

Summary of the model specified (in equation format)

Level-1 Model
$$Y = B0 + B1*(FEMALE) + B2*(LSES) + B3*(HSES) + B4*(NATTI) + B5*(NINTM) + B6*(NSELF) + B7*(NINDU) + B8*(NAPHE) + B9*(NFACI) + B10*(NENVI) + B11*(NRELA) + B12*(NQUAT) + B13*(NTIME) + R$$

NATTI	-1.06118	-1.11458	0.62427	-0.56976	0.19101	-0.14176
0.15136	0.53537	-0.02795	0.19553	0.19230	-0.04009	0.22073
-0.50673						
NINTM	0.77425	0.58970	0.07746	1.23126	-0.14176	1.69487
-0.53091	-1.03837	0.18964	-0.28101	0.13960	-0.04771	-0.30567
0.76389						
NSELF	-0.11304	0.21232	0.19413	-0.33973	0.15136	-0.53091
-0.11223	0.48480	0.07957	0.18645	0.05269	-0.35974	-0.00823
-0.25071						
NINDU	-1.08801	-0.80158	-0.51462	-2.22677	0.53537	-1.03837
0.48480	0.80214	0.05194	0.56116	0.30693	0.28837	-0.59553
-0.41984						
NAPHE	-0.03203	-0.09284	-0.10147	-0.22651	-0.02795	0.18964
0.07957	0.05194	0.12545	-0.42214	0.04596	0.26386	0.12279
0.01886						
NFACI	-0.58004	-0.07140	0.50595	-0.06786	0.19553	-0.28101
0.18645	0.56116	-0.42214	0.64299	-0.04913	0.12806	-0.75972
-0.59766						
NENVI	-0.09822	-0.56745	-0.00568	-1.05285	0.19230	0.13960
0.05269	0.30693	0.04596	-0.04913	0.12501	-0.13530	-0.25405
0.49308						
NRELA	0.33418	-0.75210	0.44547	0.47145	-0.04009	-0.04771
-0.35974	0.28837	0.26386	0.12806	-0.13530	0.55013	-0.06656
-0.26082						
NQUAT	0.50176	0.43525	-0.38824	1.08070	0.22073	-0.30567
-0.00823	-0.59553	0.12279	-0.75972	-0.25405	-0.06656	1.33050
0.51077						
NTIME	0.06855	0.54286	0.08909	0.48385	-0.50673	0.76389
-0.25071	-0.41984	0.01886	-0.59766	0.49308	-0.26082	0.51077
0.33479						
New Tau(0)						
INTRCPT1	7.36989	0.13964	-0.45499	0.15362	-0.17819	0.12572
-0.01900	-0.18286	-0.00538	-0.09621	-0.01284	0.05617	0.08173
0.01152						
FEMALE	0.13964	2.10390	-0.19082	0.19578	-0.18733	0.09911
0.01355	-0.12354	-0.00571	-0.00844	-0.09296	-0.12641	0.07315
0.08602						
LSES	-0.45499	-0.19082	0.22147	-0.05778	0.10298	0.01302
0.02125	-0.07576	-0.01705	0.06258	-0.00095	0.07487	-0.06525
0.01353						
HSES	0.15362	0.19578	-0.05778	3.05029	-0.06893	0.20694
-0.05710	-0.37425	-0.03807	-0.01141	-0.17695	0.04878	0.16912
0.08132						
NATTI	-0.17819	-0.18733	0.10298	-0.06893	0.19101	-0.02382
0.02544	0.05398	-0.00470	0.03286	0.01444	-0.00674	0.03074
-0.08517						
NINTM	0.12572	0.09911	0.01302	0.20694	-0.02382	1.69487
-0.08923	-0.17452	0.02631	-0.04723	0.01964	-0.00802	-0.05137
0.12075						
NSELF	-0.01900	0.01355	0.02125	-0.05710	0.02544	-0.08923
0.27905	0.00678	0.01337	0.01950	-0.00328	-0.06046	-0.00138
-0.04139						
NINDU	-0.18286	-0.12354	-0.07576	-0.37425	0.05398	-0.17452
0.00678	0.80214	0.00137	0.06361	0.05158	-0.00236	-0.09800
-0.07056						
NAPHE	-0.00538	-0.00571	-0.01705	-0.03807	-0.00470	0.02631
0.01337	0.00137	0.12545	-0.07095	0.00772	0.04435	0.01714
0.00317						
NFACI	-0.09621	-0.00844	0.06258	-0.01141	0.03286	-0.04723
0.01950	0.06361	-0.07095	0.64299	-0.00826	-0.01243	-0.12769
-0.10045						
NENVI	-0.01284	-0.09296	-0.00095	-0.17695	0.01444	0.01964
-0.00328	0.05158	0.00772	-0.00826	0.15001	-0.02274	-0.04270
0.06087						
NRELA	0.05617	-0.12641	0.07487	0.04878	-0.00674	-0.00802
-0.06046	-0.00236	0.04435	-0.01243	-0.02274	0.55013	-0.01119
-0.04384						
NQUAT	0.08173	0.07315	-0.06525	0.16912	0.03074	-0.05137
-0.00138	-0.09800	0.01714	-0.12769	-0.04270	-0.01119	1.33050
0.03860						
NTIME	0.01152	0.08602	0.01353	0.08132	-0.08517	0.12075
-0.04139	-0.07056	0.00317	-0.10045	0.06087	-0.04384	0.03860
0.33479						

The outcome variable is MACH

Estimation of fixed effects
(Based on starting values of covariance components)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	P-value
For INTRCPT1, B0				
INTRCPT2, G00	14.757652	0.402052	36.706	0.000
For FEMALE slope, B1				
INTRCPT2, G10	0.305561	0.304902	1.002	0.322
For LSES slope, B2				
INTRCPT2, G20	-0.339752	0.239792	-1.417	0.163
For HSES slope, B3				
INTRCPT2, G30	0.600186	0.343629	1.747	0.087
For NATTI slope, B4				
INTRCPT2, G40	-1.192233	0.198002	-6.021	0.000
For NINTM slope, B5				
INTRCPT2, G50	0.066043	0.267267	0.247	0.806
For NSELF slope, B6				
INTRCPT2, G60	-0.709389	0.187483	-3.784	0.001
For NINDU slope, B7				
INTRCPT2, G70	-0.344109	0.234058	-1.470	0.148
For NAPHE slope, B8				
INTRCPT2, G80	-0.614708	0.122050	-5.037	0.000
For NFACI slope, B9				
INTRCPT2, G90	-0.133037	0.176980	-0.752	0.456
For NENVI slope, B10				
INTRCPT2, G100	-0.233283	0.153042	-1.524	0.134
For NRELA slope, B11				
INTRCPT2, G110	0.466759	0.195106	2.392	0.021
For NQUAT slope, B12				
INTRCPT2, G120	0.185103	0.217471	0.851	0.399
For NTIME slope, B13				
INTRCPT2, G130	-0.055245	0.176010	-0.314	0.755

The value of the likelihood function at iteration 1 = -5.898849E+003

The value of the likelihood function at iteration 2 = -5.882484E+003

The value of the likelihood function at iteration 3 = -5.874932E+003

The value of the likelihood function at iteration 4 = -5.870418E+003

The value of the likelihood function at iteration 5 = -5.867363E+003

.

.

The value of the likelihood function at iteration 46 = -5.847970E+003

The value of the likelihood function at iteration 47 = -5.847957E+003

The value of the likelihood function at iteration 48 = -5.847944E+003

The value of the likelihood function at iteration 49 = -5.847931E+003

WARNING: the iterations were stopped prior to convergence.
You may want to re-run the analysis with a higher number of iterations.

***** ITERATION 50 *****

Sigma_squared =	12.85795					
Tau						
INTRCPT1	8.30167	0.97238	-2.21119	0.31067	-0.99836	0.68214
-0.41579	-1.04784	-0.27310	-0.41597	0.38267	0.82004	0.09840
-0.04252						
FEMALE	0.97238	1.73661	-0.42373	-0.16898	-0.68850	0.47989
0.00849	-0.56218	0.01542	-0.22948	-0.17355	-0.12545	-0.07547
0.33713						
LSES	-2.21119	-0.42373	0.84499	-0.12797	0.21990	-0.19537
0.10694	0.12694	0.02562	0.30683	-0.04289	-0.21656	-0.16064
0.11862						
HSES	0.31067	-0.16898	-0.12797	0.95575	-0.13678	0.77435
-0.05082	-0.29828	0.04467	0.24498	0.00119	-0.08488	-0.55425
-0.13710						
NATTI	-0.99836	-0.68850	0.21990	-0.13678	0.48885	-0.36546
0.01858	0.48757	0.02714	-0.00942	0.03590	0.00608	0.27920
-0.21136						
NINTM	0.68214	0.47989	-0.19537	0.77435	-0.36546	2.46538
-0.82347	-1.02975	0.44547	0.09558	0.38379	-0.01594	-0.45188
0.23602						

NSELF	-0.41579	0.00849	0.10694	-0.05082	0.01858	-0.82347
0.57801	0.36017	-0.21204	0.14199	-0.22423	-0.26742	-0.08763
-0.16042						
NINDU	-1.04784	-0.56218	0.12694	-0.29828	0.48757	-1.02975
0.36017	0.88928	-0.10944	-0.00668	-0.12293	-0.13742	0.33721
-0.33955						
NAPHE	-0.27310	0.01542	0.02562	0.04467	0.02714	0.44547
-0.21204	-0.10944	0.18449	-0.06878	0.10846	0.03462	0.01985
0.07503						
NFACI	-0.41597	-0.22948	0.30683	0.24498	-0.00942	0.09558
0.14199	-0.00668	-0.06878	0.41326	-0.00187	-0.24329	-0.34527
-0.03510						
NENVI	0.38267	-0.17355	-0.04289	0.00119	0.03590	0.38379
-0.22423	-0.12293	0.10846	-0.00187	0.23211	0.05848	0.03278
0.06790						
NRELA	0.82004	-0.12545	-0.21656	-0.08488	0.00608	-0.01594
-0.26742	-0.13742	0.03462	-0.24329	0.05848	0.42460	0.21154
0.04075						
NQUAT	0.09840	-0.07547	-0.16064	-0.55425	0.27920	-0.45188
-0.08763	0.33721	0.01985	-0.34527	0.03278	0.21154	0.62080
-0.08027						
NTIME	-0.04252	0.33713	0.11862	-0.13710	-0.21136	0.23602
-0.16042	-0.33955	0.07503	-0.03510	0.06790	0.04075	-0.08027
0.32565						

Tau (as correlations)

INTRCPT1	1.000	0.256	-0.835	0.110	-0.496	0.151	-0.190	-0.386	-0.221	-0.225
0.276										
FEMALE	0.437	0.043	-0.026							
-0.273	0.256	1.000	-0.350	-0.131	-0.747	0.232	0.008	-0.452	0.027	-0.271
LSES	-0.146	-0.073	0.448							
-0.097	-0.835	-0.350	1.000	-0.142	0.342	-0.135	0.153	0.146	0.065	0.519
HSES	-0.362	-0.222	0.226							
0.003	0.110	-0.131	-0.142	1.000	-0.200	0.504	-0.068	-0.324	0.106	0.390
NATTI	-0.133	-0.720	-0.246							
0.107	-0.496	-0.747	0.342	-0.200	1.000	-0.333	0.035	0.739	0.090	-0.021
NINTM	0.013	0.507	-0.530							
0.507	0.151	0.232	-0.135	0.504	-0.333	1.000	-0.690	-0.695	0.661	0.095
NSELF	-0.016	-0.365	0.263							
-0.612	-0.190	0.008	0.153	-0.068	0.035	-0.690	1.000	0.502	-0.649	0.291
NINDU	-0.540	-0.146	-0.370							
-0.271	-0.386	-0.452	0.146	-0.324	0.739	-0.695	0.502	1.000	-0.270	-0.011
NAPHE	-0.224	0.454	-0.631							
0.524	-0.221	0.027	0.065	0.106	0.090	0.661	-0.649	-0.270	1.000	-0.249
NFACI	0.124	0.059	0.306							
-0.006	-0.225	-0.271	0.519	0.390	-0.021	0.095	0.291	-0.011	-0.249	1.000
NENVI	-0.581	-0.682	-0.096							
1.000	0.276	-0.273	-0.097	0.003	0.107	0.507	-0.612	-0.271	0.524	-0.006
NRELA	0.186	0.086	0.247							
0.186	0.437	-0.146	-0.362	-0.133	0.013	-0.016	-0.540	-0.224	0.124	-0.581
NQUAT	1.000	0.412	0.110							
0.086	0.043	-0.073	-0.222	-0.720	0.507	-0.365	-0.146	0.454	0.059	-0.682
NTIME	0.412	1.000	-0.179							
0.247	-0.026	0.448	0.226	-0.246	-0.530	0.263	-0.370	-0.631	0.306	-0.096
	0.110	-0.179	1.000							

Random level-1 coefficient Reliability estimate

INTRCPT1, B0	0.863
FEMALE, B1	0.461
LSES, B2	0.198
HSES, B3	0.222
NATTI, B4	0.183
NINTM, B5	0.527
NSELF, B6	0.243
NINDU, B7	0.269
NAPHE, B8	0.196

NFACI, B9	0.267
NENVI, B10	0.163
NRELA, B11	0.186
NQUAT, B12	0.325
NTIME, B13	0.179

Note: The reliability estimates reported above are based on only 37 of 50 units that had sufficient data for computation.

The value of the likelihood function at iteration 50 = -5.847918E+003

The outcome variable is MACH

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	P-value
For INTRCPT1, B0				
INTRCPT2, G00	14.723949	0.420043	35.053	0.000
For FEMALE slope, B1				
INTRCPT2, G10	0.370612	0.279249	1.327	0.191
For LSES slope, B2				
INTRCPT2, G20	-0.473465	0.255098	-1.856	0.069
For HSES slope, B3				
INTRCPT2, G30	0.534384	0.262613	2.035	0.047
For NATTI slope, B4				
INTRCPT2, G40	-1.131251	0.206710	-5.473	0.000
For NINTM slope, B5				
INTRCPT2, G50	0.019942	0.290555	0.069	0.946
For NSELF slope, B6				
INTRCPT2, G60	-0.736965	0.197548	-3.731	0.001
For NINDU slope, B7				
INTRCPT2, G70	-0.335774	0.230900	-1.454	0.152
For NAPHE slope, B8				
INTRCPT2, G80	-0.655723	0.123016	-5.330	0.000
For NFACI slope, B9				
INTRCPT2, G90	-0.070533	0.158680	-0.444	0.658
For NENVI slope, B10				
INTRCPT2, G100	-0.273205	0.153476	-1.780	0.081
For NRELA slope, B11				
INTRCPT2, G110	0.443305	0.181220	2.446	0.018
For NQUAT slope, B12				
INTRCPT2, G120	0.188946	0.174362	1.084	0.284
For NTIME slope, B13				
INTRCPT2, G130	-0.004369	0.169415	-0.026	0.980

Final estimation of variance components:

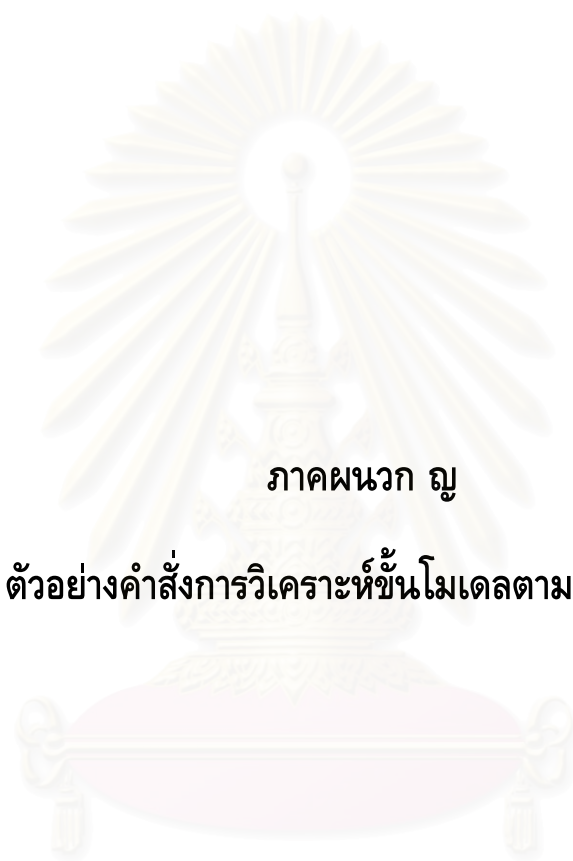
Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, U0	2.88126	8.30167	36	315.48256	0.000
FEMALE slope, U1	1.31780	1.73661	36	77.83027	0.000
LSES slope, U2	0.91923	0.84499	36	40.37810	0.282
HSES slope, U3	0.97762	0.95575	36	53.36745	0.031
NATTI slope, U4	0.69918	0.48885	36	40.29917	0.285
NINTM slope, U5	1.57015	2.46538	36	102.70393	0.000
NSELF slope, U6	0.76027	0.57801	36	35.60956	>.500
NINDU slope, U7	0.94302	0.88928	36	47.78363	0.090
NAPHE slope, U8	0.42952	0.18449	36	48.31768	0.082
NFACI slope, U9	0.64285	0.41326	36	51.34790	0.046
NENVI slope, U10	0.48178	0.23211	36	37.09750	0.418
NRELA slope, U11	0.65162	0.42460	36	53.95621	0.027
NQUAT slope, U12	0.78791	0.62080	36	58.33731	0.011
NTIME slope, U13	0.57066	0.32565	36	46.50714	0.113
Level-1, R	3.58580	12.85795			

Note: The chi-square statistics reported above are based on only 37 of 50 units that had sufficient data for computation.

Statistics for current covariance components model

Deviance = 11695.83551

Number of estimated parameters = 106



ภาคผนวก ญ

ตัวอย่างคำสั่งการวิเคราะห์ชั้นโมเดลตามสมมติฐาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


```

*****
*
*           H  H  L      M  M  22
*           H  H  L      MM MM 2 2
*           HHHHH L      M M M  2      Version 4.01
*           H  H  L      M  M  2
*           H  H  LLLLL M  M  2222
*
*****

```

SPECIFICATIONS FOR THIS HLM RUN Thu Oct 4 10:26:43 2006

Problem Title: ADP2THESIS HYPOTHETICAL

The data source for this run = D:\Master\thesis\analyze\thesis.ssm
 Output file name = D:\Master\thesis\analyze\thesis hypothetical.out
 The maximum number of level-2 units = 50
 The maximum number of iterations = 50
 Method of estimation: restricted maximum likelihood
 Weighting Specification

Level	Weighting?	Weight Variable Name	Normalized?
Level 1	no		no
Level 2	no		no

The outcome variable is MACH
 The model specified for the fixed effects was:

Level-1 Coefficients	Level-2 Predictors
INTRCPT1, B0	INTRCPT2, G00
	HXPET, G01
	NUSEA, G02
	NSTCU, G03
	NMEVA, G04
	NORCR, G05
HSES slope, B1	INTRCPT2, G10
	HXPET, G11
	NUSEA, G12
	NSTCU, G13
	NMEVA, G14
	NORCR, G15
NATTI slope, B2	INTRCPT2, G20
	HXPET, G21
	NUSEA, G22
	NSTCU, G23
	NMEVA, G24
	NORCR, G25
NSELF slope, B3	INTRCPT2, G30
	HXPET, G31
	NUSEA, G32
	NSTCU, G33
	NMEVA, G34
	NORCR, G35
NAPHE slope, B4	INTRCPT2, G40
	HXPET, G41
	NUSEA, G42
	NSTCU, G43
	NMEVA, G44
	NORCR, G45
NRELA slope, B5	INTRCPT2, G50
	HXPET, G51
	NUSEA, G52
	NSTCU, G53
	NMEVA, G54
	NORCR, G55

'%' - This level-1 predictor has been centered around its grand mean.
 '\$' - This level-2 predictor has been centered around its grand mean.

The model specified for the covariance components was:

```
-----
Sigma squared (constant across level-2 units)
Tau dimensions
  INTRCPT1
    HSES slope
    NATTI slope
    NSELF slope
    NAPHE slope
    NRELA slope
Summary of the model specified (in equation format)
-----
```

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(HSES) + B2*(NATTI) + B3*(NSELF) + B4*(NAPHE) + B5*(NRELA) + R$$

Level-2 Model

$$\begin{aligned} B0 &= G00 + G01*(HXPET) + G02*(NUSEA) + G03*(NSTCU) + G04*(NMEVA) + G05*(NORCR) + \\ U0 & \\ B1 &= G10 + G11*(HXPET) + G12*(NUSEA) + G13*(NSTCU) + G14*(NMEVA) + G15*(NORCR) + \\ U1 & \\ B2 &= G20 + G21*(HXPET) + G22*(NUSEA) + G23*(NSTCU) + G24*(NMEVA) + G25*(NORCR) + \\ U2 & \\ B3 &= G30 + G31*(HXPET) + G32*(NUSEA) + G33*(NSTCU) + G34*(NMEVA) + G35*(NORCR) + \\ U3 & \\ B4 &= G40 + G41*(HXPET) + G42*(NUSEA) + G43*(NSTCU) + G44*(NMEVA) + G45*(NORCR) + \\ U4 & \\ B5 &= G50 + G51*(HXPET) + G52*(NUSEA) + G53*(NSTCU) + G54*(NMEVA) + G55*(NORCR) + \\ U5 & \end{aligned}$$

Level-1 OLS regressions

Level-2 Unit	INTRCPT1	HSES slope	NATTI slope	NSELF slope	NAPHE slope	
111	15.88659	4.74394	-1.80553	0.26603	-1.12097	
-3.24583	112	13.46726	2.10895	-0.03126	-1.68629	2.49556
0.15169	121	15.51881	-0.08559	-1.75881	0.08264	-1.07970
0.24639	122	12.04431	2.34456	-3.66814	0.55912	0.57663
0.17457	131	12.83947	0.47831	-2.34352	0.28623	-1.38710
1.80757	132	14.15373	4.71730	-0.30237	-1.17126	-1.17000
-3.44814	141	10.94929	-1.94254	-1.53791	1.35506	-2.17285
0.18903	142	13.44358	6.54037	-0.11724	-0.78481	-0.56822
1.20581	151	15.13628	1.46183	-4.44468	1.13560	0.15439
-1.06260	152	12.31095	1.16425	-1.92520	-0.35158	0.74500
-0.42507						

Note: OLS level-1 coefficients were computed for only 49 of 50 units that had sufficient data for estimation.

The average OLS level-1 coefficient for INTRCPT1 = 14.96924
 The average OLS level-1 coefficient for HSES = 0.65976
 The average OLS level-1 coefficient for NATTI = -1.45668
 The average OLS level-1 coefficient for NSELF = -0.78262
 The average OLS level-1 coefficient for NAPHE = -0.64180
 The average OLS level-1 coefficient for NRELA = 0.42139

STARTING VALUES

sigma(0)_squared = 15.30635

Tau(0)						
INTRCPT1	3.59067	0.98441	0.75367	-0.37952	-0.40145	-0.32417
HSES	0.98441	2.19861	0.38644	-0.67938	-0.36320	-0.36413
NATTI	0.75367	0.38644	0.13302	0.07991	0.15643	0.41501
NSELF	-0.37952	-0.67938	0.07991	0.33554	0.09620	-0.68794
NAPHE	-0.40145	-0.36320	0.15643	0.09620	0.24470	0.21468
NRELA	-0.32417	-0.36413	0.41501	-0.68794	0.21468	0.94248

New Tau(0)						
INTRCPT1	3.59067	0.48236	0.36930	-0.18597	-0.19671	-0.15884
HSES	0.48236	2.19861	0.18935	-0.33290	-0.17797	-0.17842
NATTI	0.36930	0.18935	0.15963	0.03916	-0.01088	-0.00619
NSELF	-0.18597	-0.33290	0.03916	0.33554	0.04714	-0.33709
NAPHE	-0.19671	-0.17797	-0.01088	0.04714	0.24470	0.10519
NRELA	-0.15884	-0.17842	-0.00619	-0.33709	0.10519	0.94248

The outcome variable is MACH

Estimation of fixed effects
(Based on starting values of covariance components)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	P-value
For INTRCPT1, B0				
INTRCPT2, G00	14.860394	0.288469	51.515	0.000
HXPET, G01	-0.827014	0.753555	-1.097	0.279
NUSEA, G02	-1.317137	0.525717	-2.505	0.016
NSTCU, G03	-1.041438	0.335870	-3.101	0.004
NMEVA, G04	2.419549	0.366645	6.599	0.000
NORCR, G05	0.783399	0.399084	1.963	0.056
For HSES slope, B1				
INTRCPT2, G10	0.845623	0.301070	2.809	0.008
HXPET, G11	-0.937773	0.796960	-1.177	0.246
NUSEA, G12	0.073627	0.548927	0.134	0.894
NSTCU, G13	-0.233461	0.366017	-0.638	0.527
NMEVA, G14	0.349775	0.365345	0.957	0.344
NORCR, G15	0.203274	0.402688	0.505	0.616
For NATTI slope, B2				
INTRCPT2, G20	-1.309395	0.188581	-6.943	0.000
HXPET, G21	0.404759	0.502145	0.806	0.425
NUSEA, G22	0.790929	0.351021	2.253	0.029
NSTCU, G23	-0.099446	0.223958	-0.444	0.659
NMEVA, G24	-0.434692	0.243080	-1.788	0.080
NORCR, G25	-0.135809	0.258076	-0.526	0.601
For NSELF slope, B3				
INTRCPT2, G30	-0.884479	0.182600	-4.844	0.000
HXPET, G31	-0.329318	0.497008	-0.663	0.511
NUSEA, G32	0.025820	0.337826	0.076	0.940
NSTCU, G33	0.122570	0.209572	0.585	0.561
NMEVA, G34	-0.068882	0.239210	-0.288	0.775
NORCR, G35	-0.245118	0.242428	-1.011	0.318
For NAPHE slope, B4				
INTRCPT2, G40	-0.732735	0.134420	-5.451	0.000
HXPET, G41	0.090446	0.351486	0.257	0.798
NUSEA, G42	-0.042207	0.256609	-0.164	0.870
NSTCU, G43	-0.074038	0.152637	-0.485	0.630
NMEVA, G44	-0.252067	0.174154	-1.447	0.155
NORCR, G45	0.380721	0.179697	2.119	0.040
For NRELA slope, B5				
INTRCPT2, G50	0.432915	0.197985	2.187	0.034
HXPET, G51	0.054409	0.516179	0.105	0.917
NUSEA, G52	-0.141638	0.358833	-0.395	0.695
NSTCU, G53	-0.053733	0.232642	-0.231	0.819
NMEVA, G54	0.387745	0.244448	1.586	0.120
NORCR, G55	0.217724	0.270710	0.804	0.426

The value of the likelihood function at iteration 1 = -5.946976E+003

The value of the likelihood function at iteration 2 = -5.945043E+003

The value of the likelihood function at iteration 3 = -5.943897E+003

The value of the likelihood function at iteration 4 = -5.943134E+003

The value of the likelihood function at iteration 5 = -5.941236E+003

⋮

The value of the likelihood function at iteration 46 = -5.937836E+003

The value of the likelihood function at iteration 47 = -5.937831E+003

The value of the likelihood function at iteration 48 = -5.937826E+003

The value of the likelihood function at iteration 49 = -5.937821E+003

WARNING: the iterations were stopped prior to convergence.
You may want to re-run the analysis with a higher number of iterations.

***** ITERATION 50 *****

Sigma_squared = 14.99286

Tau						
INTRCPT1	3.20189	0.83067	0.30572	-0.73113	-0.10119	0.22487
HSES	0.83067	1.24642	0.11732	-0.32337	0.12679	-0.18705
NATTI	0.30572	0.11732	0.34931	-0.04105	0.13519	0.22933
NSELF	-0.73113	-0.32337	-0.04105	0.90447	-0.12686	-0.78555
NAPHE	-0.10119	0.12679	0.13519	-0.12686	0.13776	0.21568
NRELA	0.22487	-0.18705	0.22933	-0.78555	0.21568	1.11401

Tau (as correlations)

INTRCPT1	1.000	0.416	0.289	-0.430	-0.152	0.119
HSES	0.416	1.000	0.178	-0.305	0.306	-0.159
NATTI	0.289	0.178	1.000	-0.073	0.616	0.368
NSELF	-0.430	-0.305	-0.073	1.000	-0.359	-0.783
NAPHE	-0.152	0.306	0.616	-0.359	1.000	0.551
NRELA	0.119	-0.159	0.368	-0.783	0.551	1.000

Random level-1 coefficient Reliability estimate

INTRCPT1, B0	0.804
HSES, B1	0.356
NATTI, B2	0.173
NSELF, B3	0.392
NAPHE, B4	0.168
NRELA, B5	0.496

Note: The reliability estimates reported above are based on only 49 of 50 units that had sufficient data for computation.

The value of the likelihood function at iteration 50 = -5.937744E+003

The outcome variable is MACH

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	P-value
For INTRCPT1, B0				
INTRCPT2, G00	14.836863	0.273293	54.289	0.000
HXPET, G01	-0.832655	0.714795	-1.165	0.251
NUSEA, G02	-1.290301	0.498066	-2.591	0.013
NSTCU, G03	-1.053911	0.317674	-3.318	0.002
NMEVA, G04	2.424678	0.347842	6.971	0.000
NORCR, G05	0.788354	0.377683	2.087	0.042
For HSES slope, B1				
INTRCPT2, G10	0.798386	0.263808	3.026	0.005
HXPET, G11	-0.997734	0.700239	-1.425	0.161
NUSEA, G12	0.029994	0.479068	0.063	0.951
NSTCU, G13	-0.264817	0.324945	-0.815	0.420
NMEVA, G14	0.387973	0.317292	1.223	0.228
NORCR, G15	0.184982	0.350117	0.528	0.599
For NATTI slope, B2				
INTRCPT2, G20	-1.328379	0.196720	-6.753	0.000
HXPET, G21	0.480480	0.522177	0.920	0.363
NUSEA, G22	0.824559	0.365354	2.257	0.029
NSTCU, G23	-0.121075	0.232937	-0.520	0.605
NMEVA, G24	-0.405860	0.253334	-1.602	0.116
NORCR, G25	-0.131271	0.269766	-0.487	0.628
For NSELF slope, B3				
INTRCPT2, G30	-0.852235	0.210446	-4.050	0.000
HXPET, G31	-0.399684	0.567647	-0.704	0.485
NUSEA, G32	-0.000156	0.387945	0.000	1.000
NSTCU, G33	0.135011	0.241343	0.559	0.578
NMEVA, G34	-0.082727	0.273634	-0.302	0.764
NORCR, G35	-0.199834	0.283765	-0.704	0.485

For	NAPHE slope, B4				
	INTRCPT2, G40	-0.748361	0.124547	-6.009	0.000
	HXPET, G41	0.095422	0.325943	0.293	0.771
	NUSEA, G42	-0.034150	0.239813	-0.142	0.888
	NSTCU, G43	-0.062058	0.141618	-0.438	0.663
	NMEVA, G44	-0.261904	0.161945	-1.617	0.113
	NORCR, G45	0.349916	0.165613	2.113	0.040
For	NRELA slope, B5				
	INTRCPT2, G50	0.430742	0.205590	2.095	0.042
	HXPET, G51	0.074417	0.534431	0.139	0.890
	NUSEA, G52	-0.165229	0.372739	-0.443	0.659
	NSTCU, G53	-0.064625	0.240777	-0.268	0.790
	NMEVA, G54	0.394097	0.254791	1.547	0.129
	NORCR, G55	0.220896	0.281574	0.785	0.437

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, U0	1.78938	3.20189	43	262.70612	0.000
HSES slope, U1	1.11643	1.24642	43	62.48659	0.027
NATTI slope, U2	0.59103	0.34931	43	44.53271	0.407
NSELF slope, U3	0.95103	0.90447	43	72.47054	0.004
NAPHE slope, U4	0.37115	0.13776	43	50.09677	0.212
NRELA slope, U5	1.05547	1.11401	43	86.68046	0.000
Level-1, R	3.87206	14.99286			

Note: The chi-square statistics reported above are based on only 49 of 50 units that had sufficient data for computation.

Statistics for current covariance components model

Deviance = 11875.48860

Number of estimated parameters = 22

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาววัชรภรณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ เกิดวันจันทร์ที่ 23 มิถุนายน พ.ศ.2523 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชามัธยมศึกษา (แผนกวิทยาศาสตร์) คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในโครงการเร่งรัดการผลิตและพัฒนาบัณฑิต ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศ (รพค.) รุ่นที่3 เมื่อปีการศึกษา 2544 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2547 ตามลำดับ ปัจจุบัน รับราชการครูอยู่โรงเรียนบ่อพลอยรัชดาภิเษก จังหวัดกาญจนบุรี



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย