

การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร

นางสาวเกวลิน ชัยณรงค์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

A STUDY ON STATE AND PROBLEMS OF MATHEMATICS INSTRUCTION IN SECONDARY
SCHOOLS UNDER THE OFFICE OF THE BASIC EDUCATION COMMISSION,
BANGKOK METROPOLIS

Miss Kawalin Chainarong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Mathematics Education

Department of Curriculum and Instruction

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2011

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาศาสนาและปัญหาการจัดการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร

โดย

นางสาวเกวลิน ชัยณรงค์

สาขาวิชา

การศึกษาคณิตศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

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

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

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร. สุพิศรา ผาติวิสันต์)

เกวลิน ชัยณรงค์ : การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 กรุงเทพมหานคร. (A STUDY ON STATE AND PROBLEMS OF MATHEMATICS
 INSTRUCTION IN SECONDARY SCHOOLS UNDER THE OFFICE OF THE
 BASIC EDUCATION COMMISSION, BANGKOK METROPOLIS) อ. ที่ปรึกษา
 วิทยานิพนธ์หลัก : รศ.ดร.อัมพร ม้าคนอง, 259 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และเพื่อนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร จำนวน 316 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแบบสังเกต วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ความถี่ และร้อยละ

ผลการวิจัยสรุปว่า

สภาพการจัดการเรียนการสอน 1. ด้านหลักสูตร ครูมีความรู้ความเข้าใจในหลักสูตรอยู่ในระดับปานกลาง และครูสามารถเรียงลำดับขั้นตอนการนำมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง 2. ด้านการจัดการเรียนรู้ ครูมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก มีหลักการในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสอน พร้อมกับเลือกการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน และให้ความสำคัญกับเนื้อหาและวิธีการสอนเป็นอันดับแรกในการจัดการเรียนการสอน 3. ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ครูมีหลักการในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้โดยการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและลักษณะของผู้เรียน สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ประจำ เป็นสื่อประเภทวัสดุ เช่น รูปภาพ โมเดลเรขาคณิต เอกสารประกอบการสอนที่ใช้ประจำ คือ เอกสารแบบฝึกหัด และใบกิจกรรม 4. ด้านประเมินการเรียนรู้ ครูมีหลักการประเมินการเรียนรู้ โดยมีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ ทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน และมีการประเมินการเรียนรู้ทั้งสามด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านคุณลักษณะ และด้านทักษะและกระบวนการ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน คือ แบบทดสอบ

ปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่พบ 1. ด้านหลักสูตร ครูขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและขาดทักษะในการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ 2. ด้านการจัดการเรียนรู้ ครูมีปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมชั้นเรียนที่มีจำนวนนักเรียนมากเกินไป 3. ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ครูไม่มีเวลาในการทำสื่อการเรียนรู้และขาดงบประมาณ 4. ด้านประเมินการเรียนรู้ ครูออกแบบเครื่องมือการประเมินการเรียนรู้ได้ไม่ดีเท่าที่ควร และไม่มีเวลาในการประเมินให้ครบทุกจุดประสงค์

แนวทางการแก้ปัญหาที่สำคัญคือ จัดให้มีการฝึกอบรม เพื่อเสริมความรู้ครูด้านหลักสูตร วิธีสอน การทำสื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินการเรียนรู้ รวมทั้งการจัดสรรสื่อการเรียนรู้และงบประมาณควรมีอย่างเพียงพอ

ภาควิชา.....หลักสูตร และ การสอน.....

ลายมือชื่อ.....

สาขาวิชา.....การศึกษาคณิตศาสตร์.....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

ปีการศึกษา.....2554.....

5183307927 : MAJOR MATHEMATICS EDUCATION

KEYWORDS : STATE AND PROBLEM / MATHEMATICS INSTRUCTION

KAWALIN CHAINARONG : A STUDY ON STATE AND PROBLEMS OF MATHEMATICS INSTRUCTION IN SECONDARY SCHOOLS UNDER THE OFFICE OF THE BASIC EDUCATION COMMISSION, BANGKOK METROPOLIS. ADVISOR : ASSOC. PROF. AUMPORN MAKANONG, Ph.D., 259 pp.

The purposes of this research were to study the state and problems and propose guidelines for solving problems of mathematics instruction in secondary schools. The subjects were 316 Mathematics teachers in secondary schools under the Office of the Basic Education Commission, Bangkok Metropolis. The research instruments used for gathering information were the questionnaires, the interview form and the observation form. Data were analyzed by using frequency and percentage.

The findings of the study can be summarized as follows:

The state of instruction in the aspects of: 1. Curriculum; Mathematics teachers had knowledge and understanding of curriculum in the moderate level and were able to arrange the steps of learning standards and used them in their instruction correctly, 2. Learning activities; Mathematics teachers had knowledge and understanding in the high level and had the principles of learning activities by analyzing contents and choosing suitable learning activities for students, 3. Instructional media/technology/innovation; Mathematics teachers had the principles of choosing instructional media to suit contents and students' characteristics. The regular media was a material media such as pictures and geometry models. The regular teaching documents were exercises and work-sheets, and 4. Learning assessment; Mathematics teachers had a principle of assessing student's learning regularly; before, during and after learning in class, and three parts were assessed: knowledge, attitude and mathematics skills and processes. The assessment tool was a test.

The problems were found in the aspects of: 1. Curriculum; Mathematics teachers lacked of knowledge and understanding about curriculum and lacked of skills to analyze the subject description for making learning objectives, 2. Learning activities; Mathematics teachers had the problem in controlling classes which had the huge numbers of students, 3. Instructional medias; Mathematics teachers had no time to produce these medias and lacked of budgets, and 4. Learning assessment; assessment tool design was not good enough, and no time to assess all objectives.

The guidelines for solving mathematics instruction problems are to hold the workshops for Mathematics teachers to gain more knowledge of curriculum, instruction, instructional media making, and assessment. Also, the instructional media and the budgets should be provided sufficiently.

Department : ...Curriculum and Instruction..... Student's Signature
Field of Study : ...Mathematics Education..... Advisor's Signature
Academic Year : ...2011.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสำเร็จและความกรุณาอย่างสูงจากรองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง ซึ่งท่านได้สละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ที่มีคุณค่ายิ่ง และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนงานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้เป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมยศ ชิดมงคล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร.สุพัตรา ผาติวิสันต์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยฉบับนี้ ทำให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์ อาจารย์ฐิติพร สิริรัฐญา และอาจารย์นิลเนตร นิลประดิษฐ์ ที่กรุณาเสียสละเวลาในการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิให้ความช่วยเหลือ และให้คำแนะนำในการแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย จนเป็นเครื่องมือที่สมบูรณ์

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้บริหารโรงเรียน และครุคณิศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกท่าน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่เป็นกำลังใจในการทำงานให้เสร็จลุล่วงไปได้ ขอขอบคุณ พี่ เพื่อน น้อง ๆ สาขาวิชาการศึกษาคณิศาสตร์ทุกคนที่ให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา และมีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษาคณะครุศาสตร์ เจ้าหน้าที่สำนักงานหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ เจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย และทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
1. สารระการเรีนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	9
1.1 สารระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสารระการเรีนรู้คณิตศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษา	9
1.2 มาตรฐานการเรีนรู้กลุ่มสารระการเรีนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา	11
1.3 คุณภาพผู้เรีนในสารระการเรีนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา	13
2. การนำหลักสูตรในกลุ่มสารระการเรีนรู้คณิตศาสตร์ไปใช้.....	15
2.1 ความหมายและความสำคัญของการนำหลักสูตรไปใช้.....	15
2.2 ลักษณะของงานที่เกี่ยวข้องกับการนำหลักสูตรไปใช้.....	17
2.3 บทบาทของบุคลากรในการนำหลักสูตรไปใช้.....	19
2.4 แนวทางการจัดการเรีนรู้คณิตศาสตร์ตามการใช้หลักสูตร.....	23
3. การจัดกิจกรรมการเรีนการสอนในกลุ่มสารระการเรีนรู้คณิตศาสตร์.....	29
3.1 ความหมายของการจัดการเรีนการสอนคณิตศาสตร์.....	29
3.2 หลักการสอนคณิตศาสตร์.....	30

3.3	วิธีสอนคณิตศาสตร์.....	34
3.4	ทักษะการสอนคณิตศาสตร์.....	44
3.5	เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์.....	60
4.	สื่อการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	66
4.1	ความหมายของสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	66
4.2	ประเภทของสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	67
4.3	หลักการและแนวทางการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	73
5.	การวัดผลและประเมินผลในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	78
5.1	ความหมายของการวัดผลและประเมินผล.....	78
5.2	หลักของการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้.....	79
5.3	วิธีวัดผลและประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์.....	84
5.4	การประเมินตามสภาพจริงในชั้นเรียนคณิตศาสตร์.....	87
5.5	ประโยชน์ของการวัดผลและการประเมินผล.....	95
6.	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	97
6.1	งานวิจัยต่างประเทศ.....	98
6.2	งานวิจัยในประเทศ.....	99
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	109
	การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	109
	การออกแบบการวิจัย.....	110
	การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	110
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	111
1.	แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์.....	111
2.	แบบสัมภาษณ์สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	112
3.	แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	115
	การดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล.....	116
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	117

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	117
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	119
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	121
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	172
สรุปผลการวิจัย.....	173
อภิปรายผลการวิจัย.....	179
ข้อเสนอแนะ.....	184
รายการอ้างอิง.....	186
ภาคผนวก.....	192
ภาคผนวก ก รายงานผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	193
ภาคผนวก ข หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิและขอความร่วมมือในการวิจัย.....	195
ภาคผนวก ค การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	220
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	224
ภาคผนวก จ ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย	250
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	259

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอน ด้านหลักสูตรจำแนกตามข้อมูลพื้นฐาน.....	121
2	จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านหลักสูตร จำแนกตามขนาดโรงเรียน.....	125
3	จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านการจัดการเรียนรู้จำแนกตามขนาดโรงเรียน.....	129
4	จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม จำแนกตามขนาดโรงเรียน.....	135
5	จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านประเมินการเรียนรู้จำแนกตามขนาดโรงเรียน.....	139
6	จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านหลักสูตร จำแนกตามขนาดโรงเรียน.....	143
7	จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านการจัดการเรียนรู้ จำแนกตามขนาดโรงเรียน.....	147
8	จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม จำแนกตามขนาดโรงเรียน.....	153
9	จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านการประเมินการเรียนรู้ จำแนกตามขนาดโรงเรียน.....	158
10	แนวทางการแก้ไขปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	176
11	การจำแนกขนาดโรงเรียนโดยใช้เกณฑ์จากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.....	221
12	จำนวนโรงเรียนและครูที่จำแนกตามขนาดโรงเรียน.....	221
13	แสดงการกำหนดและการสุ่มตัวอย่างประชากร.....	222

14	รายชื่อโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม.....	222
15	รายชื่อโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสัมภาษณ์และสังเกต.....	223

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาทางด้านการศึกษามาก เนื่องจากระดับ การศึกษาและคุณภาพการศึกษาถือเป็นสิ่งสำคัญของคนในประเทศที่นำไปสู่การพัฒนาทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม การเมืองและการปกครอง จากแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2545 - 2559) ที่มุ่งเน้นให้พัฒนานคนให้เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุขทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม จริยธรรม ในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545: 6) จะเห็นได้ว่า กระบวนการทางการศึกษานอกจาก จะเน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพแล้ว ยังเน้นให้นักเรียนใช้ชีวิต อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข รวมทั้งสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย ดังที่ นราธิป พรกุล (2543: 18) กล่าวไว้ว่า การศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนา ความรู้ ความสามารถ ค่านิยม เจตคติและคุณภาพของบุคคล เพื่อให้เป็นพลังสำคัญในการ พัฒนาประเทศในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งทางด้านวิทยาการความก้าวหน้า โดยเฉพาะเทคโนโลยีการสื่อสาร หรือการแข่งขันอย่างรุนแรงทางด้านเศรษฐกิจ ทำให้ประเทศ ต่างๆ ตระหนักถึงความสำคัญของคุณภาพประชาชนภายในประเทศของตน ทั้งยังพร้อมที่จะ ท่วมเทก้าลัง ความคิด และทรัพยากรของประเทศที่จะช่วยกันปฏิรูปทางการศึกษาของประเทศ ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น เพื่อเสริมสร้างพลังอำนาจให้ประเทศของตนเข้มแข็งขึ้น

การจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องอาศัยความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่นำไปสู่ความ เจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานสำหรับ การเรียนในหลายวิชา ดังที่ อัมพร ม้าคนอง (2546: i) กล่าวไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มี ความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศในหลายๆด้าน เนื่องจากความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต และการพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัยและตอบสนองความ ต้องการของสังคมโลก และตามที่ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542: 1) กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาระบบการคิดของคน ช่วยสร้างเสริมคุณลักษณะที่สำคัญ เป็นวิชาที่

จำเป็นในการดำเนินชีวิต และยังเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิทยาการสาขาอื่นต่อไป ดังนั้นจะเห็นได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาศักยภาพของมนุษย์ ทั้งในด้านการกระบวนการคิดวิเคราะห์ห้อย่างมีเหตุผล และยังเป็นเครื่องมือที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

จากที่กล่าวถึงข้างต้นจะเห็นได้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญที่เป็นเครื่องมือนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคนิค เศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานสำหรับการค้นคว้าวิจัยทุกประเภท กล่าวได้ว่า ความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์ทุกแขนงต้องอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น และเป็นที่ยอมรับกันว่า คณิตศาสตร์เป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งช่วยในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ ทั้งนี้จะเห็นได้ว่า ในชีวิตประจำวันของคนเราทุกคนต้องใช้คณิตศาสตร์และเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อยู่เสมอ จนบางครั้งเราไม่ทราบว่ากำลังใช้คณิตศาสตร์อยู่ เช่น ในการดูเวลา การกระยะทาง การซื้อขาย การกำหนดรายรับรายจ่ายในครอบครัว หรือแม้แต่การเล่นกีฬา เป็นต้น สอดคล้องกับที่สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551: 1) ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นในการดำเนินชีวิตของคนเรา การจัดการศึกษาซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้คนสามารถใช้ชีวิตได้อย่างปกติสุขในสังคม จึงต้องมีวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในหลักสูตร

ในการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรได้นั้น ครูเป็นบุคคลที่สำคัญบุคคลหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ เพราะเป็นผู้ที่ต้องเอาใจใส่ต่อการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน ครูที่ดีจะต้องรู้จักวิธีสอนที่เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน และสามารถผลักดันให้หลักสูตรและผลผลิตของหลักสูตรเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ครูจะต้องเป็นผู้นำจุดหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ มาแปลเป็นภาคปฏิบัติให้เห็นจริงกับตัว และครูจะต้องมีวิธีการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนซึ่งมีความพร้อมต่างๆกันเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้และพัฒนาตัวเองได้ตามวัยและศักยภาพที่มีอยู่จนสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

อย่างไรก็ตามการจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผ่านมา ยังมีปัญหาหรือไม่ประสบความสำเร็จตามที่มุ่งหวัง ดังจะเห็นได้จากสถิติทางการศึกษาของนักเรียน โดยค่าสถิติการ

ทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2550 ซึ่งจัดทดสอบโดย สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 34.73 และคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 32.49 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2550) แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

จากสภาพปัญหาดังกล่าว การที่วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานนั้น อาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ ซึ่งสาเหตุหนึ่งอาจมาจากตัวครูผู้สอน ดังเช่นที่พิชิต ธรรมรักษ์ (2549: 25-26) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า คุณภาพในการสอนของครู เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นอกจากนี้ Sherill (1973: 224-228) ได้สำรวจความต้องการเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา พบว่า ครูคณิตศาสตร์เสนอให้นักเรียนฝึกหัดครูในอนาคตควรที่จะเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีสอนคณิตศาสตร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสอนให้กับครูในอนาคต รวมถึงผลการวิจัยของ Speak (1987: 1982-A) กล่าวโดยสรุปว่า ครูที่ไม่มีความรู้ด้านเนื้อหาวิชาจะไม่สามารถใช้ทักษะการสอนได้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าครูเป็นปัจจัยที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาข้างต้น การจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จึงควรทราบถึงปัญหาต่างๆเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อหาข้อบกพร่อง จุดเด่น และจุดด้อย ของการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนและนำมาปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ปัญหาต่างๆของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในห้องเรียนที่ผ่านมา จะเห็นได้จากผลการวิจัยของลำไย อภิบาลศรี (2544: 66) พบว่า ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอปอไร่ จังหวัดตราด ครูมีปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ในด้านต่างๆ คือ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน รองลงมาได้แก่ ด้านการวัดผลประเมินผล ด้านความเข้าใจเนื้อหาของครู และด้านการผลิตและการใช้สื่อการสอน ตามลำดับ และผลการวิจัยของธงชัย สะสม และ รัตนา สะสม (2550: 98) ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนสังกัด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 2 พบว่า ปัญหาการจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 2 ในด้านการสอน และการวัดผลประเมินผล มีปัญหาอยู่ในระดับน้อย และด้านหลักสูตร สถานศึกษา ด้านการวางแผนการสอน และด้านสื่อการเรียนการสอน อยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้ วรรณยา ทวีศักดิ์ (2545: 47-50) ได้ศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัด ฉะเชิงเทรา พบว่า ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดฉะเชิงเทรา คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านความรู้ความเข้าใจหลักสูตร และการนำไปใช้ และด้านสื่อการเรียนการสอน ซึ่งปัญหาในด้านความรู้ความเข้าใจหลักสูตรและการนำไปใช้ ครูส่วนใหญ่มีปัญหาในเรื่องการทำแผนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การวิเคราะห์นักเรียนรายบุคคล และการวิเคราะห์หลักสูตรกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอน ครูส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนสามารถปฏิบัติได้จริง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ เนื้อหาวิชา และความสามารถของผู้เรียน และการกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงปัญหาในด้านสื่อการเรียนการสอน มีสาเหตุมาจากครูยังขาดการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและอุปกรณ์การสอนให้ทันสมัยอยู่เสมอ โรงเรียนมีเอกสารความรู้เกี่ยวกับการผลิตสื่อและการใช้สื่อการเรียนการสอนไม่เพียงพอ และความรู้ความเข้าใจในการประเมินประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนยังไม่ดีเท่าที่ควร

จากสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมา สะท้อนให้เห็นถึงการขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร และขาดวิธีการที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ และการใช้สื่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ซึ่งทำให้การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ดังนั้น การพัฒนาคุณภาพของครูในการปฏิบัติงาน จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งสอดคล้องกับ Johnson, Willeke and Steiner (1998: 339-353) ที่กล่าวว่า ในการปฏิบัติการสอนของครู ทักษะการประเมินการเรียนรู้มีความสำคัญ ทำให้ครูรู้จักปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพของนักเรียน ซึ่งหากครูไม่นำการประเมินการเรียนรู้ที่หลากหลายไปปฏิบัติก็คงจะไม่เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียน

ปัจจุบันระบบการศึกษาไทย ได้เปลี่ยนจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน หลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรการศึกษาใหม่ ในด้านต่างๆ ดังนี้ ด้านหลักสูตร ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม และด้านการประเมินการเรียนรู้ เพื่อที่จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของคุณต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา
2. เพื่อนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร
2. การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร รวมถึงแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้พิจารณา 4 ด้าน ดังนี้
 - 2.1 ด้านหลักสูตร
 - 2.2 ด้านการจัดการเรียนรู้
 - 2.3 ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม
 - 2.4 ด้านการประเมินการเรียนรู้

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง ลักษณะที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และสิ่งที่เป็นข้อขัดขวาง หรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา

1.1 สภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูคณิตศาสตร์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

1.2 ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง อุปสรรคหรือข้อขัดขวางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูคณิตศาสตร์

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ พิจารณาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1.2.1 ด้านหลักสูตร หมายถึง ข้อกำหนดที่ประกอบไปด้วยจุดหมาย โครงสร้าง เนื้อหา กิจกรรม วิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การประเมินการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยทำการศึกษเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจและการนำหลักสูตรไปใช้ของครูคณิตศาสตร์

1.2.2 ด้านการจัดการเรียนรู้ หมายถึง สถานการณ์หรือกิจกรรมต่างๆที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

1.2.3 ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม หมายถึง เครื่องมือหรือสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ ที่ครูนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมและสัมพันธ์กับเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.2.4 ด้านการประเมินการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการในการกำหนด คุณลักษณะหรือสมรรถภาพของนักเรียน โดยใช้เครื่องมือในการประเมินการเรียนรู้ และตัดสินผลการเรียนรู้ เพื่อประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างมีหลักเกณฑ์ทั้งในด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

2. ครูคณิตศาสตร์ หมายถึง ครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของครูคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งจะ
เป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าใจสภาพปัญหา และวางแผนช่วยเหลือครู
คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. เป็นแนวทางสำหรับผู้บริหาร และครูคณิตศาสตร์ ปรับปรุงและแก้ไขปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ใน
โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร
ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 สารที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับ
มัธยมศึกษา
 - 1.2 มาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
 - 1.3 คุณภาพผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
2. การนำหลักสูตรในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปใช้
 - 2.1 ความหมายและความสำคัญของการนำหลักสูตรไปใช้
 - 2.2 ลักษณะของงานที่เกี่ยวข้องกับการนำหลักสูตรไปใช้
 - 2.3 บทบาทของบุคลากรในการนำหลักสูตรไปใช้
 - 2.4 แนวการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามการใช้หลักสูตร
3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
 - 3.2 หลักการสอนคณิตศาสตร์
 - 3.3 วิธีสอนคณิตศาสตร์
 - 3.4 ทักษะการสอนคณิตศาสตร์
 - 3.5 เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์
4. สื่อการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 4.2 ประเภทของสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 4.3 หลักการและแนวทางการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

5. การวัดผลและประเมินผลในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 5.1 ความหมายของการวัดผลและประเมินผล
 - 5.2 หลักของการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
 - 5.3 วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์
 - 5.4 การประเมินตามสภาพจริงในชั้นเรียนคณิตศาสตร์
 - 5.5 ประโยชน์ของการวัดผลและประเมินผล
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยในประเทศ

1. สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศไทยที่มีมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจน เพื่อเป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนทั้งทางด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีการกำหนดสาระการเรียนรู้ครอบคลุมการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้ง 12 ปี และเพื่อให้สถานศึกษา ครู ผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถจัดทำหลักสูตรได้ตามความเหมาะสมกับผู้เรียนและเป็นไปตามจุดหมายของหลักสูตร กระทรวงศึกษาธิการจึงได้จัดทำสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระเป็นช่วงชั้น พร้อมทั้งกำหนดรายละเอียดที่จำเป็นเกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ในการจัดทำหลักสูตรของสถานศึกษาไว้อย่างชัดเจน ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้

1.1 สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา

ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข จากความสำคัญดังกล่าว กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 56) จึงได้กำหนดสาระหลักที่จำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ทั้งหมด 6 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ได้แก่

ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

สาระที่ 2 การวัด ได้แก่

ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สาระที่ 3 เรขาคณิต ได้แก่

รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึ่งภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

สาระที่ 4 พีชคณิต ได้แก่

แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ได้แก่

การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่

การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.2 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

นอกจากสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จำเป็น 6 สาระที่กล่าวไว้ในข้างต้นแล้ว กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 13) ยังได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังต่อไปนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

- มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการ วัด
- มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

- มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
- มาตรฐาน ค 3.3 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

- มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป(Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน
- มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

- มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล
- มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
- มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.3 คุณภาพผู้เรียนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จำเป็น 6 สาระที่กล่าวไว้ในข้างต้นแล้ว กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 60-63) ได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังต่อไปนี้

คุณภาพผู้เรียนเมื่อเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่างๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

- สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและเส้นตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

- มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้

- สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

- สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

- สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

- เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

- เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้

- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบ การตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณภาพผู้เรียนเมื่อเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

- มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง ที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้

- นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

- มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตการดำเนินการของเซต และใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล

- เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้

- มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

- เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้ เข้าใจความหมายของผลบวกของ n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้
- รู้และเข้าใจการแก้สมการ และอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง รวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

2. การนำหลักสูตรในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปใช้

2.1 ความหมายและความสำคัญของการนำหลักสูตรไปใช้

การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นขั้นตอนที่จัดว่ามีความสำคัญที่สุดในการพัฒนาหลักสูตร เพราะการที่ได้มีการสร้างหลักสูตรขึ้นมาก็ต้องมีการนำหลักสูตรไปใช้ เพื่อจะได้นำเอาอุดมการณ์ จุดหมายของหลักสูตร เนื้อหาวิชาและประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้ทำการเลือกสรรมาเป็นอย่างดี ส่งต่อไปถึงผู้เรียน ซึ่งในการนำหลักสูตรไปใช้นี้จะเป็นตัวพิสูจน์หรือตัวบ่งชี้ว่า หลักสูตรที่สร้างขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ด้วยเหตุนี้การนำหลักสูตรไปใช้จึงมีความสำคัญอย่างมาก เพราะถึงแม้ว่าหลักสูตรที่สร้างขึ้นมาไว้จะดีเพียงใด แต่ถ้าการนำหลักสูตรไปใช้ไม่สามารถถ่ายทอดให้ผู้เรียนเข้าใจตามวัตถุประสงค์หรือไม่สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุได้ตามเป้าหมายของหลักสูตรได้ก็จะถือว่าหลักสูตรนั้นล้มเหลว

ด้วยเหตุที่การนำหลักสูตรไปใช้มีความสำคัญอย่างมาก จึงทำให้มีนักการศึกษาหลายที่ได้ให้ความหมายของการนำหลักสูตรไปใช้ไว้อย่างมากมาย ซึ่งการนำหลักสูตรไปใช้นี้เป็นขั้นตอนของการนำไปปฏิบัติงานจึงทำให้มีขอบเขตในการตีความหมายได้กว้างขวาง ทำให้ความหมายที่นักศึกษาแต่ละท่านให้ไว้มีความแตกต่างกันออกไป ดังตัวอย่างเช่น

Beauchamp (1975: 164) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การนำหลักสูตรไปใช้ หมายถึง การนำหลักสูตรไปปฏิบัติ โดยประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญที่สุดคือการแปลงหลักสูตรไปสู่การสอน การจัดสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนให้ครูได้มีการพัฒนาการเรียนการสอน

University of Zimbabwe (1995: 8) ได้กล่าวถึง การนำหลักสูตรไปใช้เป็น การนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ เป็นสิ่งที่ใช้แนะนำในการกำหนดเนื้อหา สาระสำคัญ วิชาที่จะเรียน ที่เกี่ยวข้องกับการช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้และประสบการณ์

สังด์ อุทรานันท์ (2532: 260) ให้ความหมายของการใช้หลักสูตรว่า การนำหลักสูตรไปใช้เป็นขั้นตอนของการนำเอาหลักสูตรไปปฏิบัติ หรือไปสู่การเรียนการสอนในโรงเรียน การนำหลักสูตรไปใช้ต้องมีประสิทธิภาพ จะต้องอาศัยกิจกรรมและกระบวนการต่างๆหลายประเภท เช่น การจัดทำเอกสารและคู่มือการใช้หลักสูตร การเตรียมบุคลากร การบริหารและบริการหลักสูตร การดำเนินการสอนตามหลักสูตร การนิเทศและติดตามผลการใช้หลักสูตร

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539: 141) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการใช้หลักสูตรไว้ว่า การนำหลักสูตรไปใช้นั้นเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก เพราะถ้าไม่มีการนำหลักสูตรที่สร้างขึ้นไปสู่การปฏิบัติจริงในโรงเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ หลักสูตรนั้นๆก็ไม่มี ความหมาย และถึงแม้ว่าหลักสูตรที่สร้างขึ้นจะดีเลิศ และเหมาะสมเพียงใดก็ตาม แต่ถ้าการนำหลักสูตรไปใช้ยังไม่มีประสิทธิภาพที่ดี ก็ยากที่หลักสูตรนั้นๆ จะบรรลุเจตนารมณ์ที่กำหนดไว้

รุจิร ภูสาระ (2545: 138) กล่าวไว้โดยสรุปว่า หลักสูตรจะสร้างขึ้นมาดีเพียงใด ถ้านำไปใช้โดยไม่มีประสิทธิภาพหลักสูตรก็จะประสบความล้มเหลวอย่างสิ้นเชิง ดังนั้นความจำเป็นสำหรับการศึกษาและพัฒนาทฤษฎีเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรมีความสำคัญมาก แนวทางเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรให้มีประสิทธิภาพอาจจะประกอบด้วยเรื่องต่างๆ ดังนี้คือ (1) ระบบการบริหารหลักสูตร (2) พฤติกรรมการใช้หลักสูตร (3) การส่งเสริมและการควบคุมคุณภาพการใช้หลักสูตร

กฤษฎาภรณ์ บุญเพลิง (2547: 16) ได้สรุปความหมายของการนำหลักสูตรไปใช้ว่า หมายถึง กิจกรรมต่างๆที่ผู้บริหารและครูนำหลักสูตรไปปฏิบัติให้เกิดแก่ผู้เรียนในโรงเรียน การสอนของครูเป็นกิจกรรมที่สำคัญที่สุด ซึ่งเปรียบเสมือนหัวใจในการใช้หลักสูตร และการใช้หลักสูตรก็เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก เพราะถึงแม้จะมีการพัฒนาหลักสูตรไว้สวยหรูเพียงใดก็ตาม ถ้าการดำเนินการใช้หลักสูตรไม่เป็นไปตามกระบวนการแล้ว หลักสูตรที่ได้พัฒนาไว้ก็จะเป็นผลสำเร็จ

จากความหมายของการนำหลักสูตรไปใช้ที่นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้อง กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การนำหลักสูตรไปใช้ หมายถึง การนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติหรือการนำไปใช้จริงในการเรียนการสอน การนำหลักสูตรไปใช้นั้นเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก ถึงแม้ว่า

หลักสูตรที่สร้างขึ้นมาจะมีประสิทธิภาพเพียงใดก็ตาม แต่ถ้าการนำหลักสูตรไปใช้ยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ก็จะไม่ประสบผลสำเร็จ

2.2 ลักษณะของงานที่เกี่ยวข้องกับการนำหลักสูตรไปใช้

ความสำเร็จและความล้มเหลวของหลักสูตรที่ได้พัฒนาขึ้นมาจะปรากฏผลในขั้นตอนการนำหลักสูตรไปใช้ และได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิด ขั้นตอนและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำหลักสูตรไปใช้ ดังนี้

อัมร บัวศรี (2532: 56-58) ได้กล่าวถึงการนำหลักสูตรไปใช้ว่าควรมีลักษณะ ดังนี้

1. การเตรียมการและการบริหารหลักสูตร
 - 1.1 การวางแผนนำหลักสูตรใหม่เข้าแทนที่หลักสูตรเดิม
 - 1.2 การเตรียมการก่อนนำหลักสูตรไปใช้
 - 1.3 การประชาสัมพันธ์หลักสูตร
 - 1.4 การเตรียมบุคลากร
 - 1.5 การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน เครื่องมือเครื่องใช้ และอาคารสถานที่
 - 1.6 การเตรียมระบบการบริหารของสถานศึกษา
 - 1.7 การเตรียมงบประมาณค่าใช้จ่าย
 - 1.8 การเตรียมปรับปรุงหลักสูตรการฝึกหัดครู
 - 1.9 การเตรียมชุมชนและสังคม
2. การตรวจสอบความพร้อม
 - 2.1 การประเมินหลักสูตรแม่บทก่อนนำไปใช้
 - 2.2 การประเมินความพร้อมของผู้เรียน ผู้สอนและชุมชน
 - 2.3 การประเมินผลโครงการที่สนับสนุนการนำหลักสูตรไปใช้
3. การบริหารงานการใช้หลักสูตร
 - 3.1 การสนับสนุนการใช้หลักสูตร
 - 3.2 การกำกับดูแลเพื่อควบคุมคุณภาพของหลักสูตร

ไพโรสณห์ สุทธิ์ถวิลบุญ (2544: 6-13) กล่าวไว้โดยสรุปว่า การนำหลักสูตรไปใช้ คือการนำเอาเอกสารหลักสูตรไปปฏิบัติในการจัดเนื้อหา และประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อให้เกิดประโยชน์กับตัวผู้เรียนให้มากที่สุด และได้กล่าวถึงแนวคิด ที่เกี่ยวกับการนำหลักสูตรไปใช้ว่าประกอบด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. การบริหารและการบริการหลักสูตร
 - 1.1 การเตรียมบุคลากร
 - 1.2 การจัดครูเข้าสอน
 - 1.3 การบริหารและการบริการวัสดุตามหลักสูตร
 - 1.4 การบริหารหลักสูตรที่เกี่ยวกับอาคารเรียนและโรงฝึกงาน
2. การดำเนินการเรียนการสอนตามหลักสูตร
 - 2.1 การจัดทำแผนการสอน
 - 2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 2.3 การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน
3. การสนับสนุนและส่งเสริมการใช้หลักสูตร
 - 3.1 การนิเทศและส่งเสริมการใช้หลักสูตร
 - 3.2 การจัดตั้งศูนย์วิชาการ เพื่อสนับสนุนการส่งเสริมการใช้หลักสูตร

ธัญญรัตน์ บัวพันธ์ (2547: 17-18) ได้สรุปลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับการนำ หลักสูตรไปใช้ดังนี้

1. การบริหารหลักสูตร ประกอบด้วยกิจกรรม ดังต่อไปนี้
 - 1.1 การเตรียมการใช้หลักสูตร
 - 1.1.1 การศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสาร หลักสูตร
 - 1.1.2 การจัดตารางสอน
 - 1.1.3 การจัดทำหน่วยการเรียนรู้
 - 1.1.4 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
 - 1.1.5 การเตรียมสื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้
 - 1.1.6 การประชาสัมพันธ์หลักสูตร

- 1.2 การสนับสนุนการใช้หลักสูตร
 - 1.2.1 การจัดครูเข้าสอน
 - 1.2.2 การจัดนักเรียนเข้าห้องเรียน
 - 1.2.3 การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกต่อการใช้หลักสูตร
 - 1.2.4 การจัดบริการวัสดุหลักสูตรและสื่อในการเรียนรู้
 - 1.2.5 การจัดแหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกสถานศึกษา
 - 1.2.6 การจัดการให้เกิดการมีส่วนร่วมกับชุมชน
 - 1.2.7 การนิเทศ ติดตามการใช้หลักสูตร

2. กระบวนการใช้หลักสูตร ประกอบด้วยกิจกรรม ดังต่อไปนี้

- 2.1 การดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้
 - 1.1.1 การเตรียมการสอน
 - 1.1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.1.3 การใช้สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้
 - 1.1.4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
 - 1.1.5 การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้
- 2.2 การนิเทศ ติดตามผลการจัดการเรียนรู้

จากลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับการนำหลักสูตรไปใช้ที่นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับการนำหลักสูตรไปใช้ มีอยู่ 3 ลักษณะ ได้แก่ การเตรียมการและการบริหารหลักสูตร ได้แก่ การเตรียมบุคลากร การเตรียมตารางสอน หน่วยการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการประชาสัมพันธ์หลักสูตร การดำเนินการเรียนการสอน ตามหลักสูตร ได้แก่ การเตรียมการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล และการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ และการสนับสนุนและการส่งเสริมการใช้หลักสูตร ได้แก่ การนิเทศ และการควบคุมคุณภาพในการใช้หลักสูตร

2.3 บทบาทของบุคลากรในการนำหลักสูตรไปใช้

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ให้กล่าวถึงบทบาทของบุคลากรในการนำหลักสูตรไปใช้ไว้หลายท่าน ดังนี้

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539: 141-159) กล่าวถึงการนำหลักสูตรไปใช้ให้ประสบความสำเร็จนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอน รวมทั้งจากบุคคลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จึงสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ผู้บริหาร ควรศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตรจัดเตรียมบุคลากรโดยวิธีต่างๆ เช่น การประชุมชี้แจง การฝึกอบรม เป็นต้น จัดครู เข้าสอนให้เหมาะสมกับความรู้ ให้บริการและสนับสนุนการสอนของครู โดยจัดหาเอกสารหลักสูตรงบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอนและแหล่งการเรียนรู้ ดำเนินการนิเทศติดตามและประเมินผลการใช้หลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ ให้ขวัญและกำลังใจ ประชาสัมพันธ์การใช้หลักสูตรแก่นักเรียน ครูผู้สอน ผู้ปกครองและครูในชุมชน เพื่อสร้างความเข้าใจและความรู้สึกที่ดีต่อหลักสูตรและปฏิบัติตัวเป็นแบบอย่างที่ดีในการทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคม

2. ครูผู้สอน อยู่ในฐานะผู้ใช้หลักสูตรโดยตรง มีบทบาทหน้าที่หลักคือการสอน ครูควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร ทำความรู้จักผู้เรียน ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ จัดบรรยากาศในการเรียนรู้ ศึกษาและลงมือปฏิบัติการสอนด้วยกลวิธีที่หลากหลาย พัฒนาวิธีการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย จัดสอนซ่อมเสริม ตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน ปรับปรุงหลักสูตรที่ใช้ได้เหมาะสมกับสภาพปัญหา และความต้องการและท้องถิ่น โรงเรียนและนักเรียน

3. ศิษยานิเทศก์ มีบทบาทในการสนับสนุนส่งเสริมการใช้หลักสูตร จัดอบรม เป็นที่ปรึกษาของครู ประสานงานทางวิชาการโรงเรียนกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นิเทศติดตามการใช้หลักสูตร

4. ผู้ปกครองและชุมชน ช่วยสนับสนุนในการจัดทำวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียน ประชาสัมพันธ์ แสดงความเห็นในการเรียนของผู้เรียน ชักถามผลการเรียน ให้ความร่วมมือกับทางโรงเรียน เมื่อโรงเรียนขอความร่วมมือ

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2553: 284-286) ได้กล่าวว่า บทบาทของบุคลากรที่จะนำหลักสูตรไปใช้มีด้วยกันหลายตำแหน่งหน้าที่ ซึ่งแต่ละตำแหน่งหน้าที่ก็จะมีบทบาทที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้

1. นักวิชาการ ซึ่งก็ได้แก่ ศิษยานิเทศก์ หรือนักวิชาการที่ทำหน้าที่พัฒนาหลักสูตร ก็จะมีบทบาทในการส่งเสริมการใช้หลักสูตร ดังนี้

- 1.1 ช่วยพัฒนาครูให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้หลักสูตร และ
ดำเนินการสอนตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร
- 1.2 ทำการนิเทศและติดตามผลการใช้หลักสูตรในหน่วยงานที่ใช้หลักสูตร
- 1.3 ให้การสนับสนุนและส่งเสริมดำเนินการใช้หลักสูตร โดยการให้บริการ
วัสดุหลักสูตร และให้กำลังใจแก่ผู้นำหลักสูตรไปใช้
2. ผู้บริหารโรงเรียน จะมีบทบาทในการส่งเสริมและให้การสนับสนุนการใช้หลักสูตร
 - 2.1 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรที่โรงเรียนใช้อยู่อย่างชัดเจน
 - 2.2 ให้บริการวัสดุหลักสูตร และสื่อการเรียนการสอนชนิดต่างๆ กับครู
 - 2.3 ดำเนินการนิเทศ และติดตามผลการใช้หลักสูตรภายในโรงเรียนอย่าง
สม่ำเสมอ
 - 2.4 กระตุ้นและส่งเสริมครูให้ใช้หลักสูตรอย่างถูกต้อง เช่น การจัดอบรมหรือ
ประชุมสัมมนา
 - 2.5 ให้กำลังใจและบำรุงขวัญแก่ครูผู้ใช้หลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อ
เป็นแบบอย่างแก่ครูคนอื่น ๆ
3. หัวหน้าหมวดวิชาหรือหัวหน้าสาขาวิชา จะมีบทบาทดังต่อไปนี้
 - 3.1 ศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรที่ตนเอง
รับผิดชอบอย่างชัดเจน
 - 3.2 ช่วยวางแผนและจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักสูตรที่ตนเอง
รับผิดชอบ
 - 3.3 จัดหาวัสดุหลักสูตร และสื่อการเรียนการสอนและให้บริการครูท่านอื่น
ที่อยู่ในสายเดียวกัน
 - 3.4 ดำเนินการนิเทศและติดตามผลการใช้หลักสูตรที่อยู่ในความรับผิดชอบ
ของตนอย่างสม่ำเสมอ
 - 3.5 ประสานงานการใช้หลักสูตรกับหมวดวิชาอื่น หรือสายวิชาอื่นเพื่อให้
การใช้หลักสูตรภายในโรงเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
4. ครูผู้สอน ซึ่งมีฐานะเป็นผู้ใช้หลักสูตรโดยตรง มีส่วนช่วยส่งเสริมให้การใช้
หลักสูตรภายในโรงเรียนมีประสิทธิภาพ ดังนี้
 - 4.1 ศึกษาหลักสูตรเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรที่ตนเองใช้อยู่
อย่างกระจ่างชัด

4.2 ปรับปรุงหลักสูตรที่ใช้อยู่มีความเหมาะสมกับสภาพ แลและ ความต้องการของท้องถิ่น

4.3 สอนให้ถูกต้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตรที่ใช้อยู่

4.4 พยายามคิดค้นหาวิธีการที่เหมาะสมหรือวิธีการที่มีประสิทธิภาพและนำมาใช้

5. บุคคลอื่น บุคคลอื่นภายนอกโรงเรียน นักเทคโนโลยีการศึกษา นักวัดผล และ นักแนะแนว ฯลฯ จะมีบทบาทในการส่งเสริมการใช้หลักสูตรได้ดังนี้

5.1 ปฏิบัติงานในหน้าที่ที่ตนเองรับผิดชอบอย่างเต็มที่

5.2 ให้ความช่วยเหลือหรือให้บริการแก่ครูผู้ใช้หลักสูตรอย่างเต็มที่ ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาเล็กน้อย และการใช้หลักสูตรมีประสิทธิภาพ

ธัญญรัตน์ บัวพันธ์ (2547: 26-27) ได้สรุปบทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการหลักสูตร ได้คือ

1. ผู้บริหารสถานศึกษา เป็นผู้อำนวยการความสะดวและให้การสนับสนุนการใช้หลักสูตรให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ครูผู้สอน เป็นผู้จัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนสำคัญที่สุด ครูต้องจัดกิจกรรมและส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองเต็มตามศักยภาพ

3. ผู้เรียน ต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของตนเองจากผู้รับความรู้มาเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับ ความถนัด ความสนใจ และความสามารถของตนเองร่วมกับครูและผู้ปกครอง

4. ผู้ปกครอง ต้องให้ความร่วมมือและรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดูแลเอาใจใส่ผู้เรียนให้ได้พัฒนาตนเองเต็มตามศักยภาพ

5. ประชาชน มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของตนเองตลอดจนการพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ มีการส่งเสริมให้ทุกๆ ส่วนในสังคมได้มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

6. ชุมชน มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาโดย ในชุมชนมีการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสานความร่วมมือเพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ รวมทั้งส่งเสริมสนับสนุนทรัพยากรเพื่อการศึกษา

7. คณะกรรมการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของสถานศึกษา กำหนดและพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน

8. คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ร่วมกับทางโรงเรียนในการกำหนดนโยบายและให้การสนับสนุนส่งเสริมการบริหารงานวิชาการของโรงเรียน

9. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและงานวิชาการสถานศึกษา มีบทบาทในการร่วมกันวางแผนดำเนินการบริหารหลักสูตร ตลอดจนการส่งเสริมงานวิชาการของสถานศึกษา

10. คณะอนุกรรมการระดับกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีบทบาทในการกำหนดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิชา พัฒนาหลักสูตรรายวิชาของกลุ่มวิชา และพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้

จากบทบาทของบุคลากรในการหลักสูตรไปใช้ที่นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า บุคลากรตั้งแต่ระดับนักเรียน ครูผู้สอน ศึกษานิเทศก์ จนถึงผู้บริหาร รวมถึงชุมชน ประชาชน ผู้ปกครอง ต่างก็มีบทบาทสำคัญในการนำหลักสูตรไปใช้ เพื่อนำไปสู่การใช้หลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จ

2.4 แนวการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตร

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ให้กล่าวถึงแนวการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรไว้ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 185-190) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของบุคคลในด้านการสื่อสาร การสืบเสาะ และเลือกสรรสารสนเทศ การตั้งข้อสันนิษฐาน การให้เหตุผล การเลือกใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหา นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนวิชาการอื่นๆ

ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและพัฒนาคุณภาพของสังคมไทยให้ดีขึ้น ผู้จัดควรคำนึงถึงความเหมาะสมและความจำเป็นในหลายๆด้าน ได้แก่ ความพร้อมของสถานศึกษาในด้านบุคลากร ผู้บริหาร ผู้สอน ผู้เรียน และสิ่งอำนวยความสะดวก การจัดสาระการเรียนรู้จะต้องจัดให้สอดคล้องกับสาระของกลุ่มคณิตศาสตร์ในหลักสูตร

การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่กำหนดสาระการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนไว้ ดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ
2. การวัด
3. เรขาคณิต
4. พีชคณิต
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น
6. ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สถานศึกษาต้องจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งขั้นที่กำหนดไว้ในหลักสูตร นอกจากนี้สถานศึกษาสามารถจัดสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนเพิ่มขึ้นจากที่กำหนดไว้ในหลักสูตรก็ได้ การจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และมุ่งหวังให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มคณิตศาสตร์ค่านึงถึงองค์ประกอบต่อไปนี้

ปัจจัยสำคัญของการเรียนรู้

1. ผู้บริหาร เป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ ผู้บริหารที่พร้อมในการส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้บรรลุมาตรฐานควรเป็นผู้ที่มีความเข้าใจถึงความสำคัญและธรรมชาติของคณิตศาสตร์ ศึกษาและทำความเข้าใจถึงขอบข่ายและมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ตลอดจนโครงสร้างแนวการจัดการเรียนรู้ทั้งสาระพื้นฐานที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียน และสาระที่สถานศึกษาจะจัดเพิ่มขึ้นให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน การประเมินผลการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ มีความเข้าใจและสามารถดำเนินการจัดทำหลักสูตรของสถานศึกษาได้

นอกจากนี้ผู้บริหารจะต้องให้การสนับสนุนเพื่อที่จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้บรรลุมาตรฐานในด้านต่างๆ ดังนี้

1.1 งบประมาณ ผู้บริหารต้องจัดสรรงบประมาณ จัดหาสื่อ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เพียงพอ

1.2 การบริหาร ผู้บริหารต้องมีการวางแผนงาน สอดส่องดูแล เป็นที่ปรึกษาให้

คำแนะนำ สร้างขวัญและกำลังใจแก่ผู้สอน ส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนในทุกๆ ด้าน ให้ความร่วมมือกับผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายในการดำเนินกิจกรรม

1.3 การนิเทศ ผู้บริหารต้องวางนโยบายการนิเทศภายในให้ชัดเจน

1.4 การประเมิน ผู้บริหารควรเป็นนักบริหารเชิงสถิติ ประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้สอนด้วยความยุติธรรม

1.5 การประสานงาน ผู้บริหารต้องเป็นผู้ช่วยประสานความร่วมมือกับแหล่งวิทยาการต่างๆ ทั้งในและนอกท้องถิ่น มีวิสัยทัศน์ในการทำงาน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อชุมชน

2. ผู้สอน ผู้สอนคณิตศาสตร์เป็นบุคคลที่มีบทบาทและความสำคัญที่จะทำให้การเรียนรู้ คณิตศาสตร์ของผู้เรียนบรรลุตามมาตรฐานของกลุ่มคณิตศาสตร์ ผู้สอนคณิตศาสตร์ควรมีความสามารถดังนี้

2.1 มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านการจัดการเรียนรู้ มีความสามารถในการพัฒนาความรู้และสร้างประสบการณ์ให้ผู้เรียนเข้าใจและปฏิบัติได้จริง รู้ความต่อเนื่องของเนื้อหาสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาในศาสตร์เดียวกันและศาสตร์อื่นๆ รวมถึงการจัดเนื้อหาได้เหมาะสมกับผู้เรียน

2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญ ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะของคณิตศาสตร์ สามารถจัดสาระการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ได้ตรงตามหลักสูตร สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พัฒนาสื่อการเรียนรู้ วัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ ให้ได้ตามมาตรฐานการเรียนรู้

2.3 เป็นผู้ใฝ่แสวงหาความรู้ ปรับปรุงและพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้าวิทยาการใหม่ๆ อยู่เสมอ มีความคิดสร้างสรรค์

2.4 รู้จักธรรมชาติ เข้าใจความต้องการของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติจริง

2.5 มีความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลาย ใช้สื่อและเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ตลอดจนสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้

2.6 เป็นผู้สอนที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพครู

3. ผู้เรียน ผู้เรียนควรเลือกเรียนตามความสนใจ ตามความถนัดของตนเอง รู้จักเรียนรู้แบบประชาธิปไตย เสาะแสวงหาความรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง

4. สภาพแวดล้อม ความพร้อมของสถานศึกษาและบรรยากาศภายในสถานศึกษาหรือภายในห้องเรียนเป็นส่วนหนึ่งในการที่จะเอื้อและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุตาม

มาตรฐาน การเรียนรู้ได้

4.1 ห้องเรียนที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรมีขนาดเหมาะสม ที่อากาศถ่ายเท มีแสงสว่างเพียงพอ มีบรรยากาศทางวิชาการโดยมีความพร้อมในด้านต่างๆ เช่น ความพร้อมของสื่อ/อุปกรณ์ในการเรียน โต๊ะเรียนเอื้อต่อการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มได้ มีอุปกรณ์หรือเครื่องใช้สำหรับการปฏิบัติกิจกรรม มีเอกสารสำหรับการค้นคว้า อาจมีการจัดมุมคณิตศาสตร์ มีเกมหรือปัญหาช่วยเพิ่มความสนใจให้อยากคิด อยากรู้อยากลองทำ

4.2 สถานศึกษาควรจัดสภาพแวดล้อมให้ภายในสถานศึกษารวมถึง สะอาด ความเป็นระเบียบ ปลอดภัย มีความสะดวกสบายด้วยสาธารณูปโภคพอสมควร ถ้าสถานศึกษาสามารถจัดให้มีห้องเฉพาะหรือสถานที่เฉพาะที่เอื้อต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น ห้องกิจกรรมคณิตศาสตร์ หรือห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ หรือสวนคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ ก็จะเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้คณิตศาสตร์มากขึ้น

นอกจากปัจจัย 4 ประการข้างต้นแล้ว ผู้ปกครองก็ยังเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานของหลักสูตรด้วย ผู้ปกครองต้องให้ความร่วมมือกับทางสถานศึกษาในการดูแล และช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

แนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่างๆ โดยอิสระผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้คำ แนะนำและชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน

การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในลักษณะให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นแนวการจัดการเรียนรู้แนวหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการคิดและมีประสบการณ์มากขึ้น ในการจัดกลุ่มให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหา อาจจัดเป็นกลุ่มเล็กๆ 2 คน หรือกลุ่มย่อย 4 - 5 คน หรืออาจจัดเป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในชั้นดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรคำนึงถึง คือ ความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ ชั้นเตรียมความพร้อมเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยง เนื้อหาหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่เนื้อหาใหม่ หรือใช้ยุทธวิธีต่างๆในการทบทวนความรู้เดิม ในชั้นปฏิบัติการกิจกรรมผู้สอนอาจใช้ปัญหาซึ่งมีความเชื่อมโยงกับเรื่องราวในชั้นเตรียมพร้อม และใช้ยุทธวิธีต่างๆให้ผู้เรียนสามารถสรุปหรือเข้าใจหลักการ แนวคิด กฎ สูตร สัจพจน์ ทฤษฎีบท หรือบทนิยามด้วยตนเอง ในขณะที่ผู้ปฏิบัติการกิจกรรมกลุ่ม ผู้สอนควรให้อิสระทางความคิดแก่ผู้เรียน แต่ผู้สอนควรหมุนเวียนไปตามกลุ่มต่างๆ เพื่อคอยสังเกต ตรวจสอบความเข้าใจและให้คำแนะนำตามความจำเป็น การจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอแนวคิดของผู้เรียนแต่ละคนหรือแนวคิดของกลุ่มก็เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรปฏิบัติให้มีบ่อยๆเพราะในการนำเสนอแต่ละครั้ง ผู้เรียนมีโอกาสร่วมแสดงแนวคิดเสริมเพิ่มเติมร่วมกัน หรือซักถามหาข้ออภิปรายขัดแย้งด้วยเหตุและผล ผู้สอนมีโอกาสเสริมความรู้ ขยายความหรือสรุปประเด็นที่สำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดของสาระที่นำเสนอ นั้น ทำให้การเรียนรู้ขยายในวงกว้างและลึกมากขึ้น ผู้เรียนสามารถนำความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการนำเสนอผลงาน คือ ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดี มีความภูมิใจในผลงาน เกิดความรู้สึกลอยภาค อยากรู้ อยากทำ กล้าแสดงออก และจดจำสาระที่ตนเองได้ออกมานำเสนอได้นาน สำหรับชั้นการฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติ ผู้เรียนควรได้ฝึกเป็นรายบุคคล หรืออาจฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มก็ได้ตามความเหมาะสมของสาระและกิจกรรม

เนื่องจากลักษณะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่ต่อเนื่องกัน ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กเล็กผู้สอนควรให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้จากการปฏิบัติ/ทำกิจกรรม ได้ฝึกทักษะ/กระบวนการ โดยฝึกการสังเกต ฝึกให้เหตุผล และหาข้อสรุปจากสื่อ รูปธรรมหรือแบบจำลองต่างๆ ก่อน และขยายวงความรู้สู่นามธรรมให้กว้างขึ้นสูงขึ้นตามความสามารถของผู้เรียน ถ้าสาระเนื้อหาหรือกิจกรรมที่ผู้สอนจัดให้นั้นยากเกินไปหรือต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่สูงกว่าที่ผู้เรียนมี ผู้สอนควรสร้างพื้นฐานความรู้ใหม่ อาจใช้วิธีลดรูปของปัญหานั้นให้ต่ำกว่าเดิม หรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมเพิ่มเติมให้อีกก็ได้

รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

รูปแบบของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีหลายรูปแบบ ผู้สอนสามารถนำไปจัดให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาเรียนของผู้เรียนได้ดังนี้

1. การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง

การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริงๆ รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ หรือสื่อรูปธรรมที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่การค้นพบหรือได้ข้อสรุป ในการใช้สื่อรูปธรรมถ้าผู้สอนสอนด้วยตนเองจะให้การสาธิต ประกอบคำถาม แต่ถ้าให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองจะให้การทดลอง โดยผู้เรียนดำเนินการทดลอง ตามกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนที่ปฏิบัติทดลองมีโอกาสฝึกใช้ทักษะ/กระบวนการต่างๆ เช่น การสังเกต การคาดคะเน การประมาณค่า การใช้เครื่องมือ การบันทึกข้อมูล การอภิปราย การตั้งข้อความคาดการณ์หรือข้อสมมติฐาน การสรุป

กระบวนการดำเนินการทดลองหรือปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พิสูจน์ ใช้เหตุผล อ้างข้อเท็จจริง ตลอดจนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหาใหม่ๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด และเลือกใช้ทฤษฎีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ขณะที่ผู้เรียนทำการทดลอง ผู้สอนควรสังเกตแนวคิดของผู้เรียนว่าเป็นไปอย่างถูกต้องหรือไม่ ถ้าเห็นว่าผู้เรียนคิดไม่ตรงแนวทางควรตั้งคำถามให้ผู้เรียนคิดใหม่ ถึงแม้จะต้องใช้เวลามากขึ้น เพราะผู้เรียนจะได้ประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าการเรียนรู้ที่ผู้สอนบอกหรือสรุปผลให้

1. การเรียนรู้จากการใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล การเรียนรู้ที่ผู้สอนใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผลมีความจำเป็นในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพราะธรรมชาติของคณิตศาสตร์ต้องอาศัยคำอธิบาย บทนิยาม สัญลักษณ์ ทฤษฎีบทต่างๆ เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ บางเนื้อหาผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานในเนื้อหานั้นก่อนด้วยการอธิบายและแสดงเหตุผลให้ชัดเจนในรูปของบทนิยาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจเบื้องต้น แต่ในบางเนื้อหาผู้สอนอาจใช้คำถามก่อน ถ้านักเรียนไม่เข้าใจอาจอธิบายและแสดงเหตุผลเพิ่มเติม

2. การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าเป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่น่าสนใจจากแหล่งความรู้ต่างๆ โดยอิสระ สามารถศึกษาได้จากสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อเทคโนโลยีต่างๆ หรือจากการทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยผู้สอนมีส่วนช่วยเหลือให้คำปรึกษา แนะนำ ให้ความสนใจงานที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้ามา ให้โอกาสผู้เรียนได้เสนอผลงานต่อผู้สอน ผู้เรียน ตลอดจนบุคคลทั่วไป

3. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนควรจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย เมื่อผู้เรียนสังเกตจนพบปัญหานั้นแล้ว ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้สอนพยายามที่จะค้นหาสาเหตุด้วยการตั้งคำถามต่อเนื่อง และรวบรวม

ข้อมูลมาอธิบาย การเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์จากปัญหาภาษาเหตุ ใช้คำถามสืบเสาะ จนกระทั่งแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุปได้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นสังเกต ขั้นอธิบาย ขั้นคาดการณ์ ขั้นทดลอง และขั้นนำไปใช้ ขั้นตอนเหล่านี้จะช่วยฝึกกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จักอภิปรายและทำงานร่วมกันอย่างมีเหตุผล ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักสังเกตและวิเคราะห์ปัญหาโดยละเอียด

จากแนวทาง การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่กล่าวไว้ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ผู้สอนควรเลือกใช้รูปแบบของการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะสมกับผู้เรียน การเรียนรู้เนื้อหาหนึ่งๆอาจใช้รูปแบบของการเรียนรู้หลายรูปแบบผสมผสานกันได้ และผู้สอนจะต้องคำนึงถึงการบูรณาการด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม โดยสอดแทรกในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาสาระให้ครบถ้วนเพื่อให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

ไวพจน์ จำรักษา (2540: 18) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อให้ นักเรียนฝึกปฏิบัติ ศึกษา/ค้นคว้า ทดลอง บันทึก ข้อมูล อธิบายลำดับเหตุผลเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปด้วยตนเอง แทนที่ครูจะบอกหรือสรุปกฎเกณฑ์ และหลักการทางคณิตศาสตร์ให้ท่องจำ ทั้งนี้ครูจะต้องจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ โดยทบทวนความรู้เดิม แล้วจึงสอนเนื้อหาความรู้ ตลอดจนความคิดรวบยอดใหม่ๆแก่นักเรียน

บุญเลิศ จันดีนุพาบ (2550: 18) ได้สรุปความหมายของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมของครูและนักเรียนร่วมกัน ซึ่งครูให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาในหลักสูตรกับการนำไปในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการนำคณิตศาสตร์ไปใช้แล้วเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์และเห็นแนวทางการ

นำความรู้ไปใช้ในการเรียนรู้กลุ่มประสบการณ์อื่นด้วย โดยครูเลือกใช้วิธีสอนที่ดีหรือจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน เพื่อสร้างเสริมบรรยากาศอย่างสนุกสนาน มีความกระตือรือร้น ไม่เบื่อหน่ายและมีเจตคติที่ดี ซึ่งจะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และนำทักษะต่างๆไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความหมายของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ครูเลือกใช้วิธีสอนในรูปแบบต่างๆ และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่รูปแบบต่างๆให้กับนักเรียน ได้ฝึกปฏิบัติเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปและเกิดการเรียนรู้และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 หลักการสอนคณิตศาสตร์

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน ดังนี้

ขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542: 7) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ให้นักเรียนได้เข้าใจในพื้นฐานของคณิตศาสตร์ รู้จักใช้ความคิดริเริ่ม รู้เหตุผล และรู้ถึงโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

2. การเรียนรู้ ควรเชื่อมโยงกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด

3. ความเข้าใจต้องมาก่อนทักษะความชำนาญ

4. ความเข้าใจอย่างเดียว ไม่เพียงพอต่อการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องมีทักษะ ความชำนาญ

5. เน้นการฝึกฝนให้เกิดทักษะ การสังเกต ความคิดตามลำดับเหตุผล แสดงออกถึงความรู้สึกนึกคิดอย่างมีระบบระเบียบ ง่าย สั้น กระชับ ชัดเจน สื่อความหมายได้ มีความละเอียดถี่ถ้วน มีความมั่นใจ แม่นยำ และรวดเร็ว

6. เน้นการศึกษาและเข้าใจเหตุผล โดยใช้ยุทธวิธีการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจและค้นพบด้วยตนเอง เกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดการประยุกต์ใช้ได้ โดยไม่จำเป็นต้องเรียนรู้โดยการจดจำ หรือเลียนแบบจากครูเท่านั้น

7. ให้ผู้เรียนสนุกสนานกับการเรียนคณิตศาสตร์ รู้คุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เรื่องอื่นๆ หรือวิชาอื่นต่อไป

8. การสอนคณิตศาสตร์ไม่ควรเป็นเพียงการบอก ควรใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและค้นพบหลักเกณฑ์ ข้อเท็จจริงต่างๆ ด้วยตนเอง เคยชินต่อการแก้ปัญหาอันจะเป็นแนวทางให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะในกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

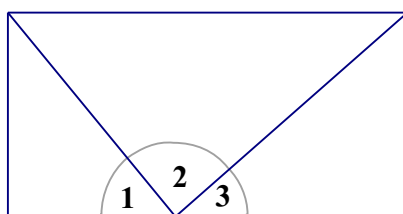
ยุพิน พิพิธกุล (2545: 11-12) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ มีดังต่อไปนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก การยกตัวอย่างอาจจะยกจากจำนวนน้อยเสียก่อน
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอน รูปธรรมประกอบ
3. สอนให้สัมพันธ์ความติด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรจะให้หมด การรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้อย่างแม่นยำขึ้น
4. เปลี่ยนวิธีการสอน ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย ผู้สอนควรจะสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจอาจจะมีกลอน เพลง เกม การเล่าเรื่อง การทำภาพประกอบ การ์ตูน ปริศนา ต้องรู้จักสอดแทรกสิ่งละอ้อนพินละน้อยให้บทเรียนน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงดลใจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเสียก่อน
6. ควรจะคำนึงประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมนักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม
7. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรสอนไปพร้อมๆ กัน
8. ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้าง ไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา
9. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยากๆ เกินสาระการเรียนรู้ กำหนดซึ่งอาจจะทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย แต่ถ้าผู้เรียนที่เรียนเก่ง ก็อาจจะชอบควรจะส่งเสริมเป็นรายไปในการสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสมทั้งนี้เพื่อส่งเสริมศักยภาพ
10. สอนให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างจนนักเรียนเห็นรูปแบบ จะช่วยให้นักเรียนสรุปได้ อย่างรีบบอกเกินไปควรเลือกวิธีการต่างๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา

11. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ ลงมือปฏิบัติจริงและประเมินการปฏิบัติจริง
12. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนหนัก ครูจึงไม่ควรจะเคร่งเครียดให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน
13. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้น และตื่นตัวอยู่เสมอ
14. ผู้สอนควรมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อจะนำสิ่งแปลกและใหม่มาถ่ายทอดให้ผู้เรียน และผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่มีศรัทธาในอาชีพของตน จึงจะทำให้สอนได้ดี

สิริพร ทิพย์คง (2545: 110-111) ได้กล่าวว่า ครูจำเป็นที่ต้องทราบหลักการสอนคณิตศาสตร์และนำสิ่งเหล่านี้ไปใช้ในการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ มีความรู้และประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งหลักการสอนคณิตศาสตร์มีดังนี้

สอนสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม เช่น ครูต้องการสอนความคิดรวบยอดห้า ผลก็หยิบส้มมา 5 ผล ให้นักเรียนนับพร้อมกับหยิบส้มก่อนการเขียนสัญลักษณ์ 5 หรือครูต้องการทฤษฎีบทเกี่ยวกับผลบวกของมุมภายในทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมใดๆ รวมกันเท่ากับ 180° ครูให้นักเรียนทุกคนตัดกระดาษเป็นรูปสามเหลี่ยมใดๆ แล้วพับมุมของสามเหลี่ยมมาจดกันที่ฐาน นักเรียนจะเห็นว่าผลบวกของมุมทั้งสามเท่ากับ 180° ดังรูป



จากรูป จะเห็นว่า $\hat{1} + \hat{2} + \hat{3} = 180^\circ$

รูปแสดงผลบวกของมุมภายในทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมใดๆ รวมกันเท่ากับ 180°

1. สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่อยู่ไกลตัวนักเรียน เช่น การคาดคะเนความยาว ครูควรให้นักเรียนคะเนความยาวของดินสอที่นักเรียนใช้ ความยาวของโต๊ะนักเรียน ก่อนการคะเนความกว้างและความยาวของห้องเรียน ตามลำดับ
2. สอนจากเรื่องที่ยากก่อนการสอนเรื่องที่ยาก เช่น สอนการบวกก่อนการคูณ การแก้สมการตัวแปรเดียวก่อนการแก้สมการสองตัวแปร

3. สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน เช่น การสอนเรื่องรูปวงกลม ครูจะสอนเกี่ยวกับจุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง คอร์ด รูปทั่วไปของสมการวงกลม แทนที่จะกล่าวถึงโฟกัสของวงรี พาราโบลา และไฮเพอร์โบลา

4. สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำเป็น ผลมาจากขั้นตอนก่อนหน้านั้น เช่น การแก้สมการ

5. สอนด้วยอารมณ์ขัน ทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลินโดยครูอาจใช้เกมปริศนา เพลง

6. สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียน โดยการใช้คำพูด เช่น ดีมาก ทำได้ถูกต้องแล้ว ลองคิดอีกวิธีหนึ่งดูซิ

7. สอนโดยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น เช่น วิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนของแมลงหวี่ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เรื่องเลขยกกำลัง เพราะจำนวนแมลงหวี่มีคำตอบอยู่ในรูปของเลขยกกำลัง

อัมพร ม้าคนอง (2551: 6-7) ได้กล่าวว่าหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ มีดังต่อไปนี้

1. พยายามใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมากมายเป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะจินตนาการได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์บางอย่างไม่สามารถหาสื่อมาอธิบายได้

2. ให้นักเรียนได้เรียนทั้งเนื้อหาหรืออะไร (What) และเรียนวิธีการเรียนรู้ว่าควรเรียนอย่างไร (How) จึงจะประสบความสำเร็จนั่นคือ ต้องคำนึงถึงทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียนรู้

3. สอนให้ผู้เรียนคิดและเกิดความเข้าใจจากการคิดและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลาย และเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

4. พัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสาร และคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปคิดต่อ

5. พัฒนาผู้เรียนให้เกิดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย เช่น การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในห้องเรียน นอกห้องเรียน และนอกสถานที่ ใช้การฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์ และการฝึกทักษะรวมเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น

6. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติ ประสบการณ์ ความรู้พื้นฐาน และศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน และให้ผู้เรียนได้เรียนเต็มตามศักยภาพ

7. ใช้สื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ยาก และมีความสนใจที่จะทำกิจกรรม

8. พัฒนาผู้เรียนให้ฝึกเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในลักษณะต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างคู่อันดับ ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน ความสัมพันธ์ระหว่างกราฟของความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน และลิมิต ความสัมพันธ์ของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ เป็นต้น

9. ประเมินการเรียนรู้ และความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนในห้องอย่างต่อเนื่อง และด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น ใช้คำถามสั้นๆหรือการพูดคุยปกติ

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ ได้แก่ สอนสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม สอนจากสิ่งใกล้ตัว สอนจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยาก เน้นการฝึกฝนกระบวนการคิด ทักษะ และกระบวนการ สอนอย่างมีลำดับขั้นตอน สอนด้วยอารมณ์ขัน สอนโดยการเชื่อมโยงกับชีวิตจริงและสาระการเรียนรู้อื่นๆสอนด้วยวิธีสอน เทคนิค และมีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย

3.3 วิธีสอนคณิตศาสตร์

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงวิธีสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน ดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2545: 13-38) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

1. วิธีการสอนแบบโครงการ (Project Method) ในอดีตเมื่อผู้สอนต้องการเล่าประวัติ เช่น ประวัติของพีทาโกรัส ประวัติของจำนวนและตัวเลข ผู้สอนก็มักจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย แต่ปัจจุบันผู้สอนมอบหมายงานให้ผู้เรียน ไปศึกษาและค้นคว้ามานำเสนอ

การสอนแบบนี้จึงเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเมื่อนักเรียนนำเสนอ ก็เกิดทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในข้อที่ว่า “มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ” ซึ่งการสอนแบบนี้ก็เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2. วิธีการสอนแบบทดลอง (Experimental Method) เป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้นักเรียนเรียนโดยการกระทำหรือโดยการสังเกต เป็นการนำรูปธรรมมาอธิบายนามธรรม ผู้เรียนจะค้นหาข้อสรุปด้วยตนเอง วิธีสอนแบบทดลองนี้ อาจจะทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและความเหมาะสม

3. วิธีการสอนแบบสาธิต (Demonstration Method) เป็นวิธีการสอนที่แสดงให้นักเรียนดู ผู้สอนมักจะใช้การสาธิตประกอบคำถาม ผู้เรียนก็จะดูสื่อการเรียนรู้ พร้อมทั้งตอบคำถามของผู้สอน

4. วิธีการสอนโดยใช้คำถาม (Question Method) เป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ความรู้แก่ผู้เรียนโดยการถามตอบ ผู้สอนจะใช้คำถามต่อเนื่อง และไต่ความคิดไปที่ละน้อย จนผู้เรียนสามารถสรุปได้ การสอนแบบนี้เน้นผู้เรียนและผู้สอนผสมผสาน

5. วิธีการสอนแบบอภิปราย (Discussion Method) เป็นวิธีการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักทำงานเป็นกลุ่ม ผู้เรียนจะรวมพลังความคิดเพื่อพิจารณาปัญหา ช่วยกันหาข้อเท็จจริงหาเหตุผลแล้วร่วมกันตอบปัญหา วิธีการสอนแบบอภิปรายนี้จะฝึกให้ผู้เรียน กล้าแสดงออก ฝึกการใช้เหตุผล ฝึกการฟังที่ดี ฝึกให้เป็นคนมีระเบียบวินัย ตลอดจนมีความอดทนที่จะฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการฝึกการทำงานร่วมกันตามแบบประชาธิปไตย การสอนแบบนี้เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แต่จะต้องเลือกสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสม ไม่ใช่ให้ผู้สอนแจกใบความรู้ทุกเรื่อง แล้วก็ให้นักเรียนอภิปราย การแจกใบความรู้นั้นจะต้องพิจารณาสาระการเรียนรู้ใดจึงจะเหมาะสม เพราะสาระการเรียนรู้แต่ละเรื่องจะบ่งบอกว่าจะใช้วิธีการสอนใดไม่จำเป็นต้องอภิปรายทุกสาระการเรียนรู้

6. วิธีการสอนแบบวิเคราะห์ – สังเคราะห์ (Analytic – Synthesis Method)

วิธีการสอนแบบวิเคราะห์ เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนพยายามแยกแยะปัญหาออกมาจากสิ่งที่ไม่รู้ไปสู่สิ่งที่รู้ ผู้ที่วิเคราะห์นั้นจะต้องพยายามคิดเสมอว่าผลที่ต้องการหาคำตอบครั้งแรกนั้นคืออะไร แล้วพิจารณาว่า ถ้าจะค้นหาคำตอบนี้แล้วจะให้เหตุผลอย่างไรแล้วคิดต่อไปว่า จะค้นหาคำตอบอะไรอีกแสดงเหตุผลต่อเนื่องไปจนค้นพบเหตุผลหรือสิ่งที่โจทย์บอกอันแรกซึ่งจะเป็นเหตุให้เกิดการพิสูจน์หรือสรุปได้

วิธีการสอนแบบสังเคราะห์ เป็นวิธีการสอนที่ตรงข้ามกับวิธีการสอนแบบวิเคราะห์ คือ ผู้สอนจะนำข้อสรุปย่อยที่จำเป็นต่างๆมารวมกัน จนกระทั่งได้ข้อสรุปที่ต้องการ อีกนัยหนึ่งวิธีการสอนแบบสังเคราะห์จะเริ่มต้นจากที่รู้แล้วเพื่อนำมาช่วยในการหาสิ่งที่ยังไม่รู้ เช่น การใช้ทฤษฎีสิ่งที่เห็นจริงเป็นสัจพจน์ มาช่วยในการพิสูจน์เนื้อหาใหม่

7. วิธีการสอนแบบอุปนัย – แบบนิรนัย (Inductive – Deductive Method)

วิธีการสอนแบบอุปนัย เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนจะยกตัวอย่างหลายๆตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนเห็นรูปแบบ เมื่อผู้เรียนใช้การสังเกตเปรียบเทียบดูสิ่งที่มีลักษณะร่วมกันก็จะสามารถนำไปสู่ข้อสรุปได้ และมักจะตามด้วยวิธีการสอนแบบนิรนัย

วิธีการสอนแบบนิรนัย เริ่มต้นจากการนำนัยทั่วไปหรือข้อสรุป กฎ หรือสูตรที่ทราบแล้วนำมาใช้เพื่อที่จะแก้ปัญหาเรื่องใหม่ และเกิดข้อสรุปอันใหม่ขึ้น

8. วิธีการสอนแบบค้นพบ (Discovery Method) เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนพบปัญหาหรือสถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนเสาะแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้สอนต้องการเสมอไป การค้นพบแบบนี้จึงเน้นที่กระบวนการค้นพบไม่ได้เน้นที่ผลของการค้นพบ

9. วิธีการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล (Expository Method) เป็นวิธีการสุดท้าย เมื่อผู้เรียนทั้งชั้นไม่สามารถคิดได้ ก็จะมีคำถามที่ผู้สอนจะต้องอธิบาย ในขณะที่ผู้สอนอธิบายนั้น ผู้สอนก็จะพยายามวิเคราะห์ ตีความให้ผู้เรียนเข้าใจ แล้วผู้สอนก็จะสรุปด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้ฟังเป็นส่วนใหญ่ ผู้เรียนไม่ค่อยมีกิจกรรมมากนัก นอกจากตอบคำถามของผู้สอน และซักถามเรื่องที่ยังไม่เข้าใจเท่านั้น

สิริพร ทิพย์คง (2545: 117-150) ได้กล่าวว่า วิธีสอนแบบต่างๆ เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องรู้เพื่อจะได้จัดการเรียนการสอนให้เกิดผลดีกับนักเรียน และวิธีสอนใดก็ตามที่ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากที่จะเรียน มีความสนใจและมีความเข้าใจในบทเรียนนั้น นับได้ว่าเป็นวิธีสอนที่ดี วิธีสอนมีหลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. วิธีสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) เป็นวิธีสอนที่ครูพูด บอกเล่า อธิบาย เนื้อหาหรือเรื่องราวต่างๆให้นักเรียนฟัง โดยเน้นลักษณะและความสำคัญของเนื้อหาที่ครูคิดว่าหรือเตรียมมาในการสอน ทำให้นักเรียนทราบเนื้อหาได้รวดเร็ว เหมาะกับนักเรียนจำนวนมาก เช่น การเล่าประวัติของจำนวนและตัวเลข ประวัติตรีโกณมิติ ประวัติจำนวนเชิงซ้อน ประวัติพีทาโกรัส เป็นต้น

คำแนะนำในการสอนแบบบรรยาย ครูต้องวางแผนการสอนล่วงหน้า ถ้าเป็นการเล่าเรื่อง ลำดับขั้นตอนของการเล่าเรื่องเป็นสิ่งสำคัญจะต้องเล่าตามลำดับเหตุการณ์ ถ้าเป็นการเล่าประวัตินักคณิตศาสตร์ควรมีรูปของนักคณิตศาสตร์ผู้นั้น ควรใช้สื่อประกอบบ้าง และใช้สื่อตามลำดับอย่างมีเหตุผล สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ไม่ควรใช้เวลาในการบรรยายนานเกินไป ครูต้องมีอารมณ์ขัน มีความเป็นกันเอง การบรรยายควรเป็นการให้ข้อคิด และให้นักเรียนไปคิดเพิ่มเติมเองด้วย ครูจะต้องคอยกระตุ้นนักเรียนในการเรียนอย่างสม่ำเสมอ และอาจใช้แผนผังประกอบการบรรยาย เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจดีขึ้น หรือการให้นักเรียนไปค้นคว้าประวัติคณิตศาสตร์แล้วมาเล่าให้เพื่อนๆ ฟัง โดยครูอาจจะให้เป็นงานกลุ่มหรืองานเดี่ยว และบอกแหล่งให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้ามา

ข้อดี สอนได้ครอบคลุมเนื้อหา ครูมีความมั่นใจในการสอน เต็มรูปแบบแต่ไหนก็บรรยายแค่นั้น สอนได้รวดเร็ว สอนนักเรียนได้ไม่จำกัดจำนวน ครูสามารถเน้นเนื้อหาที่สำคัญๆ ได้ เหมาะสำหรับการสอนเนื้อหาที่นักเรียนทำความเข้าใจได้ยาก

ข้อจำกัด เป็นการสื่อสารทางเดียวโดยครูเป็นศูนย์กลางการสอนทำให้ไม่ถูกต้องตามหลักการเรียนรู้ที่นักเรียนควรจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อการเรียนรู้ นักเรียนเป็นผู้รับเพียงอย่างเดียว ได้แต่ติดตาม ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ขาดทักษะในการแสวงหาความรู้ การนั่งฟังแต่เพียงผู้เดียวทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ง่วงนอนได้ และลืมเรื่องที่เรียนไปได้ง่าย นอกจากนี้ อาจทำให้เกิดความแตกต่างในความสามารถของนักเรียนแต่ละคนมากขึ้น เพราะนักเรียนที่ฟังการบรรยายและคิดตามไม่ทันไม่มีโอกาสซักถาม

2. วิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล (Expository Method) เป็นวิธีสอนที่ครูเป็นผู้อธิบาย บอก แสดงเหตุผล วิเคราะห์ ตีความ ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ ครูอาจเป็นผู้สรุป นักเรียนเป็นผู้รับฟังเป็นส่วนใหญ่ ไม่มีโอกาสร่วมกิจกรรมมากนัก นอกจากตอบคำถามของครูหรือซักถามเรื่องที่ครูสอนแล้วยังไม่เข้าใจ วิธีสอนแบบนี้ใช้กันมากและใช้กันมานาน ใช้ในการสอนทุกระดับ และใช้มากสำหรับนักเรียนในชั้นประถมศึกษา เพราะนักเรียนในวัยนี้มีประสบการณ์น้อย ยังไม่สามารถทำความเข้าใจและคิดด้วยตนเองได้ทั้งหมด ครูจึงต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจก่อนที่จะให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

การสอนด้วยวิธีนี้ครูจึงต้องทำความเข้าใจเรื่องที่จำสอนให้ชัดเจนว่า เรื่องใด ข้อความใด บทนิยามใดสำคัญ ที่ครูจำเป็นจะต้องเน้นและอธิบายแสดงเหตุผลให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน การอธิบายจะต้องคำนึงถึงว่าจะต้องอธิบายมากน้อยเพียงใดในการสอนเรื่องนั้น ซึ่งควรคำนึงถึงวัยของนักเรียนด้วย เพราะถ้าอธิบายน้อยไปและเรื่องนั้นเป็นเรื่องที่ยาก นักเรียน

ก็จะไม่เข้าใจ แต่ถ้าอธิบายมากเกินไปและเรื่องนั้นเป็นเรื่องที่ง่ายก็ไม่ใช่ผลดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนไม่ต้องคิดและไม่ต้องทำอะไรอีก นอกจากนี้ควรคำนึงถึงภาษาที่ใช้ อธิบาย ควรเป็นภาษาง่ายๆ เหมาะสมกับวัย ความรู้ และความสามารถของนักเรียน ขึ้นตอน อธิบายต้องต่อเนื่องสัมพันธ์กัน การอธิบายจะต้องไม่รีบร้อน ให้โอกาสนักเรียนได้ติดตาม ชักถามข้อสงสัย และเมื่อครูอธิบายแล้วควรให้นักเรียนสรุปความเข้าใจของนักเรียนเอง เพื่อครูจะได้แน่ใจว่า นักเรียนเข้าใจได้ถูกต้อง

ข้อดี สำหรับการสอนด้วยวิธีนี้ สามารถนำไปใช้ในการสอนนักเรียนจำนวนมาก ได้ สามารถอธิบายเนื้อหาที่ยากได้ในเวลาที่กำหนด สามารถให้ความรู้และหลักการที่สำคัญได้

ข้อจำกัด วิธีสอนนี้เหมาะกับเนื้อหาบางเรื่อง ถ้าครูอธิบายเร็วเกินไปนักเรียน อาจจะไม่เข้าใจ และถ้าครูเน้นเนื้อหามากเกินไปจนไม่คำนึงพัฒนาการด้านต่างๆ ของนักเรียน ไม่คำนึง ถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ย่อมทำให้เกิดผลเสียต่อการเรียนรู้ได้ นอกจากนี้นักเรียนอาจจะขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพราะนักเรียนเพียงแต่ติดตามเท่านั้น

3. วิธีสอนแบบใช้คำถาม (Question Method) เป็นวิธีสอนที่มุ่งให้ความรู้แก่นักเรียนด้วยการถาม – ตอบ โดยครูจะใช้คำถามอย่างต่อเนื่อง นักเรียนตอบทำให้นักเรียนได้คิดตามและมีความคิดไปที่ละน้อยๆ จนสามารถสรุปเองได้

ข้อดี สำหรับการสอนด้วยวิธีนี้ นักเรียนฟังคำถามและคิดหาคำตอบ ติดตามการถาม – ตอบ คิดตามด้วยเหตุผล มีลำดับขั้นตอนในการคิด มีความตั้งใจและสนใจอย่างสม่ำเสมอ เพราะนักเรียนต้องตั้งใจฟังคำถามของครูแล้วคิดหาคำตอบ ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็ว วิธีสอนแบบนี้เหมาะกับเนื้อหาที่ไม่สามารถแสดงได้ด้วยรูปธรรม

ข้อจำกัด เนื้อหาบางเรื่องไม่เหมาะกับการเลือกวิธีสอนวิธีนี้ การฟังหากนักเรียนไม่ตั้งใจฟังอย่างต่อเนื่อง นักเรียนจะไม่เข้าใจ จึงต้องอาศัยการตั้งใจฟังคำถามของครูอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา ซึ่งทำให้เกิดการเบื่อหน่ายได้ และถ้าครูผู้สอนใช้คำถามไม่ถูกต้องหรือในบางครั้งคำถามนั้นอาจจะยากเกินไป ทำให้นักเรียนไม่อยากตอบ จึงควรใช้คำถามที่เป็นการชี้แนะบ้าง

4. วิธีสอนแบบสาธิต (Demonstration Method) เป็นวิธีสอนที่ครูทำหน้าที่ในการวางแผนการเรียนการสอน โดยครูเป็นผู้แสดงหรือกระทำให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง โดยใช้สื่อรูปธรรมเพื่ออธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมและครูอาจใช้คำถามประกอบให้นักเรียนคิดตาม สังเกต และสรุปความคิดรวบยอด กฎหรือสูตรที่ครูต้องการให้นักเรียนรู้

การสาธิตจะช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในบทเรียน ดังนั้น ก่อนการสอน ด้วยวิธีนี้ ครูควรกำหนดจุดมุ่งหมายของการสาธิตให้ชัดเจน เนื้อหาที่จะสอนด้วยวิธีการสาธิต จะต้องเหมาะสมและเตรียมกระบวนการสาธิตให้ชัดเจน จะเริ่มดำเนินการอย่างไรและจบอย่างไร ครูจะต้องทดลองทำการสาธิตก่อนที่จะสอน เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น ก่อนการสาธิตครูควรจะบอกนักเรียนย่อๆ ถึงจุดสำคัญ เพื่อให้นักเรียนการความสนใจและตั้งใจขณะสอน ครูจะต้องแน่ใจว่า นักเรียนทุกคนในห้องสามารถมองเห็นการสาธิตได้อย่างชัดเจน การดำเนินการสาธิตควรเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่คิดว่าเข้าใจได้ง่ายและน่าสนใจ และควรดำเนินการไปอย่างช้าๆ และชัดเจน แต่ก็ไม่ควรนานเกินไป

ข้อดี ช่วยประหยัดเวลาในการสอนของครูและการเรียนของนักเรียน เพราะการสาธิตช่วยให้นักเรียนเห็นจริง ทำให้เข้าใจง่ายและรวดเร็ว ช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น สามารถกระตุ้นและดึงความสนใจของนักเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจอยากเรียน นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถทำการสาธิตได้ด้วยตนเองหลังจากที่ได้เห็นการสาธิตแล้วและยังสามารถช่วยให้ครูสามารถแก้ไขความเข้าใจที่ผิดๆ หรือความคิดที่ผิดๆ ของนักเรียนได้อย่างทันท่วงทีด้วย

ข้อจำกัด ครูจะต้องเสียเวลาในการเตรียมและยากที่จะสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่เหมาะกับชั้นเรียนขนาดใหญ่ เพราะนักเรียนอาจจะมองไม่เห็นขณะครูทำการสาธิต และถ้าการสาธิตใช้เวลานานเกินไปนักเรียนจะเบื่อหน่ายและไม่สนใจ ครูจะต้องมีความมั่นใจในการสาธิตในการสาธิตก่อนที่จะทำการสาธิตจริง เพราะฉะนั้นแล้วการสาธิตจะไม่ประสบผลสำเร็จ นอกจากนี้นักเรียนเป็นเพียงผู้สังเกตไม่ได้ปฏิบัติจริง จึงมีส่วนร่วมในการกิจกรรมการเรียนน้อย ถ้าให้ลองฝึกปฏิบัติภายหลังนักเรียนอาจลืมขั้นตอนการปฏิบัติได้

5. วิธีสอนแบบทดลอง (Experimental Method) เป็นการสอนที่นักเรียนเป็นผู้แสดงการทดลองหรือกระทำด้วยตนเองขณะที่ทำการทดลอง นักเรียนใช้การสังเกต ซึ่งในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนอาจทดลองโดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมเพื่ออธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรม เช่น การพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทาโกรัสที่ว่า พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก เมื่อนักเรียนทำการทดลองด้วยตนเองก็จะสามารถสรุปความคิดรวบยอดในสิ่งที่ทดลองทำได้ การทดลองอาจจะทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ซึ่งครูอาจจะให้นักเรียนเตรียมสื่อที่จะนำมาทดลองด้วยตนเอง ส่วนครูจัดเตรียมห้องเรียน เตรียมคำแนะนำของครูอย่างละเอียด โดยอาจจะศึกษาจากคู่มือการปฏิบัติที่ครูแจกให้ และในกรณีที่ทำการทดลองเป็นกลุ่ม โดยทั่วไปนิยมให้สมาชิกกลุ่มละ

3 – 4 คน โดยมีทั้งนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน และควรเปิดโอกาสให้สมาชิกภายในกลุ่มทุกคนได้มีส่วนร่วมในการทดลอง มีการอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลองและเขียนรายงานการทดลอง ในกรณีที่การสรุปผลการทดลองของนักเรียนยังไม่สมบูรณ์ ครูอาจจะมีข้อสังเกตเพิ่มเติมและนำมาอภิปราย ชักถาม เพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ชัดเจนและถูกต้องยิ่งขึ้น

ข้อดี จากการสอนโดยวิธีนี้ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงโดยผ่านประสาทสัมผัส ทำให้เข้าใจบทเรียนได้และจำได้นาน ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน มีความสนใจในการเรียนมากขึ้น เนื่องจากได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เป็นการปลูกฝังให้นักเรียนมีนิสัยชอบค้นคว้าหาความจริง ไม่เชื่ออะไรง่ายๆ และการฝึกงานเป็นกลุ่มช่วยส่งเสริมการอยู่ร่วมกันในสังคมแบบประชาธิปไตย นักเรียนมีอิสระในการใช้ความคิดส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองไม่ต้องคอยแต่อาศัยผู้อื่น และมีความเชื่อในสิ่งที่มีเหตุผลเมื่อประสบความสำเร็จในการทดลองก็มีกำลังใจในการเรียน

ข้อจำกัด วิธีสอนแบบทดลองไม่สามารถนำมาใช้ได้กับทุกเนื้อหา เนื่องจากบางเนื้อหาต้องใช้เวลาในการทดลองมาก สิ้นเปลืองวัสดุอุปกรณ์ ต้องเสียเงินในการเตรียมสื่อการเรียนการสอน นักเรียนอาจจะไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน ถ้าสื่อที่ใช้ไม่เหมาะสมและในกรณีที่นักเรียนมีปัญหาพฤติกรรมในการเรียน ไม่สนใจการเรียน เรียนอ่อน นักเรียนอาจจะเล่น ไม่สนใจการทดลอง และถ้าเนื้อหาที่เรียนนั้นยาก นักเรียนก็อาจจะไม่ค้นพบข้อเท็จจริงจากการทดลอง

6. วิธีสอนแบบอภิปราย (Discussion Method) การอภิปรายเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันโดยนักเรียนร่วมกันระดมความคิดเห็นเมื่อพิจารณาปัญหาใดปัญหาหนึ่งช่วยกันค้นหาข้อเท็จจริงและอภิปรายร่วมกันโดยใช้เหตุผลแก้ปัญหา

ครูจะต้องเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับการอภิปราย ครูจะต้องชี้แจงข้อปฏิบัติก่อนการเริ่มการอภิปราย ครูช่วยเหลือนักเรียนเท่าที่จำเป็น อาจจะทำหน้าที่ประสานงานแทนที่ครูจะเป็นฝ่ายตั้งปัญหาคอยถามนักเรียน ครูรับฟังความคิดเห็นของนักเรียนและคอยให้กำลังใจ ช่วยสรุปความคิดเห็นของนักเรียนให้กะทัดรัด ช่วยชี้ข้อบกพร่องของนักเรียนหลังจากการอภิปรายสิ้นสุดลง เพื่อที่นักเรียนจะได้ปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป สำหรับนักเรียนควรรับผิดชอบร่วมกัน อภิปรายแสดงความคิดเห็น พยายามหาเหตุผลประกอบการแสดงความคิดเห็นของตนเองว่าทำไมตนคิดเช่นนั้น มีใจกว้างรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม

ข้อดี การสอนด้วยวิธีอภิปรายช่วยส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนแสดงความคิดเห็น ได้ฝึกทักษะการคิด ส่งเสริมการค้นคว้าหาความรู้ของนักเรียน ฝึกให้เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี

ส่งเสริมการเคารพในเหตุผลของผู้อื่น ฝึกความกล้าและการทำงานร่วมกันอย่างประชาธิปไตย ทำให้เป็นคนเชื่อมั่นในตนเอง ได้เพิ่มพูนทักษะทางภาษา ได้ฝึกทักษะความสามารถในการจับประเด็นมาอภิปราย การโต้แย้งและซักถาม มีระเบียบวินัย มีการอดทน รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และใช้วิจารณญาณในการคิด

ข้อจำกัด กลุ่มที่จะอภิปรายจะต้องไม่ใหญ่จนเกินไป ถ้านักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ไม่รู้จักคิด หรือครูเลือกเนื้อหาไม่เหมาะสม นักเรียนไม่สามารถอภิปรายได้ หรือมีนักเรียนบางคนในกลุ่มเท่านั้นที่อภิปราย การสอนด้วยวิธีอภิปรายนี้ก็จะไม่ประสบผลสำเร็จ

7. วิธีสอนแบบโครงการ (Project Method) เป็นวิธีสอนที่เน้นการปฏิบัติจริง ครูให้นักเรียนจัดกลุ่มกันเองหรือครูจัดกลุ่มให้ ครูเลือกโครงการให้นักเรียนหรือให้นักเรียนเลือกโครงการที่จะทำเอง นักเรียนช่วยกันทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง ครูจะเป็นผู้คอยช่วยเหลือ แนะนำเมื่อนักเรียนต้องการและครูจะต้องคอยติดตามการทำงานกลุ่มของนักเรียนและประเมินผลโครงการที่นักเรียนทำด้วย ในการทำโครงการนั้นนักเรียนในกลุ่มช่วยกันกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ วางแผนการทำงานร่วมกันแบ่งหน้าที่กันตามความสามารถและความถนัด การดำเนินงานจะมีประธานและเลขานุการของโครงการเมื่อนักเรียนทำโครงการเรียบร้อยแล้ว นักเรียนจะต้องประเมินผลงานของกลุ่มที่ตนทำ

ข้อดี วิธีสอนแบบโครงการนี้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ฝึกการทำงานร่วมกัน นักเรียนมีโอกาสแสดงความสามารถตามความสนใจและความถนัดของตนเอง รู้จักการแก้ปัญหา ฝึกความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ฝึกการอยู่ร่วมกันในสังคมประชาธิปไตย ช่วยเสริมสร้างนิสัยในการรักการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความขยันและความรับผิดชอบในการทำงาน

ข้อจำกัด วิธีสอนแบบนี้ใช้ได้เฉพาะบางเนื้อหา ต้องใช้เวลามาก ถ้าใช้วิธีสอนแบบนี้บ่อยๆ นักเรียนจะเรียนรู้ทฤษฎีและข้อเท็จจริงต่างๆ ได้น้อย ถ้านักเรียนวางแผนไม่รอบคอบหรือไม่มีความสามัคคีในการทำงาน เช่น มีนักเรียนบางคนเท่านั้นที่ทำ หรือนักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันมาก การทำโครงการก็จะไม่ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ถ้าครูไม่มีความรู้ในเรื่องโครงการที่นักเรียนทำดีพอ หรือครูมีความสนใจในเรื่องที่นักเรียนทำน้อย ครูก็ไม่อาจจะช่วยแนะนำนักเรียนได้ และการทำงานของนักเรียนอาจจะไม่ประสบความสำเร็จ นอกจากนี้ถ้าครูควบคุมดูแลการทำงานของนักเรียนไม่ทั่วถึงนักเรียนอาจจะสร้างนิสัยที่ไม่ดีได้ โดยนักเรียนบางคนไม่รับผิดชอบ เลี่ยงงาน และถ้าให้นักเรียนทำโครงการบ่อยๆ นักเรียนอาจจะขาดทักษะในการทำงานของตนเองเป็นรายบุคคลได้

8. วิธีสอนแบบวิเคราะห์ – สังเคราะห์ (Analytic – Synthetic Method) เป็นวิธีสอนที่ใช้ทั้งการวิเคราะห์และการสังเคราะห์ ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์มากในการพิสูจน์เรขาคณิต โดยเริ่มการพิสูจน์ด้วยวิธีการแบบวิเคราะห์ ซึ่งพิจารณาจากผลไปหาเหตุโดยศึกษาว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร หรือสิ่งที่โจทย์ถามแล้วเชื่อมโยงจากสิ่งที่โจทย์ถามไปยังสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ แล้วจึงใช้วิธีการสังเคราะห์โดยการพิจารณาจากเหตุไปหาผล ซึ่งเป็นการนำเอาข้อสรุปย่อยๆ ที่จำเป็นต่างๆ มารวบรวมกัน เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ต้องการหรืออาจกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่าเป็นการเริ่มจากสิ่งที่กำหนดให้ที่เราทราบมาใช้ช่วยในการหาสิ่งที่เราต้องการทราบ

ข้อดี วิธีสอนแบบนี้ช่วยทำให้นักเรียนรู้จักคิดไปตามลำดับขั้นตอนและมีเหตุผล ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างพินิจพิจารณา

ข้อจำกัด วิธีสอนแบบนี้ไม่สามารถนำไปใช้สอนได้กับทุกเนื้อหาที่นักเรียนเรียน และถ้าครูไม่มีความชำนาญในวิธีสอนแบบนี้จะทำให้เสียเวลา และอาจทำให้นักเรียนเกิดความสับสนและความไม่เข้าใจได้

9. วิธีสอนแบบค้นพบ (Discovery Method) เป็นวิธีสอนที่ต้องการให้นักเรียนค้นพบกฎเกณฑ์ ข้อสรุปนัยทั่วไปได้ด้วยตนเอง แบ่งออกเป็น

9.1 การค้นพบด้วยตนเองของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยครูยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนสังเกตจากตัวอย่างเหล่านั้นจนกระทั่งนักเรียนมองเห็นแบบรูป (Pattern) และสามารถสรุปนัยทั่วไป (Generalization) ได้ด้วยตนเอง

9.2 การค้นพบโดยการแนะนำ (Guided Discovery) ของครูซึ่งการสอนด้วยวิธีนี้มีมาตั้งแต่สมัยของ Plato โดยเรียกวิธีสอนแบบนี้ว่า วิธีสอนแบบโซเครติค (The Socratic Method) ซึ่งเป็นวิธีสอนที่ใช้การโต้ตอบ ซักถามระหว่างครูกับนักเรียน และการแนะแนวทางของครูผู้สอน จนนักเรียนสามารถสรุปกฎเกณฑ์ได้

10. วิธีสอนแบบอุปนัย (Induction Method) เป็นวิธีสอนที่เริ่มจากครูยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างให้กับนักเรียนสังเกต คิดพิจารณาตัวอย่างเหล่านั้นอย่างมีเหตุผล ค้นหาแบบรูป แล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์หรือนัยทั่วไป

ข้อดี วิธีสอนแบบอุปนัย ช่วยทำให้นักเรียนได้พัฒนาความคิด มีความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง มีความสนใจในการติดตาม ค้นหาเหตุผลและค้นพบข้อสรุปได้ด้วยตนเอง ทำให้มีความเข้าใจอย่างชัดเจนและจดจำได้นาน และสามารถนำวิธีการในการเรียนรู้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ข้อจำกัด วิธีสอนแบบอุปนัย ครูจะต้องเตรียมการสอนอย่างดีจึงต้องใช้เวลาในการเตรียมตัวมาก ครูจะต้องเข้าใจวิธีการสอนแบบนี้เป็นอย่างดีและชัดเจน สามารถยกตัวอย่างได้มากพอที่จะทำให้ให้นักเรียนได้สังเกต คือ พิจารณาหาเหตุผลและสรุปเป็นนัยทั่วไปได้ แต่ถ้าครูเตรียมตัวในการสอนไม่ดีก็จะทำให้เสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ นักเรียนจะไม่เข้าใจบทเรียนที่กำลังเรียนอยู่และทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้

11. วิธีสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) เป็นวิธีสอนที่เริ่มต้นจากการนำนัยทั่วไป กฎหรือสูตรที่ทราบอยู่แล้วมาตรวจสอบข้อเท็จจริง แล้วนำมาใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ และเกิดข้อสรุปใหม่ขึ้น

ข้อดี ใช้เวลาน้อย เพราะนักเรียนสามารถนำกฎหรือสูตรที่เคยเรียนมาแล้วมาใช้ได้ ทำให้นักเรียนจำกฎหรือสูตรได้แม่นยำ ช่วยฝึกให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุและผล ไม่เชื่ออะไรง่ายๆ โดยไม่มีการตรวจสอบหรือพิสูจน์ให้เห็นจริง ช่วยทำให้การแก้ปัญหของนักเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อจำกัด สามารถนำมาใช้สอนได้เฉพาะบางเนื้อหา และเป็นการยากที่จะทำให้นักเรียนที่เริ่มเรียนเข้าใจกฎหรือสูตรที่เป็นนามธรรม ถ้านักเรียนจำสูตรไม่ได้ นักเรียนก็จะไม่สามารถแก้ปัญหานั้นได้

12. วิธีสอนแบบผสม (Mixed Method) เป็นวิธีสอนที่นำมาวิธีสอนต่างๆ มาสอนในเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง เช่น วิธีสอนแบบสาธิต วิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล และวิธีสอนแบบค้นพบ

ข้อดี ช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากนักเรียนได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนหลายๆแบบ

ข้อจำกัด ครูจะต้องเตรียมตัวอย่างดีก่อนการสอน ดังนั้น ครูจะต้องมีเวลาและใช้เวลาในการเตรียมการสอนมากพอสมควร

จากวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าวิธีสอนคณิตศาสตร์มีหลากหลายวิธี ได้แก่ วิธีสอนแบบบรรยาย วิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล วิธีสอนแบบใช้คำถาม วิธีการสอนแบบโครงการ วิธีการสอนแบบทดลอง วิธีการสอนแบบสาธิต วิธีการสอนแบบอภิปราย วิธีการสอนแบบวิเคราะห์ – สังเคราะห์ วิธีการสอนแบบอุปนัย – แบบนิรนัย และวิธีการสอนแบบค้นพบ ซึ่งวิธีสอนในแต่ละวิธีก็จะเหมาะสมกับการสอนในเนื้อหาและระดับชั้นที่แตกต่างกัน และมีข้อดี – ข้อเสียแตกต่างกัน ดังนั้น ครูควรจะใช้วิธีสอน

แบบผสมผสานหรือใช้วิธีสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและระดับชั้นของนักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และไม่เบื่อหน่ายในขณะการเรียนการสอน

3.4 ทักษะการสอนคณิตศาสตร์

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงทักษะการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน ดังนี้

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542: 15-41) กล่าวว่า ในการสอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ผู้สอนจะต้องมีทักษะในด้านต่างๆ เพื่อถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียน ครูผู้สอนที่มีความรู้สูงหรือเก่งในวิชาคณิตศาสตร์ ถ้าไม่มีทักษะที่ดีที่จะทำให้ถ่ายทอดความรู้ผู้เรียนได้ ก็จะไม่ใช่ว่าผู้สอนที่ดี ดังมีคำพูดที่ว่า "เก่งแต่สอนไม่ดี" หรือ "เก่งแต่สอนไม่รู้เรื่อง" ดังนั้นนอกจากครูจะต้องมีความรู้ความสามารถในทางคณิตศาสตร์อย่างเพียงพอแล้ว ครูยังต้องมีทักษะต่างๆ ในการถ่ายทอดความรู้ ดังนี้

1. ทักษะในการสื่อความหมาย ต้องรู้จักตีความ และสามารถอธิบายให้นักเรียนเข้าใจได้
2. ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน ก่อนที่จะเริ่มดำเนินการสอน ผู้สอนควรกระตุ้นความสนใจผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะร่วมกิจกรรมการเรียน การสอน การนำเข้าสู่บทเรียนทำได้หลายวิธี เช่น ทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้วซึ่งสัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่ที่กำลังจะเรียน การสนทนาซักถาม ตั้งปัญหาให้อภิปราย เล่าเรื่อง เล่าประวัติ ใช้สื่อการสอน รูปภาพของจริง ดูเทปบันทึกภาพ
3. ทักษะการใช้คำถาม เป็นทักษะที่สำคัญมากในการสอนคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะครูจะเลือกวิธีการสอนใดก็จะต้องใช้การตั้งคำถามสอดแทรกอยู่ตลอดเวลา ถ้าครูสามารถใช้คำถามได้ดีก็จะนำไปสู่ข้อสรุปที่ต้องการได้

จุดประสงค์ในการใช้คำถาม

1. ถามให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ เป็นลำดับขั้นตอน
2. กระตุ้นให้นักเรียนคิดตาม สนใจการเรียนการสอนอยู่ตลอดเวลา
3. ตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน ทำให้ทราบจุดบกพร่องของผู้เรียนปรับปรุง แก้ไขให้ถูกต้องก่อนที่จะสอนต่อไป
4. ประเมินการสอนของครู เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

ลักษณะของคำถามที่ดี

1. ชัดเจน มีความหมายแน่นอน ไม่กำกวม ต้องทำให้ผู้ถูกถามเข้าใจว่าต้องการทราบอะไร
2. เร้าใจให้คิด (Stimulate Reflection) เช่น คำถามประเภท "ทำไม" ผู้ตอบจะต้องคิดหาเหตุผลมาสนับสนุนคำตอบ ทำให้ได้ฝึกกระบวนการคิด แต่ถ้าเป็นคำถามประเภท "ใช่หรือไม่ใช่" ผู้ตอบอาจจะไม่ได้คิดเลย อาจจะใช้การเดา
3. คำถามจะต้องเจาะจง (Definite) ผู้ตอบต้องทราบขอบเขตที่ต้องการคำถามไม่กว้างเกินไป
4. เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ความสนใจและวัยของผู้เรียน ทั้งในด้านคำศัพท์หรือภาษาที่ใช้ ความยากง่ายของปัญหา ความซับซ้อนของปัญหา
5. ไม่เป็นคำถามนำ เช่น มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทางมุมละ 60 องศาใช่หรือไม่
6. ไม่เป็นคำถามซ้อนคำถาม หรือถามทีละหลายๆ คำถาม ควรจะแยกถามทีละตอน
7. ไม่เป็นคำถามเชิงปฏิเสธ

คำถามในทางคณิตศาสตร์ มี 2 ชนิด คือ

1. ถามข้อเท็จจริง ใช้เมื่อต้องการทราบข้อเท็จจริง ข้อมูลที่ทราบ หรือที่โจทย์กำหนด เช่น ด้านกว้างยาวเท่าไร เป็นคำถามที่สามารถตอบได้ทันที
2. ถามให้คิด เป็นคำถามที่ผู้ตอบต้องใช้เหตุผลในการตอบ มีลำดับขั้นตอน ใช้การวิเคราะห์ สังเคราะห์ อ้างอิงโดยใช้นิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีหรือข้อมูลที่ทราบอย่างเป็นระบบ

ศิลปะในการใช้คำถาม

1. ควรมีการวางแผนล่วงหน้า เพื่อจะได้เตรียมคำถามให้มีลักษณะที่ดี ครูคณิตศาสตร์ซึ่งรู้เนื้อหาดีจะเป็นผู้ที่ตั้งคำถามได้ดี และสามารถใช้คำถามที่มีความหมายในการสื่อสาร ครูจะต้องเรียนรู้และฝึกทักษะการตั้งคำถามให้เกิดความชำนาญ การเตรียมคำถามไว้ล่วงหน้า จะได้คำถามที่กะทัดรัด ชัดเจน มีความหมาย และถามได้เป็นลำดับขั้นตอน ไม่วกไปเวียนมา ทำให้ไม่เสียเวลาในการสอน ใช้เวลาทุกนาทีได้อย่างคุ้มค่า
2. การใช้คำถาม ควรจะมีทั้งถามข้อเท็จจริง และถามให้คิดปะปนกันไปตามความเหมาะสมของเนื้อหา โดยเฉพาะคำถามที่ก่อให้เกิดการอภิปราย จะให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดได้มากขึ้น

3. ควรให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด อย่าเรียกชื่อนักเรียนก่อนแล้วจึงตั้งคำถาม หรือถามเรียงตามเลขที่ จะทำให้คนอื่นๆ ที่รู้ว่าตนเองไม่ต้องตอบ ไม่สนใจ ไม่คิด ควรจะตั้งคำถามให้ทุกคนได้คิด เว้นระยะสักครู่จึงเรียกถามตอบ

4. ครูควรสนใจฟังคำตอบของนักเรียน พยายามค้นหาคำตอบที่ถูกต้องทุกๆ คำตอบของนักเรียน ถ้ายังไม่ครอบคลุมทั้งหมด อาจให้โอกาสคนอื่นๆ เสริมและสุดท้ายครูช่วยเสริมให้สมบูรณ์

5. ควรมีการเสริมกำลังใจ ด้วยการชมว่า ถูกต้อง ดีมาก และใครมาช่วยเสริมเพิ่มเติมได้อีก แต่ถ้านักเรียนตอบผิด ครูอาจช่วยโดยใช้คำถามที่ง่าย ๆ เพื่อนำให้นักเรียนตอบ ถูกได้เป็นการสร้างเสริมกำลังใจ ถ้านักเรียนยังตอบไม่ได้ก็ไม่ต้องดุหรือทำโทษ จะทำให้ขาดกำลังใจ ขาดความมั่นใจ อับอายเพื่อนๆ ควรจะเรียกให้นักเรียนคนอื่นตอบก่อน และเมื่อมีคำถามที่คิดว่านักเรียนผู้นั้นจะตอบได้ ก็รับถามทันที เพื่อสร้างกำลังใจ ให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง และมีความพยายามในการเรียนรู้ต่อไป ถ้านักเรียนเกิดความท้อแท้ ลี้หลัง อาจทำให้ไม่สนใจเรียนและเกลียดวิชาคณิตศาสตร์ ต่อต้าน และอาจเกิดพฤติกรรมทางลบ เป็นผลเสียระยะยาวต่อตัวนักเรียน ทำให้พื้นฐานไม่ดี ถึงแม้ต่อไปในระดับสูงขึ้น นักเรียนผู้นั้นอาจปรับตัวได้ และอยากจะเรียน ก็จะมีประสบการณ์ต่อไปอย่างมากมาย

6. ไม่ควรถามซ้ำ ควรฝึกวินัยและทักษะในการฟังของผู้เรียน เรียกผู้ที่ไม่สนใจให้ตอบคำถามเป็นการลงโทษ และดึงความสนใจให้กลับมาสู่กิจกรรมการเรียนการสอน นอกจากนี้แล้ว การถามซ้ำอาจจะไปก่อกวนความคิดของนักเรียน

7. อย่าทวนคำตอบนักเรียน เพราะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนไม่สนใจคำตอบของเพื่อน ถ้านักเรียนตอบไม่ชัดเจนหรือไม่ดังพอที่ทุกคนจะได้ยินครูควรให้นักเรียนตอบใหม่ ถ้ายังไม่ครอบคลุมหรือไม่ถูกต้องอาจจะให้นักเรียนคนอื่นช่วยเสริมหรือแก้ไข ครูควรจะเป็นเพียงผู้เสริม แก้ไข หรือสรุปภายหลังจากที่ให้นักเรียนได้ตอบอย่างเต็มที่แล้ว

8. คำถามของครูและคำตอบของนักเรียน ควรจะดังชัดเจนให้ได้ยินทั่วทั้งห้อง

4. ทักษะการยกตัวอย่าง การยกตัวอย่างมีความสำคัญมากในวิชาคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เป็นนามธรรมให้ชัดเจนมากขึ้น เช่น ในการสอนสมบัติสลับที่การบวก $a+b = b+a$ ถ้ายกตัวอย่างเป็นจำนวนเต็มอย่างง่าย ๆ $3+5 = 8$ และ $5+3 = 8$ ดังนั้น $3+5 = 5+3$ และครูก็ควรจะให้ตัวอย่างอื่นๆ เช่น กำหนดจำนวนที่เป็นเศษส่วน ทศนิยม จำนวนเต็มลบ แล้วจึงสรุปว่า จำนวนจริงทุกจำนวนมีสมบัติสลับที่การบวก นักเรียนจะจำได้แม่น และเข้าใจ

มองเห็นภาพมากกว่าที่ครู จะบอกเพียงว่า ถ้า a, b เป็นจำนวนจริงใดๆ จะได้ $a+b = b+a$ ซึ่งเรียกว่ามีสมบัติสลับที่การบวก

วิธีการยกตัวอย่างที่ดี ควรคำนึงถึง

1. ยกตัวอย่างที่ง่ายก่อน แล้วจึงยกตัวอย่างที่ยากขึ้นตามลำดับ
 2. ต้องเป็นตัวอย่างที่น่าสนใจ ไม่ควรใช้ตัวอย่างในแบบเรียน จะทำให้นักเรียนไม่มีความตื่นตัวเท่าที่ควร คำตอบของนักเรียนอาจจะได้จากการดูแบบเรียนแล้วตอบ นักเรียนไม่ได้คิดเท่าที่ควร ครูควรเอาใจหทัยตัวอย่างจากแบบฝึกหัด หรือจากหนังสือเล่มอื่นๆ หรืออาจสร้างใจหทัยขึ้นเอง ซึ่งอาจจะคล้ายๆ กับในแบบเรียน
 3. ควรยกตัวอย่างในลักษณะเดียวกันหรือคล้ายๆ กัน หลายๆ ตัวอย่าง เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะความชำนาญ และสามารถสรุปได้
 4. ต้องเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้พร้อม เรียงลำดับขั้นตอนไม่ให้เสียเวลา จัดหรือเลือกในขณะสอน จะทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างไม่ราบรื่น
 5. ตรวจสอบความพร้อมของสื่อที่จะใช้ ถ้าเป็นแผนภูมิที่ต้องติดกระดานหรือผนังเตรียมอุปกรณ์การติดให้พร้อม ครูไม่ควรยืนถือไว้ หรือไม่ควรให้นักเรียนออกมาช่วยถือสื่อ นั้น การติดกระดานหรือผนังต้องติดในระดับสูงพอสมควรให้ทุกคนมองเห็น ถ้าเป็นสื่อประเภทที่ต้องใช้การสาธิตทดลอง ครูจะต้องสาธิตให้นักเรียนเห็นโดยทั่วถึงกัน อาจจะต้องจับคู่ขึ้นในระดับสูงพอสมควร ถ้าขนาดเล็กต้องแบ่งกลุ่มย่อย
 6. การใช้สื่อการสอนต้องคล่องแคล่วว่องไว บางอย่างครูต้องซ้อมมาก่อน เพื่อประหยัดเวลา น่าสนใจ เป็นไปตามลำดับขั้นตอน นักเรียนสามารถติดตามได้ จนในที่สุดสามารถสรุปได้
 7. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกใช้สื่อการเรียนการสอนนั้นๆ เพื่อให้นักเรียนจะได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น ได้ลงมือปฏิบัติ เห็นรายละเอียดมากขึ้น มีทักษะความชำนาญมากยิ่งขึ้น และเป็นแนวทางให้นักเรียนคิด เชื่อมโยง และใช้สื่อในเรื่องอื่นๆ ต่อไป
6. ทักษะการคำนวณ (Computational Skill) การสอนให้นักเรียนมีทักษะในการคำนวณนั้นมุ่งให้นักเรียนสามารถคำนวณได้อย่างมีระบบ ถูกต้องตามโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ การที่นักเรียนแต่ละคนจะสามารถคำนวณได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว แม่นยำ ขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญา ความรู้พื้นฐานเดิม และความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งครูจะมีส่วนช่วยนักเรียนได้ โดยการสอนให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกคิดอย่างเป็นระบบ ตามลำดับขั้นตอน ครูจะต้องเป็นแม่แบบที่ดี การยกตัวอย่างให้นักเรียน ครูควรคิดคำนวณให้ดูอย่างละเอียด มีการถามตอบให้

นักเรียนได้คิด การคำนวณโดยวิธีลัด ซึ่งเป็นวิธีที่มุ่งเอาเฉพาะคำตอบอย่างรวดเร็วและแม่นยำ แต่ไม่ได้คำนึงถึงโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ควรจะใช้เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่นักเรียนได้ฝึกคำนวณอย่างเป็นระบบ มีเหตุผล ถูกต้อง ตามโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ก่อน การฝึกทักษะการคำนวณ ควรคำนึงถึง

1. ความรู้พื้นฐานในการบวก ลบ คูณ หาร โดยเฉพาะการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนที่อยู่ในรูปเศษส่วน และการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มลบ หรือเศษส่วน ทศนิยม ที่เป็นจำนวนลบ นักเรียนควรจะทำได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ไม่สับสน นำมาใช้ได้ทันที เมื่อต้องการใช้ประกอบการคำนวณ

2. ควรใช้รูปแบบอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรม เช่น ใช้แผนภาพ เส้นจำนวน หรือโจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวัน เรื่องใกล้ตัว เมื่อเข้าใจแล้วสามารถเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้

3. ครูต้องเน้นถึงข้อควรระวัง ข้อผิดพลาดต่างๆ

4. ให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกซ้ำๆ เพื่อความชำนาญ ขณะที่นักเรียนฝึกครูต้องทบทวนอยู่เสมอในสิ่งที่ควรระวัง ครูให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ เขียนคำนวณด้วยตนเอง ซึ่งต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นอย่างมาก ครูควรหาโอกาสตรวจสอบความบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน อาจให้นักเรียนทำลงสมุดของตนเอง ทำในชั้นเรียน ครูเดินดูให้คำแนะนำ แก้ไขข้อผิดพลาด

5. ให้นักเรียนมีโอกาสฝึกให้มากขึ้น บ่อยขึ้น ให้โจทย์เสริมเป็นการบ้าน แบบฝึกหัดเพิ่มเติม จนนักเรียนเกิดทักษะในการคำนวณ ทำได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว แม่นยำ และสามารถนำไปใช้กับเรื่องอื่นๆ ต่อไป

6. ควรพิจารณาทักษะในการคำนวณไปสู่วิธีลัดได้ในบางเนื้อหา โดยนักเรียนต้องมีพื้นฐานความเข้าใจที่ถูกต้อง อย่างมีระเบียบแบบแผน ถูกต้องตามโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ รู้ที่มาของวิธีลัดนั้นๆ

7. ทักษะการใช้กระดาน กระดานดำเป็นอุปกรณ์การสอนพื้นฐานที่ทุกโรงเรียนหรือครูทุกคนต้องใช้ แต่ในปัจจุบันวิวัฒนาการทางด้าน สื่อ อุปกรณ์ ก้าวหน้ามากขึ้น บางแห่งอาจจะมีกระดานขาว (White Board) ให้ครูได้ใช้ แม้แต่เครื่องฉายข้ามศีรษะก็ใช้กันแพร่หลาย ครูต้องรู้จักใช้ได้เหมาะสม ข้อควรคำนึงถึง คือ

1. เตรียมให้พร้อม กระดานต้องลบให้สะอาด แสงสว่างต้องเพียงพอ แต่ต้องระวังการสะท้อนแสง โดยเฉพาะสำหรับนักเรียนที่นั่งด้านหน้า ช้ายสุด หรือขวาสุด ครูต้องตรวจสอบ แก้ไข ให้พร้อมก่อน

2. การเขียนกระดานควรเริ่มจากซ้ายไปขวา ไม่ควรวกไปเวียนมา ถ้ากระดานยาวครูอาจจะแบ่งเป็น 2 – 4 ส่วน ตามความเหมาะสม ควรเริ่มเขียนจากส่วนที่ 1 ทางด้านซ้าย ไปถึงส่วนที่ 4 แล้วจึงกลับมาลบส่วนที่ 1 แล้วใช้ต่อไปในลักษณะเดิม
 3. การเขียนตัวหนังสือ หรือตัวเลขต้องมีขนาดพอเหมาะ ไม่เขียนตัวเล็กหรือเขียนเบียดกันเกินไป มองเห็นไม่ชัด โดยเฉพาะคนที่นั่งด้านหลัง ควรเขียนให้อ่านง่าย มีระเบียบสวยงาม อยู่ในแนวระดับ
 4. ครูควรฝึกเขียนกระดานให้ถูกวิธี ไม่ควรยืนหันหลังให้นักเรียนเป็นเวลานานๆ เหมือนกับครูพูดกับกระดาน ไม่ได้พูดกับนักเรียน ในขณะที่เขียนกระดาน ครูต้องอธิบาย ถาม ตอบ สอดแทรกเป็นระยะๆ ครูควรจะยืนเอียงๆ เพื่อจะได้พูดกับนักเรียนได้อย่างเป็นธรรมชาติ ดึงความสนใจ สังเกตผู้เรียน ควบคุมชั้นเรียนได้
 5. การเขียนกระดานต้องเขียนอย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และถูกต้อง การจับชอล์กต้องถูกวิธี ควรให้แท่งชอล์กทำมุมประมาณ 45 องศา กับกระดาน
 6. ควรเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือ เช่น ไม้บรรทัด วงเวียน ให้พร้อม
 7. ขณะที่ครูอธิบาย ควรยืนชิดกระดานด้านใดด้านหนึ่ง เพื่อให้ทุกคนมองเห็นกระดาน ไม่ยืนบังหน้านักเรียน ถ้าจะชี้ข้อความควรใช้ไม้ชี้ ไม่ควรใช้มือ
 8. การเขียนข้อความสำคัญๆ ข้อสรุป กฎ สูตร ควรจะใช้ชอล์กสีที่เขียนแล้วเห็นชัดเจน หรืออาจใช้ชอล์กขาว แล้วตีกรอบเพื่อเป็นการเน้น ครูควรใช้ชอล์กหลายสี โดยเฉพาะการสอนเรขาคณิต แต่ก็ควรระวังบางสีอาจจะทำให้นักเรียนมองเห็นไม่ชัดได้
 9. ควรคำนึงถึงการเป็นระบบระเบียบ ความเป็นหมวดหมู่ เพื่อให้ นักเรียนได้เห็นรูปแบบ จนสามารถสรุปได้
 10. ถ้าจะให้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น อาจจะให้นักเรียนออกมาช่วยเฉลยโจทย์ หรือการคำนวณบางข้อ หรือแบ่งกลุ่มแข่งขันทำโจทย์บนกระดาน แต่ข้อควรระวัง คือ อย่าให้นักเรียนออกมาทำมีละหลายๆ คน จะดูไม่เหมาะสม ยืนบังกระดาน นักเรียนคนที่เหลือไม่มีส่วนร่วม ครูควรแนะนำการใช้กระดานกับนักเรียนด้วย โดยเฉพาะขนาดตัวอักษร ตัวเลขที่เขียน ควรแบ่งกระดานเป็นส่วนๆ ตามความเหมาะสม เพื่อให้นักเรียนจะได้เขียนอย่างเป็นระเบียบ
8. ทักษะการให้แรงจูงใจ และการเสริมกำลังใจ แรงจูงใจและกำลังใจเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะนำนักเรียนไปสู่ความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนจะเกิดแรงจูงใจก็ต่อเมื่อเขาประสบความสำเร็จในการทำงาน อยากรู้ อยากเห็น จะเป็นแรงจูงใจ เพราะนักเรียนจะพยายาม

คิดค้นจนกว่าจะหาคำตอบได้ ถ้านักเรียนค้นพบคำตอบก็จะเพิ่มความเชื่อมั่นในตนเอง และจะเป็นแรงจูงใจให้อยากทราบปัญหาอื่นๆ อีกต่อไป เมื่อนักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะเรียนแล้ว ครูก็ควรเสริมกำลังใจให้นักเรียนทันทีในขณะที่นักเรียนกำลังปฏิบัติอยู่ เช่น นักเรียนทำได้ถูกต้องก็กล่าวคำชมเชยด้วยวาจา และทำทางที่เหมาะสม ครูสามารถสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนได้โดย

1. สร้างแรงจูงใจด้วยบุคลิกภาพ ท่าทาง การเป็นแม่แบบที่ดี มีเทคนิควิธีสอนที่น่าสนใจ ไม่น่าเบื่อ มีมนุษยสัมพันธ์ดี ให้ความสนใจนักเรียนโดยทั่วถึง ทุ่มช่วยเหลือให้นักเรียนประสบความสำเร็จ ให้นักเรียนมีกำลังใจ มีความหวัง ไม่ท้อแท้ จะเป็นที่ประทับใจของนักเรียน จูงใจให้นักเรียนสนใจ และอยากเรียนคณิตศาสตร์

2. ชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของความรู้ที่ได้รับ และจะนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร เน้นให้เห็นว่าสามารถนำคณิตศาสตร์มาใช้ในทางธุรกิจ และสาขาวิชาอื่นๆ ผู้ที่เรียนคณิตศาสตร์ได้ดีจะมีโอกาสประกอบอาชีพใดได้บ้าง

3. ให้นักเรียนได้ทำงานตามความสามารถและสติปัญญาของแต่ละคน เพื่อให้ นักเรียนได้มีโอกาสประสบความสำเร็จ เป็นกำลังใจ เพิ่มความเชื่อมั่นให้ตนเอง และท้าทายให้ศึกษา ค้นคว้าต่อไป อาจจะมีมอบหมายงานที่น่าสนใจ เช่น การจัดตั้งชุมนุมคณิตศาสตร์ มีกิจกรรมนันทนาการต่างๆ หรือมอบหมายให้อ่านวารสาร วิทยุทัศน์ ดุภาพยนตร์ วิทยุทัศน์ ฟังวิทยุ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

4. สร้างแรงจูงใจโดยใช้ความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนเป็นสื่อให้นักเรียนอยากคิดค้น ค้นพบคำตอบด้วยตัวเอง

5. ครูจะต้องใช้กลวิธีการสอนที่น่าสนใจ มีสื่อการสอน ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม มีการวางแผนการสอนที่ดี ครูต้องหมั่นหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ ทั้งในด้านเนื้อหาวิชา และวิธีการสอนตลอดจนการสื่อความหมายของครู ต้องให้ชัดเจน เป็นที่เข้าใจง่าย ไม่วกวน การเตรียมการสอนที่ดี จะทำให้ลดข้อบกพร่องต่างๆ ของครูได้ และที่สำคัญยิ่งกว่านั้น คือ ครูควรจะต้องบันทึกข้อผิดพลาด จุดอ่อน ข้อบกพร่องในการสอนแต่ละครั้ง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขในการสอนครั้งต่อไป

9. ทักษะการสรุปบทเรียน การสรุปบทเรียนอาจสรุปได้โดยครูผู้สอน หรือให้นักเรียนเป็นผู้สรุปก็ได้การให้นักเรียนสรุปบทเรียน จะทำให้ครูทราบว่านักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้อย่างถูกต้องหรือไม่ และเป็นการย้ำให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ถ้ามีข้อบกพร่องครูจะสามารถแก้ไขได้ การสรุปบทเรียนอาจทำได้โดยสรุปเป็นตอนๆ เมื่อเรียนจบหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง หรือตอนใดตอนหนึ่งแล้วนักเรียนควรจะสรุปบทเรียนในครั้งนั้นได้ และเมื่อเรียนจบในแต่ละคาบ

เรียน ซึ่งอาจจะเรียนไปแล้วในหลายๆเรื่อง หรือหลายๆ มโนทัศน์ นักเรียนก็ควรจะสรุปทั้งหมดได้ วิธีการสรุปบทเรียน มีหลายวิธี เช่น สรุปจากการตั้งคำถาม สรุปจากการสังเกต สรุปจากการทดลอง สรุปโดยให้นักเรียนร่วมกิจกรรม สรุปจากการใช้สื่อการเรียนการสอน สาคิตให้นักเรียนดู และใช้คำถามประกอบ จนได้ความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นๆ

10. ทักษะการแก้ปัญหาในชั้นเรียน การควบคุมชั้นเรียน ให้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างราบรื่นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ให้นักเรียนเกิดการอยากรู้ เป็นสิ่งที่สำคัญมากในการเรียนการสอน ถ้าครูไม่สามารถดึงความสนใจของผู้เรียนให้ร่วมกิจกรรม ถึงแม้ครูจะเตรียมอุปกรณ์ สื่อการสอน วิธีการสอน แผนการสอนมาดีเพียงใด การเรียนการสอนนั้นก็มิอาจประสบความสำเร็จได้

ปัญหาด้านผู้เรียน เช่น

1. นักเรียนไม่มีความพร้อมในการเรียน อุปกรณ์การเรียน สมุด หนังสือ
2. นักเรียนไม่มีสมาธิในการเรียน
3. ความแตกต่างระหว่างบุคคลในชั้นเรียนทั้งในด้านการรับรู้ และความรู้พื้นฐาน
4. นักเรียนไม่สนใจการเรียนการสอน ไม่ร่วมกิจกรรม น่างานอื่น เช่น นำการบ้านวิชาอื่นที่ทำไม่ทันมาทำในเวลาเรียน นั่งคุยกัน อ่านการ์ตูน พุดโทรศัพท์ อ่านข้อความในเครื่องมือสื่อสารต่างๆ หรือหลับในเวลาเรียน

ปัญหาด้านครูผู้สอน เช่น

1. ไม่เตรียมพร้อมในด้านสื่ออุปกรณ์การสอน ใช้วิธีสอนซ้ำๆ น่าเบื่อ ไม่ดึงดูความสนใจ ไม่เตรียมยุทธวิธีรับมือกับนักเรียนที่เกเร ไม่ร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน หรือ ก่อวุ่นชั้นเรียน
2. ควบคุมอารมณ์ไม่ได้
3. ขาดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

แนวทางแก้ปัญหา

1. ครูจะต้องหากลวิธีดึงนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอนให้ได้ ซึ่งอาจจะต้องใช้วิธีที่แตกต่างกันไปกับนักเรียนแต่ละกลุ่ม หรือถึงแม้จะเป็นกลุ่มเดิมก็อาจจะต้องเปลี่ยนยุทธวิธีไปเรื่อยๆ ครูต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าอย่างมีสติ ไม่ใช่ อารมณ์ มีเหตุผล มีความมั่นคงด้านอารมณ์ และพฤติกรรมของครู มีข้อตกลง กฎเกณฑ์ที่ชัดเจน มีรางวัลหรือการชมเชยให้เมื่อนักเรียนทำดี การให้รางวัลอาจจะอยู่ในรูปของคะแนน และที่สำคัญที่สุด คือ ครูจะต้องเข้าใจถึงจิตใจนักเรียน ให้นักเรียนรู้สึกเคารพ รัก ศรัทธาในตัวครู

ถ้าครูปล่อยปละละเลย ทำให้ห้องเรียนขาดระเบียบ นักเรียนที่ตั้งใจเรียน จะขาดสมาธิในการเรียน เรียนไม่รู้เรื่อง และหน้าเบื่อหน่ายไปในที่สุดด้วย สุดท้ายคือความล้มเหลวของครูผู้สอนและนักเรียนทั้งชั้นเรียน

2. ครูอาจต้องให้ความช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เช่น คนที่ขาดสมาธิในการเรียน ต้องให้คำแนะนำ ปรีกษา หาสาเหตุร่วมกัน และหาวิธีแนวทางแก้ไขร่วมกัน ซึ่งจะประสบความสำเร็จได้ต้องขึ้นกับตัวนักเรียนที่จะให้ความร่วมมือ และการแก้ไขต้องถูกวิธี ซึ่งครูจะต้องศึกษาแนวทางที่ดีที่ถูกต้องเพื่อนำมาแนะนำนักเรียน

3. ในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งอาจจะเป็นในด้านการรับรู้ การเรียนรู้จะเร็วช้าในแต่ละคนมีได้ไม่เท่ากัน บางคนมีสติปัญญาดี ครูสอนแนะนำ บอกเพียงครั้งเดียวก็จำได้ สามารถนำไปใช้ได้ ประยุกต์ใช้ได้ แต่บางคนอาจจะอยู่ในระดับปานกลาง ต้องให้ตัวอย่างมากขึ้น ให้ฝึกทักษะมากขึ้น และบางคนอาจจะมีระดับช้ามาก เรียนตามเพื่อนไม่ทัน ฟังไม่ทัน จดไม่ทัน ครูจะต้องช่วยนักเรียนกลุ่มนี้เป็นอย่างมาก ให้แนวในการเรียน วิธีปฏิบัติตัว ปรับปรุงตัว ทำอะไรให้เร็วขึ้น ฝึกให้มากๆ และอาจจะต้องมีการสอนเสริม หรือมีบทเรียนช่วยสอนเสริมสำหรับนักเรียนกลุ่มอ่อน ส่วนในด้านพื้นฐานความรู้ก่อนเรียนครูควรทำการทดสอบก่อนสอน หรือใช้คำถามซักถามความรู้ที่เรียนไปแล้ว ซึ่งจะต้องนำมาใช้ต่อไป ถ้านักเรียนยังมีข้อบกพร่อง ครูต้องทบทวน ซึ่งอาจจะทำได้โดยการตั้งคำถาม ช่วยกันสรุปหรือมีบทเรียนเสริม เพื่อการทบทวน ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือให้ดูวิดีโอ และที่สำคัญ คือ ครูจะต้องให้นักเรียนเห็นว่า ผลของการไม่ตั้งใจเรียนหรือเรียนเนื้อหาใดไม่รู้เรื่อง จะมีผลเสียต่อเนื้องไปยั้งเนื้อหาต่อไป หรือในระดับชั้นสูงขึ้นได้

4. การที่ครูรับผิดชอบสอนนักเรียนหลายๆ ห้อง แต่ละห้องมีนักเรียนเป็นจำนวนมาก อาจทำให้ครูดูแลนักเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ไม่ทั่วถึง ครูควรใช้ยุทธวิธีต่างๆ เช่น เพื่อช่วยสอนเพื่อน แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยใช้สมาชิกกลุ่มคละ ทั้งคนเก่ง ปานกลาง อ่อน แล้วให้ดูแลช่วยเหลือกัน ให้งานกลุ่ม แต่งตั้งตัวเตอร์ ถ้ากลุ่มใดพัฒนาไปในทางที่ดี ก็ควรมีรางวัลให้ตัวเตอร์ และสมาชิกกลุ่มที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันจนประสบความสำเร็จ

ยุพิน พิพิธกุล (2545: 38-46) ได้กล่าวถึงทักษะการสอนคณิตศาสตร์
ดังต่อไปนี้

1. ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน

ในการดำเนินการสอนนั้น ก่อนที่ครูจะสอนเรื่องต่อไป ครูควรจะได้รู้ความสนใจของผู้เรียนเสียก่อน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเตรียมพร้อมที่จะเรียนบทเรียนต่อไป การนำเข้าสู่บทเรียนนั้นอาจจะมีวิธีการต่างๆ เช่น วิธีสนทนาซักถาม การทบทวนบทเรียนให้สัมพันธ์กับบทเรียนใหม่ การเล่าเรื่องหรือนิทาน การตั้งปัญหาโดยการให้อภิปราย การตั้งปัญหาโดยการทดลอง การใช้สื่อการเรียนการสอน เช่น ให้ความภาพของจริง ดูเทปบันทึกภาพ ดูแผนภูมิ ฯลฯ การเล่นเกม การแสดงบทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง การร้องเพลง การทายปัญหา การใช้คำประพันธ์ ปริศนา เกม การ์ตูน

2. ทักษะการสรุปบทเรียน

การสรุปมี 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สรุปความคิดรวบยอดในชั้นสอน

ตอนที่ 2 สรุปเมื่อจบบทเรียนในแต่ละชั่วโมง ผู้สอนให้ผู้เรียนสรุปสาระสำคัญที่ได้เรียนในคาบ อาจเป็นกฎ สูตร หรือบทนิยามที่ได้เรียนในชั่วโมงนั้น

การสรุปบทเรียนอาจจะมีวิธีการต่างๆ เช่น

1. สรุปจากการตั้งคำถาม ซึ่งเป็นเรื่องที่ใช้กันอยู่เป็นประจำแล้ว

2. สรุปจากการสังเกตและการทดลอง เช่น ในการหาปริมาตรของกรวยกลม ครูควรใช้กรวยกลมดวงทรายใส่ในกระบอก แต่พอครูสรุปครูควรใช้สื่อการเรียนการสอนอีกแบบหนึ่ง

3. สรุปจากการใช้สื่อการเรียนการสอนโดยการสาธิต ครูใช้สื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูปสาธิตให้ดูอีกครั้งหนึ่ง

4. สรุปจากการให้นักเรียนร่วมกิจกรรม เช่น ครูให้นักเรียนออกมาเขียนตารางค่าความจริงหลังจากที่เรียนไปแล้ว

5. สรุปด้วยเพลง ครูให้นักเรียนร้องเพลงเพื่อสรุปอีกครั้งหนึ่ง

6. สรุปด้วยคำประพันธ์ ครูคิดแผนภูมิ แล้วให้นักเรียนอ่านคำประพันธ์พร้อมกัน

3. ทักษะการตั้งคำถาม

การตั้งคำถาม นับว่าเป็นเรื่องที่สำคัญมากในคณิตศาสตร์เพราะครูจะต้องใช้คำถามอยู่ตลอดเวลาไม่ว่าจะสอนโดยวิธีใด เช่น สาธิตประกอบคำถาม หรือแม้แต่ทดลอง

เสร็จแล้ว ครูก็ยังตั้งคำถามอีก ถ้าครูใช้คำถามที่ดี ก็จะนำสู่ข้อสรุปได้ ด้วยเหตุนี้ครูจึงควรระมัดระวังในการตั้งคำถาม

ศิลปะการตั้งคำถาม

1. คำถามที่ดีนั้นไม่เพียงแต่คิดว่าจะถามอย่างไรก็ตามไปเรื่อยๆ โดยไม่ได้คิด ครูจะต้องเรียนว่าจะตั้งคำถามอย่างไร โดยผ่านการฝึก ทักษะจะไม่เกิดขึ้นถ้าถามไปเรื่อยๆ
 2. คำถามที่ดีนั้นจะต้องเตรียมคิดไว้ล่วงหน้า
 3. ถ้านักเรียนตอบผิด ครูควรพยายามใช้คำถามที่ง่ายๆ เพื่อให้นักเรียนตอบถูก และเป็นการสร้างกำลังใจ
 4. ควรมีการเสริมกำลังใจด้วยการชมว่าดี หรือ ดีแต่ถ้าปรับปรุงอีกสักนิดจะดียิ่งขึ้น
 5. ครูไม่ควรให้นักเรียนเกิดการท้อถอยด้วยการดู เมื่อนักเรียนตอบไม่ได้ ครูจะถามคำถามนั้นให้นักเรียนคนอื่นตอบก่อน และเมื่อมีคำถามที่คิดว่านักเรียนผู้นั้นจะตอบได้ ก็รีบถามคำถามนั้นทันทีเพื่อสร้างกำลังใจ
 6. ครูทำให้นักเรียนทุกคนรู้สึกว่าเขาได้รับความรู้เท่าๆกัน โดยครูพยายามให้ร่วมกิจกรรมและถามให้ทั่วถึง จะต้องสร้างความรู้สึกให้แก่นักเรียนว่า นักเรียนทุกคนมีความสำคัญต่อบทเรียนนั้นคนเดียว
 7. คำถามชนิดที่รอคำตอบจากนักเรียน เป็นคำถามที่ไม่ดี ครูบางคนเห็นนักเรียนคนไหนตอบได้ก็ ถามแต่คนนั้น ครูจะแก้ไข
4. ทักษะการยกตัวอย่าง
- การยกตัวอย่างเป็นเรื่องสำคัญมาก จะมีวิธีการยกตัวอย่างดังนี้
1. ครูควรยกตัวอย่างโดยใช้โจทย์ที่ไม่ใช่โจทย์ตัวอย่างในหนังสือเรียน อาจจะทำมาจากโจทย์แบบฝึกหัดหรือจากโจทย์หนังสือเล่มอื่นๆ เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียนครู อาจจะทำโจทย์ขึ้นเองให้มีวิธีทำที่คล้ายกับโจทย์ตัวอย่างในหนังสือเรียน
 2. ยกตัวอย่างที่ง่ายก่อนแล้วจึงยกตัวอย่างที่ยากขึ้นตามลำดับ
 3. การยกตัวอย่างที่จะให้นักเรียนสามารถสรุปได้ จะต้องยกตัวอย่างเดียวกันหลายๆ ตัวอย่าง เพื่อให้นักเรียนเห็นแบบรูป
 4. การยกตัวอย่างประกอบคำอธิบาย ครูจะต้องยกตัวอย่างทันทีอย่าอธิบายลอยๆ

5. การยกตัวอย่างเปรียบเทียบ เรื่องใดที่เป็นคู่กัน และต้องการให้เห็นความแตกต่าง เมื่อสอนอย่างหนึ่งแล้วก็ควรสอนอีกอย่างหนึ่ง เช่น สอนยูเนียน และอินเตอร์เซกชันพร้อมกัน สอนความหมายของการเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่พร้อมกัน
6. การยกตัวอย่างควรจะเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของนักเรียน เหมาะกับระดับชั้น
7. การยกตัวอย่างควรจะช่วยขยายใจความสำคัญให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
8. ควรยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่าง ก่อนที่ครูจะให้ให้นักเรียนสรุปกฎเกณฑ์จากตัวอย่างนั้น
9. ควรยกตัวอย่างให้เหมาะสมกับเรื่องนั้นๆ
10. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ยกตัวอย่าง เพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียน

5. ทักษะการใช้สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการที่จะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดี ครูจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม ปัจจุบันนี้มีสื่อการเรียนรู้หลายอย่าง ครูควรจะต้องศึกษาให้ถ่องแท้ และนำมาใช้ให้คุ้มค่า ข้อที่ควรพิจารณาในการใช้สื่อการเรียนรู้ คือ

1. เลือกสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะกับบทเรียน
2. พิจารณาถึงลักษณะของสื่อการเรียนรู้ต่างๆ ถ้าเป็นชนิดที่ประดิษฐ์ขึ้น ควรจะคำนึงถึงขนาดและสี ขนาดจะต้องพอเหมาะกับชั้นเรียน สีก็ควรจะน่าสนใจ ไม่ใช่สีที่เบากินไป เช่น ใช้สีน้ำเงินเข้ม เขียนตัวอักษรสีเขียวแก่
3. ควรจะใช้สื่อการเรียนรู้ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ประดิษฐ์เองได้ ประหยัด เพราะการใช้สื่อการเรียนการสอนประเภทนั้น ถ้าสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจง่ายก็น่าจะใช้ได้
4. การใช้สื่อการเรียนรู้ที่ไม่คุ้มค่า เช่น การทำแผนภูมิตารางเปล่าๆ ไม่มีข้อความติดเลยแล้วนำไปติดบนกระดานดำ ถ้าเป็นเช่นนี้ใช้การเขียนกระดานดำจะสะดวกกว่า
5. ใช้สื่อการเรียนรู้ให้คล่องแคล่ว เตรียมอุปกรณ์ที่จะติดให้พร้อม บางคนทำแผนภูมิไป พอจะติดให้นักเรียนดูก็หลุดลงมา เสร็จแล้วครูก็ให้นักเรียนถือแผนภูมินั้น ครูก็อธิบายไปเรื่อยๆ นักเรียนที่ยืนถือแผนภูมิก็ไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาอันนั้นได้
6. ครูจะต้องเตรียมสื่อการเรียนรู้ให้พร้อม เรียงตามลำดับขั้นตอน ไม่ใช่ไปยื่นเลือกอยู่หน้าชั้นเรียน
7. ครูควรจะมีวิธีการทำสื่อการเรียนรู้อย่างประหยัด

8. ครูควรเตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อม และเลือกดูให้เหมาะสม
9. ควรพยายามฝึกให้นักเรียนรู้จักใช้สื่อการเรียนรู้นั้นๆ เพื่อจะได้เป็นแนวทางให้นักเรียนคิดจัดทำสื่อการเรียนรู้อื่นๆ ในเรื่องต่อไป

อัมพร ม้าคนอง (2546: 40-44) ได้กล่าวถึงทักษะการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน

การนำเข้าสู่บทเรียนมีความสำคัญเนื่องจากการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสำหรับการเรียนเนื้อหาที่ผู้สอนตั้งใจจะสอนในแต่ละคาบ การนำเข้าสู่บทเรียนอาจทำได้หลายวิธี เป็นต้นว่า การทบทวนความรู้เดิมที่เป็นพื้นฐานของความรู้ใหม่ที่จะสอน เช่น การทบทวนการหา ค.ร.น. ของ 18 กับ 24 ก่อนการสอนการหา ค.ร.น. ของ $2x$ กับ $4xy$ เป็นต้น การนำเข้าสู่บทเรียนอาจเป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งๆ ที่ผู้เรียนพบในชีวิตประจำวัน กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนจะได้เรียนในห้องเรียน เช่น การที่ผู้เรียนนำเงินไปฝากธนาคารออมสินแล้วได้ดอกเบี้ยนั้น ธนาคารได้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละในการคำนวณจำนวนเงินที่เป็นดอกเบี้ย หรือการที่บริษัทต่างๆ กำหนดราคาและปริมาณสินค้าให้เหมาะสมได้นั้น ส่วนหนึ่งมาจากการใช้ความรู้เรื่องกำหนดการเชิงเส้น (Linear Programming) การนำเข้าสู่บทเรียนจึงมีความสำคัญในลักษณะที่เป็นการทบทวนพื้นฐานเก่า การทำให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์หรือภาพรวมของสิ่งที่เรียนมาแล้วกับสิ่งที่จะได้เรียนรู้ใหม่ ตลอดจนความสัมพันธ์ของสิ่งที่จะเรียนรู้กับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การนำเข้าสู่บทเรียนควรทำก่อนการสอนเนื้อหาใหม่ โดยใช้เวลาเล็กน้อยไม่ควรใช้เวลานานเกินไปหรือน่าเบื่อเกินไป และไม่จำเป็นที่ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ทบทวนหรือบอกผู้เรียนเสมอไป ผู้สอนอาจใช้การถามคำถามให้ผู้เรียนคิดหาความสัมพันธ์ของสิ่งๆ ที่ผู้เรียนรู้แล้วกับสิ่งใหม่ที่จะเรียน หรือให้อธิบายความรู้ที่เป็นพื้นฐานของเนื้อหาที่จะเรียน โดยให้ผู้เรียนช่วยกันคิดช่วยกันอธิบาย ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ทั้งต่อตัวผู้เรียนเองในการทบทวนความรู้เก่า และเป็นประโยชน์ต่อตัวผู้สอนในการประเมินว่า ผู้เรียนมีความรู้เพียงพอหรือไม่สำหรับเนื้อหาใหม่ที่จะสอน นอกจากนี้ ผู้สอนอาจนำเข้าสู่บทเรียนโดยวิธีอื่น เช่น การสร้างประเด็นปัญหาให้ผู้เรียนอภิปรายเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่ การให้คู่มือทัศนเพื่อให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น

2. ทักษะการใช้คำถาม

การตั้งและการใช้คำถามของผู้สอนมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอน เนื่องจากคำถามเป็นสิ่งนำทางให้ผู้เรียนคิด ทำ ตอบ หรือแก้ปัญหา ผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามอยู่ตลอดเวลาในระหว่างการสอน ไม่ว่าจะเป็คำถามเพื่อหาคำตอบสุดท้าย คำถามเพื่อชี้แนวทางหรือนำไปสู่การหาคำตอบ คำถามให้ผู้เรียนตัดสินใจหรือผิด หรือคำถามประเภทอื่นๆ การใช้คำถามจึงควรได้รับการวางแผนและไตร่ตรองมาก่อนเป็นอย่างดี โดยทั่วไป ผู้สอนควรคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ในการตั้งและใช้คำถาม

1. ผู้สอนควรคิดและตั้งคำถามล่วงหน้าโดยพิจารณาจากคำตอบที่ต้องการ และเมื่อตั้งคำถามแล้วควรลองเป็นผู้ตอบคำถามเองก่อนว่า หากตนถูกถามคำถามนี้แล้วจะตอบว่าอย่างไร หากคำตอบไม่อยู่ในแนวทางเดียวกับคำตอบที่ต้องการ ควรต้องปรับคำถามใหม่
2. การใช้คำถามเดียวอาจไม่ได้คำตอบที่ต้องการ อาจต้องเตรียมคำถามต่อเนื่องโดยคาดคะเนจากคำตอบที่เป็นไปได้จากผู้เรียน ควรเตรียมไว้ล่วงหน้าว่าหากผู้เรียนตอบคำถามเป็นอย่างอื่น จะถามคำถามใดต่อ หรือหากผู้เรียนตอบไม่ได้จะทำอย่างไร เพื่อจะนำผู้เรียนไปสู่การตอบคำถามที่ต้องการ
3. การอธิบายคำตอบหรือการถามคำถามต่อเนื่อง ควรทำบนฐานของคำตอบที่ได้จากผู้เรียนเพื่อเป็นการให้ความสำคัญกับความคิดเห็นของผู้เรียน โดยไม่คำนึงว่าจะเป็นคำตอบที่ถูกหรือผิด
4. ผู้สอนต้องเข้าใจว่า คำถามที่ดีควรเป็นอย่างไร และใช้สิ่งเหล่านั้นในการตั้งและใช้คำถามของตน ลักษณะคำถามที่ดีมีดังนี้
 - เป็นคำถามที่ชัดเจน ที่ผู้ตอบฟังแล้วเข้าใจว่าผู้ถามถามอะไร หรือต้องการให้คิดอะไร
 - เป็นคำถามเดี่ยวๆ ที่ถามเพียงประเด็นเดียว และไม่ถามหลายๆ คำถามในคราวเดียวกัน
 - เป็นคำถามที่จำกัดขอบเขตของคำตอบอยู่ในขอบเขตที่ผู้เรียนจะคิดได้ และเป็นคำถามที่ถามไม่กว้างเกินไป
 - คำและข้อความในคำถามเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
 - เป็นคำถามที่ไม่ใช่เชิงปฏิเสธ
 - เป็นคำถามที่ไม่ถามนำ

- เป็นคำถามที่ไม่ถามซ้อนคำถาม
- เป็นคำถามที่ไม่ยาก ซับซ้อน และลึกซึ้งเกินไป
- ควรเป็นคำถามที่ให้เกิดอภิปราย โดยถามด้วยคำว่า อย่างไร เพราะเหตุใด มากกว่าคำถามให้ตอบสั้นๆ ที่ถามว่า อะไร ที่ไหน สิ่งใด ใช่หรือไม่

3. ทักษะการยกตัวอย่าง

การยกตัวอย่างขณะสอนวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญในการช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพของสิ่งที่ผู้สอนกำลังพูดถึงหรืออธิบายอยู่ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่ผู้สอนสอนได้ดีขึ้น ผู้สอนจะยกตัวอย่างในการสอนได้ดีเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ ผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนมากและมีความรู้ทางคณิตศาสตร์มักจะยกตัวอย่างที่ชัดเจน และสอดคล้องกับสิ่งที่กำลังสอน ซึ่งอาจเป็นตัวอย่างที่มาจากสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวผู้เรียน และเป็นตัวอย่างที่ไม่ซ้ำกับตัวอย่างในแบบเรียน แต่เป็นตัวอย่างที่สามารถสื่อสารให้ผู้เรียนเข้าใจได้เป็นอย่างดี ในการยกตัวอย่างผู้สอนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ควรยกตัวอย่างที่ใกล้ตัวผู้เรียนหรือเกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน และมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่สอน
2. การยกตัวอย่างควรมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน เช่น ยกตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม เพื่อแสดงขั้นตอนการคำนวณ หรือเพื่อให้เห็นการนำไปใช้งาน
3. ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการยกตัวอย่าง โดยให้ผู้เรียนคิดหาตัวอย่างเอง
4. การยกตัวอย่างในการสอนมโนทัศน์ ควรเป็นตัวเลขหรือจำนวนน้อยๆ เช่น จำนวนที่มีหนึ่งหรือสองหลัก เพื่อให้ผู้เรียนได้ให้ความสำคัญกับเนื้อหาสาระมากกว่าตัวเลขหรือจำนวน
5. จำนวนตัวอย่างที่ยกมาควรมีมากพอที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การยกตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ในตัวอย่างและสรุปเป็นทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม
6. เมื่อยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับเนื้อหาจนแน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว ควรยกตัวอย่างที่ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาหรือตัวอย่างที่ไม่ถูกต้อง และเป็นสิ่งที่ผู้เรียนเข้าใจผิดหรือทำผิดกันอยู่บ่อยๆ เพื่อให้ผู้เรียนจะได้เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสิ่งที่เป็นตัวอย่างกับสิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่าง

4. ทักษะการสรุปบทเรียน

การสรุปบทเรียนเป็นสิ่งสำคัญในการสอนแต่ละคาบ เนื่องจากเป็นการสรุปสาระสำคัญของสิ่งที่สอนมาทั้งหมด และเป็นการทำให้ผู้เรียนพยายามสื่อสารสิ่งที่ตนเข้าใจ ออกมาให้ผู้อื่นรับทราบซึ่งบางครั้งผู้เรียนที่มีความเข้าใจในเนื้อหาดีอาจไม่สามารถสรุปสิ่งเหล่านั้นออกมาเป็นภาษาพูดหรือภาษาเขียนสื่อสารเพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้ชี้แนะว่า ผู้เรียนควรจะสรุปอะไร และสรุปว่าอย่างไร สิ่งที่ผู้สอนควรคำนึงถึงเมื่อต้องการให้ผู้เรียนสรุปบทเรียน มีดังนี้

1. การสรุปบทเรียนควรสรุปจากเนื้อหาย่อยๆ ในระหว่างการสอน เพื่อที่จะได้ใช้ข้อสรุปนั้นสำหรับการสอนเนื้อหาต่อไปในลำดับที่สูงขึ้น และเพื่อไม่ให้เป็นการสะสมสาระสำคัญไว้สรุปในตอนท้ายมากเกินไป ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนลืมบางส่วนได้

2. การสรุปบทเรียนควรให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุปโดยสอนเป็นผู้แนะแนวทางในการสรุป เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ทราบว่าสิ่งที่ตนเข้าใจนั้นถูกต้องหรือยัง และผู้สอนจะได้ทราบเช่นกันว่า ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่ผู้สอนสอนเพียงใด

3. การสรุปบทเรียนในแต่ละคาบ ผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของบทสรุปย่อยๆ เอง ก่อนที่ผู้สอนจะสรุปรวมให้ภายหลัง หากเป็นข้อสรุปที่เป็นทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม ผู้สอนไม่ควรสรุปสิ่งเหล่านี้ทันที แต่ควรรอให้ผู้เรียนใช้ภาษาของตนเองสรุปสิ่งเหล่านั้นก่อน ผู้สอนจึงสรุปเป็นทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม ในภายหลัง

4. การสรุปบทเรียนไม่ควรทำเฉพาะกับการสอนเนื้อหาเท่านั้น การสอนโจทย์ปัญหาขั้นตอนหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์ ก็อาจมีการสรุปบทเรียนได้ เนื่องจากการสรุปบทเรียนเป็นการสรุปสิ่งที่ผู้สอนสอนและผู้เรียนเรียน ดังนั้น ไม่ว่าเนื้อหาจะเป็นเช่นใด ผู้สอนควรวิเคราะห์ว่าจะให้ผู้เรียนสรุปอะไร เพื่อเป็นกรย้ำในสิ่งที่ผู้เรียนเรียน

การสรุปบทเรียนอาจทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. สรุปจากการอภิปรายและตอบคำถามของผู้เรียน โดยผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามและประเด็นให้ผู้เรียนอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปของบทเรียน วิธีนี้เป็นวิธีที่ผู้สอนทำเป็นประจำอยู่แล้วในการสอนเนื้อหาแต่ละคาบ

2. สรุปโดยใช้สื่อการสอนหรืออุปกรณ์ช่วย เช่น ให้ผู้เรียนคู่มือที่ค้นสรุปการหาพื้นที่ของวงกลม ใช้สื่อรูปเรขาคณิตสามมิติสาธิตเพื่อสรุปการหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ใช้แผ่นโปร่งใสสรุปโครงสร้างของจำนวนจริง

จากทักษะการสอนคณิตศาสตร์ที่นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ทักษะการสอนคณิตศาสตร์ เป็นความชำนาญในพฤติกรรมการสอนแต่ละอย่างของผู้สอนที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ทักษะการสอนที่สำคัญที่ผู้สอนทุกคนควรจะต้องฝึกปฏิบัติและคำนึงถึงได้แก่ ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน ทักษะการใช้คำถาม ทักษะการยกตัวอย่าง ทักษะการเสริมกำลังใจ ทักษะการสรุปบทเรียน ทักษะการใช้กระดานชอล์ก ทักษะการใช้สื่อการสอน ซึ่งการที่ผู้สอนมีทักษะเหล่านี้ จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอันมาก ดังนั้น ทักษะการสอนแต่ละทักษะมีความสำคัญและควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน

3.5 เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน ดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2545: 47-51) ได้กล่าวว่า ครูคณิตศาสตร์ควรจะได้เสาะแสวงหาเทคนิคต่างๆ เหล่านี้มาเสริมการสอนของตน เทคนิคต่างๆ ที่ครูคณิตศาสตร์ควรจะนำมาใช้ มีดังนี้

1. เทคนิคการยกตัวอย่างและการให้โจทย์ปัญหา

1.1 ผู้สอนควรจะยกตัวอย่างได้อย่างทันทีทันใด เรื่องง่ายๆ ผู้สอนควรจะยกตัวอย่างได้โดยไม่ต้องดูหนังสือแบบเรียน เพื่อสร้างศรัทธาแก่ผู้เรียน

1.2 ยกตัวอย่างจากหนังสืออื่นที่นอกเหนือจากหนังสือเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสนใจฟัง ไม่มีจิตกังวลที่จะดูหนังสือมาตอบผู้สอน

1.3 ยกตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ครูคณิตศาสตร์ควรรู้จักใช้สิ่งแวดล้อมมาสร้างโจทย์เพื่อให้ผู้เรียนสนใจเรียน เหตุการณ์ใดที่เกิดขึ้นในยุคนั้นก็สามารถนำมาสร้างโจทย์ได้ การยกตัวอย่างนั้นควรจะได้สอดแทรกจริยธรรมไปในตัว

1.4 หากลวิธีในการยกตัวอย่างให้แปลกๆ เช่น โจทย์ปัญหาที่ตลกขบขัน โจทย์แปลกๆ

2. เทคนิคการใช้วัสดุประกอบการสอน

2.1 ให้ผู้เรียนช่วยทำวัสดุประกอบการสอน ผู้สอนควรจะให้ผู้เรียนได้ช่วยทำวัสดุประกอบการสอน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง พัฒนาทักษะทางกาย และทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ นอกจากนั้นยังเป็นการแบ่งเบาภาระของ

ผู้สอนด้วยการทำวัสดุประกอบการสอนนั้นผู้สอนด่วนจะได้วางแผนให้ผู้เรียนได้เตรียมมาล่วงหน้า เมื่อจะสอนจะได้ใช้ทันท่วงที

2.2 ผู้สอนควรรู้จักเลือกใช้วัสดุจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งหาได้ไม่ยากนัก และควรเลือกให้เหมาะกับเนื้อหา เช่น เมื่อจะสอนเรื่องทรงกระบอก ก็ใช้กระป๋องนม กระป๋องโอยัลติน การนำสื่อจากสิ่งแวดล้อมมาใช้เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักนำสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันมาใช้ให้เกิดประโยชน์

2.3 ผู้สอนควรรู้จักเลือกใช้วัสดุที่ประกอบการสอนที่หาง่ายและประหยัด เพื่อให้เข้ากับสภาพเศรษฐกิจและสังคม วัสดุประกอบการสอนที่ดีนั้นไม่จำเป็นต้องใช้วัสดุที่หายากและราคาแพง เพราะเราใช้วัสดุประกอบการสอนก็เพื่อจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ และเกิดมโนทัศน์ดีขึ้น

3. เทคนิคการสร้างและการใช้ภาพประกอบการสอน

3.1 การใช้ภาพฉายเส้นง่ายๆ ผู้สอนควรจะฝึกการวาดภาพฉายเส้นง่ายๆ ไว้ เพราะเมื่อสอนไป วาดภาพไป อธิบายไปพร้อมๆ กันก็จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจยิ่งขึ้น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นนั้น เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการ ครูควรวาดภาพประกอบได้อย่างคล่องแคล่ว

3.2 การใช้ภาพสำเร็จรูปประกอบการสอนผู้สอนบางคนไม่สามารถวาดภาพฉายเส้นได้ ก็อาจจะใช้ภาพสำเร็จรูปที่ตัดมาจากหนังสือพิมพ์ วารสาร หรือผู้สอนบางคนสามารถเขียนภาพสำเร็จรูปได้ก็ควรจะทำ เช่น ภาพการ์ตูน เมื่อใส่สีส้นเข้าไปจะทำให้ผู้เรียนสนใจยิ่งขึ้น การเตรียมภาพประกอบการสอนมาล่วงหน้าจะช่วยให้ประหยัดเวลาในการอธิบาย

4. เทคนิคด้านนันทนาการ

4.1 การใช้เพลงประกอบการสอน จะช่วยกล่อมเกลารวมจิตใจผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่เคร่งเครียดจนเกินไป ผู้สอนที่แต่งเพลงไม่เป็นก็อาจจะฝึกแต่งเพลงด้วยตนเองก็ได้การใช้เทปเพลงสำเร็จรูป นักเรียนก็ไม่ศรัทธาเท่าที่ผู้สอนร้องเพลงให้ฟังด้วยตนเอง และถ้าแต่งเพลงด้วยตนเองแล้วจะทำให้ผู้เรียนสนใจยิ่งขึ้น

การฝึกแต่งเพลง สำหรับผู้ที่ไม่รู้ตัวโน้ตและเล่นดนตรีไม่เป็น อาจจะฝึกแต่งเพลงได้ดังนี้

1. เทียบกับเนื้อเรื่องและทำนองเพลงเดิม
2. การเลือกทำนองเพลง เลือกตามความเหมาะสมของเนื้อหา
ควรจะใช้ทำนองเพลงที่ฟังแล้วคึกคัก ทำนองเพลงที่เลือกควรจะเหมาะสมในแต่ละสมัย จะทำให้
ผู้เรียนร้องเพลงได้เร็วขึ้น
3. การพิจารณาถ้อยคำที่ใช้ ผู้แต่งควรจะพิจารณาด้วยว่าจะใช้
เสียงสั้น เสียงยาว ตอนใดบางครั้งถ้าลงท้ายด้วยเสียงสั้นก็จะทำให้เพลงห้วนไป
4. ก่อนที่จะลงมือแต่งเพลงคณิตศาสตร์ ควรฝึกร้องเพลงเดิมให้
คล่องเสียก่อนและศึกษาเนื้อเพลงที่จะแต่งเพลงให้เข้าใจลึกซึ้ง การตัดเนื้อหาออกบางคำอาจจะ
ทำให้ความหมายผิดไปก็ได้
5. เขียนเพลงเดิมลง แล้วแต่งเนื้อเพลงคณิตศาสตร์เทียบเคียง
โดยให้มีจำนวนพยางค์เท่ากับเพลงเดิมแต่ในบางครั้งอาจมีพยางค์มากกว่า หรือน้อยกว่าก็ได้
แล้วแต่คำที่แต่งขึ้น เพราะเนื้อหาคณิตศาสตร์นั้นบางครั้งเราก็ไม่สามารถแยกคำได้ เมื่อแต่ง
พยางค์เกินไป เราก็ใช้การรวบคำเวลาร้องเพลง

การนำเพลงไปใช้

1. ให้นำเข้าสู่บทเรียนหรือสรุปบทเรียน
2. ก่อนจะให้ให้นักเรียนร้องเพลง ครูจะต้องสอนนักเรียนให้เข้าใจ
เนื้อหาอย่างถ่องแท้เสียก่อน
3. เลือกใช้เพลงให้เหมาะสมกับเนื้อหา ระดับชั้นและวัย เพราะ
นักเรียนชั้นสูงๆ อาจจะไม่ชอบก็ได้
4. อย่าร้องเพลงพร่ำเพรื่อ เพราะวิธีการที่จะทำให้เด็กเรียนไม่เบื่อวิชา
คณิตศาสตร์นั้นมีอีกหลายอย่าง เช่น การใช้คำประพันธ์ประเภทร้อยกรอง เกม ปริศนา การ์ตูน
5. เพลงใดที่ทำท่าทางประกอบได้ ครูก็ควรแสดงให้นักเรียนดู หรือ
ให้นักเรียนร่วมกิจกรรมแต่ต้องดูให้เหมาะสม
6. ถ้าครูสามารถร้องเพลงให้นักเรียนฟังด้วยตนเอง นักเรียนก็จะเพิ่ม
ศรัทธามากขึ้น
7. ครูควรจะร้องเพลงอย่างสนุกสนานมีชีวิตชีวาจึงจะเป็น
เครื่องกระตุ้นให้นักเรียนอยากร้องเพลงบ้าง

8. ขณะที่ครูร้องเพลงจะต้องรู้จักรวบคำ หลบเสียงสูง เสียงต่ำ เพื่อให้เข้าจังหวะเพลงเดิม ในการร้องเพลงนั้นอาจจะเพี้ยนไปจากเดิมก็ได้ เพราะขึ้นอยู่กับคำที่แต่งเพลงขึ้น

4.2 การใช้คำประพันธ์ประเภทร้อยกรอง ครูควรเขียนแผนภูมิไว้เพื่อสรุปบทเรียนหรือนำเข้าสู่บทเรียน ถ้าสามารถอ่านตามลักษณะของคำประพันธ์นั้นๆ ก็จะเป็นการสอนสัมพันธวิชา

4.3 การใช้เกมประกอบ ผู้ที่เป็นครูควรจะศึกษาทั้งเกมที่จะใช้ประกอบการสอนในห้องเรียน และเกมลับสมองทั่วไป เกมที่ใช้ประกอบการสอนในห้องเรียนนั้นมักจะเป็นเกมที่สั้นและง่าย ใช้เวลาน้อย ผู้สอนอาจใช้เกมสรุปมโนทัศน์หรือใช้ฝึกทักษะก็ได้

อัมพร ม้าคนอง (2546: 44-46) ได้กล่าวว่า การสอนวิชาใดๆ ก็ตาม นับเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ซึ่งผู้สอนแต่ละคนจะมีเทคนิคการสอนเฉพาะตนที่แตกต่างจากผู้อื่น เช่น ผู้สอนบางคนชอบใช้ปัญหาเป็นสิ่งที่จูงใจให้ผู้เรียนคิด บางคนชอบใช้การเล่าเรื่องหรือยกตัวอย่างให้ผู้เรียนเห็นภาพ เทคนิคเหล่านี้มีส่วนช่วยเป็นอย่างมากในการทำให้การสอนดำเนินไปอย่างราบรื่น เทคนิคต่างๆ ที่ครูใช้อยู่เป็นประจำในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. เทคนิคการใช้คำถาม (Questioning)

การใช้คำถามให้เกิดประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนอาจพิจารณาใช้เทคนิคต่อไปนี้

1. ถามคำถามเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนได้มีโอกาสร่วมคิดอย่างทั่วถึง ไม่ถามคำถามที่มีเฉพาะผู้เรียนบางคนเท่านั้นที่จะตอบได้

2. ถามคำถามก่อนเรียกชื่อผู้เรียนให้ตอบ เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนคิดว่าตนเป็นผู้มีโอกาสจะถูกเลือกเป็นผู้ตอบ ไม่ควรเรียกชื่อผู้เรียนก่อนตั้งคำถาม เพราะผู้เรียนคนอื่นจะไม่สนใจคำถาม และอาจไม่พยายามคิดหาคำตอบเนื่องจากตนเองจะไม่ได้เป็นผู้ตอบคำถามนั้น

3. เมื่อตั้งคำถามแล้ว ควรให้เวลาผู้เรียนคิด ให้เหมาะสมกับระดับความยากง่าย และความซับซ้อนของคำถาม

4. ไม่ควรถามคำถามเดิมซ้ำหรือซ้ำหลายๆ ครั้ง แต่อาจทำได้เมื่อมีผู้เรียนไม่เข้าใจคำถามหรือขอให้ผู้สอนถามใหม่อีกครั้ง การถามย้ำบ่อยๆ จะทำให้ผู้เรียนไม่ตั้งใจฟังสิ่งที่ผู้สอนถาม และอาจเป็นการรบกวนสมาธิของผู้ที่เข้าใจคำถามและกำลังคิดหาคำตอบอยู่

5. เมื่อถามคำถามแล้ว ควรให้โอกาสกับผู้เรียนที่ต้องการตอบได้ตอบ เพื่อเป็นการให้ความสำคัญกับสิ่งที่ผู้เรียนคิด

2. เทคนิคการตั้งประเด็นปัญหา (Problem Posing)

การใช้เทคนิคนี้ ผู้สอนต้องคิดประเด็นปัญหามาล่วงหน้า โดยต้องเป็นปัญหาที่มีความสำคัญและตรงกับความสนใจของผู้เรียน เทคนิคนี้มีประโยชน์ในการกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมแสดงความคิดเห็นโดยการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา เทคนิคนี้ส่งเสริมแนวคิดของการเรียนเป็นกลุ่มและการเรียนแบบร่วมมือระหว่างผู้เรียน เนื่องจากต้องช่วยกันทำ นอกจากนี้ยังส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เนื่องจากเมื่อมีแนวคิดหลากหลายจากคนในกลุ่ม จะต้องนำแนวคิดเหล่านั้นมาคัดเลือกและจัดเป็นขั้นตอนที่สามารถปฏิบัติได้จริง

3. เทคนิคการยกตัวอย่าง

การยกตัวอย่างเป็นเทคนิคที่ครูใช้มากในการสอนคณิตศาสตร์แต่ละคาบ เทคนิคที่ใช้ในการยกตัวอย่าง มีดังนี้

1. ยกตัวอย่างที่แตกต่างจากที่ผู้เรียนคุ้นเคย หรือแปลกไปจากที่ผู้เรียนเคยเห็น

2. ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ผู้เรียนในวัยนั้นๆ สนใจ

3. ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ที่เป็นที่กล่าวถึงในปัจจุบัน

4. ยกตัวอย่างที่ทำทนายให้ผู้เรียนนำไปคิดต่อหรือแก้ปัญหา

4. เทคนิคการให้ผู้เรียนสร้างประเด็นปัญหา

โดยทั่วไป ผู้เรียนไทยมักคุ้นเคยกับการแก้ปัญหาที่มีผู้อื่นกำหนดให้โดยอาจเป็นปัญหาจากแบบเรียนหรือที่ผู้สอนเตรียมมา ผู้เรียนมีโอกาสน้อยมากในการสร้างประเด็นปัญหาในเรื่องที่เรียนขึ้นเอง การให้ผู้เรียนสร้างประเด็นปัญหาขึ้นเองเกิดจากแนวคิดที่ว่า ความสนใจและแรงจูงใจทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีขึ้นและมีความพยายามมากขึ้น อีกทั้งกระบวนการที่ผู้เรียนใช้ระหว่างการตั้งปัญหาจะทำให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในปัญหาที่กำลังตั้งนั้น ซึ่งอาจมีผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนลึกซึ้งมากขึ้น และที่สำคัญ การสร้างประเด็นปัญหาจะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายด้วยขั้นตอนที่อาจช่วยให้ผู้เรียนสร้างประเด็นปัญหาตามความสนใจอาจทำได้ ดังนี้

1. การให้ผู้เรียนตั้งคำถามที่สัมพันธ์กับปัญหาเดิมที่เคยเรียนมาแล้ว

การที่ผู้สอนถามให้ผู้เรียนคิดต่อจากสิ่งที่รู้แล้วจะง่ายกว่าการให้ผู้เรียนเริ่มต้นคิดใหม่ ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนทราบมาก่อนว่า ปริมาตรของลูกบาศก์ที่กว้าง 1 นิ้ว ยาว 1 นิ้ว และสูง 1 นิ้ว ผู้สอน

อาจถามถึงปริมาตรหรือความจุของกล่องที่มีความกว้าง ยาว และสูง ด้านละ 2 นิ้ว และให้ผู้เรียนคิดต่อไปถึงปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีความกว้าง ยาว และสูงไม่เท่ากัน โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ตั้งปัญหาเองตามที่ตนสนใจอยากรู้

2. กำหนดสถานการณ์ให้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างคำถามที่ตนอยากรู้ คำถามที่ผู้เรียนสร้างขึ้นอาจเป็นคำถามที่สามารถหาคำตอบได้หรือไม่ได้ โดยที่ผู้สอนไม่ควรเน้นในจุดนี้ แต่ควรเน้นที่ความหลากหลายของปัญหาที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ การไม่กำหนดให้ผู้เรียนต้องหาคำตอบจากคำถามที่ตนตั้งขึ้น จะทำให้ผู้เรียนกล้าที่จะตั้งคำถามในแง่มุมต่างๆ ตัวอย่างของสถานการณ์ที่ผู้สอนอาจกำหนดให้ คือ ธาริณีมีเงินเป็นสามเท่าของทวีป ทวีปมีเงินมากกว่าธนา 75 บาท ธนามีเงิน 60 บาท สิ่งให้ผู้เรียนทำคือ ให้ตั้งคำถาม 2-3 คำถามที่สามารถใช้ข้อมูลที่มีอยู่หาคำตอบได้

3. ให้ผู้เรียนหาสถานการณ์หรือข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น จากหนังสือพิมพ์ วารสาร นิตยสาร อินเทอร์เน็ต หนังสือ และตำราต่างๆ แล้วสร้างคำถามที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือข้อมูลนั้น ตัวอย่างเช่น หากผู้เรียนหาข้อมูลจากหนังสือพิมพ์ได้ว่า น้ำมันเบนซินออกเทน 95 ราคาลิตรละ 15.79 บาท คำถามที่ตั้งอาจเป็น จะเติมน้ำมันได้กี่ลิตรถ้ามีเงินอยู่ 500 บาท หรือต้องการเติมน้ำมัน 15 ลิตร จะใช้เงินกี่บาท เป็นต้น

4. การสร้างปัญหาโดยการส่งต่อเป็นกลุ่ม (Pass Along Problem Posing) ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน จากนั้นให้แต่ละกลุ่มสร้างประโยคแรก แล้วส่งให้กลุ่มอื่นสร้างประโยคที่ 2, 3, ... ซึ่งแต่ละประโยคต้องมีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน โดยกลุ่มสุดท้ายจะต้องตั้งคำถามหรือสร้างปัญหา ก่อนส่งคืนให้กลุ่มเจ้าของ ในท้ายสุด จะได้จำนวนปัญหาที่เป็นเรื่องราวเท่ากับจำนวนกลุ่มของผู้เรียน จากนั้น จึงให้แต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนกันแก้ปัญหา จะเห็นว่า การให้ผู้เรียนได้ตั้งปัญหาเป็นกิจกรรมที่เน้นที่ตัวผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนจะได้ใช้ความรู้ความสามารถของตนเอง และได้ทำในสิ่งที่ตนสนใจอยากรู้ จึงนับเป็นกิจกรรมที่ผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้จริงในห้องเรียน

จากเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ที่นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ มีหลากหลายวิธี ได้แก่ เทคนิคการยกตัวอย่าง เทคนิคการใช้วัสดุประกอบการสอน เทคนิคการสร้างและการใช้ภาพประกอบการสอน เทคนิคดำเนินบทบาทการ เทคนิคการใช้คำถาม เทคนิคการตั้งประเด็นปัญหา เป็นต้น ทั้งนี้เทคนิคการสอนในแต่ละวิธีขึ้นอยู่กับผู้สอนเป็นคนเลือกใช้ตามแต่บุคลิกของแต่ละคน การเลือกเทคนิคการสอนมาใช้

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะช่วยให้การดำเนินการสอนเป็นไปอย่างราบรื่นและนักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในเนื้อหาที่เรียน

4. สื่อการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

4.1 ความหมายของสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงความหมายของสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน ดังนี้

อนงค์ ตันติวิชัย (2538: 1) ได้ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งที่จะช่วยให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรมมากที่สุด สื่อการสอนจะช่วยให้สิ่งที่ป็นนามธรรมที่เด็กเข้าใจยากมาสู่รูปธรรมที่เด็กเข้าใจง่าย สื่อการสอนจึงช่วยให้เด็กเรียนได้ง่าย รวดเร็ว เพลิดเพลิน และจำสิ่งที่เรียนรู้ได้แม่นยำขึ้น

กิดานันท์ มะลิทอง (2536: 76) ได้ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ว่า สื่อการสอน หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยนำ และถ่ายทอดข้อมูลความรู้จากผู้สอน หรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เป็นสิ่งช่วยอธิบาย และขยายเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ได้ตั้งไว้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 209) ได้กล่าวว่าสื่อเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากในยุคปัจจุบันข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารได้ทำให้ผู้คนจำเป็นต้องพัฒนาตนเองให้สามารถรับรู้เรื่องใหม่ๆ ด้วยตนเอง และพัฒนาศักยภาพทางการคิดซึ่งได้แก่ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดให้หลากหลาย ดังนั้นสื่อที่ดีจึงควรเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

จากความหมายของสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในส่วนนามธรรมและรูปธรรมได้ง่ายขึ้น พร้อมทั้งยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้และจดจำได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย

4.2 ประเภทของสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงประเภทของสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน ดังนี้

De Kieffer (1965: 117) ได้แบ่งสื่อการสอนออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ประเภทที่ไม่ต้องใช้เครื่องฉายประกอบ (non projected materials) ซึ่งเป็นสื่อการสอนที่มีอยู่ในห้องเรียน เช่น ชอล์ก กระดานดำ ดินสอ ไม้บรรทัด ของจริง ของตัวอย่าง หุ่นจำลอง แผนที่กระดานสาธิต กระดานนิเทศ กระดานแม่เหล็ก ลูกโลก กราฟ
2. ประเภทที่ใช้เครื่องฉายประกอบ (projected materials) สื่อการสอนประเภทนี้จะต้องมีเครื่องฉายมาประกอบจึงจะทำให้เห็นสิ่งเหล่านั้นได้ เช่น फिल्मสตริป ภาพโปร่งใส สไลด์ ภาพยนตร์ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการต่างๆ โดยมีเครื่องฉายซึ่งฉายภาพออกไปปรากฏที่จอ ถ้าไม่ใช้เครื่องฉายก็จะมองไม่เห็นภาพ หรือเห็นก็เพียงจุดเล็กๆ ทำให้ไม่เห็นส่วนประกอบที่ละเอียดอื่นๆ
3. ประเภทวัสดุที่มีเสียงมีเครื่องประกอบ (audio material and equipment) วัสดุประเภทนี้มีเสียงโดยอาศัยเครื่องมือทำให้เกิดเสียงประกอบ เช่น เครื่องขยายเสียง วิทยุ เทป บันทึกเสียง โทรทัศน์

Dale (1969: 42-43) ได้แบ่งสื่อการเรียนการสอนโดยพิจารณาจากประสบการณ์ของผู้เรียน ในลักษณะที่เรียกว่า “กรวยประสบการณ์” (Cone of Experience) ซึ่งแบ่งออกเป็น 11 ประเภท จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่นามธรรม ดังนี้

1. ประสบการณ์ตรง เป็นประสบการณ์ขั้นที่เป็นรูปธรรมมากที่สุด โดยการให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากของจริง สถานการณ์จริง หรือการกระทำของตนเอง เช่น การจับต้องและการมองเห็น เป็นต้น
2. ประสบการณ์รอง เป็นการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเรียนจากสิ่งที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งอาจเป็นของจำลองหรือสถานการณ์จำลองก็ได้
3. การแสดง เป็นการแสดงบทบาทสมมติหรือการแสดงละคร เพื่อเป็นการจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนในเรื่องที่มีข้อจำกัดด้วยยุคสมัย เวลา และสถานที่ เช่น เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์หรือเรื่องราวที่เป็นนามธรรม เป็นต้น

4. การสาธิต เป็นการแสดงหรือกระทำประกอบคำอธิบายเพื่อให้เห็นลำดับขั้นตอนของการกระทำนั้น
5. การศึกษานอกสถานที่ เป็นการให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ต่างๆ ภายนอกสถานที่เรียน อาจเป็นการท่องเที่ยว การเยี่ยมชมสถานที่ต่างๆ หรือการสัมภาษณ์ เหล่านี้เป็นต้น
6. นิทรรศการ เป็นการจัดแสดงสิ่งของต่างๆ การจัดป้ายนิเทศ เพื่อให้สารประโยชน์และความรู้แก่ผู้ชม
7. โทรทัศน์ โดยใช้โทรทัศน์ทางการศึกษาและโทรทัศน์เพื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ข้อมูลความรู้แก่ผู้เรียนหรือผู้ชมที่อยู่ในห้องเรียนหรืออยู่ทางบ้าน และใช้ส่งได้ทั้งในระบบวงจรเปิดและวงจรปิด การสอนอาจจะเป็นการสอนสดหรือบันทึกลงวีดิทัศน์
8. ภาพยนตร์ เป็นภาพเคลื่อนไหวที่บันทึกเรื่องราวเหตุการณ์ลงบนฟิล์มเพื่อให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ทั้งภาพและเสียง หรืออาจจะเป็นการเห็นเพียงภาพเคลื่อนไหวอย่างเดียวก็ได้
9. การบันทึกเสียง วิทยุ ภาพนิ่ง การบันทึกเสียงอาจเป็นไปได้ทั้งในรูปแบบของแผ่นเสียงหรือเทปบันทึกเสียง วิทยุเป็นสื่อให้เฉพาะเสียง ส่วนภาพนิ่งอาจเป็นรูปภาพ สไลด์ โดยเป็นภาพวาด ภาพถ่าย หรือภาพเหมือนจริงก็ได้ ข้อมูลความรู้ที่อยู่ในสื่อขั้นนี้จะให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนที่ถึงแม้จะอ่านหนังสือไม่ออกก็สามารถจะเข้าใจเนื้อหาเรื่องราวที่สอนได้ เนื่องจากเป็นการฟังหรือดูภาพเท่านั้นไม่จำเป็นต้องอ่าน
10. ทัศนสัญลักษณ์ เช่น แผนที่ แผนภูมิ สถิติ หรือเครื่องหมายต่างๆ ซึ่งเป็นสัญลักษณ์แทนความจริงของสิ่งต่างๆ หรือข้อมูลที่ต้องการให้เรียนรู้อ
11. วจนสัญลักษณ์ เป็นประสบการณ์ขั้นที่เป็นนามธรรมมากที่สุด ได้แก่ ตัวหนังสือในภาษาเขียนและเสียงของคำพูดในภาษาพูด

มนตรี (2526: 5-7) ได้แบ่งประเภทของสื่อการเรียนการสอน ทางเทคโนโลยีการศึกษา ออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. สื่อประเภทวัสดุ (software) หมายถึง สื่อที่มีลักษณะเป็นตัวอุ้มหรือเก็บความรู้ ซึ่งสามารถจำแนกย่อยได้เป็น 2 ลักษณะ คือ
 - 1.1 วัสดุประเภทที่ให้หรือถ่ายทอดความรู้โดยตัวของมันเอง ได้แก่ ลูกโลก หุ่นจำลอง รูปภาพ แผ่นที่ แผนภูมิ แผนสถิติ แผ่นภาพ ชุดการสอน บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนแบบโมดูล ฯลฯ ทั้งนี้ไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นใดช่วย

1.2 วัสดุประเภทที่ให้หรือถ่ายทอดความรู้ ไม่ได้โดยตัวของมันเอง ต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย ได้แก่

- 1.2.1 แผ่นเสียง ต้องนำไปเปิดกับเครื่องเล่นแผ่นเสียงจึงจะฟังได้
- 1.2.2 แถบบันทึกเสียง ต้องนำไปเปิดกับเครื่องเล่นเทป จึงจะฟังได้
- 1.2.3 फिल्मชนิดต่าง ๆ ต้องนำไปฉายกับเครื่องฉายแต่ละชนิด
- 1.2.4 รายการวิทยุ รายการโทรทัศน์ เป็นต้น

2. สื่อประเภทอุปกรณ์ (hardware) หมายถึง สิ่งที่เป็นตัวผ่านที่ทำให้ข้อมูลหรือความรู้ที่อยู่ภายในวัสดุสามารถนำออกมาใช้หรือเรียนรู้ได้ ซึ่งได้แก่ เครื่องมือทั้งหลาย อาทิเช่น

- 2.1 เครื่องฉายภาพยนตร์
- 2.2 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
- 2.3 เครื่องรับโทรทัศน์
- 2.4 เครื่องเล่นแผ่นเสียง
- 2.5 เครื่องส่งวิทยุ
- 2.6 ไมโครโฟน
- 2.7 เครื่องขยายเสียง
- 2.8 ลำโพง

3. สื่อประเภทเทคนิคและวิธีการ (techniques and method) หมายถึง สื่อที่มีลักษณะเป็นแนวความคิดหรือรูปแบบขั้นตอนในการดำเนินการ ซึ่งไม่มีลักษณะเป็นวัสดุหรืออุปกรณ์ แต่หากมีขั้นตอนหรือเทคนิควิธีการยุ่งยากซับซ้อน อาจนำวัสดุอุปกรณ์ช่วยในการดำเนินงานมีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้นได้ สื่อประเภทเทคนิคและวิธีการ อาทิเช่น

- 3.1 วิธีระบบ
- 3.2 การจัดทำศึษาหรือศึกษานอกสถานที่
- 3.3 การจัดการเรียนแบบศูนย์การเรียน
- 3.4 การสอนเป็นคณะ
- 3.5 การสอนจุลภาค
- 3.6 การสอนแบบเบญจชั้นท์
- 3.7 การสอนแบบบทบาทสมมติ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526: 141) ได้แบ่งสื่อการเรียนการสอนเป็น 4 ประเภท คือ

1. สื่อประเภทเครื่องมือ เป็นสื่อที่ได้มาจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ แขนงวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องฉาย เครื่องเสียง วิทยุและโทรทัศน์ รวมทั้งแผ่นป้ายต่างๆ
2. สื่อประเภทวัสดุ หมายถึง สื่อที่เป็นผลิตผลมาจากวิทยาศาสตร์ เป็นวัสดุที่มีการผูกพันสิ่งเบื่อง่าย เช่น แผนที่ แผนภูมิ ภาพโฆษณา รูปภาพ หุ่นจำลอง ของจริงและอื่นๆ
3. สื่อประเภทวิธีการ หมายถึง สื่อประเภทเทคนิค ระบบ กระบวนการต่างๆ การสาธิต การศึกษานอกสถานที่ การทดลอง การแสดงละคร นิทรรศการ เป็นต้น
4. สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อประเภทต่างๆ ทั้งที่เป็นเครื่องมือ วัสดุ และวิธีการมาใช้ร่วมกันอย่างสัมพันธ์กันในลักษณะที่สื่อแต่ละอย่างส่งเสริมซึ่งกันและกัน เช่น บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน โมดูล การจัดการเรียนแบบศูนย์กลาง เป็นต้น

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2536: 59) ได้จำแนกสื่อตามทรัพยากรการเรียนรู้ สามารถแบ่งได้เป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. คน (People) ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่ครู และบุคลากรในสถานศึกษาจนถึงบุคคลในสังคมที่มีความชำนาญในด้านต่าง ๆ
2. วัสดุ (Material) ทั้งที่บรรจุเนื้อหาวิชาการและเพื่อการบันเทิง สามารถนำมาเป็นแหล่งวิชาการได้เช่น หนังสือ , สไลด์ และเทปโทรทัศน์
3. อาคารสถานที่ (Settings) อาจจะเป็นในรูปของสนามกีฬา ตัวอาคาร ห้องประชุม และสถานที่สาธารณะต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษา
4. เครื่องมือและเครื่องใช้ (Tools and Equipments) นอกจากเครื่องมือทางโสตทัศนูปกรณ์แล้วเครื่องใช้สำนักงานและงานอุตสาหกรรมหรือก่อสร้าง เริ่มตั้งแต่เครื่องถ่ายเอกสาร คอมพิวเตอร์ จนถึง ค้อน ไขควง และตะปู สามารถสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น
5. กิจกรรม (Activities) อาจจะเป็นการจัดขึ้นร่วมกับแหล่งวิชาการอื่น ๆ หรือวิธีการเรียนที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะ ได้แก่ การสอนแบบโปรแกรม ทัศนศึกษา การเล่นเกม และการแสดงละคร
6. ธรรมชาติ (Natural Resources) สิ่งที่มีอยู่และเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในรูปของปรากฏการณ์ วัตถุและลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นแหล่งความรู้ สามารถนำมาใช้เป็นสื่อการสอน

ได้ เช่น ฟาร์อง แผ่นดินไหว แร่ต่าง ๆ หุบเขา และน้ำตก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537: 108) ได้แบ่งสื่อการเรียนการสอนไว้ 3 ประเภท คือ

1. วัสดุ หมายถึง สิ่งที่ช่วยสอนที่มีการผู้ฟังสัมผัสเปลี่ยนแปลง เช่น ซอล์ก फिल्म ภาพถ่าย ภาพยนตร์ สไลด์ ฯลฯ
2. อุปกรณ์ หมายถึง สิ่งที่ช่วยสอนที่เป็นเครื่องมือ เช่น กระดานดำ กล้องถ่ายภาพ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องรับโทรทัศน์ ฯลฯ
3. กระบวนการและวิธีการ ได้แก่ การจัดระบบ การสาธิต การทดลอง เกม และ กิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะกิจกรรมที่ครูจัดทำขึ้น และมุ่งให้นักเรียนปฏิบัติ

ขมนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542: 87-88) ได้แบ่งประเภทของสื่อการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนประเภทสิ่งพิมพ์

สื่อการเรียนการสอนประเภทสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือเรียน สารสาร จุลสาร หนังสืออ่านประกอบประเภทเนื้อหา และเสริมทักษะ บทเรียนแบบโปรแกรม เอกสารแนะแนวทาง ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล คู่มือครู คู่มือนักเรียน
2. สื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุประดิษฐ์

ครูผู้สอนสามารถประดิษฐ์อุปกรณ์ต่างๆ จากไม้ พลาสติก กระดาษ และสิ่งของต่างๆ ทำเป็นแผ่นภาพ แผนภูมิ บัตรคำ กระเป๋าหนัง แผ่นป้ายนิเทศ แผ่นป้ายสำลี กระดาน ตะปู้ หรืออุปกรณ์รูปทรงต่างๆ นำมาใช้ประกอบการสอน ซึ่งครูจะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา และวิธีสอน
3. สื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุ

เป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทสื่อเล็กที่ต้องอาศัยสื่อใหญ่เป็นหลัก เช่น ม้วน เทป แผ่นใส สไลด์ फिल्मภาพยนตร์ หรืออาจเป็นสื่อเล็กที่ไม่ต้องอาศัยสื่อใดๆ เป็นหลัก เช่น หุ่นจำลอง รูปโลก ของจริง แผนผัง รูปภาพ ภาพโฆษณา
4. สื่อการเรียนการสอนประเภทอุปกรณ์และเครื่องมือ

เป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทสื่อใหญ่ เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายข้ามศีรษะ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องบันทึกเสียง คอมพิวเตอร์

5. สื่อการเรียนการสอนประเภทเทคนิคและวิธีการ

เป็นเทคนิควิธีการถ่ายทอดประสบการณ์ ความรู้ต่างๆ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เช่น การสาธิต การแสดงหุ่น การแสดงละคร การจัดนิทรรศการ การใช้ชุดการสอนต่างๆ หรือ การใช้ศูนย์การเรียนเป็นการใช้เทคนิควิธีการควบคู่ไปกับการใช้วัสดุ สื่อการสอนประเภทต่างๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 209-210) ได้กล่าวว่า สิ่งที่อยู่รอบตัวถือเป็นสื่อการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ พืช สิ่งของ สถานที่ เหตุการณ์ หรือกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์อาจจำแนกเป็นประเภทต่างๆ ตามลักษณะของสื่อดังนี้

1. สื่อ วัสดุ

1.1 สื่อวัสดุสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือเรียน คู่มือครู วารสาร หนังสืออ่านเพิ่มเติม หนังสืออ่านประกอบ ใบโฆษณา หนังสือพิมพ์ ปฏิทิน และเอกสารประกอบการเรียน (ใบกิจกรรม ใบงาน บทเรียนการ์ตูน บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนโปรแกรม) ฯลฯ

1.2 สื่อวัสดุประดิษฐ์ ได้แก่ ชุดการเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กระดาษแผ่น แผ่นภูมิ บัตรคำ บทเรียนวีดิทัศน์ บัตรตัวเลข กระดานตะปู แผ่นโป่งใส นาฬิกาจำลอง ทราย ยาง บัตรรูปสัตว์ แบบจำลอง (ทรงกระบอก ทรงกรวย ปริซึม พีระamid) ฯลฯ

1.3 สื่อวัสดุถาวร ได้แก่ วงเวียน ไม้พรแทรกเตอร์ ไม้ฉาก เครื่องชั่ง เครื่องตวง เครื่องวัด ลูกคิด กระจุมแม่เหล็ก กระดานแม่เหล็ก ป้ายนิเทศ กระดานดำ ฯลฯ

1.4 สื่อวัสดุสิ้นเปลือง ได้แก่ ซอล์ก กระดาษสี ปากกาเมจิก ดินสอสี ฯลฯ

2. สื่ออุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ โทรทัศน์ วีดิทัศน์ เครื่องคิดเลข เครื่องคิดเลขกราฟิก คอมพิวเตอร์ แถบบันทึกเสียง สไลด์ ฯลฯ

3. สื่อกิจกรรม ได้แก่ การแสดง การทดลอง การสาธิต นิทรรศการ โครงการ นันทนาการ (เพลง เกม คำประพันธ์ ของเล่นต่างๆ ทางคณิตศาสตร์) ฯลฯ

4. สิ่งแวดล้อม เป็นสื่อที่อยู่ล้อมรอบตัวเรา

4.1 สื่อธรรมชาติ ได้แก่ เปลือกหอย ใบไม้ ผลไม้ กิ่งไม้ ก้อนหิน ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ หุ่น ป่าไม้ ทะเล ภูเขา แม่น้ำ ฯลฯ

4.2 สื่อสถานที่ ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด ระเบียบ หน้าจั่วบ้าน สนาม ที่อ่าน หนังสือพิมพ์ประจำหมู่บ้าน ศูนย์ข้อมูลของทางราชการ รั้ว ฯลฯ

4.3 สื่อบุคคล ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน บุคคลอื่นๆ

จากประเภทของสื่อการเรียนรู้อุคตินิตศาสตร์ที่นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า สื่อการเรียนรู้อุคตินิตศาสตร์ มีแบ่งเป็น 4 ประเภท คือ สื่อประเภทวัสดุ สื่อประเภทอุปกรณ์ สื่อประเภทเทคนิคและวิธีการ และสื่อประเภทคอมพิวเตอร์

4.3 หลักการและแนวทางการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้อุคตินิตศาสตร์

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงหลักการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้อุคตินิตศาสตร์ไว้หลายท่าน ดังนี้

กิดานันท์ มะลิทอง (2536: 33) ได้เสนอหลักการเพื่อประกอบการพิจารณาเลือกสื่อการเรียนการสอน คือ

1. สื่อนั้นต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนและจุดมุ่งหมายที่จะสอน
2. เลือกสิ่งที่มีเนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ และเป็นสื่อที่จะให้ผลต่อการเรียนการสอนมากที่สุด ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชานั้นได้ดีเป็นลำดับขั้นตอน
3. เป็นสื่อที่เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน
4. สื่อนั้นควรสะดวกในการใช้ มีวิธีใช้ไม่ซับซ้อนยุ่งยากจนเกินไป
5. ต้องเป็นสื่อที่มีคุณภาพเทคนิคการผลิตที่ดี มีความชัดเจนและเป็นจริง
6. มีราคาไม่แพงจนเกินไปหรือถ้าจะผลิตเองควรคุ้มกับเวลาและการลงทุน

ฉวีรัตน์ ไทยอุทิศ (2540: 3) ได้กล่าวถึงหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อ เพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกัน 10 ประการ ดังนี้

1. เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของหลักสูตร
2. เหมาะสมกับวัย และความสามารถของผู้เรียน
3. ช่วยผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้เป็นขั้นเป็นตอน จากง่ายไปยาก
4. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เร็วและประหยัดเวลา
5. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการผลิต การใช้ และการประเมินสื่อการเรียนการสอน

6. ได้รับความสนใจของผู้เรียน และผู้เรียนสามารถตอบสนองได้ทันที
7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อเนื้อหาวิชาที่สอน
8. มีความคุ้มค่า คุ้มค่า และแรงงานในการจัดทำและใช้
9. ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงมาแล้ว
10. มีความประณีต รูปร่างลักษณะได้รับความสนใจ ชัดเจนและเหมาะสมกับ

ผู้เรียน

ขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542: 89) ได้กล่าวถึงแนวคิดในการเลือกสื่อการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1. แผนภาพ แผนภูมิ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เสริมสร้างความเข้าใจและประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้เป็นรูปธรรมได้ยิ่งขึ้น เป็นการสร้างบรรยากาศที่น่าสนใจได้ยิ่งขึ้น อีกทั้งยังใช้ในการเปรียบเทียบได้ด้วย
2. ชุดวัสดุทางคณิตศาสตร์ แผนกระดาษแข็ง พลาสติก แผ่นไม้ รูปหลายเหลี่ยม รูปลูกบาศก์ รูปทรงต่างๆ ทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับรูปทรงเรขาคณิต การนำรูปทรงต่างๆ มาต่อดัดต่อต่าง ๆ จะช่วยให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
3. อุปกรณ์สาธิต ทดลอง ทางคณิตศาสตร์ จะช่วยสร้างความเข้าใจจินตนาการ ทำให้นักเรียนมีประสิทธิภาพทางการคิดการจำ
4. วัสดุที่ใช้กับเครื่องฉาย เช่น แผ่นใส สไลด์ ช่วยในการแสดงรูปภาพ กราฟต่าง ๆ ได้อย่างละเอียด มีสัดส่วนตรงกับความเป็นจริง สวยงาม น่าสนใจ รวดเร็ว ประหยัดเวลา สามารถใช้แทนการสอนบนกระดานดำ ทำให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ได้ดียิ่งขึ้น
5. การใช้วัสดุของจริง ทำให้ประหยัด เห็นเป็นรูปธรรม ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าการคิดศาสตร์เป็นสิ่งใกล้ตัว มีประโยชน์ น่าสนใจ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
6. ของเล่น เกมต่างๆ ช่วยในการเตรียมความพร้อม ความสามารถพื้นฐานบางอย่าง เหมาะกับเด็กเล็กๆ แต่ถ้าใช้ในลักษณะผ่อนคลายความตึงเครียดในชั้นเรียนของเด็กโต ก็ควรจะเลือกเกมที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถ ซึ่งอาจใช้เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน การทบทวน ฝึกให้นักเรียนประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์
7. แบบฝึกหัด โจทย์เสริมทักษะ เป็นสิ่งที่จำเป็นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่ต้องใช้ทักษะ ความชำนาญ

8. หนังสือเรียน คู่มือครู เป็นแนวทางการเรียนการสอน ครูควรพิจารณาให้เหมาะสม และให้มีความยืดหยุ่นกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2544: 11) กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนทุกครั้ง ผู้สอนจะต้องมีการจัดทำแผนการสอนล่วงหน้า และเลือกสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม ซึ่งมีหลักการเลือกสื่อการเรียนรู้ที่ผู้สอนควรคำนึงถึงที่สำคัญ คือ

1. การเลือกสื่อการเรียนรู้ต้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่จะสอน การจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้ง ผู้สอนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง ผู้เรียนควรมีความรู้ในเรื่องใด สามารถทำอะไรได้ และมีเจตคติที่ถูกต้องอย่างไร จากนั้นจึงจะพิจารณาว่าจะเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ประเภทใดที่มีความเหมาะสมที่จะสมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่กำหนดจุดมุ่งหมายไว้ ทั้งนี้เพราะสื่อการเรียนรู้แต่ละประเภทมีประสิทธิภาพในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แตกต่างกัน

2. การเลือกสื่อการเรียนรู้ต้องเหมาะสมกับผู้เรียน ผู้สอนจำเป็นต้องวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน เพื่อจะได้รู้พัฒนาการด้านต่างๆ ทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคมของผู้เรียน ซึ่งเกี่ยวข้องอย่างมากกับความสามารถในการเรียนรู้ เช่น ในวัยเด็กเล็กจะเรียนรู้ได้ดีด้วยการลงมือปฏิบัติ ได้แก่ การใช้เกมของเล่น เมื่อโตขึ้นก็จะเรียนรู้ด้วยการใช้สายตาและความคิดมากขึ้น สื่อจึงอาจจะเป็นประเภทภาพ และต่อมาจึงจะเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมหรือภาษา สื่อที่จะนำมาใช้จึงควรเป็นหนังสือต่างๆ นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลก็เป็นสิ่งจำเป็น ได้แก่ ประสบการณ์เดิม ทักษะพื้นฐาน เจตคติ ผู้สอนจึงควรจะได้ศึกษาวิธีการเรียนรู้แต่ละคนด้วย

3. พิจารณาความเป็นไปได้และค่าใช้จ่าย มีสื่อการเรียนรู้หลายชนิดที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ได้เช่นเดียวกัน เป็นต้นว่า หากต้องการให้ผู้เรียนรู้จักบางสิ่งบางอย่าง เช่น โบราณสถาน โบราณวัตถุ แหล่งธรรมชาติที่เป็นป่าเขาลำเนาไพร การทำเครื่องปั้นดินเผา หรือสิ่งของต่างๆ ควรนำผู้เรียนไปเรียนรู้ในสถานที่จริง เพื่อสร้างประสบการณ์ตรง แต่ถ้ามีข้อจำกัดด้านค่าใช้จ่ายและความไม่สะดวกอื่น การใช้สื่อการเรียนรู้ประเภทภาพ สไลด์ น่าจะเหมาะสมกว่า ทั้งนี้หากพิจารณาเห็นว่า การนำผู้เรียนไปเรียนรู้จากสถานที่จริงกับการดูจากสื่ออื่นจะให้ผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันมากนัก ก็ควรเลือกใช้วิธีการที่ประหยัดกว่า และมีความเหมาะสมมากกว่า

4. พิจารณาความสะดวกและความสามารถในการใช้สื่อการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้บางชนิดเป็นสื่อที่สมันใหม่ที่ผู้ใช้อาจไม่มีความชำนาญในการใช้ดีพอ เช่น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้ใช้จะต้องศึกษาและใช้สื่ออื่นๆ ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้หรือขอความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญ สื่อบางชนิด เช่น สื่อที่เป็นภาพยนตร์ สไลด์มัลติวิชั่น มีความยุ่งยากในการจัดหาและเทคนิคการใช้ อาจจำเป็นต้องเลือกใช้สื่อชนิดอื่นที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีเช่นเดียวกันแทนได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 210) ได้กล่าวว่าสื่อการเรียนรู้แต่ละประเภทมีลักษณะแตกต่างกันไป สื่อการเรียนรู้ประเภทหนึ่งๆ อาจจะเหมาะับเนื้อหาสาระเฉพาะเรื่อง หรืออาจใช้ในการเรียนการสอนทั่วไป สื่อบางอย่างอาจจัดทำขึ้นใช้เฉพาะตามความต้องการของผู้สอนในท้องถิ่น ดังนั้นผู้สอนจะต้องรู้จักเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อีกทั้งเป็นประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน โดยมีแนวการดำเนินเลือกใช้สื่อ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร โดยวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค และสาระการเรียนรู้ เพื่อกำหนดสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2. สำรวจ รวบรวมสื่อการเรียนรู้จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้มีสื่อที่หลากหลายและเพียงพอ

3. วิเคราะห์สื่อการเรียนรู้ ผู้สอนควรจะพิจารณาสื่อการเรียนรู้ที่ได้รวบรวมมาจากแหล่งต่างๆ ว่าสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ได้หรือไม่ โดยพิจารณาในประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้

- การเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้
- การพัฒนาเจตคติและค่านิยม
- การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- ความถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชา เวลาเรียน และวุฒิภาวะของผู้เรียน
- ความเหมาะสมในการเสนอเนื้อหา มีการเรียงลำดับตามขั้นตอน

การเรียนรู้ชัดเจน เช่น มีตัวอย่าง ภาพประกอบ ตาราง แผนภูมิ

- การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักภาษา สื่อความหมายชัดเจน
- กิจกรรมส่งเสริมการฝึกปฏิบัติหรือการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

เช่น คำถามหรือสถานการณ์สมมติที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์วิจารณ์ หรือบูรณาการความรู้ต่างๆ มาใช้แก้ปัญหา

สมชาย ลีลานิตย์กุล (2555: 79-80) ได้กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นทักษะเชิงสติปัญญาที่ต้องใช้กระบวนการทางสติปัญญาสูงกว่าทักษะทางกายอื่นๆ เนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์เป็นประสบการณ์นามธรรม สิ่ง que ผู้เรียนได้พบเห็นส่วนใหญ่เป็นสัญลักษณ์แทนจำนวนผู้เรียนที่มีประสบการณ์น้อย จะมีปัญหาด้านนามธรรม การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงมุ่งไปที่การสร้างสภาพการณ์ และประสบการณ์รูปธรรม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจประสบการณ์นามธรรมดีขึ้น สื่อการสอนคณิตศาสตร์จึงมีตั้งแต่วัสดุที่ใช้แทนจำนวนไปจนถึงสื่อที่สามารถแสดงให้เห็นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง เช่น แสดงการเกิดสมการทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ในรูปของภาพยนตร์หรือเทปโทรทัศน์ เป็นต้น ซึ่งมีแนวทางการผลิตและเลือกสื่อการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้

1. ต้องผลิตสื่อตามเนื้อหาที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว โดยกำหนดเป็นหน่วยที่แยกย่อยลงไปจนถึงหนึ่งหน่วยต่อการสอน 1 ครั้ง
2. ควรผลิตและเลือกสื่อการสอนในลักษณะที่มีสื่อมาประกอบกันเป็นชุดการสอน 1 ชุด สำหรับการสอน 1 ครั้ง โดยมีชุดอุปกรณ์หรือ “KIT” ประกอบด้วย
3. ต้องตระหนักอยู่เสมอว่า การสอนคณิตศาสตร์ทำไม่ได้เพียงด้วยการพูดให้ฟัง ดังนั้นจึงควรผลิตและใช้สื่อการสอนในทุกโอกาสที่จะทำได้
4. การผลิตและเลือกสื่อการสอน ควรคำนึงถึงธรรมชาติของสื่อในการที่จะช่วยสร้างประสบการณ์ รูปธรรมให้ ผู้เรียนมากที่สุด ทั้งที่เป็นสื่อที่สามารถหาได้ในท้องถิ่น เช่น เมล็ดพืช ก้อนกรวด ก้อนหิน ฯลฯ และสื่อที่มีผู้ผลิตจำหน่าย เช่น ไม้บล็อก หรือภาพยนตร์ที่แสดงให้เห็นการเกิดรูปทรงต่าง ๆ โดยเทคนิคการสร้างภาพเคลื่อนไหวเข้าช่วย
5. การเรียนคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับการฝึกฝน การฝึกฝนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นกิจกรรมที่ต้องบูรณาการเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการผลิตสื่อการสอนคณิตศาสตร์
6. ก่อนผลิตและเลือกสื่อการสอนคณิตศาสตร์ ครูควรได้ศึกษาวิธีการจากระบบสื่อการสอนคณิตศาสตร์ที่มีผู้คิดขึ้นแล้ว เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตสื่อ

จากหลักการและแนวทางการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า หลักการและแนวทางการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควรเลือกใช้ให้สัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่สอน เหมาะสมกับนักเรียน และมีประโยชน์ต่อ

ผู้เรียนทุกคน ทั้งนี้การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ ต้องคำนึงถึงความสะดวกและความสามารถในการใช้สื่อการเรียนรู้ทั้งผู้สอนและผู้เรียน รวมถึงความเป็นไปได้และค่าใช้จ่ายด้วย

5. การวัดผลและประเมินผลในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

5.1 ความหมายของการวัดผลและประเมินผล

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงความหมายของการวัดผลและประเมินผลไว้หลายท่าน ดังนี้

ทักษิณี ศุภเมธี (2532: 152-154) ได้ให้ความหมายของการวัดผลและการประเมินผลว่าการวัดผล (Measurement) หมายถึง กระบวนการวัดคุณลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือของบุคคล โดยใช้วิธีการต่างๆ ทั้งที่เป็นเครื่องมือหรือเทคนิควิธีการต่างๆ ที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะที่ต้องการวัดได้ การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง กระบวนการพิจารณาตัดสินใจในข้อมูลที่ได้จากการวัดที่ระดับคุณภาพมากน้อยเพียงใด ซึ่งต้องอาศัยวิจารณญาณและเป้าหมายหรือกฎเกณฑ์บางอย่างประกอบการตัดสินใจ

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2533: 2-5) ได้ให้ความหมายของการวัดผลและประเมินผลไว้ว่าการวัดผลเป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนที่อยู่ในกระบวนการเรียนการสอน ข้อมูลนั้นกำหนดเป็นตัวเลข ซึ่งเป็นปริมาณที่มีความหมายแทนคุณภาพหรือคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัด การประเมินผล หมายถึง กระบวนการที่ต่อเนื่องจากการวัดโดยมีการตรวจสอบตัดสินคุณค่าที่ได้จากการวัดอย่างมีเหตุผล ด้วยกฎเกณฑ์หรือมาตรฐานเป็นตัวกำหนดว่าคุณลักษณะที่วัดนั้นมีคุณค่าอย่างไรจากความหมายของการวัด

ยุพิน พิพิธกุล (2544 : 244) ได้ให้ความหมายของการวัดผลและประเมินผลไว้ว่าการวัดผล หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบเพื่อต้องการทราบคุณภาพ จำนวนหรือปริมาณในสิ่งที่ต้องการวัดนั้น การประเมินผล หมายถึง การนำผลจากการวัดมาสรุปหรือตีค่า การประเมินผลนั้นจะต้องอาศัยการวัดผล

สิริพร ทิพย์คง (2545: 187) ได้ให้ความหมายของการวัดผลและการประเมินผลไว้ว่า การวัดผล หมายถึง การตรวจสอบหรือค้นหาสิ่งที่ครูผู้สอนต้องการตรวจสอบนั้นว่ามีปริมาณและคุณภาพมากน้อยเพียงใด และการประเมินผล หมายถึง การนำผลจากการวัดต่าง ๆ มาประมวลชี้ขาดในขั้นสรุปหรือขั้นตอนของการตัดสินใจ

จากความหมายของการวัดผลและประเมินผลที่นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการวัดผลและประเมินผล คือการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนที่ผู้สอนทำการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยข้อมูลนั้นกำหนดเป็นตัวเลข และนำมาสรุปหรือตีค่าเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพหรือคุณลักษณะของผู้เรียนที่ต้องการทำการวัดผล

5.2 หลักของการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงหลักของการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ ไว้หลายท่าน ดังนี้

เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ และเอนกกุล กรีแสง (2522: 23-25) ได้กล่าวถึงหลักเบื้องต้นของการวัดผลการศึกษา ดังนี้

1. ระบุให้ชัดเจนว่าเราวัดอะไร ถ้าเราไม่มีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนแล้วว่าเราจะวัดอะไร เราก็ไม่สามารถจะเลือกเครื่องมือสำหรับการวัดได้ ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าจุดมุ่งหมายของการวัดเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญยิ่ง ถ้าหากว่าเราไม่ทราบจะวัดอะไรและไม่มีจุดมุ่งหมายเสียแล้ว กระบวนการการวัดผลก็จะมีแต่ความล้มเหลว
2. ควรเลือกเทคนิคของการวัดผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการวัด เมื่อเราวางจุดมุ่งหมายอย่างชัดแล้วว่าเราจะวัดอะไร เราก็สามารถเลือกแบบของข้อสอบให้ถูกต้อง เราไม่สามารถจะบอกได้ว่าข้อสอบแบบปรนัยเหมาะกว่าข้อสอบอัตนัยหรือไม่ จนกว่าเราจะทราบว่าเราจะวัดอะไร ดังนั้นแบบของข้อสอบหรือเครื่องมือที่ใช้วัดผลจำเป็นต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการวัด เช่น ถ้าเราจะวัดความคิดเห็นของนักเรียน เราก็จะต้องใช้ข้อสอบแบบอัตนัย
3. เพื่อให้การวัดผลสมบูรณ์ควรจะใช้เทคนิคหลายๆอย่าง ไม่มีข้อทดสอบแบบใดที่วัดผลได้ทุกทาง ดังนั้นเพื่อให้การวัดผลได้ผลที่สมบูรณ์ควรจะใช้แบบทดสอบหลายๆอย่าง

ถ้าเราจะเลือกคนงานเข้าทำงานสักคนหนึ่งเราจะทดสอบเพียงให้ขีดพื้นแต่เพียงอย่างเดียว เราอาจได้คนงานที่ไม่ดีก็ได้ ถ้าเราจะให้ได้คนงานที่ดีเราจำเป็นต้องทดสอบหลายๆอย่าง การวัดผล การศึกษาก็เช่นเดียวกันข้อสอบแบบหนึ่งย่อมไม่สามารถวัดความสามารถของนักเรียนได้ทุกด้าน เพื่อให้การวัดผลสมบูรณ์จึงควรต้องใช้ข้อสอบหลายๆอย่าง เพราะข้อสอบแต่ละอย่างมีลักษณะเด่นเฉพาะอย่างไม่เหมือนกัน

4. การใช้เทคนิคการวัดผลใดๆ ก็ตามให้คำนึงถึงข้อดีและข้อเสียประกอบด้วย เทคนิคของการวัดผลแต่ละอย่างนั้นให้ความเที่ยงธรรมไม่เท่ากัน เช่น ข้อสอบกับการสังเกต เป็นต้น ดังนั้นในการวัดผลการศึกษาจึงควรคำนึงถึงขีดจำกัดของเทคนิคของการวัดผลแต่ละอย่าง ด้วยขีดจำกัดบางประการ เช่น

4.1 การเลือกตัวแทนของเนื้อหาวิชาหรือตัวแทนของพฤติกรรมมาทดสอบ เราทราบแล้วเราไม่สามารถจะทดสอบพฤติกรรมทุกอย่างได้ เราจึงจำเป็นต้องเลือกตัวแทนของพฤติกรรมเพื่อทำการทดสอบ ถ้าสิ่งที่เราทดสอบเป็นตัวแทนที่ดีของสิ่งที่เราจะวัด การวัดผลของเราก็ถูกต้อง หากสิ่งที่เราทดสอบไม่สามารถเป็นตัวแทนของสิ่งที่เราจะสอบได้ การวัดผลของเราก็ล้มเหลว

4.2 เครื่องมือที่ใช้วัดและเทคนิคการใช้เครื่องมือเหล่านั้นๆ ข้อสอบแต่ละอย่างก็มีความลำเอียง ข้อสอบอัตนัยก็มีความลำเอียงในการให้คะแนน ข้อสอบปรนัยมีความลำเอียงในการออกข้อสอบ

4.3 การประเมินค่าของผลที่วัดได้ คะแนนที่เราวัดได้เป็นค่าโดยประมาณเท่านั้น เพราะข้อสอบปรนัยอาจได้คะแนนโดยการเดา ข้อสอบอัตนัยอาจได้คะแนนโดยการตอบตามครูหรือตอบวกไปเวียนมา ดังนั้นคะแนนที่ได้จึงเป็นค่าโดยประมาณเท่านั้น การประเมินผลเป็นสิ่งที่ครูต้องให้ความยุติธรรมมากที่สุด

สิริพร ทิพย์คง (2545: 188) ได้กล่าวถึงหลักของการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้

1. เน้นการนำผลการประเมินมาใช้เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนมากกว่าการตัดสินใจสอบได้สอบตกของนักเรียน
2. คำนึงถึงพื้นฐานความรู้ประสบการณ์และลักษณะของนักเรียนในระดับชั้นที่เรียนอยู่

3. จัดดำเนินการให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน ดำเนินการอย่างมีระบบและผสมผสานกับการเรียนการสอน
4. ประเมินนักเรียนทั้งทางด้านสติปัญญา จิตใจ อารมณ์ และสังคม
5. บอกแนวทางการประเมินและเกณฑ์ในการตัดสิน ตลอดจนแนวทางในการปฏิบัติตนของนักเรียนให้นักเรียนทราบล่วงหน้า
6. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการวัดและประเมินผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 12-15) ได้กล่าวถึงหลักของการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้

1. การประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง และควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน ผู้สอนควรใช้งานหรือกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และใช้การถามคำถาม นอกจากการถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาแล้ว ควรถามคำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย เช่น การถามคำถามในลักษณะ “นักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างไร” “ใครสามารถคิดหาวิธีการนอกเหนือไปจากนี้ได้อีก” “นักเรียนคิดอย่างไรกับวิธีการที่เพื่อนเสนอ” การกระตุ้นด้วยคำถามซึ่งเน้นกระบวนการคิด ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนมีโอกาสได้พูดแสดงความคิดเห็นของตน แสดงความเห็นพ้องและโต้แย้ง เปรียบเทียบวิธีการของตนกับของเพื่อน เพื่อเลือกวิธีการที่ดีในการแก้ปัญหา ด้วยหลักการเช่นนี้ ทำให้ผู้สอนสามารถใช้คำตอบของผู้เรียนเป็นข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ และทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

2. การประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ จุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ในที่นี้เป็นจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ในระดับชั้นเรียนระดับสถานศึกษา และระดับชาติในลักษณะของสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ประกาศไว้ในหลักสูตร เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องประเมินผลตามจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้เหล่านี้ เพื่อให้สามารถบอกได้ว่าผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ ผู้สอนต้องแจ้งจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนทราบ เพื่อให้ผู้เรียนเตรียมพร้อมและปฏิบัติตนให้บรรลุจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด

3. การประเมินผลทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญเท่าเทียมกับการวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ต้องปลูกฝังให้เกิดกับผู้เรียน เพื่อการเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ปรับตัวและดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

ผู้สอนต้องออกแบบงานหรือกิจกรรมซึ่งส่งเสริมให้เกิดทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ อาจใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ หรือตรวจสอบคุณภาพผลงานเพื่อประเมินความสามารถของผู้เรียน งานหรือกิจกรรมการเรียนรู้บางกิจกรรมอาจครอบคลุมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์หลายด้าน งานหรือกิจกรรมจึงควรมีลักษณะต่อไปนี้

- สาระในงานหรือกิจกรรมอาศัยการเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง
- ทางเลือกในการดำเนินงานหรือแก้ปัญหาได้หลายวิธี
- เจื่อนไขหรือสถานการณ์ปัญหามีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิด ที่ให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันมีโอกาสแสดงกระบวนการคิดตามความสามารถของตน

ความสามารถต่างกันมีโอกาสแสดงกระบวนการคิดตามความสามารถของตน

- งานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอในรูปการพูด การเขียน การวาดรูป เป็นต้น
- งานหรือกิจกรรมที่ใกล้เคียงสภาพจริงหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์

4. การประเมินการเรียนรู้ต้องนำไปสู่ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนรอบด้าน การประเมินการเรียนรู้มิใช่เป็นเพียงการให้นักเรียนทำแบบทดสอบในช่วงเวลาที่กำหนดเท่านั้น แต่ควรใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่หลากหลาย เช่น การทดสอบ การสังเกต สัมภาษณ์ การมอบหมายงานให้ทำเป็นการบ้าน การทำโครงงาน การเขียนบันทึกโดยผู้เรียน การให้ผู้เรียนจัดทำแฟ้มสะสมงานของตนเอง หรือการให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่หลากหลายจะทำให้ผู้สอนมีข้อมูลรอบด้านเกี่ยวกับผู้เรียน เพื่อนำไปตรวจสอบกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องเลือกและใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจสอบการเรียนรู้

การเลือกใช้เครื่องมือวัดขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการประเมิน เช่น การประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการเรียนการสอน และการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน

การประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน มีจุดประสงค์เพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนรู้และสาเหตุของข้อบกพร่อง และตรวจสอบความพอเพียงของความรู้และความสามารถที่เป็นพื้นฐาน

จำเป็นของผู้เรียน วิธีประเมินควรใช้การสังเกต การสอบปากเปล่า หรือการใช้แบบทดสอบ
วินิจฉัย ทั้งนี้คำถามหรืองานที่ให้ผู้เรียนทำควรมุ่งไปที่เนื้อหาที่เป็นพื้นฐานจำเป็นที่ผู้เรียนทุกคน
ต้องรู้ รวมทั้งทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย

การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการเรียนการสอน มีจุดประสงค์สำคัญ
เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่เพียงใด วิธีการประเมินควร
ครอบคลุมตั้งแต่การทดสอบ การนำเสนองานในชั้นเรียน การทำโครงการ การแก้ปัญหา การ
อภิปรายในชั้นเรียน หรือการทำงานที่มอบหมายให้เป็นการบ้าน

การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความ
เข้าใจ และสามารถประยุกต์ความรู้ได้เพียงใด สมควรผ่านรายวิชานั้นหรือไม่ วิธีการประเมินควร
พิจารณาจากการปฏิบัติงานและการสอบที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา
(กรณีตัดสินผลการเรียนรู้รายวิชา) หรือมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น (กรณีตัดสินการผ่านช่วงชั้น)

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินการเรียนรู้สำหรับจุดประสงค์การประเมินหนึ่งไม่ควร
นำมาใช้กับอีกจุดประสงค์หนึ่ง เช่น ไม่ควรนำแบบทดสอบเพื่อการแข่งขันหรือการคัดเลือกผู้เรียน
มาใช้เป็นแบบทดสอบสำหรับตัดสินผลการเรียนรู้

5. การประเมินการเรียนรู้ต้องเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความ
กระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตน โดยมีจุดประสงค์เพื่อนำผล
การประเมินมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้ง
ปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพ จึงต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอและนำผลที่
ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งจะแบ่งการประเมินผลเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. การวัดผลประเมินผลก่อนเรียน เป็นการประเมินผลที่กำหนดไว้ก่อนเริ่มต้น
การสอนแต่ละหน่วยหรือแต่ละบทตามจุดมุ่งหมายการสอน
2. การวัดผลประเมินผลระหว่างเรียน หรือการวัดผลประเมินผลเพื่อปรับปรุง
การเรียนการสอน เป็นการวัดผลประเมินผลความรู้ความสามารถของผู้เรียนตามผลการเรียนรู้ที่
คาดหวังที่กำหนดไว้สำหรับการเรียนรู้แต่ละบทหรือแต่ละหน่วย
3. การวัดผลประเมินผลหลังเรียน เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้สรุปผลการเรียนรู้ หรือ
เป็นการวัดผลประเมินผลแบบสรุปรวบยอดหลังจากจบหน่วยการเรียน/ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

จากหลักของการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ที่นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้อง
กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ มีวิธีการ ดังนี้

1. ต้องทราบจุดประสงค์หรือเป้าหมายในการวัดและประเมินผล
2. เลือกเทคนิคการวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการวัด และสอดคล้องกับผู้เรียน ควรใช้เทคนิคที่หลากหลายในการวัดและประเมินผลผู้เรียน เพื่อที่จะสามารถวัดและประเมินผลผู้เรียนได้ครบทุกด้านและผลที่ได้มีประสิทธิภาพ

5.3 วิธีวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงวิธีวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545: 189-222) ได้กล่าวว่า การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถทำได้หลายรูปแบบ ดังนี้

1. การสังเกต (Observation)

ครูสังเกตจากความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถามของนักเรียน การทำกิจกรรมในห้องเรียน เช่น การทดลองโยนเหรียญ การทดลองโยนลูกเต๋าในการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น การทดลองใช้สื่อรูปธรรมเพื่อแสดงว่าทฤษฎีบทพีทาโกรัสเป็นจริง การทำโจทย์พิเศษท้ายชั่วโมง การทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน การทำงานกลุ่ม ซึ่งควรพิจารณาจากการอภิปรายภายในกลุ่ม การยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การแสดงบทบาทผู้นำการอธิบายแนวคิด การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นต้น

2. การเขียนอนุทิน (Writing Journal)

การเขียนอนุทินเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้สะท้อนความคิด แสดงความรู้สึกในเรื่องที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว เช่น การให้นักเรียนเขียนว่า วันนี้ในชั่วโมงคณิตศาสตร์นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง ทำไมนักเรียนจึงคิดว่าการเรียนคณิตศาสตร์นั้นมีประโยชน์ นักเรียนนำความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใดไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้และการให้นักเรียนเขียนอธิบายแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหา

3. การสัมภาษณ์ (Interview)

การสัมภาษณ์นักเรียน ครูอาจทำได้อย่างเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ โดยดูจากแบบฝึกหัด การบ้าน โครงการที่นักเรียนทำ ว่านักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่นักเรียนเรียนไปหรือไม่ นักเรียนสามารถอธิบายงานที่นักเรียนทำได้ชัดเจนเพียงใด นักเรียนแก้ปัญหาในเรื่อง

นั้นอย่างไร เช่น ในการแก้ไขโจทย์ปัญหาร้อยละ นักเรียนได้รับส่วนลดครั้งแรก 20% เมื่อนักเรียนจ่ายเงินสดนักเรียนได้รับส่วนลดอีก 15% นักเรียนจะคิดคำนวณอย่างไร เป็นต้น

4. การตรวจแบบฝึกหัด (Checking Exercise)

การตรวจแบบฝึกหัดที่นักเรียนทำ จะทำให้ครูทราบผลการเรียนของนักเรียน และความรับผิดชอบในการทำงาน ในกรณีที่นักเรียนตรวจสอบการทำงานของตนเองด้วยการทำสื่อสิ่งพิมพ์ ครูควรตรวจดูอีกครั้งหนึ่งว่างานที่นักเรียนทำมีความถูกต้องสมบูรณ์เพียงใดเพื่อช่วยพัฒนาและช่วยเหลือนักเรียนให้มากขึ้น

5. การทำแบบทดสอบ (Doing Test)

ครูผู้สอนควรคำนึงถึงลักษณะของข้อทดสอบ ขั้นตอนในการสร้างข้อทดสอบ การนำแบบทดสอบไปใช้และการวิเคราะห์คุณภาพของข้อทดสอบ ดังนั้นครูผู้ออกข้อสอบควรเป็นผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหาที่จะออกข้อสอบเป็นอย่างดี ทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาที่จะสอนนั้น ซึ่งจะช่วยให้ออกข้อสอบได้ตรงตามจุดประสงค์และครอบคลุมเนื้อหาได้ครบถ้วน รู้จักชนิดและรูปแบบของแบบทดสอบ มีความรู้เกี่ยวกับลักษณะของแบบทดสอบที่ดี มีทักษะในการใช้ภาษา สามารถเขียนคำถามได้กะทัดรัดชัดเจน

ลักษณะของข้อทดสอบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ข้อสอบแบบปรนัย ได้แก่ ข้อสอบที่ให้เติมคำตอบลงในช่องว่าง ข้อสอบที่ให้เขียนเครื่องหมายถูกหรือเครื่องหมายผิดหน้าข้อความที่กำหนดให้ ข้อสอบจับคู่ระหว่างคำถามและคำตอบ ข้อสอบที่ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ข้อสอบแบบเลือกตอบสามารถป้องกันการเดา เนื่องจากมีตัวเลือกให้หลายๆ ข้อที่นักเรียนต้องคิดและพิจารณาเลือกสามารถใช้วัดสมรรถนะด้านความคิดที่ลึกซึ้งได้ดีกว่าแบบอื่นๆ เวลาที่ใช้ในการสอบน้อย สามารถตรวจได้ง่าย ให้คะแนนเป็นที่เชื่อถือและเที่ยงตรงได้ ข้อสอบเลือกตอบประกอบด้วยสองส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำถาม เป็นข้อความที่เขียนชักนำให้นักเรียนเป็นผู้ตรวจสอบค้นหาคำตอบ และส่วนที่เป็นข้อความตัวเลือก ซึ่งประกอบด้วยตัวเลือกผิดและถูก มีตัวเลือกที่ถูกเพียงตัวเลือกเดียวเท่านั้น และตัวเลือกที่ใช้ได้จะต้องมีนักเรียนเลือกอย่างน้อย 5% ตัวเลือกนี้อาจมี 3 ตัวเลือก 4 ตัวเลือก หรือ 5 ตัวเลือกก็ได้ ทั้งนี้ควรขึ้นอยู่กับระดับชั้นที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ เช่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ใช้ 3 ตัวเลือก และชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขึ้นไป ใช้ 4 ตัวเลือก เป็นต้น

2. ข้อสอบแบบอัตนัย เป็นข้อสอบที่ให้นักเรียนแสดงวิธีการคิด วิธีการทำลงในกระดาษคำตอบ สำหรับข้อสอบแบบอัตนัยนี้ครูสามารถออกข้อสอบได้ง่าย แต่การตรวจให้

คะแนนนั้นต้องใช้เวลาในการตรวจมาก และความเที่ยงตรงของการให้คะแนนทำได้ยาก ดังนั้น ครูผู้ตรวจให้คะแนนควรตรวจข้อใดข้อหนึ่งให้นักเรียนทุกคนก่อนที่จะตรวจข้อสอบในข้อถัดไป

6. การประเมินแฟ้มงาน (Portfolio Assessment)

การประเมินแฟ้มงาน เป็นวิธีการประเมินผลตามสภาพจริงวิธีหนึ่งที่นักการศึกษาในปัจจุบันให้ความสนใจมาก เป็นทางเลือกใหม่ของการประเมินผลการเรียนที่สามารถนำไปสู่การพัฒนาให้นักเรียนอย่างแท้จริง สามารถประเมินทักษะการทำงาน ความคิดระดับสูงที่ซับซ้อน ตลอดจนความสามารถในการแก้ปัญหา และประยุกต์ใช้ในวิชาต่างๆ สำหรับการตัดสินใจว่างานชิ้นใดควรใส่ในแฟ้มงานนั้น ในระดับชั้นประถมศึกษา ครู นักเรียน พ่อแม่หรือผู้ปกครองของนักเรียนอาจจะร่วมกันปรึกษาว่า งานชิ้นใดที่แสดงถึงความสามารถและพัฒนาการของนักเรียนและควรนำมาใส่ในแฟ้มงาน ซึ่งแฟ้มงานคณิตศาสตร์อาจจะประกอบด้วยโครงการคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจจะเป็นงานที่นักเรียนทำคนเดียวหรืองานกลุ่ม การแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยพบมาก่อนหรือโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน ซึ่งนักเรียนได้แสดงแนวคิดที่แตกต่างไปจากการแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนเคยทำตามปกติ งานศิลปะที่นักเรียนประดิษฐ์ขึ้นโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ งานที่แสดงบูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นๆ เช่น วิชาสังคมศึกษาในการประมาณเนื้อที่ของประเทศต่างๆ เปรียบเทียบกับเนื้อที่ของประเทศไทย

อัมพร ม้าคนอง (2546: 90-91) ได้กล่าวถึงวิธีที่ผู้สอนจะใช้เพื่อประเมินว่าผู้เรียนเกิดการพัฒนาไว้บางวิธี ดังนี้

1. การใช้คำถาม (Questioning)

ในขณะที่ผู้เรียนแก้ปัญหา ผู้สอนอาจเดินดูผู้เรียนทำงาน และใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนใช้ความคิดก่อนตอบ คำถามนั้นควรถามเพื่อให้ผู้เรียนอธิบาย เช่น หากคำตอบนี้ได้มาอย่างไร ทำไมต้องใช้วิธีนี้ อธิบายได้ใหม่ว่าสองวิธีนั้นแตกต่างกันอย่างไร ทราบได้อย่างไรว่าต้องใช้วิธีนี้ช่วย แนใจได้อย่างไรว่าคำตอบที่ได้มาถูกต้อง

2. การสังเกต (Observing)

การสังเกตนักเรียนในขณะที่ทำงานเดี่ยวหรือทำงานกลุ่มจะทำให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถเพียงใด อย่างไรก็ตาม หากจำนวนผู้เรียนในแต่ละห้องมีจำนวนมากเกินไป ผู้สอนจะไม่สามารถจำผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ ผู้สอนจึงอาจต้องใช้การจดบันทึกช่วยวิธีง่ายๆ ที่ผู้สอนทำได้ คือ การใช้มาตราวัดและแบบตรวจสอบการสังเกตการแก้ปัญหา (Problem Solving Observation Rating Scale and Checklist)

3. การรายงานของผู้เรียน (Student Report)

การให้ผู้เรียนได้เขียนรายงานเกี่ยวกับประสบการณ์การแก้ปัญหาของตนเอง จะช่วยให้ผู้สอนทราบกระบวนการคิด การทำงานและเจตคติของผู้เรียน ก่อนให้ผู้เรียนเขียนรายงานตนเอง ผู้สอนควรตั้งกรอบคำถามไว้ก่อนว่าจะประเมิน

จากวิธีวัดผลและประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์ที่นักการศึกษาและผู้เกี่ยวข้อง กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์ สามารถทำได้ หลายรูปแบบ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การตรวจแบบฝึกหัด การทำแบบทดสอบ ทั้ง แบบทดสอบปรนัยและแบบทดสอบอัตนัย การใช้คำถาม หรือการประเมินแฟ้มผลงาน เป็นต้น

5.4 การประเมินตามสภาพจริงในชั้นเรียนคณิตศาสตร์

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงการประเมินตามสภาพจริงในชั้นเรียน คณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน ดังนี้

นิยม ไชยวงศ์ (2544 : 32-37) ได้กล่าวถึงการประเมินตามสภาพจริงในวิชา คณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

การประเมินตามสภาพจริงในวิชาคณิตศาสตร์เป็นการประเมินสภาพความสำเร็จใน การเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ตามจุดหมายของหลักสูตรการเรียนการสอนและจุดประสงค์ของวิชา คณิตศาสตร์แต่ละระดับ ซึ่งโดยทั่วไปพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ประกอบด้วย

1. ความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์
2. พฤติกรรมการเรียนรู้ เช่น ใฝ่รู้ใฝ่เห็นใฝ่ทำ ความมุ่งมั่น ความสนใจ ความร่วมมือกับเพื่อน ความคิดริเริ่ม ความเชื่อมั่น ฯลฯ
3. กระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - 3.1 การรวบรวม การนำเสนอ การแปลความหมายข้อมูล
 - 3.2 การทำนาย การคาดคะเนผลลัพธ์
 - 3.3 การคิดคำนวณ
 - 3.4 การประมาณค่า
4. การสื่อสารทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การนำเสนอโครงการ นำเสนอปัญหา การนำเสนอแผนภาพ/กราฟ การพูด การเขียน การอธิบาย วิเคราะห์ ฯลฯ

5. การประยุกต์ใช้ เช่น การนำคณิตศาสตร์ไปใช้เรียนรู้วิชาอื่น การนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน การนำคณิตศาสตร์ไปสร้างสรรค์งาน ฯลฯ โดยลักษณะที่พฤติกรรมการเรียนรู้ที่เป็นจุดหมายในการพัฒนาแตกต่างกันทั้งพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านการแสดงออก (Performance) พฤติกรรมด้านกระบวนการ (Process) หรือพฤติกรรมด้านการปฏิบัติ (Practices) และพฤติกรรมที่เป็นจริงเหล่านั้นสามารถเกิดขึ้นได้ในขณะที่กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปเกิดขึ้นได้พร้อมๆกับการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียนหรือนอกชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนตลอดเวลา ดังนั้น ในการประเมินก็จะดำเนินการไปพร้อมๆกับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในชั้นและนอกชั้นเรียน และประเมินโดยผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมหรือแสดงออกพฤติกรรมนั้นๆ

ขั้นตอนการดำเนินการประเมินตามสภาพจริงในวิชาคณิตศาสตร์ สามารถดำเนินการดังนี้

1. กำหนดแผนการประเมิน (Assessment Plan) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้
 - ขั้นตอนที่ 1 กำหนดเป้าหมายในการประเมิน (พิจารณาจากหลักสูตร จุดประสงค์)
 - ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาค้นหาว่านักเรียนมีความพร้อมอย่างไรบ้าง (ในประเด็นต่างๆ การสังเกต ซักถาม หรือวัดประเมินด้วยเครื่องมือหรือจากแหล่งข้อมูลที่จัดเก็บไว้)
 - ขั้นตอนที่ 3 สร้างแผนการเรียนการสอนพร้อมทั้งแผนการประเมิน
 - ขั้นตอนที่ 4 จัดระบบเอกสารเกี่ยวกับการประเมินและให้นักเรียนทุกคนได้รับทราบถึงสิ่งที่ต้องปฏิบัติ

2. การดำเนินการตามแผน การจัดกิจกรรมและแผนการประเมิน

วิธีการประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์ ดำเนินการประเมินตามแผน ดังนี้

2.1 การประเมินการแสดงออกในการเรียน (Performance : P1) เป็นการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ การแสดงออกในการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น ความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียน การทำงานร่วมกับผู้อื่น การใฝ่รู้ใฝ่เรียน เจตคติ

วิธีการประเมินการแสดงออกที่เหมาะสม คือ

1. การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน
2. การบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน
3. การสัมภาษณ์นักเรียน ถึงเหตุผล ความคิด ความรู้สึกที่เป็นจริงของนักเรียน

4. การให้นักเรียนได้ประเมินตนเอง
5. การให้เพื่อนของนักเรียนประเมิน
6. การประเมินโดยแบบวัดเจตคติต่อการเรียน
7. การให้นักเรียนเขียนแสดงความคิด ความรู้สึกในการเรียน

2.2 การประเมินกระบวนการ (Process : P2) เป็นการประเมินกระบวนการทำงาน กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดของนักเรียน ความเป็นระบบ การมีขั้นตอนในการคิดที่ถูกต้อง มีกระบวนการเรียนรู้ที่ดี

วิธีการประเมินกระบวนการที่เหมาะสม คือ

1. การสังเกตการณ์ทำงาน
2. การตรวจสอบการทำงาน
3. การวิเคราะห์งานของนักเรียน เช่น แบบฝึกหัด ใบงาน
4. การให้นักเรียนเขียนอธิบายวิธีคิดหรือแสดงวิธีคิด ขั้นตอนการทำงาน

2.3 การประเมินผลผลิต (Product : P3) เป็นการประเมินความสำเร็จหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรู้ความสามารถของนักเรียน ผลงานขั้นสุดท้าย

วิธีการประเมินผลผลิตที่เหมาะสม คือ

1. การวิเคราะห์การทำแบบฝึกหัด
2. การทดสอบด้วยข้อสอบที่นักเรียนได้แสดงความสามารถที่แท้จริง
3. การตอบคำถามจากการสัมภาษณ์/การซักถาม
4. การเขียนรายงาน จัดทำเป็นเอกสาร
5. การตอบแบบสอบถามปลายเปิด

2.4 การประเมินแฟ้มสะสมงาน (Portfolio : P4) แฟ้มพัฒนางาน คือ กระบวนการใช้ความรู้ของนักเรียน เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงกระบวนการพัฒนางาน กระบวนการสร้างงาน กระบวนการวิเคราะห์ การประเมินของผู้เรียน ซึ่งในการจัดทำแฟ้มพัฒนางานวิชาคณิตศาสตร์สามารถจัดทำได้หลายรูปแบบ เช่น

1. รูปแบบแฟ้มพัฒนางานตามแนวการดำเนินการของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู (ก.ค.) ซึ่งเรียกว่า "TOTE"

2. รูปแบบการจัดทำเพิ่มสะสมงานของกรมวิชาการ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ คือ การวางแผนการเรียนรายบุคคล (PEP) การสร้างชิ้นงาน การคัดเลือกชิ้นงานและการประเมินผล

3. รูปแบบการจัดโครงการคณิตศาสตร์ (Mathematical Project) รูปแบบเพิ่มพัฒนางาน ตามแนวการดำเนินการของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู (ก.ค.) ซึ่งเรียกย่อว่า รูปแบบ “TOTE” มีขั้นตอนที่สำคัญ คือ

- วิเคราะห์คุณภาพนักเรียนตามจุดประสงค์การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในลักษณะคุณภาพรวมหรือความสามารถที่แท้จริงที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

- สร้างงาน (Task) ให้นักเรียนได้ปฏิบัติได้ใช้ความรู้ความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่และกำหนดเกณฑ์การประเมิน

- ประเมินตรวจสอบพื้นฐานความรู้ความสามารถของนักเรียน

4. ให้นักเรียนใช้ความรู้ในการพัฒนางาน (Operation) เป็นลำดับขั้น ดังนี้

4.1 เป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องลงมือกระทำหรืออธิบายด้วยตนเอง

4.2 เป็นงานที่มีการคิดวิเคราะห์ตัดสินใจใช้สมองระดับสูง

4.3 เป็นงานที่นักเรียนต้องใช้ความรู้หลาย ๆ เรื่องหลายเนื้อหามาใช้

4.4 เป็นงานที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน/ชีวิตจริง

4.5 สอดคล้องกับแนวคิด/หลักการทฤษฎีการเรียนรู้

5. ประเมินความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนว่าบรรลุถึงขีดกำหนดที่คาดหวังหรือไม่ (Post-test) หรือนักเรียนสามารถพัฒนาตนเองกว่าตอนแรกหรือไม่

6. ขึ้นชมในผลงาน (Exit)

7. เก็บเป็น Folio ของครูและนักเรียน

จรัล คำยัง (2539 : 14-20) ได้กล่าวถึงการวัดและการประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์ ไว้ว่า การประเมินสภาพจริงจะแตกต่างกับการประเมินแบบดั้งเดิม คือจะไม่เน้นคุณลักษณะย่อยๆ ตลอดจนความรู้พื้นฐาน แต่จะเน้นคุณลักษณะสำคัญๆ ทักษะระดับสูงและ

การถ่ายโยงความรู้ไปในสถานการณ์ต่างๆ ถ้าจะเปรียบเทียบองค์ประกอบในการประเมินก็คือ จุดประสงค์การเรียนรู้หรือจุดหมายปลายทางของการประเมินแบบดั้งเดิม แต่จะเป็นจุดประสงค์ที่มุ่งให้นักเรียนสร้างสรรค์งาน จะเห็นว่าในแต่ละวิชาจะมีจุดประสงค์ที่จะประเมินมากและส่วนใหญ่มักจะเน้นการประเมินโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน แต่การประเมินสภาพจริงจะเน้นองค์ประกอบใหญ่ๆ รวมถึงคุณลักษณะและทักษะที่สำคัญ ดังนั้น ถ้าจะปรับจุดประสงค์ให้มาอยู่ในลักษณะองค์ประกอบก็ได้ โดยการยุบรวมจุดประสงค์รายวิชาหรือจุดประสงค์ แล้วเพิ่มคุณลักษณะบางประการที่การประเมินสภาพจริงเอื้อมิให้ประเมินคือ การสื่อสาร การทำงานร่วมกันเป็นต้น ซึ่งการประเมินในวิชาคณิตศาสตร์กำหนดองค์ประกอบเป็น 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การกำหนดปัญหาและการแก้ปัญหา
2. การปฏิบัติงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
3. การสื่อสาร
4. การทำงานร่วมกัน
5. เจตคติต่อคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 99-166) ได้สรุปเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามสภาพจริงว่า การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามสภาพจริง มีเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลได้หลากหลาย จำแนกตามลักษณะของวิธีการประเมินได้ 3 ลักษณะ คือการประเมินโดยผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว การประเมินร่วมกันของผู้สอน ผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้อง และการประเมินโดยผู้เรียนเอง การประเมินโดยผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว จะใช้เครื่องมือประเภทแบบทดสอบแบบต่างๆ ในการประเมิน ส่วนการประเมินที่ผู้สอน ผู้เรียน และผู้เกี่ยวข้องร่วมกันประเมิน หรือผู้เรียนประเมินตนเอง จะประเมินจากผลงานในรูปของภาระงานที่ได้รับมอบหมาย เพิ่มสะสมงานคณิตศาสตร์ และโครงการคณิตศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.การประเมินผลภาระงานที่ได้รับมอบหมาย

ภาระงานที่ได้รับมอบหมายทั้ง 4 รูปแบบ ได้แก่ แบบฝึกหัด ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์ และการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ มีลักษณะของงานที่แตกต่างกัน จึงส่งผลต่อกระบวนการวัดผลประเมินผลด้วย รายละเอียดของการประเมินภาระงานที่ได้รับมอบหมายแต่ละรูปแบบ มีดังนี้

1.1 การประเมินผลการทำแบบฝึกหัด

การประเมินผลการทำแบบฝึกหัด ควรพิจารณาจากการแสดงวิธีทำและความถูกต้องของคำตอบตามสาระที่นำมาใช้ และความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนในการทำแบบฝึกหัด ตลอดจนทักษะที่ผู้เรียนได้ผ่านการฝึกฝนและพัฒนาการของผู้เรียน โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่มีความถูกต้องของวิธีทำ ความครบถ้วนของแบบฝึกหัด ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน ความเรียบร้อยของการทำแบบฝึกหัด และการตรงต่อเวลาในการทำแบบฝึกหัดของผู้เรียน ทั้งนี้ผู้สอนควรมีบันทึกเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลจากการทำแบบฝึกหัดของผู้เรียน ที่แสดงถึงความรู้ความเข้าใจในสาระใดหรือทักษะกระบวนการใดเป็นพิเศษแตกต่างจากผู้เรียนคนอื่น หรือบันทึกข้อบกพร่องหรือโจทย์ที่ผู้เรียนเข้าใจผิดหรือคิดพลาด เพื่อใช้กระตุ้นเตือนให้ผู้เรียนมีความระมัดระวังในการทำแบบฝึกหัดและเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องในสาระนั้นๆ

1.2 การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นภาระงานที่ได้รับมอบหมายโดยผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันประเมินผลการแก้ปัญหาได้ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีขั้นตอนในการดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ

1. การทำความเข้าใจปัญหา
2. การวางแผน
3. การดำเนินการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบความถูกต้อง

ผลที่ได้จากการแก้ปัญหาจะเป็นข้อมูลที่ผู้สอนหรือผู้เกี่ยวข้อง ใช้ประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้โดยตรง และผู้เรียนยังใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง พร้อมทั้งจัดเก็บผลงานไว้ในแฟ้มสะสมงานได้อีกด้วย การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ควรมีรายการประเมินที่แสดงถึง

1. ความเข้าใจปัญหา
2. การวางแผนในการแก้ปัญหา
3. การใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและมองย้อนกลับไปยัง

ขั้นตอนต่างๆเพื่อหาวิธีแก้การแก้ปัญหาแบบอื่นๆ

ในการประเมินผลตามรายการประเมินดังกล่าวข้างต้น ผู้สอนจะต้องกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่มีรายละเอียดไม่มากจนเกินไปเป็นการสร้างแรงกดดันให้กับผู้เรียน

แต่ผู้สอนควรมีบันทึกเพิ่มเติมในกรณีที่มีผู้เรียนมีหลักฐานแสดงความสามารถในการมองปัญหา ย้อนกลับไปยังขั้นตอนการแก้ปัญหาต่างๆ เพื่อตรวจสอบถึงคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาแบบอื่น มีการปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหาให้ชัดเจนและเหมาะสมกว่าเดิม ตลอดจนสามารถขยายผลการแก้ปัญหาให้อยู่ในรูปของหลักการทั่วไปได้

1.3 การประเมินผลการศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์

การศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์ เป็นภาระงานที่ผู้เรียนได้รับ มอบหมายให้ศึกษาค้นคว้า และเรียบเรียงหรือจัดสร้างเป็นสิ่งประดิษฐ์เพื่อการนำเสนอ การประเมินผลจะอยู่ในรูปของการให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด รวมทั้งผู้สอนควรมีแบบบันทึกเพิ่มเติมในกรณีที่มีผู้เรียนคนใดทำการศึกษาค้นคว้าในสาระที่ลึก หรือสูงกว่าระดับที่ผู้เรียนกำลังเรียนอยู่ หรือแสดงถึงการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

1.4 การประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ควรกระทำตลอดเวลา ในขณะที่ทำกิจกรรม โดยกำหนดกรอบการประเมิน รายการประเมิน และเกณฑ์การประเมินที่ครอบคลุมทั้ง 9 ขั้นตอนของการทำกิจกรรม ได้แก่ การสังเกต การคิดวิเคราะห์และการคาดคะเน การจำแนกประเภทและการจัดลำดับของข้อมูล การสร้างข้อความคาดการณ์ การให้บทนิยามและการกำหนดตัวแปร การออกแบบการทดลองหรือออกแบบการทำกิจกรรม การสำรวจตรวจสอบข้อความคาดการณ์ การบันทึกผล การแปลความหมาย การวิเคราะห์และการประเมินผล การลงข้อสรุปและการนำไปใช้ ในทางปฏิบัติผู้เข้าร่วมกิจกรรมแต่ละกิจกรรมอาจจะมีจำนวนมาก จึงไม่สะดวกในการประเมินรายบุคคล ผู้ประเมินจึงอาจเลือกประเมินในประเด็นสำคัญที่ต้องครอบคลุมในด้านต่อไปนี้

1. การสังเกต การคิดวิเคราะห์และการคาดคะเน
2. การสร้างข้อความคาดการณ์
3. การสำรวจตรวจสอบข้อความคาดการณ์
4. การลงข้อสรุปและการนำไปใช้

นอกจากการประเมินตามขั้นตอนการทำกิจกรรมดังกล่าวแล้ว ผู้ประเมินควรประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์เกี่ยวกับการทำงานเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง และตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ในบางกิจกรรมผู้ประเมินอาจจะต้องสร้างแบบบันทึกพฤติกรรมเพิ่มเติมขึ้น

จากแบบประเมินที่มีอยู่แล้ว เมื่อเห็นว่าผู้เรียนคนใดมีความสามารถเป็นพิเศษหรือมีข้อบกพร่องที่ควรบันทึกไว้เพื่อนการปรับปรุงแก้ไข

ในกรณีที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีจำนวนน้อย อาจประเมินได้โดยตรงจากการสังเกต พฤติกรรมของผู้เรียนอย่างละเอียดครบทั้ง 9 ขั้นตอน ซึ่งการประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้สามารถประเมินได้จากการสังเกตตามตัวอย่างพฤติกรรมดังกล่าว และจะต้องประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านการมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม ความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานและความเชื่อมั่นในตนเองด้วย ผู้ประเมินอาจมีการกำหนดระดับคุณภาพของชิ้นงานจากคะแนนรวมได้ตามความเหมาะสม

2. การประเมินผลเพิ่มสะสมงานคณิตศาสตร์

การประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากเพิ่มสะสมงาน จะต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามสาระหลักสูตรที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ผู้สอนอาจตกลงกับผู้เรียนเกี่ยวกับหลักการประเมินเพิ่มสะสมงานตั้งแต่เริ่มเปิดภาคเรียน

การประเมินเพิ่มสะสมงานจะกระทำได้ทั้งการประเมินตนเอง การประเมินจากเพื่อน ผู้สอน และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ โดยต้องสร้างเกณฑ์ให้สัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้ ระดับความสามารถ และความก้าวหน้าของผู้เรียน

3. การประเมินผลโครงการคณิตศาสตร์

การประเมินผลการทำโครงการคณิตศาสตร์สาระสำคัญที่จำเป็นต้องประเมิน ประกอบด้วย การประเมินด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และแหล่งการเรียนรู้ โดยอาจกำหนดรายการประเมินและพฤติกรรมหรือการแสดงออกในแต่ละรายการที่ประเมิน

จากความหมายของการประเมินตามสภาพจริงในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามสภาพจริงนั้น เน้นการวัดผลระหว่างที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายตามสภาพจริง และในส่วนของ การประเมินผลผู้เรียนมีโอกาสได้ประเมินผลงานของตนเอง และมีการประเมินผลร่วมกับผู้สอนหรือผู้เกี่ยวข้องด้วย โดยมีการประเมินผลจากภาระงานที่ได้รับมอบหมาย เพิ่มสะสมงานคณิตศาสตร์ และโครงการคณิตศาสตร์ ซึ่งผลของการประเมินจะทำให้ทราบถึงคุณภาพของผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ผลที่ได้รับจะเป็นตัวบ่งชี้จุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนได้ตรงตามสภาพจริง

5.5 ประโยชน์ของการวัดผลและการประเมินผล

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดผลและประเมินผลไว้หลายท่าน ดังนี้

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2544: 10-12) ได้กล่าวว่า กระบวนการวัดและประเมินผล การเรียนการสอนเป็นวิธีการที่จะพิจารณาว่า การสอนของครูบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้เพียงใด ผลจากการวัดและประเมินผลจะเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้นการวัดและประเมินผลมีประโยชน์หลายประการ ดังนี้

1. ประโยชน์ทางด้านการเรียนการสอน ผลจากการวัดและการประเมินผล มีประโยชน์ดังนี้ คือ

1.1 ใช้ในการจัดตำแหน่ง (Placement) โดยใช้ผลการสอบบอกตำแหน่งของผู้เรียนว่ามีความรู้ความสามารถอยู่ในระดับใดของกลุ่ม หรือเปรียบเทียบกับเกณฑ์แล้วอยู่ในระดับใดโดยใช้แบบสอบชนิดต่างๆ เช่น แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงกลุ่ม (Norm Reference Test : NRT) หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ (Criterion Reference Test : CRT) หรือใช้แบบวัดเจตคติ (Aptitude Test) แบบวัดความพร้อม (Readiness Test) แบบสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (Formative Test) และแบบทดสอบเพื่อตัดสินผลการเรียน (Summative Test) การใช้แบบสอบเพื่อจัดตำแหน่งนี้มักใช้ในวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ

1.1.1 ใช้สำหรับการคัดเลือก (Selection) เป็นการนำผลการสอบในการตัดสินใจในการคัดเลือกเพื่อเข้าเรียนต่อ การเข้าทำงาน การให้ทุน ผลการสอบนี้ส่วนใหญ่จะคำนึงถึงอันดับที่เป็นสำคัญ

1.1.2 ใช้สำหรับการแยกประเภท (Classification) เป็นการนำผลการสอบในการจำแนกบุคคลเป็นกลุ่มเป็นพวก อาทิเช่น ใช้ในการจำแนกบุคคลเป็นกลุ่มเป็นพวก ใช้ในการตัดสินได้ตก แบ่งพวกเก่งอ่อนด้านใดด้านหนึ่ง พวกที่ผ่านเกณฑ์และยังไม่ผ่านเกณฑ์เหล่านี้

1.2 ใช้ในการวินิจฉัย (Diagnosis) เป็นการนำผลการสอบเพื่อค้นหาจุดเด่น – จุดด้อยของผู้สอบว่ามีปัญหาในเรื่องอะไร เพื่อจะนำไปสู่การตัดสินใจแก้ไขปรับปรุงให้ตรงเป้า แบบทดสอบที่ใช้เพื่อการนี้ คือ แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียน (Diagnostic Test) การนำผลการสอบไปใช้ในการวินิจฉัยการเรียนนี้ มักใช้ในวัตถุประสงค์ 2 ประการ ดังนี้ คือ

1.2.1 ใช้ในการปรับปรุงการเรียนรู้ เป็นการใช้แบบสอบวินิจฉัยเพื่อบ่งบอกว่าผู้เรียนมีจุดบกพร่องอะไร ซึ่งครูผู้สอนจะสามารถสอนซ่อมเสริม (Remedial Teaching) ให้ถูกต้องว่า ต้องแก้ไขจุดอ่อนของผู้เรียนตรงไหน และจะช่วยให้ผู้เรียนไม่สะสมสิ่งที่ไม่รู้มากขึ้นจนพอกหางหมูไม่สามารถเรียนต่อไปได้

1.2.2 ใช้ในการปรับปรุงการสอน ผลการสอบโดยข้อสอบวินิจฉัยการเรียนนอกจากจะช่วยให้เห็นว่าผู้เรียนขาดพื้นฐานการรู้เรื่องใดแล้ว ยังช่วยให้จุดบกพร่องของกระบวนการเรียนการสอนอีกด้วย เช่น มีนักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นเรียนมีจุดบกพร่องในเรื่องหนึ่งๆ เหมือนกันก็จะเป็นเครื่องเตือนให้ผู้สอนกลับมาดูกระบวนการเรียนการสอนว่ามีจุดบกพร่องประการใด

1.3 ใช้ในการประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (Formative Evaluation) เป็นการใช้ผลการสอบเพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้สอนและผู้เรียนว่าได้ประสบความสำเร็จในการเรียนแต่ละหน่วยอย่างไร เพื่อนำไปสู่การพัฒนาวิธีเรียนวิธีสอนได้ถูกต้อง

1.4 ใช้ในการประเมินผลเพื่อเปรียบเทียบ (Assessment) เป็นการใช้ผลการสอบเพื่อเปรียบเทียบว่าเจริญงอกงามขึ้นจากเดิมเพียงใด อยู่ในระดับที่พึงพอใจหรือไม่

1.5 ใช้ในการเพิ่มแรงจูงใจ (Motivation) ทำให้ผู้เรียนผู้สอนมีแรงจูงใจเพิ่มขึ้นเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) จากผลการสอบ

2. ประโยชน์ในการแนะแนว ผลจากการวัดผลประเมินผลมีประโยชน์ต่อการแนะแนว คือ ช่วยให้ผู้สอนทราบเกี่ยวกับปัญหาและข้อบกพร่องของผู้เรียน และจะได้ช่วยเหลือให้ผู้เรียนปรับตัวได้ถูกต้องตามประเด็น และนอกจากนั้นข้อมูลที่ได้จะเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการพิจารณาวินิจฉัยตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน และนำไปใช้แนะแนวอาชีพให้ผู้เรียนได้เรียนในสิ่งที่ตนเองถนัด

3. ประโยชน์ในการบริหาร ในการบริหารจะต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจมาก ข้อมูลจากการวัดและประเมินผลจะช่วยให้ผู้บริหารเห็นข้อบกพร่องต่างๆ ของการเรียนการสอน เพื่อจะทำการแก้ไขปรับปรุงต่อไป ตลอดจนช่วยในการประเมินผลการปฏิบัติงานของครูในโรงเรียนและเพื่อเป็นเครื่องชี้ถึงสถานภาพทางการศึกษาที่แท้จริงของสถานศึกษานั้นๆ เช่น ผู้เรียนในโรงเรียนหนึ่งสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยได้จำนวนมาก ย่อมแสดงถึงสถานภาพการศึกษาที่ดีของโรงเรียนนั้น

4. ประโยชน์ในการวิจัย ข้อมูลจากการวัดและการประเมินผลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน การแนะแนว การประเมิน เป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งของกาวิจัยที่จะใช้ใน

การเลือก การตัดสินใจ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลง เช่น การพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาวิธีสอน เป็นต้น ดังนั้นข้อมูลจากการวัดและการประเมินผลควรจะต้องเป็นข้อมูลที่ตรงและเที่ยง

สิริพร ทิพย์คง (2545: 189-222) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดผลและการประเมินผลไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ครูทราบพฤติกรรมของนักเรียนก่อนทำการสอน เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียน และพฤติกรรมก่อนเข้าเรียนยังสามารถใช้เป็นพื้นฐานในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนอันเนื่องมาจากการสอน
2. ช่วยให้ครูได้ปรับปรุงเป้าหมายของการสอนให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนแต่ละคน
3. ช่วยให้ครูทราบว่านักเรียนได้เรียนรู้และบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของการสอนเพียงใด
4. ช่วยให้ครูได้ทราบถึงข้อบกพร่องที่ครูจะต้องปรับปรุงแก้ไข โดยเฉพาะวิธีการสอน
5. ช่วยเพิ่มแรงจูงใจ กระตุ้นให้นักเรียนมีความต้องการในการเรียนรู้มากขึ้น
6. ช่วยให้นักเรียนได้ทราบจุดด้อยและจุดเด่นของตนเองในการเรียนเนื้อหาแต่ละเรื่อง
7. ใช้เป็นข้อมูลประกอบการประเมินผลการใช้หลักสูตรหรือโปรแกรมการศึกษา

จากประโยชน์ของการวัดผลและการประเมินผลที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าประโยชน์ของการวัดผลและการประเมินผลก่อนเรียน จะช่วยให้ครูทราบถึงพฤติกรรมของนักเรียนก่อนจัดการเรียนรู้ และปรับปรุงการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียน ทั้งนี้การวัดและประเมินผลหลังเรียน จะช่วยให้ครูสามารถเปรียบเทียบได้ว่าวิธีสอนของตนควรมีการพัฒนาหรือปรับปรุงที่จุดไหนอย่างไร และนำไปปรับปรุง พัฒนาการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไปให้ดียิ่งขึ้น

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งงานวิจัยต่างประเทศ และงานวิจัยในประเทศ ดังนี้

6.1 งานวิจัยต่างประเทศ

Sherill (1973: 224-228) สำรวจความต้องการเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ของครู ประถมศึกษา 313 คน พบว่า ครูประถม 202 คน เสนอให้นักศึกษาฝึกหัดครูในอนาคต ควรที่จะได้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสอนให้กับครูในอนาคต

Speak (1978: 1982-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติของครู ต่อการเลือกยุทธวิธีในการสอน และเครื่องมือสนับสนุนการสอนในโรงเรียนประถมศึกษา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างคือ ครูผู้สอนการอ่านหรือสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 32 คน โดยจัดอบรมยุทธวิธีในการสอนเป็น 2 วัน แล้วทำการทดสอบครูเพื่อวัดความรู้ด้านเนื้อหา และเจตคติต่อยุทธวิธีในการสอน พร้อมทั้งติดตามสังเกตพฤติกรรมในการสอนเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ครูที่มีความรู้เกี่ยวกับยุทธวิธีการสอนสูง จะใช้สื่อการสอนมากกว่าครูที่มีความรู้เกี่ยวกับยุทธวิธีการสอนต่ำ นั่นคือ ครูที่ไม่มีความรู้ด้านเนื้อหาวิชาจะไม่สามารถใช้ทักษะการสอนได้

Russelx & Weinberg (1991: 21-42) ทำการวิจัยศึกษาอุปสรรคในการใช้อุปกรณ์ทางเทคโนโลยีในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา โดยการสัมภาษณ์ครูและผู้บริหารโรงเรียน สังเกตชั้นเรียนในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์คำนวณ พบว่าปัญหาในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์คำนวณในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เกิดจากครูไม่สามารถใช้เครื่องมือและยุ่งยากในการจัดรูปแบบสัทธิตแก่ชั้นเรียนทั้งชั้น

Doerr, Goldsmith and Lewis (2009: online) ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ ซึ่งเน้นในคำถามที่ว่า “ครูคณิตศาสตร์มีการฝึกฝนเพื่อพัฒนาความรู้และพฤติกรรมเพื่อให้สอนได้ดีและปรับปรุงการเรียนการสอนของตนเองอย่างไร ผลการศึกษา พบว่า (1) ความคิดดั้งเดิมของการพัฒนาที่มีประสิทธิภาพ (เช่น การพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมุ่งเน้นการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะต้องสอดคล้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่นการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของครู) ได้รับการสนับสนุนโดยอย่างน้อยการศึกษา 2 เรื่อง ซึ่งขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงการรายงานตนเองของครูในด้านความรู้/ทักษะและการปฏิบัติ ไม่รวมถึงการสังเกตโดยตรงในการพัฒนาและการปฏิบัติในของเรียนของครู (2) สัดส่วนของการทบทวนงานวิจัย

ที่ติดตามครุณานกว่า 1 ปีนั้นมีน้อย มีการออกแบบการวิจัยแบบ 1 ระยะ หรือ 2 ระยะ (ก่อน – หลัง) แต่มีเพียงไม่กี่การศึกษาหรือการสำรวจกลไกที่ศึกษาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหลังจากการแทรกแซงภายนอก มีการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับกลไกในการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง (เช่น เน้นการคิดของนักเรียน) และระบุคำถามที่สำคัญและยากในการตอบ เช่นสิ่งที่วัดการเรียนรู้ในการทำงานอย่างต่อเนื่องคืออะไร (3) แนวความคิดและผลการวิจัยเชิงประจักษ์เกี่ยวกับการพัฒนาความสนใจ/สังเกตของครู ความซับซ้อนของการเปลี่ยนแปลงทางปัญญาและมนุษย์สัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทำให้ครูไม่สามารถเข้าร่วมและมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรม นักวิชาการได้ตั้งข้อสังเกตถึงความสำคัญของการเข้าใจในสิ่งที่ครูทำ และวิธีการส่งเสริมความคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

6.2 งานวิจัยในประเทศ

อวยชิต สื่อบรรยายศิริ (2527: 96-98) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความต้องการเสริมสมรรถภาพทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตการศึกษา 10 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า

1. ครูคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา เขตการศึกษา 10 ต้องการสร้างสมรรถภาพทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ด้านเนื้อหาและหลักสูตร

ครูคณิตศาสตร์มีความต้องการเสริมสมรรถภาพทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านหลักสูตรและเนื้อหา อยู่ในระดับมาก และมีความต้องการมากเป็นอันดับหนึ่ง คือ การหาแหล่งความรู้ ด้านเอกสาร สิ่งพิมพ์ต่างๆ ที่จะส่งเสริมความรู้ทั้งที่เป็นภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ

1.2 ด้านการดำเนินการสอน

ครูคณิตศาสตร์มีความต้องการเสริมสมรรถภาพทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านการดำเนินการสอนอยู่ในระดับมาก และมีความต้องการมากเป็นอันดับหนึ่ง คือ การใช้เทคนิคต่างๆ มาประกอบการเรียนการสอน

1.3 ด้านการใช้สื่อการเรียนการสอน

ครูคณิตศาสตร์มีความต้องการเสริมสมรรถภาพทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านการใช้สื่อการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก และมีความต้องการมากเป็นอันดับ

หนึ่ง คือ เอกสาร รายละเอียดที่เกี่ยวกับแหล่งผลิต แหล่งให้บริการ ตลอดจนวิทยาการใหม่ ๆ ทางด้านสื่อการเรียนการสอน

1.4 ด้านการวัดผลและประเมินผล

ครูคณิตศาสตร์มีความต้องการเสริมสมรรถภาพทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านการวัดผลและประเมินผลอยู่ในระดับมาก และมีความต้องการมากเป็นอันดับหนึ่ง คือ การปรับปรุงการวัดผลและประเมินผล ให้สอดคล้องกับสถานพผู้เรียนและผู้สอน

1.5 ด้านบุคลิกภาพของครู

มนุษย์สัมพันธ์ การแนะแนวในการเรียน การสร้างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และอื่น ๆ ที่มีส่วนเสริมสมรรถภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ที่มีส่วนเสริมสมรรถภาพการสอนอยู่ในระดับมาก และมีความต้องการเป็นอันดับหนึ่ง คือ วิธีโน้มน้าวและสร้างศรัทธาให้นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

2. ความต้องการเกี่ยวกับวิธีเสริมสมรรถภาพทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตการศึกษา 10 มีความต้องการเกี่ยวกับวิธีเสริมสมรรถภาพการสอนวิชาคณิตศาสตร์ทุกวิธีอยู่ในระดับมาก และวิธีที่ความต้องการมากเป็นอันดับหนึ่ง คือ วิธีจัดให้ครูได้รับการอบรม สัมมนา ปฏิบัติการเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

3. เมื่อเปรียบเทียบความต้องการเสริมสมรรถภาพทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านหลักสูตรและเนื้อหา กรดำเนินการสอน การใช้สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล บุคลิกภาพของครู มนุษย์สัมพันธ์ การแนะแนวในการเรียน การสร้างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และอื่น ๆ ที่มีส่วนเสริมสมรรถภาพทางการสอน ตลอดจนวิธีเสริมสมรรถภาพทางการสอนที่ครูต้องการของครูคณิตศาสตร์ ในกลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กในแต่ละด้าน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นางน้อย สารระสะ (2548: 89-90) ได้ทำวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสภาพปัญหาในการสอนและความต้องการการนิเทศการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานช่วงชั้นที่ 1-2 ของครูโรงเรียนเอกชนอำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

สภาพปัญหาในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานช่วงชั้นที่ 1-2 ของครูโรงเรียนเอกชนโดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับปานกลาง

ส่วนความต้องการการนิเทศการสอนโดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก เมื่อจำแนกเป็นรายด้านผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. ด้านหลักสูตรพบว่า มีสภาพปัญหาในการสอนมากที่สุด คือ มีความเข้าใจในเรื่องโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน และความต้องการการนิเทศการสอนมากที่สุด คือ ความเข้าใจในเรื่องโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2. ด้านการจัดการเรียนการสอนพบว่า มีสภาพปัญหาในการสอนมากที่สุด คือ การจัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่คิดสังเคราะห์ และความต้องการการนิเทศการสอนมากที่สุด คือ การจัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่คิดสังเคราะห์

3. ด้านสื่อการเรียนการสอนพบว่าสภาพปัญหาในการสอนมากที่สุด คือ โรงเรียนจัดหาสื่อสำเร็จรูปเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และความต้องการการนิเทศการสอนมากที่สุด คือ โรงเรียนจัดหาสื่อสำเร็จรูปเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

4. ด้านการวัดผลและประเมินผลพบว่าสภาพปัญหาในการสอนมากที่สุด คือ การวัดผลประเมินผลครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความต้องการการนิเทศการสอนมากที่สุด คือ การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถทางคณิตศาสตร์

5. ด้านการพัฒนาบุคลากรทางการสอนพบว่าสภาพปัญหาในการสอนมากที่สุด คือ การให้ความรู้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และความต้องการการนิเทศการสอนมากที่สุด คือ การบำรุงขวัญกำลังใจจัดสวัสดิการให้บุคลากรในโรงเรียน

ผลการเปรียบเทียบสภาพปัญหาในการสอนและความต้องการการนิเทศการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานช่วงชั้นที่ 1-2 ของครูโรงเรียนเอกชนสรุปได้ดังนี้

1. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอายุต่างกัน มีสภาพปัญหาในการสอนและความต้องการการนิเทศการสอนไม่แตกต่างกัน

2. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาต่างกัน มีสภาพปัญหาในการสอนและความต้องการการนิเทศการสอนไม่แตกต่างกัน

3. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีสาขาวิชาเอกต่างกัน มีสภาพปัญหาในการสอนแตกต่างกัน ส่วนความต้องการการนิเทศการสอนไม่แตกต่างกัน

4. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนต่างกันมีสภาพปัญหาในการสอนโดยภาพรวมไม่แตกต่างกันยกเว้นด้านการวัดผลและประเมินผลและด้านการพัฒนาบุคลากรทางการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความต้องการการนิเทศการสอนโดยภาพรวมไม่แตกต่างกันยกเว้นด้านการพัฒนาบุคลากรทางการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญเลิศ จันดีนุพาบ (2550: 113-115) ได้ศึกษาสภาพและแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาแขวงสะหวันนะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ซึ่งแบ่งเป็น 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความพร้อมของสถานศึกษา 2) ด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ 3) ด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน 4) ด้านการวัดและประเมินผล 5) ด้านครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และ 6) ด้านผู้เรียน โดยศึกษาตามความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูผู้สอน และนักเรียน จำแนกตามขนาดของโรงเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ประกอบด้วย ผู้บริหารของโรงเรียน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และนักเรียนจำนวน 429 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามประเภทมาตราประมาณค่า 5 ระดับ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า

1. สภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา ตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอน จำแนกตามขนาดของโรงเรียนและในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายด้านในทุกด้าน พบว่า ด้านที่มีสภาพอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ ด้านการจัดการเรียนการสอน และด้านครูผู้สอนนอกนั้นอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อจำแนกตามขนาดโรงเรียนปรากฏดังนี้

1.1 โรงเรียนขนาดใหญ่มีความพร้อมในด้านสถานศึกษา และด้านผู้เรียน อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนความพร้อมด้านอื่นๆ อยู่ในระดับมาก

1.2 โรงเรียนขนาดกลางสามารถจัดหลักสูตรคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ส่วนเรื่องอื่นๆ อยู่ในระดับปานกลาง

1.3 โรงเรียนขนาดเล็กสามารถจัดหลักสูตรคณิตศาสตร์ จัดการเรียนการสอน และครูผู้สอน อยู่ในระดับมาก ส่วนเรื่องอื่นๆ อยู่ในระดับปานกลาง

2. สภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา ตามความคิดเห็นของนักเรียน ซึ่งจำแนกตามขนาดของโรงเรียนและในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายด้านในทุกด้าน พบว่า ด้านที่มีในระดับมาก ได้แก่ ด้านครูผู้สอนคณิตศาสตร์ นอกนั้นอยู่ในระดับปานกลางและเมื่อจำแนกตามขนาดของโรงเรียนปรากฏดังนี้

2.1 โรงเรียนขนาดใหญ่มีสภาพอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านครูผู้สอน นอกนั้นอยู่ในระดับปานกลาง

2.2 โรงเรียนขนาดกลางมีสภาพอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ ด้านความพร้อมของสถานศึกษา และด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นอกนั้นอยู่ในระดับมาก

2.3 โรงเรียนขนาดเล็กมีสภาพอยู่ในระดับน้อย ได้แก่ ด้านความพร้อมของสถานศึกษา และด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นอกนั้นอยู่ในระดับปานกลาง

3. สรุปสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไข มีอยู่ 2 ด้านคือ ความพร้อมของสถานศึกษา และด้านผู้เรียน เนื่องจากพบว่า มีค่าเฉลี่ยในภาพรวมของทุกด้าน ซึ่งจาก

3.1 ด้านความพร้อมของสถานศึกษา ควรได้รับการปรับปรุงดังนี้

3.1.1 มาตรฐานของอาคารเรียน ความเหมาะสมของประตู หน้าต่าง และระเบียบทางเดินของอาคารเรียน

3.1.2 ความเพียงพอ และความเหมาะสมของศูนย์เก็บสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

3.1.3 ความเหมาะสมของห้องสมุดทั้งทางด้านที่ตั้ง ความเพียงพอกับผู้ใช้บริการการอำนวยความสะดวก การประชาสัมพันธ์ และผู้รับผิดชอบงานห้องสมุด

3.1.4 ความเหมาะสมของพื้นที่ และบริเวณต่างๆในโรงเรียน สำหรับใช้เป็นที่พักผ่อนและปฏิบัติงาน เป็นแหล่งเรียนรู้ และเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ

3.1.5 สื่อและอุปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ การเตรียมงานด้านสื่อของครู دارศึกษาความต้องการของนักเรียนในการใช้สื่อ ความพอเพียงของสื่อที่มีในโรงเรียน ความสะดวกของครูในการใช้สื่อ ความสำคัญของการใช้สื่อ การพัฒนาปรับปรุงสื่อให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ และการมีส่วนร่วมของนักเรียนต่อการบำรุงรักษาสื่อ

3.2 ด้านผู้เรียน ควรได้รับการปรับปรุงเกี่ยวกับ การฝึกค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของนักเรียน การเรียนรู้และร่วมกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของนักเรียน และการแสดงออกในทางที่เหมาะสม

สันต์ เกษมทรัพย์ (2541: 81-85) ได้ศึกษาสภาพการปฏิบัติ ปัญหา และความต้องการด้านการวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา เขตการศึกษา 11 กลุ่มตัวอย่างคือครูที่สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 244 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11 จำนวน 93 โรงเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. สภาพส่วนตัวของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11 ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 25 – 35 ปี วุฒิการศึกษาจบปริญญาตรี สาขาที่จบการศึกษาวិชาเอกส่วนใหญ่คือคณิตศาสตร์ รองลงมาคือวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ และการวัดผลการศึกษา วิชาน้อยส่วนใหญ่คือฟิสิกส์ รองลงมาคือคอมพิวเตอร์และภาษาอังกฤษ

2. สภาพการปฏิบัติด้านการวัดและประเมินผลของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11 การประเมินผลก่อนเรียน พบว่าการประเมินเป็นบางครั้งมากที่สุด และน้อยที่สุดคือประเมินทุกครั้ง การประเมินส่วนใหญ่ใช้วิธีประเมินโดยให้ตอบคำถามหรือสัมภาษณ์ รองลงมาคือประเมินโดยให้ทำแบบทดสอบประเมินโดยให้ทำแบบฝึกหัดการซักถาม การอภิปรายแสดงความคิดเห็น และอื่นๆ การประเมินผลระหว่างภาค พบว่า จุดประสงค์ของการประเมินผลระหว่างภาคที่มากที่สุด คือ เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนและเพื่อเก็บคะแนน รองลงมาคือ เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน เพื่อเตรียมการสอน อื่นๆ

ที่มาของแบบทดสอบระหว่างภาค พบว่าส่วนใหญ่สร้างขึ้นเอง รองลงมาคือ เลือกรวมจากคู่มือครูสำนักพิมพ์ต่างๆกลุ่มโรงเรียนสร้างขึ้น ครูในหมวดสร้างขึ้น และอื่นๆ ที่มาของแบบทดสอบปลายภาค พบว่าส่วนใหญ่สร้างขึ้นเอง รองลงมา คือเลือกรวมจากคู่มือครูสำนักพิมพ์ต่างๆ กลุ่มโรงเรียนสร้างขึ้น ครูในหมวดสร้างขึ้น และอื่นๆ การวิเคราะห์ข้อสอบที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน พบว่าส่วนใหญ่วิเคราะห์เป็นบางครั้ง การเฉลยคำตอบหลังสอบ พบว่าส่วนใหญ่เฉลยเป็นบางครั้ง รองลงมาคือเฉลยทุกครั้ง และไม่มีการเฉลยให้ทราบ

การสร้างคลังข้อสอบในรายวิชาที่สอน พบว่ามากที่สุดคือไม่มีการสร้างคลังข้อสอบ รองลงมาคือมีบางรายวิชา และมีทุกรายวิชา วิธีการสร้างคลังข้อสอบ พบว่าส่วนใหญ่เก็บข้อสอบไว้หลายชุด รองลงมาคือเก็บข้อสอบไว้รายข้อ

3. ปัญหาในการวัดและประเมินผลของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11 ปัญหาการปฏิบัติตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2424 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) พ.ศ. 2533 อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.79 ปัญหาการสร้างและปรับปรุงเครื่องมือวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.11 ปัญหาวิธีการวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.95

4. ความต้องการความช่วยเหลือในด้านการวัดและประเมินผลของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11 พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.94 ความต้องการอื่น ๆ ได้แก่ ต้องการให้มีการฝึกอบรมครูคณิตศาสตร์ในเรื่องการวัดผลและประเมินผล ให้ผู้บริหารมีความรู้และติดตามเรื่องการวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ นำผลจากการวิจัยต่าง ๆ ไปใช้ให้มีฝ่ายวัดผลโดยเฉพาะแยกจากผู้สอน ให้ผู้บริหารเห็น ความสำคัญของโครงการของครูคณิตศาสตร์

5. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาเขตการศึกษา 11

เมื่อพิจารณาข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์แล้วปรากฏว่ามีข้อเสนอแนะดังนี้ ให้มีการอบรมการวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น ควรมีการเชิญวิทยากรผู้มีความรู้เรื่องการวัดและประเมินผลมาให้ความรู้ควรมีข้อสอบถามมาตรฐานระดับจังหวัดหรือระดับเขต ผู้บริหารควรศึกษาเรื่องการวัดผลและประเมินผลและให้ความสำคัญในเรื่องการวัดและประเมินผลให้มาก ควรปฏิบัติตามระเบียบการประเมินผลอย่างเคร่งครัด ควรให้อิสระในการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล

คมสันต์ เขจรักษ์ (2540: 145-152) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบสภาพและปัญหาการเรียนการสอนของครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและต่ำ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาฬสินธุ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ครูสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและต่ำ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัด

กาฬสินธุ์ จำนวน 290 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจำนวน 52 ข้อ โดยสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจำนวน 52 ข้อ โดยสอบถามระดับสภาพการปฏิบัติ และปัญหาจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 ด้านได้แก่ (1) ด้านการนำหลักสูตรไปใช้ (2) ด้านการวางแผนการสอน (3) ด้านการจัดการเรียนการสอน (4) ด้านสื่อการเรียนการสอน (5) ด้านการวัดและประเมินผล แบบสอบถามมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.32 – 0.59 และ มีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ 0.92 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่า ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เปรียบเทียบ โดยใช้ t-test (Independent) ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า

1. การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูงและต่ำ มีการปฏิบัติโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง

1.1 ครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก 2 ด้าน เรียงลำดับค่าคะแนนเฉลี่ยจากสูงไปหาต่ำ ได้ดังนี้ ด้านการนำหลักสูตรไปใช้ และด้านการวัดและประเมินผลนอกนั้นอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ มีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลางทุกด้าน เรียงลำดับค่าคะแนนจากสูงไปหาต่ำได้ดังนี้ ด้านการนำหลักสูตรไปใช้ด้านการวัดและประเมินผลด้านการวางแผนการสอน ด้านการจัดการเรียนการสอนและด้านสื่อการเรียนการสอน

1.2 ปัญหาการจัดการเรียนการสอนของครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและต่ำ มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลางทุกด้าน ด้านที่ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการนำหลักสูตรไปใช้กับด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านที่ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการวัดและประเมินผล

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบ

2.1 ครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและต่ำ มีระดับการปฏิบัติการจัดการเรียนการสอนโดยรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีระดับการปฏิบัติ ไม่แตกต่างกัน มี 1 ด้าน คือ ด้านการวางแผนการสอน

2.2 ปัญหาการจัดการเรียนการสอนของครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและต่ำ โดยรวมไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า

มีระดับปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 มี 1 ด้าน คือ ด้านการวัดผลและประเมินผลนอกนั้นไม่มีระดับปัญหาไม่แตกต่างกัน

วรรณุ ทวีศักดิ์ (2545: 65-69) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประสบการณ์การสอน และวุฒิการศึกษา ซึ่งผลการวิจัยพบว่า

1. ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความเข้าใจหลักสูตรและการนำไปใช้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านการใช้สื่อการสอน และการวัดผลและประเมินผล โดยรวมและรายด้าน อยู่ในระดับปานกลาง

2. ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามประสบการณ์สอน โดยรวมและรายด้าน พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แลจำแนกตามวุฒิการศึกษา โดยรวมและรายด้าน พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ทวีศักดิ์ เจริญเตี้ย (2544: 130-131) ได้ศึกษาปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาของครูในกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มที่ 1 จังหวัดชลบุรี ปรากฏผลดังนี้

1. ปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ของครูในกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มที่ 1 จังหวัดชลบุรี ภาพรวมทั้ง 4 ด้าน โดยเฉลี่ยมีปัญหาอยู่ในระดับมาก

2. ปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ของครูในกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มที่ 1 จังหวัดชลบุรี ภาพรวมทั้ง 4 ด้าน จำแนกตามประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า

2.1 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา ต่ำกว่า 3 ปี โดยเฉลี่ยมีปัญหาอยู่ในระดับมาก

2.2 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา ตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป โดยเฉลี่ยมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

3. ปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ของครูในกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษา กลุ่มที่ 1 จังหวัดชลบุรี ภาพรวมทั้ง 4 ด้าน จำแนกตามขนาดของโรงเรียน พบว่า

3.1 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ทำการสอนอยู่ในโรงเรียนขนาดเล็ก โดยเฉลี่ยมีปัญหาอยู่ในระดับมาก

3.2 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ทำการสอนอยู่ในโรงเรียนขนาดกลาง โดยเฉลี่ยมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

3.3 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ทำการสอนอยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่ โดยเฉลี่ยมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

4. เปรียบเทียบปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ของครูในกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มที่ 1 จังหวัดชลบุรี ภาพรวมทั้ง 4 ด้าน จำแนกตามประสบการณ์ในการวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา ตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป มีปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. เปรียบเทียบปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ของครูในกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มที่ 1 จังหวัดชลบุรี ทั้ง 4 ด้าน จำแนกตามระดับโรงเรียน พบว่า ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน จะมีปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์กับขนาดโรงเรียน พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาของครูในกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มที่ 1 จังหวัดชลบุรี ภาพรวมทั้ง 4 ด้าน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยต่างประเทศและในประเทศที่กล่าวมาข้างต้น จะพบว่า ปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีหลายประการซึ่งแตกต่างกันตามประสบการณ์การสอนของผู้สอน ขนาดของโรงเรียน ระดับชั้นของนักเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แต่ปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งในการสอนก็คือ ครูผู้สอน เพราะครูผู้สอนเป็นบุคคลที่มีบทบาทสำคัญในการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน หากครูไม่ได้รับการปรับปรุงในปัญหาที่เกิดขึ้น นักเรียนก็จะได้รับผลกระทบเกิดการสับสน และไม่เกิดมโนทัศน์ในเรื่องที่เรียนไปด้วย ดังนั้น ครูจึงจำเป็นต้องมีวิธีสอน กระบวนการสอน ทักษะและเทคนิคการสอน และการประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสม และมีความเข้าใจในจุดมุ่งหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ จึงจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและบรรลุประสงค์ที่ตั้งไว้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร
ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

1. การศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การออกแบบการวิจัย
3. การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยต่างๆ ทั้งในประเทศ และต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับ
งานวิจัยครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร บทความ วารสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพและปัญหา
การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัย
2. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานวิชาการ
และมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
3. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม แบบสังเกต และ
แบบสัมภาษณ์

การออกแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร และนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร สำหรับครูผู้สอน รวมทั้งแบบสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูผู้สอน

การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร จากข้อมูลพบว่า มีครูคณิตศาสตร์จำนวนทั้งหมด 1,390 คน (สำรวจในวันที่ 11 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2553) กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Taro Yamane (1973) จากการคำนวณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 316 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูคณิตศาสตร์ ที่ปฏิบัติหน้าที่อยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2553 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 และเขต 2 กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตอบแบบสอบถาม ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) ดังนี้

1. ใช้การสุ่มแบบแบ่งเขตพื้นที่การศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีอยู่ 2 เขต และจากการสำรวจรายชื่อโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้แบ่งโรงเรียนเป็น 4 กลุ่มตามขนาดของโรงเรียน คือ โรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดกลาง โรงเรียนขนาดใหญ่ และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โดยใช้เกณฑ์จากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (รายละเอียดภาคผนวก ค) ซึ่งแบ่งโรงเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. โรงเรียนขนาดเล็ก หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียนจำนวน 0-499 คน
2. โรงเรียนขนาดกลาง หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียนจำนวน 500-1,499 คน

3. โรงเรียนขนาดใหญ่ หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียนจำนวน 1,500-2,499 คน
4. โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียนจำนวน 2,500-150,00 คน

ซึ่งแต่ละเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาที่มีจำนวนโรงเรียนที่จำแนกตามขนาดโรงเรียน ดังกล่าว (รายละเอียดภาคผนวก ค) เป็นโรงเรียนขนาดเล็ก 6 โรงเรียน ขนาดกลาง 27 โรงเรียน ขนาดใหญ่ 37 โรงเรียน และขนาดใหญ่พิเศษ 50 โรงเรียน รวมทั้งหมด 120 โรงเรียน

2. สุ่มโรงเรียนร้อยละ 20 ของโรงเรียนในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เพื่อให้ได้จำนวนครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เป็นไปตามสูตรของยามานะ (Yamane, 1973) และจำแนกตามขนาดในขั้นที่ 1 คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ ดังนั้นจะได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 35 โรงเรียน (รายละเอียดภาคผนวก ค)

3. สุ่มเลือกโรงเรียนให้เป็นไปตามการสุ่มในขั้นที่ 2 แล้วให้ครูคณิตศาสตร์ทุกคนในโรงเรียนที่สุ่มมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบสอบถาม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์และสังเกต ใช้วิธีการเลือกครูคณิตศาสตร์ที่อยู่ในโรงเรียนที่สุ่มได้ในขั้นที่ 2 จำนวน 12 คน เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์และบันทึกการสังเกต โดยมีหลักการในการเลือก คือ แบ่งโรงเรียนเป็น 3 ขนาด ขนาดละ 4 คน ในแต่ละขนาดแบ่งเป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2 คน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 2 คน โดยผู้วิจัยถามความสมัครใจของครูล่วงหน้าก่อน เพื่อทำการขอสัมภาษณ์และขอสังเกตการจัดการเรียนรู้ จะได้ครูคณิตศาสตร์จากโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษทั้งหมด 4 คน เป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2 คน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 2 คน ครูคณิตศาสตร์จากโรงเรียนขนาดใหญ่ทั้งหมด 4 คน เป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2 คน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 2 คน และครูคณิตศาสตร์จากโรงเรียนขนาดกลางทั้งหมด 4 คน เป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2 คน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 2 คน (รายละเอียดภาคผนวก ค)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ

1. แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้สำรวจความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยมีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1.1 ศึกษาหนังสือ ตำรา เอกสาร บทความ รายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ออนไลน์/นวัตกรรม และการประเมินผลการเรียนรู้

1.2 สร้างแบบสอบถามการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อสอบถาม ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และแบบเติมคำ ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1. เพศ และ อายุ
2. วุฒิการศึกษาสูงสุด
3. วิชาเอกที่จบ
4. การศึกษาต่อในปัจจุบัน
5. ประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์
6. ขนาดโรงเรียนที่สอน
7. ระดับชั้นที่สอน
8. จำนวนคาบสอนต่อสัปดาห์
9. จำนวนครั้งในการอบรม/สัมมนา
10. การได้รับคัดเลือกเป็นครูดีเด่นด้านการสอนคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 แบบสอบถามครูผู้สอนเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ รวมถึงข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น

- | | |
|--------|--|
| ตอนที่ | 2.1 แบบสอบถามด้านหลักสูตร |
| ตอนที่ | 2.2 แบบสอบถามด้านการจัดการเรียนรู้ |
| ตอนที่ | 2.3 แบบสอบถามด้านสื่อการเรียนรู้ออนไลน์/นวัตกรรม |
| ตอนที่ | 2.4 แบบสอบถามด้านการประเมินการเรียนรู้ |

โดยแบบสอบถามตอนที่ 2.1-2.4 นั้น มีลักษณะข้อคำถามเป็นแบบสอบถาม แบบตรวจคำตอบ (Check list) และแบบคำถามปลายเปิด

1.3 นำแบบสอบถามสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำแบบสอบถาม สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของ อาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถาม

และความสอดคล้องครอบคลุมตามประเด็น โดยผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและให้คำแนะนำ รายละเอียดในสิ่งที่ควรปรับปรุง ดังนี้

- ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ในหัวข้อวิชาที่สอนและจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ ควรแยกเป็นวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ และวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมและจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์
- แบบสอบถามในแต่ละด้าน ควรระบุด้วยว่าสามารถตอบได้กี่ข้อ ให้เรียงลำดับ หรือให้เลือกตอบ
- ในด้านความเหมาะสมของภาษา ควรปรับปรุงรูปแบบประโยคคำถาม จากที่ผู้วิจัยใช้คำว่า “จงอธิบาย” เปลี่ยนเป็น “โปรดอธิบาย หรือ กรุณาอธิบาย”

1.4 นำแบบสอบถามสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ และนำไปทดลองใช้กับครูคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

1.5 นำแบบสอบถามของครูคณิตศาสตร์ทั้ง 30 ชุด มาวิเคราะห์ผล และปรับให้ชัดเจนขึ้น หลักจากนั้นจึงนำแบบสอบถาม (รายละเอียดภาคผนวก ง) ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2. แบบสัมภาษณ์สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้สอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ รวมทั้งแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยมีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ศึกษาหนังสือ ตำรา เอกสาร บทความ รายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างแบบสัมภาษณ์

2.2 สร้างแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร ซึ่งสัมภาษณ์ครอบคลุมถึงประเด็นสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และแนวทางการแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในด้านต่างๆ ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านหลักสูตร ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้อะไร/เทคโนโลยี/นวัตกรรม และด้านการประเมินการเรียนรู้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และแบบเติมคำ ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1. โรงเรียน
2. วัน เดือน ปี ที่สัมภาษณ์
3. เพศ และ อายุ
4. วุฒิการศึกษาสูงสุด วิชาเอกที่จบการศึกษา
5. ประสบการณ์ในการทำงาน
6. ระดับชั้นที่สอน/จำนวนคาบสอนต่อสัปดาห์
7. จำนวนนักเรียนต่อห้อง

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ รวมถึงข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านหลักสูตร ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม และด้านการประเมินการเรียนรู้

2.3 นำแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องให้ครอบคลุมตามประเด็นที่ต้องการศึกษา โดยผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและให้คำแนะนำรายละเอียดในสิ่งที่ควรปรับปรุง ดังนี้

- ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ถูกสัมภาษณ์ ในหัวข้อประสบการณ์ในการทำงาน ควรระบุว่าสอนวิชาคณิตศาสตร์อย่างเดียว หรือวิชาอื่นๆด้วย และหัวข้อวิชาที่สอนและจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ ควรแยกเป็นวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ และวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมและจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์

- แบบสอบถามในด้านหลักสูตร ควรสอบถามเกี่ยวกับหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ด้วย และควรเพิ่มคำถามเกี่ยวกับแนวทางในการประชุมเกี่ยวกับเรื่องหลักสูตรของแต่ละโรงเรียนว่ามีการประชุมพร้อมกันทั้งโรงเรียน แบ่งเป็นช่วงชั้น หรือเป็นชั้นปี และเพิ่มเติมเกี่ยวกับโอกาสในการได้อบรม/รับความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรบ้างหรือไม่ อย่างไร

- แบบสอบถามในด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ควรเพิ่มเติมเกี่ยวกับโอกาสในการได้อบรม/รับความรู้เกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม บ้างหรือไม่อย่างไร

2.4 นำแบบสัมภาษณ์มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ และนำไปใช้กับครุคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน

2.5 นำแบบสัมภาษณ์ของครุคณิตศาสตร์ทั้ง 6 ชุด มาวิเคราะห์ผล และปรับให้ชัดเจนขึ้น หลักจากนั้นจึงนำแบบสัมภาษณ์ (รายละเอียดภาคผนวก ง) ไปเก็บข้อมูลกับครูที่เลือกไว้จำนวน 12 คน

3.แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.1 ศึกษาหนังสือ ตำรา เอกสาร บทความ รายงานการวิจัย และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูผู้สอน

3.2 สร้างแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อสังเกตการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีข้อความเกี่ยวกับการสังเกต จำนวน 3 ด้าน ดังต่อไปนี้

- 1 ด้านการจัดการเรียนรู้
- 2 ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม
- 3 ด้านการประเมินการเรียนรู้

3.3 นำแบบสังเกตการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำแบบการสังเกตการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องครอบคลุมตามประเด็น โดยผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและให้คำแนะนำรายละเอียดในสิ่งที่ควรปรับปรุง ดังนี้

- หัวข้อวิธีการสอนในช่วงแรก ควรเพิ่มหัวข้อหลักเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบต่างๆ เช่น วิธีการสอนที่ครูเป็นศูนย์กลาง วิธีการสอนที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นต้น

- หัวข้อสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ควรมีประเด็นย่อยๆ ในการสังเกตพฤติกรรม เช่น ประเด็นการบันทึกเกี่ยวกับสื่อที่ใช้ในห้องเรียน เป็นแบบสื่อที่ซื้อมา หรือจัดทำขึ้นเอง เป็นต้น

- บันทึกเพิ่มเติม ควรมีประเด็นย่อยๆ บันทึกไว้ว่าจะสังเกตอะไรบ้าง เช่น เวลาในการทำกิจกรรม ศักยภาพของครูผู้สอน พฤติกรรมของนักเรียน น้ำเสียงของครู เป็นต้น

3.4 นำแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ และคัดเลือกข้อคำถามที่มีความสอดคล้องตามเนื้อหาตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิไปใช้กับครูคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่ไม่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน

3.5 นำแบบสังเกตของครูคณิตศาสตร์ทั้ง 6 ชุด มาวิเคราะห์ผล และปรับให้ชัดเจนขึ้น หลังจากนั้นจึงนำแบบสังเกต (รายละเอียดภาคผนวก ง) ไปเก็บข้อมูลกับครูที่เลือกไว้จำนวน 12 คน

การดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย และหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย จากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนต่างๆด้วยตนเอง

2. ในการเก็บข้อมูลแบบสอบถาม ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 คน จากกลุ่มประชากร ในการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ หลังจากปรับเครื่องมือสมบูรณ์เหมาะแก่การเก็บข้อมูลจริงแล้ว ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 316 คน โดยผู้วิจัยส่งแบบสอบถามสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไปยังครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และส่งกลับคืนผู้วิจัยทางไปรษณีย์ ทั้งนี้บางกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยเดินทางไปเก็บข้อมูลด้วยตนเองบางพื้นที่

3. หลังจากผู้วิจัยส่งแบบสอบถามไปแล้ว 7 วัน มีการติดตามผลจากโรงเรียนต่างๆ โดยการติดต่อหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนนั้นๆทางโทรศัพท์ ถ้าแบบสอบถามที่ส่งไปยังไม่แล้วเสร็จ ผู้วิจัยจะขยายเวลาเก็บคืนอีก 7 วันจนได้รับข้อมูลครบตาม

กำหนด ทั้งนี้จำนวนวันที่ขยายเวลาเก็บข้อมูลคืนขึ้นอยู่กับการติดต่อสอบถามความคืบหน้าและความเป็นไปได้ในแต่ละโรงเรียนด้วย

4. การเก็บข้อมูลแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกต ผู้วิจัยทำการติดต่อและนัดหมาย ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นละ 1 คน เป็นจำนวน 6 คน ทำการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ หลังจากนั้นจึงปรับเครื่องมือให้สมบูรณ์เหมาะแก่การเก็บข้อมูลจริง ผู้วิจัยจึงทำการติดต่อและนัดหมายครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่เลือกไว้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 คน โดยเลือกจากระดับชั้นที่สอน ระดับชั้นละ 2 คน เพื่อขอสัมภาษณ์และสังเกตการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน โดยสัมภาษณ์และสังเกตตามรายการในแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกต

5. ภายหลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกต ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแบบสังเกต แยกวิเคราะห์ ดังนี้

1. ข้อมูลจากแบบสอบถามจากที่ส่งไป ได้รับกลับคืนมา 334 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 83.5 นำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลจำนวน 316 ฉบับ หลังจากนั้นนำมาวิเคราะห์เป็นรายข้อโดยการแจกแจงความถี่ และคำนวณหาร้อยละ โดยนำเสนอในรูปแบบของตารางประกอบความเรียง
2. ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ นำมาสรุปรวม เรียบเรียงแยกคำตอบต่างๆ ให้เป็นหมวดหมู่ในแต่ละด้านตามที่กำหนดไว้ โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบความเรียง
3. ข้อมูลจากแบบบันทึกการสังเกต นำมาวิเคราะห์เนื้อหา และจัดเข้ากลุ่มด้วยกัน โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์แบบความเรียง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัยทั้ง 3 ชนิด คือ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแบบสังเกต ได้แก่ ดัชนีความสอดคล้องของกรอบข้อมูลจากเครื่องมือทั้ง 3 ชนิด (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยใช้สูตรดังนี้

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

โดยที่	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องของกรอบข้อมูลจากเครื่องมือทั้ง 3 ชนิด
	$\sum R$	แทน	จำนวนผลรวมของคะแนนความสอดคล้องของกรอบข้อมูลจากเครื่องมือทั้ง 3 ชนิดของผู้ทรงคุณวุฒิ
	N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การหาค่าร้อยละ โดยใช้สูตรดังนี้

$$P = \frac{n}{N} \times 100$$

โดยที่	P	แทน	ค่าร้อยละ
	n	แทน	จำนวนความเห็นของครูคณิตศาสตร์ในแต่ละรายการ
	N	แทน	จำนวนครูคณิตศาสตร์ทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยใช้แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของครูคณิตศาสตร์ (ตารางที่ 1)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา 4 ด้าน ได้แก่

- 2.1 ด้านหลักสูตร (ตารางที่ 2)
- 2.2 ด้านการจัดการเรียนรู้ (ตารางที่ 3)
- 2.3 ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม (ตารางที่ 4)
- 2.4 ด้านการประเมินการเรียนรู้ (ตารางที่ 5)

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหา และแนวทางการแก้ไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา 4 ด้าน ได้แก่

- 3.1 ด้านหลักสูตร (ตารางที่ 6)
- 3.2 ด้านการจัดการเรียนรู้ (ตารางที่ 7)
- 3.3 ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม (ตารางที่ 8)
- 3.4 ด้านการประเมินการเรียนรู้ (ตารางที่ 9)

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ รวมถึงแนวทางการแก้ไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ของครูคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา 4 ด้าน ได้แก่

- 4.1 ด้านหลักสูตร
- 4.2 ด้านการจัดการเรียนรู้
- 4.3 ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม
- 4.4 ด้านการประเมินการเรียนรู้

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์การนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา จากแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแบบสังเกตการ
จัดการเรียนรู้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอนคณิตศาสตร์

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์จำนวน 316 คน จำแนกตาม
ข้อมูลพื้นฐาน

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.เพศ		
ชาย	79	25
หญิง	237	75
2.อายุ		
20-30 ปี	66	20.89
31-40 ปี	80	25.32
41-50 ปี	64	20.25
51 ปีขึ้นไป	106	33.54
3.วุฒิการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	-	-
ปริญญาตรี	262	82.91
สูงกว่าปริญญาตรี	54	17.09
4.สาขาวิชา		
การศึกษาคณิตศาสตร์	245	77.53
คณิตศาสตร์บริสุทธิ์	51	16.14
อื่นๆ	20	6.33
5.ประสบการณ์ในการทำงาน		
0-10 ปี	83	26.27
11-20 ปี	75	23.73
มากกว่า 20 ปี	158	50.00
6.ขนาดโรงเรียน		
เล็ก	-	-
กลาง	42	13.29
ใหญ่	85	26.90
ใหญ่พิเศษ	189	59.81

ตารางที่ 1(ต่อ) จำนวนและร้อยละของครุคณิตศาสตร์จำนวน 316 คน จำแนกตาม
ข้อมูลพื้นฐาน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
7.ระดับชั้นที่สอน		
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
ม.1	56	17.72
ม.2	64	20.25
ม.3	75	23.73
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย		
ม.4	64	20.25
ม.5	58	18.35
ม.6	62	19.62
8.จำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์		
มัธยมศึกษาตอนต้น		
คณิตศาสตร์พื้นฐาน(จากจำนวนครูทั้งหมด 316 คน)		
1-5 คาบ	46	14.56
5-10 คาบ	52	16.46
11-15 คาบ	69	21.84
16-20 คาบ	28	8.86
มากกว่า 20 คาบขึ้นไป	-	-
คณิตศาสตร์เพิ่มเติม(จากจำนวนครูทั้งหมด 316 คน)		
1-5 คาบ	42	13.29
5-10 คาบ	61	19.30
11-15 คาบ	54	17.09
16-20 คาบ	38	12.03
มากกว่า 20 คาบขึ้นไป	-	-
วิชาอื่นๆ (จากจำนวนครูทั้งหมด 316 คน)	15	4.75

ตารางที่ 1(ต่อ) จำนวนและร้อยละของครุคณิตศาสตร์จำนวน 316 คน จำแนกตาม
ข้อมูลพื้นฐาน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
มัธยมศึกษาตอนปลาย		
คณิตศาสตร์พื้นฐาน(จากจำนวนครูทั้งหมด 316 คน)		
1-5 คาบ	51	16.14
5-10 คาบ	57	18.04
11-15 คาบ	46	14.56
16-20 คาบ	30	9.49
มากกว่า 20 คาบขึ้นไป	-	-
คณิตศาสตร์เพิ่มเติม(จากจำนวนครูทั้งหมด 316 คน)		
1-5 คาบ	49	15.51
5-10 คาบ	48	15.19
11-15 คาบ	54	17.09
16-20 คาบ	33	10.44
มากกว่า 20 คาบขึ้นไป	-	-
วิชาอื่นๆ (จากจำนวนครูทั้งหมด 316 คน)	32	10.13
9.ประสบการณ์เข้ารับการอบรมหรือสัมมนาเกี่ยวกับวิชา คณิตศาสตร์ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา		
ไม่เคยเข้ารับการอบรม	72	22.78
เคยเข้ารับการอบรม		
น้อยกว่า 5 ครั้ง	196	62.03
5 ครั้งขึ้นไป	48	15.19
10.ประสบการณ์ที่ได้รับเลือกเป็นครูดีเด่นด้านการสอน คณิตศาสตร์		
ไม่เคยได้รับคัดเลือก	182	57.59
เคยได้รับคัดเลือก	134	42.41

จากตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร มีข้อมูลพื้นฐานดังนี้

ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 75 มีอายุ 51 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 33.54 วุฒิการศึกษาส่วนใหญ่ คือ ระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 82.91 สาขาวิชาที่จบคือ การศึกษาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 77.53 มีประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 50

ครูส่วนใหญ่สอนอยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ คิดเป็นร้อยละ 59.81 ครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ส่วนใหญ่สอนอยู่ในระดับชั้น ม.3 คิดเป็นร้อยละ 23.73 เป็นครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ส่วนใหญ่สอนอยู่ในระดับชั้น ม.4 คิดเป็นร้อยละ 20.25 โดยครูที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นส่วนใหญ่จะสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานจำนวน 11-15 คาบต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 21.84 และสอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมจำนวน 5-10 คาบต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 19.30 ส่วนครูที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายส่วนใหญ่จะสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานจำนวน 5-10 คาบต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 18.04 และสอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมจำนวน 11-15 คาบต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 17.09 ครูส่วนใหญ่จะมีประสบการณ์เข้ารับการอบรม หรือสัมมนาเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ น้อยกว่า 5 ครั้งในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา คิดเป็นร้อยละ 62.03 และไม่เคยได้รับคัดเลือกให้เป็นครูดีเด่นด้านการสอนคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 52.59

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา
ของครูคณิตศาสตร์

2.1 ด้านหลักสูตร

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านหลักสูตร จำแนกตาม
ขนาดโรงเรียน

หลักสูตร	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ความรู้ความเข้าใจในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 อยู่ในระดับ										
มาก (ข้ามไปตอบข้อ 3)	42	13.29	12	3.80	17	5.38	-	-	71	22.47
ปานกลาง	135	42.72	65	20.57	22	6.96	-	-	222	70.25
น้อย	12	3.80	8	2.53	3	0.95	-	-	23	7.28
ไม่มี	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 2 (ต่อ) จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านหลักสูตร
จำแนกตามขนาดโรงเรียน

หลักสูตร	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
2.สาเหตุที่ทำให้มีความรู้ ความเข้าใจหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 อยู่ในระดับปานกลาง น้อย และไม่มี										
ไม่มีหนังสือ เอกสารประกอบหลักสูตรให้ศึกษา	38	12.03	12	3.80	3	0.95	-	-	53	16.77
ไม่มีโอกาสและเวลาศึกษาหลักสูตรอย่างจริงจัง	92	29.11	56	17.72	19	6.01	-	-	167	52.85
โรงเรียนไม่มีการนิเทศ/ประชุมหรือให้ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร	17	5.38	5	1.58	3	0.95	-	-	25	7.91
3.ลำดับขั้นตอนการนำมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ถูกต้อง										
ลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง	102	32.28	46	14.56	36	11.39	-	-	184	58.23
ลำดับถูกต้องเป็นบางส่วน	78	24.68	35	11.08	6	1.90	-	-	119	37.66
ลำดับไม่ถูกต้อง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไม่มีการจัดเรียงลำดับ	9	2.85	4	1.27	-	-	-	-	13	4.11

ตารางที่ 2 (ต่อ) จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านหลักสูตร
จำแนกตามขนาดโรงเรียน

หลักสูตร	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
4.ความแตกต่างระหว่างหลักสูตรที่เคยเรียนมาหรือหลักสูตรที่เคยสอน ก่อนหน้านั้น กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีผลต่อการจัดการเรียนการสอน										
มีผล โดย	137	43.35	64	20.25	28	8.86	-	-	229	72.47
เนื้อหาเปลี่ยนแปลงไปจากความรู้เดิมที่เรียนมา	54	17.09	16	5.06	3	0.95	-	-	73	23.10
ทำให้ไม่เข้าใจเนื้อหาที่สอนอย่างถ่องแท้										
เนื้อหาในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	83	26.27	48	15.19	25	1.91	-	-	156	49.37
มีมากเกินไป ทำให้สอนไม่ทันกับเวลาที่กำหนด										
ไม่มีผล	52	16.46	21	6.65	14	4.43	-	-	87	27.53
5.การเข้ารับการอบรม/ได้รับความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรกลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา										
ไม่เคยเข้ารับการอบรม	46	14.56	32	10.13	16	5.03	-	-	94	29.75
เคยเข้ารับการอบรม	143	45.25	53	16.77	26	8.23	-	-	222	70.25
น้อยกว่า 5 ครั้ง	129	40.82	40	12.66	24	7.59	-	-	193	61.08
5 ครั้งขึ้นไป	14	4.43	13	4.11	2	0.63	-	-	29	9.18

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ครูมีความรู้ความเข้าใจในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 อยู่ในระดับ ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 70.25 และอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 22.47 สาเหตุที่ทำให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง และน้อย เพราะไม่มีโอกาสและเวลาศึกษาหลักสูตรอย่างจริงจัง คิดเป็นร้อยละ 52.85 รองลงมาคือ ไม่มีหนังสือ เอกสารประกอบหลักสูตรให้ศึกษา คิดเป็นร้อยละ 16.77

เมื่อพิจารณา การจัดลำดับขั้นตอนการนำมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ถูกต้อง ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่สามารถจัดเรียงขั้นตอนได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 58.23 รองลงมาคือ เรียงถูกเป็นบางส่วน คิดเป็นร้อยละ 37.66

เมื่อพิจารณา ความแตกต่างระหว่างหลักสูตรที่เคยเรียนมาหรือหลักสูตรที่เคยสอนก่อนหน้านี้ กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีผลต่อการจัดการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละ 72.47 ซึ่งมีผลต่อการจัดการเรียนการสอนในเรื่องเนื้อหาของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีมากเกินไป ทำให้สอนไม่ทันกับเวลาที่กำหนด คิดเป็นร้อยละ 49.37 และเนื้อหาเปลี่ยนแปลงไปจากความรู้เดิมที่เรียนมา ทำให้ไม่เข้าใจเนื้อหาที่สอนอย่างถ่องแท้ คิดเป็นร้อยละ 23.10

เมื่อพิจารณา การรับการอบรม/ได้รับความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ครูส่วนใหญ่เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ น้อยกว่า 5 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 61.08 และมากกว่า 5 ครั้งขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 9.18

2.2 ด้านการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านการจัดการเรียนรู้ จำแนกตามขนาดโรงเรียน

การจัดการเรียนรู้	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ มาก (ข้ามไปตอบข้อ 3)										
ปานกลาง	122	38.61	58	18.35	23	7.28	-	-	203	64.24
น้อย	67	21.20	27	8.54	19	6.01	-	-	113	35.76
ไม่มี	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. สาเหตุที่ทำให้มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง น้อย และไม่มี										
ไม่สามารถวางแผนการสอนให้เป็นไปตามจุดประสงค์ได้	24	7.59	9	2.85	7	2.22	-	-	40	12.66
ไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด	28	8.86	12	3.80	8	2.53	-	-	48	15.19
ไม่สามารถหาวิธีการสอน/เทคนิคการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา	15	4.75	6	1.90	4	1.27	-	-	25	7.91

ตารางที่ 3 (ต่อ) จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านการจัดการเรียนรู้ จำแนกตามขนาดโรงเรียน

การจัดการเรียนรู้	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
3.หลักการหรือกระบวนการจัดการเรียนรู้										
วิเคราะห์เนื้อหาที่จะสอนและเลือกการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม กับเนื้อหาและผู้เรียน	88	27.85	56	17.72	23	7.28	-	-	167	52.85
ทบทวนความรู้เดิม ก่อนนำเสนอความรู้ใหม่	55	17.41	24	7.59	16	5.06	-	-	95	30.06
ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยตัวเอง ด้วยสื่อการสอนที่นักเรียน สนใจและมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	46	14.56	5	1.58	3	0.95	-	-	54	17.09
4.สิ่งสำคัญในการจัดการเรียนการสอน (ให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก)										
เนื้อหา เนื่องจาก	158	50.00	62	19.62	36	11.39	-	-	256	81.01
เป็นเป้าหมายหลักที่นักเรียนต้องได้รับ	45	14.24	40	12.66	5	1.58	-	-	90	28.48
เป็นจุดเริ่มต้นในการเลือกวิธีการสอนและสื่อการเรียนรู้	113	35.76	22	6.96	31	9.81	-	-	166	52.53
วิธีการสอน/เทคนิคการสอน เนื่องจาก	22	6.96	18	5.70	6	1.90	-	-	46	14.56
นำไปสู่ความเข้าใจของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น	7	2.22	7	2.22	2	0.63	-	-	16	5.06
ทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนมากขึ้น	15	4.75	11	3.48	4	1.27	-	-	30	9.49
สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ เนื่องจาก	6	1.90	5	1.58	-	-	-	-	11	3.48
เป็นตัวกลางที่จะนำความรู้สู่ผู้เรียนให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น	6	1.90	5	1.58	-	-	-	-	11	3.48
การประเมินการเรียนรู้ เนื่องจาก	3	0.95	-	-	-	-	-	-	3	0.95
ได้ทราบถึงวิธีการประเมินการเรียนรู้ก่อนเริ่มเรียน	3	0.95	-	-	-	-	-	-	3	0.95

ตารางที่ 3 (ต่อ) จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านการจัดการเรียนรู้ จำแนกตามขนาดโรงเรียน

การจัดการเรียนรู้	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
5.พฤติกรรมในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้										
ไม่จัดทำ เนื่องจากมีประสบการณ์การสอนอยู่แล้ว	16	5.06	12	3.80	2	0.63	-	-	30	9.49
จัดทำบางส่วน เนื่องจากมีแผนการสอนเดิมอยู่แล้ว และปรับให้ตรงกับเนื้อหา/ กิจกรรมที่สอนอยู่	106	33.54	43	13.61	35	11.08	-	-	184	58.23
จัดทำใหม่ทุกครั้ง เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา/กิจกรรมที่สอนอยู่เสมอ	67	21.20	30	9.49	5	1.58	-	-	102	32.28
6.รูปแบบการสอน/วิธีสอนที่ใช้ประจำ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)										
บรรยาย	176	55.60	72	22.78	38	12.03	-	-	286	90.51
สาธิต	43	13.61	45	14.24	12	3.80	-	-	100	31.65
อภิปราย	37	11.71	49	15.51	23	7.28	-	-	109	34.49
นักเรียนเป็นศูนย์กลาง	86	27.22	66	20.89	40	12.66	-	-	192	60.76
ใช้ปัญหาเป็นฐาน	78	24.68	28	8.86	16	5.06	-	-	122	38.61

ตารางที่ 3 (ต่อ) จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านการจัด การเรียนรู้ จำแนกตามขนาดโรงเรียน

การจัดการเรียนรู้	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7.เทคนิคการสอนที่ใช้ประจำ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)										
การยกตัวอย่าง										
ตัวอย่างในบทเรียน	189	59.81	85	26.90	38	12.03	-	-	312	98.73
ตัวอย่างในชีวิตประจำวัน	156	49.37	68	21.52	32	10.13	-	-	256	81.01
การใช้คำถาม										
คำถามที่ใช้ต่อยอดในเรื่องที่กำลังสอน	87	27.53	46	14.56	29	9.18	-	-	162	51.27
คำถามที่ใช้ในการเปิด/ปิดประเด็นในเรื่องที่จะสอน	13	43.6	76	24.05	34	10.76	-	-	248	78.48
8.การเข้ารับการอบรม/ได้รับความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา										
ไม่เคยเข้ารับการอบรม	87	27.53	42	13.29	26	8.23	-	-	155	49.05
เคยเข้ารับการอบรม										
น้อยกว่า 5 ครั้ง	69	21.84	38	12.03	16	5.06	-	-	123	38.92
5 ครั้งขึ้นไป	33	10.44	5	1.58	-	-	-	-	38	12.03

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ครูมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 64.24 และระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 35.76 สาเหตุที่ทำให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง เพราะครูไม่สามารถจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดได้ คิดเป็นร้อยละ 15.19 รองลงมาคือ ไม่สามารถวางแผนการสอนให้เป็นไปตามจุดประสงค์ได้ คิดเป็นร้อยละ 12.66

เมื่อพิจารณา หลักการหรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ ครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการวิเคราะห์ เนื้อหาที่จะสอนและเลือกการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน คิดเป็นร้อยละ 52.85 รองลงมาคือ การทบทวนความรู้เดิม ก่อนนำเสนอความรู้ใหม่ คิดเป็นร้อยละ 30.06

เมื่อพิจารณา สิ่งสำคัญสำคัญที่ครูให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกในการจัดการเรียน การสอน คือ 1.ด้านเนื้อหา คิดเป็นร้อยละ 81.01 ด้วยเหตุผลที่ว่าเนื้อหาเป็นจุดเริ่มต้นใน การเลือกวิธีสอนและสื่อการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 52.53 และเป็นเป้าหมายหลักที่นักเรียนต้อง ได้รับ คิดเป็นร้อยละ 28.48 2.ด้านวิธีการสอน/เทคนิคการสอน คิดเป็นร้อยละ 14.56 ด้วย เหตุผลที่ว่าวิธีการสอนทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนมากขึ้น คิดเป็นร้อยละ 9.49 และนำไปสู่ความ เข้าใจของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น คิดเป็นร้อยละ 5.06 3.ด้านสื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ คิดเป็น ร้อยละ 3.48 ด้วยเหตุผลที่ว่าสื่อเป็นตัวกลางที่จะนำความรู้สู่ผู้เรียนให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น และ ด้านการประเมินผล คิดเป็นร้อยละ 0.95 ด้วยเหตุผลที่ว่านักเรียนจะได้ทราบถึงการประเมิน การเรียนรู้ก่อนเริ่มเรียน

เมื่อพิจารณา พฤติกรรมในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ครูส่วนใหญ่จัดทำแผนการ จัดการเรียนรู้บางส่วน เนื่องจาก มีแผนการสอนเดิมอยู่แล้ว นำมาปรับใช้ให้ตรงกับเนื้อหา/ กิจกรรมที่สอนอยู่ คิดเป็นร้อยละ 58.23 แต่ครูบางส่วนจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ใหม่ทุกครั้ง เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา/กิจกรรมที่สอนอยู่เสมอ คิดเป็นร้อยละ 32.28

เมื่อพิจารณา รูปแบบการสอน/วิธีการสอนที่ใช้ประจำ ส่วนใหญ่ใช้วิธีบรรยาย และใช้ นักเรียนเป็นศูนย์กลาง คิดเป็นร้อยละ 90.51 และ 60.76 ตามลำดับ และเทคนิคการสอนที่ใช้

ประจำ คือ การยกตัวอย่างที่เป็นตัวอย่างในบทเรียน คิดเป็นร้อยละ 98.73 และการใช้คำถามที่ใช้ต่อยอดในเรื่องที่กำลังสอน คิดเป็นร้อยละ 51.27

เมื่อพิจารณาการรับการอบรม/ได้รับความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ครูส่วนใหญ่ได้เข้ารับการอบรม/ได้รับความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์น้อยกว่า 5 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 38.92

2.3 ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม จำแนกตามขนาดโรงเรียน

สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.หลักการในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้										
ใช้ให้เหมาะกับเนื้อหาและลักษณะของผู้เรียน	162	51.27	76	24.05	35	11.08	-	-	273	86.39
เลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เข้าใจง่าย	81	5.63	48	15.19	28	8.86	-	-	157	49.68
หาง่าย ราคาถูก	69	21.84	39	12.34	22	6.96	-	-	130	41.14
2.สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ประจำ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)										
สื่อประเภทวัสดุ ตัวอย่างเช่น	164	51.90	48	15.19	35	11.08	-	-	247	78.16
รูปภาพ,โมเดลเรขาคณิต,แผ่นใส										
สื่อประเภทอุปกรณ์ ตัวอย่างเช่น	69	21.84	46	14.56	27	8.54	-	-	142	44.94
เครื่องขยายเสียง,คอมพิวเตอร์										
สื่อประเภทเทคนิค/วิธีการ ตัวอย่างเช่น	21	6.65	12	3.80	-	-	-	-	33	10.44
การสาธิต,การจัดนิทรรศการ										
สื่อประเภทคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างเช่น	135	42.72	65	20.57	34	10.76	-	-	234	74.05
GSP, Power point										

ตารางที่ 4 (ต่อ) จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม จำแนกตามขนาดโรงเรียน

สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
3.เอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้น (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)										
เอกสารแนะแนวทาง	24	7.59	36	11.39	12	3.80	-	-	72	22.78
เอกสารสรุปมโนทัศน์	56	17.72	47	14.87	29	9.18	-	-	132	41.77
เอกสารเชื่อมโยง	42	13.29	25	7.91	8	2.53	-	-	75	23.73
ใบกิจกรรม	142	44.94	65	20.57	35	11.08	-	-	242	76.58
เอกสารแบบฝึกหัด	189	59.81	85	26.90	42	13.29	-	-	316	100.00
อื่นๆ เช่น แนวข้อสอบ	3	0.95	4	1.27	-	-	-	-	7	2.22
4.ผลจากการใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม										
นักเรียนสนใจเรียนมากขึ้น ลดการบรรยายน้อยลง	168	53.16	68	21.52	39	12.34	-	-	275	87.03
ครูรู้สึกมั่นใจ สนุก นักเรียนตื่นเต้นเมื่อมีการใช้สื่อการเรียนรู้	125	39.56	54	17.09	36	11.39	-	-	215	68.04
นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น	172	54.43	72	22.78	42	13.29	-	-	286	90.51

ตารางที่ 4 (ต่อ) จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม จำแนกตามขนาดโรงเรียน

สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)
5.การเข้ารับการอบรม/ได้รับความรู้เกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้/ เทคโนโลยี/นวัตกรรมในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา										
ไม่เคยเข้ารับการอบรม	67	21.20	36	11.39	28	8.86	-	-	131	41.46
เคยเข้ารับการอบรม	122	38.61	49	15.51	14	4.43	-	-	185	58.54
น้อยกว่า 5 ครั้ง	102	32.28	43	13.61	14	4.43	-	-	159	50.32
5 ครั้งขึ้นไป	20	6.33	6	1.90	-	-	-	-	26	8.23

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ครูส่วนใหญ่มีหลักการทั่วไปในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและลักษณะของผู้เรียน คิดเป็นร้อยละ 86.39 และเป็นสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เข้าใจง่าย คิดเป็นร้อยละ 49.68

เมื่อพิจารณาสื่อที่ใช้เป็นประจำ จะเป็นสื่อประเภทวัสดุ เช่น รูปภาพ, โมเดลเรขาคณิต, แผ่นใส คิดเป็นร้อยละ 78.16 และสื่อประเภทคอมพิวเตอร์ เช่น GSP, Power point คิดเป็นร้อยละ 74.05

เมื่อพิจารณาเอกสารการสอนที่ครูสร้างขึ้น ส่วนใหญ่เป็นเอกสารแบบฝึกหัด และใบกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 100 และ 76.58 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงผลจากการใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ผลที่ได้ส่วนใหญ่ คือ นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และนักเรียนสนใจเรียนมากขึ้น ลดการบรรยายน้อยลง คิดเป็นร้อยละ 90.51 และ 87.03 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณา การรับการอบรม/ได้รับความรู้เกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ครูส่วนใหญ่เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม น้อยกว่า 5 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 50.32

2.4 ด้านการประเมินการเรียนรู้

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านการประเมินการเรียนรู้ จำแนกตามขนาดโรงเรียน

การประเมินการเรียนรู้	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.หลักการและกระบวนการในการประเมินการเรียนรู้										
ประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนสม่ำเสมอ ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และกระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้ เครื่องมือที่หลากหลาย	172	54.43	73	23.10	38	12.03	-	-	283	89.56
ประเมินตามสภาพจริง	167	52.85	51	16.14	29	9.18	-	-	247	78.16
ประเมินก่อนเรียน หลังเรียน และระหว่างเรียน	181	57.28	84	26.58	40	12.66	-	-	305	96.52
2.การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน										
ด้านความรู้ ประเมินโดย ใช้แบบทดสอบ,แบบฝึกหัด	189	59.81	85	26.90	42	13.29	-	-	316	100.00
ด้านทักษะและกระบวนการคณิตศาสตร์ ประเมินโดย การทำโครงงาน,แบบทดสอบอัตนัย	154	48.73	65	20.57	28	8.86	-	-	247	78.16
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประเมินโดย ความตั้งใจเรียน,การร่วมทำกิจกรรม	189	59.81	85	26.90	42	13.29	-	-	316	100.00

ตารางที่ 5 (ต่อ) จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านการประเมิน การเรียนรู้ จำแนกตามขนาดโรงเรียน

การประเมินการเรียนรู้	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
3.การศึกษาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ประเมินผลการเรียนรู้										
ไม่ได้ศึกษา	45	14.24	23	7.27	21	6.65	-	-	89	28.16
ศึกษา โดย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	144	45.57	62	19.62	21	6.65	-	-	227	71.84
ออกแบบให้ตรงตามประเด็นที่จะวัด	144	45.57	62	19.62	21	6.65	-	-	227	71.84
ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ	32	10.13	12	3.80	8	2.53	-	-	52	16.46
ทดลองใช้ก่อนแล้วนำมาปรับปรุง	45	14.24	34	10.76	26	8.23	-	-	105	33.23
4.การประเมินการเรียนรู้เมื่อจบบทเรียน										
ไม่มีการประเมิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
มีการประเมิน โดย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	189	59.81	85	26.90	42	13.29	-	-	316	100.00
การทำแบบฝึกหัดและถามตอบในห้องเรียน	168	53.16	79	25	38	12.03	-	-	285	90.19
การใช้แบบทดสอบ	182	57.59	83	26.27	42	13.29	-	-	307	97.15

ตารางที่ 5 (ต่อ) จำนวนและร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ด้านการประเมิน การเรียนรู้ จำแนกตามขนาดโรงเรียน

การประเมินการเรียนรู้	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
5.การปรับปรุงการสอนหลังการประเมินการเรียนรู้										
ไม่มีการปรับปรุง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
มีการปรับปรุง คือ	189	59.81	85	26.90	42	13.29	-	-	316	100.00
ทำการสอนใหม่ในหัวข้อใดที่เด็กไม่ผ่านมาก	143	45.23	63	19.94	32	10.13	-	-	238	75.32
ทำเอกสารแนะแนวทางเพิ่มเติม	121	38.29	47	14.87	28	8.86	-	-	196	62.03
ปรับปรุงรูปแบบการสอนให้เหมาะกับผู้เรียน และเวลาเรียนที่มี	175	55.38	76	24.05	39	12.34	-	-	290	91.77
6.การเข้ารับการอบรม/ได้รับความรู้เกี่ยวกับการประเมิน การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา										
ไม่เคยเข้ารับการอบรม	72	22.78	35	11.06	27	8.54	-	-	134	42.41
เคยเข้ารับการอบรม	117	37.03	50	15.82	27	8.54	-	-	194	61.39
น้อยกว่า 5 ครั้ง	86	27.22	48	15.19	15	4.75	-	-	149	47.15
5 ครั้งขึ้นไป	31	9.81	2	0.63	-	-	-	-	33	10.44

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า ครูส่วนใหญ่มีหลักการและกระบวนการในการประเมิน การเรียนรู้โดยการวัดผลก่อนเรียน หลังเรียน และระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 96.52 และ มีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนสม่ำเสมอ ทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย คิดเป็นร้อยละ 89.56

เมื่อพิจารณาการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ครูส่วนใหญ่ประเมินด้านความรู้ โดยใช้ แบบทดสอบและแบบฝึกหัด และประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยสังเกตจาก ความตั้งใจเรียนและการร่วมทำกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 100

เมื่อพิจารณาการศึกษาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ ครูส่วนใหญ่จะศึกษา วิธีประเมินการเรียนรู้ โดยการออกแบบการประเมินให้ตรงตามประเด็น คิดเป็นร้อยละ 71.84 และทดลองใช้เครื่องมือในการประเมินก่อนแล้วนำมาปรับปรุง คิดเป็นร้อยละ 33.23

เมื่อพิจารณาการประเมินการเรียนรู้เมื่อจบบทเรียน ครูส่วนใหญ่มีการประเมินการเรียนรู้ เมื่อจบบทเรียน คิดเป็นร้อยละ 100 โดยใช้แบบทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 97.15 รองลงมาคือ การใช้แบบฝึกหัดและการถามตอบในห้อง คิดเป็นร้อยละ 90.19

เมื่อพิจารณาการปรับปรุงการสอนหลังการประเมินการเรียนรู้ ครูส่วนใหญ่มีการปรับปรุง รูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่มี คิดเป็นร้อยละ 91.77 และทำการสอนใหม่ ในหัวข้อที่เด็กไม่ผ่านมาก คิดเป็นร้อยละ 75.32

เมื่อพิจารณาการรับการอบรม/ได้รับความรู้เกี่ยวกับการประเมินความรู้ในช่วง 3 ปี ที่ผ่านมา ครูส่วนใหญ่เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการประเมินความรู้น้อยกว่า 5 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 47.15

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการแก้ไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
ของครูคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา

3.1 ด้านหลักสูตร

ตารางที่ 6 จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านหลักสูตร จำแนกตาม
ขนาดโรงเรียน

หลักสูตร	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)		แนวทางแก้ไข
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
1.ขาดความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร											
ไม่มีปัญหา	42	13.29	12	3.80	17	6.38	-	-	71	22.46	
มีปัญหา โดยมีปัญหาอยู่ในระดับ มาก ไม่ระบุสาเหตุ	147	46.52	73	23.10	25	7.91	-	-	245	77.53	
ปานกลาง สาเหตุเพราะ ไม่มีโอกาสและเวลาศึกษา	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ควรให้เวลาศึกษาเรื่องนี้อย่างจริงจัง
หลักสูตรอย่างจริงจัง	135	42.72	68	21.52	22	6.96	-	-	225	71.20	
สื่อและเอกสารมีค่อนข้างน้อย	84	26.58	57	18.04	18	5.70	-	-	159	50.32	โรงเรียนควรจัดสรรหนังสือเกี่ยวกับ หลักสูตรให้ครูได้อ่าน
ไม่ระบุสาเหตุ	25	7.91	8	2.53	4	1.27	-	-	37	11.71	
น้อย สาเหตุเพราะ	26	8.23	3	0.95	-	-	-	-	29	9.18	
เป็นเรื่องใหม่	12	3.80	5	1.58	3	0.95	-	-	20	6.33	
ไม่ระบุสาเหตุ	5	1.58	-	-	3	0.95	-	-	8	2.53	ควรมีการอบรมเกี่ยวกับหลักสูตร
	7	2.22	5	1.58	-	-	-	-	12	3.80	

ตารางที่ 6 (ต่อ) จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านหลักสูตร
จำแนกตามขนาดโรงเรียน

หลักสูตร	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)		แนวทางแก้ไข
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
2.ขาดทักษะในการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้											
ไม่มีปัญหา	54	17.09	23	7.28	18	5.70	-	-	95	30.06	
มีปัญหา โดยมีปัญหาอยู่ในระดับ	135	42.72	62	42.72	24	7.59	-	-	221	69.94	
มาก สาเหตุเพราะ	23	7.28	22	6.96	12	3.80	-	-	57	18.04	
ไม่เคยศึกษามาก่อน	5	1.58	5	1.58	3	0.95	-	-	20	6.33	ควรมีการจัดอบรม
ไม่ระบุสาเหตุ	18	5.70	17	5.38	9	2.85	-	-	37	11.71	
ปานกลาง สาเหตุเพราะ	102	32.28	35	11.08	8	2.53	-	-	145	45.89	
ขาดประสบการณ์ในการกำหนด จุดประสงค์การเรียนรู้	24	7.59	11	3.48	-	-	-	-	35	11.08	ควรมีการอบรมเกี่ยวกับหลักสูตร
ยังเข้าใจหลักสูตรไม่ชัดเจน	42	13.29	18	5.70	5	1.58	-	-	65	20.57	ควรหาวิทยากรที่ชัดเจนเกี่ยวกับ หลักสูตรมาอธิบายให้เข้าใจ
ไม่เคยศึกษามาก่อน	8	2.53	2	0.63	-	-	-	-	10	3.16	ควรมีการอบรมเพิ่มเติม
ไม่ระบุสาเหตุ	28	8.86	4	1.27	3	0.95	-	-	35	11.08	
น้อย สาเหตุเพราะ	10	3.16	5	1.58	4	1.27	-	-	19	6.01	
การวิเคราะห์ให้ครอบคลุมทำได้ยาก	5	1.58	-	-	-	-	-	-	5	1.58	สอบถามจากผู้รู้หรือพยายามอ่าน หรือศึกษาเพิ่มเติม
ไม่ระบุสาเหตุ	5	1.58	5	1.58	4	1.27	-	-	14	4.43	

ตารางที่ 6 (ต่อ) จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านหลักสูตร
จำแนกตามขนาดโรงเรียน

หลักสูตร	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)		แนวทางแก้ไข
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
3.หลักสูตรกำหนดวัตถุประสงค์เป็นนามธรรม มากเกินไป ยกแก่การประเมินการเรียนรู้ ไม่มีปัญหา	57	18.04	41	12.97	8	2.53	-	-	106	33.54	ควรกำหนดตัวชี้วัด และผล การเรียนรู้ที่คาดหวังให้ ละเอียดและชัดเจนยิ่งขึ้น ควรมีการอบรมให้ความรู้ ครูผู้สอน
มีปัญหา โดยมีปัญหาอยู่ในระดับ มาก ไม่ระบุนสาเหตุ	132	41.77	44	13.92	34	10.76	-	-	210	66.46	
ปานกลาง สาเหตุเพราะ	5	1.58	5	1.58	4	1.27	-	-	14	4.43	
หลักสูตรกำหนดตัวชี้วัดกว้าง	121	38.29	37	11.71	22	6.96	-	-	180	56.96	
	38	12.03	12	3.80	4	1.27	-	-	54	17.09	
ไม่ระบุนสาเหตุ	83	26.27	25	7.91	18	5.70	-	-	126	39.87	
น้อย สาเหตุเพราะ	6	1.90	2	0.63	8	2.53	-	-	16	5.06	
มีความรู้อยู่บ้างบางส่วน	4	1.27	-	-	-	-	-	-	4	1.27	
ไม่ระบุนสาเหตุ	2	0.63	2	0.63	8	2.53	-	-	12	3.80	

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการแก้ไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ด้านหลักสูตร ในภาพรวมพบว่า ครูส่วนใหญ่มีปัญหาในเรื่องการขาดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 71.20 ครูส่วนใหญ่ให้ความเห็นเกี่ยวกับแนวทางแก้ไขปัญหานี้ คือ ควรให้เวลาในการศึกษาหลักสูตรอย่างจริงจังและโรงเรียนควรจัดสรรหนังสือเกี่ยวกับหลักสูตรให้ครูอ่าน รองลงมาคือ ปัญหาเกี่ยวกับการขาดทักษะในการวิเคราะห์คำอธิบายราชาวิชา เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 45.89 ครูส่วนใหญ่ให้ความเห็นเกี่ยวกับแนวทางแก้ไขปัญหานี้ คือ ควรมีการจัดอบรมเกี่ยวกับหลักสูตรให้กับครูอยู่เสมอ อีกปัญหาหนึ่งคือปัญหาเกี่ยวกับหลักสูตรที่กำหนดวัตถุประสงค์เป็นนามธรรมมากเกินไป ยกแก่การประเมินการเรียนรู้ มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 56.96 ครูส่วนใหญ่ให้ความเห็นเกี่ยวกับแนวทางแก้ไขปัญหานี้ คือ กำหนดตัวชี้วัดและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ละเอียดชัดเจนยิ่งขึ้นและควรมีการอบรมให้ความรู้แก่ครูผู้สอน

3.2 ด้านการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 7 จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านการจัดการเรียนรู้ จำแนกตามขนาดโรงเรียน

การจัดการเรียนรู้	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)		แนวทางแก้ไข
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
1.การจัดการเรียนการสอนไม่เป็นไปตาม หลักสูตร											
ไม่มีปัญหา	48	14.19	23	7.28	15	4.75	-	-	86	27.22	
มีปัญหา โดยมีปัญหาอยู่ในระดับ	141	44.62	62	19.62	27	8.54	-	-	230	72.78	
มาก สาเหตุเพราะ	98	31.01	48	15.19	22	6.96	-	-	168	53.16	
โรงเรียนมีกิจกรรมมาก	86	27.22	37	11.71	18	5.70	-	-	141	44.62	โรงเรียนควรงดกิจกรรมที่ไม่จำเป็น
ไม่ระบุสาเหตุ	12	3.80	11	3.48	4	1.27	-	-	27	8.54	
ปานกลาง สาเหตุเพราะ	38	12.03	14	4.43	5	1.58	-	-	57	18.04	
เวลาที่กำหนดในหลักสูตรไม่ สอดคล้องกับเวลาสอนจริง	30	9.49	12	3.80	5	1.58	-	-	47	14.87	ควรจัดหาเวลาสอนเพิ่มนอกชั่วโมงเรียน
คุณภาพผู้เรียนต่างกัน	5	1.58	2	0.63	-	-	-	-	7	2.22	
ไม่ระบุสาเหตุ	3	0.95	-	-	-	-	-	-	3	0.95	
น้อย สาเหตุเพราะ	5	1.58	-	-	-	-	-	-	5	1.58	
เวลากับเนื้อหาไม่สัมพันธ์กัน	5	1.58	-	-	-	-	-	-	5	1.58	ควรจัดหาเวลาสอนเพิ่มนอกชั่วโมงเรียน

ตารางที่ 7 (ต่อ) จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านการจัดการเรียนรู้
จำแนกตามขนาดโรงเรียน

การจัดการเรียนรู้	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)		แนวทางแก้ไข
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
2.การควบคุมชั้นเรียนที่มีนักเรียน จำนวนมาก											
ไม่มีปัญหา	23	7.28	5	1.58	9	2.85	-	-	37	11.71	
มีปัญหา โดยมีปัญหาอยู่ในระดับ มาก สาเหตุเพราะ	166	52.53	80	25.32	33	10.44	-	-	279	88.29	
จัดกิจกรรมได้ไม่ทั่วถึง	148	46.84	67	21.20	28	8.86	-	-	243	76.90	
จัดกิจกรรมได้ไม่ทั่วถึง	126	39.87	58	18.35	15	4.75	-	-	199	62.97	ควรให้นักเรียนศึกษาทเรียน ทำแบบฝึกหัด นอกเหนือบทเรียน
ไม่ระบุสาเหตุ	22	6.96	9	2.85	13	4.11	-	-	44	13.92	
ปานกลาง สาเหตุเพราะ	14	4.43	13	4.11	5	1.58	-	-	32	10.13	
จัดกิจกรรมได้ไม่ทั่วถึง	5	1.58	10	3.16	5	1.58	-	-	20	6.33	ควรให้นักเรียนทำงานเป็นรายกลุ่ม
ไม่ระบุสาเหตุ	7	2.22	3	0.95	-	-	-	-	10	3.16	
น้อย สาเหตุเพราะ	4	1.27	-	-	-	-	-	-	4	1.27	
จัดกิจกรรมได้ไม่ทั่วถึง	4	1.27	-	-	-	-	-	-	4	1.27	ศึกษาวิธีการเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ ให้เหมาะสมกับเด็กกลุ่มใหญ่
ไม่ระบุสาเหตุ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ตารางที่ 7 (ต่อ) จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านการจัดการเรียนรู้
จำแนกตามขนาดโรงเรียน

การจัดการเรียนรู้	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)		แนวทางแก้ไข
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
3. สถานที่ในการจัดการเรียนรู้ไม่ เพียงพอและเหมาะสม											
ไม่มีปัญหา	84	26.58	24	7.59	24	7.59	-	-	132	41.77	ควรจัดให้มีห้องเรียนประจำ
มีปัญหา โดยมีปัญหาอยู่ในระดับ มาก ไม่ระบุสาเหตุ	105	33.23	61	19.30	18	5.70	-	-	184	58.23	
ปานกลาง สาเหตุเพราะ ครูต้องเดินสอนตาม ห้องเรียนทำให้เวลา ในการสอนไม่พอ	24	7.59	12	3.80	7	2.22	-	-	43	13.61	
ไม่ระบุสาเหตุ	81	25.63	49	15.51	8	2.53	-	-	138	43.67	
น้อย ไม่ระบุสาเหตุ	45	14.24	28	8.86	-	-	-	-	73	23.10	
	36	11.39	21	6.65	8	2.53	-	-	65	20.57	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ตารางที่ 7 (ต่อ) จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านการจัดการเรียนรู้
จำแนกตามขนาดโรงเรียน

การจัดการเรียนรู้	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)		แนวทางแก้ไข
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
4.ไม่ทราบถึงวิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่ๆ											
ไม่มีปัญหา	68	21.52	32	10.13	29	9.18	-	-	129	40.82	
มีปัญหา โดยมีปัญหาอยู่ในระดับ มาก ไม่รุนแรงสาเหตุ	121	38.29	53	16.77	13	4.11	-	-	187	59.18	
ปานกลาง สาเหตุเพราะ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
โรงเรียนไม่มีวารสารใหม่ๆ	84	26.58	48	15.19	8	2.53	-	-	140	44.30	
เกี่ยวกับการเรียนรู้	48	15.19	25	7.91	5	1.58	-	-	78	24.68	ควรมีการจัดอบรมและมีหนังสือ ให้ค้นคว้าเพิ่มเติมได้
เป็นเรื่องใหม่ ๆ ไม่นัด	15	4.75	10	3.16	-	-	-	-	25	7.91	ควรมีการจัดอบรมเพิ่มเติม
ไม่รุนแรงสาเหตุ	21	6.65	13	4.11	3	0.95	-	-	37	11.71	
น้อย สาเหตุเพราะ	37	11.71	5	1.58	5	1.58	-	-	47	14.87	
ไม่มีเวลาศึกษาเพิ่มเติม	5	1.58	-	-	-	-	-	-	5	1.58	ควรรหาเวลารว่างในการศึกษาเพิ่มเติม
ไม่รุนแรงสาเหตุ	32	10.13	5	1.58	5	1.58	-	-	42	13.29	

ตารางที่ 7 (ต่อ) จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านการจัดการเรียนรู้
จำแนกตามขนาดโรงเรียน

การจัดการเรียนรู้	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)		แนวทางแก้ไข
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
5. ขาดการเลือกใช้การจัดการเรียนรู้ ที่เหมาะสมกับนักเรียน											
ไม่มีปัญหา	86	27.22	43	13.61	27	8.54	-	-	156	49.37	ควรมีการอบรมเกี่ยวกับวิธีการจัด การเรียนรู้ที่หลากหลาย
มีปัญหา โดยมีปัญหาอยู่ในระดับ มาก ไม่ระบุสาเหตุ	103	32.59	42	13.29	15	4.75	-	-	160	50.63	
ปานกลาง สาเหตุเพราะ นักเรียนมีความหลากหลาย พื้นฐานความรู้ไม่เท่ากัน	22	6.96	18	5.70	3	0.95	-	-	43	13.61	
ไม่ระบุสาเหตุ	75	23.73	20	6.33	12	3.80	-	-	107	33.86	
น้อย สาเหตุเพราะ	43	13.61	12	3.80	8	2.53	-	-	53	16.77	
ไม่มีเวลาค้นคว้าวิธีการใหม่	32	10.13	8	2.53	4	1.27	-	-	44	13.92	ควรมีเวลาว่างในการศึกษาเพิ่มเติม
ไม่ระบุสาเหตุ	6	1.90	4	1.27	-	-	-	-	10	3.16	
ไม่ระบุสาเหตุ	5	1.58	4	1.27	-	-	-	-	9	2.85	
ไม่ระบุสาเหตุ	1	0.32	-	-	-	-	-	-	1	0.32	

จากตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการแก้ไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ด้านการจัดการเรียนรู้ ในภาพรวมพบว่า ครูส่วนใหญ่มีปัญหาในเรื่องการควบคุมชั้นเรียนที่มีจำนวนนักเรียนมาก อยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 76.90 ครูส่วนใหญ่ให้ความเห็นเกี่ยวกับแนวทางแก้ไขปัญหานี้ คือ ควรศึกษาวิธีการเลือกการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายให้เหมาะสมกับเด็กกลุ่มใหญ่ รองลงมาคือ ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามหลักสูตร อยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 53.16 ครูส่วนใหญ่ให้ความเห็นเกี่ยวกับแนวทางแก้ไขปัญหานี้ คือ โรงเรียนควรงดกิจกรรมที่ไม่จำเป็น ควรจัดหาเวลาสอนเพิ่มนอกชั่วโมงเรียนและควรให้นักเรียนศึกษาบทเรียน ทำแบบฝึกหัดนอกเหนือบทเรียน

3.3 ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม

ตารางที่ 8 จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม จำแนกตามขนาดโรงเรียน

สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)		แนวทางแก้ไข
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
1. ขาดความรู้ และทักษะในการผลิต สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม											
ไม่มีปัญหา	124	39.24	51	16.14	31	9.81	-	-	206	65.19	เลือกสื่อการเรียนรู้ที่พอมีความรู้และใช้ได้ ควรศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ถามผู้รู้ ควรจัดให้มีการอบรม
มีปัญหา โดยมีปัญหาอยู่ในระดับ	65	20.57	34	10.76	11	3.48	-	-	110	34.81	
มาก สาเหตุเพราะ	44	13.92	22	6.96	3	0.95	-	-	69	21.84	
อายุมากแล้ว	32	10.13	8	2.53	-	-	-	-	40	12.66	
ไม่ระบุสาเหตุ	12	3.80	14	4.43	3	0.95	-	-	29	9.18	
ปานกลาง สาเหตุเพราะ	21	6.65	12	3.80	8	2.53	-	-	41	12.97	
ใช้เทคโนโลยีและโปรแกรม	15	4.75	4	1.27	3	0.95	-	-	22	6.96	
ต่าง ๆ ไม่เป็น											
ไม่เคยได้รับการอบรมพัฒนา	6	1.90	4	1.27	2	0.63	-	-	12	3.80	
ไม่ระบุสาเหตุ	-	-	4	1.27	3	0.95	-	-	7	2.22	
น้อย ไม่ระบุสาเหตุ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ตารางที่ 8 (ต่อ) จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม จำแนกตามขนาดโรงเรียน

สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)		แนวทางแก้ไข
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
2. ขาดงบประมาณในการผลิต จัดซื้อและ จัดหาสื่อการเรียนรู้											
ไม่มีปัญหา	46	14.56	56	17.72	23	7.28	-	-	125	39.56	ควรของงบประมาณในการซื้อ
มีปัญหา โดยมีปัญหาอยู่ในระดับ มาก สาเหตุเพราะ	143	45.25	29	9.18	19	6.01	-	-	191	60.44	
งบบมีจำกัด	115	36.39	18	5.70	4	1.27	-	-	137	43.35	
ไม่ระบุสาเหตุ	82	25.95	12	3.80	4	1.27	-	-	98	31.01	
ปานกลาง สาเหตุเพราะ	33	10.44	6	1.90	-	-	-	-	39	12.34	ควรของงบประมาณในการซื้อ
งบบมีจำกัด	28	8.86	11	3.48	15	4.75	-	-	54	17.09	
ไม่ระบุสาเหตุ	16	5.06	5	1.58	7	2.22	-	-	28	8.86	
น้อย ไม่ระบุสาเหตุ	12	3.80	6	-	8	2.53	-	-	26	8.23	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ตารางที่ 8 (ต่อ) จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม จำแนกตามขนาดโรงเรียน

สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม	โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียนขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียนขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียนขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)		แนวทางแก้ไข
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
3. ไม่มีเวลาในการผลิตและเตรียมใช้สื่อการเรียนรู้											
ไม่มีปัญหา	48	15.19	36	11.39	10	3.16	-	-	94	29.75	ควรหาเวลาว่างผลิตสื่อการเรียนรู้
มีปัญหา โดยมีปัญหาอยู่ในระดับ	141	44.62	49	15.51	32	10.13	-	-	222	70.25	
มาก สาเหตุเพราะ	123	38.92	40	12.66	28	8.86	-	-	191	60.44	
มีภาระงานนอกเหนืองานสอนมาก	92	29.11	31	9.81	25	7.91	-	-	148	46.84	
ไม่ระบุสาเหตุ	31	9.81	9	2.85	3	0.95	-	-	43	13.61	ควรจัดให้มีการอบรม
ปานกลาง สาเหตุเพราะ	18	5.70	9	2.85	4	1.27	-	-	31	9.81	
ขาดแรงจูงใจในการทำสื่อการเรียนรู้	5	1.58	-	-	-	-	-	-	5	1.58	
ไม่ระบุสาเหตุ	13	4.11	9	2.85	4	1.27	-	-	26	8.23	
น้อย ไม่ระบุสาเหตุ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ตารางที่ 8 (ต่อ) จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม จำแนกตามขนาดโรงเรียน

สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)		แนวทางแก้ไข
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
4. สื่อการเรียนรู้ไม่เพียงพอ/ชำรุด											
ไม่ทันสมัยและไม่ตรงกับความต้องการ											
ไม่มีปัญหา	84	26.58	47	14.87	26	8.23	-	-	157	49.63	ควรจัดให้มีห้องคอมพิวเตอร์สำหรับกลุ่มสาระ การศึกษาคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ
มีปัญหา โดยมีปัญหาอยู่ในระดับ	104	32.91	38	12.03	16	5.06	-	-	158	50.00	
มาก ไม่ระบุสาเหตุ	12	3.80	20	6.33	5	1.58	-	-	37	11.70	
ปานกลาง สาเหตุเพราะ	88	27.85	18	5.70	11	3.48	-	-	117	37.03	
ห้องคอมพิวเตอร์ต้องใช้	27	8.54	6	1.90	-	-	-	-	33	10.44	
สำหรับวิชาคอมพิวเตอร์											
จึงไม่เพียงพอ											
ไม่ระบุสาเหตุ	61	19.30	12	3.80	11	3.48	-	-	84	26.58	
น้อย ไม่ระบุสาเหตุ	4	1.27	-	-	-	-	-	-	4	1.27	

จากตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการแก้ไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียน มัธยมศึกษา ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ในภาพรวมพบว่า ครูส่วนใหญ่ขาดงบประมาณในการผลิต จัดซื้อ และจัดหาสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม อยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 43.35 ครูส่วนใหญ่ให้ความเห็นเกี่ยวกับแนวทางแก้ไขปัญหานี้ คือ ควรของงบประมาณโรงเรียนในการจัดซื้อ รองลงมาคือครูส่วนใหญ่มีปัญหาในเรื่องไม่มีเวลาในการผลิตสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/ นวัตกรรม อยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 60.44 ครูส่วนใหญ่ให้ความเห็นเกี่ยวกับแนวทางแก้ไขปัญหานี้ คือ พยายามหาเวลาว่างศึกษาและใส่ใจในการผลิตสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม

3.4 ด้านการประเมินการเรียนรู้

ตารางที่ 9 จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านการประเมินการเรียนรู้ จำแนกตามขนาดโรงเรียน

การประเมินการเรียนรู้	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)		แนวทางแก้ไข
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
1. ขาดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ การประเมินการเรียนรู้											
ไม่มีปัญหา	145	45.89	68	21.52	29	9.18	-	-	106	33.54	ควรหาเวลาว่างศึกษาเพิ่มเติม
มีปัญหา โดยมีปัญหาอยู่ในระดับ มาก ไม่ระบุสาเหตุ	44	13.92	17	5.38	13	4.11	-	-	74	23.42	
ปานกลาง สาเหตุเพราะ ไม่ได้ศึกษาอย่างจริงจัง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
น้อย ไม่ระบุสาเหตุ	44	13.92	17	5.38	13	4.11	-	-	74	23.42	
น้อย ไม่ระบุสาเหตุ	38	12.03	10	3.16	5	1.58	-	-	53	16.77	
น้อย ไม่ระบุสาเหตุ	6	1.90	7	2.22	8	2.53	-	-	21	6.65	
น้อย ไม่ระบุสาเหตุ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ตารางที่ 9 (ต่อ) จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านการประเมิน การเรียนรู้ จำแนกตามขนาดโรงเรียน

การประเมินการเรียนรู้	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)		แนวทางแก้ไข
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
2. ไม่มีเวลาในการประเมินการเรียนรู้											ควรหาเวลาว่างในการประเมินให้ครบทุก จุดประสงค์
ให้ครบทุกจุดประสงค์											
ไม่มีปัญหา	42	13.29	14	4.43	15	4.75	-	-	71	22.47	
มีปัญหา โดยมีปัญหาอยู่ในระดับ	147	46.52	71	22.47	27	22.47	-	-	245	77.53	
มาก สาเหตุเพราะ	34	10.76	43	13.61	12	3.80	-	-	89	28.16	
มีภาระงานอื่นที่ต้องทำ	28	8.86	32	10.13	4	1.27	-	-	64	20.25	
ไม่ระบุสาเหตุ	6	1.90	11	3.48	8	2.53	-	-	25	7.91	
ปานกลาง สาเหตุเพราะ	98	31.01	22	6.96	15	4.75	-	-	135	42.72	
มีภาระงานอื่นที่ต้องทำ	72	22.78	15	4.75	8	2.53	-	-	95	30.06	
ไม่ระบุสาเหตุ	26	8.23	7	2.22	7	2.22	-	-	40	12.66	
น้อย ไม่ระบุสาเหตุ	15	4.75	6	1.90	-	-	-	-	21	6.65	

ตารางที่ 9 (ต่อ) จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านการประเมิน การเรียนรู้ จำแนกตามขนาดโรงเรียน

การประเมินการเรียนรู้	โรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ (N=189)		โรงเรียน ขนาดใหญ่ (N=85)		โรงเรียน ขนาดกลาง (N=42)		โรงเรียน ขนาดเล็ก (N=0)		รวม (N=316)		แนวทางแก้ไข
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
3. การออกแบบเครื่องมือการประเมิน การเรียนรู้ยังไม่ดีเท่าที่ควร											
ไม่มีปัญหา	34	10.76	24	7.59	13	4.11	-	-	71	22.47	พยายามสร้างเครื่องมือที่สามารถ ประเมินการเรียนรู้นักเรียนได้ทุกระดับ
มีปัญหา โดยมีปัญหาอยู่ในระดับ มาก สาเหตุเพราะ	155	49.05	61	19.30	29	9.18	-	-	245	77.53	
ออกแบบยากเนื่องจากนักเรียน มีความแตกต่างกันมาก	68	21.52	47	14.87	12	3.80	-	-	127	40.19	
ไม่ระบุสาเหตุ	42	13.29	22	6.96	8	2.53	-	-	72	22.78	
ปานกลาง สาเหตุเพราะ	26	8.23	25	7.91	4	1.27	-	-	55	17.41	
ออกแบบยากเนื่องจากนักเรียน มีความแตกต่างกันมาก	54	17.09	8	2.53	10	3.16	-	-	72	22.78	
ไม่ระบุสาเหตุ	18	5.70	2	0.63	5	1.58	-	-	25	7.91	
น้อย ไม่ระบุสาเหตุ	36	11.39	6	1.90	5	1.58	-	-	47	14.87	
น้อย ไม่ระบุสาเหตุ	33	10.44	6	1.90	7	2.22	-	-	46	14.56	

จากตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการแก้ไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ด้านการประเมินการเรียนรู้ในภาพรวมพบว่า ครูส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับการไม่มีเวลาในการประเมินการเรียนรู้ให้ครบทุกจุดประสงค์ รองลงมาคือปัญหาในเรื่องการออกแบบเครื่องมือการประเมินการเรียนรู้ยังไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งอยู่ในระดับปานกลางและมาก คิดเป็นร้อยละ 42.72 และ 40.19 ตามลำดับ ครูส่วนใหญ่ให้ความเห็นเกี่ยวกับแนวทางแก้ไขปัญหานี้ คือ ควรศึกษาวิธีการออกแบบเครื่องมือประเมินการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ และหาเวลาว่างในการทำแบบประเมินการเรียนรู้ พร้อมทั้งพยายามสร้างเครื่องมือที่สามารถประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนได้ทุกระดับ

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ รวมถึงแนวทางการแก้ไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในด้านสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ รวมถึงแนวทางการแก้ไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ และแบบสังเกตการเรียนรู้ พร้อมทั้งสรุปประเด็นสำคัญต่างๆ ดังนี้

1. ด้านหลักสูตร

1.1 สภาพด้านหลักสูตร

จากการสัมภาษณ์ครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสภาพด้านหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ครูส่วนใหญ่ได้ทำความเข้าใจและวิเคราะห์หลักสูตรก่อนจะเริ่มทำการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้บริหารสถานศึกษามีส่วนสำคัญในการสนับสนุนการจัดหาแหล่งความรู้ หนังสือ และวิทยากรมาบรรยายแก่ครูทั้งโรงเรียน หลังจากนั้น แต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ แยกกลุ่มย่อยศึกษาเพิ่มเติม และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเกี่ยวกับประเด็นต่างๆ ในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ของตนเอง โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะมีหัวหน้ากลุ่มสาระเป็นผู้ชี้แจง ให้ความชัดเจนเกี่ยวกับหลักสูตรอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นแบ่งครูกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ที่สอนในแต่ละระดับชั้นประชุมร่วมกันเกี่ยวกับเนื้อหาในหลักสูตรที่ต้องทำการสอนอีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้บางโรงเรียนมีการส่งครูตัวแทนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปอบรมความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักสูตรจากภายนอกสถานศึกษาของตน และนำมาขยายผลให้กับเพื่อนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อีกด้วย

1.2 ปัญหาด้านหลักสูตร

จากการสัมภาษณ์ครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาด้านหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่า ครูส่วนใหญ่ยังไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรอย่างถ่องแท้ มีสาเหตุ

มาจากครูไม่มีเวลาศึกษาหลักสูตรอย่างจริงจัง ครูให้เหตุผลว่าเวลาในการสอนเนื้อหายังไม่สามารถสอนได้ทัน บางครั้งต้องทำการสอนหรือนัดสอบซ่อมนอกเวลาเรียน จึงไม่มีเวลาว่างมากพอในการศึกษาหลักสูตรเพิ่มเติม ครูบางท่านให้ความเห็นว่า โรงเรียนมีแหล่งศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรไม่เพียงพอ เช่น หนังสือต่างๆเกี่ยวกับหลักสูตร

1.3 แนวทางแก้ไขปัญหาด้านหลักสูตร

จากการสัมภาษณ์ครูคณิตศาสตร์ด้านหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ครูคณิตศาสตร์ได้เสนอแนะแนวทางแก้ปัญหาด้านหลักสูตร โดยให้โรงเรียนมีการสนับสนุนและให้ความรู้กับครูเกี่ยวกับหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง บางครั้งการอบรมที่โรงเรียนจัดขึ้นแค่ครั้งหรือสองครั้ง ยังไม่ทำให้ครูเข้าใจหลักสูตรได้อย่างถ่องแท้ จึงอยากให้โรงเรียนมีการจัดอบรมเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักสูตรและมีหนังสือต่างๆเกี่ยวกับหลักสูตรให้ครูทุกคนศึกษาได้อย่างทั่วถึง

2. ด้านการจัดการเรียนรู้

2.1 สภาพด้านการจัดการเรียนรู้

จากการสัมภาษณ์และสังเกตครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนรู้ ครูส่วนใหญ่มีวิธีการ หลักการและกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องตามหลักสูตร โดยมีการศึกษาและทำความเข้าใจหลักการและวิธีการจากหนังสือคู่มือเกี่ยวกับหลักสูตรที่โรงเรียนจัดหาให้ และจากการเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูส่วนใหญ่มีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นส่วนใหญ่เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีอยู่แล้วและปรับปรุงให้ตรงกับเนื้อหาและกิจกรรมที่ใช้สอน แต่ครูบางส่วนจะจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เมื่อโรงเรียนมีการตรวจและประเมินผล การจัดการเรียนรู้เท่านั้น โดยครูส่วนใหญ่จะเน้นเรื่องเนื้อหาเป็นส่วนสำคัญในการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน ครูส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่า เนื้อหาเป็นส่วนสำคัญและจุดเริ่มต้นในการเลือกวิธีสอน และสื่อการเรียนรู้ให้นักเรียน และจากการสังเกตการจัดการเรียนรู้ ทำให้ทราบว่าครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย โดยอธิบายความหมายเนื้อหาที่สอน และยกตัวอย่างโจทย์ที่เกี่ยวข้อง เนื้อหานั้น ครูบางท่านเรียกนักเรียนรายคนในการตอบคำถาม เพื่อให้นักเรียนกระตือรือร้นและสนใจเรียน ท้ายชั่วโมงเรียนครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้านส่งในคาบหน้า

2.2 ปัญหาด้านการจัดการเรียนรู้

จากการสัมภาษณ์และสังเกตครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาด้านการจัดการเรียนรู้ พบว่าครูส่วนใหญ่สอนโดยไม่ใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นครูที่สอนมานานโดยยังยึดติดกับการสอนแบบเดิมๆ คือ การสอนแบบบรรยาย โดยการอธิบายเนื้อหาที่เรียน ให้ตัวอย่างแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด จึงไม่ได้ใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ซึ่งเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้การจัดการเรียนรู้ไม่ทันตามเวลาที่กำหนด และครูบางส่วนไม่ค่อยมีการเตรียมการสอนเท่าที่ควร จะสอนโดยใช้ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มากกว่าการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เพราะครูบางคนไม่มีแผนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นปัจจุบันถ้าโรงเรียนไม่มีการประเมินอย่างจริงจัง อีกปัญหาหนึ่งที่ครูส่วนใหญ่กล่าวถึง คือ การควบคุมชั้นเรียนในห้องเรียนที่มีจำนวนนักเรียนมากเกินไป ทำให้การจัดการเรียนรู้ไม่ทั่วถึง

2.3 แนวทางแก้ไขปัญหาด้านการจัดการเรียนรู้

จากการสัมภาษณ์และสังเกตครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ครูคณิตศาสตร์ได้เสนอแนะแนวทางแก้ปัญหาด้านการจัดการเรียนรู้ คือ โรงเรียนควรส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูได้รับการอบรมเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม มาช่วยในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน และการอบรมเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้กับห้องเรียนที่มีจำนวนนักเรียนมาก และควรมีการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ทุกภาคเรียน เพื่อให้ครูมีความกระตือรือร้นในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และเตรียมการสอน

3.ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม

3.1 สภาพด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม

จากการสัมภาษณ์และสังเกตครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสภาพ ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม พบว่า ครูส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยโรงเรียนบางแห่งมีเงินสนับสนุนการผลิตสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม แต่บางแห่งไม่มีเงินสนับสนุนครูต้องออกค่าใช้จ่ายเอง ด้วยวิธีการประยุกต์ใช้สื่อการเรียนรู้ง่ายๆรอบตัว ส่วนใหญ่ใช้เอกสารหรือกระดาษเป็นสื่อการเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้ ครูบางคนไม่มีความชำนาญในการผลิตสื่อการเรียนรู้ประกอบกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์บางเรื่องเป็นนามธรรม การจัดทำสื่อการเรียนรู้ให้เป็นรูปธรรมจึงทำได้ค่อนข้างยาก สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมที่ครูใช้บ่อย เป็นสื่อประเภทคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม GSP ในการจัดการเรียนรู้ ครูบางส่วนใช้โปรแกรม power point

ประกอบการบรรยาย เพื่อลดเวลาในการเขียนกระดานดำ นอกเหนือจากนั้นยังมีการใช้สื่อการเรียนรู้อย่างเป็นสื่อประเภทวัสดุ เช่น รูปภาพ โมเดลเรขาคณิต อีกด้วย ผลจากการใช้สื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม เทคโนโลยี/นวัตกรรมทำให้นักเรียนสนใจเรียนมากขึ้น และสามารถลดเวลาในการจัดการเรียนรู้ด้วย

3.2 ปัญหาด้านสื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรม

จากการสัมภาษณ์และสังเกตครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาด้านสื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ทำให้ทราบว่า ครูมีการใช้สื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรมน้อย และไม่มีหลากหลาย โดยส่วนใหญ่จะใช้ใบงาน ใบความรู้ ซึ่งมีสาเหตุมาจากครูคณิตศาสตร์ขาดความรู้ในการผลิตสื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรมใหม่ๆ และครูมีอายุมาก ทำให้ไม่ชอบเข้ารับการอบรมเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดทำสื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรมที่หน่วยงานภายนอกจัดอบรมขึ้น ทั้งนี้ครูส่วนใหญ่ยังไม่มีเวลาในการผลิตสื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรม เนื่องจากมีภาระงานที่รับผิดชอบมากมาย ตลอดจนบางครั้งขาดงบประมาณในการผลิตสื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรมด้วย

3.3 แนวทางแก้ไขปัญหาด้านสื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรม

จากการสัมภาษณ์และสังเกตครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาด้านสื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ครูคณิตศาสตร์ได้เสนอแนะแนวทางแก้ปัญหาด้านสื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรม โดยให้มีผู้เชี่ยวชาญในการผลิตสื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ เป็นผู้จัดทำสื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรมและให้ครูเป็นผู้นำไปใช้ในการสอน เนื่องจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นนามธรรม ยากต่อการผลิตสื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ ประกอบกับครูคณิตศาสตร์ไม่ถนัด ไม่เชี่ยวชาญ อาจทำให้สื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ที่ใช้ไม่เหมาะสมหรือไม่มีคุณภาพเพียงพอสำหรับการสอน หรือจัดให้มีการอบรมเพิ่มเติมเกี่ยวกับการผลิตและพัฒนาสื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ให้แก่ครูผู้สอน รวมทั้งจัดงบประมาณสนับสนุนให้ครูได้สร้างและผลิตสื่อการเรียนรู้อะไรก็ตาม/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ด้วยตนเองเพื่อนำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน

4. ด้านการประเมินการเรียนรู้

4.1 สภาพด้านการประเมินการเรียนรู้

จากการสัมภาษณ์และสังเกตครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสภาพด้านประเมินการเรียนรู้ พบว่า ครูส่วนใหญ่มีการประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน โดยก่อนเรียนและระหว่างเรียนจะทำการถามตอบเพื่อให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิมที่มีหลังจากจบบทเรียน ครูจะมีการทดสอบเนื้อหาที่ได้สอนไปโดยการทำแบบทดสอบ ส่วนใหญ่เป็นแบบทดสอบปรนัย ถามเกี่ยวกับความรู้ ความจำ มีครูบางส่วนที่ใช้แบบทดสอบแบบอัตนัย ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ วิธีการสร้างเครื่องมือการประเมินการเรียนรู้ ครูส่วนหนึ่งสร้างแบบทดสอบด้วยตนเอง แต่ไม่ได้ทำการหาคุณภาพเครื่องมือ เพราะไม่มีเวลาในการทดสอบ ครูบางคนใช้แบบทดสอบสำเร็จรูปของสำนักพิมพ์มาประยุกต์ใช้เป็นข้อสอบในการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ครูส่วนใหญ่จะทำการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนโดยรวม 2 ด้าน คือ ด้านความรู้ โดยใช้แบบฝึกหัด และแบบทดสอบปรนัย และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น ความตั้งใจเรียน ความร่วมมือในการตอบคำถาม ทำกิจกรรมกลุ่ม โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน มีครูแค่บางส่วนที่ทำการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้านทักษะกระบวนการ โดยใช้แบบทดสอบแบบอัตนัย หรือให้นักเรียนทำโครงการทางคณิตศาสตร์

4.2 ปัญหาด้านการประเมินการเรียนรู้

จากการสัมภาษณ์และสังเกตครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาด้านประเมินการเรียนรู้ ได้ผลดังนี้

4.2.1 ครูขาดความรู้และทักษะในการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือประเมินการเรียนรู้ ครูบางส่วนขาดความรู้ความสามารถในการสร้างเครื่องมือประเมินการเรียนรู้ และไม่สามารถวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ได้ เช่น การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ โดยเครื่องวัดและประเมินผลการเรียนรู้ส่วนใหญ่ครูเป็นผู้สร้างเอง เช่น แบบทดสอบแบบสังเกต เป็นต้น และบางครั้งครูซื้อแบบทดสอบที่จัดทำโดยสำนักพิมพ์ต่างๆมาปรับใช้ในการสอบ โดยไม่มีการหาคุณภาพก่อนนำมาใช้จริง

4.2.2 ครูใช้เครื่องมือวัดและประเมินการเรียนรู้ไม่หลากหลาย ถ้าเป็นแบบทดสอบก็เน้นวัดเฉพาะความรู้ความจำ ไม่ได้วัดสมรรถภาพขั้นสูง เช่น การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า และครูบางส่วนใช้การประเมินการเรียนรู้โดยการประเมินตามสภาพจริง แต่ไม่นำผลการประเมินการเรียนรู้มาพัฒนาคุณภาพผู้เรียนอย่างจริงจัง

4.3 แนวทางแก้ไขปัญหาด้านการประเมินการเรียนรู้

จากการสัมภาษณ์และสังเกตครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาด้านการประเมินการเรียนรู้ ครูคณิตศาสตร์ได้เสนอแนะแนวทางแก้ปัญหาด้านการประเมินการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

4.3.1 โรงเรียนควรพัฒนาครูให้มีความรู้ความสามารถในการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะการวัดความสามารถด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และทักษะกระบวนการต่าง ๆ โดยมีการส่งครูเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการสร้างและพัฒนารูปแบบการใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมด้วยตนเอง

4.3.2 โรงเรียนควรส่งเสริม พัฒนา นิเทศและติดตามให้ครูใช้วิธีการประเมินตามสภาพจริงในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เน้นการใช้ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัยให้มากขึ้น เพื่อเสริมสร้างทักษะและสมรรถภาพขั้นสูงของผู้เรียนในการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าได้

ปัญหาและข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

จากการสัมภาษณ์และสังเกตการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ นอกจากจะมีปัจจัยในด้านต่างๆ ทั้ง 4 ด้านที่กล่าวมาแล้ว ยังมีปัญหาร่วมที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ครูมีภาระงานมาก สภาพการทำงานในปัจจุบันของครูมีภาระงานมากทั้งงานสอนและภาระงานอื่น เช่น งานธุรการ งานวิชาการ งานที่หน่วยงานภายนอกขอให้ช่วย การไปประชุม สัมมนา หรือการเตรียมการเพื่อรับการประเมินซึ่งมีบ่อยครั้ง ครูทำงานหลายหน้าที่ ทำให้สอนได้ไม่เต็มที่ ไม่มีเวลาตรวจการบ้าน และไม่มีเวลาทำผลงานวิชาการ ครูท่านหนึ่งได้สะท้อนสภาพภาระงานของตนว่า ครูต้องรับผิดชอบสอนผู้เรียนต่อห้องมากเกินไป จำนวนผู้เรียน 40-50 คน/ห้อง โดยเฉพาะโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่ครูจะต้องไปช่วยงานธุรการ งานวิชาการ หรืองานโครงการต่างๆ เช่น งานสหกรณ์ งานประกันคุณภาพของโรงเรียน เป็นต้น ทำให้สอนได้ไม่เต็มที่ การตรวจงานผู้เรียนต้องนำไปตรวจนอกเวลาซึ่งเพิ่มภาระให้ผู้สอนเป็นอย่างมากและถ้าเป็นครูที่สอนเก่งมักจะได้รับมอบหมายจากผู้บริหารสถานศึกษาให้ช่วยงานด้านอื่นๆ อีกด้วย

2. ครูคณิตศาสตร์มีจำนวนไม่เพียงพอ จึงต้องจ้างครูอัตราจ้างซึ่งไม่มีความชำนาญ และมีการเปลี่ยนงานบ่อย โดยส่วนใหญ่จะจ้างครูอัตราจ้างที่มีสัญญาปีต่อปี มีการประเมินทุกปีและไม่รู้ว่าจ้างต่อหรือไม่ ทำให้การสอนไม่ต่อเนื่องหรือบางครั้งโรงเรียนมีอัตราว่าง แต่การโอนย้าย

ครูเป็นไปอย่างล่าช้า ทำให้ครูในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ต้องมีภาระงานสอนมาก ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ครูที่มีประสบการณ์หรือความชำนาญมากขอเกษียณอายุราชการก่อนกำหนดเพราะเห็นว่าภาระงานหนักเกินไป

3. ครูขาดงบประมาณในการจัดทำและจัดซื้อสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม เนื่องจากโรงเรียนมีงบประมาณจำกัด ครูคณิตศาสตร์จึงมีเพียงสื่อการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเอง หรือสื่อการเรียนรู้ที่ใช่มานาน บางส่วนเกิดการชำรุด และบางส่วนเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ล้าสมัย ทำให้ไม่มีสื่อเพียงพอในการจัดการเรียนรู้ และกระตุ้นความสนใจเด็กนักเรียน

แนวทางแก้ไขปัญหา

จากปัญหาร่วมของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูคณิตศาสตร์ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการแก้ไขปัญหาร่วมต่างๆ ดังนี้

1. โรงเรียนควรจัดระบบการทำงานและการจัดการเรียนการสอนที่เอื้อให้ครูได้ปฏิบัติงานด้านการเรียนการสอนโดยตรง และจำกัดภาระงานที่ไม่เกี่ยวข้องและไม่จำเป็น เพื่อไม่ให้เป็นการภาระของครูผู้สอน จะให้ครูผู้สอนมีเวลาในการจัดการเรียนการสอนได้มากยิ่งขึ้น
2. ควรมีการเพิ่มอัตรากำลังของครูคณิตศาสตร์ให้เพียงพอต่อจำนวนคาบสอน และวิธีหนึ่งจะช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตามหลักสูตร คือ ครูควรมีการใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม เข้ามาช่วย เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้นอกชั่วโมงเรียนปกติ อีกทั้งการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการจัดการเรียนการสอนในบางเนื้อหา จะช่วยประหยัดเวลาในการจัดการเรียนรู้ เช่น การใช้ power point ช่วยสอน เพื่อลดเวลาในการเขียนบนกระดานดำ และมีการนำเสนอที่น่าสนใจกว่าการเรียนโดยการบรรยายเพียงอย่างเดียว นอกเหนือจากนี้ครูควรจัดรูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับปริมาณนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนด้วย
3. โรงเรียนควรให้งบประมาณสนับสนุนแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ให้เท่าเทียมกัน ควรมีงบประมาณสนับสนุนในการจัดซื้อสื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัย และควรมีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับครูคณิตศาสตร์ที่ใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดการเรียนรู้

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์การนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา

จากการวิเคราะห์ผลการวิจัยในด้านสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปประเด็นปัญหาสำคัญ และเสนอเป็นแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ด้านหลักสูตร

ปัญหาที่พบ คือ

ครูขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร ซึ่งมีสาเหตุมาจากหลักสูตรมีการเปลี่ยนแปลงบ่อย และครูไม่กระตือรือร้นในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรที่มีการเปลี่ยนแปลง

แนวทางแก้ปัญหา คือ

ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจหลักสูตรอย่างจริงจัง พร้อมทั้งอบรมเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง โดยโรงเรียนควรให้การสนับสนุนด้านการให้ความรู้ครู เช่น จัดหาวิทยากรมาอบรมให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักสูตร และควรมีการประเมินความรู้ครูในด้านหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ

2. ด้านการจัดการเรียนรู้

ปัญหาที่พบ คือ

การจัดการเรียนการสอนไม่เป็นไปตามหลักสูตร เช่น เวลาที่ใช้สอนจริงไม่สอดคล้องกับเวลาที่ระบุไว้ในหลักสูตร ซึ่งมีสาเหตุจากโรงเรียนมีกิจกรรมมากเกินไป และปริมาณครูคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ ทำให้ต้องลดจำนวนชั่วโมงสอนที่ระบุไว้ในหลักสูตรลง อีกทั้งจำนวนนักเรียนมากเกินไปเป็นสาเหตุให้ควบคุมชั้นเรียนได้ยาก และนักเรียนยังมีความแตกต่างกันมาก ทำให้การจัดการเรียนรู้ของครูในชั้นเรียนไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

แนวทางแก้ปัญหา คือ

โรงเรียนควรจัดชั่วโมงสอนให้สอดคล้องกับที่หลักสูตรกำหนด โดยลดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นลง ควรมีการเพิ่มอัตรากำลังของครูคณิตศาสตร์ให้เพียงพอต่อจำนวนคาบสอน ครูควรมีการใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม เข้ามาช่วย เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้นอกชั่วโมงเรียนปกติ อีกทั้งการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการจัดการเรียนการสอนในบางเนื้อหา จะช่วยประหยัดเวลาในการจัดการเรียนรู้ และครูควรจัดรูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับปริมาณนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน

3. ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม

ปัญหาที่พบ คือ

ครูมีการใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมน้อย ไม่มีความหลากหลาย โดยส่วนมากจะใช้แค่ใบกิจกรรม ใบความรู้ ซึ่งมีสาเหตุมาจากครูขาดความรู้ในการผลิตสื่อการเรียนรู้ ไม่มีเวลาในการผลิตสื่อการเรียนรู้ ตลอดจนขาดงบประมาณในการผลิตสื่อการเรียนรู้

แนวทางแก้ปัญหา คือ

ครูควรมีการใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมที่หลากหลาย ให้เหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียนและจุดมุ่งหมายที่จะสอน และเหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน โดยควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับการผลิตสื่อ/การเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ทางโรงเรียนควรลดภาระงานอื่นๆของครูลงเพื่อให้ครูได้มีเวลาในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ตลอดจนควรมีการสนับสนุนด้านงบประมาณให้เพียงพอ

4. ด้านการประเมินผลการเรียนรู้

ปัญหาที่พบ คือ

ครูมีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่หลากหลาย ส่วนมากจะประเมินโดยวิธีการสอบเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสาเหตุมาจากครูไม่มีความรู้เกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ การสร้างเครื่องมือในการประเมินการเรียนรู้ เช่น ครูไม่สามารถสร้างเครื่องมือที่ใช้วัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้

แนวทางแก้ปัญหา คือ

ครูควรศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และครูควรใช้การประเมินที่มีความหลากหลายโดยประเมินให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โรงเรียนควรส่งเสริมให้ครูมีการพัฒนาตนเองด้านการประเมินการเรียนรู้ เช่น ส่งเสริมให้ครูสร้างเครื่องมือที่ใช้ประเมินการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความหลากหลาย นอกจากนี้ควรมีการประเมินความรู้เกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ของครูอย่างต่อเนื่อง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา
2. เพื่อนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร จำนวน 1,390 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูคณิตศาสตร์ที่ปฏิบัติหน้าที่อยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 และเขต 2 กรุงเทพมหานคร โดยครูคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบสอบถาม มีจำนวน 316 คน และครูคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์และสังเกต มีจำนวน 12 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ตอน โดยตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม และตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
2. แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
3. แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลโดยส่งแบบสอบถามสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ไปยังกลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร จำนวน 316 คน และส่งกลับคืนผู้วิจัยทางไปรษณีย์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เดินทางไปเก็บข้อมูลด้วยตนเองในบางพื้นที่ ในส่วนของ

แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ครูกลุ่มตัวอย่าง 12 คน เพิ่มเติมเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และใช้แบบสังเกตในการสังเกตพฤติกรรมของครูกลุ่มตัวอย่างในขณะจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการสอบถาม สัมภาษณ์ และสังเกต มาวิเคราะห์ ดังนี้

- 1.วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของครูคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าความถี่และร้อยละ
- 2.วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านหลักสูตร ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม และด้านการประเมินการเรียนรู้ โดยใช้ค่าความถี่และร้อยละ
- 3.วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการแก้ไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา จากแบบสอบถามทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านหลักสูตร ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม และด้านการประเมินการเรียนรู้ โดยใช้ค่าความถี่และร้อยละ
- 4.วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการแก้ไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา จากแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตการเรียนรู้ ทั้ง 4 ด้าน คือด้านหลักสูตร ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม และด้านการประเมินการเรียนรู้ โดยเสนอเป็นความเรียง
- 4.นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน โดยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตการเรียนรู้ มาเสนอแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน ทั้ง 4 ด้าน คือด้านหลักสูตร ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม และด้านการประเมินการเรียนรู้ โดยเสนอเป็นความเรียง

สรุปผลการวิจัย

สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียน มัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร ผลวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอนคณิตศาสตร์

จากการวิเคราะห์ผลการวิจัยข้อมูลพื้นฐานของครูคณิตศาสตร์ จากแบบสอบถามสภาพ และปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปได้ ดังนี้

ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง มีอายุ 50 ปีขึ้นไป วุฒิการศึกษาส่วนใหญ่ คือ ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาที่จบคือ การศึกษาคณิตศาสตร์ มีประสบการณ์ในการทำงาน มากกว่า 20 ปี โดยครูที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นส่วนใหญ่จะสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 11-15 คาบ และสอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมจำนวน 5-10 คาบ ส่วนครูที่สอนระดับ มัธยมศึกษาตอนปลายส่วนใหญ่จะสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานจำนวน 5-10 คาบ และสอน วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมจำนวน 11-15 คาบ และครูส่วนใหญ่มีประสบการณ์เข้ารับการอบรม หรือสัมมนาเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์น้อยกว่า 5 ครั้งในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา และไม่เคยได้รับ คัดเลือกให้เป็นครูดีเด่นด้านการสอนคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ของครูคณิตศาสตร์

จากการวิเคราะห์ผลการวิจัยจากแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแบบสังเกตการ เรียนรู้ในด้านสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปได้ ดังนี้

ด้านหลักสูตร

ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 อยู่ใน ระดับปานกลาง สาเหตุที่ทำให้มีความรู้ความเข้าใจในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง และน้อย เพราะไม่มีโอกาสและเวลาศึกษาหลักสูตร อย่างจริงจัง ไม่มีหนังสือ เอกสารประกอบหลักสูตรให้ศึกษา

ครูส่วนใหญ่สามารถเรียงลำดับขั้นตอนการนำมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้อย่างถูกต้อง

และมีความคิดเห็นเกี่ยวกับผลของความแตกต่างระหว่างหลักสูตรที่เคยเรียนมาหรือหลักสูตรที่เคยสอนก่อนหน้านี้ กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ต่อการจัดการเรียนการสอน ในเรื่องเนื้อหาของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีมากเกินไป ทำให้สอนไม่ทันกับเวลาที่กำหนด และเนื้อหาที่เปลี่ยนแปลงไปจากความรู้เดิมที่เรียนมา ทำให้ไม่เข้าใจเนื้อหาที่สอนอย่างถ่องแท้ ส่วนการเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ครูส่วนใหญ่เข้ารับการอบรมน้อยกว่า 5 ครั้ง

ด้านการจัดการเรียนรู้

ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ครูอีกส่วนหนึ่งที่มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง มีสาเหตุมาจากไม่สามารถจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดได้ และไม่สามารถวางแผนการสอนให้เป็นไปตามจุดประสงค์ได้

ครูส่วนใหญ่มีวิธีการ หลักการหรือกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสอน เลือกการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน และมีการทบทวนความรู้เดิม ก่อนนำเสนอความรู้ใหม่ สิ่งสำคัญที่ครูส่วนใหญ่ให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกในการจัดการเรียนการสอน คือ 1. ด้านเนื้อหา ด้วยเหตุผลที่ว่าเนื้อหาเป็นจุดเริ่มต้นในการเลือกวิธีสอนและสื่อการเรียนรู้ และเป็นเป้าหมายหลักที่นักเรียนต้องได้รับ 2. ด้านวิธีการสอน/เทคนิคการสอน ด้วยเหตุผลที่ว่าวิธีการสอนทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนมากขึ้น และนำไปสู่ความเข้าใจของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น 3. ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ ด้วยเหตุผลที่ว่าสื่อการเรียนรู้เป็นตัวกลางที่จะนำความรู้สู่ผู้เรียน ให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น และ 4. ด้านการประเมินการเรียนรู้ ด้วยเหตุผลที่ว่านักเรียนได้ทราบถึงวิธีการประเมินการเรียนรู้ก่อนเริ่มทำการจัดการเรียนการสอน

พฤติกรรมในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ครูส่วนใหญ่จัดทำโดยปรับแผนการสอนที่มีอยู่แล้วให้ตรงกับเนื้อหา/กิจกรรมที่สอนอยู่ โดยรูปแบบการสอน/วิธีการสอนที่ใช้ประจำ ส่วนใหญ่ใช้วิธีบรรยาย และนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เทคนิคการสอนที่ใช้ประจำ คือ การยกตัวอย่างที่เป็นตัวอย่างในบทเรียน การรับการอบรม/ได้รับความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ครูส่วนใหญ่ได้เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์น้อยกว่า 5 ครั้ง

ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม

ครูส่วนใหญ่มีหลักการทั่วไปในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ /เทคโนโลยี/นวัตกรรม โดยเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและลักษณะของผู้เรียน และเป็นสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมที่น่าสนใจ เข้าใจง่าย สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมที่ใช้ประจำ เป็นสื่อประเภทวัสดุ เช่น รูปภาพ, โมเดลเรขาคณิต, แผ่นใส และสื่อประเภทคอมพิวเตอร์ เช่น GSP, Power point ในส่วนเอกสารการสอนที่ครูสร้างขึ้น ส่วนใหญ่เป็นเอกสารแบบฝึกหัด และใบกิจกรรม

ผลจากการใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมของครูส่วนใหญ่ คือ นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและสนใจเรียนมากขึ้น ลดการบรรยายน้อยลง การรับการอบรม/ได้รับความรู้เกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ครูส่วนใหญ่เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมน้อยกว่า 5 ครั้ง

ด้านการประเมินการเรียนรู้

ครูส่วนใหญ่มีหลักการและกระบวนการในการประเมินการเรียนรู้ โดยการประเมินการเรียนรู้ก่อนเรียน หลังเรียน และระหว่างเรียน และมีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ ทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย ครูส่วนใหญ่มีการประเมินด้านความรู้ โดยใช้แบบทดสอบและแบบฝึกหัด และประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยสังเกตจากความตั้งใจเรียนและการร่วมทำกิจกรรมในชั้นเรียน การศึกษาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ประเมินการเรียนรู้ ครูส่วนใหญ่จะศึกษาวิธีการประเมินการเรียนรู้โดยการออกแบบให้ตรงตามประเด็นที่ต้องการประเมินการเรียนรู้ การรับการอบรม/ได้รับความรู้เกี่ยวกับการประเมินความรู้ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ครูส่วนใหญ่เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการประเมินความรู้ต่ำกว่า 5 ครั้ง

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา และแนวทางการแก้ไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา

จากการวิเคราะห์ผลการวิจัยจากแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนการสอน และแนวทางการแก้ไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปได้ ดังนี้

ด้านหลักสูตร

ในภาพรวมพบว่า ครูส่วนใหญ่มีปัญหาในเรื่องการขาดความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร อยู่ในระดับปานกลาง มีแนวทางแก้ไข คือ ครูควรใช้เวลาในการศึกษาหลักสูตรอย่างจริงจัง และโรงเรียนควรจัดสรรหนังสือเกี่ยวกับหลักสูตรให้ครูอ่าน รองลงมาคือ ปัญหาเกี่ยวกับการขาดทักษะในการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ อยู่ในระดับปานกลาง มีแนวทางแก้ไขคือ ควรมีการจัดอบรมให้ครูอยู่เสมอ และปัญหาหลักสูตรกำหนดวัตถุประสงค์เป็นนามธรรมมากเกินไป ยกแก่การประเมินการเรียนรู้ มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง มีแนวทางแก้ไข คือ กำหนดตัวชี้วัด และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ละเอียดชัดเจนยิ่งขึ้น และควรมีการอบรมให้ความรู้แก่ครูผู้สอน

ด้านการจัดการเรียนรู้

ในภาพรวมพบว่า ครูส่วนใหญ่มีปัญหาในเรื่องการควบคุมชั้นเรียนที่มีจำนวนนักเรียนมากเกินไป อยู่ในระดับมาก มีแนวทางแก้ไข คือ ควรศึกษาวิธีการเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเด็กกลุ่มใหญ่ รองลงมาคือ ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามหลักสูตร อยู่ในระดับมาก มีแนวทางแก้ไข คือ โรงเรียนควรงดกิจกรรมที่ไม่จำเป็น ควรจัดหาเวลาสอนเพิ่มนอกชั่วโมงเรียน และให้นักเรียนศึกษาบทเรียน ทำแบบฝึกหัดนอกเหนือเวลาเรียน

ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม

ในภาพรวมพบว่า ครูส่วนใหญ่มีปัญหาในเรื่องไม่มีเวลาในการผลิตสื่อสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม อยู่ในระดับมาก มีแนวทางแก้ไข คือ พยายามหาเวลาว่างศึกษาและใส่ใจ

ในการผลิตสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม รองลงมาคือ ขาดงบประมาณในการผลิต จัดซื้อ และจัดหาสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม มีแนวทางแก้ไข คือ ของงบประมาณโรงเรียนในการจัดซื้อสื่อการเรียนรู้

ด้านการประเมินการเรียนรู้

ในภาพรวมพบว่า ครูส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับการไม่มีเวลาในการประเมินการเรียนรู้ให้ครบทุกจุดประสงค์ และการออกแบบเครื่องมือการประเมินการเรียนรู้ยังไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งอยู่ในระดับปานกลางและมาก ตามลำดับ มีแนวทางแก้ไข คือ พยายามหาเวลาว่างเพื่อศึกษาเกี่ยวกับการจัดทำแบบประเมินการเรียนรู้ให้ครบทุกจุดประสงค์ และพยายามสร้างเครื่องมือที่สามารถประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนได้ทุกระดับ

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์การนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา

จากการวิเคราะห์ผลการวิจัยจากแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแบบสังเกตการเรียนรู้อินด้านสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ รวมถึงแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอเป็นแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

ตารางที่ 10 แนวทางการแก้ไขปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ด้าน	ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ปัญหา
1. หลักสูตร	ขาดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร	ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจหลักสูตรอย่างจริงจัง พร้อมทั้งอบรมเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง
2. การจัดการเรียนรู้	การจัดการเรียนการสอนไม่เป็นไปตามหลักสูตร	โรงเรียนควรจัดชั่วโมงสอนให้สอดคล้องกับที่หลักสูตรกำหนด ควบคุมกิจกรรมที่ไม่จำเป็นลง หรือจัดหาเวลาเรียนเสริมเพื่อชดเชยเวลาเรียนให้กับนักเรียน

ด้าน	ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ปัญหา
3.สื่อการเรียนรู้/ เทคโนโลยี/ นวัตกรรม	ครูมีการใช้สื่อการเรียนรู้/ เทคโนโลยี/นวัตกรรมน้อย และขาดความหลากหลาย	ควรมีการจัดอบรมเกี่ยวกับการผลิตและ ใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ให้กับครูผู้สอน
4.การประเมิน การเรียนรู้	ครูมีการประเมินการเรียนรู้ ของผู้เรียนแต่ไม่หลากหลาย	1. ครูควรมีการประเมินการเรียนรู้ที่ หลากหลายโดยประเมินให้ครอบคลุมทั้ง ด้านความรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ และด้านทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ 2. โรงเรียนควรส่งเสริมให้ครูมีการพัฒนา ตนเองด้านการประเมินการเรียนรู้ โดยมี การจัดอบรมเกี่ยวกับการประเมินการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และการประเมิน การเรียนรู้ตามสภาพจริงให้แก่ครู

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยจากการศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร
สามารถนำมาอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐาน

ครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นส่วนใหญ่จะสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
จำนวน 11-15 คาบ และสอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมจำนวน 5-10 คาบ ส่วนครูคณิตศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายส่วนใหญ่จะสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานจำนวน 5-10 คาบ และ
สอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมจำนวน 11-15 คาบ ทั้งนี้เนื่องจาก ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
นั้นจะต้องเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1.5 หน่วยกิต หรือ 3 คาบต่อสัปดาห์ ซึ่ง
ครูคณิตศาสตร์หนึ่งคนอาจจะรับผิดชอบการสอนคณิตศาสตร์มากกว่าหนึ่งห้องเรียน ทำให้ครู
คณิตศาสตร์ส่วนใหญ่สอนสาระการเรียนรู้พื้นฐานประมาณ 11 – 15 คาบต่อสัปดาห์ และสาระ

การเรียนรู้เพิ่มเติมประมาณ 5 – 10 คาบต่อสัปดาห์ และในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนั้น จะต้องเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 หน่วยกิต หรือ 6 คาบต่อสัปดาห์ ซึ่งคุณคณิตศาสตร์หนึ่งคนอาจจะรับผิดชอบการสอนคณิตศาสตร์มากกว่าหนึ่งห้องเรียนเช่นเดียวกับระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทำให้ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่สอนสาระการเรียนรู้พื้นฐานประมาณ 5 – 10 คาบต่อสัปดาห์ และในสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เวลาเรียนขึ้นอยู่กับแต่ละโรงเรียนในการจัด สอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2551: 22) ที่กล่าวถึงโครงสร้างเวลาเรียนในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ว่า ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใช้เวลาเรียน 60 ชั่วโมงต่อหนึ่งภาคเรียน และในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ใช้เวลาเรียน 120 ชั่วโมงต่อหนึ่งภาคเรียน

2. สภาพและปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และแนวทางแก้ไขการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

2.1 **ด้านหลักสูตร** ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 อยู่ในระดับปานกลาง โดยปัญหาส่วนใหญ่ที่ครูมีมาก คือ เรื่องการขาดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของณรงค์ สาระสะ (2548: 89-90) พบว่า ครูคณิตศาสตร์มีปัญหาในด้านหลักสูตรเกี่ยวกับเรื่องความเข้าใจโครงสร้างของหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สาเหตุที่ทำให้มีความรู้ความเข้าใจในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง และน้อย เพราะไม่มีโอกาสและเวลาศึกษาหลักสูตรอย่างจริงจัง ไม่มีหนังสือ เอกสารประกอบหลักสูตรให้ศึกษา และผลจากการสัมภาษณ์ครูคณิตศาสตร์ทำให้ทราบว่า โรงเรียนบางแห่งนอกจากจะขาดเอกสารตำราประกอบหลักสูตรให้ศึกษาแล้ว ยังขาดผู้เชี่ยวชาญในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เข้าใจหลักสูตรสถานศึกษาอย่างถ่องแท้ด้วย ทำให้การพัฒนาหลักสูตรและนำหลักสูตรไปใช้ไม่เกิดประสิทธิภาพเท่าที่ควร โดยครูส่วนใหญ่ให้ความคิดเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหา คือ ควรมีการจัดอบรมครูเกี่ยวกับหลักสูตร เพื่อให้ครูได้เข้าใจหลักสูตรมากขึ้น และโรงเรียนควรจัดสรรหนังสือ เอกสารประกอบหลักสูตรให้กับครูผู้สอน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของธงชัย สะสม และรัตนา สะสม (2550 : 99) ที่กล่าวว่า ด้านหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบางโรงเรียนขาดผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์หรือไม่มีครูจบคณิตศาสตร์โดยตรง ทำให้หลักสูตรกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ที่จัดทำขึ้นไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เนื้อหาไม่สัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ครู

คณิตศาสตร์จึงมีความต้องการให้มีการจัดอบรมการจัดทำหลักสูตรและร่วมกันจัดทำหลักสูตรระดับเขตพื้นที่การศึกษาทุกปี รวมทั้งต้องการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ออกนิเทศการจัดทำและการใช้หลักสูตรสถานศึกษาเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่องอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ดังที่ รัญญรัตน์ บัวพันธ์ (2547: 96) กล่าวว่า การส่งครูเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับหลักสูตรกับหน่วยงานต่าง ๆ นั้นเป็นสิ่งดีมาก เพราะการใช้หลักสูตรให้บรรลุเป้าหมายนั้นบุคคลที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้หลักสูตรประสบความสำเร็จ คือ ครูผู้สอน เพราะครูถือเป็นปัจจัยที่สำคัญในการนำหลักสูตรไปใช้ เป็นผู้แปลงหลักสูตรไปสู่กระบวนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนโดยตรง การที่ครูมีความรู้ความเข้าใจในหลักสูตรจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก

2.2 ด้านการจัดการเรียนรู้ ครูส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก รูปแบบที่ครูใช้สอนส่วนใหญ่เป็นการบรรยาย ครูมีปัญหาการจัดการเรียนรู้ในเรื่องการจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามหลักสูตร ซึ่งมีสาเหตุมาจากครูมีภาระงานมาก ทำให้ไม่มีเวลาเตรียมการสอน และโรงเรียนมีกิจกรรมมาก ทำให้มีเวลาเรียนไม่พอ อีกหนึ่งปัญหาคือ จำนวนนักเรียนในห้องเรียนมากเกินไป ทำให้ครูจัดการเรียนรู้ได้ไม่ทั่วถึง ผลจากการสังเกตชั้นเรียนของผู้วิจัย พบว่า ครูส่วนใหญ่ใช้การสอนแบบบรรยาย เป็นเพราะเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นนามธรรม และบางคาบเรียน ไม่สามารถเรียนเต็มชั่วโมงได้ เนื่องจากโรงเรียนมีกิจกรรมอื่นมาแทรกเสมอ อีกทั้งนักเรียนในห้องเรียนยังมากเกินไป ทำให้ครูสอนไม่ทั่วถึง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของสำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (2551 : 49-50) ที่กล่าวว่า สภาพการทำงานในปัจจุบันครูมีภาระงานมากทั้งภาระงานสอนและภาระงานอื่น ทำให้สอนได้ไม่เต็มที่ ครูต้องรับผิดชอบผู้เรียนต่อห้องมากเกินไป จำนวนผู้เรียน 40-50 คน/ห้อง โดยเฉพาะสถานศึกษาที่มีขนาดใหญ่ครูจะต้องไปช่วยงานอื่นๆ ทำให้สอนได้ไม่เต็มที่ การตรวจงานผู้เรียน ต้องนำไปตรวจนอกเวลา ซึ่งเพิ่มภาระให้ผู้สอนเป็นอย่างมาก สอดคล้องกับอุทิศพร ยอดปวน (2541: 45-47) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูมีวิธีสอนที่ไม่หลากหลาย วิธีสอนที่ครูใช้ส่วนใหญ่คือการอธิบายหลักการหรือทฤษฎี กฎเกณฑ์ แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ปัญหาในด้านการจัดการเรียนการสอน คือ ครูคณิตศาสตร์มีจำนวนน้อย ซึ่งไม่เพียงพอกับจำนวนห้องเรียน และนอกจากงานสอนแล้ว ครูมีงานพิเศษที่ต้องรับผิดชอบ ทำให้เวลาในการสอนมีน้อย และดังที่รังชัย สะสม และรัตนา สะสม (2550 : 100) พบว่า ด้านการสอน ปัญหาที่พบมาก คือ ครูไม่มีเวลาในการเตรียมการสอน เนื่องจากครูมีชั่วโมงและมืงานที่นอกเหนือจากการสอนมากเกินไป บางโรงเรียนเน้นกิจกรรมที่นอกเหนือจากการเรียนการสอนมากเกินไป ทำให้

มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนน้อยลง การสอนไม่เป็นไปตามแผนการสอนที่วางไว้ ครู คณิตศาสตร์จึงมีความต้องการให้จัดสรรบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีความถนัดทางด้าน คณิตศาสตร์ให้กับโรงเรียนที่ขาดแคลน และควรมีนโยบายกำหนดให้จัดกิจกรรมที่นอกเหนือจาก การเรียนการสอนตามความจำเป็น ไม่กระทบกับเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.3 ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม สื่อที่ครูใช้ส่วนใหญ่เป็น สื่อประเภทวัสดุ เช่น รูปภาพ โมเดลเรขาคณิต รองลงมาเป็นสื่อคอมพิวเตอร์ เช่น Power point โปรแกรม GSP ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของศิริพรรณ ค้ายสุบรรณ (2549: 108) พบว่า ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีการใช้สื่อการสอนประเภทวัสดุมากที่สุด รองลงมาคือสื่อการ สอนประเภทอุปกรณ์ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ ปัญหาเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้ คือ ครูขาดทักษะใน การผลิตสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม และขาดงบประมาณในการผลิตสื่อการเรียนรู้ จาก การสัมภาษณ์และสังเกตของผู้วิจัย ทำให้ทราบว่า ครูบางส่วนไม่สามารถใช้สื่อการเรียนรู้ที่เป็น เทคโนโลยีได้อย่างคล่องแคล่ว และไม่มีงบประมาณในการผลิตสื่อการเรียนรู้ ทำให้สื่อการเรียนรู้ ที่ครูใช้อยู่เสมอ จึงเป็นสื่อประเภทวัสดุที่สร้างขึ้นเองได้ เช่น รูปภาพ โมเดลเรขาคณิต และ สอดคล้องกับ Assuzu (1983 : 386-A) ที่ศึกษาสภาพของสื่อการเรียนการสอนในระบบ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทยในโรงเรียน พบว่า โรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนใหญ่ขาดแคลน สื่อการสอน การผลิตสื่อการสอนและสถานที่ในการเก็บสื่อการสอนไม่สะดวกและไม่เพียงพอ ตรงกับผลการวิจัยของศุภศิริ รับคำอินทร์ (2550 : 64) ที่พบว่า ด้านสื่อการสอน มีสภาพปัญหา อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดหา/ผลิตสื่อการเรียนการสอนของครูไม่เหมาะสมกับ เนื้อหาของหลักสูตร ครูไม่ได้รับฝึกอบรมเกี่ยวกับการผลิตและการใช้สื่อการเรียนการสอนคณิต ศาสตร์และไม่เสาะแสวงหาความรู้และประสบการณ์ในการผลิต/การใช้สื่อเพื่อการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของประเสริฐ บริโป (2545 : 72-76) พบว่า ปัญหาการ ใช้สื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูผู้สอน พบว่า ด้านการเลือกใช้สื่อ ครูมี ปัญหาเกี่ยวกับการเลือกสื่อการสอนไม่สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนการ สอนที่ครูใช้ไม่มีความหลากหลายและทันสมัย ประกอบกับสื่อการสอนที่ใช้ไม่ผ่านเทคนิคการผลิต ที่ดี ด้านการใช้สื่อการสอน ครูผู้สอนไม่ใช้สื่อการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด และ ครูขาดการวางแผนการใช้สื่อการสอนอย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของธงชัย สะสม และรัตนา สะสม (2550 : 100) ที่กล่าวว่า ด้านสื่อการเรียนการสอน ปัญหาที่พบมาก ที่สุด คือ ขาดงบประมาณในการผลิตสื่อ และขาดสื่อการสอนที่หลากหลาย ซึ่งครูคณิตศาสตร์มี

วิธีการแก้ไขปัญหาด้วยการใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ผลิตเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน และยังคงปัญหาการไม่มีเวลาในการผลิตสื่อของครู ส่วนปัญหาการขาดความรู้ความชำนาญในการผลิตและประเมินประสิทธิภาพของสื่อ ครูคณิตศาสตร์ต้องการให้มีการจัดอบรมจากวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญอย่างแท้จริง เพื่อพัฒนาด้านสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

2.4 ด้านการประเมินการเรียนรู้ ครูมีการประเมินทั้ง 3 ด้าน ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยส่วนใหญ่ใช้แบบทดสอบ และแบบฝึกหัดในการประเมินผล ปัญหาเกี่ยวกับด้านการประเมินการเรียนรู้ ครูขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ อยู่ในระดับปานกลาง ไม่มีเวลาในการประเมินการเรียนรู้ให้ครบทุกจุดประสงค์ จากการสังเกตและสัมภาษณ์ของผู้วิจัย ทำให้ทราบว่า ครูมีการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน โดยใช้การประเมินแบบถามตอบ แบบทดสอบ และสังเกตความตั้งใจเรียนของนักเรียนแต่ละคน สอดคล้องกับผลการวิจัยของลำไย อภิบาลศรี (2544 : 74-78) ที่กล่าวว่า ด้านความรู้ความสามารถในการวัดประเมินผล พบว่า ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ย 3 อันดับ คือ วัสดุ ขาดงบประมาณ การสร้างเครื่องมื่อวัดผลยังขาดแคลน กลุ่มโรงเรียนไม่สามารถลดภาระการสร้างเครื่องมื่อวัดผลให้ครู และครูยังไม่มีเวลาในการวิเคราะห์ว่าความสัมพันธ์ของจุดประสงค์ในบทเรียนและจุดประสงค์ใน ป.02 ตอนใดเป็นพุทธพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย ด้านประสิทธิภาพของเครื่องมื่อ ครูผู้สอนเห็นว่า ยังมีปัญหาในเรื่องความรู้ความสามารถในการสร้างเครื่องมื่อ ในขณะที่เดียวกันเครื่องมื่อที่มีอยู่ในท้องตลาดก็ยังมีประสิทธิภาพไม่ดีพอ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของฉัตรมงคล ไตจำศีลปี (2542 : 72) ที่กล่าวถึง การศึกษาความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ ด้านการประเมินการเรียนรู้ พบว่าครูคณิตศาสตร์กลุ่มโรงเรียนทวารวดีมีความเห็นว่าปัญหาอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ปัญหาเรื่องครูขาดความรู้เกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบชนิดต่างๆ ซึ่งมีสาเหตุมาจากโรงเรียนมีเอกสารที่ส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนรู้และเอกสารส่งเสริมเกี่ยวกับการสร้างข้อสอบวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนน้อย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของนพวรรณ มงคลนพแก้ว (2542 : 78) พบว่า ปัญหาด้านการวัดและประเมินผลของครูคณิตศาสตร์ ครูมีปัญหาในเรื่องขาดความรู้เกี่ยวกับการวัดคุณภาพของแบบทดสอบชนิดต่างๆ ซึ่งโรงเรียนควรให้การสนับสนุนเอกสารที่ส่งเสริมความรู้

เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการสร้างข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์

- 1.1.1 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรได้รับการอบรมเกี่ยวกับหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง
- 1.1.2 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างถ่องแท้ เพื่อให้เกิดความชำนาญในการสอน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
- 1.1.3 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรประยุกต์ใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นมาผลิตเป็นสื่อการเรียนการสอน และใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนและเนื้อหาบทเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจ และนักเรียนสามารถเข้าถึงบทเรียนได้ง่ายขึ้น
- 1.1.4 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรมีการประเมินการเรียนรู้ที่หลากหลายและประเมินตามสภาพจริง เพื่อให้สามารถประเมินนักเรียนได้ทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- 1.2.1 ผู้บริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญกับการนำหลักสูตรไปใช้ จัดการอบรมการนำหลักสูตรแกนกลางของประเทศให้ครูเพื่อนำไปใช้ในสถานศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.2.2 ผู้บริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจัดสรรงบประมาณด้านวัสดุอุปกรณ์ เพื่อสามารถผลิตสื่อการเรียนการสอนที่จำเป็นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างเพียงพอ และชี้ให้เห็นถึงหลักการผลิตสื่อการเรียนการสอนและผลิตสื่อการเรียนการสอนโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาง่ายในท้องถิ่น
- 1.2.3 ผู้บริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจัดให้มีการอบรมครูเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนใหม่ๆ การใช้สื่อการเรียนการสอนต่างๆ เทคโนโลยี และการวัดผลและประเมินผลเพื่อทำให้ครูได้แนวคิดใหม่ในการประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียน ช่วยลดความแตกต่างระหว่างบุคคลได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาตัวแปรอื่นๆที่น่าสนใจซึ่งอาจมีผลกระทบต่อปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งจะทำให้ผลการวิจัยสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์กับเขตพื้นที่การศึกษาอื่นๆ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กิดานันท์ มะลิทอง. 2536. เทคโนโลยีทางการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : เอดิสัน เพรส โปรดักส์.
- กฤษฎาภรณ์ บุญเพลิง. 2547. การศึกษาการใช้หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 4 ของโรงเรียนนำร่องสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตปริมณฑล กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2536. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- คมสันต์ เขจรักษ์. 2540. สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและต่ำ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาฬสินธุ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ใจทิพย์ เข็วรัตน์พงษ์. 2539. การพัฒนาหลักสูตร : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร : อลิอัน เพรส.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1-5. นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชูศรี สุวรรณโชติ. 2544. หลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพมหานคร : อักษรไทย.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. 2542. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526. เทคโนโลยีการศึกษา หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮาส์.
- ทัศน์ีย์ ศุภเมธี. 2532. หลักสูตรและการจัดการประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครูธนบุรี.

- ทวีศักดิ์ เจริญเตี้ย. 2544. ปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ของครูในกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มที่ 1 จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ธงชัย สะสม และรัตนา สะสม. 2550. การศึกษาปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหา การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ธัญญรัตน์ บัวพันธ์. 2547. การศึกษาการใช้หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถาวร บัวศรี. 2532. ทฤษฎีหลักสูตร : การออกแบบและพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- นพวรรณ มงคลนพเกล้า. 2542. การศึกษาความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนสุโขทัย สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต , สาขาการวิจัยทางการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- แน่งน้อย สาระสะ. 2548. สภาพปัญหาในการสอนและความต้องการการนิเทศการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานช่วงชั้นที่ 1-2 ของครูโรงเรียนเอกชนอำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- บุญเลิศ จันดีนุพาบ. 2550. การศึกษาสภาพและแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา แขวงสะพานนะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. 2553. การพัฒนาหลักสูตร =Curriculum Development. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พิชิต ธรรมรักษ์. 2549. ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
แผนการเรียนศิลป์ภาษาในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต,
 สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2544. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.
 กรุงเทพมหานคร : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพโรสณธ์ สุทธิธวิลบุญ. 2544. การศึกษาปัญหาการใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
พุทธศักราช 2540 สาขาวิชาช่างเทคนิคโลหะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต.
 สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ยุพิน พิพิธกุล. 2539. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : บพิธการพิมพ์.
- ยุพิน พิพิธกุล. 2544. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ : ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพมหานคร :
 บพิธการพิมพ์.
- รุจิร ภู่อาระ. 2545. การพัฒนาหลักสูตร : ตามแนวปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพมหานคร :
 บัณฑิตพิมพ์.
- ลำไย อภิบาลศรี. 2544. ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัด
สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอปอไร่ จังหวัดตราด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต,
 สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วรรณ ทวีศักดิ์. 2545. ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทมหาบัณฑิต , สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
บูรพา .
- ไวพจน์ จำรักษา. 2540. ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.
2533) สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครพนม. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต , วิชาเอกการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. 2544. ชุดการฝึกอบรมวิทยากรหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2544 ชุดที่ 13 เรื่องการพัฒนาสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร :
 ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ศุภรีศิริ รับคำอินทร์. 2550. ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ของครู

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2. วิทยานิพนธ์

ปริญญาโทบริหารการศึกษา , สาขาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ราชภัฏจันทรเกษม .

สงัด อุทรานันท์. 2532. พื้นฐานและหลักการพัฒนาหลักสูตร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์มิตรสยาม.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ

ขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2550. [ออนไลน์]. 2550. แหล่งที่มา: <http://www.niets.or.th>

[25 กันยายน 2552]

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์.

กรุงเทพมหานคร : ศรีเมืองการพิมพ์.

สำนักงานมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้. 2551. รายงานการวิจัย เรื่อง สภาพและ

ปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ในระดับการศึกษา

ขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ครูสภา ลาดพร้าว.

สันต์ เกษมทรัพย์. 2541. การศึกษาสภาพการปฏิบัติ ปัญหา และความต้องการในการวัดและ

ประเมินผลของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษาเขต

การศึกษา 11. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา คณะ

ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมชาย ลีลานิตย์กุล. บทบาทของสื่อในกระบวนการเรียนการสอน. [ออนไลน์]. 2555. แหล่งที่มา:

http://www.nitesonline.net/warasan/14_somchai.doc. [15 มีนาคม 2555]

สิริพรรณ คล้างสุบรรณ. 2549. สภาพ ปัญหา และความต้องการ การใช้สื่อการสอนของครู

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่

การศึกษาสุพรรณบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .

สิริพร ทิพย์คง. 2545. หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร :

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. 2532. การศึกษากับชีวิตและชุมชน. พิมพ์ครั้งที่ 7. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช .

อัมพร ม้าคนอง. 2546. คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้ = Mathematics : teaching and learning. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุทิศพร ยอดปวน. 2541. สภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มโรงเรียนแม่นาจร อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต , สาขาวิชาประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ภาษาอังกฤษ

Assuzu, Chukujama. 1983. An Assessment with Guidance for An In-Service Training Planning Program. Dissertation Abstracts International 45 (October, 1983) : 386-A.

Beauchamp, G.A. 1975. Curriculum Theory. 3rd ed. Illinois : The Kagg Press.

Dale, E. 1969. Audiovisual Methods in Teaching. New York : Holt, Rinehart and Winston.

De Kieffer, R.E. 1965. Audio-Visual Instruction. New York : The Centre for Applied Research in Education.

Doerr, H.M. , Goldsmith, L.T. , and Lewis, C.C. Mathematics Teachers' On-the-Job Learning: A Synthesis of Research and Conceptual Frameworks. [Online]. 2009. Available from: <https://arc.uchicago.edu/reese/projects/mathematicsteachers%E2%80%99-job-learning-synthesis-research-and-conceptualframeworks> [2011, August 7]

Russelx, B.E. & Sharon L.W. 1991. Mixed Methods in a study of Implementation of Technology-Based Material the Elementary Classroom. Chicago : Paper Presented at the Annual Meeting of American Education Research Association Chicago.

- Sherill, J.M. 1973. What is Required and What Elementary school Teachers Feels Should Be Required, School Science and Mathematics. Pre-Service Mathematics Education 43 (September 1973) : 224-228.
- Speak , L.O. 1988. A study of relationships between teacher's knowledge of and attitude toward selected teaching strategies and their implementation in the elementary classroom. Dissertation Abstracts International 48 (August 1988) : 1982-A.
- University of Zimbabwe. 1995. Curriculum Implementation, Change and Innovation. (Module EA3AD 303). Harare : Centre for Distance Education, University of Zimbabwe.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมีอวัยวะ

1. อาจารย์ ดร.ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. อาจารย์ฐิติพร ลิขิตฐา อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
3. อาจารย์นิลเนตร นิลประดิษฐ์ อาจารย์ประจำสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข

หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิและขอความร่วมมือในการวิจัย

ที่ ศธ 0512.6(2771)/54-0161



คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

17 มกราคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวลิน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-82 ต่อ 612



ที่ ศธ 0512.6(2771)/54-0162

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

17 มกราคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ฐิติพร ถินธิฎา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวลิณ ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-82 ต่อ 612

ที่ ศธ 0512.6(2771)/54-0163

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

17 มกราคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์นิลเนตร นิลประคิษฐ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวลิน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-82 ต่อ 612



ที่ ศษ 0512.6 (2771)/54-0459

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอบความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยและทดลองใช้เครื่องมือ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนจิโนรสวิทยาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวลิน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระหว่างการศึกษาวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองใช้เครื่องมือ คือ แบบสอบถาม แบบบันทึกการ สังเกต และแบบสัมภาษณ์ กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยและทดลองใช้ เครื่องมือดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612

ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54- **0458**คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยและทดลองใช้เครื่องมือ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุวรรณารามวิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวณีน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองใช้เครื่องมือ คือ แบบสอบถาม แบบบันทึกการสังเกต และแบบสัมภาษณ์ กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยและทดลองใช้ เครื่องมือดังกล่าวเพื่อประโยชน์ ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612

ที่ ศร 0512.6(2771)/54- **0457**คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยและทดลองใช้เครื่องมือ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีวิทยา ๒

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวณีน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองใช้เครื่องมือ คือ แบบสอบถาม แบบบันทึกการสังเกต และแบบสัมภาษณ์ กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยและทดลองใช้ เครื่องมือดังกล่าวเพื่อประโยชน์ ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612



ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54- 0460

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยและทดลองใช้เครื่องมือ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนทวีธาภิเศก

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวณีน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในช่วงการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองใช้เครื่องมือ คือ แบบสอบถาม แบบบันทึกการสังเกต และแบบสัมภาษณ์ กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยและทดลองใช้ เครื่องมือดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612



ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54- **0451**

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมวัดดาวคอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวลิน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษา สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612

ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54- **0424**คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

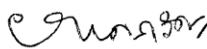
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนหอวัง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวดิน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระหว่างการทำนิพนธ์เรื่อง “การศึกษา สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือ คือ แบบสอบถาม กับครุคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612



ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54- **0434**

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวณีน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษา สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร มีาคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612

ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54- **0444**คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทพศิรินทร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวณีน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครุคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612

ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54-0427

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนราชวินิต มัชฌิม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวณีน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในช่วงการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612

ที่ ศษ 0512.6 (2771)/54- **0423**คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวณีน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษา สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร มีาคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนบุล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612



ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54- **0502**

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนราชินีนาถอาจารย์ สามเสนวิทยาลัย ๒

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวลิน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษา สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน
โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612

ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54- **0422**คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนมัธยมวัดมกุฏกษัตริย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวณีน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษา สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครุคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612



ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54- **0421**

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดราชบพิธ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวณีน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษา สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612

ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54-0428

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนไตรมิตรวิทยาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวณีน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในช่วงการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษา สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612

ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54- **0425**คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนจันทร์หุ่นบำเพ็ญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวลิณ ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครุคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612



ที่ ศษ 0512.6 (2771)/54- **0443**

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเทพศิลา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวณีน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร มีาคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612



ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54- **0432**

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวณีน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษา สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612



ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54- **0435**

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนปทุมคงคา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวณีน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในช่วงการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษา สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญูญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612

ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54- **0415**คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวณีน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครุคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612

ที่ ศษ 0512.6 (2771)/54- **0438**คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสารวิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวณีน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612

ที่ ศธ 0512.6 (2771)/54- **0420**คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 มกราคม 2554

เรื่อง ขอบความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเกวลิน ชัยณรงค์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษา สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม กับครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตน์อุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2681-2 ต่อ 612

ภาคผนวก ค

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 11 การจำแนกขนาดของโรงเรียนโดยใช้เกณฑ์จากสำนักคณะกรรมการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน,2550)

ขนาดที่	จำนวนนักเรียน (คน)	ขนาด
1	1 – 120	เล็ก
2	121-200	เล็ก
3	201-300	เล็ก
4	301-499	เล็ก
5	500 – 1,499	กลาง
6	1,500 – 2,499	ใหญ่
7	มากกว่า 2,500	ใหญ่พิเศษ

ตารางที่ 12 จำนวนโรงเรียนและจำนวนครูที่จำแนกตามขนาดโรงเรียน

ขนาดโรงเรียน (จำนวนครู) เขตพื้นที่ การศึกษา มัธยมศึกษา	ขนาดโรงเรียน				รวม
	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	ขนาดใหญ่ พิเศษ	
เขต 1	2(4)	24(31)	20(198)	20(467)	66(700)
เขต 2	2(4)	5(146)	18(203)	29(337)	54(690)
รวม	4(8)	29(177)	38(401)	49(804)	120(1390)

ตารางที่ 13 แสดงการกำหนดและการสุ่มตัวอย่างโรงเรียน

ขนาดโรงเรียน เขตพื้นที่ การศึกษา มัธยมศึกษา	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	ขนาดใหญ่ พิเศษ	รวม
เขต 1	-	5	4	4	13
เขต 2	-	1	4	5	10
รวม	-	8	8	9	23

ตารางที่ 14 รายชื่อโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม

เขต	โรงเรียน	ขนาด
1	สวนกุหลาบวิทยาลัย	ใหญ่พิเศษ
1	เทพศิรินทร์	ใหญ่พิเศษ
1	ราชวินิตมัธยม	ใหญ่พิเศษ
1	ศรีอยุธยา	ใหญ่พิเศษ
1	มัธยมวัดมกุฏกษัตริย์	ใหญ่
1	ราชันนทอาจารย์ สามเสนวิทยาลัย 2	ใหญ่
1	วัดราชบพิธ	ใหญ่
1	ชินรสวิทยาลัย	ใหญ่
1	ไตรมิตรวิทยาลัย	กลาง
1	มัธยมวัดดาวคนอง	กลาง
1	แจ่งร้อนวิทยา	กลาง
1	มัธยมวัดเบญจมบพิตร	กลาง

ตารางที่ 14 (ต่อ) รายชื่อโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม

เขต	โรงเรียน	ขนาด
2	บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)	ใหญ่พิเศษ
2	หอวัง	ใหญ่พิเศษ
2	สารวิทยา	ใหญ่พิเศษ
2	สตรีวิทยา 2	ใหญ่พิเศษ
2	ฤทธิยะวรรณาลัย	ใหญ่พิเศษ
2	สตรีศรีสุริโยทัย	ใหญ่
2	ปทุมคงคา	ใหญ่
2	มัธยมวัดธาตุทอง	ใหญ่
2	เทพศิลา	ใหญ่
2	จันทร์หูนบำเพ็ญ	กลาง

ตารางที่ 15 รายชื่อโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสัมภาษณ์และสังเกต

โรงเรียน	ขนาด	ระดับชั้นที่ทำการวิจัย	
		มัธยมศึกษา ตอนต้น	มัธยมศึกษา ตอนปลาย
สตรีวิทยา 2	ใหญ่พิเศษ	ม.1	ม.4
เทพศิรินทร์	ใหญ่พิเศษ	ม.2	ม.5
สตรีศรีสุริโยทัย	ใหญ่	ม.1	ม.5
ราชันนันทาจารย์ สามเสนวิทยาลัย 2	ใหญ่	ม.3	ม.6
จันทร์หูนบำเพ็ญ	กลาง	ม.2	ม.4
มัธยมวัดเบญจมบพิตร	กลาง	ม.3	ม.6

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร**

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ใน หรือเติมคำตอบลงในช่องว่างที่ตรงกับความจริง

1. เพศ ชาย ปี หญิง อายุ.....ปี
2. วุฒิการศึกษาสูงสุด ต่ำกว่าปริญญาตรี วิชาเอกที่จบ.....
 ปริญญาตรี วิชาเอกที่จบ.....
 สูงกว่าปริญญาตรี วิชาเอกที่จบ.....
3. อายุการทำงานของท่าน.....ปี
4. ขนาดโรงเรียนที่ท่านสอน.....
5. ปัจจุบันท่านสอน

คณิตศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ตอนต้น ม.1 ม.2 ม.3

คณิตศาสตร์พื้นฐาน จำนวน.....คาบ / สัปดาห์

คณิตศาสตร์เพิ่มเติม จำนวน.....คาบ / สัปดาห์

คณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาตอนปลาย ม.4 ม.5 ม.6

คณิตศาสตร์พื้นฐาน จำนวน.....คาบ / สัปดาห์

คณิตศาสตร์เพิ่มเติม จำนวน.....คาบ / สัปดาห์

อื่นๆ(โปรดระบุ)

.....จำนวน.....คาบ / สัปดาห์

.....จำนวน.....คาบ / สัปดาห์

6. ภายใน 3 ปีที่ผ่านมา ท่านเคยเข้ารับการอบรมหรือสัมมนาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
รวมจำนวน.....ครั้ง
7. ท่านเคยได้รับคัดเลือกเป็นครูดีเด่นด้านการสอนคณิตศาสตร์ เคย ไม่เคย

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอน
 คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
 ขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร

1. ด้านหลักสูตร

1.1 ท่านมีความรู้ และความเข้าใจในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้
 คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- มาก (ข้ามไปตอบข้อ 1.3)
- มี ระดับ ปานกลาง
- น้อย
- ไม่มี

1.2 ปัจจัยใดเป็นสาเหตุให้ท่านมีความรู้ และความเข้าใจในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
 2551 อยู่ในระดับปานกลาง น้อย และไม่มี (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ไม่มีหนังสือ เอกสารประกอบหลักสูตรให้ศึกษา
- ไม่มีโอกาส ระยะเวลาศึกษาหลักสูตรอย่างจริงจัง
- โรงเรียนไม่มีการนิเทศ/ประชุมหรือให้ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร
- อื่นๆ (โปรดระบุ).....
-

1.3 ท่านมีขั้นตอนในการนำมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ใน
 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้
 อย่างไร (โปรดเรียงลำดับขั้นตอน 1, 2, 3,...)

- กำหนดเนื้อหาและสาระการเรียนรู้
- กำหนดเป้าหมายและจุดประสงค์การเรียนรู้
- กำหนดแผน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอน
- จัดทำสื่อ เรียนรู้ /เทคโนโลยี/นวัตกรรม
- กำหนดการประเมินการเรียนรู้และการซ่อมเสริม
- จัดทำแผน ารจัดการเรียนรู้
-

1.4 จากหลักสูตรที่ท่านเคยเรียนมาหรือหลักสูตรที่ท่านเคยสอนก่อนหน้านี้อีกกับหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของท่าน

ไม่มี

มี อย่างไร โปรดอธิบาย

เนื้อหาเปลี่ยนแปลงไปจากความรู้ที่เคยเรียนมา ทำให้ไม่เข้าใจเนื้อหา
ที่สอนอย่างถ่องแท้

เนื้อหาในหลักสูตร สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีมากเกินไป ทำให้
สอนไม่ทันกับเวลาที่กำหนด

อื่นๆ(โปรดระบุ).....
.....
.....

1.5 ท่านมีโอกาสได้อบรม/รับความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ไม่มี

มี หน่วยงานที่จัดการอบรม / ให้ความรู้ คือ

.....
ปีการศึกษา.....

1.6 ท่านมีปัญหาด้านหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ไม่มี

มี สาเหตุ ปัญหา คือ

ขาด ความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร

ระดับของปัญหา มา เพราะ.....

ป่า ลาง เพราะ.....

น้อย เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

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

ขา ภาระในการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดจุดประสงค์

การเรียนรู้

ระดับของปัญหา มา เพราะ.....

ปานกลาง เพราะ

น้อย เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....
.....

หลักสูตรทำ ด้วัตถุประสงค์เป็นนามธรรมมากเกินไปยากแก่

การประเมินการเรียนรู้

ระดับของปัญหา มา เพราะ.....

ปานกลาง เพราะ

น้อย เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....
.....

1.7 ท่านมีข้อคิดเห็นอื่นๆเกี่ยวกับด้านหลักสูตรหรือไม่ อย่างไร

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

2. ด้านการจัดการเรียนรู้/การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ท่านมีความรู้ และความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

มี ระดับ มาก (ข้ามไปตอบข้อ 2.3)

ปานกลาง

น้อย

ไม่มี

2.2 ปัจจัยใดเป็นสาเหตุให้ท่านมีความรู้ และความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
อยู่ในระดับปานกลาง น้อย และไม่มี (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ไม่สามารถวางแผนการสอนให้เป็นที่ไปตามจุดประสงค์
- ไม่สามารถ การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด
- ไม่สามารถหาวิธีการสอน/เทคนิคการสอน ให้เหมาะสมกับเนื้อหา
- อื่นๆ (โปรดระบุ).....
-

2.3 ท่านมีหลักการหรือกระบวนการในการจัดการเรียนรู้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2.4 ในการจัดการเรียนรู้ อะไรคือสิ่งสำคัญที่ท่านให้ความสำคัญ

(โปรดเรียงลำดับความสำคัญ 1,2,3 และ 4)

- เป็น เพราะ
-
-
- วิธีการสอน/เทคนิคการสอน เพราะ.....
-
-
- สื่อและแหล่งการเรียนรู้ เพราะ
-
-
- การประเมินการเรียนรู้ เพราะ
-
-
- อื่นๆ(โปรดระบุ).....
-
-

2.5 ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ท่านปฏิบัติตามข้อใด

ไม่ เนื่องจาก มีประสบการณ์การสอนอยู่แล้ว

จัดทำโดยปรับแผนการสอนที่มีอยู่แล้วให้ตรงกับเนื้อหา/กิจกรรมที่สอนอยู่

จัดทำใหม่ทุกครั้ง เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา/กิจกรรมที่สอนอยู่เสมอ

อื่นๆ(โปรดระบุ).....

.....

.....

2.6 รูปแบบการสอน/วิธีการสอนที่ท่านใช้เป็นประจำคืออะไร ใช้กับบทเรียนลักษณะใด

บรรยาย ลักษณะบทเรียนที่ใช้.....

สาธิต ลักษณะบทเรียนที่ใช้.....

อภิปราย ลักษณะบทเรียนที่ใช้.....

นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ลักษณะบทเรียนที่ใช้.....

ใช้ปัญหาเป็นฐาน ลักษณะบทเรียนที่ใช้.....

อื่นๆ

.....

2.7 เทคนิคการสอนที่ท่านใช้เป็นประจำคืออะไร ใช้กับบทเรียนลักษณะใด

การยกตัว ลักษณะบทเรียนที่ใช้.....

เป็นตัวอย่างในบทเรียน เป็นตัวอย่าง ชีวิตประจำวัน

การใช้คำ ลักษณะบทเรียนที่ใช้.....

เป็นคำถามที่ถาม ดนในเรื่องที่กำลังสอน

เป็นคำถามที่ใช้ใน ุ่เปิด /ปิดประเด็นในเรื่องที่จะสอน

อื่นๆ

.....

2.8 ท่านมีโอกาสได้อบรม/รับความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

ไม่มี

มี หน่ว งานที่จัดการอบรม /ให้ความรู้ คือ

.....

ปีการศึกษา.....

2.9 ท่านมีปัญหาจากการจัดการเรียนรู้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ไม่มี

มี สาเหตุ ปัญหาคือ

กา การเรียนการสอนไม่เป็นไปตามหลักสูตร

ระดับของปัญหา มา เพราะ.....

ปาน กลาง เพราะ

น้อย เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

จำนวนนักเรียน มากเกินไป ไม่เหมาะกับกิจกรรมที่เตรียมไว้

ระดับของปัญหา มา เพราะ.....

ปาน กลาง เพราะ

น้อย เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

สถานที่ใน จัดการเรียนรู้ไม่เพียงพอและเหมาะสม

ระดับของปัญหา มา เพราะ.....

ปาน กลาง เพราะ

น้อย เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

ไม่ทราบถึงวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ๆ

ระดับของปัญหา มา เพราะ.....

ปาน กลาง เพราะ

น้อย เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

ขาดการเล็ง ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียน

ระดับของปัญหา มา เพราะ.....

ปาน ลง เพราะ

น้อย เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

อื่น (โปรดระบุ)

.....

2.10 ท่านมีข้อคิดเห็นอื่นๆเกี่ยวกับด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

3.ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม

3.1 ท่านมีหลักการในการเลือกใช้สื่ออย่างไร

.....

.....

.....

.....

3.2 สื่อที่ท่านใช้เป็นประจำ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

สื่อประเภทวัสดุ เช่น

.....

สื่อประเภทอุปกรณ์ เช่น

.....

สื่อประเภท ทัศน/วิธีการ เช่น

.....

สื่อประเภท มพิวเตอร์ เช่น

.....

อื่นๆ(โปรดระบุ).....

3.3 เอกสารประกอบการสอนที่จัดทำขึ้น เป็นแบบ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ไม่ได้จัดทำ
- เอกสารแนะแนวทาง เป็นเอกสารที่ให้ผู้เรียนค้นพบสิ่งที่คุณต้องการให้เรียนรู้
- เอกสารสรุปมโนทัศน์ เป็นเอกสารที่ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ลักษณะสำคัญของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

เอกสารเชิง ยง เป็นเอกสารที่ใช้เป็นสื่อในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงมโนทัศน์หรือแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย

ใบกิจกรรม

เอกสารแบบ กัด

- อื่นๆ(โปรดระบุ).....
-
-
-

3.4 สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม ที่ท่านใช้เกิดผลอย่างไรกับตัวท่านและนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

3.5 ท่านมีโอกาสได้อบรม/รับความรู้เกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม

ไม่มี

มี หน่ว งานที่จัดการอบรม /ให้ความรู้ คือ

.....

ปีการศึกษา.....

3.6 ท่านมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม

ไม่มี

มี สาเหตุ ปัญหา คือ

ขาดความรู้ ทักษะในการผลิตสื่อการเรียนรู้ /เทคโนโลยี

ระดับของปัญหา มา เพราะ.....

ปาน ลง เพราะ

น้อย เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

ขาดงบประมาณในการผลิต จัดซื้อ และจัดหาสื่อการเรียนรู้

ระดับของปัญหา มา เพราะ.....

ปาน ลง เพราะ

น้อย เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

ไม่มีเวลาไป ผลิตและเตรียมการใช้สื่อการเรียนรู้

ระดับของปัญหา มา เพราะ.....

ปาน ลง เพราะ

น้อย เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

สื่อการเรียนรู้ ไม่เพียงพอ / ซ้ำชุด ไม่ทันสมัยและไม่ตรงกับความต้องการ
ของผู้สอน

ระดับของปัญหา มา เพราะ.....

ปาน ลง เพราะ

น้อย เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

อื่นๆ(โปรดระบุ).....

.....

3.7 ท่านมีข้อคิดเห็นอื่นๆเกี่ยวกับด้านการใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม หรือไม่
อย่างไร

.....

.....

.....

4.ด้านประเมินการเรียนรู้

4.1 ท่านมีหลักการและกระบวนการในการประเมินการเรียนรู้ อย่างไร

.....

.....

.....

4.2 ท่านมีการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านใดบ้าง อย่างไร

ดี ความรู้ โดยใช้เครื่องมือ

.....

.....

ดี ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือ

.....

.....

ดี คุณลักษณะ โดยใช้เครื่องมือ

.....

4.3 ท่านมีการศึกษาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน หรือไม่
 อย่างไร

ไม่มี

มี อย่างไร โปรดอธิบาย

ออกแบบให้ตรงตามประเด็นที่จะวัด

ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ สอบ

ทดลองใช้ก่อนและนำมาปรับปรุง

อื่นๆ

(โปรดระบุ).....

.....

4.4 เมื่อจบบทเรียนทุกครั้งท่านมีการประเมินผลการเรียนรู้เป็นประจำทุกครั้งหรือไม่ อย่างไร

ไม่มี

มี โปรดอธิบาย

.....

4.5 ท่านได้มีการนำผลการประเมินการเรียนรู้ มาปรับปรุงการสอนหรือไม่ อย่างไร

ไม่มี

มี โปรดอธิบาย

.....

4.6 ท่านมีโอกาสได้อบรม/รับความรู้เกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้

ไม่มี

มี หน่วยงานที่จัดการอบรม / ให้ความรู้ คือ

.....
ปีการศึกษา.....

4.7 ท่านมีปัญหาเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้

ไม่มี

มี สาเหตุปัญหา คือ

ขาดความรู้ ขาดความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้

ระดับของปัญหา มา เพราะ.....

ปาน กลาง เพราะ

น้อย เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....
.....

ไม่มีเวลาไป ประเมินการเรียนรู้ให้ครบทุกจุดประสงค์

ระดับของปัญหา มา เพราะ.....

ปาน กลาง เพราะ

น้อย เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....
.....

การออกแบ เครื่องมือการประเมินผลการเรียนรู้ยังไม่ดีเท่าที่ควร

ระดับของปัญหา มา เพราะ.....

ปาน ลง เพราะ

น้อย เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....
.....

อื่นๆ(โปรดระบุ).....

.....
.....

4.8 ท่านมีข้อคิดเห็นอื่นๆเกี่ยวกับด้านประเมินการเรียนรู้หรือไม่ อย่างไร

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

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

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

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้เป็นอย่างสูง



**แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียน
การสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร**

โรงเรียน.....

วัน/เดือน/ปี ที่สัมภาษณ์.....

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ใน หรือเติมคำตอบลงในช่องว่างที่ตรงกับความจริง

1. เพศ ย อายุ หรือ อายุ.....
2. วุฒิการศึกษาสูงสุด..... วิชาเอก
3. ประสบการณ์ในการทำงาน.....
4. ปัจจุบันท่านสอน
 คณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาตอนต้น
 คณิตศาสตร์พื้นฐาน จำนวน.....คาบ / สัปดาห์
 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม จำนวน.....คาบ / สัปดาห์
 คณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาตอนปลาย
 คณิตศาสตร์พื้นฐาน จำนวน.....คาบ / สัปดาห์
 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม จำนวน.....คาบ / สัปดาห์
 อื่นๆ(โปรดระบุ)
 จำนวน.....คาบ / สัปดาห์
 จำนวน.....คาบ / สัปดาห์
5. จำนวนนักเรียนในแต่ละห้อง.....

ตอนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ รวมถึงแนวทางแก้ไขของปัญหาด้านต่าง ๆ

ด้านหลักสูตร

1. ท่านได้มีการทำความเข้าใจและวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. ท่านมีโอกาสเข้าร่วมประชุมการจัดทำหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนตนเองหรือไม่ อย่างไร (เป็นการประชุมแบบใด ระดับโรงเรียน/ระดับช่วงชั้น/ระดับชั้นปี)

.....

.....

.....

.....

.....

3. ท่านมีโอกาสได้อบรม/รับความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

4. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนของท่านหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

5. ท่านประสบปัญหาเกี่ยวกับหลักสูตรบ้างหรือไม่ ถ้ามี ปัญหานั้นคืออะไร อยู่ในระดับใด

.....

.....

.....

.....

.....

6. ท่านมีวิธีการจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

7. ท่านมีข้อเสนอแนะหรือแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ด้านการจัดการเรียนรู้

1. ท่านมีวิธีการอย่างไรในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องตามหลักสูตร

.....

.....

.....

2. ท่านจัดการเรียนรู้อย่างไร อะไรเป็นสิ่งสำคัญในการเลือกจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของท่าน

.....

.....

.....

.....

3. ผลของการจัดการเรียนการสอนของท่านในแต่ละบทเรียน เป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

4. ท่านประสบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์หรือไม่ ถ้ามี ปัญหานั้นคืออะไร อยู่ในระดับใด

.....

.....

.....

.....

5. ท่านมีวิธีการจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

6. ท่านมีข้อเสนอแนะหรือแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างไร

.....

.....

.....

ด้านสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม

1. ท่านมีการจัดเตรียม จัดหาสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. ท่านนำสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม มาใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. ท่านมีโอกาสได้อบรม/รับความรู้เกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม หรือไม่
อย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. ท่านประสบปัญหาเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมหรือไม่ ถ้ามี ปัญหานั้น
คืออะไร อยู่ในระดับใด

.....

.....

.....

.....

5. ท่านมีวิธีการจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

6. ท่านมีข้อเสนอแนะหรือแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ด้านการประเมินการเรียนรู้

1. ท่านมีหลักการประเมินการเรียนรู้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. ท่านเลือกใช้เครื่องมือในการประเมินการเรียนรู้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. ท่านได้ทำการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการประเมินการเรียนรู้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. ท่านมีโอกาสได้อบรม/รับความรู้เกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

5. ท่านประสบปัญหาในการประเมินการเรียนรู้หรือไม่ ถ้ามี ปัญหานั้นคืออะไร อยู่ใน

ระดับใด

.....

.....

.....

.....

6.ท่านมีวิธีการจัดการกับปัญหาที่เกิดอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

7.ท่านมีข้อเสนอแนะหรือแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง

1.แบบบันทึกการสังเกตจะประกอบไปด้วยการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน คือ

- 1 วิธีการสอน/เทคนิคการสอน
- 2 กิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้
- 3 สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม
- 4 การประเมินการเรียนรู้

2.วิธีการบันทึกผลการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของครูผู้สอน โดยตอบบรรยายตามหัวข้อที่กำหนดไว้ นอกจากนี้อาจมีการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมจากสิ่งที่สังเกตได้

สิ่งที่สังเกต	พฤติกรรมครูในห้องเรียน
<p>4 การประเมินการเรียนรู้</p> <p>-ด้านความรู้</p> <p>-ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>-ด้านคุณลักษณะ</p> <p>-ประเมินตามสภาพจริง</p> <p>-ผู้ประเมิน คือ ครู/นักเรียน</p>	<p><input type="checkbox"/> การประเมินการเรียนรู้ก่อนเรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><input type="checkbox"/> การประเมินการเรียนรู้ระหว่างเรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><input type="checkbox"/> การประเมินการเรียนรู้หลังเรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

บันทึกเพิ่มเติมของผู้สังเกต

-ปฏิกริยาของนักเรียน

.....

.....

-คุณลักษณะของครู (การใช้ภาษา, เสียง, ลักษณะท่าทาง)

.....

.....

-ลักษณะทั่วไป (การสอนพอดีกับเวลา, การเข้าถึงนักเรียนในชั้นเรียน, การควบคุมชั้นเรียน)

.....

.....

-อื่นๆ

.....

.....

ภาคผนวก จ

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็น
เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
กับพฤติกรรมในแต่ละด้าน**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าแบบสอบถามสอดคล้องกับเนื้อหาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ แต่ละข้อต่อไปนี้ตรงกับพฤติกรรมในแต่ละด้านที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนการพิจารณาของท่านโดยกา ✓ ลงในช่องคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบสอบถามสอดคล้องกับเนื้อหา
0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามสอดคล้องกับเนื้อหา
-1 เมื่อแน่ใจว่าแบบสอบถามไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

ด้าน	พฤติกรรม	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
			ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	
ด้าน หลักสูตร	1. สามารถจำแนกเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจและปัจจัยที่เป็นสาเหตุของปัญหาในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้	1.1	+1	+1	+1	+1
		1.2	+1	+1	0	+0.67
	2. สามารถบอกวิธีการนำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้	1.3	+1	+1	+1	+1
	3. สามารถบอกความแตกต่างของหลักสูตรที่ผ่านมาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้	1.4	+1	+1	+1	+1
	4. สามารถบอกปัญหาด้านหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมทั้งบอกข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข พร้อมทั้งบอกข้อคิดเห็นอื่นๆเกี่ยวกับด้านหลักสูตรได้	1.5	+1	+1	+1	+1
		1.6	+1	+1	+1	+1

ด้าน	พฤติกรรม	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
			ท่านที่	ท่านที่	ท่านที่	
			1	2	3	
ด้านการจัดการเรียนรู้	1. สามารถจำแนกเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจและปัจจัยที่เป็นสาเหตุของปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้	2.1	+1	+1	+1	+1
		2.2	+1	+1	+1	+1
	2. สามารถบอกวิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้	2.3	+1	+1	+1	+1
		2.4	+1	+1	+1	+1
	3. สามารถบอกวิธีการจัดทำแผนการเรียนรู้ได้	2.5	+1	+1	0	+0.67
	4. สามารถบอกรูปแบบ/วิธีการสอน/เทคนิคการสอนที่ใช้เป็นประจำได้	2.6	+1	+1	+1	+1
		2.7	+1	+1	+1	+1
	5. สามารถบอกปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมทั้งบอกข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข พร้อมทั้งบอกข้อคิดเห็นอื่นๆเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้	2.8	+1	+1	+1	+1
		2.9	+1	+1	+1	+1

ด้าน	พฤติกรรม	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
			ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	
ด้านสื่อ การเรียนรู้/ เทคโนโลยี/ นวัตกรรม	1. สามารถบอกหลักการในการเลือกใช้สื่อ การเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมได้	3.1	+1	+1	+1	+1
	2. สามารถบอกถึงสื่อที่ใช้ประจำได้	3.2	+1	+1	+1	+1
		3.3	+1	+1	+1	+1
	3.สามารถบอกผลที่เกิดขึ้นจากการใช้สื่อ การเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม กับตัวเอง และนักเรียนได้	3.4	+1	+1	+1	+1
	4.สามารถบอกปัญหาเกี่ยวกับการใช้สื่อ การเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม รวมทั้ง บอกข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข พร้อมทั้ง บอกข้อคิดเห็นอื่นๆเกี่ยวกับการใช้สื่อการ เรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมได้	3.5	+1	+1	+1	+1
		3.6	+1	+1	+1	+1

ด้าน	พฤติกรรม	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
			ท่านที่	ท่านที่	ท่านที่	
			1	2	3	
ด้าน การ ประเมิน การ เรียนรู้	1. สามารถบอกหลักการในการประเมิน การเรียนรู้ได้	4.1	+1	+1	+1	+1
	2. สามารถจำแนกการประเมินการเรียนรู้ของ นักเรียนในด้านต่างๆ พร้อมทั้งบอกเครื่องมือ และวิธีการศึกษาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ได้	4.2	+1	+1	+1	+1
	รวมถึงการนำผลการประเมินการเรียนรู้มา ปรับปรุงการสอนได้	4.3	+1	+1	+1	+1
		4.4	+1	+1	+1	+1
		4.5	+1	+1	+1	+1
	3.สามารถบอกปัญหาในการประเมิน การเรียนรู้ รวมทั้งบอกข้อเสนอแนะ/แนว ทางแก้ไข พร้อมทั้งบอกข้อคิดเห็นอื่นๆ เกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ได้	4.6	+1	+1	+1	+1
	4.7	+1	+1	+1	+1	

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์
เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์กับพฤติกรรมในแต่ละด้าน

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แต่ละข้อต่อไปนี้ตรงกับพฤติกรรมในแต่ละด้านที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนการพิจารณาของท่านโดยกา ✓ ลงในช่องคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบสัมภาษณ์สอดคล้องกับเนื้อหา
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบสัมภาษณ์สอดคล้องกับเนื้อหา
- 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบสัมภาษณ์ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

ด้าน	พฤติกรรม	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
			ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	
ด้าน หลักสูตร	1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจและปัจจัยที่เป็นสาเหตุของปัญหาในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้	1	+1	+1	+1	+1
	2. สามารถบอกวิธีการนำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้	2	+1	+1	+1	+1
		3	+1	+1	+1	+1
	3. สามารถบอกผลจากการจัดการเรียนการสอนจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้	4	+1	+1	+1	+1
	4. สามารถบอกปัญหาด้านหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมทั้งบอกข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข พร้อมทั้งบอกข้อคิดเห็นอื่นๆเกี่ยวกับด้านหลักสูตรได้	5	+1	+1	+1	+1
		6	+1	+1	+1	+1
		7	+1	+1	+1	+1

ด้าน	พฤติกรรม	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
			ท่านที่	ท่านที่	ท่านที่	
			1	2	3	
ด้าน การจัด การ เรียนรู้	1. สามารถบอกวิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้	1	+1	+1	+1	+1
		2	+1	+1	+1	+1
	2. สามารถบอกผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียนได้	3	+1	+1	+1	+1
	3. สามารถบอกปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมทั้งบอกข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข พร้อมทั้งบอกข้อคิดเห็นอื่นๆเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้	4	+1	+1	+1	+1
		5	+1	+1	+1	+1
		6	+1	+1	+1	+1
ด้าน สื่อการ เรียนรู้/ เทคโนโลยี /นวัตกรรม	1. สามารถบอกวิธีการจัดเตรียม จัดหาสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมได้	1	+1	+1	+1	+1
	2. สามารถบอกหลักการในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมได้	2	+1	+1	+1	+1
	3. สามารถบอกปัญหาเกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรม รวมทั้งบอกข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข พร้อมทั้งบอกข้อคิดเห็นอื่นๆเกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมได้	3	+1	+1	+1	+1
		4	+1	+1	+1	+1
		5	+1	+1	+1	+1

ด้าน	พฤติกรรม	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
			ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	
ด้านการ ประเมิน การเรียนรู้	1. สามารถบอกหลักการในการประเมินการ เรียนรู้ได้	1	+1	+1	+1	+1
	2. สามารถบอกวิธีการเลือกใช้เครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการ ประเมินการเรียนรู้ได้	2	+1	+1	+1	+1
		3	+1	+1	+1	+1
	3.สามารถบอกปัญหาในการประเมิน การเรียนรู้ รวมทั้งบอกข้อเสนอแนะ/แนว ทางแก้ไข พร้อมทั้งบอกข้อคิดเห็นอื่นๆ เกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ได้	4	+1	+1	+1	+1
		5	+1	+1	+1	+1
		6	+1	+1	+1	+1

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าแบบสังเกตภารกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แต่ละข้อต่อไปนี้ตรงกับพฤติกรรมในแต่ละด้านที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนการพิจารณาของท่านโดยกา ✓ ลงในช่องคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบสังเกตสอดคล้องกับเนื้อหา
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบสังเกตสอดคล้องกับเนื้อหา
- 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบสังเกตไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

ด้าน	พฤติกรรม	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
			ท่านที่	ท่านที่	ท่านที่	
			1	2	3	
วิธีการสอน/ เทคนิคการสอน	1. สามารถจำแนกวิธีการสอน/เทคนิคการสอนในแต่ละแบบที่ครูใช้ในห้องเรียนได้	1	+1	+1	+1	+1
การจัดการเรียนรู้	2. สามารถบอกวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้	2	+1	+1	+1	+1
สื่อการเรียนรู้/ เทคโนโลยี/ นวัตกรรม	3. สามารถบอกสื่อการเรียนรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมที่ครูใช้ในห้องเรียนได้	3	+1	+1	+1	+1
การประเมินการเรียนรู้	4. สามารถบอกถึงวิธีการประเมินการเรียนรู้ได้	4	+1	+1	+1	+1

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวเกวลิน ชัยณรงค์ เกิดเมื่อวันที่ 3 เดือน กรกฎาคม พ.ศ.2529 สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต จากคณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ในปีการศึกษา 2550 และเข้าทำการศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
การศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร และการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา
2551