



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การศึกษาความรู้ทางคณิตศาสตร์ของครูที่สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ในจังหวัดขอนแก่น ผู้วิจัยได้กำหนด เรื่องที่จะศึกษาไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521
2. เอกสารที่ให้ความรู้แก่ครูที่สอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. ปัญหา การสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับตัวครู
4. ความสำคัญของความรู้ใน เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
5. วิชาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์พื้นฐาน ตามหลักสูตรการฝึกหัดครูของสถาบันฝึกหัดครู

ต่าง ๆ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวกับ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สำหรับครูประถมศึกษา

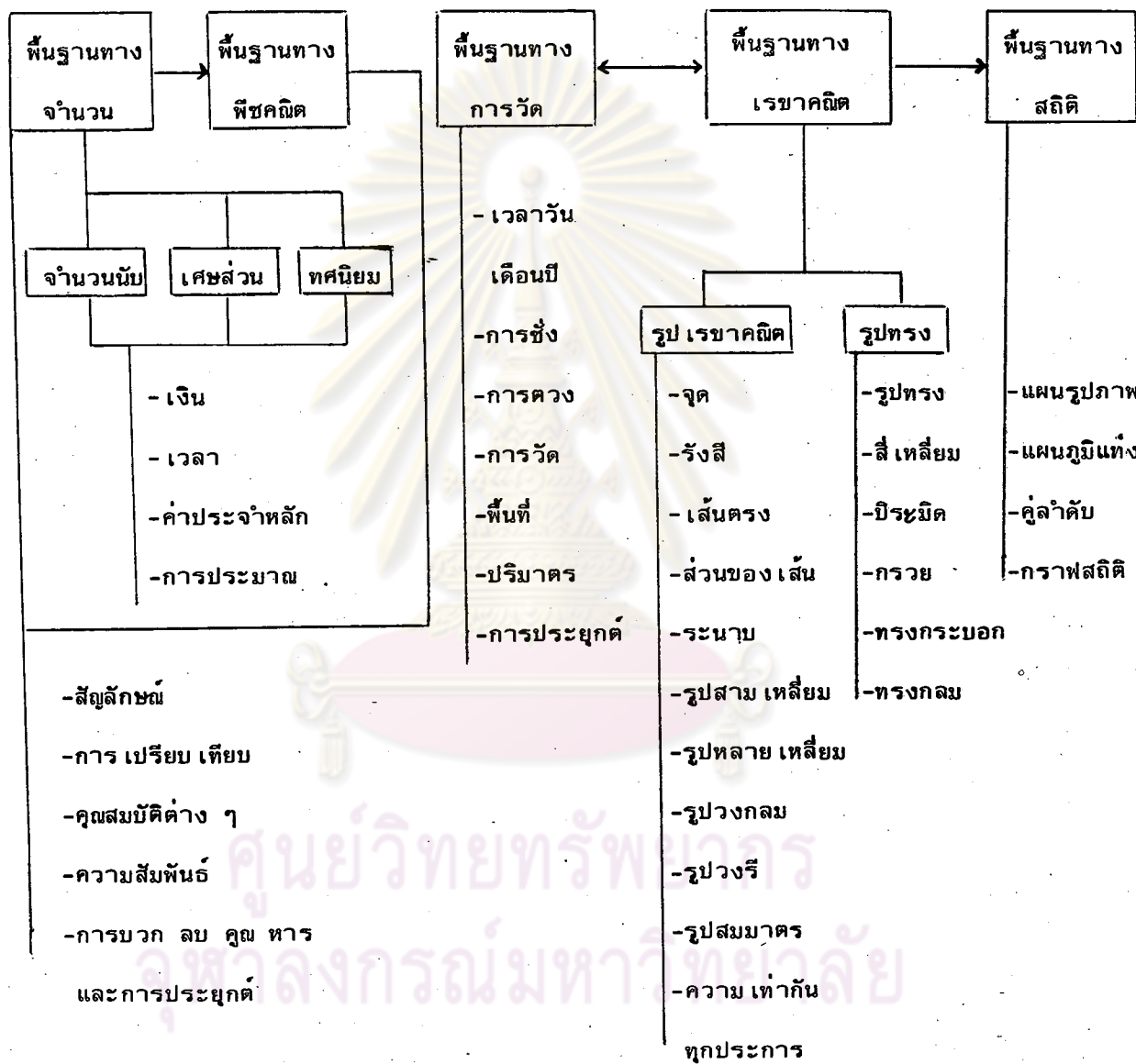
คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานกลุ่มทักษะที่สำคัญและมีความสัมพันธ์กับวิทยาการหลายสาขา ความก้าวหน้าทางวิชาการและความเจริญทางด้านเทคโนโลยี ทำให้มีการนำหลักการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันกันอย่างแพร่หลายและกว้างขวาง ดังนั้น การเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาจึงมีความจำเป็น และเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในอนาคต จึงควรให้เด็กมีความสามารถที่จะเข้าใจคณิตศาสตร์ทั้งใน ด้านนามธรรมและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน แนวการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (กระทรวงศึกษาธิการ 2525:95) ชี้แจงเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาว่า เน้นให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ หลักการพื้นฐานที่จำเป็นของคณิตศาสตร์ ให้มีทักษะในการคิดคำนวณเบื้องต้น และรู้จักคิดหาเหตุผลนำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ตามวัยและความสามารถ เป็นสำคัญ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรที่จัด เพื่อสนองจุดประสงค์ของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
 2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
 3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกต และความคิดตามลำดับ เหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกรักคิดค้นนวัตกรรมอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความปราณีต ละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว
 4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา
 5. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหา อันเป็นแนวทางที่จะก่อให้เกิดความคิด
- พจนานายก สิวะวณิช (2522:16) กล่าวถึง โครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์ ประถมศึกษา ซึ่งประกอบด้วยพื้นฐานทางจำนวนและพีชคณิต พื้นฐานทางการวัด พื้นฐานทางเรขาคณิต และพื้นฐานทางสถิติ ว่า นักเรียนจะนำพื้นฐานทางจำนวนไปใช้ใน เรื่องพีชคณิต และการวัด การวัดก็เรียนควบคู่ไปกับ เรขาคณิตอย่างแยกไม่ออก อนึ่ง พื้นฐานทางเรขาคณิตประกอบด้วย รูปเรขาคณิตและรูปทรง ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอยู่เสมอ ถ้าจะพิจารณาแผนภูมิโครงสร้างของคณิตศาสตร์ประถมศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ 2525:94) จะเห็นว่า พื้นฐานทางจำนวน พื้นฐานทางการวัด และพื้นฐานทางเรขาคณิต ล้วนเป็นพื้นฐานของสถิติเบื้องต้น โดยเฉพาะเรื่องการเขียนแผนภูมิ จะต้องใช้ทั้งพื้นฐานทางจำนวน พื้นฐานทางการวัด และพื้นฐานทางเรขาคณิต

แผนภาพที่ 1

โครงสร้างของคณิตศาสตร์ประถมศึกษา



หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้กำหนดขอบข่ายของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
ของแต่ละระดับชั้น ในแต่ละพื้นฐาน ดังนี้ (อัญชลี แจ่มเจริญ และคณะ 2526:23)

ตารางที่ 1 สรุบบนขอบข่ายของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของแต่ละระดับชั้น

พื้นฐานทางจำนวนและพีชคณิต	ชั้นประถมศึกษาปีที่					
	1	2	3	4	5	6
1. จำนวนนับ						
1.1 จำนวนและตัวเลข	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.2 ค่าประจำหลัก	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.3 การเปรียบเทียบจำนวน	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.4 คุณสมบัติต่าง ๆ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.5 การบวก	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.6 การลบ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.7 การคูณ		✓	✓	✓	✓	✓
1.8 การหาร		✓	✓	✓	✓	✓
1.9 การประมาณจำนวนให้ใกล้เคียงจำนวนเต็ม				✓	✓	✓
1.10 สมการ						✓
1.11 ตัวประกอบของจำนวนเต็มบวก						✓
2. เศษส่วน						
2.1 ความหมายของการอ่าน การเขียนเศษส่วน			✓	✓	✓	✓
2.2 การเปรียบเทียบเศษส่วน			✓	✓	✓	
2.3 การบวกและการลบ				✓	✓	✓
2.4 การคูณ				✓	✓	✓
2.5 การหาร					✓	✓

ตารางที่ 1 (ต่อ)

พื้นฐานทางจำนวนและพีชคณิต	ชั้นประถมศึกษาปีที่					
	1	2	3	4	5	6
2.6 คุณสมบัติต่าง ๆ					✓	✓
2.7 เศษเกินและจำนวนคละ					✓	✓
2.8 เศษซ้อน						✓
2.9 โจทย์ระคน					✓	✓
3. ทศนิยม						
3.1 ความหมาย การอ่าน การเขียนทศนิยม				✓	✓	✓
3.2 การเปรียบเทียบทศนิยม				✓	✓	✓
3.3 การบวกและการลบทศนิยมไม่เกิน 2 ตำแหน่ง					✓	✓
3.4 การคูณและการหารทศนิยมไม่เกิน 2 ตำแหน่ง						✓
3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วน					✓	✓
3.6 โจทย์ปัญหา					✓	✓
4. เงิน						
4.1 ลักษณะและค่าของ เหรียญและธนบัตร	✓	✓	✓	✓		
4.2 การเปรียบเทียบค่าของเงิน	✓	✓	✓	✓		
4.3 การแลกเงิน การใช้เงินและการทอนเงิน	✓	✓	✓	✓		
4.4 การเขียนจำนวนเงิน	✓	✓	✓	✓		
4.5 การบันทึกรายรับและรายจ่าย			✓	✓	✓	
4.6 โจทย์ปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

พื้นฐานทางการวัด	ชั้นประถมศึกษาปีที่					
	1	2	3	4	5	6
1. การชั่ง						
1.1 การ เปรียบ เทียบน้ำหนัก	✓	✓	✓	✓		
1.2 การชั่งน้ำหนัก	✓	✓	✓	✓		
1.3 การคาดคะเนน้ำหนัก	✓	✓	✓	✓		
1.4 หน่วยการชั่งที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และ ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย		✓	✓	✓		
1.5 โจทย์ปัญหา	✓	✓	✓	✓		
2. การตวง						
2.1 การ เปรียบ เทียบปริมาณหรือความจุ	✓	✓	✓	✓		
2.2 การตวง เพื่อหาปริมาณหรือความจุ	✓	✓	✓	✓		
2.3 การใช้สายตาคะเนปริมาณหรือความจุ	✓	✓	✓			
2.4 หน่วยตวงที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และ ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย		✓	✓	✓		
2.5 โจทย์ปัญหา	✓	✓	✓	✓		
3. การวัดความยาว ความสูง และระยะ						
3.1 การเปรียบเทียบ	✓	✓	✓	✓		
3.2 การวัดความยาว ความสูง และการวัด ความยาวรอบรูป	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.3 การคาดคะเนและการ เปรียบ เทียบ	✓	✓	✓	✓	✓	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

พื้นฐานทางการวัด	ชั้นประถมศึกษาปีที่					
	1	2	3	4	5	6
3.4 หน่วยความยาวที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และ ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย		✓	✓	✓	✓	✓
3.5 โจทย์ปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. การหาพื้นที่						
4.1 การหาพื้นที่โดยการนับตารางหน่วย				✓		
4.2 การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และ รูปสามเหลี่ยม				✓	✓	
4.3 การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนม เบียดมุม สี่เหลี่ยมด้านขนาน สี่เหลี่ยมคางหมู สี่เหลี่ยมรูปว่าว สี่เหลี่ยมค้ำไม้เท้า และ รูปวงกลม						✓
4.4 โจทย์ปัญหา				✓	✓	✓
5. ปริมาตรของรูปทรง						
5.1 การหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยม					✓	✓
5.2 การหาปริมาตรของรูปทรงกลม กรวย ปริซึม ปริระมิด						✓
5.3 การหาปริมาตรของไม้ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน						✓
5.4 โจทย์ปัญหา					✓	✓

ตารางที่ 1 (ต่อ)

พื้นฐานทางการวัด	ชั้นประถมศึกษาปีที่					
	1	2	3	4	5	6
6. ทิศและแผนผัง						
6.1 ชื่อทิศ						✓
6.2 การอ่านและ เขียนแผนผัง						✓
7. วัน เดือน ปี						
7.1 ปฏิทิน	✓	✓	✓	✓		
7.2 เวลา นาฬิกา		✓	✓	✓		
7.3 การบันทึก และตารางเวลา		✓	✓	✓		
7.4 โจทย์ปัญหา	✓	✓	✓	✓		
8. การประยุกต์						
8.1 ร้อยละความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละ และ เศษส่วน				✓		
8.2 โจทย์ปัญหา รวมทั้งอัตราดอกเบี้ย				✓	✓	✓

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 1 (ต่อ)

พื้นฐานทาง เรขาคณิต	ชั้นประถมศึกษาปีที่					
	1	2	3	4	5	6
1. รูป เรขาคณิต						
1.1 รูป เรขาคณิตและการ เขียนรูปโดยใช้แม่แบบรูป		✓	✓	✓		
1.2 จุด เส้นตรง ส่วนของ เส้นตรง รั้งสี่			✓	✓	✓	✓
1.3 มุม			✓	✓	✓	✓
1.4 รูปหลาย เหลี่ยม			✓			
1.5 รูปสี่ เหลี่ยม		✓	✓	✓	✓	✓
1.6 รูปสาม เหลี่ยม		✓	✓	✓	✓	✓
1.7 รูปวงกลม		✓	✓	✓	✓	✓
1.8 ระนาบ				✓		
1.9 เส้นขนาน				✓	✓	✓
1.10 รูปสมมาตร			✓	✓	✓	✓
1.11 ความ เท่ากันทุกประการ						✓
2. รูปทรง						
2.1 ทรงกลม ทรงสี่ เหลี่ยม ทรงกระบอก		✓	✓	✓	✓	✓
2.2 กรวย ปริซึม ปริระมิด						✓

ตารางที่ 1 (ต่อ)

พื้นฐานทางสถิติ	ชั้นประถมศึกษาปีที่					
	1	2	3	4	5	6
1. การอ่านและทำแผนภูมิภาพ แผนภูมิแท่ง			✓	✓	✓	✓
2. การอ่านตาราง เวลา และตารางอื่น ๆ			✓	✓		
3. การอ่าน แผนภูมิวง หรือแผนภูมิรูปวงกลม						✓
4. การบอกตำแหน่ง และ เขียนตำแหน่งของคู่ลำดับ						✓
5. การอ่านและ เขียนกราฟของคู่ลำดับ						✓

หมายเหตุ เครื่องหมาย ✓ แสดงว่า มีการสอนในระดับชั้นนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขยายของ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งครูคณิตศาสตร์จะต้อง
สอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จะกล่าวต่อไปนี้ ได้จากการวิเคราะห์แบบ เรียนคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2525:1) และ เรียงลำดับตามจำนวนคาบใน
คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2521:1)

1. เศษส่วนและร้อยละ

(86 คาบ)

บททวนความหมายของ เศษส่วนและการหา เศษส่วนที่มีค่า เท่ากัน
บททวนการบวกและลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วน เท่ากันและไม่ เท่ากัน
บททวนการคูณและหาร เศษส่วน และการทำ เป็น เศษส่วนอย่างต่ำ
ความหมายของ เศษ เกินและจำนวนคละ และความสัมพันธ์ของ เศษ เกิน-
และจำนวนคละ
การบวกและลบจำนวนคละที่มีส่วน เท่ากันและไม่ เท่ากัน
การคูณและหารจำนวนคละ
การบวก ลบ คูณและหารระคนของ เศษส่วน
ความหมายของ เศษซ้อนและการหาค่าของ เศษซ้อน
โจทย์ปัญหาการคูณและหาร (บัญญัติไตรยางค์)
บททวนความหมายของร้อยละ
โจทย์ปัญหาร้อยละ
โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย (กำไรและขาดทุน)
การคิดดอกเบี้ย เงินกู้ธนาคาร

2. ทศนิยม

(75 คาบ)

การคูณทศนิยม โดยอาศัยความหมายของการคูณและคุณสมบัติการสลับที่
การคูณทศนิยม โดยใช้ความสัมพันธ์ของทศนิยมและ เศษส่วน
การคูณทศนิยมกับจำนวนที่เป็นผลคูณของ 10
การคูณทศนิยมกับจำนวน เต็มที่มีสองหลักและสามหลักขึ้นไป



การคุณศัณยัมกับทศนียม

การหาร เมื่อตัวตั้ง เป็นทศนียม และตัวหาร เป็นจำนวน เต็ม

การหาร เมื่อตัวตั้ง เป็นทศนียม และตัวหาร เป็นทศนียมและการหารที่มี เศษ

การขวก ลบ คูณ หาร ทศนียมที่มากกว่า 2 ตำแหน่ง

โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับการคุณศัณยัม และการหารทศนียม

3. ตัวประกอบ

(38 คาบ)

ความหมายของตัวประกอบจำนวน เฉพาะ ตัวประกอบ

การ เขียนจำนวนในรูปผลคูณของตัวประกอบ เฉพาะ

การแยกตัวประกอบโดยวิธีตั้งหาร

ความหมายของ ท.ร.ม. และการหา ท.ร.ม. โดยวิธีแยกตัวประกอบ-
และวิธีตั้งหาร

ความหมายของ ค.ร.น. และการหา ค.ร.น. โดยวิธีแยกตัวประกอบ-
และวิธีตั้งหาร

4. รูปทรงและปริมาตร

(25 คาบ)

การหาปริมาตรของรูปทรงสี่ เหลี่ยมมุมฉากโดยใช้ลูกบาศก์ และสูตร

โจทย์ปัญหาและการหาปริมาตรสิ่งของที่เป็นรูปสี่ เหลี่ยมมุมฉากในชีวิตประจำวัน

ลักษณะของรูปทรงต่าง ๆ ได้แก่ รูปทรงสี่ เหลี่ยมมุมฉาก ลูกบาศก์ ทรงกลม-
กรวย และปิระมิด

ลักษณะของรูปแบบที่เกิดจากระนาบตัดรูปทรงในแนวนอนและแนวตั้ง

การหาปริมาตรของรูปทรงจากการทดลอง และการ เปรียบ เทียบปริมาตร-
ของภาชนะต่าง ๆ

5. จำนวนและตัวเลขที่เกิน 100,000

(20 คาบ)

จำนวนนับที่ เกิน 100,000

การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแทนจำนวน
 ค่าประจำหลักและการกระจายตัวเลขตามค่าประจำหลัก
 การเปรียบเทียบจำนวนและการใช้สัญลักษณ์
 การประมาณค่าใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักต่าง ๆ
 การบวก ลบ คูณ ทหาร และโจทย์ปัญหา
 คุณสมบัติการสลับที่ของการบวก และคุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ
 คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มได้และคุณสมบัติการแจกแจง

6. ความยาวรอบรูปและพื้นที่ (20 คาบ)

การหาความยาวรอบรูปรูป เรขาคณิต ได้แก่ รูปสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยม-
 ใด ๆ

การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยม-
 ด้านขนาน รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน รูปสี่เหลี่ยมคางหมู รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว-
 รูปสี่เหลี่ยมใด ๆ ด้วยวิธีการนับตารางและการคำนวณจากสูตร

7. รูปสี่เหลี่ยม (20 คาบ)

บททวนลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปสี่เหลี่ยม-
 ขนมหกเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมคางหมู และรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว

เส้นทแยงมุมและการตัดกันของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ
 การสร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ เมื่อกำหนดของมุมหรือด้าน ให้ โดยใช้-
 ไม้โปรแทรกเตอร์
 ความสัมพันธ์ของรูปสี่เหลี่ยมและรูปสามเหลี่ยม

8. ทิศและแผนผัง (18 คาบ)

ชื่อและทิศทางของทิศทั้งแปด

การอ่านแผนผัง และมาตราส่วน

การเขียนแผนผัง และการคำนวณหาความยาวจริงและการย่อส่วน

9. รูปสามเหลี่ยม (18 คาบ)

การจำแนกชนิดของรูปสามเหลี่ยมตามลักษณะของด้านและมุม
คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมชนิดต่าง ๆ
การสร้างรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว รูปสามเหลี่ยม-
ด้านเท่า
การสร้างรูปสามเหลี่ยมใด ๆ เมื่อกำหนดความยาวของด้านหรือขนาด-
ของมุมภายในให้ โดยใช้วงเวียนและไม้โปรแทรกเตอร์

10. แผนภูมิและกราฟ (16 คาบ)

การอ่านและเขียนแผนภูมิรูปภาพ
การอ่านและเขียนแผนภูมิแท่ง และแผนภูมิแท่ง เปรียบเทียบ
การอ่านและเขียนกราฟ
การอ่านแผนภูมิวง หรือแผนภูมิรูปวงกลม

11. สมการและการแก้สมการ (14 คาบ)

ความหมายของสมการและการใช้อักษรแทนจำนวนที่ไม่ทราบค่า
การแก้สมการที่เกี่ยวข้องกับการบวก ลบ คูณ หรือหาร
การเขียนสมการจากโจทย์ปัญหาและการแก้โจทย์สมการที่เกี่ยวข้องกับการ-
บวก ลบ คูณ หรือหาร

12. มุมและส่วนของเส้นตรง (14 คาบ)

ชนิดของมุม (มุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน มุมตรง มุมกลับ)
การเปรียบเทียบขนาดของมุมที่เท่ากัน
การสร้างมุมให้มีขนาด เท่ากับมุมที่กำหนดให้ โดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์-
และการวัดมุม เป็นองศา

การแบ่งครึ่งมุมโดยใช้วิธีพับกระดาษและการใช้ไม้โปรแทรกเตอร์
การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงโดยใช้วิธีพับกระดาษ

13. เส้นขนาน (14 คาบ)

นิยามและสัญลักษณ์

มุมที่เกิดจากส่วนของเส้นตรงตัดคู่ขนาน

การสร้างเส้นขนาน

14. รูปสมมาตร (10 คาบ)

ความหมายของรูปสมมาตร และแกนสมมาตร

การสร้างรูปสมมาตร โดยใช้กรรไกรตัดตามรอยรูปที่พับครึ่ง

การเขียนรูปสมมาตรในกระดาษตาราง

ความสมมาตรของรูป เรขาคณิตที่มีแกนสมมาตรมากกว่า 1 แกน

15. ความเท่ากันทุกประการ (10 คาบ)

ความหมายของการเท่ากันทุกประการ

การสังเกตรูปที่เท่ากันทุกประการและไม่เท่ากันทุกประการ

การเขียนรูปที่เท่ากันทุกประการ โดยใช้กระดาษลวดลาย

การใช้สัญลักษณ์แสดงความเท่ากันทุกประการ

16. รูปวงกลม (10 คาบ)

ส่วนต่าง ๆ ของวงกลม

ความยาวรอบวงและการคำนวณหาความยาวรอบวงโดยใช้สูตร

การสร้างรูปวงกลม เมื่อกำหนดความยาวของรัศมีให้

พื้นที่ของรูปวงกลม โดยใช้สูตร

17. คู่มือฉบับ

(9 คาบ)

การบอกตำแหน่งในตาราง โดยใช้คู่มือฉบับ

การบอกตำแหน่ง เมื่อมี เส้นจำนวน เป็นแกน

การ เขียนตำแหน่ง ในรูปของคู่มือฉบับ

การ เขียนกราฟของคู่มือฉบับ

เอกสารที่ให้ความรู้แก่ครูที่สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา โดยเฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครูจะต้องวางแผนการสอนให้เหมาะสม และจัดการเรียนการสอนที่ทำให้เด็กมีการทำงานอย่างมีระเบียบ มีความสามารถในการคิดคำนวณ หรือแก้ปัญหาได้อย่างมีระบบและ เป็นขั้นตอน และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้น ครูจึงควรที่จะแสวงหาความรู้จากแหล่งวิชาการต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จาก เอกสาร เสริมความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์

1. เอกสารประกอบหลักสูตรที่ให้ความรู้แก่ครู คือ คู่มือครู ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ คือ แผนภูมิการสอน แนวคิด/หลักการ จุดประสงค์ คำใหม่ สัญลักษณ์ อุปกรณ์ เวลาที่ใช้สอน วิธีสอนและกิจกรรม เฉลยคำตอบแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ นอกจากนี้ คู่มือครูแล้ว ยังมีหนังสือ เรียนและบัตรงานที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนแก่ครูด้วย

ดังนั้น ก่อนที่ครูจะ เข้าทำการสอน ครูควรศึกษาทำความเข้าใจกับมโนคติและวิธีสอน ตลอดจนกิจกรรมในคู่มือครู เพื่อนำมาใช้หรือปรับให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียน นอกจากนี้ การจัดทำเตรียมอุปกรณ์การสอนตามคำแนะนำในคู่มือครู ก็จะช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. เอกสาร เสริมความรู้ของครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เป็นหนังสือที่จัดทำขึ้นโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เอกสาร เสริมความรู้ครูคณิตศาสตร์ ชุดนี้มี 4 เล่ม คือ

2.1 เอกสาร เสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เล่มหนึ่ง ซึ่ง เสริมความรู้ เรื่องจำนวนและตัวเลข บวก ลบ คูณ และหาร

2.2 เอกสาร เสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เล่มสอง ซึ่ง เสริมความรู้ เรื่องการชั่ง การตวง การวัดความยาวและระยะ เงิน เวลา พื้นที่และปริมาตร และความจุ

2.3 เอกสาร เสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เล่มสาม ซึ่ง เสริมความรู้ เรื่องสมการ ตัวประกอบ ท.ร.ม. และ ค.ร.น. เศษส่วน ทศนิยม และ แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิวง หรือแผนภูมิรูปวงกลม

2.4 เอกสาร เสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เล่มสี่ ซึ่ง เสริมความรู้ เรื่องรูปเรขาคณิต รูปทรงเรขาคณิต และคุณสมบัติของรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต

เอกสาร เสริมความรู้ของคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เป็น เอกสารที่ เสริมความรู้ เพิ่ม เต็มจากคู่มือครูที่ได้ เสนอแนะกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นขั้น ๆ โดยรวบรวม จุดประสงค์ที่สำคัญ ๆ และแนวการ เรียนการสอนในแต่ละ เรื่อง เป็นหมวดหมู่ช่วยให้ครูทราบ ขอบข่ายแนวการ เรียนการสอนและกิจกรรม เสนอแนะของ เนื้อหาแต่ละ เรื่อง ตั้งแต่ เริ่มต้น เรียนจนจบกระบวนการ เรียนการสอนคณิตศาสตร์

3. ขอบข่ายของใจคณิตศาสตร์ประถมศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ 2525:ค) เป็นหนังสือ ที่จัดขึ้นสำหรับครูผู้สอนและผู้บริหารการศึกษา ใช้ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ประถมศึกษา ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 เพื่อช่วยให้การใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ ประถมศึกษา มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เอกสาร เล่มนี้ประกอบด้วยสามส่วน คือ

ส่วนที่ 1 คือ ความรู้พื้นฐาน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบาง เรื่อง ที่เห็นว่า มีปัญหา

ส่วนที่ 2 คือ ตอบปัญหาข้อใจบางประการของครู เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ประถมศึกษา

ส่วนที่ 3 คือ เสนอแนะการทำอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา

4. เล็ก ๆ น้อย ๆ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
แห่งชาติ 2527: 1-55) เป็นหนังสือที่รวบรวม เกี่ยวกับบาง เรื่องที่ เปลี่ยนแนวคิดและ เนื้อหา
จาก เดิมไปบ้าง เท่านั้น

5. เอกสารอื่น ๆ เช่น วารสารคณิตศาสตร์ของสมาคมคณิตศาสตร์ หรือวารสาร
ของสถาบันฝึกหัดครู : ครูปริทัศน์ วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และวารสาร
การศึกษาแห่งชาติ เป็นต้น

ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับตัวครู

ครู เป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะส่ง เสริมให้การ เรียนการสอนสัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์
ของหลักสูตร แต่จากรายงานการวิจัยต่าง ๆ พบว่า นัก เรียนประถมศึกษาที่มีสัมฤทธิ์ผลใน
วิชาคณิตศาสตร์อยู่ใน เกณฑ์ต่ำ ดังนั้น จึงควรพิจารณาปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่ทำให้ครู
ที่สอนคณิตศาสตร์ไม่สามารถจัดการ เรียนการสอนให้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์ของหลักสูตร
ยุพิน พิพิธกุล (2524: 2-4) กล่าวว่า ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ที่ควรคำนึงถึง เกี่ยวกับตัวครู
คือ

1. คุณภาพ ครูมีความรู้พื้นฐานดีหรือไม่ ครูจะต้องศึกษาวิชาครูและวิชา เฉพาะ
2. บุคลิกภาพ
3. มนุษย์สัมพันธ์ของครูกับนัก เรียน
4. ในด้านการ เรียนการสอน ได้แก่ การใช้อุปกรณ์การสอน คู่มือครู และหนังสือ
แบบ เรียน ครูควรจะรู้จักพิจารณา เนื้อหา เลือก เนื้อหาให้มีความต่อ เนื่องกัน
5. เจตคติของครู ถ้าครูไม่รักวิชาที่สอนก็ย่อมทำให้เกิดปัญหา
6. สภาพ เศรษฐกิจของครู
7. การประ เมินผลนัก เรียน

ประยูร อาษานาม (2525:16-17) กล่าวว่า สาเหตุของการเรียนอ่อนวิชา
คณิตศาสตร์ของเด็กมี 4 ประการ คือ เด็ก ครู ผู้ปกครองและการบริการการเรียนการสอน
ส่วนที่เป็นสาเหตุที่เกี่ยวกับครูนั้น มีรายละเอียดดังนี้

1. ครูขาดความแม่นยำด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
2. ครูไม่มีเทคนิควิธีสอนที่ดี และใช้เทคนิควิธีสอนไม่เหมาะสม
3. ครูไม่เอาใจใส่ในการสอนอย่างเต็มที่
4. ครูขาดความรู้และวิธีการช่วยเหลือ เด็กที่มีปัญหา
5. ความสัมพันธ์ระหว่าง เด็กและครูไม่ใกล้ชิด เพียงพอ

การสำรวจปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ของครูในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดในเขตการศึกษาต่าง ๆ คือ เขตการศึกษา 3 (บุญลือ ชัยขวัญ 2521:122) เขตการศึกษา 5 (สมยศ วิวัฒน์ปรุณี 2521:122) เขตการศึกษา 6 (วิชาญ วนะสิทธิ์ 2521:113) และเขตการศึกษา 7 (บังอาจ บำรุงศรี 2521:122) ได้ผลสรุปที่สอดคล้องกันว่า ครูส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ครูสนใจที่จะแสวงหาความรู้เพิ่มเติม แต่ขาดแหล่งวิชาการและหนังสือที่จะค้นคว้า
2. ครูมีประสบการณ์ในการสอนมานาน แต่ไม่มีโอกาสได้รับการอบรม เสริมความรู้หรือสัมมนาการสอนคณิตศาสตร์
3. ครูต้องการความช่วยเหลือทางวิชาการจากศึกษานิเทศก์มาก
4. ครูมีชั่วโมงสอนและมีภาระความรับผิดชอบมาก ทำให้ไม่มีเวลาปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้นเท่าที่ควร
5. ครูส่วนใหญ่ไม่ค่อยได้ใช้อุปกรณ์การสอน สอนไปตามแบบเรียนโดยอธิบายตัวอย่าง และให้ทำแบบฝึกหัด

6. ครูไม่ได้รับงบประมาณในการทำอุปกรณ์การสอน ขาดความรู้และทักษะในการทำและใช้อุปกรณ์การสอน

7. ครูประสบปัญหาหนัก เรียนขาดเรียนบ่อย ทำให้การสอนไม่ต่อเนื่อง

8. เนื้อหาในหลักสูตรและแบบ เรียนคณิตศาสตร์ไม่เหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่น

นอกจากนี้ ยังมีข้อ เสนอแนะที่เกี่ยวกับครูที่สอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. การ เลือกครูที่สอนคณิตศาสตร์ควร เป็นผู้ที่ได้ เรียนวิชา เอกหรือวิชาโททาง คณิตศาสตร์ และ เป็นผู้ที่มีความสนใจและสมัครใจในวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ ควร เป็นผู้ ที่มีทักษะและความถนัดในวิชาคณิตศาสตร์ด้วย

2. ครูต้อง เตรียมการสอน ค้นคว้า และทำบันทึกการสอนประจำ

3. ครูควรใช้วิธีการสอน เพื่อให้เด็ก เรียน เรียนรู้และพบความจริงด้วยตนเอง แทนการบอกของครู และมุ่งให้นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ ควรจัดกิจกรรมหรือ อุปกรณ์ช่วยในการสอน เพื่อให้ เด็ก เกิดความ เข้าใจอย่างชัดเจน

4. ครูควรได้ตรวจแบบฝึกหัดของนักเรียนด้วยตนเอง

ศูนย์การศึกษาคณิตศาสตร์ และสมาคมคณิตศาสตร์แห่งชาติของฟิลิปปินส์ (Illuminada C. Coronel 1983:94) ได้จัดการอบรมครูที่สอนคณิตศาสตร์ พบว่า ปัญหาที่สำคัญของครู คณิตศาสตร์ คือ ปัญหาด้านความรู้ใน เนื้อหาและวิธีการสอนคณิตศาสตร์

เดวิส และคณะ (Edward J. Davis et.al. 1972:29-32) ได้ทำการศึกษา เพื่อพัฒนาสมรรถฐานของครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยใช้วิธีการอบรมครูประจำการ และนักศึกษาฝึกหัดครู พบว่า ผลกระทบที่สำคัญมากต่อการอบรมครูประจำการและนักศึกษา ฝึกหัดครู คือ ครูขาดความ เข้าใจใน เนื้อหาและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากผ่านการ เรียน คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการฝึกหัดครู โดยปราศจากความ เข้าใจคณิตศาสตร์ เบื้องต้น ดังนั้น สิ่งที่จะควรจะนำมาพิจารณา เกี่ยวกับการกำหนดสมรรถฐานสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ของครูประถม- ศึกษา คือ ความรู้ในด้าน เนื้อหาและวิธีการสอนคณิตศาสตร์ เบื้องต้น

สรุปได้ว่า ปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับตัวครูนั้มีหลายประการ ปัญหาหนึ่งที่สำคัญและน่าสนใจก็คือ ครูมีความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ดีหรือไม่ ซึ่งเป็นปัญหาที่สอดคล้องกับผลการวิจัยเกี่ยวกับความต้องการของครูที่สอนคณิตศาสตร์ (จำเนียร เสงี่ยมลักษณ์ 2522: 76) พบว่า ครูต้องการให้ผู้บริหารของโรงเรียนเลือกครูที่สมัครใจ และมีความรู้ในเนื้อหาและวิธีการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้การทำงานของครูมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ สนิท วงศ์แสงตา (2526:จ) สรุปผลการวิจัยไว้ว่า ครูคณิตศาสตร์ต้องการการนิเทศการสอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก ในด้านหลักสูตร เนื้อหาวิชา วิธีการสอน การวัดและประเมินผล และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อวยชิต ลือบรรยองศิริ (2527:จ) พบว่า ครูคณิตศาสตร์มีความต้องการการ เสริมสมรรถภาพทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้านหลักสูตรและเนื้อหาอยู่ในระดับมาก และมีความต้องการมาก เป็นอันดับหนึ่ง คือ การหาแหล่งความรู้ด้านเอกสาร สิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ ที่จะส่งเสริมความรู้ทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ดังนั้นจึง เป็นสิ่งที่ เน้นให้ เห็นอย่างชัดเจนว่า ปัญหาเกี่ยวกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ของครู เป็นปัญหาที่สำคัญ ถ้าครูที่สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปราศจากความ เข้าใจใน เนื้อหาคณิตศาสตร์เบื้องต้นแล้ว ก็ เป็นการยากที่จะสอนให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความสำคัญของความรู้ใน เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

คำหมาน คนไค (2523:23) กล่าวถึง อาชีพครูว่า ครูที่ดียอมทำงานเหมือนกับ เป็นพ่อแม่ ให้การศึกษาด้วยความรัก สอนนักเรียนเหมือนกับสอนลูกของตนเองด้วยหัวใจ ครูที่ดี มีคุณภาพน่าจะมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีความรู้ใน เรื่องที่จะสอนและความรู้เกี่ยวกับชีวิต และโลกหรือสังคม
2. มีฝีมือหรือความสามารถในการสอน และการส่งเสริมให้ เด็กเรียนได้เอง
3. มีแนวคิดและสติปัญญา สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ทำให้ชีวิตมีความสุขได้
4. มีคุณธรรมต่าง ๆ อันเป็นความดีงามของมนุษย์

ธีระ รุญเจริญ (2525:147-149) กล่าวว่า ปัจจัยที่ส่งเสริมให้การสอนมีประสิทธิผล ได้แก่

ก. ความรู้ของครู หมายถึง ความรู้สามัญและความรู้ทางวิชาชีพครู คือ ความรู้สามัญ ได้แก่ ความรู้ในวิชาการทั่วไป ความรู้ในเนื้อหาวิชาดี และลึกซึ้งพอที่จะถ่ายทอดให้นักเรียนได้มากนักน้อยเพียงใด และความรู้พิเศษบางอย่าง เช่น ดนตรี ขับร้อง ความรู้ทางวิชาชีพครู ได้แก่ ความรู้วิชาชีพเกี่ยวกับหลักการสอน การเลือกวิธีสอนให้เหมาะสม และได้ผลตามจุดประสงค์

ข. ทักษะของครู ได้แก่ ทักษะในการสอน ทักษะในการใช้ภาษา ทักษะในด้านมนุษยสัมพันธ์ ทักษะในการวิจัยและแก้ปัญหา และทักษะในการจัดชั้นเรียนในแบบต่าง ๆ

ค. สุขภาพของครู ซึ่งมีผลถึงจิตใจ ความคิด และการสอนของครู

ง. บุคลิกภาพของครู หมายถึง ลักษณะ เฉพาะบุคคลที่แสดงออกในสถานะหนึ่ง ๆ จนเกิด เป็นนิสัยหรือสัญลักษณ์อันเด่นชัด เช่น ความ เชื่อมั่นในตนเอง อารมณ์ การปฏิบัติงานสม่ำเสมอ ยุติธรรมและมีความรู้ทันสมัย เป็นต้น

จ. ทศนคติของครู ได้แก่ ความรู้สึกที่ดีต่อเพื่อนร่วมงาน ต่อนักเรียน และต่อวิชาที่สอน

สุภัทรา สุภาพ (2526:9) ได้รวบรวมความคิดเห็น เกี่ยวกับลักษณะของครูที่เด็กชอบ จากจดหมายของเด็กไว้ 15 ประการ คือ

1. มีความพอใจที่เป็นครู คือ ต้องพอใจที่จะสอน
2. มีความรู้ คือ อย่างน้อยต้องมีความรู้ในเรื่องที่สอน
3. มีคุณธรรม คือ ต้องใจกว้าง มีจริยธรรม ศีลธรรม มโนธรรม และยุติธรรม
4. รู้จัก เด็กที่สอน
5. ต้องไม่เอาปมด้อยของลูกศิษย์ไปวิจารณ์

6. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับ เด็ก
7. มีความสามารถในการถ่ายทอด คือ พูดจาชัดเจนไม่คลุมเครือ
8. มีบุคลิกภาพดี
9. มีวินัยในตนเอง
10. เป็นแบบอย่างที่ดี
11. สุขภาพดี
12. ทนต่อเหตุการณ์
13. รู้จักประยุกต์วิชาการให้เข้ากับการปฏิบัติ คือ เป็นการสอนสภาพความเป็นจริงของชีวิตให้เข้ากับการวิชาการ
14. มีเหตุผล
15. ใช้คำพูดที่เป็นมิตร ไม่ก้าวร้าว

อารี สัณหฉวี (2527:59-74) สรุปผลการสัมมนาการปฏิรูปการฝึกหัดครู ตามโครงการพัฒนาศึกษาอาเซียน เกี่ยวกับลักษณะของครูที่พึงประสงค์ว่า

1. ความเป็นครู คือ ทำตนเอง เป็นแบบอย่างที่ดี รัก เมตตาปราณีเด็ก รักอาชีพครู ใฝ่รู้ โลกทัศน์กว้าง รับผิดชอบหน้าที่ ยอมรับการเปลี่ยนแปลง มีวุฒิภาวะบุคลิกธรรม มีชีวิตที่สงบ และเรียบง่าย มีบทบาทในการช่วยเหลือชุมชนมากขึ้น
2. มีความรู้ดีในด้านดังต่อไปนี้
 - 2.1 วิชาเฉพาะ มีความรู้ลึกซึ้ง เหมาะสมตามระดับการศึกษาที่จะสอน
 - 2.2 วิชาชีพครู วิทยาการจัดการ จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน การวิจัยและการประเมินผล
 - 2.3 ความรู้ทั่วไป โดยเฉพาะ เรื่องการส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม การอนุรักษ์ ธรรมชาติ

3. มีความสามารถในการสอน วิธีการอบรม การพัฒนาและการ เป็นผู้นำ ผู้ตาม และผู้ประสานงานที่ดี โดยได้รับการฝึกปฏิบัติ เหมาะสมจน เกิดทักษะ

ปรีชา สุขคุณ (2527:5-8) กล่าวว่า ครูที่ดีจะต้องมีคุณลักษณะประกอบ 6 ประการ คือ

1. ครูที่ดีต้องมีความรอบรู้ในวิชาที่จะสอน
2. ครูที่ดีต้อง เชี่ยวชาญในเทคนิคการสอน
3. ครูที่ดี เป็นผู้รู้และมีความคิดสร้างสรรค์
4. ครูที่ดีมีนิสัยในการประ เหมินผลหรือวัดผลอยู่เสมอ
5. ครูที่ดีมีความปรารถนาที่จะสอนอยู่เสมอ
6. ครูที่ดีมีความสามารถในการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

ประดินันท์ อุปรมัย (2527:65-66) กล่าวว่า อนาคตของเด็กจะเป็นอย่างไร ครูต้องวางรากฐานให้ เด็กมีความรู้ความสามารถตามที่สังคมต้องการ ดังนั้น ครูจึงควรมี ลักษณะดังนี้

1. ครูมีความรู้ดี
2. มีทักษะในการถ่ายทอด มีเทคนิควิธีการสอน เด็ก ต้องให้คิด เป็น ทำ เป็น แก้ปัญหา เป็น บ้อนคำถามต่าง ๆ ให้เด็ก เป็นทักษะที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้
3. มีคุณลักษณะและ เจตคติ ถ้าครูมีคุณสมบัติอันเป็นแบบอย่างในทางที่ดี ทันสมัย สมสมัย การวางตัว เป็นสิ่งสำคัญ เพราะ เด็ก เรียนรู้จากผู้ที่อยู่ใกล้

เจียรนัย พงษ์ศิวาลัย (2528:18-23) กล่าวว่า คุณสมบัติที่ช่วยให้ครูมีประสิทธิภาพ สามารถสอนให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ มี 4 ประการ คือ

1. มีความรอบรู้ใน เรื่องทฤษฎีเกี่ยวกับการ เรียนรู้ และพฤติกรรมของมนุษย์
2. มีทัศนคติที่ทำให้ เกิดการเรียนรู้ และมนุษย์สัมพันธ์อย่างแท้จริง



3. มีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่จะสอน
4. มีเทคนิคและความชำนาญทางการสอน

จากความคิด เห็นของนักการศึกษาต่างกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ลักษณะของครูที่ดี หรือครูที่พึงประสงค์ ควรมียุทธศาสตร์ดังนี้

1. ความรู้ของครู ได้แก่ มีความรู้ในวิชาที่จะสอนอย่างลึกซึ้ง และความรู้ในวิชาชีพที่เกี่ยวกับกระบวนการ เรียนการสอน
2. ทักษะของครู ได้แก่ ทักษะในการสอน ทักษะในการใช้ภาษา ทักษะในการวิจัย และการแก้ปัญหา และทักษะในการจัดชั้น เรียนในรูปแบบต่าง ๆ
3. สุขภาพของครู ซึ่งมีผลถึงจิตใจ ความคิดและการสอนของครู
4. บุคลิกภาพของครู ได้แก่ ลักษณะ เฉพาะบุคคลที่แสดงออกจน เป็นนิสัย หรือ สัญลักษณ์อันเด่นชัด เช่น อารมณ์ ยุติธรรม และการปฏิบัติงาน เป็นต้น
5. ทศนคติของครู ความรู้สึกที่ดีต่อ เพื่อนร่วมงาน ต่อ นักเรียน และต่อวิชาที่สอน

การสรุปความคิด เห็นดังกล่าวข้างต้น เป็นลักษณะของครูทั่ว ๆ ไป ซึ่งนักการศึกษา ส่วนมากให้ความสำคัญกับคุณลักษณะที่ว่า ครูควรมีความรู้ในวิชาที่สอนอย่างลึกซึ้ง ดังนั้น ในการ เรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงควรพิจารณาลักษณะของครูคณิตศาสตร์ที่ดี ซึ่งจะนำมากล่าวต่อไป

สุพจน์ ชะนะมา (2518:38-40) กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชา คณิตศาสตร์ จะดำเนินไปได้อย่างราบรื่น ได้ผลสมความมุ่งหมายมากน้อย เพียงไรนั้น ย่อมขึ้น อยู่กับความสามารถของผู้สอน ทั้งในด้านความรู้และวิธีการสอน ความรู้ของครูที่จะนำไปใช้ สอนคณิตศาสตร์ เป็น เรื่องสำคัญอันดับหนึ่ง ครูจะต้องมีความรู้และ เข้าใจ เนื้อหาวิชาที่สอนนั้นอย่าง ลึกซึ้ง ครูที่มีความรู้สูงมาก เพียงใด ย่อมจะมองเห็นความ เกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่าง เนื้อหาต่าง ๆ ในวิชานั้นได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยให้ครูผู้สอน เกิดความคิดในวิธีสอนในระบบต่าง ๆ ได้อย่างมี ประสิทธิภาพและรวดเร็ว เป็นการสร้างรากฐานในทางความรู้และความสามารถที่ถูกต้องและ แน่นนอนแก่นัก เรียน นอกจากนี้ ครูควรจะถกถามตัวเองในเรื่องต่อไปนี้

หน้าที่ของครูมีอะไร

วิชาคณิตศาสตร์ เป็นอย่างไร

เนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ที่จะสอน เป็นอย่างไร

สภาวะการณ์ของนักเรียนที่จะเรียน เป็นอย่างไร

สอนไปทำไม

ประเมินผลอย่างไร

ดีหรือไม่ ควรที่จะแก้ไข ปรับปรุงอย่างไร

ถ้าครูผู้สอนคณิตศาสตร์ทุกท่านพยายามสำรวจ และปรับปรุงตนเองทั้งในด้านความรู้และวิธีสอน อยู่เสมอ ความใหม่ทางด้านวิชาการและวิธีการสอนก็จะเกิดขึ้นอยู่เสมอ ปัญหาของ "คณิตศาสตร์ แผนใหม่" ก็จะหมดไป

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520:24) กล่าวว่า เด็กจะเรียน เลขอย่าง เข้าใจ เมื่อ เด็กได้ค้นพบข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง องค์ประกอบที่จะ ช่วยสร้างความ เข้าใจอย่างแท้จริงในการ เรียน เลขให้แก่ เด็ก อาจกล่าวได้ดังนี้

1. เด็กจะต้องมีความพร้อมที่จะ เรียน คือ เด็กอยู่ในภาวะที่จะมองเห็นประสมการณ์ กิจกรรม และวัสดุต่าง ๆ อย่างมีความหมาย
2. ครูจะต้องมีความรู้เพียงพอ เกี่ยวกับ เลขคณิต เบื้องต้น และมีความ เข้าใจในการ ลำดับขั้นการคิดของ เด็ก เกี่ยวกับ เลขคณิต

ลัดดา ภูเกียรติ (2526:16) กล่าวถึงการสอนวิชาคณิตศาสตร์ว่า ครูจะต้อง เตรียมการสอนอย่างดี โดยมีความรู้ ความ เข้าใจในบทเรียนที่จะสอนอย่างกว้างขวาง เตรียม วิธีสอน ตลอดจนอุปกรณ์การสอนที่จะช่วยให้การสอน เป็นไปด้วยดี ทำให้ครูมีความมั่นใจในการ สอนมากขึ้น

ยุพิน พิพิธกุล (2524:490-493) และ เอื้อจิตร พัฒนจักร (2527:30-34) มีความคิด เห็นสอดคล้องกันว่า สมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์ที่ควรจะมี คือ

1. สมรรถภาพทางด้านวิชาการ คือ

1.1 ความรู้ในด้าน เนื้อหาสาระวิชาคณิตศาสตร์ และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

1.2 ความรู้ในด้านจิตวิทยา เกี่ยวกับการ เรียนการสอน

1.3 ความรู้ด้านการใช้สื่อทัศนูปกรณ์

1.4 ความรู้ด้านการใช้ห้องสมุดและการวิจัย

2. สมรรถภาพด้านหลักสูตร

2.1 เข้าใจขอบข่าย เนื้อหาและความมุ่งหมายของหลักสูตร

2.2 ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพการ เรียนการสอน และความต้องการ และสภาพของท้องถิ่น

3. สมรรถภาพด้านการดำเนินการสอน ได้แก่ การ เตรียมตัวในการสอน การเตรียมการสอน ซึ่งรวมทั้งการวัดและประเมินผลด้วย

4. สมรรถภาพด้านมนุษยสัมพันธ์

5. สมรรถภาพด้านเจตคติ คือ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และอุทิศตนในความ เป็นครู

คริตเทนเดน (Crittenden 1974:428) กล่าวว่า คุณลักษณะที่สำคัญของครูคณิตศาสตร์ คือ มีความรู้ในเนื้อหาวิชาดี มีเทคนิคการสอนดี ใช้สื่อการสอนได้เหมาะสม จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสม และ เป็นผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่ดีด้วย

ไฮเวอร์ค เอฟ เฟร์ (Howard F. Fehr 2516:56) กล่าวในการสัมมนาวิชาคณิตศาสตร์ว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ ครูจำเป็นต้องรู้ เนื้อหาของคณิตศาสตร์แผนใหม่ และรู้ว่า จะสอนอย่างไร ทั้งจะต้องมีความ เชื่อมั่นว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบนี้ จะทำให้นัก เรียนอ่านออก เขียนได้ เชิงคณิตศาสตร์

สุวัฒนา อุทัยรัตน์ (2524:38) สรุปว่า ครูคณิตศาสตร์นั้นควร เป็นบุคคลที่ใกล้ชิดกับเด็ก จึงจะมีส่วนช่วย เด็กที่เรียนอ่อนวิชาคณิตศาสตร์ได้ และควรมีลักษณะพิเศษ ดังนี้

1. รู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
2. ชอบวิชาคณิตศาสตร์
3. ศึกษาค้นคว้า หาความรู้ เกี่ยวกับวิชานี้สม่ำเสมอ
4. มีความสามารถในการ เสนอความคิดต่าง ๆ ให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี
5. เข้าใจในกระบวนการ เรียนการสอน

นอกจากลักษณะทั้ง 5 ข้อนั้นแล้ว ครูจะต้องมีประสบการณ์ในการสอน มีความรู้ใน ด้านจิตวิทยา และรู้พื้นฐานทางครอบครัวของนักเรียน

ชูชาติ เขิงฉลาด (2525:56) กล่าวว่า ในการสอนนักเรียนที่เก่งทางคณิตศาสตร์ ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ครูควรรู้จักนักเรียน เป็นอย่างดี เกี่ยวกับความสามารถ ความสนใจ และลักษณะนิสัย ตลอดจนสิ่งแวดล้อมของนักเรียน
2. ครูควรจะมีความรู้ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เป็นอย่างดี และจำต้องหาคำถาม และปัญหาที่กระตุ้นให้ เกิดความคิด
3. ครูควรรู้จัก เวลา แห่หลังค้นคว้า และกระตุ้นให้นักเรียนทำงานตามลำพัง
4. ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนใช้วัสดุ หนังสือ เอกสาร จุลสาร วารสาร และหนังสืออ่านประกอบต่าง ๆ
5. ครูควรจัดกิจกรรมพิเศษต่าง ๆ
6. ครูควรส่งเสริมความเป็นผู้นำ และทักษะในการสื่อความหมายในรูปแบบต่าง ๆ
7. ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้กว้างขวางมากขึ้น โดยปรับปรุงการสอน ด้วยการหา เรื่องใหม่ ๆ มาสอน หาโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดและแก้ปัญหา และสร้างบรรยากาศในห้องเรียนที่จะกระตุ้นความสนใจ

8. ครูควรจะติดต่อและรายงานผู้ปกครอง นักเรียนได้ทราบถึงความก้าวหน้าทางคณิตศาสตร์ เพื่อจะได้ส่งเสริมได้ถูกทาง

9. ควรเอาใจใส่นักเรียนเก่งในด้านการทำงานให้มีความละเอียด ประณีต รอบคอบและมีระเบียบ

นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวกับลักษณะของครูคณิตศาสตร์ ของ เซมาดินี (Zbigniew Semadini 1983:96-98) นักการศึกษาชาวโปแลนด์ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีสอนคณิตศาสตร์ ในระดับการฝึกหัดครู พบว่า การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จะประสบผลสำเร็จได้ ต้องอาศัยครูคณิตศาสตร์ที่มีความรู้ในเนื้อหาและวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ดี นอกจากนี้ ครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์จะต้องมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

พัชรินทร์ เทมโชติ (2523:69) ได้ศึกษาความคิดเห็น เกี่ยวกับสมรรถภาพครูคณิตศาสตร์จากนักการศึกษา ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหารการศึกษา ครูคณิตศาสตร์และนักเรียน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของกลุ่มบุคคลดังกล่าว และเพื่อหาสมรรถภาพอันพึงประสงค์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างโดยส่วนรวมมีความเห็นว่า สมรรถภาพที่ครูคณิตศาสตร์ควรมีมาก คือ สมรรถภาพด้านความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน เตรียมการสอนและมีความมั่นใจในเนื้อหาที่จะสอน มีจุดมุ่งหมายในการสอน ติดตามผลการเรียนของนักเรียน และมีความยุติธรรมในการตรวจให้คะแนน

คณะอนุกรรมการวิจัยและจัดทำหลักสูตรผลิตครูคณิตศาสตร์ (2525:173) ทำการวิจัย เพื่อจัดทำโครงร่างหลักสูตรปริญญาตรีผลิตครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ได้สรุปผลการวิจัย เกี่ยวกับสมรรถภาพและอันดับความสำคัญของสมรรถภาพสำหรับครูคณิตศาสตร์มีระดับมัธยมศึกษาว่า ลำดับความสำคัญของสมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์มัธยมศึกษา มีดังนี้

1. มีความรู้เนื้อหาสาระในวิชาคณิตศาสตร์
2. มีทักษะในการใช้เทคนิคและวิธีสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. มีทักษะในการ เลือก เทคนิคและวิธีสอนได้อย่าง เหมาะสม
4. มีความรู้ เกี่ยวกับหลักสูตรมัธยมศึกษา และหลักสูตรระดับอื่นที่เกี่ยวข้อง
5. มีคุณสมบัติของครุศาสตร และ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
6. มีทักษะในการสอดแทรกและ เสริมสร้าง เจตคติในวิชาคณิตศาสตร์
7. มีทักษะในการวัดและประเมินผลการ เรียนการสอน
8. มีทักษะในการแก้ปัญหา เฉพาะหน้า
9. มีทักษะในการ เขียนจุดมุ่งหมายของการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตร
10. มีทักษะในการใช้ความรู้ทางจิตวิทยา เกี่ยวกับการ เรียนการสอน
11. มีทักษะในการ เขียนและใช้แผนการสอน
12. มีทักษะในการทำงานร่วมกันและมีมนุษยสัมพันธ์

จะ เห็นว่า การวิจัยที่ เกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งในระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา ได้ผลการวิจัยที่สอดคล้องกับความคิดเห็นของนักการศึกษาส่วนมากว่า ลักษณะของครุศาสตรที่สำคัญหนึ่ง คือ มีความรู้ใน เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์โดย เฉพาะ ถ้าเป็นครูที่สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา จะต้องมีความรู้ใน เนื้อหาคณิตศาสตร์ เบื้องต้น และมี ความรู้ใน เนื้อหาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษาเป็นอย่างดี นอกจากนี้ ครูที่สอนคณิตศาสตร์จะต้องมีทักษะในการสอนคณิตศาสตร์ และมี เจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วย

วิชาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับครูประถมศึกษา ตามหลักสูตรฝึกหัดครูของสถาบันฝึกหัดครู

การวิ เคราะห์ขอบข่ายของ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับครูประถมศึกษา ในการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยศึกษา เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่มีในหลักสูตร การฝึกหัดครูของสถาบันฝึกหัดครูต่าง ๆ ดังนี้

1. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่

3. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
4. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
6. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
7. วิทยาลัยครู

หลักสูตรฝึกหัดครูของสถาบันต่าง ๆ จัดวิชาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับครูไว้ในหมวดวิชาที่แตกต่างกัน คือ

1. จัดอยู่ในหมวดวิชาบังคับ คือ หลักสูตรของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และวิทยาลัยครู โดยเฉพาะคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้มีการปรับหลักสูตรใหม่ใน พ.ศ. 2527 (2527: 37)

2. จัดเป็นหมวดวิชาเลือก คือ หลักสูตรของคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดังนั้น จึงได้รวบรวมรายละเอียดของ เนื้อหาวิชาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์พื้นฐานของแต่ละสถาบันฝึกหัดครู

หลักสูตรของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2527: 37-38) กำหนดให้นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาประถมศึกษาทุกคน ต้องผ่านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 วิชา คือ

215120 คณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา

- เนื้อหา
1. ตรรกศาสตร์ และการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์
 2. ระบบจำนวนจริง
 3. การแก้สมการและอสมการ

4. เซต ความสัมพันธ์ กราฟของสัมพันธ์
5. ฟังก์ชัน กราฟของฟังก์ชัน
6. แมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนท์

215121 คณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา

เนื้อหา

1. ระบบจำนวน เต็มที่ไม่ใช่จำนวนลบ
2. ระบบจำนวน เต็ม
3. ทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวน
4. เศษส่วน ทศนิยม จำนวนตรรกยะ และจำนวนจริง
5. การจัดลำดับ และการเลือกหมู่
6. ทฤษฎีทวินาม
7. หลักเบื้องต้นของความน่าจะเป็น

215220 คณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา

เนื้อหา

1. จุด เส้นตรง ระนาบ มิตี คุณสมบัติของเส้นตรงและระนาบ
2. มุม
3. รูปปิด รูปหลายเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม และคุณสมบัติ
4. การเท่ากันทุกประการ
5. รูปสามเหลี่ยมคล้าย
6. พื้นที่และปริมาตร ปริมาตรของทรงกลม ทรงกระบอกและกรวย

หลักสูตรของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ (2528:49) กำหนดให้
 นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาประถมศึกษาทุกคน ต้องผ่านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 101

คณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เซต
2. ตรรกศาสตร์
3. ระบบคณิตศาสตร์
4. ระบบจำนวน
5. พัฒนาการของระบบการคำนวณ
6. การประยุกต์ของคณิตศาสตร์
7. ความน่าจะเป็นและสถิติ

หลักสูตรของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ กำหนดให้นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาประถมศึกษาทุกคน ต้องผ่านการเรียนวิชา 266-215 หลักคณิตศาสตร์ สำหรับครูประถม (คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 2527:233) ซึ่งมี เนื้อหาวิชาดังนี้

1. โครงสร้างทางคณิตศาสตร์
2. กระบวนการของ เหตุและผล
3. ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์
4. การพิสูจน์แบบคณิตศาสตร์
5. โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ของระบบ เซต
6. โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ของระบบจำนวน

หลักสูตรของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2522:117) ได้กำหนดให้วิชาคณิต 101 คณิตศาสตร์ เบื้องต้น เป็นวิชาบังคับสำหรับนักศึกษาสาขาประถมศึกษา โดยให้คำอธิบายรายวิชา (2522:24) ดังนี้

1. ตรรกศาสตร์ เบื้องต้น
2. เซต
3. ความสัมพันธ์
4. ฟังก์ชัน

5. คุณสมบัติของจำนวน

หลักสูตรของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร (2522:22) กำหนดให้วิชาคณิตศาสตร์ทั่วไป เป็นวิชาเลือก ซึ่งมี เนื้อหาวิชา (มหาวิทยาลัยศิลปากร 2527:37)

1. เซต
2. ระบบจำนวน
3. ตรรกศาสตร์เบื้องต้น
4. ระเบียบและวิธีการทางสถิติเบื้องต้น
5. ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น

หลักสูตรของคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2525:41) กำหนดให้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับครู เป็นวิชาเลือก ซึ่งมี เนื้อหาวิชา (คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2525:66) ดังนี้

1. ระบบจำนวน
2. จำนวนคอมเพล็กซ์
3. ระบบตัวเลขแห่งสัญกรณ์
4. เลขชี้กำลัง
5. จำนวนตรรกยะ
6. จำนวนอตรรกยะ
7. ลอการิทึม
8. ความสัมพันธ์
9. ฟังก์ชัน

หลักสูตรปริญญาตรีทางการศึกษา สาขาวิชาการประถมศึกษา ของกรมการฝึกหัดครู (2525:84) กำหนดให้นักศึกษาวิชาเอก สาขาประถมศึกษาทุกคน เรียนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา โดยมี เนื้อหาดังนี้

1. เขต
2. ระบบจำนวน
3. ระบบตัวเลขแห่งสัญกรณ์
4. จำนวนตรรกยะ และอตรรกยะ
5. ลอการิทึม
6. ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันและกราฟ
7. จุด เส้น มุม ระนาบ และรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต
8. ความยาวรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร
9. ความสมมาตร และความคล้าย ความเท่ากันทุกประการ
10. สมการและอสมการ
11. ตัวประกอบ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.
12. แผนภูมิ แผนรูปภาพ คู่อันดับและกราฟ

จาก เนื้อหาวิชาในหลักสูตรการฝึกหัดครู ของสถาบันฝึกหัดครู ที่ผลิตครูประถมศึกษา
ต่าง ๆ ข้างต้น พอลจะสรุปเป็นตาราง เพื่อให้ เห็นชัดเจนได้ดังนี้ คือ

ตารางที่ 2 สรุปหัวข้อของ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครูตามหลักสูตรของแต่ละสถาบันฝึกหัดครู

หัวข้อของ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครู	สถาบันฝึกหัดครู						
	ศศ. มข.	ศศ. มช.	ศศ. มอ.	ศศ. มศว.	ศศ. มศก.	ครุฯ จพ.	วค.
1. ตรรกศาสตร์	✓	✓	✓	✓	✓		
2. ระบบและโครงสร้างของคณิตศาสตร์		✓	✓				
3. ระบบจำนวน (จำนวนเต็ม ตรรกยะ และ อตรรกยะ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. การพัฒนาระบบการคำนวณ และการปฏิบัติ การทางคณิตศาสตร์	✓	✓					

ตารางที่ 2 (ต่อ)

หัวข้อของ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครู	สถาบันฝึกหัดครู						
	ศศ. มข.	ศศ. มช.	ศศ. มอ.	ศศ. มศว.	ศศ. มศก.	ครุฯ จพ.	วค.
5. สมการ อสมการ และการแก้สมการ	✓						
6. เซต	✓	✓	✓	✓	✓		✓
7. ฟังก์ชัน และกราฟของฟังก์ชัน	✓			✓		✓	✓
8. ความสัมพันธ์ และกราฟของความสัมพันธ์	✓			✓		✓	✓
9. แมทริกซ์ และดี เทอร์มิแนนท์	✓						
10. ทฤษฎีทวินาม	✓						
11. ความน่าจะเป็น	✓	✓			✓		
12. สถิติ		✓			✓		✓
13. เรขาคณิต	✓						✓

หมายเหตุ เครื่องหมาย ✓ แสดงว่า มีการสอนในสถาบันฝึกหัดครูนั้น ๆ

- ศศ. มข. หมายถึง คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ศศ. มช. หมายถึง คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ศศ. มอ. หมายถึง คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ศศ. มศว. หมายถึง คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ศศ. มศก. หมายถึง คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
- ครุฯ จพ. หมายถึง คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วค. หมายถึง วิทยาลัยครู

จากตารางสรุป หัวข้อของ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครูตามหลักสูตรของแต่ละสถาบันฝึกหัดครู พบว่า เรื่องที่มีการจัดการเรียนการสอนในสถาบันฝึกหัดครูทั้ง 7 สถาบัน เรียงตามลำดับดังนี้

- เรื่องระบบจำนวน จัดให้มีการสอนทุกสถาบัน
- เรื่อง เซต จัดให้มีการสอน 6 สถาบัน
- เรื่องตรรกศาสตร์ จัดให้มีการสอน 5 สถาบัน
- เรื่องฟังก์ชัน และกราฟของฟังก์ชัน และ เรื่องความสัมพันธ์และกราฟของความสัมพันธ์ จัดให้มีการสอน 4 สถาบัน
- เรื่องความน่าจะเป็น และ เรื่องสถิติ จัดให้มีการสอน 3 สถาบัน
- เรื่องระบบและโครงสร้างของคณิตศาสตร์ เรื่องการพัฒนาระบบการคำนวณ และการปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ และ เรื่อง เรขาคณิต จัดให้มีการสอน 2 สถาบัน
- เรื่องสมการ อสมการและการแก้สมการ เรื่องแมทริกซ์ และดี เทอร์มิแนนซ์ และทฤษฎีทวินาม จัดให้มีการสอนเพียง 1 สถาบันเท่านั้น

งานวิจัยที่ เกี่ยวกับ เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับครูประถมศึกษา

เซอร์ริลด์ (James M. Sherrill 1976:224-228) สํารวจความต้องการเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา 313 คน พบว่า ครูประถมศึกษา 202 คน เสนอให้นักศึกษาฝึกหัดครู ซึ่งจะ เป็นครูในอนาคต ควรที่จะได้ เรียนเกี่ยวกับ เนื้อหาและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในขณะที่สถาบันศึกษาฝึกหัดครูส่วนมาก ไม่มีวิชาที่ เกี่ยวกับ เนื้อหาหรือวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงว่า สถานศึกษาฝึกหัดครู เห็นความสำคัญของวิชาที่ เกี่ยวกับ เนื้อหาวิชาและวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์น้อยกว่าความต้องการของครู ดังนั้น สถานศึกษาฝึกหัดครูต่าง ๆ ควร เพิ่มวิชาที่ เกี่ยวกับ เนื้อหาและวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของครูในสภาพการ เรียนการสอนของนัก เรียนชั้นประถมศึกษาที่แท้จริง

ส เตอ เกส (David A. Sturges 1983:126-128) นักการศึกษาชาวอังกฤษ ได้ทำการศึกษา เกี่ยวกับ เนื้อหาและวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครู พบว่า ความรู้ใน เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์มาก ครูจะได้รับความรู้ใน เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์จากการ เรียนในระดับการฝึกหัดครู และการอบรม ซึ่งจะได้ทั้ง เนื้อหา วิชาคณิตศาสตร์ และแนวทางในการประยุกต์ใช้สอนนักเรียนอีกด้วย นอกจากนี้ ครูจะได้รับ ความรู้จากการศึกษาด้วยตนเอง จากหนังสือที่ เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา นั้น ครูไม่จำ เป็นต้องมีความรู้ใน เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นสูง แต่ควรจะมี ความรู้ใน เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อย่างกว้าง ๆ และครอบคลุม เรื่องในชั้นประถมศึกษา

ประยูร อาษานาม (2525:19) ทำการวิจัย เกี่ยวกับการ เตรียมครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา พบว่า ในการ เตรียมครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา จะต้อง เน้นสมรรถภาพ ด้านความรู้ เกี่ยวกับ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ หลักการและวิธีสอน รวมทั้ง เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากการศึกษาวิจัยพบว่า การจัดรายวิชาแบบบูรณาการ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และวิธีสอนวิชา คณิตศาสตร์ไว้ด้วยกัน จะทำให้ครู เข้าใจ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี และมีเจตคติที่ดีต่อวิชา คณิตศาสตร์ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา ควร เป็น เนื้อหาวิชาที่สามารถนำ มโนคติ และหลักการที่ เอื้ออำนวยต่อการนำมโนคติและหลักการ สอนในระดับประถมศึกษา

อ่ำไพ สุจริตกุล และคณะ (2525:25) ได้ศึกษาขอบ เขต หน้าที่ และเกณฑ์ มาตรฐานของการสอนระดับประถมศึกษาในด้านความรู้ของครู ทักษะการสอน เจตคติของครู และหน้าที่และงานของครู พบว่า ในด้านความรู้วิชาสามัญนั้น ครูประถมศึกษาจะต้องมีความรู้ วิชาคณิตศาสตร์ คือ การคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง รู้หลัก เบื้องต้นและเนื้อหา เบื้องต้นของวิชาคณิตศาสตร์

รายงานการวิจัยคณะที่ 1 เรื่อง การศึกษาความสอดคล้องระหว่างหลักสูตรการ ฝึกหัดครูกับหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (คณะวิจัยที่ 1 โครงการปรับปรุงหลักสูตร การฝึกหัดครู 2525:10) กล่าวว่า สมรรถภาพด้านความรู้ของครูประถมศึกษา หมายถึง ความรู้ใน เนื้อหาวิชาและความรู้ทางวิชาชีพครู ในส่วนที่ เป็นความรู้ใน เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

นั้น ครูประถมศึกษาควรมีความรู้ในเรื่องเลขฐานต่าง ๆ โดยเฉพาะฐาน 10 เรขาคณิต การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม และ เรื่องอื่น ๆ เช่นเดียวกับ เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มทักษะหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

ดอสซี (John A. Dossey 1981:24-26) นักการศึกษาชาวอเมริกันได้ศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโปรแกรมการเตรียมคณิตศาสตร์ศึกษาสำหรับครูประถมศึกษา พบว่า องค์ประกอบที่น่าสนใจเกี่ยวกับการเตรียมครูคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา มี 3 ประการ คือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ วิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และประสบการณ์การฝึกสอน นอกจากนี้ ยังได้ทำการศึกษาถึงความต้องการเกี่ยวกับโปรแกรมการเตรียมวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาของครูประถมศึกษาของสถานศึกษาฝึกหัดครูต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกาและแคนาดา ได้ผลสรุปว่า อาจารย์ที่สอนนักศึกษาฝึกหัดครูควรจะต้องปรับปรุงเนื้อหาและวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเพิ่มหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ทั้งเนื้อหาและวิธีการสอน แต่ควรพิจารณาถึง เรื่องที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรของการศึกษาระดับปฐมวัยและประถมศึกษาด้วย นอกจากนี้ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ควร เน้นในหลักสูตรของคณิตศาสตร์ศึกษาสำหรับครูประถมศึกษา คือ เรื่องระบบจำนวน จำนวนทั้งหมด (Whole number) เศษส่วน ทศนิยม เซต สถิติ และ เรขาคณิตเบื้องต้น สำหรับครูคณิตศาสตร์

อีโนช และกาเบล (Larry G. Enoshs & Dorothy L. Gabel 1984:677) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่องความคิดรวบยอด เกี่ยวกับปริมาตรของนักศึกษาฝึกหัดครู พบว่า นักศึกษาฝึกหัดครูส่วนมากไม่ เข้าใจ เกี่ยวกับความคิดรวบยอดของปริมาตร ไม่สามารถจะบอกถึงความแตกต่างระหว่างปริมาตรและพื้นที่ผิว และมีวิธีการแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับปริมาตรและพื้นที่ผิว โดยวิธีการจำ แต่ในหลักสูตรประถมศึกษาได้กำหนดให้มีการเรียนการสอนเรื่องปริมาตร ดังนั้น ครูประถมศึกษาจึงควรจะต้องทำความเข้าใจในความคิดรวบยอดของปริมาตรนี้ก่อน เพราะครู จะต้องจัดการ เรียนการสอนให้นัก เรียน เรียนรู้ เกี่ยวกับความคิดรวบยอดของปริมาตร มากกว่า การจำสูตรและนำสูตรไปใช้



ไรท์ซิง (Gerald R. Rising 1983:118-120) นักการศึกษาชาวอเมริกัน ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาครุคณิตศาสตร์ พบว่า การจัดการฝึกหัดครุคณิตศาสตร์ในด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์นั้น ควรจัดวิชาที่เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะความคิดรวบยอดของเนื้อหาขั้นพื้นฐานทางพีชคณิต กรรรมวิธีทางเลขคณิตและเรขาคณิต เป็นต้น เพื่อให้ครูมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ดีที่สุด นอกจากนี้ ควรจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาฝึกหัดครุ โดยคำนึงถึงคำถามที่ว่า นักศึกษาฝึกหัดครุจะเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร และจะนำไปสอนนักเรียนประถมศึกษาอย่างไร

น้อมศรี เคท (2528:68-75) ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของนิสิตคณะครุศาสตร์ สาขาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า นิสิตคณะครุศาสตร์ สาขาประถมศึกษา ที่จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงกว่า นิสิตที่จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายศิลป์ภาษา และได้เสนอแนะไว้ว่าควรจัดวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา โดยให้เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เป็นวิชาบังคับสำหรับนิสิตสาขาประถมศึกษา ที่มีได้เลือกวิชาเอกหรือโททางคณิตศาสตร์

จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การปรับปรุงคณิตศาสตร์ศึกษาสำหรับการฝึกหัดครุ ควรจะจัด เป็นรายวิชาแบบบูรณาการเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากจะทำให้ผู้เรียน เข้าใจคณิตศาสตร์ได้ดี และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา ควรเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอดหลักเบื้องต้น เนื้อหาเบื้องต้นของเรื่องต่าง ๆ ดังนี้ คือ เซต ระบบจำนวน เลขฐาน 10 การบวก การลบ การคูณ และการหาร เศษส่วน ทศนิยม เรขาคณิตเบื้องต้น การวัด และปริมาตร และสถิติเบื้องต้น

จากการศึกษาผลการวิจัย บทความจากวารสาร และเอกสารต่าง ๆ ตลอดจนหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์

ตามหลักสูตรการฝึกหัดครูของสถาบันฝึกหัดครูทั้ง 7 สถาบัน พอจะสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับนามธรรมยากที่จะเข้าใจ ทั้งยังจัดเป็นวิชาที่สำคัญมากในการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งนิภา ศรีเลณวัติ (25:1) กล่าวว่า "คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการแขนงอื่น ๆ เกือบทุกแขนง เป็นพื้นฐานสำหรับค้นคว้าวิจัยทุกประเภทจนได้รับยกย่องว่า คณิตศาสตร์เปรียบเหมือนราชินีของวิทยาศาสตร์" ครูเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ที่ทำให้การสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ที่ครูควรพิจารณาก็คือ ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยมีเนื้อหาที่ประกอบด้วยหลักเบื้องต้นของเรื่องต่าง ๆ คือ เซต ระบบจำนวน และฐาน 10 การบวก การลบ การคูณ และการหาร เศษส่วน ทศนิยม เรขาคณิตเบื้องต้น การวัดและปริมาตร และสถิติเบื้องต้น ซึ่งเนื้อหาคณิตศาสตร์เหล่านี้ เป็นส่วนหนึ่งที่น่าไปเป็นส่วนประกอบในการพิจารณาในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย