

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องความต้องการพัฒนาการสอนของครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา  
ศึกษาในจังหวัดภูเก็ต ได้เสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ความหมายและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

จุดประสงค์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

โครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

แนวคิดของนักจิตวิทยาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

หลักการสอนคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

ปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

การเตรียมการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การใช้สื่อการสอน

การสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน

การวัดและประเมินผล

การสอนซ่อมเสริม

### ความหมายและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

#### 1. ความหมายของคณิตศาสตร์

การที่จะสอน คณิตศาสตร์นั้นก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจกับความหมายของ  
คณิตศาสตร์ เพื่อจะได้ทราบแนวทางและขอบเขตของวิชาซึ่งพอจะกล่าวถึงความหมาย

โดยสังเขปดังนี้

คณิตศาสตร์ (Mathematics) ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2525 (2530 : 162) ให้ความหมายว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ เวบสเตอร์ (Webster, 1980 : 1110) อธิบายว่า คณิตศาสตร์ หมายถึง กลุ่มของวิชาที่ว่าด้วย เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส ฯลฯ ซึ่ง เกี่ยวกับปริมาณ (Quantities) ขนาด (Sizes) รูปร่าง (Forms) และความสัมพันธ์ (Relation) โดยการใช้จำนวน (Number) และ สัญลักษณ์ (Symbols) เป็นเครื่องช่วย

ดังนั้นความหมายของคณิตศาสตร์จึงพอสรุปได้ว่า เป็นกลุ่มของวิชาต่าง ๆ ที่ว่าด้วยการคิดคำนวณ โดยอาศัยตัวเลขและสัญลักษณ์เป็นเครื่องมือ

## 2. ความสำคัญของคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์มีความจำเป็นและมีบทบาทสำคัญยิ่งในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ได้มีผู้ที่กล่าวถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์หลายท่าน ดังนี้

พนัส หันนาคินทร์ (2526 : 1-2) ได้สรุปความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ 3 ประการ คือ

1. ความสำคัญในแง่การนำไปใช้ทั้งในชีวิตประจำวันและงานในอาชีพ ในชีวิตประจำวันของเราต้องใช้คณิตศาสตร์ และเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เสมอ เช่น ในการดูเวลา การกำหนดรายรับ รายจ่ายในครอบครัวและการเล่นกีฬา เป็นต้น

2. เป็นเครื่องปลูกฝังและอบรมให้นักเรียนมีคุณสมบัตินิสัยทัศนคติ และสามารถทางสมองบางประการ เช่น ความเป็นคนช่างสังเกต การรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและการแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างเป็นระบบ ง่าย สั้นและชัดเจน ตลอดจนความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

3. คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมส่วนหนึ่งที่คนรุ่นก่อนได้คิดค้นสร้างสรรค์ไว้และถ่ายทอดออกมาให้คนรุ่นหลัง ดังนั้นการศึกษาทางคณิตศาสตร์จึงเป็นการศึกษาเพื่อชื่นชมในผลงานของคณิตศาสตร์ที่มีต่อวัฒนธรรม อารยธรรมและความก้าวหน้าของมนุษย์

วรรณิ โสมนประยูร (2526 : 228-230) ได้สรุปความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อขาย การดูเวลา การนับจำนวน ล้วนต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น
2. คณิตศาสตร์ช่วยให้เข้าใจโลก คณิตศาสตร์ช่วยให้เข้าใจและรู้จักปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น ทิศทางลม ฤดูกาล แรงดึงดูดของโลก โดยการอธิบายและการคำนวณทางคณิตศาสตร์
3. คณิตศาสตร์ช่วยสร้างทัศนคติที่ถูกต้องทางการศึกษาคณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลด้วยตนเอง รู้จักแก้ไขให้ถูกต้องเมื่อพบสิ่งที่ผิดและรู้จักนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์
4. คณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์เนื่องจากการเรียนวิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง เพราะต้องอาศัยความรู้ในการสังเกตอย่างถี่ถ้วน การวัดที่ระมัดระวัง และคิดเลขที่ถูกต้อง
5. คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่คนรุ่นก่อนคิดสร้างสรรค์และถ่ายทอดมาสู่คนรุ่นหลัง การศึกษาคณิตศาสตร์จึงเป็นการศึกษาวัฒนธรรมอารยธรรมและความก้าวหน้าของมนุษย์

จะเห็นได้ว่าวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อมนุษย์เรามาก เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ นอกจากนั้นความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน ดังนั้นการที่รัฐจัดให้มีการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาขึ้น ซึ่งเป็น การวางรากฐานที่สำคัญให้แก่ประชาชน เพื่อความเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณค่าสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพในสังคมปัจจุบันและเป็นกำลังที่สำคัญในการพัฒนาประเทศชาติต่อไป

### หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ประกอบด้วยพื้นฐานทางจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ การเรียนการสอนในระดับนี้เน้นในด้านการพัฒนาความคิด ความเข้าใจ โดยใช้กิจกรรมของจริงหรืออุปกรณ์ ทั้งนี้การจัดประสบการณ์ในการเรียน

การสอน ควรคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่ง กรมวิชาการ (2534 : 16-18) ได้กำหนดจุดประสงค์

## 1. จุดประสงค์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ จึงต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังนี้ (กรมวิชาการ, 2534 : 16)

1. มีความรู้ ความเข้าใจ ในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดออกมาอย่างเป็นระเบียบชัดเจนและรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

## 2. โครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

โครงสร้าง ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา มีเนื้อหาอันประกอบด้วยพื้นฐานในด้านต่าง ๆ 5 พื้นฐาน คือ

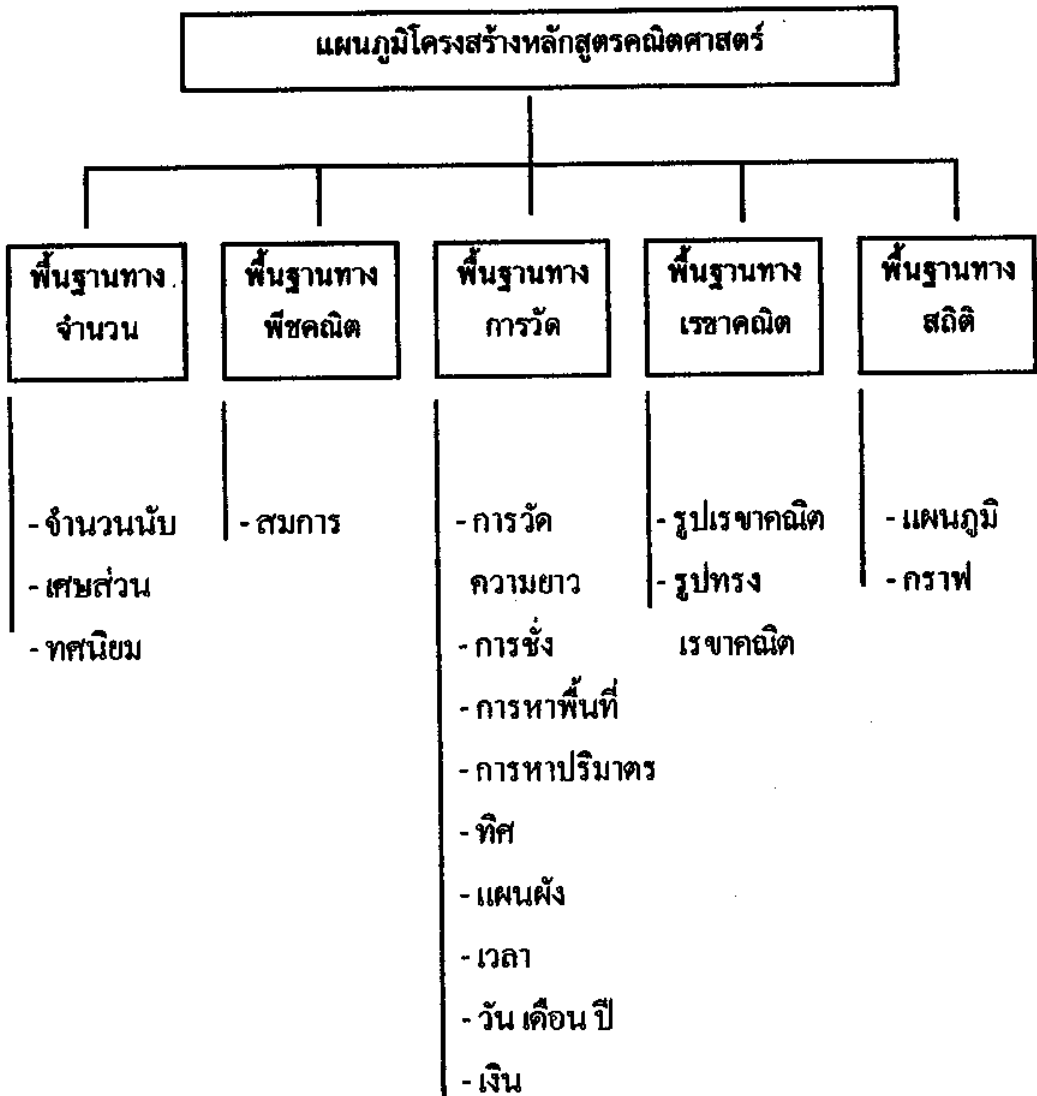
1. พื้นฐานทางจำนวน เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น
2. พื้นฐานทางพีชคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางจำนวน เช่น สมการ
3. พื้นฐานทางการวัด เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่อง การวัด ความยาว การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แผนที่ เวลา วัน เดือน ปีและเงิน เป็นต้น

4. พื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องรูปแบบเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต

5. พื้นฐานทางสถิติ เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิและกราฟ

ในการจัดการเรียนการสอนจะใช้แบบเรียนและคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประกอบ เพื่อให้เป็นไปตามแนวหลักสูตรและบรรลุผลตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยมีหลักการจัดโครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ค้างภาพประกอบ 1

ภาพประกอบ 1 โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา  
พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)



ที่มา : กรมวิชาการ, 2534 : 18

การจัด โครงสร้างเนื้อหาในแต่ละพื้นฐานและจัดให้สัมพันธ์กันเนื้อหาที่กำหนดไว้  
ในแต่ละพื้นฐานเป็นเรื่องที่จะต้องใช้อยู่หรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น เงิน เวลา การชั่ง  
การตวง การวัดความยาว พื้นที่ แผนภูมิ การบวก ลบ คูณและหาร ฯลฯ การจัดเนื้อหาในแต่ละ  
ระดับชั้นให้จัดให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน เนื้อหาที่จัดไว้

ในชั้นต่าง ๆ จะมีลักษณะทบทวนเนื้อหาครั้งที่เคยเรียนมาแล้วในชั้นก่อน ดังนั้นการเรียนการสอนในแต่ละเรื่องมิได้เรียนเพียงครั้งเดียวแล้วยุติแต่จะซ้ำและทบทวน แล้วจึงเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหานั้น ๆ ให้เหมาะสมกับวัยและชั้นเรียนที่สูงขึ้น

### **เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา**

สำหรับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษานั้น หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ได้จัดให้ยึดหยุ่นตามพัฒนาการของเด็ก โดยแบ่งเป็น 3 ช่วง ช่วงละ 2 ชั้น คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ซึ่งมีเนื้อหาที่จะเรียนในแต่ละช่วงดังตาราง 4 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2533 : 24-26)

ตาราง 4 เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เขตกตามระดับชั้นเรียน

ระดับชั้น	เนื้อหา
ป.1-2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเตรียมความพร้อม</li> <li>2. จำนวนนับ 1-1,000 และ 0</li> <li>3. การบวกที่มีการทด ไม่เกินหนึ่งหลัก</li> <li>4. การลบที่มีการกระจาย ไม่เกินหนึ่งหลัก</li> <li>5. การคูณระหว่างจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก</li> <li>6. การหารซึ่งตัวหารและผลหารเป็นจำนวนที่มีหลักเดียว</li> <li>7. ความหมาย การเขียน และการอ่าน เศษส่วน <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{3}</math>, และ <math>\frac{1}{4}</math></li> <li>8. การวัดความยาว การชั่ง การตวง</li> <li>9. เวลา การบันทึกเวลาของเหตุการณ์หรือกิจกรรมอย่างง่าย</li> <li>10. เรขาคณิต</li> </ol>
ป.3-4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำนวนนับที่เกิน 1,000 การอ่านและการเขียนตัวเลขในชีวิตประจำวัน</li> <li>2. การบวก การลบ การคูณ ระหว่างจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักและระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก</li> <li>3. การหารที่มีตัวหารเป็นจำนวนที่มีหลักเดียวตัวตั้งเป็นจำนวนที่ไม่เกินสี่หลัก และการหารที่ตัวหารเป็นจำนวน ไม่เกินสามหลัก โดยที่ผลหารเป็นจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก</li> </ol>



## ตาราง 4 (ต่อ)

ระดับชั้น	เนื้อหา
	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. การบวก การลบ และการคูณเศษส่วน</li> <li>5. ทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง</li> <li>6. การวัดความยาว การชั่ง การตวง และการเปรียบเทียบหน่วย</li> <li>7. เวลา</li> <li>8. เงิน</li> <li>9. เรขาคณิต</li> <li>10. แผนภูมิ</li> <li>11. การเฉลี่ยร้อยละ</li> </ol>
ป.5-6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำนวนนับและการประมาณจำนวน</li> <li>2. การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนที่มีหลายหลัก</li> <li>3. การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน</li> <li>4. การบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม</li> <li>5. เส้นตรงและมุม</li> <li>6. รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม</li> <li>7. รูปวงกลม</li> <li>8. รูปทรงเรขาคณิต</li> <li>9. ทิศและแผนผัง</li> <li>10. แผนภูมิและกราฟ</li> <li>11. สมการ</li> <li>12. ร้อยละ กำไร ขาดทุน ดอกเบี้ย การบันทึกรายรับรายจ่าย</li> </ol>

## แนวคิดของนักจิตวิทยาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ได้มีนักการศึกษาพยายามที่จะคิดค้นหาวิธีการที่จะช่วยให้ครูสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ มุ่งที่จะตอบคำถามว่าจะสอนอย่างไร จึงจะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ และความเข้าใจมากที่สุด ซึ่งมีทั้งที่เป็นลักษณะการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และยึดครูเป็นศูนย์กลางดังที่ได้กล่าวมาแล้ว จุดประสงค์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มุ่งที่จะฝึกฝนให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะ สมาธิ การสังเกต และความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ความรู้สึกรักนึกคิดที่ออกมาอย่างมีระเบียบ ถูกต้อง ชัดเจน และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งจะเห็นว่เน้นความสำคัญของกระบวนการคิดซึ่งเกิดขึ้นในตัวของผู้คนในช่วงของการเรียนรู้ นักการศึกษาที่มีแนวคิดตามกระบวนการนี้ ได้แก่ พีอาเจต์ (Piaget, 1869) บรูเนอร์ (Bruner, 1960) และกานเย (Gagne, 1965)

### 1. แนวคิดของพีอาเจต์เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

พีอาเจต์ (Piaget, 1969) เป็นนักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ มีความสนใจเกี่ยวกับพัฒนาการทางสมองของเด็ก และศึกษาค้นพบว่าเด็กแต่ละวัยมีพัฒนาการทางสมองแตกต่างกันไป การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้แก่เด็กควรจัดให้เหมาะสมกับวัยด้วย พีอาเจต์ได้แบ่งขั้นพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กเป็น 4 ขั้น ดังนี้

1. วัยแรกเกิดถึง 2 ขวบ เป็นขั้นตอนที่เด็กแสดงออกโดยทางการกระทำ (Action) เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ แม้ว่าจะไม่สามารถที่จะอธิบายได้เรียกขั้นนี้ว่า Sensori-motor

2. วัย 13 เดือนถึง 7 ขวบ ความคิดของเด็กขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ไม่สามารถที่จะใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้งได้ เป็นขั้นตอนที่เริ่มใช้ภาษาสามารถที่จะเรียนรู้สัญลักษณ์และใช้สัญลักษณ์ได้ เรียกขั้นนี้ว่า Preoperational Stage

3. วัย 7 ปี ถึง 11 ปี พัฒนาการทางด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กช่วงนี้เป็นไปอย่างรวดเร็วมาก สามารถที่จะอ้างอิงด้วยเหตุผลและไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กวัยนี้สามารถแบ่งกลุ่มโดยใช้เกณฑ์หลาย ๆ อย่าง และสามารถคิดย้อนหลัง (Reversibility)

ได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมและความสัมพันธ์ของตัวเลขก็เพิ่มขึ้น พือาเจต์เรียกขั้นนี้ว่า Concrete Operations

4. วัย 11-15 ปี ขั้นนี้จะมีพัฒนาการด้านเชาว์ปัญญาความคิดจนถึงขั้นสูงสุด มีความสามารถที่จะคิดอย่างมีเหตุผล เริ่มมีความคิดแบบผู้ใหญ่ สามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรม และสามารถที่จะคิดสร้างสมมติฐานได้ พัฒนาการทางสติปัญญาขั้นนี้เรียกว่า Formal Operation

พือาเจต์ เชื่อว่าขั้นพัฒนาการ ไม่กระโดดข้ามขั้น ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนก็ต้องคำนึงถึงว่าเด็กแต่ละวัยสามารถจะเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใด (Piaget อ้างถึงใน สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2533 : 36-44)

## 2. แนวคิดของบรูเนอร์เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

บรูเนอร์ (Bruner, 1960) เป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน มีความเห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์นั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการสอนคณิตศาสตร์

1. ในการสอนความรู้สิ่งที่เป็นพื้นฐานสำคัญของแต่ละเรื่อง ครูควรจะรู้โครงสร้างของวิชานั้นตั้งแต่ขั้นต้นจนถึงขั้นปลาย เพื่อครูจะได้สำรวจดูความรู้พื้นฐานของเด็ก และเพิ่มเติมให้เด็กได้รับความรู้พื้นฐานที่ควรจะมีก่อนที่จะเริ่มเรียนหน่วยใหม่ของเนื้อหาวิชา ซึ่งเราเรียกว่าต้องคำนึงถึง โครงสร้าง (Structure)
2. ในเรื่องของความพร้อม (Readiness) บรูเนอร์ได้กล่าวไว้ว่าเราสามารถจะนำเนื้อหาใด ๆ ไปสอนในระดับใดก็ได้ถ้าหากผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน และผู้สอนรู้จักจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับพัฒนาการของผู้เรียน (เด็ก)
3. การกระตุ้นผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคิดแบบหยั่งรู้ (Intuitive Thinking) เป็นจุดหมายที่สำคัญในการสอนคณิตศาสตร์
4. ถ้าครูพยายามสร้างความสนใจ (Interest) ให้แก่เด็กอยู่เสมอย่อมเป็นผลดีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างแน่นอน

นอกจากนี้ บรูเนอร์ยังได้เสนอทฤษฎีทางการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญอีก 3 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีแห่งการสร้าง (Construction Theorem) เด็กจะเรียนรู้อย่างเข้าใจถ้าเขาสามารถสร้างกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ขึ้นมาเองได้ ซึ่งจะช่วยให้เขาสามารถนำเอากฎเกณฑ์นั้นไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

2. ทฤษฎีแห่งความแตกต่างและการเปลี่ยนแปลง (The Theorem of Contrast and Variation) กล่าวว่าว่า โนภาพทางคณิตศาสตร์ ถ้าใช้ให้เห็นความแตกต่างกันได้ชัดเจน เด็กจะเข้าใจได้เร็วขึ้น เช่น จำนวนความแตกต่างของจำนวนคู่กับจำนวนคี่ การสอนสิ่งที่เป็นนามธรรมนั้นถ้าสามารถหาสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่มีลักษณะคล้ายตามกันมาประกอบ ก็จะช่วยให้เด็กเกิดมโนภาพได้เร็วขึ้น

3. ทฤษฎีแห่งการใช้เครื่องหมาย (Notation Theorem) กล่าวว่าเด็กที่มีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์จะต้องสามารถถ่ายทอดแนวคิดต่าง ๆ ออกมาเป็นสัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องเป็นสิ่งที่สำคัญ (Bruner อ้างถึงใน สุนทร ชนะกอก, 2524 : 18-19)

### 3. แนวคิดของกานเยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

กานเย (Gagne, 1965) เป็นนักจิตวิทยาทางพฤติกรรมนิยมชาวอเมริกัน ได้เสนอแนะแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ 4 ประการ ดังนี้

1. ในการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูจะต้องคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของนักเรียนเป็นอันดับแรก คือ ผู้สอนจะต้องถามตัวเองอยู่เสมอว่า “นักเรียนจะต้องรู้อะไรก่อนที่จะเรียนเรื่องนั้น ๆ” และการเรียนรู้เป็นส่วนที่เกิดขึ้นได้เฉพาะแต่ละบุคคล บางครั้งเรียนมานานแล้วทิ้งไป หรือเรียนอย่างไม่เข้าใจ ก็ถือว่ายังไม่มีความรู้พื้นฐานก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่

2. การเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นกับคนเรานั้น จะเกิดขึ้นตามลำดับจากขั้นต่ำไปขั้นสูง จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อภาวะภายนอกและภาวะภายในเหมาะสม ภาวะภายนอกหมายถึงสิ่งเร้าภายนอก ภาวะภายในหมายถึงสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้แล้วเก็บไว้ในความจำระยะยาว นั่นหมายถึงตั้งแต่การรับรู้ทางอารมณ์ การอ่าน การเรียนรู้สัญลักษณ์ต่าง ๆ การสามารถสร้างความคิดรวบยอดตลอดจนสามารถนำเอากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปใช้แก้ปัญหาได้

3. ผู้เรียนจะสามารถเก็บรักษาความรู้ นั้น ๆ ไว้อย่างคงทนถ้าหากสิ่งที่เรียนนั้นเป็นสิ่งที่มีความหมายสำหรับตัวเขา

4. กานเยได้เสนอให้จัดรูปแบบการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นของพฤติกรรมซึ่งเรียกว่า ลำดับขั้นการเรียนรู้ (Learning Hierarchy) ซึ่งเปรียบเสมือนกับพิมพ์เขียวสำหรับการจัดลำดับของประสบการณ์ที่ผู้เรียนจะได้รับ ถ้าผู้เรียนประสบผลสำเร็จในลำดับขั้นสุดท้าย (Final Task) ก็ถือได้ว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ครบถ้วนทุกลำดับแล้ว (Gagne อ้างถึงในสุนทร ชนะกอก 2524 : 22-24)

### หลักการสอนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชานามธรรมซึ่งเกี่ยวกับการคิดเป็นโครงสร้างที่มีเหตุผล มีแบบแผน ในการจัดกิจกรรมการสอนครูผู้สอนคณิตศาสตร์จะต้องรู้หลักการสอนคณิตศาสตร์ด้วย เพื่อจะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ยูพิน พิพิธกุล (2530 : 48-50) ได้กล่าวถึงปรัชญาในการสอนคณิตศาสตร์ ว่าควรมีแนวการสอนดังนี้

1. สอนให้นักเรียนคิดเอง และค้นพบด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะ ไม่ใช่ผู้บอก
2. สอนโดยยึดโครงสร้าง มีระบบระเบียบ แต่ควรจะใช้วิธีสอนหลาย ๆ อย่าง มีการยืดหยุ่นให้เหมาะสมกับเนื้อหา
3. ไม่มุ่งสอนแต่เนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างเดียว ควรจะสอดแทรกจริยธรรม ฝึกความมีระเบียบวินัยไปในตัว ฝึกความเป็นเหตุเป็นผล

นอกจากจะรู้ปรัชญา หรือแนวการสอนแล้วผู้สอนควรจะต้องรู้หลักการสอนคณิตศาสตร์ด้วย เพื่อจะช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 24-25) ได้กล่าวถึงหลักการสอนดังนี้

การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา มีหลักที่ควรพิจารณาเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู กิจกรรมที่จัดขึ้นนั้นต้องสนองความต้องการ ความสนใจ ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนเป็นหลักซึ่งมีหลักในการสอนดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก คือพร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สติ ปัญญา และพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่โดยครูต้องมีการ

ทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกัน จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี

2. การจัดกิจกรรมการสอนต้องจัดให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของเด็ก เพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาในภายหลัง

3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่า วิชาอื่น ๆ ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา

4. การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก่อน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัยและความสามารถของแต่ละคน

5. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่จะต้องเรียนไปตามลำดับขั้น การสอนเพื่อสร้างความคิดความเข้าใจในระยะเริ่มแรก จะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสน จะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอน

6. การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่า จัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร

7. เวลาที่ใช้ในการสอน ควรจะใช้ระยะเวลาพอสมควร ไม่นานจนเกินไป

8. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ ให้เด็กได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ ตามความถนัดของตน และให้อิสระในการทำงานแก่เด็ก สิ่งสำคัญประการหนึ่งคือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่เด็กในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ถ้าเด็กมีใจจะช่วยให้เด็กพอใจในการเรียนวิชานี้เห็นประโยชน์และคุณค่าย่อมจะสนใจมากขึ้น

9. การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียน มีการวางแผนร่วมกันกับครู เพราะจะช่วยให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการสอน และเป็นไปตามความพอใจของเด็ก

10. การสอนคณิตศาสตร์จะดี ถ้าเด็กมีโอกาสทำงานร่วมกัน หรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้า สรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ แก่ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเองร่วมกับเพื่อน ๆ

11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วย จึงจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไปแก่เด็ก

12. นักเรียนระดับประถมศึกษาอยู่ในระหว่างอายุ 6-12 ปี จะเรียนได้ดีเมื่อเริ่มเรียนโดยครูใช้ของจริง/อุปกรณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรม นำไปสู่นามธรรมตามลำดับจะช่วยให้

นักเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มิใช่ จำ ดังเช่น การสอนในอดีตที่ผ่านมา ทำให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้

13. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถาม เป็นเครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14. ไม่ควรจำกัดวิธีคิดคำนวณหาคำตอบของเด็ก แต่ควรแนะวิธีคิดที่รวดเร็วและแม่นยำให้ในภายหลัง

15. ฝึกให้เด็กรู้จักตรวจเช็คคำตอบด้วยตนเอง

พรรณทิพย์ ม้ามณี (2520 : 10-13) ได้ให้ข้อเสนอแนะบางประการ ในการเลือกวิธีสอนที่ดีที่สุด เหมาะสมที่สุด ซึ่งสรุปได้คือ วิธีสอนนั้นควรจะต้องถูกต้องตามหลักการสอนคณิตศาสตร์ ควรมีความหมายสำหรับชั้นนั้น ๆ ซึ่งจะต้องอาศัยขั้นตอนการสอนที่ดี สร้างกระบวนการโดยใช้สิ่งที่เห็นจริง เพื่อจะได้นำไปสู่นามธรรมและจบลงที่สามารถสรุปให้เป็นกรณีทั่ว ๆ ไปได้ ควรประกอบด้วยประสบการณ์ที่น่าพอใจ เพื่อนักเรียนจะได้เต็มใจและมีกำลังใจ และสำคัญที่สุด คือ การนำเอาความคิดรวบยอด (Concept) นั้น ไปใช้กับอนาคต และกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดความคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ตามที่เรากำลังต้องการนั้น เริ่มด้วยเป้าหมายทั่ว ๆ ไปของการศึกษา ครูควรตั้งจุดประสงค์การเรียนรู้เฉพาะเรื่องสำหรับการสอนแต่ละครั้ง แล้วศึกษาเนื้อหาวิชาที่จะสอนอีกทั้งเนื้อหาที่เหมาะสม จากนั้นก็เลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะสมกับนักเรียน ขั้นตอนต่อไปก็ค้นคว้าหาวัสดุมาประกอบการสอนเพื่อทำให้ของยากเป็นของง่าย จากรูปธรรมให้เป็นนามธรรม เมื่อสอนจบแล้วก็ต้องสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดและประเมินผลกับนักเรียนว่าบรรลุตามจุดประสงค์หรือไม่

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520 : 19-20) ได้กล่าวถึง หลักการสอนคณิตศาสตร์ว่าจะ เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในระดับประถมศึกษา ในการที่จะเลือกบทเรียน การจัดลำดับบทเรียน ตลอดจนการเพิ่มบทเรียนต่าง ๆ เพื่อให้ นักเรียนได้รับประสบการณ์กว้างขวางออกไป ซึ่งมีดังนี้

1. รายการสอนคณิตศาสตร์จะต้องให้ความสำคัญเบื้องต้นที่สำคัญและพื้นฐานเหล่านั้นนำไปใช้ในการคิดคำนวณ ตลอดจนพัฒนาการทางด้านความคิดเป็นอย่างดี

2. ประสบการณ์ต่าง ๆ จะต้องเป็นไปตามลำดับ ดังนั้นความเข้าใจจึงต้องมาก่อนทักษะและหลักเกณฑ์
3. ต้องจัดให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการพัฒนาการด้านคณิตศาสตร์โดยอัตโนมัติ ซึ่งเป็นการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทักษะต่าง ๆ จะมีความหมายมากขึ้น ถ้าหากนักเรียนได้เข้าใจเกี่ยวกับเรื่องความสัมพันธ์ต่าง ๆ
4. การจัดให้นักเรียน ได้มีโอกาสที่จะนำความคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ไปใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างกว้างขวางย่อมถือว่าเป็นสิ่งสำคัญ
5. ขอบเขตของรายการที่จะสอนในระดับประถมศึกษาจะต้องเพียงพอและยืดหยุ่นได้ สามารถจะเปลี่ยนแปลงได้ และสามารถที่จะสอดคล้องได้ตามเนื้อเรื่องใหม่ และวิธีสอนที่เปลี่ยนแปลงได้
6. ในการที่จะเสนอและเลือกเนื้อเรื่องที่จะสอน จะต้องพิจารณาใช้สอดคล้องตามความแตกต่างของบุคคล
7. ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่จัดให้กับนักเรียนจะต้องแน่ใจว่านักเรียนจะได้รับความรู้เป็นอย่างดี แน่นแฟ้น ตลอดทั้งความคิดและการเล่นต่าง ๆ ทั้งทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ
8. การให้ความคิดบางแง่ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ จะต้องเป็นสิ่งที่ได้ประสบการณ์ที่ดี และตรงกับจุดประสงค์ ตลอดทั้งเป็นสิ่งที่ย่อย ๆ ด้วย
9. การให้ความคิดในขั้นแรก จะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน ต้องจัดสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้สับสนออกไป พร้อมกันนั้นก็ต้องเพิ่มในด้านพัฒนาทางความคิดให้แก่ นักเรียน โดยสมบูรณ์
10. นักเรียนจะต้องพร้อมในการที่จะรับประสบการณ์ใหม่ ๆ มาเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของนักเรียนได้ และสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่
11. การเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะดีขึ้น ถ้านักเรียนได้มีโอกาสร่วมงาน กับคนอื่นหรือมีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้าต่าง ๆ ตลอดทั้งให้ได้ นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ของตนแก้ปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้าอยู่เสมอ



12. กิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดให้กับนักเรียน นักเรียนจะต้องมีโอกาสได้ค้นคว้า กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง ดังนั้นกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้กับนักเรียนนั้นต้องประกันได้ว่าเป็น สิ่งถูกต้องและมีประสิทธิภาพอย่างเพียงพอ
13. สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ ต้องปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่นักเรียนสามารถทำให้นักเรียนเจริญก้าวหน้ามีความพอใจในวิชาคณิตศาสตร์
14. การเรียนและการติดต่อสื่อสารต่างๆ โดยใช้หลักทางคณิตศาสตร์ย่อมจะช่วยให้การประสานงานสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้นอีกด้วย ดังนั้น ครูจำเป็นจะต้องปูพื้นฐานทางการ คิดคำนวณอย่างถูกต้องให้แก่ นักเรียน
15. การจัดการสอนต่างๆ จะต้องแสดงให้นักเรียน ได้เห็นอย่างชัดเจน เพื่อที่จะได้ พัฒนาความคิดกว้างขวางออกไป
16. การทำให้นักเรียนเข้าใจและสนใจ ย่อมจะทำให้ นักเรียนมีความรู้ทาง คณิตศาสตร์สูงขึ้น แต่ทั้งนี้ครูจะต้องแสดงให้เห็นในด้านข้อเท็จจริงทางประวัติศาสตร์ หรือ เกี่ยวกับความเป็นมาของวิชาคณิตศาสตร์ที่มนุษย์ได้ศึกษามาตั้งแต่โบราณจนกระทั่งถึงใน ปัจจุบัน
17. นักเรียนจะต้องพยายามประยุกต์ความคิดต่าง ๆ ในด้านคณิตศาสตร์ไปใช้กับ วิชาอื่น ๆ ในทุกสถานการณ์

จากข้อความดังกล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปได้ว่าหลักการสอนที่ดีควรยึดหยุ่นให้ เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อม มุ่งให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดและค้นคว้าด้วยตนเอง การสอนนั้น ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก จากรูปธรรมไปสู่นามธรรมอย่างมีลำดับขั้นตอน การสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ควรคำนึงถึงจุดประสงค์ เนื้อหา วิชา วิธีการสอน สื่อการสอน การวัดและประเมินผล นอกจากนี้ผู้สอนควรเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้น ในการพัฒนาตนเองในด้านความรู้อยู่เสมอ เพื่อจะ ได้นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์

## การเขียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

คณิตศาสตร์ ที่จะสอนนักเรียน ระดับประถมศึกษา มีความสำคัญมาก เพราะเป็นพื้นฐานที่จำเป็นที่ต้องนำไปใช้ในการเรียนระดับสูงต่อไปได้ และเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียน ถ้านักเรียนได้รับความเข้าใจและมีพื้นฐานดีแล้ว ย่อมทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียนคณิตศาสตร์ นอกจากเกิดผลดีดังกล่าวแล้ว นักเรียนยังสามารถนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ดังนั้นกระบวนการเขียนการสอนจึงเป็นการจัดประสบการณ์ให้แก่ นักเรียน ได้เกิดความรู้ ความเข้าใจ รู้จักใช้กระบวนการคิดอย่างมีระบบระเบียบ ดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการเขียนการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 24-25) และสมจิตร ชิวปรีชา (2529 : 11-16) ได้ให้ข้อเสนอว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา มีหลักที่ควรพิจารณาเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู กิจกรรมที่จัดขึ้นนั้นต้องสนองความต้องการความสามารถของนักเรียนแต่ละบุคคลซึ่งสามารถสรุปหลักการสอนคณิตศาสตร์ ได้ดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก
2. การจัดกิจกรรมต้องเหมาะสมกับวัย
3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. ควรเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก่อน
5. ต้องสอนไปตามลำดับขั้น จากง่ายไปหายาก
6. การสอนแต่ละครั้งต้องมีจุดมุ่งหมายแน่นอน
7. เวลาที่ใช้ในการสอน ควรใช้ระยะเวลาพอสมควร ไม่นานจนเกินไป
8. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความยืดหยุ่นได้และที่สำคัญคือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์
9. การสอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนและครู ได้วางแผนร่วมกัน
10. การสอนคณิตศาสตร์จะดี ถ้านักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกันหรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้า สรุปกฎเกณฑ์ต่างๆ แก้ปัญหาต่างๆ ด้วยตนเองร่วมกับเพื่อน ๆ

11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรจะสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ จึงจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไป

12. นักเรียนระดับประถมศึกษาอยู่ในระหว่างอายุ 6-12 ปี การเรียนได้ดีต้องสอนจากของจริง/อุปกรณ์ซึ่งเป็นของจริงนำไปสู่นามธรรมตามลำดับ

13. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถาม เป็น เครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14. ไม่ควรจำกัดวิธีคิดคำนวณหาคำตอบของนักเรียน แต่ควรแนะวิธีคิดที่รวดเร็วและแม่นยำให้ในภายหลัง

15. ฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจเช็คคำตอบด้วยตนเอง

สำหรับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ (2534 : 6) ได้ให้แนวการสอนเพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนในแต่ละเนื้อหาอาจแสดงเป็นขั้นใหญ่ ๆ ดังภาพประกอบ 2

### ภาพประกอบ 2 ลำดับขั้นการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

1. ....

ทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม

สอนเนื้อหาใหม่

2.....

จัดกิจกรรม  
โดยใช้ของจริง

จัดกิจกรรม  
โดยใช้รูปภาพ

ใช้สัญลักษณ์

นักเรียน  
เข้าใจหรือไม่

ไม่เข้าใจ

เข้าใจ

3. ....

ช่วยกันสรุปเป็นวิธีคิด

4. ....

ฝึกทักษะจากหนังสือ บัตรงาน ฯลฯ

5. ....

นำความรู้ไปใช้

6. ....

การประเมินผล

ผ่านหรือไม่

ไม่ผ่าน

สอนซ่อมเสริม

สอนเนื้อหาต่อไป

จากแผนภาพ 2 อาจอธิบายเป็นลำดับขั้นการสอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 เป็นขั้นที่ทบทวนความรู้เดิม ที่เป็นพื้นฐานในการเรียนเนื้อหาใหม่ กล่าวหรืออ้างอิงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วและเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่ที่กำลังจะสอนมีลักษณะเป็นแบบบันไดเวียน (Spiral Approach) คือจะต้องทบทวนความรู้เดิมก่อน

ขั้นที่ 2 เป็นขั้นจัดกิจกรรมในชั้นการเรียนเพื่อนำสู่บทเรียนขั้นของจริง เป็นขี้นพยายามนำรูปธรรมมาใช้เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรม

ขั้นรูปภาพ ครูเปลี่ยนเรื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นรูปภาพ

ขั้นสัญลักษณ์ หลังจากนักเรียนเรียนรู้จากขั้นใช้ของจริงหรือรูปภาพประกอบการสอนแล้ว ครูอธิบายการใช้ประโยชน์สัญลักษณ์

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปเป็นวิธีลัด ครูสร้างแบบ (Patterns) ให้นักเรียนสังเกต แล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุปเป็นวิธีลัด

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีลัดแล้ว ให้นักเรียนฝึกทักษะโดยทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน หรือบัตรงาน

ขั้นที่ 5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และในวิชาที่เกี่ยวข้อง นักเรียนจะต้องมีทักษะในการคิดคำนวณ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการดำรงชีวิตในสังคมได้

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ ถ้าพบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในการเรียน ควรสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวเสียก่อนมิฉะนั้นจะเป็นอุปสรรคในการเรียนเรื่องต่อไป

ลำดับขั้นการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าวนี้เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้รับประสบการณ์จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม จากง่ายไปหายาก ฝึกฝนจนเกิดความเข้าใจและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

### ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์

สุนทร เชื้อพานิช (2534 : 14) กล่าวว่า ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาปัญหาทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่สร้างความหนักอกหนักใจให้แก่ครูผู้สอนและผู้บริหารสถานศึกษาทั้งหลายคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก และต่ำกว่าทุกกลุ่ม

ประสบการณ์ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำไว้ดังนี้

สมจิตร จิวปรีชา (2529 : 28-32) ได้สรุปปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของประเทศไทย ประกอบด้วยองค์ประกอบหลายประการ แต่องค์ประกอบที่สำคัญ คือ ผู้เรียน และผู้สอน มีดังนี้

### 1. ปัญหาทางด้านผู้เรียน

- 1.1 นักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่เป็น
- 1.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือการบ้านไม่ได้
- 1.3 นักเรียนไม่สนใจหรือตั้งใจเรียน
- 1.4 นักเรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้ต่างกัน
- 1.5 นักเรียนขาดทักษะในการคิดคำถาม
- 1.6 นักเรียนมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ คิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก น่าเบื่อหน่าย ไม่สนุก และมีเนื้อหาสาระที่จะต้องเรียนมากเกินไป

### 2. ปัญหาด้านครูผู้สอน

- 2.1 ครูใช้วิธีการสอนแบบบรรยายอย่างตื้อยวตลอค นักเรียนไม่มีโอกาสได้ร่วมคิดและร่วมแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่สนใจและไม่ตั้งใจเรียน
- 2.2 ครูไม่เห็นความจำเป็นในการใช้สื่อการสอน
- 2.3 ครูสอนเร็วเกินไป
- 2.4 ครูดูและเข้มงวดเกินไป ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้อย่างยิ่ง ทำให้นักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจก็ไม่กล้าซักถาม เมื่อมีปัญหาความข้องใจสะสมมากขึ้น ก็ทำให้เรียนไม่เข้าใจ จึงเกิดความเบื่อหน่ายไม่ยอมเรียนคณิตศาสตร์ และอาจเกลียดคณิตศาสตร์ไปด้วย
- 2.5 ครูไม่ค่อยสนใจนักเรียนที่เรียนอ่อน สนใจแต่นักเรียนที่ตอบคำถามได้
- 2.6 ครูไม่มีเวลาเตรียมการสอน
- 2.7 การสอนมุ่งคำตอบมากกว่ากระบวนการทำให้นักเรียนขาดความต่อเนื่องในสิ่งที่เรียน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2528 : 158-160) ได้สรุปปัญหาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ครูจำนวนมาก ไม่ถนัดในการสอน การอบรมในช่วงการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร เป็นช่วงสั้นทำให้ไม่สามารถจัดการเรียนการสอน ได้ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2. กิจกรรมการสอนของครู ไม่เป็นไปตามลำดับขั้นการสอนคณิตศาสตร์ครูมักจะยึดหนังสือเรียนเป็นหลัก และเน้นผลการเรียนมากกว่าวิธีเรียน นักเรียนทำได้เฉพาะแบบเรียนบางอย่าง

3. ขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน ตามแนวการสอนคณิตศาสตร์ใหม่

4. คาบเวลาไม่เป็นไปตามสัดส่วนของหลักสูตร

5. การจัดกิจกรรมเพื่อเสริมหลักสูตรมีน้อยหรือ ไม่มีเลย หรือ ไม่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

6. ผู้ทำการนิเทศ เช่น ศึกษาพิเศษ ผู้บริหาร โรงเรียน และครูวิชาการกลุ่มโรงเรียนให้ความสำคัญต่อวิชานี้น้อยเกินไป

7. นักเรียนมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่อวิชานี้น้อยเกินไป

8. นักเรียนมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดีมาจากชั้นต้น ๆ

9. ความสามารถในการใช้ภาษาของนักเรียนไม่ดีพอ จึงไม่สามารถตีความหมาย และแก้โจทย์ปัญหาได้

ยุพิน พิพิธกุล (2524 : 2-6) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ผู้บริหาร เป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในโรงเรียน ปัญหาที่พบจากผู้บริหารมีดังนี้

1.1 ผู้บริหาร ไม่สนใจติดตามข่าวคราวการเคลื่อนไหวของคณิตศาสตร์ ทั้งด้านหลักสูตร และการสอน ตลอดจนไม่เข้าใจธรรมชาติของคณิตศาสตร์ และคณิตศาสตร์สมัยใหม่ว่า ควรจะสอนโดยใช้รูปธรรม ซึ่งครูจะต้องมีวัสดุอุปกรณ์ทำให้ไม่หึงบประมาณจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์

1.2 ผู้บริหารจัดครูเข้าสอนไม่เหมาะสม ครูบางคนไม่สันทัดในทางคณิตศาสตร์ ก็จัดเข้าสอนโดยไม่คำนึงถึงผลเสียที่จะเกิดขึ้นกับนักเรียน

1.3 ผู้บริหารจัดให้ครูคณิตศาสตร์สอนนักเรียนมากเกินไปจำนวนชั่วโมง ที่สอนก็มากจนไม่มีเวลาตรวจแบบฝึกหัด

2. เนื้อหาหลักสูตร การที่หลักสูตรเปลี่ยนแปลง อาจทำให้ครูที่มีพื้นความรู้เก่า ไม่สามารถสอนตามหลักสูตรใหม่ได้ แม้จะมีการอบรมครูแล้วก็ตามก็ยังมีปัญหาอยู่เสมอ

3. ตัวครู ปัญหาในการสอนนั้นอยู่ที่ตัวครู เพราะถ้าครูมีศรัทธาต่ออาชีพครูแล้วก็สามารถจัดปัญหาต่าง ๆ ได้ ปัญหาที่เกิดขึ้นกับตัวครูผู้สอนมีดังนี้

3.1 บุคลิกภาพของครู ถ้าตัวครูเองเฉื่อยชา แสดงท่าทางเหนื่อยหน่าย ไม่มีความกระตือรือร้น ผลนั้นย่อมกระทบกระเทือนต่อตัวนักเรียน

3.2 มนุษยสัมพันธ์ของครู ครูที่ไม่มีมนุษยสัมพันธ์นั้นจะทำให้ให้นักเรียนไม่กล้าเข้ามาปรึกษา เมื่อไม่เข้าใจโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายและไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์

3.3 การสอนของครู ปัญหาที่พบก็คือ ครู ไม่มีอุปกรณ์การสอนไม่รู้วิธีสอนไม่รู้จักขีดหุ่นในการสอน ให้นักเรียนทำตามตัวอย่างเรื่อยไป ไม่ปล่อยให้ให้นักเรียนเป็นอิสระและมีความคิดสร้างสรรค์ ได้รับการศึกษาอบรมเกี่ยวกับวิธีสอนแล้วก็ไม่นำไปใช้ คงใช้การสอนด้วยการอธิบายบนกระดานคำตลอดเวลาทั้ง ๆ ที่วิธีสอนมีมากมาย เพราะครูยังสอนแบบยึดเนื้อหา และยึดครูเป็นศูนย์กลาง โดยไม่คำนึงถึงนักเรียน และความแตกต่างระหว่างบุคคล

3.4 ครู ไม่รู้จักการใช้หนังสือแบบเรียนและคู่มือครู ครูมักจะใช้ตำราเล่มเดียวและสอนตามความเคยชิน ไม่รู้จักถ่ายทอดความรู้ และ ไม่รู้จักจิตวิทยาในการสอน

3.5 คุณภาพของครู ครูมีความรู้พื้นฐานดีหรือไม่ คนที่จะเป็นครูจะต้องศึกษาวิชาครูและวิชาเฉพาะ คนที่เรียนแต่วิชาเฉพาะอาจมีปัญหาในการสอนเพราะ ไม่รู้จัก การถ่ายทอดความรู้ ไม่รู้จักจิตวิทยาในการสอน

3.6 เจตคติของครู ถ้าครูไม่รักวิชาที่สอน ไม่รักอาชีพของคนก็ย่อมทำให้เกิดปัญหา ครูบางคนอาศัยอาชีพครู เป็นสะพานไปสู่อาชีพอื่นก็ทำให้การสอนพองหมดไปวันหนึ่ง ๆ เท่านั้น ปัญหาการสอนจึงเกิดขึ้น

3.7 สภาพเศรษฐกิจของครู เรื่องนี้เป็นปัญหาที่สำคัญยิ่งเพราะเมื่อเศรษฐกิจไม่ดีก็ทำให้การสอนไม่ดีไปด้วย ผู้บริหารควรจะได้ติดตามถามข่าวและจัดสวัสดิการให้เท่าที่สามารถจะทำได้ ทั้งนี้เพื่อสร้างเสริมกำลังใจให้แก่ครู ปัญหาการสอนก็จะไม่เกิดขึ้น

3.8 การประเมินผลนักเรียน ครูไม่เข้าใจการประเมินผลเพราะคิดว่าจุดมุ่งหมายในการสอนอยู่เฉพาะการสอบเท่านั้น



3.9 การจัดชั้นเรียน ถ้าชั้นเรียนมีจำนวนนักเรียนมากเกินไปครูก็อาจจะควบคุมไม่ทั่วถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาจจะตรวจแบบฝึกหัดไม่ทันถ้านักเรียนคนใดเรียนอ่อนจะเรียกมาสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลได้ยากเพราะนักเรียนมาก

3.10 ภาระของครู จำนวนชั่วโมงสอนของครูมากเกินไปและบางครั้งก็มีงานพิเศษอื่น ๆ อีก ทำให้ครูตรวจแบบฝึกหัดไม่ทัน ไม่มีเวลาเตรียมการสอน ก็ย่อมทำให้ การสอน ไม่มีประสิทธิภาพ

4. ตัวนักเรียน ปัญหาที่เกิดจากตัวนักเรียน เช่น เรื่องความพร้อม เช่น ถ้านักเรียนไม่มีความพร้อม ครู ไปยึดยึดความรู้ให้ก็ย่อมเป็นผลเสีย และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

5. สิ่งแวดล้อม ในสภาวะปัจจุบันเป็นภาวะที่วัตถุนิยมแต่จิตใจเสื่อมสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ จะทำให้พฤติกรรมของนักเรียนเปลี่ยนไป เช่น หนีโรงเรียน ไม่อยากเรียนหนังสือล้วนแต่เป็นปัญหาในการสอนทั้งสิ้น ซึ่งครูจะต้องคอยสอดส่องดูแลอย่างใกล้ชิด

### การเตรียมการสอน

การเตรียมการสอนเป็นการเตรียมการล่วงหน้าของครูที่จะต้องกระทำก่อนที่ครูทำการสอนในแต่ละครั้ง เพื่อใช้เป็นแนวทาง สำหรับการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนการสอน ซึ่งการเตรียมการสอนในปัจจุบันที่ครูกระทำก็คือ การทำแผนการสอนหรือบันทึกการสอน เพื่อให้การเตรียมการสอนของครูมีประสิทธิภาพ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายและข้อคิดเกี่ยวกับการเตรียมการสอนของครู ไว้ดังนี้

ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์, ทองพูล บุญอึ้ง และ วิเชียร ไวยสุภี, 2537 : 22-23 ได้ให้ความหมาย แผนการสอนหรือบันทึกการสอนไว้ดังนี้ แผนการสอน คือ การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน และการวัดผลประเมินผล สำหรับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตรสภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น ซึ่งถ้ากล่าวอีกนัยหนึ่ง แผนการสอน ก็คือ การเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้า หรือ คือบันทึกการสอนตามปกตินั่นเอง

ประดิษฐ์ อินทร์บุรี (2535 : 25) กล่าวว่า การเตรียมการสอนเป็นการคาดการณ์หรือการวางแผนการสอนไว้ล่วงหน้า เกี่ยวกับการเลือกวิธีการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล ให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เนื้อหาที่จะสอน และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช (2525 : 367) กล่าวว่า บทบาทหน้าที่ที่สำคัญที่สุดของครูผู้สอน คือ การสอน ผู้สอนจะต้องคิดว่า จะสอนอย่างไรจึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การเตรียมการสอนหรือการทำแผนการสอนไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะทำการสอนจะเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะทำให้ผู้สอนเป็นบุคคลผู้สามารถดำเนินการสอนของตน ไปสู่จุดหมายปลายทาง คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความรู้การฝึกฝน และพัฒนา ไปในแนวทางที่ถูกต้องเพื่อประสิทธิภาพทางการศึกษา และไม่ว่าการปฏิบัติกิจการงานใด ๆ จำเป็นต้องมีการวางแผนล่วงหน้าไว้ก่อนเสมอ เพื่อให้กิจการดำเนินไปตามจุดหมายที่วางไว้ ในกระบวนการเรียนการสอนก็เช่นเดียวกัน ครูจะต้องมีการเตรียมการสอน

ในการเตรียมการสอนให้มีประสิทธิภาพนั้น (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช, 2528 : 265-278) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบในการเตรียมการสอนไว้ สรุปได้ดังนี้

1. การเตรียมผู้เรียน เป็นการเตรียมนักเรียนให้พร้อมที่จะเข้าร่วมกิจกรรมและเกิดการเรียนรู้มากที่สุด อันประกอบด้วย ความพร้อมด้านแรงจูงใจเป็นความพร้อมที่จะทำให้ นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียน และกระทำอย่างมีความหมาย แรงจูงใจและเป้าหมายของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญในกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจึงควรกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะเรียนและต้องให้ทราบเป้าหมายของการเรียนทุกครั้ง การเตรียมนักเรียนเนื่องจากแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ดังนั้น การที่จะเริ่มสอนเนื้อหาใหม่ครูจะต้องประเมินสภาพของนักเรียนก่อน โดยพิจารณาจากการทดสอบก่อนเรียน ประวัติการเรียน ระเบียบสะสมผลงานที่ทำหรือการเรียนในช่วงโมงก่อน ๆ เพื่อให้ทราบพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน แล้วจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ต่อเนื่อง แต่ถ้านักเรียนยังมีพื้นฐานความรู้หรือทักษะไม่เพียงพอ ครูก็จะได้เสริมสร้างให้ใหม่จนเกิดความพร้อมและกระตือรือร้น ที่จะเรียนเรื่องใหม่ต่อไป โดยการให้ทำแบบฝึกหัดที่ครูกำหนดหรือให้ทำจากบัตรงาน สอนซ่อมเสริมให้สอนเรื่องที่เป็นพื้นฐานหรือจัดกิจกรรม เพื่อเตรียมความพร้อม เป็นต้น

2. การเตรียมตัวครู ครูเป็นผู้จัดการเรียนการสอน จึงต้องมีทักษะ มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ เนื้อหา และกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

เพื่อการเตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพด้วยการศึกษา และทำความเข้าใจหลักสูตร วัตถุประสงค์ แนวทางการจัดกิจกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ ผู้เรียนพร้อมทั้งปรับปรุงและฝึกฝนตนเองให้สามารถสอนได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างได้ผล การเตรียมตัวครุนั้นครูจะต้องศึกษากำหนดการสอน คุ้มมือครูว่าเนื้อหาที่จะสอนนั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือหลักการอะไร มีจุดประสงค์อย่างไร จะต้องปลูกฝังคุณธรรมอะไร จะจัดกิจกรรมอย่างไร จะใช้สื่อการสอนและมีการวัดและประเมินนักเรียนอย่างไรบ้าง ที่จะทำให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนด

3. การเตรียมบทเรียน ครูจะต้องเตรียมบทเรียนตลอดจนตัวอย่างและ แบบฝึกหัดที่จะสอนแต่ละครั้ง ไว้ล่วงหน้าเสมอ โดยการกำหนดเรื่องและขอบข่ายของเนื้อหาที่จะใช้สอน แล้วกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุเป็นเชิงพฤติกรรม ต่อจากนั้นก็วิเคราะห์กิจกรรมที่ต้องจัดให้ผู้เรียนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งการวางโครงเรื่องด้วยการแตกเนื้อหาย่อย แล้วจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหา หลังจากนั้นจึงกำหนดขอบเขตการปฏิบัติ อาทิ การทดสอบก่อนสอน การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล เป็นต้น ถ้ามีโอกาสได้ทดลองปฏิบัติการและมีการปรับปรุงแก้ไขก็จะยิ่งสมบูรณ์ขึ้น

4. การเตรียมสื่อการเรียนและสภาพแวดล้อมทางการเรียน สื่อการเรียนเป็นเครื่องมือที่ช่วยสร้างความสนใจและกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียน เกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็ว เข้าใจบทเรียน ได้ดียิ่งขึ้น ครูจึงควรใช้สื่อประกอบการสอนทุกครั้ง โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมเป็นเรื่องของความคิด สื่อมีทั้งของจริงและภาพครูจะต้องเตรียมและเลือกใช้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรม พร้อมทั้งคำนึง ถึงวัยและความสามารถของผู้เรียนด้วย ในส่วนของการเตรียมสภาพแวดล้อมทางการเรียนอันเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพทั้งทางด้านกายภาพและจิตภาพ ทางด้านกายภาพ ได้แก่ การจัดโต๊ะ ม้านั่ง ให้เหมาะสมกับกิจกรรม การตกแต่งห้องเรียนด้วยผลงานนักเรียน การจัดมุมประสบการณ์ต่างๆ เป็นต้น ส่วนภายนอกห้องเรียน ได้แก่ การจัดอาคารสถานที่ให้เป็นระเบียบ ร่มรื่นสวยงาม ทางด้านจิตภาพ ได้แก่ การจัดเวลาให้เหมาะสม การยอมรับ และเป็นกันเองกับนักเรียนครูจะต้องเข้าใจสภาพแวดล้อมใดบ้างที่มีผลต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเตรียมการสอนแต่ละครั้ง

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2534 : 32-43) กล่าวว่า ใน การเตรียมการ ในการทำแผนการสอน ครูควรปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เพื่อให้เข้าใจหลักการ จุดหมาย โครงสร้างของกลุ่ม ประสพการณ์ จุดประสงค์ของกลุ่มประสพการณ์ และคำอธิบายกลุ่มประสพการณ์ ซึ่ง ได้ กล่าวถึงแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เนื้อหาสาระ ตลอดจนวัตถุประสงค์ของ การเรียนรู้ที่ครูจะสอนในแต่ละรายวิชา

2. ศึกษาคู่มือการใช้หลักสูตร คู่มือหลักการสอน แนวการสอน เพื่อให้เข้าใจ จุดเน้นของหลักสูตร เหตุผลในการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร สาระสำคัญที่ปรับปรุงและ เปลี่ยนแปลงบทบาทของครูผู้สอน ตลอดจนกระบวนการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสอนในกลุ่มประสพการณ์

3. นำโครงสร้างเนื้อหาวิชา จุดหมายของกลุ่มประสพการณ์ และจุดประสงค์ รายวิชามากำหนดหัวข้อเนื้อหาหลัก หัวข้อเนื้อหาย่อย โดยให้สัมพันธ์กับอัตราเวลาเรียนที่ กำหนดไว้ในกลุ่มประสพการณ์ เป็นการทำการกำหนดการสอนระยะยาว

4. ศึกษาตัวอย่างแนวการสอนในคู่มือครู แล้วจัดทำแผนการสอนกำหนด กิจกรรมการเรียนการสอน คาบเวลาให้เหมาะสมกับหัวข้อเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ ของแต่ละหัวข้อ เพื่อครูนำไปปรับให้เหมาะสมกับเวลาที่จัดไว้ในตารางเรียนแต่ละวันใน แต่ละสัปดาห์ต่อไป

5. จัดทำแผนการสอน โดยครูจะต้องพิจารณาหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ มา ประกอบ เช่น หนังสือค้นคว้า อ้างอิง สาระสำคัญสำหรับครู หนังสือเรียน สื่อการเรียน การสอน วัสดุสำหรับนักเรียนฝึกปฏิบัติ ข้อทดสอบสำหรับวัดและประเมินผลนักเรียนใน ส่วนขององค์ประกอบของแผนการสอนนั้น ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ (สุพล วงสินธ์, 2536 : 7) ดังนี้

5.1 สาระสำคัญ คือ ความคิดรวบยอดหรือหลักการ หรือ โครงสร้างของเนื้อหาที่ ต้องการให้ผู้เรียนได้รับหลังจากการเรียนในเรื่องนั้น ๆ ไปแล้ว

5.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้วิเคราะห์มาจากหลัก สูตร ในคำอธิบายรายวิชาเป็นสิ่งที่บอกให้ทราบว่า จะจัดการเรียนการสอนให้อยู่ในขั้นใด ของทักษะ เช่น ขั้นความรู้ ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า เมื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้แล้ว ควรจะมีจุดประสงค์ย่อยเพื่อนำทาง ไปสู่การเรียนรู้

ปลายทางนั้นด้วย ฉะนั้นจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ ความครอบคลุม ความชัดเจน และความเหมาะสม

5.3 กิจกรรมการเรียนการสอน คือ การจัดสภาพการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ต้องเน้นกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียน คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ได้ฝึกปฏิบัติทั้งงานกลุ่มและงานรายบุคคล ฉะนั้นกิจกรรมจะต้องเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีความน่าสนใจ ความเหมาะสม และความศรัทธาในผู้สร้างสรรค์

5.4 สื่อการเรียนการสอน คือ เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น ฉะนั้นสื่อการเรียนการสอนที่ดีจะต้องมีความน่าสนใจ ความประหยัดและช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น

5.5 การวัดและประเมินผล คือ การประเมินค่าของสิ่งต่างๆ เพื่อบอกคุณภาพของสิ่งนั้น เช่น การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นการบอกคุณภาพว่านักเรียนมีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด เพื่อจะได้มีการพัฒนาหรือต้องปรับปรุงแก้ไข ครูจะต้องใช้เครื่องมือหลายๆ ชนิด เพื่อจะได้ข้อมูลมากเพียงพอที่จะนำมาประกอบการวินิจฉัยได้

5.6 กิจกรรมเสนอแนะ คือ การจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการเรียน การสอนในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้แก่ นักเรียน โดยการจัดในโอกาสต่าง ๆ นอกเวลาเรียน รวมทั้งกิจกรรมเพื่อซ่อมเสริมและการจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรัก และเห็นคุณค่าของวิชาที่เรียน

สุพจน์ คำชาย (2526 : บทคัดย่อ) ศึกษาองค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดลพบุรีพบว่า การเตรียมการสอนของครูคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของสุนันท์ จันทระ (2526) และ คณานิตย์ ชนสุนทรสุทธิ (2527) ที่ศึกษาในเรื่องเดียวกันแต่ต่างสถานที่ คือ ศึกษาที่จังหวัดนครราชสีมาและจังหวัดสุรินทร์ตามลำดับพบว่า การเตรียมการสอนของครูเป็นตัวพยากรณ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

กรณ์ย์ เสงพานิช (2528 : 98) ได้ศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูประถมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 8 ตามการรับรู้ของตนเองในด้านการเตรียมการสอน พบว่าครูประถมศึกษารับรู้พฤติกรรมการเตรียมการสอน

ของตนเองในด้านนี้โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก ยกเว้นพฤติกรรมการทดลองใช้สื่อการสอนมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง

วิจารณ์ เลิศพงษ์ (2530 : 112-116) ได้ศึกษาพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดในภาคตะวันออก พบว่า ครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์มีพฤติกรรมการเตรียมการสอนอยู่ในระดับมาก ส่วนครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มีพฤติกรรมการเตรียมการสอนอยู่ในระดับปานกลางและเมื่อเปรียบเทียบ พฤติกรรมการเตรียมการสอนของครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์กับครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ พบว่าพฤติกรรมการเตรียมการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุกัร เตชะเอนก (2532 : 182) ได้ศึกษาสภาพการจัดกระบวนการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 1 ในด้านการเตรียมการสอนพบว่าครูผู้สอนได้ให้ความสำคัญต่อการเตรียมการสอนในระดับมากที่สุด และมีการเตรียมการสอนโดยศึกษาจากเอกสารคู่มือคณิตศาสตร์

ประดิษฐ์ อินทร์บุรี (2535 : 77-80) ได้ศึกษาพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนสหสัมพันธ์ อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าในด้านการเตรียมการสอน ครูมีพฤติกรรมการเตรียมการสอน 2 แบบ คือ แบบที่มีการเตรียมการสอนและทำบันทึกการสอนไว้ล่วงหน้า ซึ่งมีทั้งแบบบันทึกแบบละเอียดและบันทึกย่อ และแบบที่สองมีการเตรียมการสอน โดยศึกษาจากคู่มือครูและหนังสือเรียนก่อนทำการสอนแต่ละครั้งและไม่บันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร

ขมาวดี คำแข็งขวา (2535 : 73) ได้ศึกษาการจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ในจังหวัดมุกดาหาร ในด้านการเตรียมการสอน พบว่า ครูได้ให้ความสำคัญต่อการเรียนการสอนมากที่สุด และในการเตรียมการสอนส่วนใหญ่ทำ ไปเพื่อเป็นแนวในการสอน มีการเตรียมการสอนโดยศึกษาจากเอกสารคู่มือคณิตศาสตร์ และใช้เวลาในการเตรียมการสอนในแต่ละวันมากกว่า 30 นาที แต่ไม่เกิน 1 ชั่วโมง

โกวิท สื่อภิญญา (2538 : 113) ศึกษาพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพัทลุง พบว่า ครูสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และต่ำ มีพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ด้านการเตรียมการสอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากและปานกลางตามลำดับ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเตรียมการสอน หมายถึง การคาดการณ์หรือการวางแผนการสอนไว้ล่วงหน้าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับการศึกษาเอกสารต่างๆ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาที่จะสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียน การสอนและประเมินผล เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนเป็นการเตรียมการอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่จะช่วยครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

### การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

เพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่งในการจัดการเรียนการสอนเพราะถึงแม้ว่านักเรียนจะได้เรียนเนื้อหาครบถ้วนตามหลักสูตร ถ้าครูจัดการเรียนการสอนไม่สนองจุดประสงค์ของหลักสูตร นักเรียนก็จะได้แต่ความรู้เนื้อหา ซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของจุดประสงค์เท่านั้น (กรมวิชาการ, 2534 : 19) เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ทุกข้อตามหลักสูตร กระทรวงศึกษาธิการ, (2534 : 2-4) ได้เสนอแนะแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามจุดประสงค์แต่ละข้อดังนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจ ในคณิตศาสตร์ และมีทักษะการคิดคำนวณ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ควรเริ่มด้วยการจัดกิจกรรม โดยใช้ของจริง ใช้อุปภาพ และใช้สัญลักษณ์ตามลำดับ ครูควรพยายามมุ่งไปสู่การจัดประสบการณ์ระดับนามธรรมให้เร็วที่สุด และเมื่อนักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจดีแล้ว ควรมีการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญ ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว ในการคิดคำนวณ การฝึกฝนเป็นสิ่งที่จำเป็นครูจึงต้องให้นักเรียนได้ฝึกมาก ๆ การฝึกทำได้หลายวิธี เช่น ทำแบบฝึกหัดจากในหนังสือเรียน จากบัตรงาน หรือจากแบบฝึกหัดที่ครูคิดขึ้น หรือจากกิจกรรมประเภทต่าง ๆ เช่น การฝึกคิดเลขเร็ว การเล่นเกม เป็นต้น

2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างมีระเบียบชัดเจน และรัดกุม

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างเป็นระบบและมีความเป็นเหตุเป็นผลอยู่ในตัวเอง ด้วยเหตุนี้คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาหนึ่งที่ช่วยฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลได้เป็นอย่างดี ครูผู้สอนจึงไม่ควรละเลยคุณค่าของคณิตศาสตร์ข้อนี้ และควรสอดแทรกในการสอนทุกครั้งเท่าที่โอกาสจะอำนวยให้ โดยวิธีการต่าง ๆ หรือใช้คำถาม ประเภท ทำไม เพราะเหตุใด จึงยกตัวอย่าง จริงหรือไม่ว่า ฯลฯ

การฝึกให้นักเรียน ได้คิดและให้เหตุผลบ่อย ๆ ย่อมจะช่วยพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุมีผลของนักเรียน ครูจะต้องให้เวลานักเรียนในการคิดพอสมควร ไม่รีบร้อนตอบคำถามเสียเอง ถ้าเห็นว่านักเรียนยังมองไม่เห็นวิธีหาคำตอบอาจให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา

อีกส่วนหนึ่งที่นับว่าสำคัญที่ตามมาคือ การแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างเป็นระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม ในการทำแบบฝึกหัดจะมีส่วนที่นักเรียนต้องแสดงความคิดเห็นออกมา ครูควรดูแลการใช้ภาษาที่ชัดเจน กระชับรัดกุม และรัดกุมด้วย

### 3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

เนื้อหาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรประถมศึกษาเป็นเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวันเป็นส่วนมากครูควรจัดกิจกรรม โดยให้ปฏิบัติจริงหรือจำลองสถานการณ์ที่นักเรียนประสบในชีวิตประจำวันมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม เช่น ให้มีการแลกเงิน หรือการซื้อขายที่มีการทอนเงิน จัดให้นักเรียนได้วัดความยาว ได้ชั่งน้ำหนัก ในเรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร ควรนำโจทย์จากชีวิตประจำวันมาให้ให้นักเรียนคิด เพื่อให้นักเรียนได้เห็นแนวทางในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะส่งผลต่อการรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์

ในด้านการปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและมีความจำเป็นเช่นเดียวกับการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ ครูจึงควรให้ความสนใจด้วยว่ากิจกรรมเหล่านั้นจะมีผลต่อเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนในทางบวกหรือลบ ถ้าจะมีผลในทางลบครูควรหลีกเลี่ยง

4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน



4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

หลักสูตรประถมศึกษาจัดวิชาคณิตศาสตร์ไว้ในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ แสดงว่าในการเรียนรู้ในเรื่องต่าง ๆ หลาย ๆ เรื่อง ต้องอาศัยวิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน เช่น ในการเรียนรู้เกี่ยวกับสหกรณ์ต้องใช้ความรู้เรื่องการคำนวณ ในการเรียนรู้เกี่ยวกับการประดิษฐ์ต้องใช้ความรู้เรื่องการวัด เป็นต้น หากครูจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา เช่น เรื่องใดที่ต้องเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ เช่น การวัด การคาดคะเน ก็ให้นักเรียนปฏิบัติในสถานการณ์ที่เป็นแนวทางในการนำไปใช้ เพื่อจะได้เกิดทักษะและสามารถนำไปใช้ได้ นอกจากนั้นในการสอนคณิตศาสตร์ ครูสามารถจัดประสบการณ์ในการให้นักเรียนได้โดยชินกับทักษะกระบวนการ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิด เพื่อให้เกิดการพัฒนาตนเองของนักเรียน

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 24-25) ได้เสนอวิธีดำเนินการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน คือ พร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูจะต้องมีการทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกัน ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี

2. จัดกิจกรรมการสอนให้เหมาะกับวัย ความต้องการ ความสนใจและความสามารถของนักเรียน

3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครูควรคำนึงถึงให้มากในแง่ความสามารถทางสติปัญญา

4. การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัยและ ความสามารถของแต่ละคน

5. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่ต้องเรียนไปตามลำดับขั้น การสอนเพื่อ สร้างความคิดความเข้าใจในระยะเริ่มแรก จะต้องเป็นประสบการณ์ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและเกิดความสับสนจะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการสอน

6. การสอนทุกครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่า จัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร

8. ครูควรจัดกิจกรรมการสอนที่มีการยืดหยุ่น ได้ ให้นักเรียน ได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมตามความพอใจ ตามความถนัดของตน และให้อิสระในการทำงานของนักเรียน สิ่งสำคัญประการหนึ่งคือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่นักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ ถ้าเกิดมีขึ้นมาจะช่วยให้นักเรียนพอใจในการเรียน เห็นประโยชน์และคุณค่า ย่อมจะทำให้สนใจมากขึ้น

9. การสอนที่ดีควรเปิด โอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกับครูเพราะจะทำให้ครูเกิดความมั่นใจในการสอน และเป็น ไปตามความสนใจของเด็ก

10. การสอนคณิตศาสตร์จะดี ถ้านักเรียนมี โอกาสทำงานร่วมกันหรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้า สรุปลักษณะต่าง ๆ แก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเองร่วมกับเพื่อน

11. การจัดกิจกรรมการสอนควรสนุกสนาน ไปพร้อมกับการเรียนรู้ซึ่งจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไปแก่นักเรียน

12. นักเรียนประถมศึกษาจะเรียน ได้ดีเมื่อเริ่มเรียน โดยครูใช้ของจริง อุปกรณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรม นำไปสู่นามธรรม ตามลำดับจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ทำให้เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้

13. การประเมินผลการเรียนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถาม เป็น เครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14. ไม่ควรจำกัดวิธีการคิดคำนวณของนักเรียน แต่ควรแนะวิธีคิดที่รวดเร็วและแม่นยำให้ในภายหลัง

15. ฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจเช็คคำตอบด้วยตนเอง

สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2536 : 10-11) ได้เสนอขั้นตอนการสอนใหญ่ ๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ดังนี้

1. ทบทวนความรู้พื้นฐานเดิม เพื่อนำความรู้เดิมที่นักเรียน ได้เรียนมาแล้ว เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ทั้งจะเป็นการเชื่อมโยงความรู้เก่าและความรู้ใหม่ให้เป็นเรื่องเดียวกัน จะทำให้นักเรียนเข้าใจเกิดความคิดรวบยอดหรือหลักการของเรื่องนั้น ๆ ได้แจ่มแจ้งยิ่งขึ้น

2. สอนเนื้อหาใหม่ ๆ เป็นเรื่องที่จะสอนใหม่ในช่วงเวลานั้น ควรเลือกวิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน ควรเริ่มสอนจากการใช้ของจริงเป็นสื่อเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อให้ประสบการณ์นั้นคล้ายกับสภาพจริงในชีวิตประจำวันให้มากที่สุด หลังจากนั้นก็ใช้ของจำลองหรือภาพแทนของจริง และขั้นสุดท้ายจึงใช้สัญลักษณ์ เมื่อถึงขั้นนี้นักเรียนจะมองไม่เห็นรูปร่างของสิ่งที่ครูกล่าวถึง แต่นักเรียนสามารถนำประสบการณ์เดิมที่ได้เรียนจากของจริงและภาพมาใช้คิดคำนวณแก้โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์ได้

3. สรุป นำเข้าสู่วิธีคิด เป็นการตรวจสอบดูว่านักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาใหม่นั้นหรือยัง ถ้ายังก็อาจจะเริ่มต้นทบทวนความรู้เดิม หรือจะสอนเนื้อหาใหม่ก็แล้วแต่ความจำเป็นของเนื้อหา หรือสภาพของนักเรียนในตอนนั้น ถ้าเข้าใจแล้วก็ร่วมกันสรุปหลักเกณฑ์ในการคิดนำไปสู่วิธีคิด เพื่อนำไปใช้ในโอกาสต่อไปสำหรับนักเรียนบางส่วนที่ยังไม่เข้าใจควรทำการสอนซ่อมเสริมเพิ่มเติม

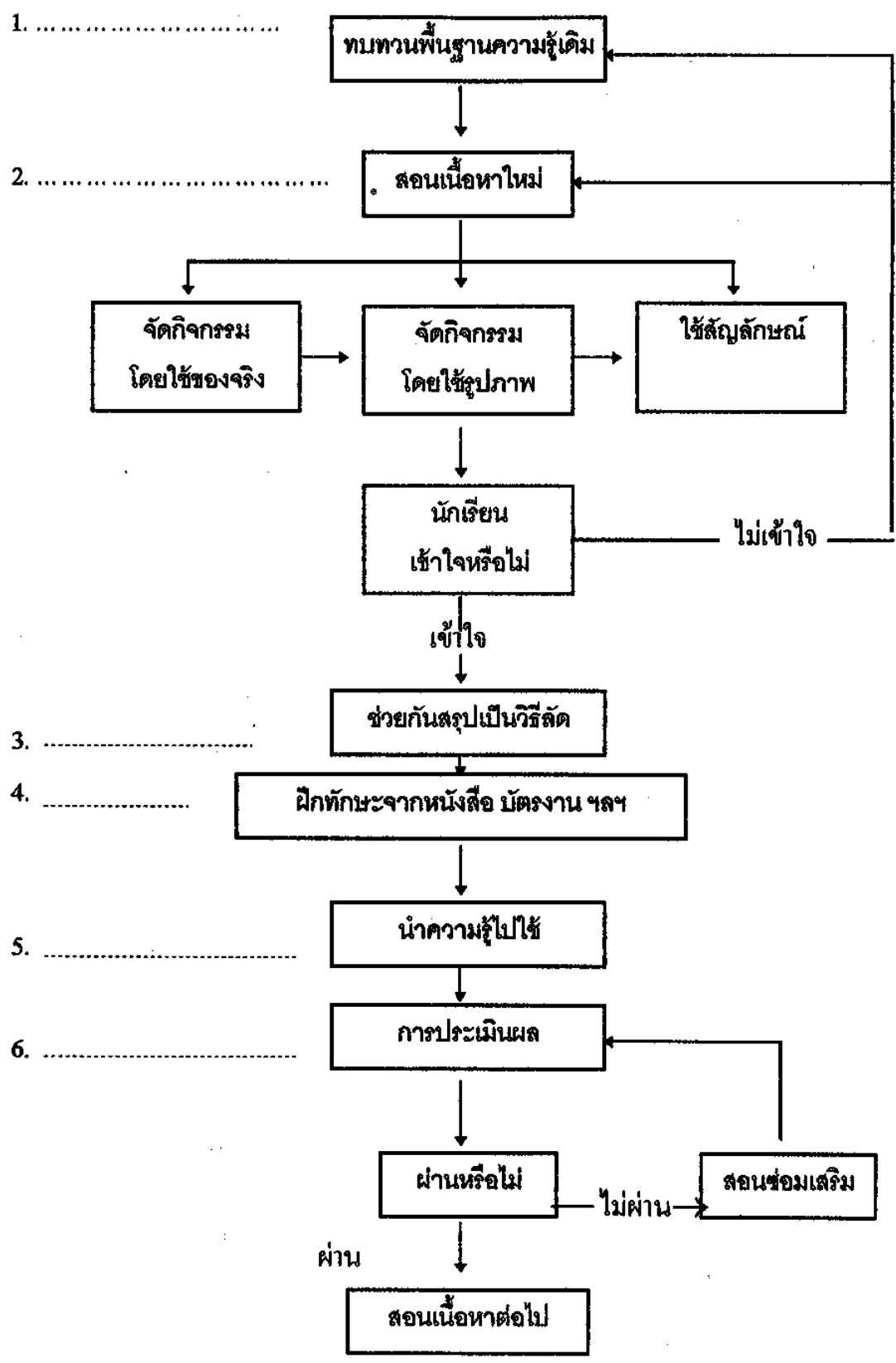
4. ฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาใหม่ที่สอนแล้ว ควรจัดให้นักเรียนได้ฝึกทักษะ โดยใช้โจทย์แบบฝึกหัด ในหนังสือเรียนบทงาน หรือ โจทย์ที่ครูคิดขึ้นเอง โจทย์ที่นำมาฝึกควรเป็นทั้ง โจทย์ที่เน้นทักษะ การคิดคำนวณ และ โจทย์ปัญหา ควรเป็นโจทย์ที่มีความยากง่ายพอเหมาะ สำหรับ โจทย์ข้อที่ยากควรให้เป็นปัญหาชวนคิดที่นักเรียนอาจทำหรือ ไม่ทำก็ได้ ในการฝึกทักษะครูควรพิจารณาปริมาณงานที่จะให้นักเรียนทำเป็นการบ้านด้วย

5. นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปเป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ตลอดจนแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการดำรงชีวิต

6. ประเมินผล เป็นการตรวจสอบดูว่านักเรียนมีความรู้ในเรื่องที่สอนไปหรือไม่ ครูอาจทดสอบโดยให้นักเรียนปฏิบัติหรืออาจใช้ข้อสอบก็ได้ ทั้งนี้ให้พิจารณาตามความเหมาะสมกับเนื้อหา ในกรณีที่ทดสอบโดยใช้ข้อสอบครูควรสร้างข้อสอบให้วัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อสอบควรมีความยากง่ายปานกลางทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ในการวัดเพื่อให้ทราบว่านักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้แล้วหรือไม่ ไม่ได้ต้องการทดสอบเพื่อวัดความเก่งของผู้เรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละเนื้อหาอาจแสดงเป็นขั้นตอน ดังภาพประกอบ 3

ภาพประกอบ 3 แผนภูมิลำดับขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน  
คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา



นอกจากการจัดกิจกรรมตามลำดับขั้นดังกล่าวแล้ว การใช้เวลาในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนในแต่ละลำดับขั้นก็มีความสำคัญซึ่งบุญทัน อยู่ขมบุญ (2529 : 69-71) ได้แบ่งเวลาเพื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามลำดับขั้นการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

**ขั้นนำ** แบ่งกิจกรรมเบื้องต้น 3 ชั้น ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

1. การส่งการบ้านคืน (5 นาที) หากพบข้อผิดพลาดควรทำดังนี้

1.1 บอกข้อบกพร่องเกี่ยวกับความเป็นระเบียบในการทำงาน ถ้าเกิดกับนักเรียนส่วนน้อยอาจพูดหลังเลิกเรียนหรือหมดชั่วโมงเป็นรายบุคคล

1.2 บอกข้อบกพร่องที่ผิดด้านเนื้อหา ต้องบอกชื่อของแบบฝึกหัด อธิบายหรือแสดงวิธีทำให้ดู หรือสอนเรื่องนั้นใหม่ทั้งชั้นก่อนขึ้นบทเรียนใหม่หากทำผิดมาก ถ้าผิดไม่มากควรอธิบายนอกเวลาเฉพาะเด็กที่ทำผิดเท่านั้น

2. การฝึกคิดเลขเร็ว (เลขในใจ) (2-3 นาที) ฝึกให้เด็กใช้สมองการคิดคำนวณหรือฝึกคิดเร็ว เป็นโจทย์ที่เหมาะสมกับระดับวัย/ชั้น ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีกำลังใจในการคิดให้มีโอกาสประสบความสำเร็จ

3. ทบทวนความรู้เดิม (3-5 นาที) เป็นการทบทวนความคิดรวบยอด / หลักการหรือเนื้อหาของบทเรียนที่ได้เรียนไปแล้วอย่างย่อ ๆ เพื่อให้นักเรียนได้โยงความรู้เดิมกับบทเรียนใหม่ได้ดี และสามารถนำความรู้นั้นมาใช้ในบทเรียนใหม่ได้ ถูกต้องด้วย วิธีการทบทวนอาจใช้กระบวนการตอบหรืออาจให้ทำโจทย์ที่เคยทำไปแล้วซ้ำอีก ไม่ควรใช้คำถามแบบกว้าง ๆ ที่ต้องการคำอธิบายยาว ๆ เพราะจะทำให้เสียเวลาและ นักเรียนอาจให้ คำตอบเดียวกับคำถามเฉพาะ ซึ่งใช้เวลาน้อยกว่า

**ขั้นสอน** แบ่งกิจกรรมออกเป็น 2 ชั้น ใช้เวลา 20 นาที

1. บอกจุดประสงค์/เป้าหมาย/ประโยชน์ จะช่วยให้นักเรียนทราบว่า คนจะต้องสามารถทำอะไร ได้ภายหลังจากจบบทเรียนนี้แล้ว

2. การสอนเนื้อหาใหม่หรือความรู้ใหม่ มุ่งที่การทำทความเข้าใจ โดยจะใช้วิธีการสอนแบบใดก็ได้ ที่เห็นว่าเหมาะสม แต่ควรเป็นไปตามลำดับขั้นการจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง ไปสู่การจัดกิจกรรมโดยใช้ภาพและสัญลักษณ์ตามลำดับ กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดควรให้เด็กนักเรียนมีส่วนร่วมให้มากที่สุด ให้เป็นไปอย่างมีชีวิตชีวา

**ขั้นสรุป** แบ่งกิจกรรมเป็น 4 ชั้น ใช้เวลา 30 นาที

1. การตรวจสอบความเข้าใจ เป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องกับการสอนหลังจากที่เสนอเนื้อหาใหม่แล้ว เพื่อต้องการทราบว่านักเรียนมีความเข้าใจหรือไม่ เมื่อทราบผลการสอนจะได้แก้ไขข้อผิดพลาดได้ ภายในชั่วโมงนั้นก่อนที่นักเรียนจะทำแบบฝึกหัด ควรใช้เวลา 3-5 นาที

2. การให้ทำงานด้วยตนเองหรือกิจกรรมปฏิบัติ ให้ทำแบบฝึกหัดควบคุม (3-5 นาที) หลังจากตรวจสอบความเข้าใจแล้ว ในการทำแบบฝึกหัดนี้ครูควรคอยดูแลให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำตลอดเวลา และควรเป็นแบบฝึกหัดที่ครูเลือกให้ทำ ไม่มากจนเกินไป

3. การทำแบบฝึกหัดอิสระ (15-17 นาที) ทำแบบฝึกหัดต่อเนื่องกับแบบฝึกหัดควบคุมแต่นักเรียนต่างคนต่างทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้ความเข้าใจและการตัดสินใจด้วยตนเอง ควรเป็นแบบฝึกหัดที่เป็นไปตามความสามารถของแต่ละบุคคลที่ครูเตรียมไว้แล้ว มีให้แบบฝึกหัดที่เหมือนกันทั้งชั้น ส่วนครูจะเดินตรวจสอบหรือไม่ก็อาจทำได้ แต่เน้นที่นักเรียนได้ทำด้วยตนเอง ตัดสินใจด้วยตนเอง ใช้ความรู้ที่เรียนมาในการแก้โจทย์การเดินดูคอยให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนที่เรียนอ่อน หรือตรวจการงานและให้นักเรียนทราบผล ไปทีละข้อ ก็ย่อมเป็นประโยชน์ ทำให้นักเรียนมีกำลังใจในการทำงาน แบบฝึกหัดเหล่านี้อาจมาจากหนังสือเรียนของนักเรียน บัตรงานคณิตศาสตร์ จากที่ครูคิดขึ้นหรือเตรียมไว้ จากเกม หรือจากการให้นักเรียนช่วยกันแต่งโจทย์ จำนวนข้อควรเหมาะกับเวลา ส่วนใหญ่ยึดนักเรียนกลุ่มปานกลางเป็นหลัก

4. การให้การบ้าน (3 นาที) การให้การบ้านไม่ควรใช้เวลาเกิน 3 นาที และการส่งงานของครูควรมีความชัดเจน

ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2533 : 23-27) กล่าวว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีคุณภาพ โดยเฉพาะวิชาในกลุ่มทักษะ การให้นักเรียนได้ใช้เวลาฝึกฝนทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนมามาก ๆ สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้เช่นกัน

จากแนวการสอนและข้อเสนอแนะที่กล่าวไว้ เมื่อครูนำไปปฏิบัติในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนก็น่าจะทำให้ นักเรียนสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้ แต่จากสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนักเรียนก็ยังไม่สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรนั้นแสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยังมีปัญหา

สุชาติ ขวัญกลับ (2536 : 105) ได้ศึกษาปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา ในจังหวัดนครศรีธรรมราช ในด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อ การสอน และด้านการวัดและประเมินผลการเรียนของครู พบว่าด้านการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนมีปัญหาอยู่ในระดับมาก และสูงกว่าทุก ๆ ด้าน

สุรัชย์ ขวัญเมือง (2522 : 18) กล่าวไว้ว่า การสอนที่ดีนั้น ไม่ใช่จะทำกันได้ง่าย ๆ ยังเป็นการสอนที่เกี่ยวกับนามธรรมหรือกึ่งนามธรรมด้วยแล้ว ความยากลำบากก็ ยิ่งเกิดขึ้น กับครูผู้สอนเป็นทวีคูณ เพราะเป็นสิ่งที่ดูบไม่ได้กล่าวไม่ได้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องคิดค้นหาวิธี เชื่อมโยงหรือถ่ายทอดจากรูปธรรมไปสู่เรื่องของนามธรรมให้จึงได้การจัดกิจกรรมการ เรียนการสอน จะต้องคำนึงถึงขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน

เพื่อแก้ไขปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพ สมจิตร ชิวปรีชา (2529 : 22-26) ได้ให้ข้อเสนอแนะแก้ไขปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ด้านครู ควรจัดให้มีการอบรมครูคณิตศาสตร์อย่างสม่ำเสมอและทุกคน
2. ด้านเอกสารหลักสูตร ควรจัดหาเอกสารหลักสูตรให้พร้อม เช่น แบบเรียน หลักสูตร คู่มือครู และเอกสารต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อครู
3. ด้านกระบวนการเรียนการสอน การสอนต้องเน้นกระบวนการครูต้องเตรียม การสอนล่วงหน้าและสอนเป็นไปตามลำดับขั้นตอน
4. สอนโดยใช้สื่อการเรียน จะช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
5. ควรมีการวินิจฉัยข้อบกพร่อง เพื่อให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนเป็นกรณีพิเศษ

การศึกษาของภรณ์ชัย เสงพานิช (2528 : 98) เรื่อง พฤติกรรมการสอนของครู ประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 8 ตาม การรับรู้ของตนเองในด้านการสอน พบว่าครูประถมศึกษารับรู้พฤติกรรมการเตรียมการสอน ของตนเองในด้านนี้โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากเป็นส่วนใหญ่

ศิริก สุขสุนัย (2529 : 109-114) ได้ศึกษาพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ของครู ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในอำเภอบาง ไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่า การใช้ วิธีสอน หลักที่ครูส่วนใหญ่ใช้มากที่สุดคือ วิธีสอนแบบบรรยาย เทคนิคการยกตัวอย่างครูจะ ยกตัวอย่างด้วยโจทย์ที่แต่งด้วยตนเองมากที่สุด เทคนิคการใช้คำถาม ประเภทคำถามที่ครู ใช้ เป็นคำถามที่ให้นักเรียนพิจารณามากที่สุด เทคนิคการให้แบบฝึกหัดที่ครูปฏิบัติมากที่สุดใน

แต่ละด้านคือด้านที่มาของแบบฝึกหัด ครูใช้แบบฝึกหัดในหนังสือเรียน ด้านการพิจารณาความเหมาะสมของแบบฝึกหัด ครูเลือกแบบฝึกหัดบางข้อให้นักเรียนทำ ด้านจำนวนข้อของแบบฝึกหัดที่แต่ละคนได้รับ ครูให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดจำนวนข้อ เท่ากัน ด้านโอกาสและสถานที่ที่ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในห้องเรียนทั้งหมด เทคนิคการตรวจแบบฝึกหัด พฤติกรรมที่ครูใช้มากที่สุดในห้องเรียนคือ ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดให้เพื่อนดู นอกห้องเรียน ครูส่วนมากตรวจแบบฝึกหัดเองและอธิบายเฉพาะข้อที่นักเรียนสงสัยเทคนิคการสอนคำใหม่หรือสัญลักษณ์ พฤติกรรมที่ครูปฏิบัติมากที่สุดคือ ครูใช้อุปกรณ์และรูปภาพเพื่ออธิบายคำใหม่หรือสัญลักษณ์ เทคนิคการใช้เพลงประกอบการสอนพบว่า ครูปฏิบัติ 2 ครั้ง

วิโรจน์ เลิศพงษ์ (2530 : 112-116) ได้ศึกษาพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียง พบว่า ครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์มีพฤติกรรมด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ส่วนครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มีพฤติกรรมด้านการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์กับครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ พบว่า พฤติกรรมด้านการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุگیر เตชะเอนก (2532 : 182) ได้ศึกษาสภาพการจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 1 ในด้านการเตรียมการสอนพบว่าครูผู้สอนส่วนใหญ่จะมีการนำเข้าสู่บทเรียน โดยการทบทวนความรู้เดิมและใช้วิธีพูด โยงเพื่อนำเข้าเรื่องที่จะสอนใหม่ และมีการพูดเร้าให้นักเรียนสนใจ ด้านการดำเนินการสอน พบว่า ครูได้ใช้วิธีการสอนหลายวิธีในการสอนครั้งหนึ่ง ๆ แต่เทคนิคการสอนที่ใช้มากที่สุดคือการยกตัวอย่างและให้นักเรียนสรุปเป็นกฎเกณฑ์ การตั้งคำถามแล้วให้นักเรียนตอบ การให้นักเรียนได้ลองหรือทดสอบปฏิบัติด้วยตนเองส่วนเทคนิคที่ใช้บ่อยที่สุดคือ การให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมุติ ด้านการสรุปบทเรียนและการฝึกทักษะพบว่า ครูใช้วิธีการตั้งคำถามให้