

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงสร้างของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้แบ่งมวลประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไว้ 5 กลุ่มประสบการณ์ คือ กลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ ประกอบด้วย ภาษาไทยและคณิตศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งเป็นกลุ่มประสบการณ์ที่ว่าด้วยกระบวนการแก้ปัญหาชีวิตและสังคม กล่าวถึงปัญหาและความต้องการของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เพื่อความดำรงอยู่และการดำเนินชีวิตที่ดี กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัยเป็นกลุ่มประสบการณ์ที่ว่าด้วยกิจกรรมการพัฒนาและสร้างนิสัย กลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ เป็นกลุ่มประสบการณ์ที่ว่าด้วยประสบการณ์ในการทำงานและความรู้พื้นฐานในการประกอบอาชีพ และกลุ่มประสบการณ์สุดท้ายคือ กลุ่มประสบการณ์พิเศษ ซึ่งประกอบด้วยภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและอาชีพที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิต เพื่อให้โรงเรียนเลือกสอนอย่างใดอย่างหนึ่งในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 (กระทรวงศึกษาธิการ 2525ก : (ค))

กลุ่มประสบการณ์ทั้ง 5 กลุ่มของหลักสูตรศึกษานี้ กลุ่มทักษะโดยเฉพาะอย่างยิ่งคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะวิชาที่เน้นในด้านความคิด ความเข้าใจ จากกิจกรรม ประสบการณ์ และของจริง หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางคำนวณ พีชคณิต การวัด เรขาคณิตและสถิติ...

(กระทรวงศึกษาธิการ 2522ก : 44) นั้นนับว่าเป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่ง โดยเฉพาะในการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น การดูเวลา การประมาณระยะทาง การค้าขาย การกำหนดรายรับรายจ่ายของครอบครัว การเล่นกีฬา งานอาชีพต่าง ๆ ก็ต้องอาศัยใช้คณิตศาสตร์ เช่น อาชีพที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมและธุรกิจ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือปลูกฝังอบรมให้นักเรียนมีคุณสมบัติ มีนิสัย ทศนคติ และความสามารถทางสมองบางประการ เช่น ช่างสังเกต รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล แสดงความคิดอย่างเป็นระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน ตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา (สุวรรณ มุ่งเกษม อ้างถึงใน สุรชัย ชวัญเมือง 2522 : 2-3) ซึ่งสอดคล้องกับ ไสว สายแก้ว (2518 : 3) ที่ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า ปัจจุบันคณิตศาสตร์มีบทบาทและความสำคัญในชีวิตประจำวันมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นด้านเทคโนโลยีที่ต้องใช้การคำนวณ ด้านสังคมวิทยาที่ต้องอาศัยความรู้ทางสถิติ นักธุรกิจต้องมีความรู้

และหลักคณิตศาสตร์ช่วยคิดคำนวณผลผลิต Fehr (อ้างถึงใน สุรัชย์ ขวัญเมือง 2522 : 2) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า องค์ประกอบแรกที่จะทำให้บุคคลสามารถทำหน้าที่ในสังคมปัจจุบันได้คือการมีความรู้ คิดเลขได้ และใช้เลขในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวันได้

ลักษณะและความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้พอที่จะสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญในการดำรงชีวิตในปัจจุบันเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องปฏิบัติในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพแต่ละอาชีพของบุคคลต่าง ๆ ความก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ เหล่านี้ต้องใช้คณิตศาสตร์เป็นส่วนประกอบทั้งสิ้น

เมื่อคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่ง การสอนคณิตศาสตร์แก่นักเรียนจึงไม่ควรมุ่งสอนแต่เพียงให้นักเรียนมีทักษะการบวก ลบ คูณ หาร เท่านั้น การสอนคณิตศาสตร์ควรมุ่งที่จะสอนให้นักเรียนเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับจำนวน โครงสร้างของระบบจำนวน ความสัมพันธ์ หลักการ การกระทำ (Michaelis, Grossman, Scott และ Fehr, Phillip อ้างถึงใน สุรัชย์ ขวัญเมือง 2522 : 8) มีความรู้เกี่ยวกับศัพท์และสัญลักษณ์ โดยสามารถใช้สัญลักษณ์หรือคำพูดแสดงความสัมพันธ์และความหมายของสิ่งกับเหล่านั้นและมีทักษะในการคิดคำนวณได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง มีเหตุผลในการคิดคำนวณ Michaelis, Grossman และ Scott ยังมีความคิดเห็นที่แตกต่างไปจากนี้อีกว่า การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาควรให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของระบบและเครื่องมือการวัด มีความรู้ความเข้าใจ เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในฐานะที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม เข้าใจคณิตศาสตร์ในแง่ที่เป็นภาษาที่แสดงและบันทึกเกี่ยวกับปริมาณให้เกิดความสนุกสนาน มีความสนใจในทฤษฎีของคณิตศาสตร์แล้วนำไปปฏิบัติและแครมเมอร์ (Krammer อ้างถึงใน สุรัชย์ ขวัญเมือง 2522 : 8) มีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การสอนคณิตศาสตร์ควรให้นำไปใช้เป็นประโยชน์คือการแก้ปัญหาวิชาอื่น ๆ และชีวิตประจำวัน มีเจตคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่พึงประสงค์ มีความเชื่อมั่นในเหตุผล ซึ่งเมื่อพิจารณาความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าวมาทั้งหมดนี้พบว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (กระทรวงศึกษาธิการ 2525 ก : 44) ที่กำหนดไว้ คือ

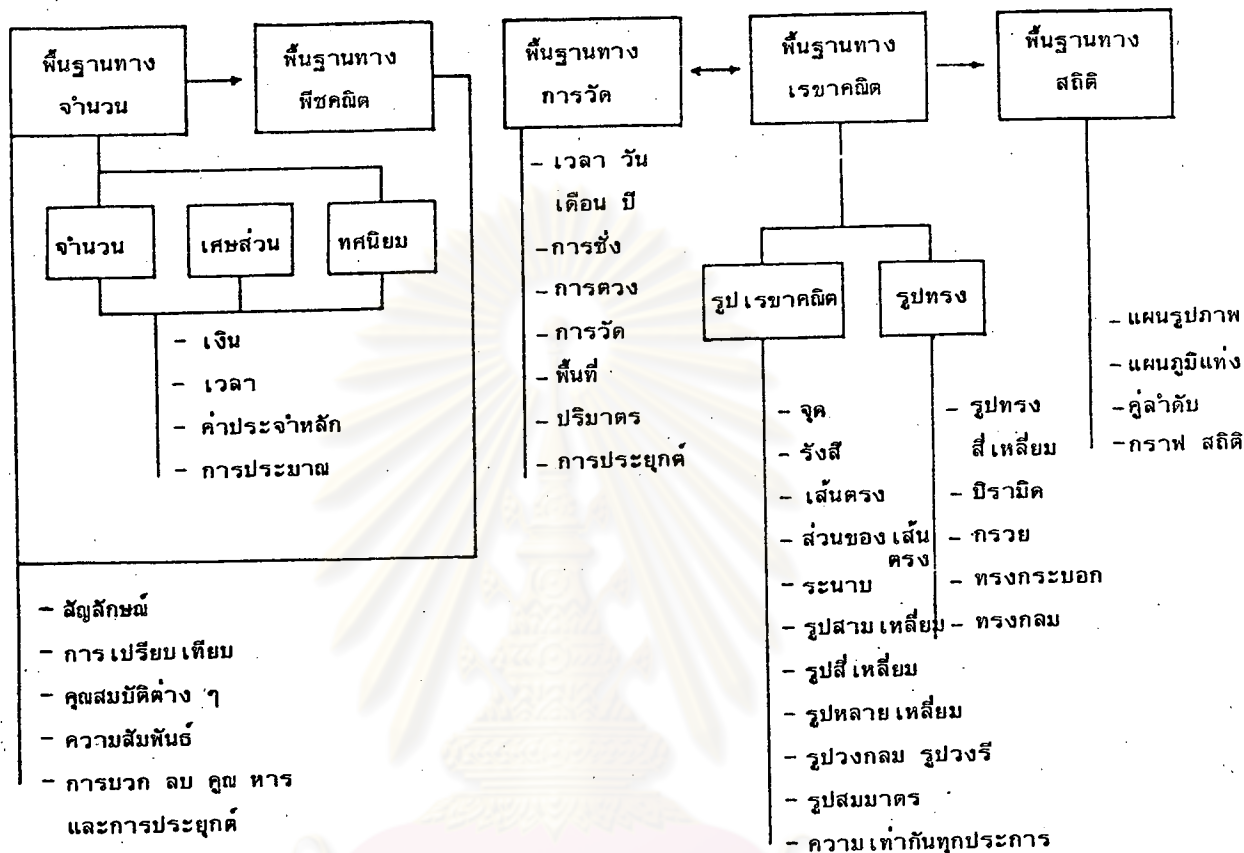
1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
 2. เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
 3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกต และลำดับเหตุผล ความมั่นใจ
- ตลอดจนแสดงความรู้สึกรักคณิตศาสตร์นั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำ และรวดเร็ว

4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริม เจตคติ ในวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา
5. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหา อันจะเป็นแนวทางที่จะก่อให้เกิดความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์

จุดประสงค์ของการสอนคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าการสอนคณิตศาสตร์ควรมีจุดประสงค์ ให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะเกี่ยวกับการคิดคำนวณ เกิดความคิดรวบยอดในหลักการ กระบวนการความหมาย สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ มุ่งฝึกฝนให้นักเรียนมีความสังเกต มีเหตุผล มีความมั่นใจ แสดงความรู้และความคิดเห็นอย่างมีระเบียบ มีความประณีต ละเอียดย ถี่ถ้วน แม่นยำ และรวดเร็วในการคิดคำนวณ มุ่งให้ผู้เรียนเคยชินกับการแก้ปัญหา มุ่งให้เกิดความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ ที่จะค้นหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

การที่จะให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามจุดประสงค์ต่าง ๆ ดังกล่าวมานี้ หลักสูตรประถม-ศึกษาฉบับปัจจุบัน ได้กำหนดเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องเรียน สรุปได้กว้าง ๆ คือ เรื่อง เซตและ จำนวน เป็นเรื่องของความรู้เกี่ยวกับการจำแนก การเลือก การจัดลำดับ การจับคู่แบบ หนึ่งต่อหนึ่ง ความสัมพันธ์ จำนวนนับ จำนวนที่ไม่ใช่จำนวนนับ จำนวนที่ไม่ใช่จำนวนลบและ จำนวนเศษส่วน เป็นต้น เรื่องการคำนวณเบื้องต้นเป็นความรู้เกี่ยวกับความสามารถในการบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนเต็มที่ไม่ใช่จำนวนลบ และจำนวนเศษส่วน เรื่องของระบบ ตัวเลข เป็นความรู้ที่เกี่ยวกับจำนวนเลขฐานสิบและหลัก เลข เรื่องของการวัด เป็นความรู้ เกี่ยวกับการวัดระยะทางหรือความยาว การวัดพื้นที่รวมทั้งเรื่องเวลาและเงินตรา เรื่องของ เรขาคณิต เป็นความรู้เกี่ยวกับจุด ระนาบ มุม มิตติ เส้น กราฟ รูปทรงเรขาคณิตและคุณสมบัติ ของรูปเรขาคณิตต่าง ๆ และเรื่องของการประยุกต์ เป็นเนื้อหาที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักแก้-ปัญหาอย่างมีระบบ (สมพร สุทัศนีย์ 2525 : 17) เนื้อหาคณิตศาสตร์ของหลักสูตรประถม-ศึกษาเหล่านี้ กระทรวงศึกษาธิการ (2525ข : 94) ได้แบ่งออกตามสาขาของพื้นฐานต่าง ๆ ได้ 5 พื้นฐาน ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1 คือ

แผนภูมิที่ 1 โครงสร้างของคณิตศาสตร์ประถมศึกษา



การใช้ลูกศรที่จาก เรื่องหนึ่งไปอีก เรื่องหนึ่งแสดงว่า เรื่องนั้น เป็นพื้นฐานของอีก เรื่องหนึ่งที่อยู่ปลายลูกศร และใช้หัวลูกศรทั้งสองข้างแสดงว่า เรียน เรื่องนั้น ๆ ควบคู่กับสัมพันธ์กัน (สุรชัย ขวัญเมือง 2522 : 31)

เนื้อหาต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในพื้นฐานต่าง ๆ ตามโครงสร้างนี้ โดยมาก เป็นเนื้อหาที่เคยมีอยู่ในหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2503 แล้วทั้งสิ้น มีเนื้อหาที่แตกต่างจากเดิมคือ เนื้อหาเรื่องรูปสมมาตร คู่อันดับ เส้นจำนวน (กระทรวงศึกษาธิการ 2525ข : 96) เนื้อหาต่าง ๆ ในแต่ละพื้นฐานได้ถูกกำหนดให้ผู้เรียนแต่ละระดับชั้น เรียนดังแสดงตามตารางที่ 1 ดังนี้ (ชูชาติ เขิงฉลาด 2527 : 7-13, ประภาพรรณ เอี่ยมสุภานิจ ในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรณมารีราช 2528 : 101-105)

ตารางที่ 1 เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ เรียนในชั้นประถมศึกษา

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 ความหมายการอ่าน การเขียนเศษส่วน		✓	✓	✓	✓	✓
2.2 การเปรียบเทียบเศษส่วน			✓	✓	✓	
2.3 การบวกและการลบ				✓	✓	✓
2.4 การคูณ				✓	✓	✓
2.5 การหาร					✓	✓
2.6 คุณสมบัติต่าง ๆ					✓	✓
2.7 เศษเกินและจำนวนคละ					✓	✓
2.8 เศษซ้อน						✓
2.9 โจทย์ระคน					✓	✓

ตารางที่ 1 (ต่อ)

พื้นฐานทางจำนวนและพีชคณิต	ชั้นประถมศึกษาปีที่					
	1	2	3	4	5	6
3. ทศนิยม						
3.1 ความหมายการอ่าน การเขียน ทศนิยม				✓	✓	✓
3.2 การเปรียบเทียบทศนิยม				✓	✓	✓
3.3 การบวกและการลบทศนิยมไม่เกิน 2 ตำแหน่ง					✓	✓
3.4 การคูณและการหารทศนิยมไม่เกิน 2 ตำแหน่ง						✓
3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วน					✓	✓
3.6 โจทย์ปัญหา					✓	✓
4. เงิน						
4.1 ลักษณะและค่าของเหรียญและธนบัตร	✓	✓	✓	✓		
4.2 การเปรียบเทียบค่าของเงิน	✓	✓	✓	✓		
4.3 การแลกเงิน การใช้เงินและการทอนเงิน	✓	✓	✓	✓		
4.4 การเขียนจำนวนเงิน	✓	✓	✓	✓		
4.5 การบันทึกรายรับ-รายจ่าย			✓	✓	✓	
4.6 โจทย์ปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	

พื้นฐานการวัด	ชั้นประถมศึกษาปีที่					
	1	2	3	4	5	6
1. การชั่ง						
1.1 การเปรียบเทียบน้ำหนัก	✓	✓	✓	✓		
1.2 การชั่งน้ำหนัก	✓	✓	✓	✓		
1.3 การคาดคะเนน้ำหนัก	✓	✓	✓	✓		
1.4 หน่วยการชั่งที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย		✓	✓	✓		
1.5 โจทย์ปัญหา	✓	✓	✓	✓		
2. การตวง						
2.1 การเปรียบเทียบปริมาณหรือความจุ	✓	✓	✓	✓		
2.2 การตวงเพื่อหาปริมาณหรือความจุ	✓	✓	✓	✓		
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 การคาดคะเนและการเปรียบเทียบ	✓	✓	✓	✓	✓	
3.4 หน่วยความยาวที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย		✓	✓	✓	✓	✓
3.5 โจทย์ปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓

พื้นฐานทางการวัด	ชั้นประถมศึกษาปีที่					
	1	2	3	4	5	6
4. การหาพื้นที่						
4.1 การหาพื้นที่โดยการนับตารางหน่วย				✓		
4.2 การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและ รูปสามเหลี่ยม				✓	✓	
4.3 การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน สี่เหลี่ยมด้านขนาน สี่เหลี่ยมคางหมู สี่เหลี่ยมรูปว่าว สี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า และรูปกลม						✓
4.4 โจทย์ปัญหา				✓	✓	✓
5. ปริมาตรของรูปทรง						
5.1 การหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยม					✓	✓
5.2 การหาปริมาตรของรูปทรงกลม กรวย ปริซึม พีระมิด						✓
5.3 การหาปริมาตรของไม้ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ...						✓
5.4 โจทย์ปัญหา					✓	✓
6. ทิศและแผนผัง						
6.1 ชื่อทิศ						✓
6.2 การอ่านและเขียนแผนผัง						✓
7. วัน เดือน ปี						
7.1 ปฏิทิน	✓	✓	✓	✓		
7.2 เวลา นาฬิกา		✓	✓	✓		
7.3 การบันทึกและตารางเวลา		✓	✓	✓		
7.4 โจทย์ปัญหา	✓	✓	✓	✓		

พื้นฐานทางการวัด	ชั้นประถมศึกษาปีที่					
	1	2	3	4	5	6
8. การประยุกต์						
8.1 ร้อยละ ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละ และ เศษส่วน				✓		
8.2 โจทย์ปัญหาารวมทั้งอัตราดอกเบี้ย				✓	✓	✓

พื้นฐานทาง เรขาคณิต	ชั้นประถมศึกษาปีที่					
	1	2	3	4	5	6
1. รูปเรขาคณิต						
1.1 รูปเรขาคณิตและการเขียนรูปโดยใช้แบบรูป ..		✓	✓	✓		
1.2 จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รั้งสี่			✓	✓	✓	✓
1.3 มุม			✓	✓	✓	✓
1.4 รูปหลายเหลี่ยม			✓			
1.5 รูปสี่เหลี่ยม		✓	✓	✓	✓	✓
1.6 รูปสามเหลี่ยม		✓	✓	✓	✓	✓
1.7 รูปวงกลม		✓	✓	✓	✓	✓
1.8 ระนาบ				✓		
1.9 เส้นขนาน				✓	✓	✓
1.10 รูปสมมาตร			✓	✓	✓	✓
1.11 ความเท่ากันทุกประการ						✓
2. รูปทรง						
2.1 ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยม ทรงกระบอก		✓	✓	✓	✓	✓
2.2 กรวย ปริซึม พีระมิด						✓



พื้นฐานทางสถิติ	ชั้นประถมศึกษาปีที่					
	1	2	3	4	5	6
1. การอ่านและทำแผนรูปภาพ แผนภูมิแท่ง			✓	✓	✓	✓
2. การอ่านตารางเวลาและตารางอื่น ๆ			✓	✓		
3. การอ่านแผนภูมิวงหรือแผนภูมิรูปกลม						✓
4. การบอกตำแหน่งและ เขียนตำแหน่งของ คู่อันดับ						✓
5. การอ่านและ เขียนกราฟของคู่อันดับ						✓

หมายเหตุ เครื่องหมาย ✓ แสดงว่ามีการสอนในระดับชั้นนั้น

ในการจัดเนื้อหาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 นั้น นับว่ามีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ คือ

1. มีการจัดลำดับเนื้อหาให้เหมาะสม ดังนี้

เรื่องจำนวนนับ ให้เริ่มเรียนจากจำนวนไม่เกินสองหลักจนถึงจำนวนเลข 7 หลัก

เรื่องเศษส่วน ให้เรียนจากลักษณะที่เป็นรูปธรรมแล้วให้เขียนเป็นสัญลักษณ์

เศษส่วนและบวก ลบ ง่าย ๆ จากการใช้ของจริงหรือรูปภาพ

เรื่องทศนิยม จัดให้เรียนรู้ด้วยเพื่อใช้ในการคิดคำนวณเรื่องเงิน

เรื่องการชั่ง ตวง วัด ให้ผู้เรียนรู้เฉพาะระบบเมตริก หน่วยการชั่ง ให้เรียนหน่วยเป็นกิโลกรัม กรัม ชิค หน่วยการตวง ให้เรียนหน่วยเป็นลิตร มิลลิลิตร หน่วยการวัดความยาว ให้เรียนหน่วยวัดเป็นกิโลเมตร เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร ในการเรียนเรื่องการชั่ง ตวง วัด เน้นที่การใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและถูกต้อง สามารถกะเนได้ใกล้เคียงความเป็นจริงและใช้คิดคำนวณในชีวิตประจำวันได้

เรื่องเงิน กำหนดให้เรียนรู้เกี่ยวกับค่าของเงินธนบัตรใบละ 500 บาท 100 บาท 50 บาท 20 บาท และ 10 บาท เหรียญ 5 บาท 2 บาท 1 บาท 50 สตางค์ และ

เหรียญสลึง (25 สตางค์) การบวก ลบ คูณ ทหารมาตราเงิน ให้กระจายและทอนค่าของเงิน
ใน 2 หน่วยเท่านั้นคือ บาทกับสตางค์

เรื่องวัน เดือน ปี เวลา มีการสอนให้ดูปฏิทิน การบันทึกวัน เดือน ปี และ
เวลาเป็นชั่วโมง นาที วินาที ให้เรียนกระจายและทอนภายใน 2 หน่วย เช่น ปีกับเดือน
ปีกับวัน เดือนกับวัน ชั่วโมงกับนาที หรือนาทีกับวินาที เท่านั้น

เรื่องพื้นที่ ให้ผู้เรียนหาพื้นที่จากตารางหรืออุปกรณ์เช่น กระดาษตะปุดหรือแบ่ง
รูปเป็นตารางสี่เหลี่ยม เน้นกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนหาข้อเท็จจริงด้วยตนเอง แล้วสรุปความรู้
ที่ได้เป็นสูตรเพื่อช่วยให้มีความสามารถนำความรู้ไปใช้ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น การหาพื้นที่ให้เรียน
เป็นตารางหน่วย ตารางเมตร

เรขาคณิต กำหนดให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหาที่พบในชีวิตประจำวันบ่อย ๆ เช่น
รูปทรง รูปร่าง แผนภูมิชนิดต่าง ๆ

2. เนื้อหาที่จัดให้ผู้เรียนได้เรียนนั้น จัดให้เหมาะสมกับชีวิตประจำวัน โดยเน้น
ให้เรียนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตเพื่อที่ผู้เรียนจะนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง โดยมีได้มุ่งให้
ผู้เรียนนำความรู้จากเนื้อหาเพื่อนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนต่อขั้นสูงขึ้นไปเท่านั้น

3. เนื้อหาที่จัดให้นักเรียนเรียนได้จัดให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน เริ่มให้
นักเรียนเรียนการชั่ง ตวง วัดตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในขั้นพื้นฐาน เนื่องจากการค้นพบว่า
นักเรียนชั้นประถมศึกษาเข้าใจเรื่องนี้ได้ดีเมื่ออายุ 8 ปีขึ้นไป (ฉวีวรรณ กิรติกร 2527 :
21-22)

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะต้องเรียนเนื้อหาต่าง ๆ ครบทั้ง 5 พื้นฐาน
ซึ่งในคู่มือครูและแบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แยกเนื้อหาต่าง ๆ จาก 5
พื้นฐานออกเป็นบทเรียนได้ 19 บทเรียน ซึ่งแบ่งออกตามเนื้อหาที่จะเรียนได้ 16 เรื่อง คือ

1. จำนวนและตัวเลข

การประมาณจำนวนที่เกิน 100,000

2. สมการและการแก้สมการ

ความหมายของสมการ

การใช้ตัวอักษรแทนจำนวน

การแก้สมการ

โจทย์ปัญหาระคน

3. ตัวประกอบของจำนวนเต็มบวก (จำนวนนับ)

ความหมายของตัวประกอบ

จำนวนเฉพาะ ตัวประกอบเฉพาะ

การแยกตัวประกอบ

ตัวประกอบร่วม หรือตัวหารร่วมและการหาตัวหารร่วมที่มีค่ามากที่สุด (ท.ร.ม.)

ผลคูณร่วม และการหาผลคูณร่วมที่มีค่าน้อยที่สุด (ค.ร.น.)

4. ความเท่ากันทุกประการ

รูปที่เท่ากันทุกประการ

การใช้สัญลักษณ์แสดงความเท่ากันทุกประการ

การลอกรูป

5. รูปสมมาตร

ความสมมาตรของรูป เรขาคณิต

การเขียนรูปสมมาตร

6. มุมและส่วนของเส้นตรง

การเปรียบเทียบขนาดของมุม

การสร้างมุม เท่ากับมุมที่กำหนดให้โดยไม่ใช่วงเวียน

การแบ่งครึ่งมุม โดยไม่ใช่วงเวียน

การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงโดยไม่ใช่วงเวียน

7. เส้นขนาน

เส้นขนานและการใช้สัญลักษณ์

มุมที่เกิดจากเส้นตรงตัดเส้นขนาน

การสร้างเส้นขนาน เมื่อกำหนดส่วนของเส้นตรงและจุดภายนอกให้ 1 จุด

8. รูปสี่เหลี่ยม

คุณสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก สี่เหลี่ยมด้านขนาน สี่เหลี่ยมขนม เบียกปูน
สี่เหลี่ยมคางหมู

การเขียนรูปสี่เหลี่ยมต่าง ๆ

เส้นทแยงมุม และการตัดกันของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

9. รูปสามเหลี่ยม

คุณสมบัติหรือลักษณะของรูปสามเหลี่ยม

การสร้างรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ตามที่กำหนดความยาวของด้านหรือขนาดของมุม
ภายในมาให้

มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม

รูปสามเหลี่ยมคล้ายและการสร้างรูปสามเหลี่ยมคล้าย

10. ความยาวรอบรูปและพื้นที่

การหาความยาวรอบรูป เรขาคณิต

การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สี่เหลี่ยมขนม เบียกปูน สี่เหลี่ยมคางหมู
สี่เหลี่ยมรูปว่าว สี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า และรูปวงกลม

11. รูปทรงและปริมาตร

ลักษณะของกรวย ปริซึม พีระมิด

การหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยใช้ลูกบาศก์และสูตร

การหาปริมาตรสิ่งของ เช่น ปริมาตรของไม้ เท้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ลักษณะของรูปแบบที่เกิดจากระนาบตัดรูปทรงในแนวนอนและแนวตั้ง (แนวตั้ง)

12. ทิศและแผนผัง

ชื่อทิศและทิศทางของทิศทั้งแปด

การอ่านและเขียนแผนผังโดยใช้มาตราส่วน

13. เศษส่วน

การบวก ลบ คูณ ทหาร เศษเกิน จำนวนคละ

การบวก ลบ เศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน

คุณสมบัติการสลับที่ การเปลี่ยนกลุ่ม (การจัดหมู่) การแจกแจง (การกระจาย)

เศษซ้อน

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน

บทประยุกต์ (ร้อยละ กำไร ขาดทุน ดอกเบี้ย)

14. ทศนิยม

การบวก ลบ คูณ หาร ระหว่างจำนวน ซึ่งมีทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม

15. คู่อันดับ

การบอกตำแหน่งในตาราง โดยใช้คู่อันดับ

การเขียนตำแหน่งในรูปของคู่อันดับ

การเขียนกราฟของคู่อันดับ

16. แผนภูมิและกราฟ

การอ่านและเขียนแผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่ง เปรียบเทียบ

การอ่านแผนภูมิวงหรือแผนภูมิรูปกลม

การอ่านและการเขียนกราฟเมื่อกำหนดข้อมูลให้

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิและกราฟ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา

แห่งชาติ 2526ก : 166-168, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี 2526 : (24) - (25))

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาของเรามีปัญหามาก นักเรียนมีจุดอ่อนด้านความคิดรวบยอด ทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา โจทย์ การบวก ลบ คูณ หาร และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2519 : 22-23) ซึ่งสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างมากคือพฤติกรรมการสอนของครู เพราะพฤติกรรมการสอนของครูเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาทางด้านในตัวผู้เรียน พฤติกรรมการสอนของครูจึงมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นอย่างมาก (ธีรยุทธ์ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา ในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2524ข : 123-125)

เนื่องจากพฤติกรรมการสอนของครูมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณสมบัตินของผู้เรียนโดยตรงนี้เอง หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (กระทรวงศึกษาธิการ 2525 : (ค)) จึงได้ระบุแนวปฏิบัติไว้กว้าง ๆ สำหรับให้ครูจัดการเรียนการสอน คือ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนเนื้อหาต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียนควรยึดหยุ่นตามเหตุการณ์ สภาพท้องถิ่น ความสนใจของผู้เรียน และมีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มวิชาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. ผู้สอนควรใช้วิธีสอนที่จะให้ผู้เรียนรู้จักปัญหาและความต้องการของท้องถิ่น ฝึกให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และรู้จักนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยพิจารณาวิธีสอนที่เหมาะสมกับจุดประสงค์ และลักษณะเนื้อหาวิชา เช่น การสอนแบบแก้ปัญหา ค้นคว้า อภิปราย ทำงานกลุ่ม ฯลฯ
3. ผู้สอนควรคำนึงการที่จะให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนทั้งภาควิชาการและปฏิบัติ ซึ่งส่งเสริมคุณลักษณะ เฉพาะของแต่ละบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข

วิธีสอนที่ครูจะเลือกใช้ในการสอนมีหลายวิธี แต่ละวิธีต่างก็มีทั้งข้อดีและข้อเสียด้วยกันทั้งนั้น ผู้สอนจึงอาจใช้วิธีสอนได้หลายวิธีในการสอนครั้งหนึ่ง ๆ เพื่อให้การสอนเกิดผลดีและบรรลุตามจุดประสงค์ที่วางไว้ เนื่องจากวิธีสอนมีหลายวิธีนี้เอง บำรุง กัสดีเจริญ และฉวีวรรณ กินาวงศ์ (2527 : 172-174) จึงได้แบ่งวิธีสอนออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ตามวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ คือ

1. วิธีสอนโดยวิธีบอกให้นักเรียนดูดกลืนไป (Telling and Absorption) คือ วิธีการสอนที่ครูเป็นผู้บอกสิ่งที่เป็นความรู้ ผู้เรียนมีหน้าที่ดูดกลืนความรู้ที่ได้จากการบอกเอาไว้
2. วิธีท่องและฝึก (Memorizing and Drilling) วิธีสอนแบบนี้นักเรียนจะต้องท่องและจำเนื้อหาข้อความให้ได้
3. วิธีการประสบการณ์ทำให้เกิดประสบการณ์ (Experience and Guidance of Experience) วิธีสอนแบบนี้ครูมีหน้าที่จัดหาประสบการณ์ที่ดีให้ผู้เรียนตลอดจนส่งเสริมแนะนำ ช่วยเหลือให้เด็กมีกิจกรรม

นอกจากนี้ บำรุง กัสต์เจอร์ญ และ ฉวีวรรณ กินาวงศ์ (2527 : 147-149) ยังได้แบ่งประเภทของวิธีสอนออกเป็น 3 ประเภท โดยยึดศูนย์กลางของความสนใจและผู้ปฏิบัติกิจกรรม คือ

1. วิธีสอนโดยเน้นกิจกรรมครูหรือวิธีสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางของความสนใจ (Teacher Center Method) เป็นวิธีสอนที่ครูมีบทบาทต่าง ๆ ในการเรียนการสอนอย่างมาก โดยครูเป็นผู้วางแผน ควบคุม ดำเนินการ เช่น การที่ครูเป็นผู้อธิบายวิธีการ ขั้นตอนต่าง ๆ สาธิตวิธีการต่าง ๆ ใช้คำถามให้นักเรียนติดตามโดยผู้เรียนมีบทบาทเพียงนั่งฟัง คอยตอบคำถามของครู วิธีสอนที่จัดอยู่ในประเภทนี้ เช่น วิธีสอนแบบบรรยาย สาธิต การใช้คำถาม (บำรุง กัสต์เจอร์ญ และ ฉวีวรรณ กินาวงศ์ 2527 : 175, ประสาท สอ้านวงศ์ โนนมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2528 : 155) วิธีสอนประเภทนี้มีครูจำนวนไม่น้อยที่สามารถเปลี่ยนวิธีสอนเหล่านี้ให้เป็นวิธีสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางของความสนใจได้โดยพยายามบรรยาย ถาม และสาธิตตามความต้องการหรือตามปัญหาของเด็กและบางครั้งครูจัดให้เด็กด้วยกันนั้นเองตั้งคำถาม สาธิตเพื่อตอบปัญหาหรือความต้องการของเพื่อนด้วยกัน (กระทรวงศึกษาธิการ 2525ช : 72)
2. วิธีสอนโดยเน้นกิจกรรมของนักเรียนหรือวิธีสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางของความสนใจ (Pupil Centered Method) เป็นวิธีสอนที่นักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นผู้วางแผนการเรียน สรุปกฎเกณฑ์ (บำรุง กัสต์เจอร์ญ และ ฉวีวรรณ กินาวงศ์ 2527 176) โดยผู้สอนจะมีบทบาทในการเลือกกิจกรรม วิธีการที่เหมาะสม สังเกตความเป็นไปของกิจกรรมทั้งหมด คอยให้คำแนะนำเพื่อให้นักเรียนช่วยเหลือกันหรือช่วยตนเอง ถ้าครูขาดการเอาใจใส่ผู้เรียนอย่างทั่วถึง นักเรียนบางคนอาจไม่ได้รับความรู้อะไรเลยก็ได้ (ประสาท สอ้านวงศ์ โนนมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2528 : 162) วิธีสอนที่จัดอยู่ในประเภทนี้ เช่น การให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การอภิปราย การทดลอง การศึกษานอกสถานที่ (กระทรวงศึกษาธิการ 2525ช : 72) และวิธีสอนแบบให้ทำงานตามลำพัง เช่น การให้ศึกษาจากหนังสือเรียนหรือเรียนจากบทเรียนโปรแกรม (ประสาท สอ้านวงศ์ โนนมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2528 : 169-170)
3. วิธีสอนแบบครูและนักเรียนร่วมกัน (Co-Operative Group Method) เป็นวิธีสอนที่ครูและนักเรียนจะร่วมกันในการจัดบทเรียน วางแผน ค้นหาความรู้ (บำรุง กัสต์เจอร์ญ

และ ฉวีวรรณ กินาวงศ์ 2527 : 176) โดยผู้สอนจะทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเกิดความสนใจผู้สอนจะให้ผู้เรียนดำเนินการเพื่อจะได้เรียนรู้ในสิ่งที่ผู้สอนต้องการ วิธีสอนที่จัดอยู่ในประเภทนี้ เช่น วิธีสอนแบบอุปนัย นิรนัย ค้นพบ (ประสาธ สอนางค์ ในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2528 : 185)

ในการสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบใดก็ตาม สิ่งที่ครูต้องกระทำคือต้องเน้นมโนทัศน์ และโครงสร้างที่สำคัญอย่างเด่นชัด วางแผนการสอนอย่างดี เลือกสื่อประกอบการสอนที่เหมาะสม จัดทำจัดทำ เลือกใช้วัสดุต่าง ๆ เพื่อประกอบการสอน ใช้แหล่งวิทยาการให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเองนอกเหนือจากการใช้ตำราเรียน เพียงเล่มเดียวและที่สำคัญที่สุดในการสอนคณิตศาสตร์คือ ครูต้องเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสมกับบทเรียนและนักเรียน (ธีระ รุญเจริญ 2525 : 191) ซึ่งวิธีสอนที่สามารถนำมาใช้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา มีดังนี้

วิธีสอนแบบบรรยาย (Lecture Method)

เป็นวิธีสอนที่ครูเป็นผู้ให้ความรู้แก่นักเรียนโดยการบอก อธิบาย นักเรียนจะเป็นฝ่ายจดจำหรือจดบันทึก เนื้อหาความรู้ การสรุปคำบรรยาย ครูอาจเป็นผู้กระทำเอง หรือตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ สรุปความรู้หรือใจความสำคัญแล้วย่อไว้บนกระดานคำให้นักเรียนอ่านหรือจดบันทึก ในการสอนแบบบรรยายครูไม่ควรใช้เวลาบรรยายเกิน 15-20 นาที ในการบรรยายควรมีการใช้คำถามแทรกด้วยเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ ครูไม่ควรยืนอยู่กับที่แต่ก็ไม่ควรเดินไปมาอย่างซวกไขว้ (ชูชาติ เขิงฉลาด 2524 : 42-43)

การที่จะใช้วิธีสอนแบบบรรยายให้ได้ผลดี ครูควรมุ่งหมายในการบรรยาย เนื้อหาอย่างชัดเจน ใช้สื่อการสอนต่าง ๆ เข้าประกอบ สไลด์การพูด บุคลิกของครูต้องไม่ชวนเบื่อหน่าย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ถาม ครูต้องเน้นและย้ำในเรื่องที่สำคัญ (บำรุง กลัดเจริญ และ ฉวีวรรณ กินาวงศ์ 2527 : 184; สมบัติ มหารศ 2519 : 234)

การสอนแบบบรรยายมีข้อดีคือ สามารถใช้อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมจากแบบเรียน ช่วยให้เข้าใจมากกว่าการอ่านตำราเรียน ใช้เป็นการปูพื้นเนื้อหาใหม่หรือหน่วยใหม่ ให้เนื้อหาแก่นักเรียนได้อย่างรวดเร็ว ข้อเสียของการสอนแบบบรรยาย คือขัดกับหลัก "Learning by doing" ครูเป็นผู้แสดงบทบาทเป็นส่วนมาก ขาดความร่วมมือระหว่างครูและนักเรียน

(บำรุง กสัดเจริญ และ ฉวีวรรณ กินาวงศ์ 2527 : 184 ; สมบัติ มหารศ 2519 : 234)

วิธีสอนแบบสาธิต (Demonstration Method)

เป็นวิธีสอนโดยการที่ครู หรือนักเรียนบางคนทำให้นักเรียนที่อยู่ในชั้นคนอื่น ๆ ดูเป็นตัวอย่างเพื่อให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้นแล้วนำไปสู่ข้อสรุป (อัญชลี แจ่มเจริญ และคณะ 2526 : 96) การสอนแบบสาธิตจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการอย่างแจ่มแจ้ง ส่งเสริมทักษะการสังเกต การพิสูจน์ทฤษฎีต่าง ๆ โดยมีการแสดงข้อเท็จจริง (บำรุง กสัดเจริญ และ ฉวีวรรณ กินาวงศ์ 2527 : 194) ข้อดีของการสอนแบบสาธิตคือดึงดูดความสนใจของนักเรียน เข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น ฝึกการใช้เครื่องมือต่าง ๆ (ชูชาติ เข็งฉลาด 2524 : 47) ส่วนข้อเสียของการสอนแบบสาธิต คือ นักเรียนได้รับประสบการณ์จากการสังเกตเท่านั้น จึงจดจำได้น้อยกว่าให้นักเรียนได้ทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง (บำรุง กสัดเจริญ และ ฉวีวรรณ กินาวงศ์ 2527 : 194)

วิธีสอนแบบอภิปราย (Discussion Method)

เป็นวิธีสอนที่มีการอภิปรายซักถามระหว่างนักเรียนหรือระหว่างครูกับนักเรียน อาจเป็นการอภิปรายเพื่อหาเส้นทางในการแก้ปัญหา เช่น การแก้ปัญหาใจทฤษฎีคณิตศาสตร์หรือทางวิทยาศาสตร์ (สุมิตร คุณานุกร 2523 : 138) การใช้วิธีสอนแบบอภิปรายเหมาะที่จะใช้เร้าให้นักเรียนเป็นคนกล้าแสดงความคิดเห็น ค้นคว้าความรู้ใหม่ พัฒนาความคิด ใช้วิจารณ์ และยอมรับความคิดเห็น ฝึกทักษะการพูด อ่านเขียน ความมั่นใจในตนเอง (ชูชาติ เข็งฉลาด 2524 : 65) นอกจากนี้การสอนแบบอภิปรายยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักพิจารณาปัญหา ฝึกหัดหาทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง การสอนแบบอภิปรายจะให้ผลไม่ดิ่งถ้าครูเป็นผู้พูดมากกว่านักเรียน หรือมีนักเรียนจำนวนน้อยที่แสดงความคิดเห็น เด็กส่วนมากจะเบื่อหน่าย และถ้าผู้เรียนมีความรู้ไม่เพียงพอจะไม่สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างถูกต้อง (สุมิตร คุณานุกร 2523 : 138)

วิธีสอนแบบอุปนัยหรืออุปมาน (Inductive Method)

เป็นวิธีสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริงหรือข้อสรุป เป็นวิธีสอนที่มุ่งให้นักเรียนได้ฝึกการสังเกต พิเคราะห์ หาเหตุผลจากตัวอย่างหลาย ๆ อย่างเพื่อให้

ผู้เรียนเห็นรูปแบบ วิธีการต่าง ๆ เมื่อผู้เรียนเห็นรูปแบบ วิธีการต่าง ๆ แล้วก็ให้สรุป เป็น กฎหรือวิธีการ (บำรุง กัสต์เจริญ และ ฉวีวรรณ กินวงศ์ 2527 : 176 ; ประสาท สอานวงศ์ ในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2528 : 183 ; สุวัฒน์ มุทเมธา 2523 : 172)

วิธีสอนแบบนิรนัยหรืออนุมาน (Deductive Method)

เป็นวิธีสอนที่เริ่มต้นจากการนำความรู้ที่มีอยู่แล้ว เช่น หลักการ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป หรือจากการสอนแบบอุปนัยไปใช้เพื่อแก้ปัญหาเรื่องใหม่และสร้างข้อสรุปขึ้นใหม่ (ประสาท สอานวงศ์ ในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2528 : 184) การสอนแบบนิรนัยจึงมีจุด ประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักใช้กฎ สูตร หลักการต่าง ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหา (ชูชาติ เขิง- ฉลาด 2524 : 62) การดำเนินการสอนครูควรเริ่มจากการนำเข้าสู่ปัญหาอย่างชัดเจน และ เสนอหลักการ กฎเกณฑ์ให้ผู้เรียนเลือกใช้ในการแก้ปัญหา นักเรียนและครูอาจต้องช่วยกัน พิสูจน์ กฎ สูตร หลักการนั้นว่าเป็นความจริงหรือไม่ จากนั้นจึงให้ผู้เรียนนำสูตร กฎ นั้นไปใช้ ในการแก้ปัญหา

วิธีสอนแบบอุปนัยและนิรนัยนี้เป็นวิธีสอนที่มีลักษณะการให้เกิดความรู้ที่ตรงข้ามกัน จึง เป็นสิ่งที่น่าพิศวงว่า ในการสอนเนื้อหาหนึ่ง ๆ นั้นวิธีใดให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแก่ผู้เรียน ได้ดีกว่ากัน ชาญวิทย์ จรตะการ (2524 : 24) จึงได้เปรียบเทียบวิธีสอนแบบอุปนัยและนิรนัย ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอด และความคงทนของความคิดรวบยอดในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้พบว่า นักเรียนที่เรียนตามวิธีสอนแบบนิรนัยมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนด้านความคิดรวบยอดในวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีอุปนัย ลักษณะ วรณวีรกุล (2526 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา- ปีที่ 2 โดยวิธีสอนแบบอุปนัยและนิรนัย ในเนื้อหาเศษส่วนและเรขาคณิต ได้ผลการวิจัยที่สอดคล้องกับของ ชาญวิทย์ จรตะการ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ถูกสอนโดยวิธี สอนแบบนิรนัยสูงกว่านักเรียนที่ถูกสอนโดยวิธีสอนแบบอุปนัย

วิธีสอนแบบทดลอง (Laboratory Method)

เป็นวิธีสอนที่เน้นการกระทำที่เป็นประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับวัสดุหรือข้อเท็จจริงโดย การสอบสวน ค้นคว้าและทดลองแล้วสังเกตเพื่อนำเอาความรู้ไปใช้ อันจะเป็นการส่งเสริมให้

ผู้เรียนค้นคว้าหาความจริงด้วยตนเอง (กระทรวงศึกษาธิการ 2525ข : 78) วิธีสอนแบบทดลองแตกต่างจากวิธีสอนแบบสาธิตคือ วิธีสอนแบบทดลองนักเรียนเป็นผู้กระทำ ส่วนวิธีสอนแบบสาธิตนั้นครูหรือนักเรียนบางคนเป็นผู้ทำให้ดู

ริสค์ (Risk อ้างถึงใน บำรุง กัสต์เจริญ และ ฉวีวรรณ กินาวงศ์ 2527 : 191-192) ได้แบ่งขั้นตอนของการสอนแบบทดลองไว้คือ ชี้นำให้เกิดความเข้าใจและแรงจูงใจ เป็นขั้นที่ครูเสนอแนะสิ่งที่จะทำการทดลอง อธิบายให้นักเรียนเข้าใจในวิธีการทดลอง อาจมีการแจกคำแนะนำในการทดลองหรือให้ศึกษาจากคู่มือทดลอง ขั้นตอนคือขั้นทำการทดลอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนทุกคนทำการทดลองในปัญหาต่าง ๆ อาจเป็นปัญหาเดียวกันหรือแตกต่างกันก็ได้ ขั้นสุดท้ายคือขั้นสรุปผลการทดลอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้อธิบายถึงผลงานที่ได้จากการทดลอง

การสอนแบบทดลองนั้นควรให้นักเรียนกระทำในสิ่งที่เขาจะทำได้และไม่ซับซ้อน แต่ต้องไม่ให้เกิดความรู้สึกจำง่ายเกินไป การออกแบบการทดลองต้องเหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของเด็ก ต้องคอยดูแลชี้แนะขั้นตอนหรือแนวทางในการทดลอง ครูและนักเรียนควรร่วมกันจัดหาเครื่องมือ เครื่องใช้มาตามวิสัยที่แต่ละฝ่ายควรหามาได้ หลังจากการทดลองควรได้มีการอภิปรายผลของการทดลองและให้นักเรียนรู้จักวิธีการรายงานผลการทดลองด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ 2525ข : 78)

วิธีสอนโดยการใช้เกมประกอบการสอน

การสอนโดยการใช้เกมประกอบการสอน หมายถึง วิธีสอนที่นำเอาเกมการแข่งขันมาใช้ประกอบให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ สนุกสนานไปกับบทเรียน (วิมล ร่วมสุข อ้างถึงใน สมพล อุบุญชา 2524 : 13) การใช้เกมประกอบการสอนเป็นวิธีการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนวิเคราะห์ความรู้สึกนึกคิด และพฤติกรรมต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ อันจะมีผลออกมาในรูปของการแพ้ ชนะ (ทิศนา ชัยมณี อ้างถึงใน สมพล อุบุญชา 2524 : 13)

เนื่องจากการใช้เกมประกอบการสอน เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียนพร้อมกับการเกิดความรู้ความเข้าใจบทเรียนขึ้นด้วย วิไล จิตกรณกิจศิลป์ 2522 : 28) จึงได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนแบบใช้เกมและไม่ใช้เกมประกอบการสอน ผลการวิจัยพบว่า การสอนเนื้อหาจำนวนเต็มลบ คู่อันดับและกราฟ โดยใช้เกมประกอบการสอนให้ผลไม่แตกต่างกันกับการไม่ใช้เกมประกอบการสอน แต่สำหรับผลงานวิจัยของ พเยาว์ ยินดีสุข (2523 : บทคัดย่อ) พบ

ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้เกมสูงกว่านักเรียนที่ครูสอนโดยการบรรยายประกอบการสาธิต

วิธีสอนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation)

วิธีสอนแบบสถานการณ์จำลอง เป็นวิธีสอนที่ครูจัดสถานการณ์ให้สอดคล้องกับเรื่องที่สอนหรือบางครั้งอาจเลียนแบบจากการปฏิบัติเหมือนสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ครูจะเป็นผู้กำหนดบทบาทหรือสถานการณ์ขึ้นแล้วให้นักเรียนดำเนินการแสดง ครูอาจคอยช่วยเหลือในการกำกับการแสดงบ้างเป็นผู้นำในการอภิปรายหลังจากการแสดงสิ้นสุดแล้ว (สุมิตร คุณานุกร 2523 : 145-146) การสอนแบบสถานการณ์จำลองจะเป็นการฝึกหัดผู้เรียนให้ คิด พิจารณา ตัดสินปัญหา โดยการแสดงบทบาทสถานการณ์ที่สร้างขึ้นต้อง เป็นสถานการณ์ที่อยู่บนพื้นฐานสถานการณ์จริง สถานการณ์จำลองที่ดีจะทำให้เด็กมีความรู้ ความเข้าใจในสถานการณ์ที่เป็นจริงต่าง ๆ เป็นอย่างดี (เสริมศรี ไชยศรี 2526 : 188-189)

วิธีสอนแบบถามตอบ (Question-Answer Method)

วิธีสอนแบบถามตอบ เป็นวิธีสอนที่ครูเป็นผู้ตั้งคำถามให้นักเรียนตอบอยู่ตลอดเวลาเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ในการสอนแบบถามตอบนี้ผู้สอนควรใช้คำถามแบบ OEPC คือคำถามชั้นการสังเกต (Observation Question) เป็นคำถามทารายละเอียดทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เพื่อเก็บรวบรวมผลที่ได้จากการทดลองหรือรูปภาพหรือปัญหาต่าง ๆ คำถามชั้นอธิบาย (Explanation Question) นักเรียนต้องอาศัยความรู้จากข้อมูลที่สังเกตได้และความรู้ที่มีอยู่เดิมมาใช้ในการเปรียบเทียบ คำถามมักอยู่ในรูปความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลหรือหลักการต่าง ๆ คำถามชั้นทำนาย (Prediction Question) อาศัยความสัมพันธ์ในอดีตและปัจจุบันเป็นแนวทางในการทำนายหรือคาดผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตและคำถามควบคุม และนำไปใช้อย่างสร้างสรรค์ (Control and Creativity Question) เป็นคำถามที่ตั้งอยู่ในรูปของความพยายามที่จะนำความรู้ กฎเกณฑ์ หรือความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่ค้นพบจากชั้นการอธิบายและชั้นทำนายมาใช้เพื่อแก้ปัญหา อธิบายสถานการณ์ใหม่ ๆ วางแผนเพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ในการสอนแบบนี้ผู้สอนต้องใช้คำถามที่กระต๊วรัด ตรงประเด็น ถามนักเรียนก่อนจึงเรียกให้นักเรียนตอบ ควรถามนักเรียนให้ทั่วทั้งชั้น มีเทคนิคในการแก้คำตอบที่ผิด โดยหาแนวทางที่ทำให้ผู้เรียนอยากตอบอีก (ชูชาติ เขิงฉลาด 2521 : 69)

วิธีสอนแบบค้นพบ (Discovery Method)

วิธีสอนแบบค้นพบ เป็นวิธีสอนที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบเนื้อหาวิชา หลักเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้มอบปัญหาให้นักเรียนแสวงหาวิธีแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่การค้นพบ (อัญชลี แจ่ม เจริญ และคณะ 2526 : 105) ดังนั้นวิธีสอนแบบค้นพบจึงหมายถึงการสอนที่เกิดจากการให้ผู้เรียนเดา การคาดการณ์ การลองผิดลองถูก เพื่อค้นหาแนวคิดใหม่ ๆ ที่จะไปสัมพันธ์ระหว่างความคิดใหม่ ๆ กับความคิดเดิม (ชูชาติ เขิงฉลาด 2527 : 67) ลักษณะการเรียนรู้แบบนี้ได้โดยการถกเถียงปัญหาต่าง ๆ เพื่อหาทางแก้ปัญหาที่เป็นประเด็นอยู่หรืออาจมีการให้ศึกษาค้นคว้าส่วนบุคคลเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้นำในชั้นเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนถกเถียงและแสดงความคิดเห็น อภิปรายกัน (สุมิตร คุณานุกร 2523 : 142)

สมพร สุทัศนีย์ (2525 : 166) กล่าวถึงข้อดีของการสอนให้นักเรียนรู้ด้วยวิธีค้นพบ ซึ่งสอดคล้องกับ ไสภณ บำรุงสงฆ์ และ สมหวัง ไตรคั่นวงศ์ (2520 : 27) ซึ่งสรุปได้ว่า การสอนแบบค้นพบเป็นการเพิ่มพลังความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียน นักเรียนได้เรียนรู้วิธีแสวงหาความสำเร็จด้วยตนเอง พัฒนาให้เกิดแรงกระตุ้นภายในเพราะเริ่มจากความ-รู้เดิมที่มีอยู่แล้ว แล้วค่อย ๆ ก้าวไปสู่ความรู้ใหม่ อยากรู้อยากทำ เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่จะใช้ในการแสวงหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ นั่นคือ เรียนรู้ว่าจะเรียนได้อย่างไร (Learning how to Learn) รู้จักเก็บเรื่องราวต่าง ๆ ให้เป็นระบบที่ดีและสามารถนำไปใช้ได้เมื่อจำเป็น เพราะเด็กเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งและจดจำสิ่งที่ค้นพบได้นาน

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่า วิธีสอนแบบค้นพบนี้เป็นวิธีสอนที่ดีที่สุดสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ (ไสภณ บำรุงสงฆ์ และ สมหวัง ไตรคั่นวงศ์ 2520 : 27) ซึ่งผลจากงานวิจัยหลาย ๆ ชิ้นที่สนับสนุนและขัดแย้งกัน เมื่อนำวิธีสอนแบบค้นพบไปศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีสอนอื่น ๆ

งานวิจัยที่นำวิธีสอนแบบค้นพบไปใช้สอนแล้วเกิดผลดี เช่น เอิร์ล ยูจีน คีส (Earl Eugene Keese 1972 : 1589-A - 1590-A) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ครูสอนแบบค้นพบสูงกว่าที่ครูสอนแบบบรรยาย นักเรียนที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สูงที่เรียนโดยวิธีค้นพบจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่านักเรียนที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สูงซึ่งสอนโดยวิธีบรรยาย

กอบกุล สังขมัลลิกา (2523 : 182) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ป.กศ. สูง วิทยาลัยครูอุบลราชธานี เรื่อง ตรรกศาสตร์ (คณิตศาสตร์ 101) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยวิธีสอนแบบค้นพบสูงกว่่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบบรรยาย

ปกรณ์ จันทน์ศิริ (2523 : 154) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสงวนความจำและเจตคติของนักศึกษาระดับ ป.กศ. สูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูฉะเชิงเทรา พบว่านักศึกษาที่เรียนโดยการสอนแบบค้นพบดีกว่าวิธีสอนแบบบรรยาย

ส่วนงานวิจัยที่พบว่า การนำวิธีสอนแบบค้นพบไปใช้แล้ว ไม่เกิดผลดีกว่าวิธีสอนที่นำมาเปรียบเทียบกับ เช่น พงษ์ศิริ พาณิช (2523 : 143) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิงห์บุรี ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบบรรยายสูงกว่าวิธีสอนแบบค้นพบและไม่สามารถแยกได้ว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิธีสอนแบบใดมากกว่ากัน

พัชรินทร์ กรฐินสมมิตร (2523 : 117) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนโคกกระเทียมวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบบรรยายสูงกว่าวิธีสอนแบบค้นพบและเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิธีสอนแบบค้นพบมากกว่าวิธีสอนแบบบรรยาย

วิธีสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center หรือ Classroom Learning Center)

วิธีสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นวิธีสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำกิจกรรมและศึกษาด้วยตนเอง รู้จักแสดงความคิดเห็น รู้จักการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและรู้จักการร่วมมือ (บำรุง กัสต์เจริญ และ ฉวีวรรณ กินาวงศ์ 2527 : 205) หัวใจของการสอนแบบนี้คือ กระบวนการกลุ่ม (Group process) และการใช้สื่อประสม (Multi media instruction) เนื่องจากผู้เรียนต้องเรียนเป็นกลุ่มและต้องใช้สื่อหลายชนิดในการสอน (ชูชาติ เขิงฉลาด 2524 : 74 ; สมพร สุทัศนีย์ 2525 : 169)

การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้จะถูกจัดออกเป็นศูนย์ ประมาณ 4-6 ศูนย์ แต่ละศูนย์เรียกว่า "ศูนย์กิจกรรม" เนื้อหาที่จะสอนถูกแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนศึกษา

ตามศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ นักเรียนจะถูกแบ่ง เป็นกลุ่ม เพื่อ เข้าศึกษาตามศูนย์กิจกรรมสลับ เปลี่ยนกันไป จนครบทุกศูนย์กิจกรรม กลุ่มใดที่ศึกษา เสร็จในทุกศูนย์หรือรอที่จะ เข้าศึกษาในศูนย์ต่อไป ก็ จะ ย้ายไปอยู่ที่ศูนย์สำรอง ซึ่งจัดไว้ เป็นศูนย์ที่ เสริมประสบการณ์และผ่อนคลายความ เครียด เพื่อ ไม่ให้เสียเวลาเปล่าในการรอ เข้าศึกษาในศูนย์ต่อไป (สมพร สุทัศนีย์ 2525 : 169) ข้อดี ของการสอนแบบศูนย์การเรียนคือ ส่ง เสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ฝึกการทำงาน หมู่ เคารพในสิทธิและฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ส่ง เสริมการแสดงความคิดอย่าง เสรี ได้ความ รู้จากการกระทำ ไม่บังคับให้นักเรียน เรียนรู้โดยการจดจำ (บำรุง กลัดเจริญ และ ฉวีวรรณ กินาวงศ์ 2527 : 20)

ยามีละ อารีสมาน (2520 : 74) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษา- อังกฤษของนักศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยครูเพชรบุรี ปีการศึกษา 2519 2 กลุ่ม ๆละ 28 คน พบ ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนัก เรียนทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันนั้นย่อมแสดงว่าศูนย์การเรียน ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับครูสอนเอง ในการสอนวิชาภาษาอังกฤษ แต่ในการสอน เรื่อง ไฟฟ้าและ เครื่องอำนวยความสะดวกและแสงแก่นัก เรียน ป.กศ. วิทยาลัยครูสวนสุนันทา พบ ว่านัก เรียนที่ เรียนด้วยศูนย์การ เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าที่ เรียนด้วยการสาธิต (สุนน โอสถานนท์ 2520 : บทคัดย่อ)

วิธีสอนแบบใช้แบบ เรียน เป็นหลัก (Textbook Method)

เป็นวิธีสอนที่ครูให้นัก เรียนอ่านหนังสือแบบ เรียนของเนื้อหาที่จะสอนแล้วให้นัก เรียน ชักถามข้อสงสัย ชั้นต่อมาครูจะ เป็นผู้ถามนักเรียน เกี่ยวกับบทเรียนนั้น มีการอธิบายเพิ่มเติมขึ้น โดยอาจมีอุปกรณ์การสอนประกอบ โดยการสอนวิธีนี้เด็กจะได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ส่ง เสริม ทักษะการอ่าน ฟุด ความคิดในการตั้งคำถามและการตอบคำถาม ข้อเสียคือ ผู้เรียนมีความรู้ อยู่ในวงจำกัด เฉพาะในแบบ เรียนเท่านั้น (ชูชาติ เขิงฉลาด 2524 : 46-47)

วิธีสอนโดยการใช่บท เรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction)

บทเรียนสำเร็จรูปคือบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง ได้ รับความรู้ตามความสามารถของตน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ จากง่ายไปหายาก แต่ละส่วนจะบรรจุเนื้อหา และให้นัก เรียนตอบคำถามซึ่งนักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ทันทีว่า

ผิดหรือถูก และเมื่อนักเรียนเรียนจบแล้วจะได้ความรู้ตรงตามที่จุดมุ่งหมายที่ผู้สร้างกำหนด (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ อ้างถึงใน กัญญา โพธิ์วัฒน์ 2524 : 4)

เนื่องจากบทเรียนสำเร็จรูป เป็นนวัตกรรมทางการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถของแต่ละคน จึงมีงานวิจัยที่พยายามจะค้นหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเนื่องจากเรียนโดยวิธีนี้ เช่น พลรัตน์ ลักษณินาริน (อ้างถึงใน กัญญา โพธิ์วัฒน์ 2524 : 34) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีธรรมดาในเนื้อหาพีชคณิต

ส่วนกัญญา โพธิ์วัฒน์ (2524 : 55-56) ได้ศึกษาผลของการใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับนักศึกษาริทยาลัยครูสุรินทร์ จำนวน 120 คน ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างระดับกัน 3 กลุ่ม ๆ ละ 40 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับสูงจะใช้บทเรียนสำเร็จรูปได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปานกลางแต่ไม่พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ระดับปานกลางจะเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ระดับต่ำ แต่ นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มให้ความเห็นตรงกันว่า การใช้บทเรียนสำเร็จรูปเป็นวิธีที่ดี ทำให้เนื้อหาที่น่าสนใจมากขึ้น ฝึกให้มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ประหยัดเวลาครูผู้สอน และนักเรียนส่วนมากยังให้ความเห็นอีกว่า บทเรียนสำเร็จรูปช่วยให้จำได้ดี เป็นการฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ดี แต่ทำให้ผู้เรียนเห็นแก่ตัว เพราะขาดความร่วมมือกัน ผู้เรียนต่างคนต่างทำ ถ้ามบทเรียนยาวเกินไปอาจก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายได้

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 วิธีการให้ผู้เรียนเกิดความรู้จากการใช้วิธีสอนต่าง ๆ สอนคณิตศาสตร์

วิธีสอน	ศูนย์กลาง ของกิจกรรม	วิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ หลักการ กระบวนการ วิธีการ กฎเกณฑ์ สูตร ทฤษฎีและวิธีการแก้ปัญหาโจทย์
วิธีสอนแบบ บรรยาย	ครู	ครูเป็นผู้อธิบายหลักการให้ผู้เรียนฟังแล้วให้ผู้เรียนนำหลัก- การที่ได้จากการอธิบายไปใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์
วิธีสอนแบบสาธิต	ครูหรือนักเรียน	ครูหรือ/และนักเรียนบางคน เป็นผู้แสดงวิธีการต่าง ๆ ตาม ขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนสังเกตและจดจำหรือให้ปฏิบัติตามแล้ว นำความเข้าใจจากการสังเกต จดจำ หรือปฏิบัติไปใช้ในการ การแก้ปัญหาโจทย์
วิธีสอนแบบ อภิปราย	ครูและนักเรียน	ครูเป็นผู้เสนอปัญหาหรือหัวข้อของเนื้อหาเพื่อกระตุ้นให้ ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล เพื่อนำ ข้อคิดเห็นของนักเรียนหลาย ๆ คนมาสรุป เป็นกฎหรือวิธี การที่ถูกต้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาโจทย์
วิธีสอนแบบอุปนัย	ครูและนักเรียน	ครูเสนอตัวอย่างหรือกรณีต่าง ๆ หลาย ๆ กรณีเพื่อแสดง วิธีการแก้ปัญหาให้นักเรียนสังเกตเพื่อหาองค์ประกอบจาก แต่ละตัวอย่างแล้วนำมาสรุปเป็นกฎ วิธีการ สูตร เพื่อนำ ไปใช้แก้ปัญหาโจทย์
วิธีสอนแบบนिरนัย	ครูและนักเรียน	ครูเสนอกฎ สูตร ทฤษฎีที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์ แก่นักเรียน แสดงที่มาและวิธีการนำสูตร กฎ ทฤษฎีเพื่อไป แก้ปัญหาโจทย์ที่เป็น เรื่องที่สัมพันธ์กัน
วิธีสอนแบบ ทดลอง	นักเรียน	นักเรียนปฏิบัติงานตามขั้นตอนหรือวิธีการที่ครูแนะนำแล้ว นำผลจากการทดลองมาสรุป เป็นกฎ สูตร เพื่อนำไปใช้แก้ ปัญหา

ตารางที่ 2 (ต่อ)

วิธีสอน	ศูนย์กลาง ของกิจกรรม	วิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ หลักการ กระบวนการ วิธีการ กฎเกณฑ์ สูตร ทฤษฎีและวิธีการแก้ปัญหาโจทย์
วิธีสอนแบบค้นพบ	นักเรียน	ครูตั้งปัญหาให้นักเรียนเพื่อคิดหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหา นำวิธีการที่แต่ละคนใช้มาสรุปเป็นวิธีการ กฎเกณฑ์ที่ถูกต้อง เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาโจทย์
วิธีสอนแบบ ถาม-ตอบ	ครูและนักเรียน	ครูบอคำถามต่าง ๆ ตลอดเวลา เพื่อให้นักเรียนค้นหา คำตอบที่จะนำให้นักเรียนเรียนรู้กระบวนการ วิธีการ ชั้น- ตอนในการแก้ปัญหา
วิธีสอนแบบใช้ แบบเรียน เป็น หลัก	นักเรียน	ครูมอบหมายเนื้อหาตอนใดตอนหนึ่งให้นักเรียนอ่าน เพื่อค้น คว้าวิธีการแก้ปัญหาแล้วมอบหมายแบบฝึกหัด เพื่อให้นักเรียน นำความรู้จากการอ่านมาแก้ปัญหาโจทย์
วิธีสอนแบบ ศูนย์การเรียน	นักเรียน	นักเรียนเรียนรู้กฎ เกณฑ์ หลักการ สูตร ตามศูนย์กลางกิจกรรม ต่าง ๆ ที่ครูจัดให้นักเรียนศึกษา
วิธีสอนโดยใช้ บทเรียนสำเร็จรูป	นักเรียน	นักเรียนเลือกเรียนตามบทเรียนสำเร็จรูปตามความต้องการ ของตนเอง ซึ่งจะได้เรียนตามความสามารถ เพื่อพัฒนา ความรู้เกี่ยวกับกฎ สูตร หลักการ โดยการศึกษาแล้วตอบ คำถามทีละตอนตามเนื้อหาย่อย ๆ
การใช้เกมประ- ทอบการสอน	นักเรียน	นักเรียนได้พัฒนาความรู้ ความเข้าใจ หรือสร้างความเข้าใจ ใจเกี่ยวกับหลักการ กฎเกณฑ์ วิธีการ โดยการเล่น เกม
การใช้สถานการณ์ จำลอง	นักเรียน	ครูสร้างสถานการณ์ที่คล้ายจริงหรือนำมาจากสถานการณ์ จริงเพื่อให้ผู้เรียนนำหลักการ วิธีการ กฎเกณฑ์มาใช้ในการ การแสดงไปตามสถานการณ์ที่สร้างขึ้น

วิธีสอนต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมานี้ล้วน เป็นวิธีสอนที่สามารถนำมาใช้ได้ในการสอนคณิตศาสตร์ แต่การที่ครูจะใช้วิธีสอนใด เพื่อสอนในแต่ละครั้งนั้น ครูควรคำนึงถึงว่าวิธีสอนนั้น ๆ เหมาะสม กับจุดมุ่งหมายของบทเรียนหรือ เนื้อหาหรือไม่ วิธีสอนแต่ละวิธีนั้นมีทั้งข้อดีและข้อเสียในตัวเอง การที่ครูสามารถนำวิธีสอนต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับวิธีสอนอื่น ๆ แล้วทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ ย่อมเป็นสิ่งที่ดีครูน่าจะกระทำอย่างยิ่ง งานวิจัยต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้นำมา เสนอไว้ควบคู่กับแต่ละวิธีสอนนั้น เพื่อที่จะเสนอให้ทราบว่า ถึงแม้วิธีสอนหนึ่งจะให้ผลสัมฤทธิ์ เจตคติ ฯลฯ ดีกว่าอีกวิธีสอนหนึ่ง มิได้หมายความว่าวิธีสอนนั้นจะเป็นวิธีสอนดีกว่าอีกวิธีสอน หนึ่งที่เปรียบเทียบกันเสมอไป เป็นแต่เพียงเสนอให้ทราบว่า การสอนเนื้อหาหนึ่ง ๆ ถ้าใช้วิธี สอนตามที่วิจัยจะได้ผลที่ดีกว่า ดังนั้นในการสอนครูจึงควร เลือกใช้วิธีสอนที่สามารถจะให้ประ- สติภาพทางการสอนสูง ซึ่งจะแสดงถึงประสิทธิภาพของครูและส่งผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ของนักเรียน

จากการศึกษาคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า ในการสอนเนื้อหาต่าง ๆ ได้เสนอจุดประสงค์ กิจกรรมและ วิธีสอนตามเนื้อหาต่าง ๆ ไว้ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2526 : ค16-1 - ค19-23)

แผนภูมิและกราฟ

การสอนเนื้อหานี้มีจุดประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนอ่าน เขียน และตอบคำถามเกี่ยว กับกราฟและแผนภูมิชนิดต่าง ๆ ได้

กิจกรรมและวิธีสอนที่เสนอแนะสำหรับสอน เนื้อหานี้ คือ

- (1) การสอนให้นักเรียนอ่านและตอบคำถามจากกราฟและแผนภูมิ ครูควรใช้ วิธีสอนแบบถาม-ตอบ จากกราฟหรือแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง และแผนภูมिवงกลม
- (2) การสอนให้นักเรียนเขียนกราฟ ครูควรใช้วิธีสอนแบบอภิปราย เพื่อหาข้อสรุปว่าแผนภูมิแท่งนั้นสามารถเขียนได้ทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง ครูควรใช้วิธีสอนแบบนิรนัย เพื่อให้นักเรียนใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพแทนสิ่งที่จะนำไปใช้แทนจำนวนที่จะ เสนอ เป็นกราฟรูปภาพ ใช้วิธีสอนแบบสาธิต เพื่อแสดงการย่อระยะแกนโดยใช้เส้นพินปลาในการ เสนอข้อมูลที่มีค่า เลขมาก ใช้วิธีสอนแบบอภิปราย เพื่อให้ผู้เรียนรู้ถึงหลักการในการ เขียนแผนภูมิรูปภาพ
- (3) ครูควรใช้วิธีสอนแบบให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเอง โดยให้นักเรียนอ่าน จากหนังสือเรียน เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าแผนภูมिवงกลมมีวิธีการแบ่ง สัดส่วนอย่างไร

(4) ครูควรใช้วิธีสอนแบบอภิปราย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ข้อดี ข้อเสีย ประโยชน์ของแผนภูมิแท่ง เปรียบ เทียบและกราฟ

คู่อันดับ

การสอนเนื้อหาที่มีจุดประสงค์ คือ

- (1) บอกตำแหน่งสิ่งของที่อยู่ในตารางคู่อันดับได้
- (2) เขียนสิ่งของลงในตารางตามที่กำหนดคู่อันดับได้
- (3) บอกคู่อันดับจากกราฟคู่อันดับได้ และ
- (4) เขียนกราฟคู่อันดับจากการกำหนดตำแหน่งจุดมาให้ได้



กิจกรรมและวิธีสอนที่เสนอแนะสำหรับสอน เนื้อหานี้ คือ

- (1) ครูควรใช้วิธีสอนแบบค้นพบ โดยให้นักเรียนบอกตำแหน่งที่นั่งของตนเองในห้องเรียน ซึ่งครูยังไม่บอกวิธีการที่ถูกต้องในการบอกตำแหน่งที่ใช้คู่อันดับให้แล้ว ใช้วิธีสอนแบบอภิปรายเพื่อสรุป เป็นกฎเกณฑ์ในการบอกตำแหน่งที่ถูกต้อง
- (2) ครูควรใช้วิธีสอนแบบนิรนัยให้นักเรียน เขียนตำแหน่งสิ่งของที่แสดงไว้ในตาราง
- (3) ครูควรใช้วิธีสอนแบบนิรนัย เพื่อให้นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับมาใช้บอกคู่อันดับของสิ่งของที่แสดงบนกราฟ
- (4) ครูควรใช้วิธีสอนแบบนิรนัย เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ เรื่องคู่อันดับ เขียนกราฟคู่อันดับจากการกำหนดคู่อันดับที่บอกตำแหน่งของจุดมาให้
- (5) ครูควรใช้เกมต่อรูปและ เกมยิง เรือ เพื่อให้นักเรียน เกิดความเข้าใจและทักษะในการนำคู่อันดับไปใช้ได้อย่างถูกต้องในการสอน เรื่องคู่อันดับนี้

การหาปริมาตรรูปทรงต่าง ๆ

การสอนเนื้อหาที่มีจุดประสงค์ คือ

- (1) หาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยการเรียงลูกบาศก์ การใช้การนับ การใช้สูตรได้
- (2) หาปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตชนิดต่าง ๆ ที่ภายในกลวงโดยการตวงได้
- (3) หาปริมาตรรูปทรงใด ๆ โดยการแทนที่น้ำได้

กิจกรรมและวิธีสอนที่เสนอแนะสำหรับสอน เนื้อหานี้ คือ

- (1) การสอนให้นักเรียนหาปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากควรใช้วิธีสอนแบบถาม-ตอบ เพื่อให้นักเรียนได้ทบทวนเรื่องสูตรปริมาตรของสี่เหลี่ยมมุมฉากและทบทวนหน่วยความยาว พื้นที่และรูปทรง
- (2) ใช้วิธีสอนแบบอภิปราย เพื่อให้นักเรียนทราบความสัมพันธ์ของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและสี่เหลี่ยมลูกบาศก์
- (3) ใช้วิธีสอนแบบทดลองโดยให้นักเรียนเรียงลูกบาศก์แล้วนับเพื่อหาปริมาตร
- (4) ใช้วิธีสอนแบบนิรนัย เพื่อสอนให้นักเรียนหาปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการใช้อนุกรม
- (5) ใช้วิธีสอนแบบสาธิต เพื่อสอนให้นักเรียนใช้การตวงเพื่อหาปริมาตร
- (6) ใช้วิธีสอนแบบทดลองโดยการให้นักเรียนหาปริมาตรรูปทรงใด ๆ โดยการแทนที่น้ำ

การหาเนื้อหาที่ของสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

การสอนเนื้อหานี้มีจุดประสงค์ คือ

- (1) หาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนาน สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน สี่เหลี่ยมรูปว่าว สี่เหลี่ยมคางหมู สี่เหลี่ยมใด ๆ โดยวิธีการต่าง ๆ ได้
- (2) แก้ปัญหาโจทย์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมได้

กิจกรรมและวิธีสอนที่เสนอแนะสำหรับสอน เนื้อหานี้ คือ

- (1) ใช้วิธีสอนแบบทดลองโดยการตัดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นสองส่วน เท่า ๆ กันตามเส้นทแยงมุมแล้วใช้วิธีสอนแบบอภิปรายเพื่อสรุปหาความสัมพันธ์ของรูปสี่เหลี่ยมกับสามเหลี่ยมที่ได้ว่าพื้นที่ของสามเหลี่ยม เท่ากับครึ่งหนึ่งของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมที่ถูกตัด
- (2) ใช้วิธีสอนแบบทดลองโดยให้นักเรียนลากเส้นทแยงมุมลงในสี่เหลี่ยมด้านขนานและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนแล้วใช้วิธีสอนแบบอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าพื้นที่รูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่เป็นครึ่งหนึ่งของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่อยู่บนฐาน เดียวกันและมีส่วนสูง เท่ากัน
- (3) ใช้วิธีสอนแบบทดลอง โดยให้นักเรียนหาพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนานจากการใช้ยางขึงกระดาษและจากการตัดกระดาษ

- (4) ใช้วิธีสอนแบบค้นพบโดยกำหนดปัญหาให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของสี่เหลี่ยมด้านขนานกับรูปสามเหลี่ยมที่กำหนด
- (5) ใช้วิธีสอนแบบนิรนัยโดยนำหลักการที่ว่า พื้นที่รูปสามเหลี่ยมเท่ากับครึ่งหนึ่งของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม แล้วให้นักเรียนหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยม
- (6) ใช้วิธีสอนแบบค้นพบโดยการแบ่งกลุ่มนักเรียนหาพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน
- (7) ใช้วิธีสอนแบบถาม-ตอบ เพื่อหาความสัมพันธ์ของสี่เหลี่ยมด้านขนานและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน เพื่อนำเอาสูตรการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนานมาใช้หาพื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- (8) ใช้วิธีสอนแบบทดลอง โดยการให้หาพื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนด้วยการลากเส้นทแยงมุม
- (9) ใช้วิธีสอนแบบนิรนัย เพื่อให้นักเรียนหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนโดยการใช้สูตร
- (10) ใช้วิธีสอนแบบนิรนัย โดยนำวิธีการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนโดยการลากเส้นทแยงมุมมาใช้หาพื้นที่สี่เหลี่ยมรูปว่าว
- (11) ใช้วิธีสอนแบบปฏิบัติงานให้นักเรียนทำแผนภูมิสรุปการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมรูปว่าว
- (12) ใช้วิธีสอนแบบค้นพบ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนให้หาพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมูโดยวิธีการของแต่ละกลุ่มแล้วใช้วิธีสอนแบบอภิปรายเพื่อสรุปเป็นสูตรหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมคางหมู
- (13) ใช้วิธีสอนแบบอภิปรายเพื่อใช้บทวนการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ โดยการไม่ใช้สูตร
- (14) ใช้วิธีสอนแบบค้นพบ โดยให้นักเรียนหาวิธีการหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมใด ๆ
- (15) ใช้วิธีสอนแบบค้นพบ ให้นักเรียนหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมแบบต่าง ๆ ที่มีรูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมเป็นส่วนประกอบของรูปนั้น ๆ

ความยาวของรูปร่างกลม

การสอนเนื้อหานี้มีจุดประสงค์ คือ

- (1) ให้นักเรียนสามารถหาความยาวรอบวงได้ เมื่อกำหนดรูปร่างกลม รัศมีหรือเส้นผ่าศูนย์กลางให้
- (2) หาคำตอบจากโจทย์เกี่ยวกับความยาวรอบวงได้

กิจกรรมและวิธีสอนที่เสนอแนะสำหรับสอน เนื้อหานี้ คือ

- (1) ให้ครูใช้วิธีสอนแบบทดลอง เพื่อให้ทดลองใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อหาความยาวของเส้นรอบวงของสิ่งต่าง ๆ
- (2) ใช้วิธีสอนแบบอุปนัย เพื่อให้นักเรียนหาค่า พาย (π) เพื่อนำมาสร้างเป็นสูตรหาเส้นรอบวงของวงกลม
- (3) ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เพื่อแก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับความยาวรอบวงรูปทรงเรขาคณิตชนิดต่าง ๆ

การสอน เนื้อหานี้มีจุดประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกชนิดของรูปทรงต่าง ๆ ได้ และบอกได้ว่าหน้าตัดตามแนวนอน แนวตั้ง และด้านประกอบด้านข้างของรูปทรงต่าง ๆ มีลักษณะ เป็นรูป เรขาคณิตชนิดใด

กิจกรรมและวิธีสอนที่เสนอแนะสำหรับสอน เนื้อหานี้ คือ

- (1) ใช้วิธีสอนแบบอภิปรายเกี่ยวกับรูปร่างของรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ โดยให้นักเรียนบอกส่วนประกอบ ความเหมือน ความแตกต่างของรูปทรงแต่ละชนิด เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของรูปทรงชนิดต่าง ๆ ใช้วิธีสอนแบบปฏิบัติงานให้นักเรียนสร้างรูปทรงต่าง ๆ ด้วยกระดาษใช้วิธีสอนแบบทดลอง เพื่อให้เรียนจำแนกวัสดุจริงออกตามชนิดต่าง ๆ ของรูปทรง
- (2) การสอนให้ผู้เรียนบอกหน้าตัดตามแนวนอน แนวตั้ง และด้านประกอบด้านข้างของรูปทรงต่าง ๆ ครูควรใช้วิธีสอนแบบทดลอง โดยให้นักเรียนทดลองตัดรูปทรงชนิดต่าง ๆ ที่ปั้นจากดินเหนียวหรือดินน้ำมันแล้วใช้วิธีสอนแบบอภิปรายโดยให้ผู้เรียนสังเกตพื้นที่ที่ถูกตัดออกตามแนวต่าง ๆ ของรูปทรงแต่ละชนิดว่าเป็นรูปเรขาคณิตชนิดใด

การหาพื้นที่วงกลม

การสอน เนื้อหานี้มีจุดประสงค์ คือ

- (1) หาพื้นที่ของรูปวงกลม เมื่อกำหนดรัศมีหรือ เส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลม โดยการใช้สูตรได้

(2) แก่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาพื้นที่วงกลมได้

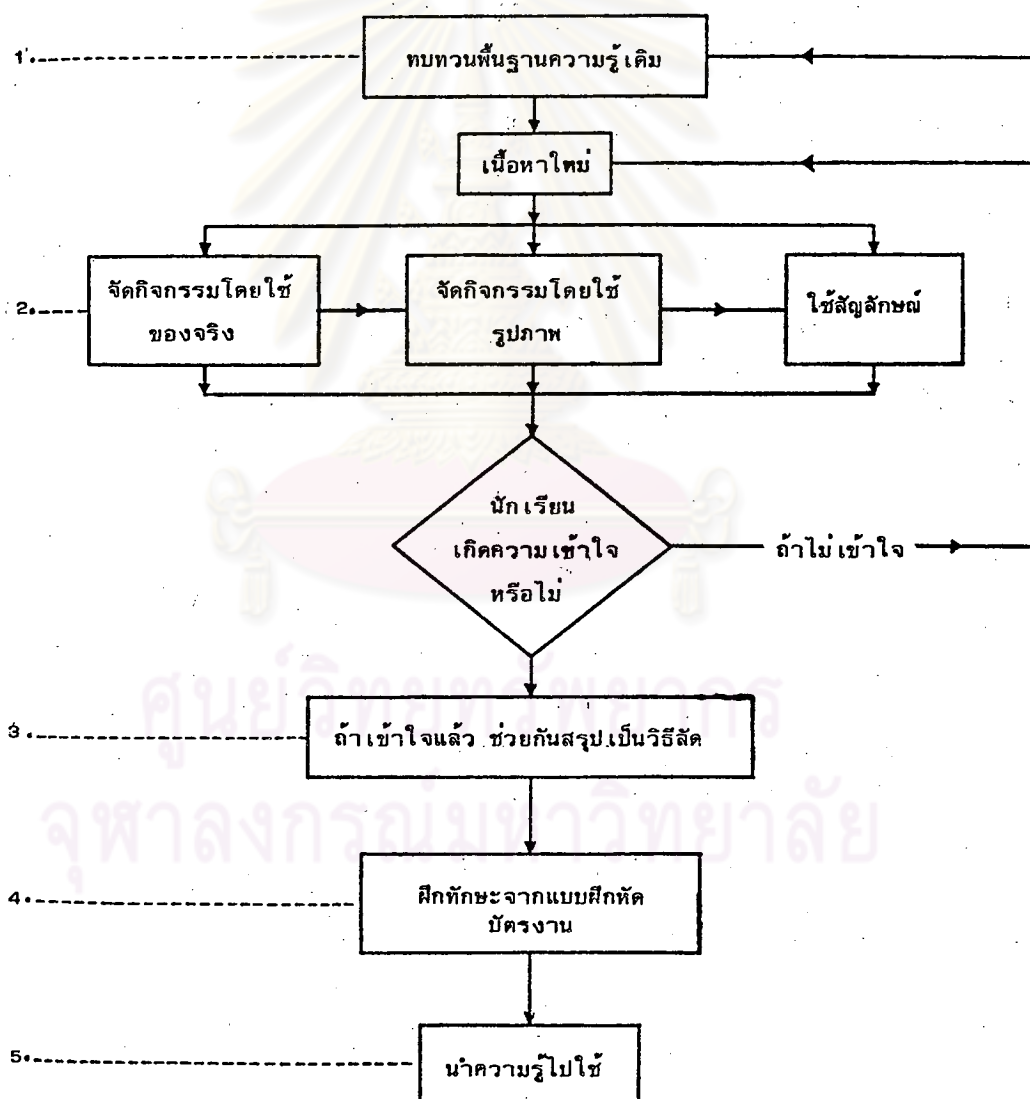
กิจกรรมและวิธีสอนที่เสนอแนะสำหรับสอน เนื้อหานี้ คือ

- (1) ใช้วิธีสอนแบบทดลอง เพื่อให้หาพื้นที่วงกลมตามขั้นตอนที่ครูบอก โดยการแบ่งวงกลมเป็นรูปสามเหลี่ยมฐานโค้งรูปเล็ก ๆ แล้วใช้วิธีสอนแบบอภิปราย เพื่อสรุปเป็นสูตรการหาพื้นที่วงกลม
- (2) ใช้วิธีสอนแบบนิรนัย เพื่อให้ผู้เรียนนำสูตรไปใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับการหาพื้นที่วงกลม
- (3) ใช้วิธีสอนแบบให้นักเรียนปฏิบัติงาน เพื่อทำแผนภูมิ เสนอวิธีการหาพื้นที่วงกลมและสูตรการหาพื้นที่วงกลมคิดไว้

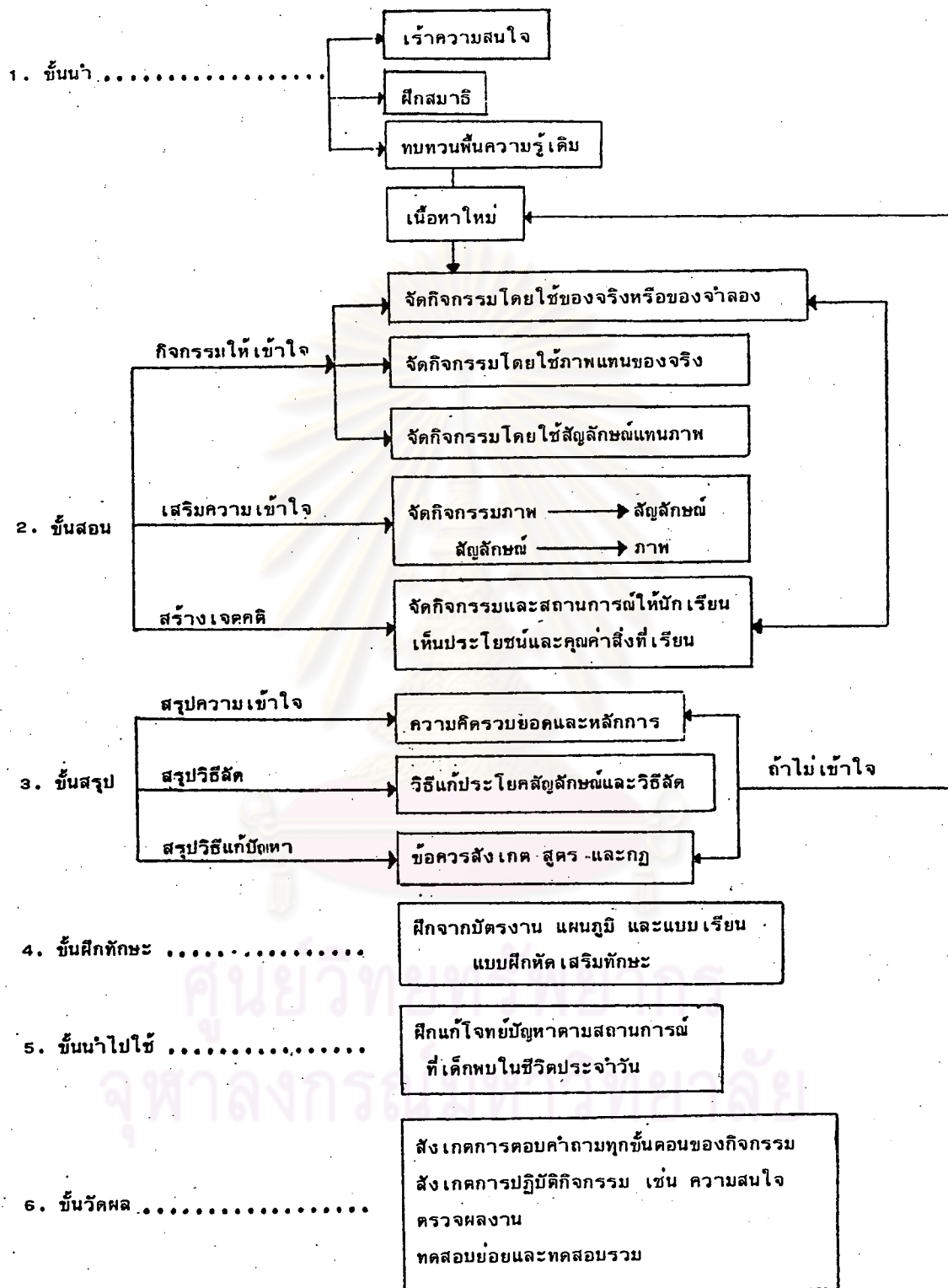
การสอนคณิตศาสตร์นั้น วิธีการหาคำตอบที่ดีและเหมาะสม เป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญในการสอนมากกว่าคำตอบที่ได้รับ (Robert J. Whirl 1973 : 551) ดังนั้นในการคณิตศาสตร์จึงต้องจัดประสบการณ์ตามลำดับ เพื่อปูพื้นฐานของแต่ละประสบการณ์ให้ถูกต้องตามขั้นตอน (ธีรยุทธเสนีวงศ์ ณ อยุธยา ในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2524ก : 32) ซึ่งการจัดลำดับขั้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ควรเริ่มจาก การทบทวนความรู้เดิม เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการหาความรู้ใหม่ และเป็นการเชื่อมต่อความรู้เก่าและความรู้ใหม่ที่ เป็น เรื่อง เดียวกัน เข้าด้วยกัน ซึ่งจะช่วยให้เด็กเข้าใจเกิดความคิดรวบยอดหรือหลักการเรื่องนั้น ๆ แน่แจ่มยิ่งขึ้น จากนั้นก็ เป็นขั้นการเริ่ม เนื้อหาใหม่เป็นขั้นที่ครูจะต้อง เลือก ใช้วิธีสอนที่สอดคล้องกับ เนื้อหาแต่ละบทแต่ละตอน ในขั้นนี้ครูควรเริ่มจากการให้ประสบการณ์จากของจริง โดยใช้ของจริงจัดให้สอดคล้องกับสภาพของจริงในชีวิตประจำวันมากที่สุดแล้วใช้ของจำลองหรือภาพแทนของจริงแล้วใช้สัญลักษณ์แทน เช่น จะสอนเรื่อง เลข 5 ก็เริ่มจากส้มจริง ๆ 5 ผล แล้วใช้ภาพส้ม 5 ผลแทน และสุดท้ายก็ใช้เลข 5 แทนส้ม 5 ผล เมื่อเด็กได้รับเนื้อหาใหม่แล้ว ขั้นต่อไปคือ ขั้นที่ครูตรวจสอบดูว่านักเรียนเข้าใจเนื้อหาใหม่หรือยัง ถ้าพบว่านักเรียนไม่เข้าใจ ครูอาจจะต้องเริ่มตั้งแต่ขั้นทบทวนความรู้ใหม่หรือขั้นการสอนเนื้อหาใหม่แล้วแต่ความจำเป็นของสภาพผู้เรียน แต่ถ้าพบว่านักเรียนเข้าใจแล้ว ถ้ามีวิธีคิดในการคิดหาคำตอบ ก็ให้ร่วมกันสรุปหลักเกณฑ์ในการคิดนำเข้าสู่วิธีคิดเพื่อจะนำไปใช้ในโอกาสต่อไป สำหรับผู้เรียนที่ยังไม่เข้าใจ ควรซ่อมเสริม

เรื่องนั้นเพิ่มเติมให้ตามความสามารถทางสติปัญญาของเขา เมื่อนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณแล้วก็ให้ฝึกทักษะจากหนังสือเรียนหรือบัตรงานที่สัมพันธ์กับเรื่องนั้น ขั้นสุดท้ายเป็นขั้นการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันโดยเน้นให้นำไปใช้ โดยเน้นให้นำไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ ตลอดจนแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยเฉพาะเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (กระทรวงศึกษาธิการ 2525 : 95-96)

แผนภูมิที่ 2 ลำดับขั้นของการเรียนการสอนเนื้อหาใหม่



แผนภูมิที่ 3 ลำดับขั้นตอนกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



(จรรณี โสมประยูร ในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2528 : 488)

วรรณี โสมประยูร (อ้างถึงใน คุชฎี ทหาราวาณิช 2528 : 25) ได้คิดค้นวิธีการสอนคณิตศาสตร์เรียกว่า วิธีสอนแบบ มศว. ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการสอนที่เริ่มจาก ขั้นนำ เป็นขั้นที่เร้าความสนใจ ผิกสมาธิ และทบทวนความรู้เดิมโดยใช้ของจริง ของจำลอง รูปภาพ นิทาน ปัญหา สถานการณ์ ฯลฯ แล้วต่อยอด ขั้นสอน เป็นขั้นที่ครูต้องทำให้ผู้เรียนเกิดมโนคติ (Concept) และเจตคติ โดยต้องสอนให้เข้าใจโดยใช้ของจริงหรือของจำลอง แล้วใช้ภาพแทนของจริง จากนั้นก็ใช้สัญลักษณ์แทนภาพ เสริมความเข้าใจแก่นักเรียนโดยใช้ภาพและสัญลักษณ์ สร้างเจตคติโดยจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าสิ่งที่เรียน เมื่อนักเรียนเกิดความเข้าใจและมีเจตคติในเนื้อหาแล้วจะเป็น ขั้นสรุป เพื่อสรุปเป็นความคิดรวบยอดและหลักการ วิธีแก้ประโยชน์สัญลักษณ์ วิธีวัด ข้อควรสังเกต สูตร และกฎ จากนั้นเป็น ขั้นฝึกทักษะ จะเป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน แบบฝึกหัด เสริมทักษะ แผนภูมิ บัตรงาน หลังจากขั้นนี้จะเป็น ขั้นการนำไปใช้ เพื่อที่นักเรียนจะได้ฝึกที่จะนำความรู้และทักษะที่ได้ไปใช้ โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำวัน ขั้นสุดท้ายคือ ขั้นวัดผล เป็นขั้นที่ครูจะได้สำรวจความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน ซึ่งอาจทำได้โดยการสังเกตการตอบคำถาม ทุกขั้นตอนของกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรม เช่น ความสนใจ ความตั้งใจ การเข้าร่วมกิจกรรม เป็นต้น หรืออาจเป็นกิจกรรมการตรวจงาน การทดสอบย่อย และการทดสอบรวม

จากลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ทั้งของกระทรวงศึกษาธิการ และของอาจารย์วรรณี โสมประยูร ดังกล่าวนี้พอที่จะนำมาเป็นแนวทางในการสรุปลำดับขั้นตอนที่สำคัญในการสอนคณิตศาสตร์ได้ตามลำดับขั้นโดยเริ่มจาก

1. ขั้นทบทวนความรู้พื้นฐานหรือความรู้เดิมที่จำเป็นต้องใช้ เป็นพื้นฐานในการเรียนเนื้อหาใหม่และยังเป็นขั้นที่ครูต้องเร้าให้นักเรียนอยากเรียน พร้อมทั้งจะเรียน
2. ขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ เป็นขั้นที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ ความคิดรวบยอดในเนื้อหาใหม่ กฎ สูตรที่เรียน
3. ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่นำเอาความรู้ใหม่ที่ได้ออกมาฝึกหัดใช้ในการแก้ปัญหาจากโจทย์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความชำนาญ คล่องแคล่วในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ควรได้ฝึกการคิดแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับสภาพความจริงในการดำรงชีวิตประจำวันด้วย

ในการสอนคณิตศาสตร์ นอกจากจะต้องเลือกวิธีสอนและจัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดที่ถูกต้องแล้ว ในการสอนคณิตศาสตร์นั้นครูควรได้มีวิธีการที่จะใช้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจมากขึ้นและส่งเสริมการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งวิธีการต่าง ๆ ที่ครูควรมีความสามารถในการใช้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการสอนคณิตศาสตร์คือ การยกตัวอย่าง การใช้คำถาม การให้แบบฝึกหัด การตรวจแบบฝึกหัด การสอนคำใหม่หรือ/และสัญลักษณ์และการใช้เพลงประกอบการสอน

การยกตัวอย่าง

การยกตัวอย่างเป็นเรื่องสำคัญในการสอนคณิตศาสตร์ ในการสอนแทบทุกครั้งครูจะต้องให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหา กฎ สูตร วิธีการ จากตัวอย่างเกือบทั้งสิ้น ดังนั้นการยกตัวอย่างครูจึงควรใช้เทคนิคและวิธีการต่าง ๆ ซึ่ง ยุพิน พิพิธกุล (2524 : 215-217) ได้เสนอวิธีการที่จะใช้ เป็น เทคนิคในการยกตัวอย่างนอกเหนือไปจากการใช้ตัวอย่างในหนังสือ เรียนไว้ คือ

1. นำโจทย์ตัวอย่างมาจากแบบฝึกหัดจากหนังสือ เล่มอื่น ๆ
2. ยกตัวอย่างที่ง่ายเสียก่อนแล้วจึงยกตัวอย่างที่สลับซับซ้อนต่อมา
3. ยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง เพื่อให้เด็กเห็นแบบฟอร์มหรือความสัมพันธ์กัน เช่น

1 3 5 7 9

2 4 6 8 10

5 7 9 11 13

แล้วให้นักเรียนสังเกตว่าตัวเลขทั้ง 3 ชุดมีความสัมพันธ์กันหรือเหมือนกันอย่างไร

4. ยกตัวอย่างประกอบการอธิบายที่ดีต้องสอดคล้องกับเรื่องที่เรียนหรือกำลังอธิบาย
5. ควรยกตัวอย่างเปรียบเทียบ โดยเรื่องใด เป็นคู่กันและต้องการให้เห็นความแตกต่างเมื่อยกตัวอย่างของเรื่องหนึ่งแล้วควรยกตัวอย่างของอีกเรื่องหนึ่งด้วย เช่น สอนการแยก ท.ร.ม. และ ค.ร.น. ไปพร้อม ๆ กัน
6. ตัวอย่างที่ยกมาควรเป็นตัวอย่างที่เหมาะสมกับความรู้และระดับขั้นของผู้เรียน
7. ควรยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างที่มีลักษณะการแก้ปัญหาเหมือนกันเพื่อจะสรุปเป็นกฎเกณฑ์จากตัวอย่างต่าง ๆ

8. การยกตัวอย่างควรจะช่วยขยายใจความสำคัญให้ชัดเจนขึ้น
9. ควรยกตัวอย่างให้เหมาะสมกับเรื่องที่สอน
10. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ยกตัวอย่างเพื่อทดสอบความเข้าใจ

การใช้คำถาม

คำถามนั้นนับว่าเป็นเครื่องมือที่จะใช้กระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิด จนสามารถหาเหตุผลที่ถูกต้องและเหมาะสม เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้ คำถามยังเป็นสิ่งเร้าที่สำคัญที่ครูหลีกเลี่ยงไม่ได้แม้จะใช้วิธีสอนใดก็ตาม (อัจฉรา สุวรรณนิตย์ 2528 : 2) การใช้คำถามเป็นสิ่งที่ช่วยสร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการใช้สมรรถภาพทางความคิดได้อย่างเต็มที่ (Norris M. Sanders 1965 : 1) ยังเป็นสิ่งที่ช่วยในการปลูกฝังวิธีคิดเพื่อให้บุคคลรู้จักคิดแก้ปัญหาในแนวทางที่ถูกต้อง ซึ่งควรเริ่มตั้งแต่เด็ก ๆ โดยจัดสิ่งแวดล้อมให้ท้าทาย ยั่วยุให้คิดเป็น ให้มีเหตุผล

คำถามที่ครูใช้ถามนักเรียนมีหลายชนิด การที่จะใช้คำถามเพื่อให้ได้ผลดังกล่าวมา ครูควรรู้จักชนิดของคำถามเพื่อเลือกใช้ให้ได้ผลตามจุดมุ่งหมาย เนื่องจากคำถามมีหลายชนิดนี้เอง จันทรเพ็ญ เชื้อพานิช (2524 : 55-56) ได้แบ่งชนิดของคำถามออกตามระดับของการใช้ความคิดเพื่อตอบคำถามนั้น ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

1. คำถามระดับต่ำ คือ คำถามเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงหรือความรู้เดิม ซึ่งมักจะมีคำตอบที่ถูกต้องแน่นอนอยู่แล้ว คำถามระดับต่ำเช่น คำถามให้สังเกต เป็นคำถามที่ครูบอกให้นักเรียนสังเกตสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนตอบเกี่ยวกับลักษณะ จำนวน กระบวนการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ คำถามทบทวนความจำเป็นคำถามเพื่อให้นักเรียนนำประสบการณ์เดิมมาตอบโดยตรงและมักมีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียว คำถามให้บอกความหมายหรือนิยามต่าง ๆ เป็นคำถามที่นักเรียนต้องใช้ความรู้และประสบการณ์และใช้ระดับความคิดมากกว่าคำถามทบทวนความจำเพื่อตอบคำถามให้เหมาะสม คำถามชี้บ่ง เป็นคำถามที่ครูจะกำหนดข้อมูลให้หลาย ๆ อย่างแล้วให้นักเรียนเลือกว่าข้อมูลใด เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

2. คำถามระดับสูง คำถามประเภทนี้มักไม่มีคำตอบใดคำตอบหนึ่งถูกต้อง แต่คำตอบหนึ่งอาจดีกว่าอีกคำตอบหนึ่งหรืออาจมีคำตอบที่ถูกต้องหลาย ๆ คำตอบ คำถามระดับสูงนี้จึงเป็นคำถามที่ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้เป็นพื้นฐานสรุป

หาคำตอบ ชนิดของคำถามที่เป็นคำถามระดับสูง คือคำถามให้อธิบาย เป็นคำถามให้นักเรียน อธิบายข้อความหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ และคำถามมักขึ้นต้นว่า "ทำไม" "อย่างไร" "เพราะเหตุใด" คำถามให้เปรียบเทียบ เป็นคำถามที่ให้นักเรียนบอกความแตกต่างหรือความเหมือนกัน ของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งนักเรียนจะตอบได้ต่อเมื่อใช้ความคิดเปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่าง แล้วจึงจำแนกสิ่งของออกเป็นหมู่ได้ คำถามให้ยกตัวอย่าง เป็นคำถามที่นักเรียนต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เป็นพื้นฐานสำหรับหาคำตอบ ซึ่งอาจมีหลายคำตอบ คำถามให้วิเคราะห์ เป็นคำถามที่นักเรียนจะต้องใช้ความสามารถในการจำแนกและคิดหาสาเหตุของปัญหาหรือองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ คำถามให้สังเคราะห์ เป็นคำถามที่นักเรียนจะหาคำตอบได้จากกระบวนการคิดเพื่อสรุปความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลย่อยกับหลักการหรือแนวความคิด และคำถามให้ประเมินค่า เป็นคำถามให้นักเรียนใช้ความคิดพิจารณาสิ่งต่าง ๆ และประเมินสิ่งต่าง ๆ ตามเกณฑ์ที่มีอยู่แล้วหรือเกณฑ์ที่นักเรียนตั้งเอง คำถามชนิดนี้ถือว่าเป็นคำถามที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์

ในการใช้คำถามเพื่อถามนักเรียน ครูควรถามอย่างมีทักษะคือ ต้องใช้ภาษาแจ่มแจ้ง ชัดเจน ได้ยินทั่วทั้งชั้น ทอดระยะเวลาหลังถาม เพื่อให้โอกาสนักเรียนคิดก่อนตอบ ใช้คำถามระดับสูงที่จะทำให้นักเรียนตอบได้หลายคำตอบตามความคิดเห็นของแต่ละคน ใช้คำถามปูพื้นหรือใช้คำถามที่ง่ายขึ้น เมื่อนักเรียนตอบคำถามครั้งแรกไม่ได้ ถามให้นักเรียนขยายความ เมื่อคำตอบของนักเรียนยังไม่ครบถ้วนตามที่ครูต้องการ ให้นักเรียนตอบคำถามด้วยความสมัครใจ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีเสรีภาพในการคิดหาคำตอบ ให้นักเรียนยกมือก่อนตอบ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนซึ่งไม่ทราบคำตอบไม่เกิดความหนักใจที่จะตอบคำถามหรือรู้สึกท้อถอยและอายเพื่อน เมื่อตอบไม่ได้ ถามนักเรียนทีละคน ไม่ใช่ตอบทั้งชั้นพร้อมกัน ซึ่งจะช่วยให้ครูสามารถประเมินผลนักเรียนเป็นรายบุคคล ไม่เปลี่ยนคำถามบ่อยเมื่อต้องการคำตอบเดิม ซึ่งจะทำให้ความคิดเห็นของนักเรียนไม่สับสน ไม่ทบทวนคำถามเพื่อให้นักเรียนคิดตามบทเรียนด้วยความสนใจตลอด เวลาและไม่ทบทวนคำตอบของนักเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนสนใจฟังคำตอบของเพื่อนและช่วยกันเสริมคำตอบของเพื่อนให้สมบูรณ์ โดยไม่ต้องขอให้ครูช่วยเสริมหรือสรุปคำตอบให้ (โรจณี จะโนภาษ และคณะ 2522 : 85-87) นอกจากนี้ครูควรใช้คำถามโดยใช้คำถามหลาย ๆ ประเภท ไม่ควรถามเพียงให้นักเรียนตอบ "ถูก" หรือ "ผิด" "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" (พิงใจ ลินธวานนท์ 2519 : 189)

กัลยา เขียวขำ (2524 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาลักษณะการใช้คำถามและลักษณะ การถามของครูในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดขอนแก่น พบว่า ครูใช้คำถามประเภทความรู้ ความจำมากที่สุด ส่วนคำถามประเภทอื่น ๆ ครูใช้น้อยจนถึงไม่ได้ใช้เลยคือ คำถามประเภท ประเมินค่า และครูใช้คำถามประเภทความรู้ความจำมากอย่างสม่ำเสมอ และจากการเปรียบเทียบการใช้ทักษะที่ไม่ควรใช้บ่อยครั้ง อันได้แก่ การทบทวนคำถามของตนเอง การตอบ คำถามของตนเอง การทวนคำตอบของนักเรียน และการใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนตอบจาก แบบเรียน เปรียบเทียบกับทักษะการใช้คำถามที่ควรใช้เป็นประจำ พบว่าครูใช้ทักษะการใช้ คำถามที่ควรใช้เป็นประจำน้อยมาก ซึ่งทักษะที่ควรใช้เป็นประจำได้แก่ การถามคำถามที่เปิด โอกาสให้นักเรียนตอบได้หลายคน การเรียกให้นักเรียนตอบทีละคน การเปลี่ยนคำถามให้ง่าย ขึ้น เมื่อนักเรียนตอบไม่ได้ การถามคำถามเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนขยายคำตอบให้ชัดเจน การ ถามคำถามที่ให้นักเรียนหาคำตอบจากการสังเกต ค้นคว้า ทดลอง และการให้แรงเสริมเมื่อนักเรียนตอบคำถามได้

การให้การบ้านหรือแบบฝึกหัด

การให้การบ้านหรือการให้แบบฝึกหัด เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน ผลงานจากแบบฝึกหัดจะบอกให้ครูทราบว่านักเรียนเข้าใจบทเรียนที่ได้เรียนไปแล้วหรือไม่ ซึ่ง อาจต้องมีการซ่อมเสริมนักเรียนหรือทบทวนบทเรียนใหม่ ในการทำแบบฝึกหัดหรือให้การบ้าน ครูควรให้นักเรียนทำหลังจากการสอนจบบทเรียนแล้ว ในปริมาณที่พอสมควร เหมาะสมกับความ สามารถของนักเรียน ขอความร่วมมือจากผู้ปกครองในการดูแลการทำที่บ้าน อีกทั้งครูต้อง แน่ใจว่านักเรียนเข้าใจคำสั่งในงานที่มอบหมาย ให้ผู้เรียนรู้จุดหมายและประโยชน์ของการทำ แบบฝึกหัดและการบ้าน (กระทรวงศึกษาธิการ 2525ข : 75) การบ้านหรือแบบฝึกหัดทำให้นักเรียนนั้นได้หัดควบคุมตนเอง เป็นวิธีทางที่เด็กจะได้รู้จักการทำงานด้วยตนเอง หัดรับผิดชอบ และมีประสบการณ์ในการเรียนเพิ่มจากที่ได้ในเวลาเรียนที่อยู่โรงเรียน เปิดโอกาสให้เด็ก ได้ทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไปแล้วในชั้นเรียน นอกจากนั้นการบ้านอาจมีความหมายเสมือนเป็นสิ่งที่ จะเชื่อมโยงบ้านและโรงเรียนเข้าด้วยกัน (ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา 2508 : 43) การบ้านจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพราะ เป็นการช่วยเสริมด้านวิชาการของนักเรียนให้มากขึ้นอีกด้วย (กิตติวดี บุญชื่อ 2513 : 10) สมาน แสงมะลิ (2508 : 523) และวรรณพร ภิรมย์รื่น (2523 : 13-14) ได้กล่าวถึงความจำเป็นของการให้การบ้านที่สอดคล้องกับ กิตติวดี บุญชื่อ

ว่า การบ้าน เป็นการฝึกให้เกิดความชำนาญในวิชาการที่เรียนมาแล้ว ซึ่งเป็นการส่งเสริม การเรียนรู้ของเด็กที่สำคัญอย่างหนึ่ง

การบ้านหรือแบบฝึกหัดจะให้ผลสมบูรณ์ต้องมีส่วนประกอบหลายประการ เช่น ลักษณะ ของการบ้าน การมอบหมายการบ้าน การติดตามผล ตัวนักเรียนเอง ซึ่งลักษณะของการ บ้านหรือแบบฝึกหัดมีความสำคัญเป็นอันดับแรก เพราะถ้าตัวแบบฝึกหัดไม่ดี ไม่เหมาะสมแล้ว ส่วนประกอบอื่นย่อม เรรวนไป ดังนั้นจึง เป็นหน้าที่ของครูควรจัดแบบฝึกหัดหรือการบ้านที่มีลักษณะ ที่ดีให้กับนักเรียน โดยพิจารณาว่าแบบฝึกหัดนั้นต้องมีความชัดเจน เฉพาะเจาะจง อยู่ในขอบ ข่ายของเนื้อหาที่ครูต้องการ เป็นแบบฝึกหัดโดยสังเขปแต่มีความละเอียดพอที่นักเรียนเข้าใจ ชี้ให้นักเรียนเห็นข้อที่ควรเน้น เป็นงานที่นักเรียนเข้าใจดีแล้ว ทำทลายความสามารถ ให้ผล ตามที่ครูต้องการ ควรคำนึงถึงเวลาที่เด็กมีเพื่อทำการบ้าน ควรอธิบายให้นักเรียนเข้าใจวิธี การทำงานนั้น ๆ ให้ถี่ถ้วนเพื่อที่ผู้เรียนจะไม่ต้องใช้การลองผิดลองถูก แบบฝึกหัดที่ให้ควรเหมาะสม กับเด็กทุกคน มีงานพิเศษเพิ่มเติมแก่เด็กที่ฉลาด ให้ความช่วยเหลือต่อเด็กที่เรียนอ่อน แบบ- ฝึกหัดนั้นต้องเสริมความเข้าใจในบทเรียน มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของเด็ก เป็นงานที่ กระตุ้นความงอกงามในด้านความคิด ความมีเหตุผล ทำทลายความสามารถของนักเรียนและควรมี การเร้าหรือกระตุ้นให้เด็กทำงานให้ได้รับความสำเร็จ (ประเทิน มหาพันธ์ 2512 : 329- 333) การให้แบบฝึกหัดคณิตศาสตร์แก่นัก เรียนนั้นครูไม่จำเป็นต้องให้ทุกข้อที่มีอยู่ในแบบฝึกหัด ของแต่ละบทเรียน ครูสามารถที่จะเลือกแบบฝึกหัดให้นักเรียนได้ทำตามความ เหมาะสม (ปิยวดี วงษ์ใหญ่ ใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2526 : คำชี้แจง)

ศรีสุตา ศิริสิทธิ์ (2521 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความเห็นของครูและผู้ปกครองต่อ การให้การบ้านนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า ครูและผู้ปกครองส่วนมากมีความเห็นตรงกันว่า การบ้าน เป็นสิ่งจำเป็นที่ครูควรให้อย่าง สม่าเสมอ การบ้านยังเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้ปกครองใกล้ชิดและทราบพัฒนาการของนักเรียน แต่การ ให้การบ้านก็ต้องคำนึงถึงเวลา สภาพแวดล้อม และความสามารถของนักเรียนอีกด้วย

การตรวจแบบฝึกหัด

การตรวจแบบฝึกหัด เป็นงานที่สำคัญยิ่งของครู ครูต้องตรวจแบบฝึกหัดทุกครั้งอันจะ เป็นสิ่งที่กระตุ้นให้นักเรียน เกิดความสนใจและเอาใจใส่ในการเรียนมากยิ่งขึ้น (ประเสริฐ

ส่งแสง 2526 : 14) สาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนไม่ทำแบบฝึกหัดคือครูไม่เอาใจใส่ตรวจแบบฝึกหัดที่นักเรียนทำ (คณะครุศาสตร์ 2503 : 13) การตรวจแบบฝึกหัดทำให้นักเรียนได้รู้ถึงข้อบกพร่องของตนเองและจะได้แก้ไขข้อบกพร่องนั้น

ในการตรวจแบบฝึกหัดของนักเรียน ครูควรมีหลักในการตรวจแก้งานคือ ต้องตรวจด้วยความสนใจ ตั้งใจ ตรวจอย่างละเอียด รอบคอบ มีเครื่องหมายที่ใช้ในการตรวจและเด็กเข้าใจเครื่องหมายนั้น ว่าครูต้องการให้แก้ไขอะไร มีเวลาให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยต่าง ๆ ไม่ควรเก็บงานเด็กไว้นานจนหมดความสนใจ ควรรีบตรวจเพื่อส่งคืนด้วยตนเองทุกครั้ง พิจารณาทั้งความสะอาด เรียบร้อย ความตั้งใจ และความประณีต ให้นักเรียนแก้งานส่งครู รวบรวมข้อบกพร่องหรือสิ่งที่นักเรียนทำผิดร่วมกันไว้แล้วอธิบายบนกระดานดำเพิ่มเติมให้นักเรียนทั้งชั้นเข้าใจร่วมกัน ชี้แจงให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการแก้ข้อบกพร่อง ให้คะแนนหรือคำพูดดีชม เช่น ดี ดีมาก แต่ก็ควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจความมุ่งหมายคะแนนหรือคำดีชมนั้น เพื่อให้นักเรียนรู้ระดับงานของตนเอง (ละเมียด ลิมอักษร 2505 : 328-239 ; ศรีสุดา ศิริสิทธิ์ 2522 : 91)

การตรวจแบบฝึกหัดครูอาจใช้วิธีการตรวจหลายวิธี ตามความเหมาะสม ดังนี้

1. เก็บสมุดนักเรียนมาตรวจด้วยตนเองในเวลาว่างจากการสอน จะทำให้ครูเห็นความสามารถและข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน
2. ให้นักเรียน เปลี่ยนสมุดกันแล้วตรวจภายในชั้นเรียน เหมาะสำหรับแบบฝึกหัดที่ไม่ได้แสดงวิธีทำอย่างละเอียด ให้ตรวจเฉพาะคำตอบเท่านั้น การตรวจครูควรชี้แจงให้ตรวจด้วยความระมัดระวัง ละเอียด ถี่ถ้วน ซื่อสัตย์ สุจริต
3. การตรวจทีละคนในเวลาเรียน เช่น การตรวจในห้องเรียนเมื่อผู้เรียนใดเสร็จก็นำมาส่งแล้วควรตรวจแก้ไขให้ ทำให้ครูมีโอกาสเห็นผลงานและเห็นความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน นักเรียนก็ได้ทราบข้อบกพร่องของตนเองได้ทันที
4. การเดินตรวจแบบฝึกหัดของนักเรียนในขณะที่ทำงานอยู่ในชั้นเรียน เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับการตรวจเร็ว ๆ ไม่ต้องการความละเอียด ถี่ถ้วน ได้แก่ การตรวจแบบฝึกหัดที่ครูสั่งให้ทำพร้อม ๆ กัน (นิภา เล็กบำรุง 2518 : 16-17)

การตรวจแบบฝึกหัดด้วยวิธีการต่างกันั้นพบว่าไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เช่นจากงานวิจัยของ บุญมี จันทรสุมิต (2524 : 27-29) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร จังหวัดกาฬสินธุ์ ในการตรวจแบบฝึกหัด เรื่อง เลขยกกำลังและโพลิโนเมียล โดยการที่นักเรียนตรวจเองโดยใช้แผ่นเฉลยกับการเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อน การเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อนโดยใช้แผ่นเฉลยและครูตรวจตามปกติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำไม่แตกต่างกัน ดังนั้นการที่ครูใช้วิธีการใดตรวจแบบฝึกหัด ครูจึงควรพิจารณาถึงวิธีการที่เหมาะสมกับลักษณะของแบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนทำ

การสอนคำใหม่หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

คำใหม่หรือสัญลักษณ์ หมายถึง คำหรือสัญลักษณ์ที่มีความหมายเฉพาะ ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องทำความเข้าใจความหมายเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดต่อคำหรือสัญลักษณ์นั้น อันจะเป็นประโยชน์ในการทำความเข้าใจและเรียนรู้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับคำใหม่หรือสัญลักษณ์นั้นได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และสามารถนำคำใหม่หรือสัญลักษณ์นั้นไปใช้ได้ถูกต้อง ตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของหลักสูตรประถมศึกษาฉบับปัจจุบัน ได้กำหนดให้นักเรียนต้องเรียนรู้คำใหม่หรือสัญลักษณ์ไว้แทบทุกเนื้อหา ตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้กำหนดคำใหม่ไว้ เช่น สมการ ตัวไม่ทราบค่า ความเท่ากันทุกประการ เศษซ้อน มาตรฐาน เส้นกึ่งพาย ฯลฯ ส่วนสัญลักษณ์ที่กำหนดไว้ คือ \neq , \cong , $//$, \square , \approx และ $(.)$

เนื่องจากคำใหม่และสัญลักษณ์มีความสำคัญดังกล่าวมาข้างต้น ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูจึงต้องหาวิธีการสอนที่จะให้นักเรียน เรียนรู้คำใหม่หรือสัญลักษณ์ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การใช้บัตรคำ หรือแถบประโยคเพื่อเสนอคำใหม่ อธิบายคำใหม่หรือสัญลักษณ์ด้วยปากเปล่า ใช้อุปกรณ์หรือแผนภาพในการเสนอคำใหม่หรือสัญลักษณ์ ให้นักเรียนลองเขียนคำใหม่หรือสัญลักษณ์แล้วช่วยกันอธิบาย หรือครูอาจให้นักเรียนรู้จักคำใหม่หรือสัญลักษณ์หลังจากได้รู้ความหมายแล้ว

การใช้เพลงประกอบการสอน

ในการสอนคณิตศาสตร์การใช้เพลงประกอบการสอน จะทำให้เด็กรู้สึกสนุกสนาน มีชีวิตชีวา สนใจบทเรียนยิ่งขึ้น เข้าใจบทเรียนดีกว่าเดิม จำสูตรได้โดยไม่ต้องท่องจำ เพลงจึงเป็นวิธีการที่ควรนำมาใช้กับการสอนคณิตศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง ในการนำเพลงมาประกอบการสอนในคณิตศาสตร์นั้น ครูอาจนำเพลงมาใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียนหรือสรุปบทเรียนดังกล่าวมาแล้ว การใช้เพลงประกอบการสอนจะให้ผลดีถ้าก่อนที่เด็กร้องเพลงครูต้องให้นักเรียนเข้าใจ

เนื้อร้องอย่างถ่องแท้เสียก่อน เลือก เพลงที่เหมาะสมกับ เนื้อหาและวัยของผู้เรียน อย่าง ร้อง พร่ำเพรื่อ อาจจะโดยการ ใช้ เกม กลอน บทบาทสมมติ การเล่าเรื่องมาใช้สลับ เปลี่ยนกันได้ ครูอาจให้นัก เรียนทำท่าประกอบ เพลงที่สามารถทำท่าประกอบได้ ถ้าครูร้องเพลงให้นัก เรียน ฟังเองจะ เป็นการสร้างศรัทธาให้เกิดแก่เด็กมากขึ้น การร้องเพลงต้องร้องอย่างสนุกสนาน มี ชีวิตชีวาเพื่อ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากร้องเพลงบ้าง ถ้าครูร้องไม่ได้ อาจใช้ เทปแทน ขณะที่ครูร้องเพลงก็จะต้องรู้จักควบคุมค่า หลบเสียงสูง เสียงต่ำ เพื่อให้เข้าจังหวะเพลงเดิม ในการ ร้องเพลงนั้นอาจจะเพี้ยนไปบ้างก็ได้ เพราะขึ้นอยู่กับค่าที่แต่งขึ้น (ยุพิน พิพิธกุล 2521 : 7)

วิธีการต่าง ๆ ทั้ง 6 วิธีที่กล่าวมานี้ เป็นวิธีการที่จะสนับสนุนให้การสอนคณิตศาสตร์ของ ครูมีประสิทธิภาพขึ้นนอกจากการ เลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสมแล้ว นอกจากนี้การเรียนการสอน คณิตศาสตร์ยังจะให้ผลที่ดี หรือมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นอีก เมื่อครูได้นำสื่อการเรียนการสอนมาประกอบ ในการเรียนการสอนด้วย เพราะสื่อการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยถ่ายทอดความรู้ ความถนัด และประสบการณ์ระหว่างครูและนักเรียนอย่างได้ผลดีเพราะสื่อการเรียนการสอนจะ ทำให้ผู้เรียนสนใจบทเรียน กระตือรือร้นที่จะร่วมกิจกรรม เกิดความคิดรวบยอดที่ถูกต้อง ได้ เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ประหยัดเวลาในการอธิบายหรือสอนนักเรียน (ชูชาติ เขิงฉลาด 2524 : 196; ทศนีย์ ศุกเมธี ม.ป.ป. : 132; รุ่งทิวา จักรกร 2527 : 73) ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2525 : 68) ที่ว่า การนำสื่อการเรียนการสอนมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์เป็นการสร้างสภาพการณ์และประ-สพการณ์รูปธรรมเพื่อช่วยให้ผู้เรียน เข้าใจประสบการณ์นามธรรมดีขึ้น

สื่อการเรียนการสอนที่จะนำมาใช้นั้นต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาของบท เรียน เหมาะกับวัย และชั้นเรียนของผู้เรียน ง่ายและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ราคาไม่ แพง ใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่า (ทศนีย์ ศุกเมธี ม.ป.ป. : 124 ; รุ่งทิวา จักรกร 2527 : 72)

สื่อการเรียนการสอนที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้น ประถมศึกษา สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. สื่อการสอนที่เป็นเอกสาร ซึ่งได้แก่

- 1.1 หนังสือเรียนและแบบฝึกหัดปฏิบัติคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 เล่ม ส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 6 มีชั้นละ 1 เล่ม

1.2 คู่มือครู สำหรับครูชั้นละ 1 เล่ม ซึ่งในคู่มือครูแต่ละบทจะประกอบด้วย แผนภูมิการสอนที่เห็นลำดับขั้นการเรียนรู้ ความคิดรวบยอด/หลักการ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ คำใหม่และสัญลักษณ์ที่ใช้เพิ่มขึ้นในบทนั้น ๆ อุปกรณ์ เวลาที่ใช้สอน วิธีสอนและกิจกรรม แบบฝึกหัดและมีแบบเรียนแทรกอยู่ทุกบท พร้อมทั้งมีคำตอบแบบฝึกหัด มีตัวอย่างข้อทดสอบ และ คำตอบข้อทดสอบสำหรับแต่ละบทแต่ละภาคเรียนด้วย

1.3 บัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดและกิจกรรมสำหรับนักเรียนที่เรียนดีและใช้ เป็นแบบฝึกหัดซ่อม เสริมสำหรับ เด็กที่เรียนช้า

2. สื่อการสอนที่เป็นสิ่งของหรือวัสดุ ซึ่งได้แก่

2.1 สื่อการสอนจากวัสดุในท้องถิ่นหรือวัสดุเหลือใช้ เช่น เปลือกหอย เมล็ด-น้อยหน้า เม็ดมะขาม ก้านชุป ใบไม้ ไม้ไอศกรีม ฯลฯ

2.2 สื่อการสอนที่เป็นอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ทรายยาง นาฬิกาจำลอง เครื่องชั่ง เทรียญ ธนบัตร เส้นจำนวน เครื่องมือวัดความยาว แท่งไม้รูปทรงต่าง ๆ กระดานกราฟ กระดานตาราง กระดานตะปู เครื่องมือตวง ฯลฯ

2.3 สื่อการสอนที่ครูจัดทำขึ้นเอง เช่น บัตรตัวเลข บัตรภาพ เกม เครื่อง-เล่น กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ บทเรียนคณิตศาสตร์สำเร็จรูป ฯลฯ (ฉวีวรรณ กิรติกร ใน มหาวิทยาลัยโซทัยธรรมมาธิราช 2525 : 200)

ตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2526 :

(31)) กำหนดรายการอุปกรณ์ที่จำเป็นกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไว้เป็น 2 พวก คือ

1. ของจริง เช่น เข็มนาฬิกา ไม้เมตร กระดาษลอกลาย กระดานตะปู กระบอง นม ส้ม ถ้วยไฟฉาย น้ำ ฯลฯ

2. ภาพ เช่น แผนภูมิตารางแสดงค่าประจำหลัก แผนภูมิตัวเลข 1-100 แผน-ภูมิรูปของมุม แผนภูมิการคูณทศนิยม แผนที่ เกมต่อเรือ เกมยิงเรือ แผนภูมิลง ฯลฯ

สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมานั้น เป็นสิ่งที่ครูและนักเรียนจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียน เพื่อให้เด็กเรียน เกิดความรู้ได้ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน ในครั้งหนึ่ง ซึ่งนอกจากสื่อการเรียนการสอนที่ครูนำมาใช้ในการเรียนการสอนจะให้ประโยชน์ดังกล่าวแล้วนั้น การนำสื่อการเรียนการสอนมาจัดตกแต่งห้องเรียนก็จะเป็นสิ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้

ของนักเรียนให้เกิดขึ้นโดยง่าย เช่น การจัดป้ายนิเทศ มุมหนังสือ มุมคณิตศาสตร์ (ชูชาติ เขิงฉลาด 2524 : 111)

ในการจัดตกแต่งห้องเรียนมีหลักที่ควรยึดคือ ต้องคิดถึงประโยชน์ในการศึกษา จัดตกแต่งให้ส่งเสริมสติปัญญาไม่ตกแต่งมากจนเกินไป การตกแต่งควรทันกับเหตุการณ์ในปัจจุบันหรือบทเรียน มีคำอธิบายสั้น ๆ ประกอบให้เข้าใจ ย้ำยู่ให้นักเรียนช่วยนำสิ่งต่าง ๆ มาตกแต่งห้องเรียนให้เกิดประโยชน์ ของที่นำมาตกแต่งนั้นควรจะเป็นของที่นักเรียนทำขึ้นเองหรือช่วยกันทำกับครูหรือทามาและอยู่ในขอบเขตของหลักสูตรและการเรียนการสอน (ชูศรี สนิทประชากร 2522 : 221-222)

สิ่งต่าง ๆ ที่ควรนำมาตกแต่งในห้องเรียนหรือห้องคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่

1. ป้ายนิเทศ (Bulletin Board) เป็นแผ่นป้ายที่ใช้สำหรับประกอบการสอนหรือใช้แสดงกิจกรรมและผลงานของนักเรียนหรือติชระเบียบของห้องเรียน ฯลฯ (ชูศรี สนิทประชากร 2522 : 222) โดยหัวข้อที่นำมาแสดงบนป้ายนิเทศควรเป็นหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจสิ่งต่าง ๆ ที่นำมาจัดอาจมีการเปลี่ยนไปทุกสัปดาห์ (วัชรวิ นูรณสิงห์ 2526 : 147-153)

2. มุมห้องสมุด (Library Corner) เป็นมุมที่มีวัสดุ อุปกรณ์ ของห้องไว้ให้ค้นคว้าโดยไม่ต้องไปที่ห้องสมุดของโรงเรียน เช่น หนังสือตำราเรียน หนังสืออ่านประกอบ หนังสืออ้างอิงต่าง ๆ ถ้าไม่สามารถจัดเป็นถึงห้องสมุดได้ก็จัดเพียงมุมอ่านหนังสือ (Reading Corner) โดยจัดหนังสือที่นักเรียนสนใจไว้ให้อ่าน ซึ่งอาจเป็นหนังสือการ์ตูน นิทาน หนังสือพิมพ์ หนังสืออ่านประกอบอื่น ๆ (ชูชาติ เขิงฉลาด 2524 : 113)

3. มุมคณิตศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมอีกประเภทหนึ่ง โดยจัดไว้มุมใดมุมหนึ่งในห้องเรียน ที่มุมนี้อาจมีตู้ใส่อุปกรณ์หรือสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ของเล่นและเกมทางคณิตศาสตร์ตลอดจนวารสารหนังสือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (วัชรวิ นูรณสิงห์ 2526 : 159)

การจัดห้องเรียนดังกล่าว เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้และทำงานที่เขาต้องการ ในวันหนึ่งครูอาจจัดเวลาให้เด็กแต่ละคนได้ทำงานตามลำพังตามความสามารถและความสนใจของเขาตามมุมต่าง ๆ ที่จัดเอาไว้ (ชูศรี สนิทประชากร 2522 : 224)

ในขณะที่ครูดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่นั้น การควบคุมชั้นเรียนและบรรยากาศในห้องเรียน เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ถ้าครูควบคุมชั้นเรียนและบรรยากาศในห้องเรียนได้ดี จะช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าครูควบคุมชั้นเรียนและบรรยากาศในห้องเรียนไม่ได้ ห้องเรียนจะมีความสับสน ยุ่งเหยิง การเรียนการสอนจะไม่เกิดประสิทธิภาพ

พฤติกรรมของครูในชั้นเรียนจะเป็นสิ่งที่ใช้ควบคุมชั้นเรียนและสร้างบรรยากาศในห้องเรียน เนื่องจากพฤติกรรมของครูจะแสดงให้เห็นสภาพความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน ว่าทัศนคติของครูต่อนักเรียนและนักเรียนต่อครูเป็นอย่างไร นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเพียงใด ปฏิกริยาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนนี้เป็นตัวชี้ให้เห็นถึงลักษณะการใช้อิทธิพลของครูในชั้นเรียนอีกด้วย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ อิทธิพลทางตรง (Direct Influence) เป็นพฤติกรรมที่ครูแสดงออกแล้วทำให้นักเรียนต้องตอบสนองโดยการแสดงพฤติกรรมไปในทางที่ครูต้องการอย่างเลี่ยงไม่ได้ (ธีระ รุญเจริญ 2525 : 146; บัวบุชา ชื่อตรง 2512 : 16) ครูที่ใช้อิทธิพลทางตรงในการควบคุมชั้นเรียน เป็นวิธีการที่ไม่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะนักเรียนจะรู้สึกอึดอัด ต้องระวังตัว ขาดความอิสระและทำให้บรรยากาศในห้องเรียนเครียดไปด้วย (ธีรยุทธ เสนิงวงศ์ ณ อยุธยา ในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2524ข : 146)

อิทธิพลอีกลักษณะหนึ่งคือ อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Influence) ซึ่งหมายถึงพฤติกรรมของครูที่แสดงออกมาแล้วทำให้นักเรียนตอบสนองในลักษณะใดก็ได้ อิทธิพลลักษณะนี้จะเกิดขึ้นเมื่อครูแสดงออกในทางยอมรับหรือสนับสนุนความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน ชมหรือให้กำลังใจ ถามคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและถามเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจงานที่ครูให้ (ธีระ รุญเจริญ 2525 : 146; บัวบุชา ชื่อตรง 2512 : 16)

การสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้น่ารื่นรมย์และนักเรียนทำงานอย่างสนุกสนาน มีชีวิตชีวา มีความกระตือรือร้น ครูไม่ควรเคร่งครัดกับระเบียบวินัยในห้องเรียนมากนัก และไม่ควรมุ่งบังคับให้นักเรียนนั่งนิ่ง ๆ ควรให้เดินไปมาได้ตามความจำเป็นของการเรียนแต่ละวิชา ชีวิตในห้องเรียนควรจะเหมือนชีวิตในบ้านที่มีแต่ความอบอุ่น ร่มเย็น สีสหน้า ทำทาง น้ำเสียง การใช้คำพูด การมีอารมณ์ขัน มีผลต่อการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนเป็นอย่างมาก ครูต้องให้ความรัก ความอบอุ่น และเป็นกันเองกับนักเรียน ยอมรับนักเรียน และพยายามสร้างสัมพันธภาพ

ระหว่างครูกับนักเรียนและระหว่างนักเรียนกับนักเรียนให้เกิดขึ้น (ธีรยุทธ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา
ในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2524ข : 146-147)

พฤติกรรมต่าง ๆ ที่ครูปฏิบัติในห้องเรียนไม่ว่าจะเป็นพฤติกรรมการใช้วิธีสอนต่าง ๆ การใช้วิธีการที่จะช่วยเสริมให้การสอนมีประสิทธิภาพ การใช้สื่อการเรียนการสอนและการจัดตกแต่งห้องเรียน เพื่อให้มีสภาพที่เอื้อต่อการเสริมประสบการณ์การเรียนรู้แก่นักเรียนและรวมถึงพฤติกรรมของครูที่ใช้ในการควบคุมชั้นเรียนและสร้างบรรยากาศในห้องเรียน พฤติกรรมต่าง ๆ เหล่านี้เป็นพฤติกรรมการสอนที่น่าสนใจศึกษาทั้งสิ้น เพราะเป็นพฤติกรรมที่จะนำไปให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม

วิธีการที่จะทำให้ทราบว่าเกิดพฤติกรรมใดบ้างในการเรียนการสอนได้อย่างดีที่สุดคือการสังเกต เพราะจะทำให้ทราบพฤติกรรมการสอนที่เกิดขึ้นจริง ๆ ไม่ใช่พฤติกรรมประดิษฐ์หรือพฤติกรรมทางอ้อมเหมือนการวัดด้วยข้อสอบ (ไพศาล หวังพานิช 2523 : 5) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพทางการสอนของครูโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงแก้ไขส่งเสริมพฤติกรรมของครู การจัดการเรียนการสอนของครู กระบวนการเรียนของนักเรียนและจนกระทั่งเพื่อปรับปรุงหลักสูตรและแผนการสอน (พะเยาว์ ปาลวัฒน์ 2526 : 33; อุไรวรรณ จุณภาต ใน วิจิตร ศรีสะอาด 2514 : บทนำ)

การที่จะให้ได้ข้อมูลที่เที่ยงตรง เชื่อถือได้ จากการสังเกตการสอน การสังเกตการสอนนั้นต้องมีจุดมุ่งหมายอย่างชัดเจนว่าต้องการสังเกตพฤติกรรมใด พร้อมทั้งแจกแจงพฤติกรรมนั้นให้ละเอียดครอบคลุมทุกแง่ทุกมุม โดยต้องกำหนดอย่างรอบคอบว่า ถ้าผู้ถูกสังเกตมีพฤติกรรมนั้นจะมีปฏิกิริยาทำทางการกระทำอย่างไร ผู้สังเกตจะต้องมีการรับรู้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้สังเกตพฤติกรรมที่เกิดได้ทันที การให้ผู้สังเกตหลายคนหรือการสังเกตหลาย ๆ ครั้งจะทำให้ผลเชื่อถือได้สูง ถ้าไม่จำเป็นจริง ๆ แล้วไม่ควรให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัว เพราะอาจทำให้ผู้ถูกสังเกตไม่ปฏิบัติตามพฤติกรรมตามที่เคยได้ปฏิบัติ (ไพศาล หวังพานิช 2523 : 57-58)

ในการสังเกตการสอน ถ้าผู้สังเกตมีเครื่องมือสำหรับใช้ในการบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้นที่มีประสิทธิภาพก็จะทำให้สามารถรวบรวมพฤติกรรมของผู้ถูกสังเกตได้อย่างละเอียด ถี่ถ้วน และได้ผลครอบคลุมตามจุดประสงค์ของการสังเกตที่วางเอาไว้ และมีความเที่ยงมากที่สุด อันจะทำให้การสังเกตมีความเป็นปรนัยสูง วิธีการที่นิยมกันว่าใช้ได้ดีที่สุดคือ การสังเกตการสอนอย่างมีระบบ (Systematic Observation of Teaching) (พะเยาว์ ปาลวัฒน์ 2526 :

34) ซึ่งจำแนกได้ 2 ประเภท คือ Sign System และ Category System (Ober 1971 : 19-23)

1. Sign System เป็นเครื่องมือที่มุ่งสังเกตพฤติกรรมหลาย ๆ ด้าน (Multiple Dimension) แบบสังเกตตามระบบนี้จะรวบรวมรายพฤติกรรมต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในชั้นเรียนในช่วงเวลาที่สังเกตไว้มากที่สุด ผู้สังเกตจะบันทึกหรือทำเครื่องหมาย ✓, / หรือเครื่องหมายอื่น ๆ เพื่อบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้น การบันทึกผลการสังเกตด้วยวิธีการนี้ จะแสดงให้เห็นเหตุการณ์หรือพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงของการสังเกตและแสดงให้เห็นว่าพฤติกรรมแต่ละพฤติกรรมเกิดขึ้นบ่อยหรือไม่ เพียงใด เครื่องมือสังเกตที่ใช้ระบบ Sign System เช่น OSCAR II

OSCAR II เป็นชื่อของเครื่องมือสังเกต ย่อมาจาก Observation Schedule and Record II ลักษณะของ OSCAR II เป็นเครื่องมือที่มุ่งวัดพฤติกรรมในชั้นเรียนลักษณะ Multiple Dimension of Classroom Observation Behavior ผู้ที่สร้างเครื่องมือนี้คือ Donald M. Medley และ Harold E. Mitzel โดยปรับปรุงจาก OSCAR ข้อดีของ OSCAR II คือสามารถใช้สังเกตได้เพียงคนเดียว มีวิธีการบันทึกที่ง่ายสามารถสังเกตพฤติกรรมได้หลายอย่าง (ธีรเทพ ทองสถิตย์ ใน วิจิตร ศรีสะอ้าน 2514 : 75)

เครื่องมือ OSCAR II มีส่วนประกอบอยู่ 4 ส่วน คือ

- 1) ส่วนที่เกี่ยวกับกิจกรรม (Activities Section)
- 2) ส่วนที่เกี่ยวกับวัสดุ (Materials Section)
- 3) ส่วนที่เกี่ยวกับการแสดงออก (Sign Section)
- 4) ส่วนที่เกี่ยวกับการแสดงออกทางพฤติกรรมอย่างมีความหมาย (Expressive Behavior Section)

ในการสังเกตการสอน ผู้สังเกตจะบันทึกผลการสังเกตโดยใส่เครื่องหมาย / (รอยคะแนน) ตามรายพฤติกรรมที่ผู้ถูกสังเกตปฏิบัติ รายพฤติกรรมที่ระบุไว้ในเครื่องมือ OSCAR II ในแต่ละส่วน มีดังนี้

1) ส่วนที่เป็นกิจกรรม รายพฤติกรรมที่ระบุในส่วนนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อย คือ

1.1) ส่วนที่เป็นกิจกรรมครู มีรายพฤติกรรมที่ระบุไว้ เช่น ทำงานกับเด็กเป็นรายบุคคล ทำงานกับเด็กเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ถามคำถาม ฯลฯ

1.2) ส่วนที่เป็นกิจกรรมนักเรียน มีรายพฤติกรรมที่ระบุไว้ เช่น อ่านหนังสือ ทำงานอยู่ที่โต๊ะ ระบายสี ฯลฯ

ส่วนที่เป็นกิจกรรมของครูและนักเรียนนี้ ให้ผู้สังเกตบันทึกผล 1 ครั้งภายใน 5 นาที

2) ส่วนที่เกี่ยวกับวัสดุ มีรายพฤติกรรมที่ระบุไว้ เช่น กระดานดำ ป้ายนิเทศ แผนที่ สไลด์ फिल्म ฯลฯ ในส่วนนี้ให้ผู้สังเกตบันทึกผล 1 ครั้ง ภายใน 5 นาที

3) ส่วนที่เกี่ยวกับการแสดงออก มีรายพฤติกรรมที่ระบุไว้ เช่น ครูเคลื่อนไหวอย่างอิสระ นักเรียนเคลื่อนไหวอย่างอิสระ ฯลฯ ในส่วนนี้ให้ผู้สังเกตบันทึกผล 1 ครั้ง ภายใน 5 นาที

4) ส่วนที่เกี่ยวกับการแสดงออกทางพฤติกรรมอย่างมีความหมาย มีรายพฤติกรรมที่ระบุไว้ เช่น ครูมองและแสดงอาการยอมรับนักเรียน ให้คำสนับสนุนแก่นักเรียน แก้ปัญหาให้นักเรียน ฯลฯ ในส่วนนี้ให้ผู้สังเกตบันทึกผล 1 ครั้ง ภายใน 10 นาที

ผู้วิจัยหลายท่านนำเครื่องมือระบบ Sign System เช่น OSCAR II นี้มาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการดัดแปลงวิธีบันทึกผลและการคิดคำนวณค่าสถิติในลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น

การวิจัยของกองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2524 : (1)) ที่ศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ที่เรียนตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 และ 2503 เก็บข้อมูลโดยการแบ่งการสังเกตการสอนออกเป็น 5 ช่วง ๆ ละ 5 นาที ทั้งช่วงเวลาแต่ละครั้ง ห่างกัน 10 นาที แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่และร้อยละของแต่ละรายพฤติกรรม

ทองสุข รวยสูงเนิน (2527 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพฤติกรรมการสอนวิชาภาษาไทยของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดสุรินทร์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตการสอนครูคนละ 3 ครั้ง บันทึกผลการสังเกตแบบไม่นับความถี่ของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น เพียงแต่ต้อง

ต้องการทราบว่าครูปฏิบัติพฤติกรรมใดบ้าง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้ค่าร้อยละของครูที่ปฏิบัติในแต่ละรายพฤติกรรม

งานวิจัยของศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ (2528 : 21-27) ซึ่งศึกษาพฤติกรรมของครูจริยศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 54 คน โดยการสังเกตการสอนคนละ 3 ครั้ง บันทึกผลโดยไม่นับความถี่ของพฤติกรรม นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยถือเกณฑ์ว่า ถ้าพฤติกรรมใดถูกสังเกตพบ 3 ครั้ง ได้ 3 คะแนน 2 ครั้งได้ 2 คะแนน 1 ครั้งได้ 1 คะแนน และถ้าไม่พบทั้ง 3 ครั้งได้ 0 คะแนน

พะเยาว์ ปาลวัฒน์ (2526 : 100) ศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ หนึ่ง ตามแผนการสอนจริยศึกษา หลักสูตรประถมศึกษาฉบับปัจจุบัน โดยการสังเกตคนละ 3 ครั้ง ๆ ละ 20 นาที บันทึกพฤติกรรมโดยใส่เครื่องหมาย / โดยไม่นับความถี่ของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น บันทึกผลทุก 5 นาที นำผลการบันทึกมาให้คะแนนโดย ถ้าพฤติกรรมใดพบทุก 4 ช่วงได้ 4 คะแนน 3 ช่วงได้ 3 คะแนน 2 ช่วงได้ 2 คะแนน 1 ช่วงได้ 1 คะแนน ไม่เกิดเลยได้ 0 คะแนน

จากตัวอย่างงานวิจัยที่ได้นำมาเสนอนี้ เห็นว่า การนำเครื่องมือสังเกตการสอนระบบ Sign System มาใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถที่จะนำหลักการของระบบนี้เป็นหลักสำคัญแล้วดัดแปลงให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของการเก็บรวบรวมข้อมูลและพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตรวมไปถึงให้เหมาะสมกับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลอีกด้วย

2. Category System เครื่องมือสังเกตพฤติกรรมการสอนที่อยู่ในประเภทนี้ มุ่งที่สังเกตพฤติกรรมเพียงด้านเดียว (Single Dimension) ในชั้นเรียน (นพพงษ์ บุญจิตราดุลย์ ในกรมสามัญศึกษา 2521 : 252) เครื่องมือประเภท Category System ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ เครื่องมือสังเกตพฤติกรรมทางวาจาของ เนด เอ. แฟลนเดอร์ (Ned A. Flanders) ที่เรียกย่อ ๆ ว่า FIAC ซึ่งย่อมาจาก Flanders's Interaction Analysis Categories เพื่อใช้สังเกตปฏิสัมพันธ์ทางวาจาและการแสดงออกระหว่างครูและนักเรียน การบันทึกพฤติกรรมจะบันทึกทุก 3 วินาที (Ober 1971 : 19-23) โดยจำแนกพฤติกรรมทางวาจาออกเป็นประเภท ๆ (Category System) ได้ 10 ประเภท (Flanders 1970 : 34) ซึ่งประกอบอยู่ใน 3 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

1) ส่วนที่ 1 ครูพูด (Teacher Talk) แบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อย คือ การใช้อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Influence) ซึ่งมีพฤติกรรม 4 ประเภท คือ การยอมรับความรู้สึกนักเรียน การชมเชย หรือสนับสนุนให้กำลังใจ การยอมรับหรือนำความคิดเห็นของนักเรียนมาใช้ การถามให้นักเรียนตอบ การใช้พฤติกรรมทางตรง (Direct Influence) มีพฤติกรรม 3 ประเภท คือ การบรรยาย การออกคำสั่ง และการแนะนำ การกล่าวติเตียนหรือสั่งสอนอบรม

2) ส่วนที่ 2 นักเรียนพูด (Student Talk) มีพฤติกรรม 2 ประเภท คือ นักเรียนพูดเพื่อตอบสนองการพูดของครูและนักเรียนพูดขึ้นเอง

3) ส่วนที่ 3 ความเงียบหรือการวุ่นวายสับสน (Silence or Confusion) ประโยชน์ของการแบบวิเคราะห์พฤติกรรมทางวาจาของ Flanders จะทำให้ทราบคุณลักษณะของครูในแง่ปริมาณการพูดของครูในชั้นเรียน ปริมาณเวลาที่ใช้บรรยาย ประเภทของอิทธิพลทางวาจาที่ครูใช้มาก ปฏิกริยาการตอบสนองของครูต่อนักเรียน การยอมรับความคิดเห็นความรู้สึกของนักเรียน ผลของการชมเชยที่ครูให้นักเรียน ประสิทธิภาพการติเตียนนักเรียน และการเปิดโอกาสให้นักเรียนพูด (ธีระ รุญเจริญ 2525 : 152)

ผู้วิจัยหลายท่านได้นำเครื่องมือระบบ Category System มาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น บัวบุชา ชื่อตรง ได้วิเคราะห์พฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การพูดในการเรียนการสอน โดยศึกษาจากครู 12 คน และนักเรียน 112 คน จาก 12 ชั้นเรียน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวิเคราะห์พฤติกรรมที่ดัดแปลงมาจาก Summary of Categories for Interaction Analysis ของ Ned A. Flanders แบ่งเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น 3 ตอน คือ ตอนต้นชั่วโมง ตอนกลางชั่วโมง และตอนปลายชั่วโมง ตอนละ 15 นาที วิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณหาค่าร้อยละของพฤติกรรม (บัวบุชา ชื่อตรง 2512 : บทคัดย่อ)

ณัฐรา แก้วสุวรรณ (2525 : บทคัดย่อ) ศึกษาพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและพฤติกรรมทางสังคมของนักเรียนระดับปฐมวัย เปรียบเทียบระหว่างโรงเรียนอนุบาลและศูนย์เด็กปฐมวัยในกรุงเทพมหานคร ตัวอย่างประชากรคือ ครู 28 คน และนักเรียน 280 คน นวรัตน์ วัฒนชนนท์ (2527 : บทคัดย่อ) ศึกษาพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและพฤติกรรมทางสังคมของนักเรียนระดับปฐมวัย : เปรียบเทียบระหว่างศูนย์เด็ก

ปฐมวัยของกรมการพัฒนาชุมชน กรมอนามัย และกรมการศาสนา ตัวอย่างประชากรเป็นครู จากศูนย์เด็กปฐมวัยของกรมการพัฒนาชุมชน 13 โรง กรมอนามัย 6 โรง และกรมการศาสนา 5 โรง ๆ ละ 1 ห้องเรียน ผู้วิจัยทั้ง 2 ท่านนี้ใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนที่ดัดแปลงมาจากแบบบันทึกพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ของแพลนเคอร์ส สังเกตการสอนห้องเรียนละ 5 วัน ๆ ละ 40 นาที โดยแบ่งการบันทึกเป็น 2 ครั้ง ๆ ละ 20 นาที บันทึกผลทุก 5 วินาที

จากการศึกษาแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนทั้ง 2 ระบบนี้ พบว่ามีความแตกต่างกันในด้านต่าง ๆ ตั้งแต่จุดมุ่งหมายของการใช้คือ ถ้าจะใช้วัดพฤติกรรมหลาย ๆ ด้านในห้องเรียน และวัดพฤติกรรมด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ การบันทึกผลการสังเกตที่แตกต่างกัน ซึ่ง Sign System บันทึกได้ตามพฤติกรรมที่เห็นแต่ของ Category System ต้องมีการแปลพฤติกรรมที่เห็นเสียก่อนว่าพฤติกรรมนั้นจะอยู่ในประเภทใด นอกจากนี้พฤติกรรมที่ได้จากการบันทึกโดยระบบ Sign System ค่อนข้างจะมีความละเอียดน้อยกว่าของ Category System เพราะมุ่งศึกษาพฤติกรรมหลาย ๆ ด้าน แต่พฤติกรรมที่ได้จากการบันทึกโดยระบบ Category System จะให้รายพฤติกรรมที่ละเอียด เนื่องจากศึกษาพฤติกรรมเพียงด้านเดียว เช่นของแพลนเคอร์สศึกษาเฉพาะพฤติกรรมทางวาจาในห้องเรียนเท่านั้น ในการที่จะนำระบบการสังเกตพฤติกรรมใดมาใช้ในการศึกษาพฤติกรรม จึงย่อมขึ้นอยู่กับขอบเขตและจุดมุ่งหมายของการศึกษาพฤติกรรมว่าต้องการหลายด้านหรือเฉพาะพฤติกรรมทางวาจาเพียงด้านเดียว

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย