

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาสาระเนื้อหาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
2. ทศนิยม
3. การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
4. ทฤษฎีทางจิตวิทยาการสอนคณิตศาสตร์
5. การสอนโดยใช้บล็อกฐานสิบ (Power of ten blocks)
6. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
7. ชุดการสอน

หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เป็นส่วนหนึ่งของมวลประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจหลักการและพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้จัดให้วิชาคณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มทักษะอันเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เพื่อให้ความรู้ความเข้าใจและทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และเรียนรู้มวลประสบการณ์ในการดำรงชีวิตต่อไป ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้
2. โครงสร้างหลักสูตร
3. เนื้อหา
4. การจัดการเรียนการสอน
5. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ ในการเรียนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา

พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ จึงต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังนี้

1. ให้มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน และมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. ให้รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและ แสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบชัดเจนและรัดกุม
3. ให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. ให้สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียน

คณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2535, หน้า 18)

ดังนั้นจะเห็นว่าในการสอนคณิตศาสตร์ ต้องการที่จะให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ เนื้อหาหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีโครงสร้างประกอบด้วยพื้นฐานต่าง ๆ 5 พื้นฐานดังนี้ คือ

1. พื้นฐานทางจำนวน เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับ เรื่องจำนวน เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น
2. พื้นฐานทางพีชคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับ พื้นฐานทางจำนวน เช่น สมการ
3. พื้นฐานการวัด เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่าย เนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่อง การวัดความยาว การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แผนผัง เวลา วัน เดือน ปี และเงิน เป็นต้น
4. พื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต เป็นต้น
5. พื้นฐานทางสถิติ เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับ เรื่อง แผนภูมิ และกราฟ เป็นต้น

การจัดโครงสร้างเนื้อหาในแต่ละพื้นฐานจะจัดให้สัมพันธ์กับเนื้อหาที่กำหนดไว้ในแต่ละพื้นฐานเป็นเรื่องที่จะต้องรู้หรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น เงิน เวลา การชั่ง การตวง ฯลฯ การจัดเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นได้จัดให้สอดคล้อง และเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน เนื้อหาแต่ละเรื่องที่จัดไว้ในชั้นต่าง ๆ จะมีลักษณะทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยเรียนมาแล้วในชั้นก่อน ดังนั้นการเรียนการสอนแต่ละเรื่องมิได้เรียนเพียงครั้งเดียวแล้วยุติ แต่จะซ้ำและทบทวนแล้วจึงเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหานั้น ๆ ให้เหมาะสมกับวัยและชั้นที่สูงขึ้น

เนื้อหา เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ประกอบด้วยเรื่อง การเตรียมความพร้อม จำนวน

การวัดและเรขาคณิต ซึ่งมีรายละเอียดสาระสำคัญของเนื้อหา ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2535 หน้า 19)

การเตรียมความพร้อม การสังเกต และจำแนกสิ่งต่าง ๆ ตามรูปร่างขนาดและสี การเปรียบเทียบจำนวนโดยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การเปรียบเทียบ ขนาด รูปร่าง และน้ำหนัก ของสิ่งของ บอกตำแหน่งของสิ่งของ ลีลาในการเขียนเส้นตามแบบที่กำหนดให้เพื่อให้มีความพร้อม สำหรับการ เรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน

จำนวนนับ 1 ถึง 1,000 และ 0 การบวกที่มีการทดไม่เกินหนึ่งหลัก การลบที่มีการกระจายไม่เกินหนึ่งหลัก การคูณระหว่างจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีไม่เกินสองหลัก การหารซึ่งตัวหารและผลหารเป็นจำนวนที่มีหลักเดียว

เศษส่วน $1/2$, $1/3$ และ $1/4$ เจาะความหมาย การเขียนและการอ่าน การวัดความยาว การชั่ง การตวง โดยใช้หน่วยเซนติเมตร เมตร กรัม กิโลกรัม ลิตร เวลา การบอกเวลา เป็นนาที ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน ปี การบันทึก เวลา ของ เหตุการณ์ หรือกิจกรรมอย่างง่าย

เงิน ลักษณะและค่าของเงินเหรียญ และธนบัตรไทย

เรขาคณิต การจำแนกรูปสามเหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก ทรงกระบอก ทรงกลม

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ และทักษะเบื้องต้นในคณิตศาสตร์พื้นฐานสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานในชั้นต่อไป

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ประกอบด้วย เรื่อง จำนวน การวัด เรขาคณิตและสถิติ ซึ่งมีรายละเอียด สาระสำคัญของเนื้อหา ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2535, หน้า 20)

ศึกษาความหมาย และฝึกให้เกิดความคล่องในการคิดคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหา รวมทั้งการเขียนแสดงความหมายหรือวิธีการในเรื่องต่อไปนี้

จำนวนนับที่ไม่เกิน 1,000 การอ่านและการเขียนตัวเลขในชีวิตประจำวัน การบวก การลบ การคูณระหว่างจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีไม่เกินสี่หลัก และระหว่างจำนวนที่มีไม่เกินสามหลักกับจำนวนที่มีไม่เกินสามหลัก การหารที่ตัวหารเป็นจำนวนที่มีหลักเดียว ตัวตั้งเป็นจำนวนที่มีไม่เกินสี่หลัก และการหารที่ตัวหารเป็นจำนวนที่มีไม่เกินสามหลักโดยที่ผลหารเป็นจำนวนที่มีไม่เกินสามหลัก

เศษส่วนที่ตัวเศษน้อยกว่าตัวส่วน เศษส่วนที่แทนจำนวนนับ การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน การคูณระหว่างเศษส่วนกับจำนวนนับ

ทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง ความหมาย การเขียน การอ่าน การเปรียบเทียบทศนิยม หนึ่งตำแหน่ง

การวัดความยาว การชั่ง การตวง หน่วยและการเปรียบเทียบหน่วยที่เป็นมาตรฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โจทย์ปัญหาที่กล่าวถึงหน่วยไม่เกินสองหน่วยการใช้มาตราส่วนหาความยาวหรือระยะทางจริง

เวลา การอ่านและเขียนบันทึกเวลาของรายการกิจกรรมหรือเหตุการณ์ การอ่านตารางเวลา

โจทย์ปัญหาที่กล่าวถึงหน่วยไม่เกินสองหน่วย

เงิน การบันทึกรายรับรายจ่ายกำไรขาดทุนอย่างง่าย ๆ

เรขาคณิต เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง มุม เส้นขนาน ส่วนของระนาบ รูปเรขาคณิต และรูปทรง เรขาคณิต ส่วนต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิต รูปสมมาตร การเขียนรูปเรขาคณิตด้วยวิธีง่าย ๆ การประมาณพื้นที่ของรูปโดยใช้ตาราง การประมาณและคาดคะเนที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

แผนภูมิ การเขียนและการอ่านแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง การอ่านตารางข้อมูลที่มีใช้ในชีวิตประจำวัน

การเฉลี่ยร้อยละ และโจทย์ปัญหาระคน

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเบื้องต้นในคณิตศาสตร์พื้นฐานสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้มากขึ้น และใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานในชั้นต่อไป

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ประกอบด้วยเรื่อง จำนวน พีชคณิต การวัด และ สถิติ ซึ่งมีรายละเอียดสาระสำคัญของเนื้อหา ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2535, หน้า 21)

ศึกษาความ และฝึกให้เกิดความคล่องในการคิดคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหารวมทั้ง การเขียนแสดงความหมายหรือวิธีการในเรื่องต่อไปนี้

จำนวนนับและการประมาณจำนวน การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนที่มีหลายหลัก คุณสมบัติเกี่ยวกับการบวกและการคูณที่ควรรู้ การแยกตัวประกอบตัวหารร่วมมากที่สุด ตัวคูณร่วมน้อยที่สุด

เศษส่วน การบวก การลบ การคูณ และการหาร

ทศนิยม การบวก การลบ การคูณ และการหาร

เส้นตรงและมุม การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงโดยไม่ใช้วงเวียน เส้นขนาน การสร้างเส้นขนาน โดยใช้ไม้ฉาก ชนิดของมุม การวัดมุม การสร้างมุมและการแบ่งครึ่งมุมโดยไม่ใช้วงเวียน

รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม ชนิด คุณสมบัติของส่วนต่าง ๆ การสร้าง การหาความยาวรอบรูป และพื้นที่รูปสามเหลี่ยมคล้ายและการสร้างรูปวงกลม ส่วนต่าง ๆ ของรูปวงกลม

การสร้าง การหาความยาวรอบรูปและพื้นที่รูปทรงเรขาคณิต ชนิด การหาปริมาตร และการหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยใช้สูตร

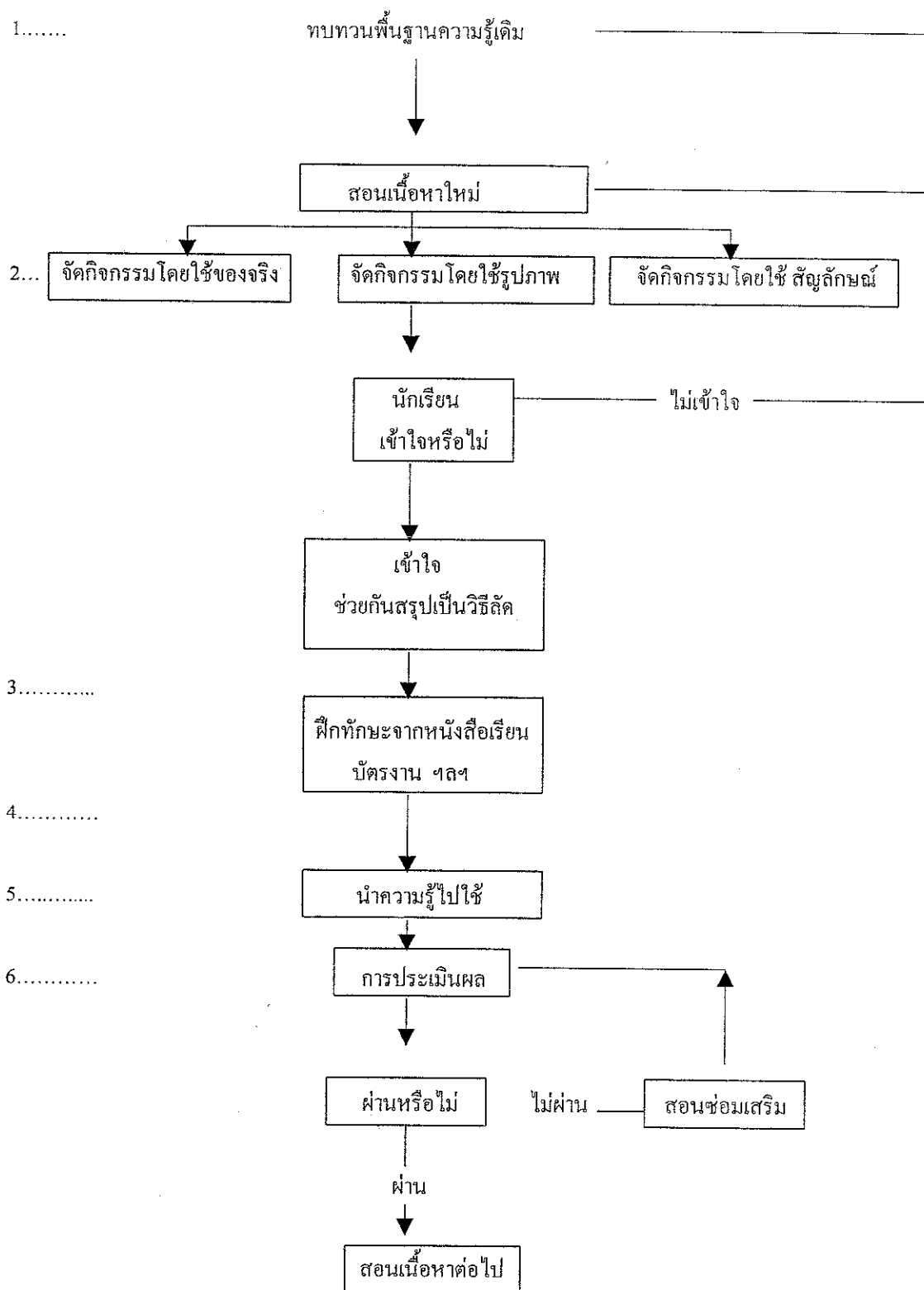
ทิศและแผนผัง ทิศทั้งแปด การอ่านและการเขียนแผนผัง การประมาณและการคาดคะเนพื้นที่จริงจากแผนผัง

แผนภูมิและกราฟ การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและ กราฟ การอ่านแผนภูมิรูปวงกลมที่พบในชีวิตประจำวัน

สมการ สมการอย่างง่ายที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและมีการบวก การลบ การคูณ หรือการหารอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงหนึ่งแห่ง การแปลงโจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันให้อยู่ในรูปสมการและการหาคำตอบ

ร้อยละ กำไรขาดทุน ดอกเบี้ย การบันทึกรายรับรายจ่ายเพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันตลอดจนใช้เป็นเครื่องมือในการคิดวิเคราะห์และเรียนรู้มวลประสบการณ์ในการดำรงชีวิตต่อไป

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2533, หน้า 7) ได้เสนอว่า การจัดการเรียนการสอนยังต้องคำนึงถึงการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนในแต่ละเนื้อหาอาจแสดงเป็นขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงการจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวการสอน
ของ สสวท.

จากแผนภูมิการสอนจะเห็นได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์เป็นไปตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่นำความรู้เดิมที่นักเรียนได้เรียนมาก่อนแล้วมาเป็นพื้นฐานในการหาความรู้ใหม่ที่กำลังจะสอน
2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ซึ่งควรเริ่มจาก
 - 2.1 การใช้ของจริง เป็นการนำสิ่งที่เป็กรูปธรรม มาจัดประสบการณ์ให้นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรมได้
 - 2.2 การใช้รูปภาพ ของจำลอง และสื่อต่าง ๆ เป็นการเปลี่ยนเครื่องช่วยคิดจากของจำลองมาเป็นรูปภาพหรือใช้ของจำลองและสื่อต่าง ๆ
 - 2.3 การใช้สัญลักษณ์ หลังจากทีนักเรียนเรียนรู้การใช้ของจริง รูปภาพ ของจำลอง และสื่อต่าง ๆ โดยครูเป็นผู้อธิบายการใช้สัญลักษณ์แทนสื่อต่าง ๆ เหล่านั้น
3. ขั้นสรุปหลักหลักการคิดลัด เป็นขั้นครู – นักเรียนช่วยกันสรุปหาวิธีการคิดที่เร็วกว่าการคิดปกติในรูปของสูตร ทฤษฎี กฎ ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้คราวต่อไป
4. ขั้นฝึกทักษะการคำนวณ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำสูตร ทฤษฎี หรือ กฎ ที่สรุปมาฝึกทักษะการคิด คำนวณตัวเลข เพื่อให้เกิดการคิดเลขเร็ว ซึ่งอาจฝึกทักษะจากแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนและบัตรงาน
5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นโยงตัวตัวเลขให้สัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง
6. ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นที่ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนว่าผ่านจุดประสงค์หรือไม่ผ่าน ถ้าผ่านก็ให้เรียนเนื้อหาต่อไป ถ้าไม่ผ่านต้องสอนซ่อมเสริม

การวัดผลและประเมินผล การประเมินผลในการเรียนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญต่อการสอนของครูเพราะการประเมินผลจะทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพในการสอนของครูว่าประสบความสำเร็จเพียงใด ซึ่งจะสามารถทราบได้ด้วยการประเมินผล ฉะนั้นครูผู้สอนจึงต้องมีการประเมินความสามารถของนักเรียนอยู่เสมอ ซึ่งในเรื่องการประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์นี้ (กระทรวงศึกษา, 2534, หน้า 12-20) ได้ประกาศใช้ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ในระเบียนนำผลมาสรุปได้ดังนี้

1. ให้โรงเรียนมีหน้าที่ประเมินผลตัดสินและอนุมัติผลการเรียนทุกชั้น
 - 1.1 ให้โรงเรียนมีหน้าที่ประเมินผลการเรียนรู้ทุกประเภท ทั้งการประเมินผลการเรียนปลายภาคเรียน หรือปลายปีทุกกลุ่มประสบการณ์ ทุกชั้นเรียน

1.2 ให้โรงเรียนตัดสินผลการเรียนโดยพิจารณาจากเกณฑ์การตัดสินในในเรื่องเวลาเรียน การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนปลายปี

1.3 ให้โรงเรียนอนุมัติผลการเรียนในแต่ละกลุ่มประสบการณ์ อนุมัติการเลื่อนชั้นเรียนและอนุมัติให้ผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งถือเป็นการจบหลักสูตรประถมศึกษาด้วย

2. ให้มีการประเมินผลการเรียนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนและเพื่อตัดสินผลการเรียน

3. ให้หน่วยงานที่ควบคุมดูแลโรงเรียนประถมศึกษาและกรมวิชาการตรวจสอบมาตรฐานการศึกษาของโรงเรียนต่าง ๆ เป็นระยะ ๆ

4. การประเมินผลการเรียนให้แจ้งผลเป็นระดับผลการเรียนโดยใช้ตัวเลขแสดงระดับผลการเรียน ดังนี้

4 หมายถึง ผลการเรียนดีมาก

3 หมายถึง ผลการเรียนดี

2 หมายถึง ผลการเรียนปานกลาง

1 หมายถึง ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด

0 หมายถึง ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

5. การพิจารณาตัดสินผลการเรียนเพื่อเลื่อนชั้นเรียน ให้พิจารณาจากผลการเรียน กลุ่มทักษะ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย และกลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพเท่านั้น ส่วนกลุ่มประสบการณ์พิเศษให้โรงเรียนแยกประเมินต่างหาก เพื่อศึกษาความก้าวหน้าจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนและไม่นำมาพิจารณาตัดสินผลการเรียน

6. เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน นักเรียนที่จะได้เลื่อนชั้นได้จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

6.1 มีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด

6.2 ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในสมุดประจำชั้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนจุดประสงค์ในแต่ละกลุ่มประสบการณ์

6.3 เฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 2,4 และ 6 การประเมินการเรียนปลายปีจะต้องได้ระดับผลการเรียนของแต่ละกลุ่มประสบการณ์ตั้งแต่ 1 ขึ้นไป

การวัดผลประเมินเป็นขบวนการต่อเนื่องมีระเบียบแบบแผนและต้องทำสม่ำเสมอควบคู่ไปกับการศึกษาและพัฒนาความเจริญงอกงามให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน การวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2530, หน้า 9) ได้กำหนดวิธีการในการประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. การตรวจสอบความรู้พื้นฐานและทักษะเบื้องต้นของนักเรียนก่อนที่จะทำการสอนในชั้นสูงขึ้นไป ส่วนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้วัดความพร้อมของเด็ก
2. การประเมินผลระหว่างเรียน เพื่อประเมินว่านักเรียนมีความรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดในแบบ ป.02 หรือไม่ เพื่อพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนแก่นักเรียนไม่ผ่าน “เกณฑ์” ต้องสอนซ่อมเสริมให้
3. การประเมินผลปลายภาคเรียนหรือปลายปี เป็นการสรุปเพื่อแจ้งให้ผู้ปกครองทราบผลการเรียน โดยตัวเลขบอกระดับคะแนน
4. การประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน จะต้องประเมินเมื่อเรียนครบทุกจุดประสงค์แล้วเท่านั้น

ในเรื่องของการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) เปิดโอกาสให้ผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอน มีเสรีภาพมากขึ้น เข้าทำนองผู้สอนเป็นผู้สอบยกเว้นการวัดผลปลายปี ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวัดผลมิใช่เพื่อการตัดสินให้ตกเพียงอย่างเดียวแต่วัดผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนของครูด้วย

ทศนิยม

ความรู้ที่เกี่ยวกับเรื่องทศนิยม เป็นสิ่งที่นักเรียนประถมศึกษาจำเป็นต้องศึกษาและเข้าใจตลอดจนมีทักษะในการคิดคำนวณ เรานิยมใช้ทศนิยมในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมากโดยเฉพาะในด้านวิทยาศาสตร์งานเทคนิคต่าง ๆ ในการชั่ง ตวง วัด ระบบเมตริก หรือเกี่ยวกับ ลม ไฟ อากาศ เช่น เรื่องฝนตก อุณหภูมิ หรือการแข่งขันกีฬา การเงิน และในเครื่องคำนวณ ด้วยเหตุนี้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 จึงเห็นความสำคัญของทศนิยม และได้กำหนดให้นักเรียนประถมศึกษา ได้เรียนเกี่ยวกับทศนิยม โดยเริ่มตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีเนื้อหาสาระดังนี้

1. ความหมาย การอ่าน การเขียนทศนิยม
2. การเปรียบเทียบค่าของทศนิยม
3. ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนกับทศนิยม
4. การบวกและการลบทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง
5. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม

ความหมายทศนิยม ทศนิยม (decimal) ที่มีรากศัพท์มาจากภาษาละติน ซึ่งแปลว่า ลิบ ดังนั้นทศนิยมจึงหมายถึงเศษส่วนมีส่วนเป็นลิบ หรือยกกำลัง เช่น 100 หรือ 10^2 , 1,000 หรือ 10^3 , โดยเปลี่ยนรูปจากเศษส่วนมาเป็นทศนิยมโดยใช้เครื่องหมาย . (จุด) แทน เนเปียร์ (Napier) ชาวสกอตต์ เป็นผู้คิดระบบทศนิยมขึ้นมาใช้ (กรมวิชาการ, 2539, หน้า 12)

อุษาพร กลิ่นเกษร (2524, หน้า 42) ได้ให้ความหมายของทศนิยมว่า ทศนิยม คือ การเขียนตัวเลขที่มีจุดคั่นอยู่ โดยตัวเลขที่อยู่หน้าทศนิยมเป็นจำนวนเต็ม และตัวเลขที่อยู่หลังทศนิยมมีค่าประจำตำแหน่งลดลง โดยน้อยกว่าหลักหน่วย เป็น 10 เท่า 100 เท่า 1000 เท่า..... เป็นลำดับเช่นนี้เรื่อยไป

จันทร์ คุปตะเวทิน (2527, หน้า 50) กล่าวว่า ทศนิยมหมายถึง เศษส่วนรูปแบบหนึ่ง ซึ่งมีส่วนเป็น 10 ยกกำลังต่าง ๆ หรือ 10 เมื่อเป็นจำนวนนับ เช่น 10^1 , 10^2 , 10^3 , โดยเปลี่ยนรูปจากเศษส่วนมาเป็นทศนิยม โดยใช้เครื่องหมาย . (จุด) แทน

เนื่องจากทศนิยมทำให้การเขียนตัวเลขในระบบฐานสิบได้สมบูรณ์ขึ้น สามารถใช้แสดงได้ทั้งปริมาณที่เป็นจำนวนเต็มหน่วย และปริมาณที่เป็นเศษหรือไม่เต็มหน่วย โดยหลักการเดียวกัน คือ หลักร้อย, หลักสิบ, หลักหน่วย, หลักส่วนสิบ, หลักส่วนร้อย,...ซึ่งจากการเขียนแสดงจำนวนโดยระบบนี้ทำให้เกิดคิดคำนวณเปรียบเทียบหรือการวัดต่าง ๆ ง่ายกว่าเศษส่วน

การเขียนทศนิยม

เศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 10, 100, 1000,..... สามารถเขียนเป็นรูปทศนิยมได้ เช่น $\frac{7}{10}$ เขียนเป็นทศนิยม 0.7, $\frac{7}{100}$ เขียนเป็นทศนิยม 0.07, $\frac{1556}{1000}$ เขียนเป็นทศนิยม 1.756

ตัวเลขที่อยู่หน้าจุดทศนิยม แสดงปริมาณที่เป็นจำนวนเต็มหน่วย ตัวเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยม แสดงปริมาณที่เป็นเศษของหน่วยหรือไม่เต็มหน่วย ทศนิยมใด มีค่าน้อยกว่า 1 นิยมเขียนจำนวนเต็มศูนย์ (0) ไว้หน้าจุดทศนิยมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเข้าใจผิดว่าทศนิยมนั้นเป็นจำนวนเต็ม เช่น .5 เขียนเป็น 0.5, 0.7 เขียนเป็น 0.07

การอ่านทศนิยม

การอ่านทศนิยม ให้อ่านเลขหลังจุดทศนิยมเรียงตามลำดับ ส่วนจำนวนเต็มที่อยู่หน้าจุดให้อ่าน เช่นเดียวกับการอ่านเลขจำนวนเต็มอื่น ๆ เช่น 35.63 ต้องอ่านว่า สามสิบห้าจุดหกสาม

การเรียงค่าตำแหน่งทศนิยม ให้ยึดตำแหน่งทศนิยมเป็นหลัก คือ ถ้ามีตัวเลขหลังจุดก็ตัวก็เรียกเท่านั้นตำแหน่ง เช่น

0.4, 12.7, 241.5 เรียกว่า ทศนิยม 1 ตำแหน่ง

1.36, 35.23, 130.56 เรียกว่า ทศนิยม 2 ตำแหน่ง

เลขหลังจุดตัวแรก เรียกว่า ทศนิยมตำแหน่งที่ 1

เลขหลังจุดตัวที่สอง เรียกว่า ทศนิยมตำแหน่งที่ 2

หลักเลขในทศนิยม

การแบ่งหลักเลขทศนิยม แบ่งได้เช่นเดียวกับเลขจำนวนเต็ม คือ ตัวเลขหน้าจุดทศนิยมที่อยู่ทางขวามือสุดเป็นหลักเลขหลักหน่วย และตัวเลขในหลักที่ถัดไปทางขวามือต่อไปจะเป็นเลขหลักสิบ หลักร้อย ฯลฯ นั่นคือ ค่าของตัวเลขแต่ละหลักจะเป็น 10 เท่าของเลขในหลักที่ถัดไปทางซ้ายมือ เช่น หลักสิบจะมีค่าเป็น 10 เท่าตามลำดับ ดังนั้นจึงเรียกทศนิยมตำแหน่งที่ 1 ว่าเป็นหลักส่วนสิบ ทศนิยมสองตำแหน่งที่ 2 เป็นหลักส่วนร้อย เป็นต้น

การเปรียบเทียบค่าทศนิยม

เราอาจตัดหรือเติม 0 (ศูนย์) หลังเลขทศนิยมได้โดยไม่ทำให้ค่าเปลี่ยนไป เช่น 0.3 มีค่าเท่ากับ 0.30 ซึ่งนักเรียนอาจเข้าใจไม่ตรงกัน ครูควรอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า 0.3 เป็นทศนิยม 1 ตำแหน่ง ซึ่งหมายถึง การเขียนเศษส่วนที่มีส่วนเป็น 10 ส่วน 0.30 เป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง หรือการเขียนเศษส่วนที่มีส่วนเป็น 100 ตามความเป็นจริง การแบ่งออกเป็น 10 ส่วน อาจแบ่งออกเป็นส่วนย่อยถึง 100 ส่วนก็ได้ และในทางกลับกัน 100 ส่วน อาจยุบเหลือเพียง 10 ส่วน ก็ได้เช่นกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมกับเศษส่วนเนื่องจากทศนิยมเป็นรูปหนึ่งของเศษส่วน เราจึงใช้ทศนิยมแทนเศษส่วนได้ทั้งนี้ก็เพราะในการคิดคำนวณต่าง ๆ บางครั้งใช้ทศนิยมจะคิดได้ง่ายกว่าการคิดคำนวณด้วยเศษส่วน เช่น การวัดความยาว การชั่งน้ำหนัก เวลา หรือการแสดงความหมายของเงินบาทและสตางค์ เป็นต้น ดังนั้นเราจึงสามารถแปลงเศษส่วนให้เป็นทศนิยม หรือแปลงทศนิยมให้เป็นเศษส่วนได้

การสอนบวกและลบทศนิยมนั้น ควรสอนโดยนำเข้าไปสัมพันธ์กับการบวกเลขจำนวนเต็ม และควรสอนจากทศนิยมง่าย ๆ ก่อนไม่ควรสอนโดยใช้ตัวอย่างซึ่งมีตำแหน่งของทศนิยมไม่เท่ากัน เช่น 0.5, 0.45, 3.664 เพราะทำให้นักเรียนเกิดความสับสนได้

การบวกและลบทศนิยม มีวิธีการเช่นเดียวกับการบวกและลบเลขจำนวนเต็ม จะต่างกันอยู่ที่การบวกและลบทศนิยม ต้องใส่จุดทศนิยมในผลลัพธ์ให้ตรงกับจุดทศนิยมในตัวตั้งและตัวบวกตัวลบ

การคูณและการหารทศนิยม เนื่องจากการคูณ หมายถึง การบวกเพิ่มครั้งละเท่า ๆ เท่ากัน ดังนั้นการสอนคูณทศนิยม จึงแสดงให้เห็นได้โดยการบวก หรือใช้เส้นจำนวน และ ประยุกต์ใช้วิธีลัดกับทศนิยมที่มีหลายตำแหน่ง

การคูณทศนิยมหากพิจารณาแล้วจะพบว่ามี 4 รูปแบบ คือ

1. จำนวนเต็มคูณทศนิยม
2. ทศนิยมคูณจำนวนเต็ม
3. ทศนิยมคูณทศนิยม
4. จำนวนคละคูณด้วยจำนวนคละ

สำหรับการหารทศนิยม มีความยุ่งยากมากกว่าการหารจำนวนเต็ม การสอนจึงควร ยกตัวอย่าง ให้มีส่วนสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน และอาจดำเนินการสอนด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. ใช้วิธีลบ จากความหมายการหารที่หมายถึง การลบครั้งละเท่า ๆ กัน
2. ใช้เส้นจำนวนแสดงวิธีลบออก
3. ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร จากการหารเลขจำนวนเต็ม ถ้าเรา ไม่ใช้การคูณเข้ามาช่วย จะไม่สามารถหาผลหารได้โดยง่าย ฉะนั้นการหารทศนิยมก็เช่นเดียวกัน จำเป็นต้องใช้การคูณเข้ามาเกี่ยวข้อง

4. โดยแปลงเป็นเศษส่วน วิธีนี้จะทำให้ผลหารทศนิยมได้ง่าย
5. โดยวิธีตั้งหาร ทำได้เช่นเดียวกับการหารจำนวนเต็ม

การหารทศนิยมก็มีด้วยกัน 4 รูปแบบ ดังนี้

1. ทศนิยมหารด้วยจำนวนเต็ม
2. จำนวนเต็มหารทศนิยม
3. ทศนิยมหารด้วยทศนิยม
4. จำนวนคละหารด้วยจำนวนคละ

ตามหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดสาระสำคัญ เรื่อง ทศนิยม ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไว้ดังนี้

1. 0.1, 0.2, 0.3, ..., 0.9 เป็นสัญลักษณ์แทนทศนิยมหนึ่งตำแหน่งที่มีค่าน้อยกว่า 1 ใช้แสดง 1 ส่วน, 2 ส่วน, 3 ส่วน, ..., 9 ส่วน ตามลำดับจากส่วนที่แบ่งเท่า ๆ กันทั้งหมด 10 ส่วน
2. 0.01, 0.02, 0.03, ..., 0.99 เป็นสัญลักษณ์แทนทศนิยมสองตำแหน่งที่มีค่าน้อยกว่า 1 ใช้แสดง จำนวนส่วนแบ่งที่เท่า ๆ กันทั้งหมด 100 ส่วน

3. ทศนิยมหนึ่งตำแหน่งและทศนิยมสองตำแหน่ง อาจมีค่าน้อยกว่า มากกว่า หรือ เท่ากับ 1 เช่น

0.04 มีค่าน้อยกว่า 1

3.2 มีค่ามากกว่า 1

1.0 หรือ 1.00 มีค่าเท่ากับ 1

จุดที่อยู่ระหว่างตัวเลข เรียกว่า จุดทศนิยม ตัวเลขที่อยู่ทางซ้ายของจุดทศนิยมจะแสดงถึงจำนวนนับ อาจประกอบด้วยตัวเลขในหลักหน่วย หลักสิบ หลักร้อย ฯลฯ ตัวเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยมหนึ่งตำแหน่งและสองตำแหน่ง เป็นตัวเลขที่แสดงว่ามีกี่ส่วน และกี่ส่วนในร้อยส่วน ตามลำดับ

4. การอ่านทศนิยม ตัวเลขที่อยู่หน้าจุดทศนิยมให้อ่านตามค่าประจำหลักตัวเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยมให้อ่านเรียงตัว เช่น

0.5 อ่านว่า ศูนย์จุดห้า

0.13 อ่านว่า ศูนย์จุดหนึ่งสาม

3.1 อ่านว่า สามจุดหนึ่ง

15.02 อ่านว่า สิบห้าจุดศูนย์สอง

5. ทศนิยมหนึ่งตำแหน่งหรือทศนิยมสองตำแหน่ง สองจำนวนใด ๆ เมื่อนำมาเปรียบเทียบ อาจมีเท่ากัน หรือน้อยกว่ากัน

ในหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง ทศนิยม ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไว้ดังนี้

1. เมื่อกำหนดรูปเกี่ยวกับการแบ่งเป็น 10 ส่วน ๆ กัน พร้อมทั้งแรเงาส่วนที่ต้องการให้สามารถเขียนทศนิยมหนึ่งตำแหน่งแสดงส่วนที่แรเงาและอ่านได้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดทศนิยมหนึ่งตำแหน่งให้สองจำนวน สามารถบอกได้ว่าทศนิยมจำนวนใดมากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากัน และใช้สัญลักษณ์ $<$ $>$ หรือ $=$ ได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่งให้ สามารถหาคำตอบได้
4. เมื่อกำหนดรูปเกี่ยวกับการแบ่งเป็น 100 ส่วนเท่า ๆ กัน พร้อมทั้งแรเงาส่วนที่ต้องการให้สามารถเขียนทศนิยมสองตำแหน่งแสดงส่วนที่แรเงาและอ่านได้ถูกต้อง
5. เมื่อกำหนดทศนิยมสองตำแหน่งให้สองจำนวน สามารถบอกได้ว่าทศนิยมจำนวนใดมากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากัน และใช้สัญลักษณ์ $<$ $>$ หรือ $=$ ได้
6. เมื่อโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยมสองตำแหน่งให้ สามารถหาคำตอบได้

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับเรื่อง ทศนิยม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) มาสร้างเป็นชุดการสอนในการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

ในกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูและวิธีสอนของครูนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในกระบวนการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้นักเรียนเรียนโดยค้นพบด้วยตนเองส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสได้เรียนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้พัฒนาการเรียนการสอน ควรให้สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการของ เพียเจต์ (Piaget) ซึ่งแบ่งเด็กอายุ 6-12 ปี อยู่ในขั้นการเรียนรู้โดยใช้รูปธรรม จึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์และกิจกรรมที่ได้จากวัสดุที่มีในท้องถิ่นให้ เหมาะสมกับการสอนในระดับประถมศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความหมาย มิใช่กระบวนการประกอบ ด้วยทฤษฎี หลักการ การพิสูจน์ หรือการคิดคำนวณดังนั้นจึงควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความหมายของคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับเรื่องนี้ ดวงเดือน อ่อนน้อม (2535, หน้า 12-13) ได้เสนอหลักการสอน คณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เป็นประสบการณ์ที่นักเรียนได้กระทำกับวัตถุควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าสัญลักษณ์นั้นมีความหมาย ตัวอย่างเช่น สัญลักษณ์ $4+2=\square$ นักเรียนหาคำตอบด้วยการหยิบดินสอ 4 แท่ง แล้วหยิบเพิ่มอีก 2 แท่ง นับรวมกันได้เป็นดินสอ 6 แท่ง
2. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรม เป็นการจัดประสบการณ์ที่ให้นักเรียนได้รับสิ่งเร้าทางสายตาควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนรู้สัญลักษณ์นั้นมีความหมาย นักเรียนไม่ต้องกระทำกับวัตถุ แต่สังเกตหรือดูภาพของวัตถุ ตัวอย่าง เช่น ดูภาพในหนังสือเรียน ดูการสาธิตของครู หรือเพียงดูภาพ ดูโทรทัศน์ ดูเพื่อเขียนแผนผัง เป็นต้น ประสบการณ์กึ่งรูปธรรมแสดงให้เห็นได้ดังนี้คือ เมื่อนักเรียน ต้องการหาคำตอบของ $4+2=\square$ นักเรียนใช้วิธีหาคำตอบโดยดูภาพจากในหนังสือเรียน แล้วเขียนวงกลมล้อมรอบภาพในหนังสือ เพื่อแสดงจำนวนที่ต้องการคือ 4 และ 2 รวมกันทั้งหมดได้เป็น 6
3. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม เป็นประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับโดยใช้สัญลักษณ์เพียงอย่างเดียว ไม่ต้องมีการกระทำกับวัตถุหรือรับสิ่งเร้าทางสายตา ตัวอย่างเช่น นักเรียนคิดคำนวณหาคำตอบของประโยคสัญลักษณ์ในหนังสือเรียน การจัดรูปแบบของ

ประสบการณ์การเรียนรู้ก็ให้แก่นักเรียน ซึ่งเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความหมาย ดังนั้นในการสอนคณิตศาสตร์โดยเฉพาะในการสอนความคิดรวบยอดหรือหลักการครูจึงควรจัดประสบการณ์ทั้งสามรูปแบบให้แก่นักเรียน เพื่อนำผู้เรียนไปสู่จุดหมายปลายทางในที่สุด การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นเป็นสิ่งสำคัญที่จะส่งผลเจตคติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตลอดจนความคงทนในการเรียนรู้ของเด็ก เพราะการเรียนการสอนเป็นการนำความรู้ไปสู่เด็กด้วยวิธีการ สื่อ กิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ การจัดเนื้อหา สื่อ อุปกรณ์ กิจกรรมให้มีความสัมพันธ์กันนั้นก็เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในการวางแผนการสอนมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นแนวทางดังที่ สมจิต ศรีระเกษ (2541, อ้างถึงใน น้อมศรี แดงหาญ, 2523, หน้า 62-68) ได้ให้แนวทางไว้ คือ

1. โครงสร้างของวิชาให้ผู้เรียนเป็นความสัมพันธ์ และควรต้องคำนึงพื้นฐานของผู้เรียนด้วย
2. ความสนใจของผู้เรียน
3. ความพร้อมของผู้เรียน
4. ความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านความสามารถและความสนใจ
5. การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนจะเรียนรู้จากเพื่อน
6. การฝึกทักษะหลังจากนักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดของเนื้อหา

จะเห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์จะต้องสอนให้เกิดแนวคิด และสอนวิธีทำโดยนำวิธีทำไปสัมพันธ์กับแนวคิด เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจว่าทำไมจึงมีวิธีทำเช่นนั้น หลังจากทีนักเรียนเข้าใจแล้วก็ต้องมีการฝึก ซึ่งอาจอยู่ในรูปของโจทย์ปัญหาหรือโจทย์เลข โดยใช้กิจกรรมต่าง ๆ หลายรูปแบบ เช่น แบบฝึกหัดในหนังสือหรือใช้เกมและกิจกรรมสนุก ๆ ตามแต่ครูจะคิดขึ้น เพื่อเป็นการเร้าความสนใจหรือเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ยุพิน พิพิธกุล (2530, หน้า 49-50) ที่ได้เสนอหลักการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไว้ด้วย คือ

1. สอนจากเรื่องง่ายไปหายาก
2. สอนเปลี่ยนจากรูปธรรมไปหานามธรรม
3. สอนให้สัมพันธ์กับความคิด
4. เปลี่ยนวิธีการสอนไม่ซ้ำซาก สอนให้สนุกสนานน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียน
6. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส ให้ได้หยิบจับ ให้ได้เห็น

7. คำนึงถึงประสบการณ์และทักษะเดิม กิจกรรมใหม่ควรจะต้องต่อเนื่องกับทักษะเดิม
8. เรื่องที่สัมพันธ์กันควรสอนไปพร้อมๆ กัน
9. ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้าง ไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา
10. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป
11. สอนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด (concept) ให้สรุปเองจากตัวอย่าง
12. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้
13. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่เสมอ
14. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น
15. ผู้สอนหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม

ลักษณะการสอนที่ดี ในการสอนคณิตศาสตร์มีหลักการ วิธีการแนวทางคล้ายคลึงกัน คือ เน้นกิจกรรมและการใช้สื่อในลักษณะการสอนที่ดี ที่สุรชัย ขวัญเมือง (2532, หน้า 24-25); โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2525, หน้า 24) ได้เสนอไว้สอดคล้องกัน ซึ่งรวบรวม เป็นการสอนคณิตศาสตร์ที่ดีจะต้องมีลักษณะดังนี้ คือ

1. เน้นความเข้าใจ การคิดหาหลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง
2. ใช้วิธีอุปมาในการสรุปกฎเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้โดยวิธีอนุมาน
3. ครูให้คำแนะนำเมื่อจำเป็นเท่านั้น เพื่อนำไปสู่กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องและควรมีอุปกรณ์ประกอบการสอน
4. จัดการสอนตามลำดับขั้น โดยคำนึงถึงจิตวิทยาในการเรียนรู้ของเด็ก และการนำความรู้เก่าไปเป็นฐานเพื่อเรียนเรื่องใหม่
5. การฝึกทักษะต้องให้ฝึกหลังจากเข้าใจความคิดรวบยอดและวิธีการในการคิดหาคำตอบ
6. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับเด็กโดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ และความแตกต่างระหว่างบุคคล
7. ในการเลือกเรื่อง ควรคำนึงถึงความมุ่งหมายทางคณิตศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้
8. ใช้กลวิธีต่าง ๆ ให้เด็กสนใจ อยากเรียนรู้อย่างเพลิดเพลิน
9. ฝึกทักษะจากโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

ด้วยคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด ในการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ ครูจึงต้องสอนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด ทั้งหลักการสอนและลักษณะการสอนที่ดี ต่างก็เน้นให้เด็กได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์ตรง และคำนึงถึงความแตกต่างของเด็กการใช้สื่ออุปกรณ์จะช่วยลดความเป็นนามธรรมให้เห็นเป็นรูปธรรม กิจกรรมจะช่วยลดความแตกต่างระหว่างเด็กให้สามารถเรียนรู้ได้พร้อมกัน จะช่วยให้เกิดความคิดในกระบวนการคณิตศาสตร์ จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสำคัญมากในการนี้จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ และนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ จัดการเรียนการสอนครูผู้สอนทุกคนย่อมมีความปรารถนา ให้นักเรียนคณิตศาสตร์ด้วยความพอใจปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยความสนุกสนาน มุ่งมั่นทำงาน ให้ สำเร็จและผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้นั้นหมายถึงว่านักเรียนจะต้องมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์เป็นเบื้องต้น

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ร่วมกัน (cooperative learning) ความหมายและลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ หรือการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม โดยให้สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถที่แตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สืบค้น อภิปราย อธิบาย บรรยายช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนของตนเองและส่วนร่วมเพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด ครูผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ และรวบรวมข้อมูลในการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่ใช่แหล่งความรู้ที่คอยป้อนแก่ผู้เรียน แต่ผู้เรียนจะเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกันเอง (นลินี บำเรอราช, 2542, หน้า 9-10)

เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ หรือการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ (cooperative learning)

1. เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ หรือการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ จะช่วยเสริมสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้ นักเรียนในกลุ่ม ทุกคนสามารถจะช่วยเหลือ แลกเปลี่ยน และให้ความร่วมมือซึ่งกันและกัน ในบรรยากาศที่เป็นกันเองและเปิดเผย
2. เทคนิคร่วมมือร่วมใจ หรือการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจจะทำให้เกิดการเรียนรู้ในกลุ่มย่อย เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูดคุย อภิปราย และซักถาม จนเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน คนที่เรียนรู้ได้ไวสามารถช่วยเหลือคนที่เรียนช้า เพื่อให้ตามเพื่อนได้ทัน