

ส่วนที่ช่วยให้ครูได้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ส่วนการประเมินผล การใช้หลักสูตรจะเป็นการตรวจสอบความก้าวหน้าของการนำหลักสูตรไปใช้ว่า มีความบกพร่องหรือบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเพียงใด

3. การสอนของครู

ครูเป็นบุคคลสำคัญที่สุดในการนำหลักสูตรไปใช้ การเอาใจใส่ต่อการสอน การสอนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การเลือกวิธีสอนที่เหมาะสม ฯลฯ เหล่านี้ เป็นปัจจัยที่จะชี้ชะตาของหลักสูตรทั้งสิ้น (สุมิตร คุณานุกร, 2523 : 132)

ในการจัดการเรียนการสอน ถือเป็นหน้าที่โดยตรงของครูผู้สอนที่จะต้องดำเนินการเริ่มตั้งแต่การเตรียมการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ใช้เทคนิควิธีสอน ตลอดจนวัดและประเมินผลการเรียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 หลักการสอนวิชาคณิตศาสตร์

การสอนคณิตศาสตร์ที่นับได้ว่าประสบผลสำเร็จ คือ การสามารถให้นักเรียนมองเห็นว่าคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่มีความหมายไม่ใช่กระบวนการที่ประกอบด้วยทฤษฎี หลักการ การพิสูจน์ หรือการคิดคำนวณเพื่อตัวของคณิตศาสตร์เอง ดังนั้นจึงควรมีประสบการณ์ การเรียนรู้ให้แก่นักเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนมองเห็นความหมายของคณิตศาสตร์

ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ควรจัดให้นักเรียนมี 3 ประเภท ได้แก่

ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม

ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรม

ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม

3.1.1 ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เป็นประสบการณ์ที่นักเรียนได้กระทำกับวัตถุควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นว่าสัญลักษณ์นั้นมีความหมาย ตัวอย่าง เช่น สัญลักษณ์คือ $4+2 = []$ นักเรียนหาคำตอบด้วยการหยิบดินสอ 4 แท่ง แล้วหยิบเพิ่มอีก 2 แท่ง นับรวมกันได้เป็นดินสอ 6 แท่ง

3.1.2 ประสพการณ์การเรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรม เป็นการจัดประสพ-
การณ์ที่ให้นักเรียนได้รับสิ่งเร้าทางสายตาควคู่ไปกับสัญลักษณ์ ซึ่งจะช่วยให้
นักเรียนเห็นว่า สัญลักษณ์นั้นมีความหมาย นักเรียนไม่ต้องกระทำกับวัตถุ แต่
สังเกตหรือคุณภาพของวัตถุ ตัวอย่างเช่น รูปภาพในหนังสือเรียน รูปภาพของ
ครุหรือคูเพียงคุณภาพบนต์ คูโทรทัศน์ คูเพื่อนเขียนแผนผัง เป็นต้น

3.1.3 ประสพการณ์การเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม เป็นประสพการณ์
ที่นักเรียนได้รับโดยใช้สัญลักษณ์เพียงอย่างเดียว ไม่ต้องมีการกระทำกับวัตถุหรือ
รับสิ่งเร้าทางสายตา ตัวอย่างเช่น นักเรียนคิดคำนวณหาค่าตอบของประโยค
สัญลักษณ์ในหนังสือเรียน

จากคำอธิบายดังกล่าวแล้วข้างต้น พอจะชี้ให้เห็นถึงความหมายของ
การจัดรูปแบบของประสพการณ์การเรียนรู้ให้แก่เด็กเรียนซึ่งเป็นทางหนึ่งที่จะช่วย
ให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความหมาย ดังนั้นในการสอนคณิตศาสตร์
โดยเฉพาะในการสอนให้เกิดความคิดรวบยอดหรือให้เข้าใจหลักการครูจึงควรจัด
ประสพการณ์ทั้งสามรูปแบบนี้ให้แก่เด็กเรียน โดยเริ่มจากประสพการณ์ที่เป็นรูปธรรม
ไปสู่ประสพการณ์กึ่งรูปธรรม แล้วไปสู่ประสพการณ์นามธรรม (ซึ่งเป็นประสพการณ์
ที่พึงปรารถนา) ในที่สุด ครูคณิตศาสตร์ที่ดีย่อมพยายามหาทางให้นักเรียนได้รับ
ประสพการณ์ที่เป็นนามธรรมให้ได้เร็วที่สุด ไม่มีวแต่ฝึกฝนอยู่ในขั้นรูปธรรมและ
กึ่งรูปธรรม อย่างไรก็ตามสิ่งหนึ่งที่ครูต้องพึงระลึกไว้เสมอก็คือความสามารถที่
ต่างกันของนักเรียน นักเรียนบางคนอาจสามารถรับประสพการณ์ด้านรูปธรรมและ
กึ่งรูปธรรม แต่เพียงเล็กน้อยแล้วสามารถรับประสพการณ์ที่เป็นนามธรรมได้ทันที
แต่เด็กเรียนบางคนอาจต้องการประสพการณ์ด้านรูปธรรมและกึ่งรูปธรรมมาก จึง
สามารถรับประสพการณ์ด้านนามธรรมได้ ถ้าครูคำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง
บุคคลในแง่นี้ ก็จะทำให้ครูมองเห็นความสำคัญของการสอนซ่อมสำหรับนักเรียนที่
เรียนช้ากว่าเพื่อน และการสอนเสริมสำหรับนักเรียนที่เรียนเร็วกว่าคนอื่น
(ดวงเดือน อ่อนน่วม, 2535 : 12-13)

สมิตร คุณานุกร (2518 : 64) ได้ให้หลักการสอนคณิตศาสตร์ใน
ระดับประถมศึกษาสอดคล้องกับดวงเดือน อ่อนน่วม บางส่วนดังนี้

1) ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง เรียนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ไปหาสิ่งที่เป็นนามธรรม โดยการฝึกฝนให้คิดมาก ๆ และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเองซึ่งมีอยู่ 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่หนึ่ง ใช้ของจริงประกอบการสอนเพื่อให้นักเรียนได้เห็นสภาพที่เกิดขึ้นจริง ๆ

ขั้นที่สอง ใช้ของจำลองและรูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนเมื่อใช้ของจริงไม่ได้

ขั้นที่สาม ใช้สัญลักษณ์และตัวเลขเป็นไปในลักษณะของนามธรรมใช้หลังจากที่นักเรียนเข้าใจในรูปธรรมแล้ว

2) สอนเรียงลำดับจากสิ่งง่าย ๆ ไปหาสิ่งที่ยากตามลำดับ

3) สอนให้เข้าใจความหมายของตัวเลขควบคู่กับการเขียนจำนวนเลข

4) สอนให้เข้าใจความหมายของโจทย์ก่อนที่จะทำการฝึกทักษะทุกครั้ง

5) โจทย์ปัญหาที่นำมาใช้ต้องให้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของ

นักเรียน

6) สอนให้รู้จักแก้ปัญหาจากโจทย์ได้หลาย ๆ วิธี

7) ก่อนทำการสอนครูควรสำรวจความพร้อมของนักเรียน เช่น ความสามารถ และประสบการณ์เดิมของนักเรียน

8) สอนให้นักเรียนเข้าใจและมองเห็นความสำคัญ กฎเกณฑ์ต่าง ๆ จะต้องให้จำได้ เช่น บวก ลบ คูณ หาร

9) การสอนควรฝึกทักษะให้นักเรียนอยู่เสมอ จะทำให้เรียนเข้าใจดีและจำได้แม่นยำยิ่งขึ้น

10) กิจกรรมประกอบการสอนมีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้การสอนบรรลุเป้าหมายได้ดีและเร็วยิ่งขึ้น

11) ครูต้องแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคนเมื่อค้นพบข้อบกพร่องนั้น ๆ

12) การสอนควรเน้นให้นักเรียนเห็นโครงสร้างของคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจระบบและกระบวนการของวิชาคณิตศาสตร์

บุพิน พิพิธกุล (2524 : 49-50) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับหลักการสอนคณิตศาสตร์โดยสรุปไว้ดังนี้

- 1) ควรสอนจากเรื่องง่ายไปหาเรื่องยาก เช่น การยกตัวอย่าง อาจจะเป็นตัวเลขง่าย ๆ เสียก่อนแล้วไปสู่สัญลักษณ์
- 2) เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบได้
- 3) สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรจะทบทวนให้หมด
- 4) เปลี่ยนวิธีการสอนเพื่อไม่ให้ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย อาจจะใช้เพลง เกมภาพประกอบเพื่อให้นักเรียนน่าสนใจ
- 5) ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเร้าใจเสียก่อน
- 6) สอนให้ผ่านประสาทสัมผัสให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 7) ควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิมและทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่
- 8) เรื่องที่สัมพันธ์กันควรสอนไปพร้อม ๆ กัน
- 9) สอนให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้างไม่ใช่เน้นเนื้อหา
- 10) สอนให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดหรือมโนคติ (concept) ด้วยตนเอง
- 11) ผู้สอนมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้นักเรียนคลายเครียด

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520 : 19-20) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ว่า จะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์กว้างขวางออกไปได้ดังนี้

- 1) รายการสอนคณิตศาสตร์ จะต้องให้ความคิดเบื้องต้นที่สำคัญและพื้นฐานเหล่านั้น นำไปใช้ในการคิดคำนวณตลอดจนพัฒนาการทางด้านความคิดได้อย่างดี
- 2) ประสบการณ์ต่างๆ จะต้องเป็นไปตามลำดับ ดังนั้นความเข้าใจ

จึงต้องมาก่อนทักษะและหลักเกณฑ์

- 3) ต้องจัดให้นักเรียนมีโอกาสดูที่จะพัฒนาการด้านคณิตศาสตร์ โดยอัตโนมัติ ซึ่งเป็นการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทักษะต่าง ๆ จะมีความหมายขึ้น ถ้าหากนักเรียนได้เข้าใจเรื่องความสัมพันธ์ต่าง ๆ
- 4) การจัดให้นักเรียนได้มีโอกาสที่จะนำความคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างกว้างขวางย่อมถือว่าเป็นสิ่งสำคัญ
- 5) ขอบเขตของการสอนคณิตศาสตร์ จะต้องพอเพียง ยืดหยุ่นได้ สามารถเปลี่ยนแปลงและจัดให้สอดคล้องได้ตามเนื้อเรื่องใหม่ และวิธีสอนที่เปลี่ยนแปลงไป
- 6) ในการที่จะเสนอและเลือกเนื้อเรื่องที่จะสอนจะต้องพิจารณาให้สอดคล้องตามความแตกต่างของบุคคล
- 7) ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่จัดให้นักเรียนจะต้องแน่ใจว่า นักเรียนจะได้รับความรู้เป็นอย่างดี แน่นแฟ้น ตลอดทั้งความคิดและการเล่นต่าง ๆ ทั้งทางตรงและทางปฏิบัติ
- 8) การให้ความคิดบางแง่ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ จะต้องเป็นสิ่งที่ได้ประสบการณ์ที่ดีและตรงกับจุดประสงค์ ตลอดทั้งเป็นสิ่งที่ง่าย ๆ ด้วย
- 9) การให้ความคิดในขั้นแรก จะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนต้องขจัดสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้สับสนออกไปพร้อมกันนั้น ก็ต้องเพิ่มในด้านพัฒนาทางความคิดให้แก่ นักเรียนโดยสมบูรณ์
- 10) นักเรียนจะต้องพร้อมในการที่จะรับประสบการณ์ใหม่มาเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของนักเรียนได้ และสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่
- 11) การเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะดีขึ้น ถ้านักเรียนได้มีโอกาสร่วมกิจกรรมกับคนอื่นหรือมีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้าต่าง ๆ ตลอดทั้งได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ของตนมาแก้ปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้าอยู่เสมอ
- 12) กิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดให้กับนักเรียน นักเรียนจะต้องมีโอกาส

ได้ค้นคว้ากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง ดังนั้นกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้กับนักเรียนนั้นต้องประกันได้ว่า เป็นสิ่งถูกต้องและมีประสิทธิผลอย่างเพียงพอ

13) สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งคือ ต้องปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่นักเรียน สามารถที่จะทำให้นักเรียนเจริญก้าวหน้ามีความพอใจในวิชาคณิตศาสตร์

14) การเรียนและการติดต่อสื่อสารต่าง ๆ โดยใช้หลักคณิตศาสตร์ย่อมทำให้เกิดความคิดสติปัญญาเพิ่มพูนขึ้น นอกจากนี้แล้วการใช้คณิตศาสตร์ย่อมจะช่วยให้การประสานงานสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้นอีกด้วย ดังนั้น ครูจำเป็นจะต้องปูพื้นฐานทางการคิด คำนวณ อย่างถูกต้องแก่นักเรียน

15) การจัดการสอนต่าง ๆ จะต้องแสดงให้นักเรียนได้เห็นอย่างชัดเจนเพื่อที่จะได้พัฒนาค้นคว้าความคิดกว้างขวางออกไป

16) การทำให้นักเรียนเข้าใจและสนใจย่อมจะทำให้นักเรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น แต่ทั้งนี้ครูจะต้องแสดงให้เห็นในด้านข้อเท็จจริงทางประวัติศาสตร์ หรือเกี่ยวกับความเป็นมาของวิชาคณิตศาสตร์ที่มนุษย์ได้คิดค้นมาตั้งแต่โบราณจนถึงปัจจุบัน

17) นักเรียนจะต้องพยายามประยุกต์ความคิดต่าง ๆ ในด้านคณิตศาสตร์ไปใช้กับวิชาอื่น ๆ ทุกสถานการณ์

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 24-25) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้

1) สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก คือพร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องมีการทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกันจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี

2) การจัดกิจกรรมการสอนต้องให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการและความสามารถของเด็ก เพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง

3) ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่าวิชาอื่น ๆ ในแง่ความ

สามารถทางสติปัญญา

4) การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก่อนเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัย และความสามารถของแต่ละคน

5) วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่จะต้องเรียนไปตามลำดับขั้น การสอนเพื่อสร้างความคิด ความเข้าใจ ในระยะเริ่มแรกจะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสนจะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอน การสอนจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้

6) การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่าจัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร

7) เวลาที่ใช้ในการสอน ควรจะใช้ระยะเวลาพอสมควรไม่นานจนเกินไป

8) ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ ให้เด็กมีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ ตามความถนัดของตน และให้อิสระในการทำงานแก่เด็ก สิ่งสำคัญประการหนึ่งคือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่เด็กในการเรียนคณิตศาสตร์ ถ้าเกิดมีขึ้นจะช่วยทำให้เด็กพอใจในการเรียนวิชานี้ เห็นประโยชน์และคุณค่าย่อมจะสนใจมากขึ้น

9) การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกับครู เพราะจะช่วยให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการสอน และเป็นไปตามความพอใจของเด็ก

10) การสอนคณิตศาสตร์จะดี ควรให้เด็กมีโอกาสทำงานร่วมกันหรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้า สรุปลักษณะต่าง ๆ ด้วยตนเองร่วมกับเพื่อน ๆ

11) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วย จึงจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไปแก่เด็ก

12) นักเรียนระดับประถมศึกษาอยู่ในระหว่างอายุ 8-12 ปีจะเรียนได้ดีเมื่อเริ่มเรียนโดยครูใช้ของจริง อุปกรณ์ซึ่งเป็นรูปธรรมนำไปสู่นามธรรม

ตามลำดับ จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจมิใช่จำดัง เช่นการสอนในอดีตที่ผ่านมา ทำให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้

13) การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถามเป็นเครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้นักครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14) ไม่ควรจำกัดวิธีคำนวณหาคำตอบของนักเรียนแต่ควรแนะวิธีที่คิดเร็วและแม่นยำให้ภายหลัง

15) ฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจเช็คคำตอบด้วยตนเอง

3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นหัวใจของการนำผู้เรียนไปสู่จุดหมายของหลักสูตร ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอนเป็นสำคัญ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องจัดให้สอดคล้องกับหลักสูตร โดยเฉพาะหลักสูตรประถมศึกษาฉบับปัจจุบันเน้นให้จัดโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ใช้วิธีสอนที่หลากหลาย และใช้กระบวนการต่าง ๆ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดตัวสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ในชีวิตได้ นอกจากนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ต้องจัดให้เหมาะสมกับวัย ความสามารถความสนใจของผู้เรียนเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและลักษณะของเนื้อหาวิชา โดยเป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2537 : 94)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ก็เช่นกัน ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่ง ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร หากครูจัดการเรียนการสอนไม่สนองจุดประสงค์ของหลักสูตรผู้เรียนจะได้แต่ความรู้ด้านเนื้อหาซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของจุดประสงค์เท่านั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตรนั้น ครูควรจัดเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยพยายามให้ผู้เรียนได้เข้าใจในหลักการของคณิตศาสตร์ควบคู่กันไปด้วย เพราะความเข้าใจ

ในหลักการจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นต่อไปได้
(กระทรวงศึกษาธิการ, 2535 : 19)

การนำเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรศึกษาเนื้อหาจากหลักสูตร และ เอกสารประกอบหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ให้รู้และเข้าใจว่าเนื้อหาจะมีอะไรบ้าง มีรายละเอียดอย่างไรแล้วนำเนื้อหามาเลือกให้เหมาะที่จะใช้ในระดับนั้น ๆ จินตนา ยูนิพันธ์ (2525 : 136-137) กล่าวไว้ว่า การกำหนดเนื้อหาวิชาเป็นหน้าที่สำคัญของผู้สอนที่จะต้องกระทำอย่างรอบคอบ และเป็นงานที่ต้องใช้เวลาอันเนิ่นนาน เนื้อหาที่คัดเลือกนั้นควรเป็นความรู้ที่ต้องเรียน มีความสำคัญสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงและความต้องการของสังคม มีความสมดุลระหว่างความกว้างและความลึก มีการจัดลำดับเนื้อหาเพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่องและเป็นขั้นตอน นอกจากนี้เนื้อหาจะต้องสนองจุดประสงค์ของหลักสูตรและรายวิชาอย่างกว้างขวาง และสอดคล้องกับบุคลิกภาพ ประสบการณ์ ความต้องการและความสนใจของผู้เรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตรนั้น หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ในกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ได้กำหนดจุดประสงค์ไว้ 4 ประการ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ดังกล่าวมีแนวปฏิบัติดังนี้

1) จุดประสงค์ที่ 1 มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน และมีทักษะการคิดคำนวณ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ควรเริ่มด้วยการจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง ใช้รูปภาพ และใช้สัญลักษณ์ตามลำดับ

1.1) การจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง เป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเรียนรู้จากการกระทำ หรือเรียกว่าการจัดประสบการณ์ระดับรูปธรรม ดังตัวอย่างการสอนเรื่องการหาร อาจทำได้โดยให้นักเรียนแบ่งสิ่งของ 2 แบบ คือ แบ่งสิ่งของออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน เพื่อหาว่าแบ่งได้ที่กลุ่ม และ

แบ่งสิ่งของออกเป็นกลุ่มละเท่า ๆ กัน เพื่อหาว่าแต่ละกลุ่มมีเท่าไร ซึ่งการแบ่งสิ่งของแบบแรกทำได้โดยการนับสิ่งของออกครั้งละเท่า ๆ กัน เช่น แบ่งดินสอ 20 แท่ง เป็นกองละเท่า ๆ กัน กองละ 4 แท่ง ทำได้โดยการนับออกทีละ 4 ซึ่งจะพบว่าได้ 5 ครั้งก็หมดพอดีแสดงว่าดินสอ 20 แท่ง แบ่งเป็นกองละ 4 แท่ง แบ่งได้ 5 กอง ส่วนการแบ่งแบบที่สองทำได้โดยการแจกสิ่งของทีละหนึ่ง เช่น แบ่งดินสอ 20 แท่ง เป็น 4 กอง กองละเท่า ๆ กัน ทำได้โดยการแจกดินสอทีละหนึ่งแท่งไปจนครบ 4 กอง เมื่อครบแล้วก็วนมาแจกอีกรอบต่อไปเรื่อย ๆ จนหมด ซึ่งจะพบว่าเมื่อแจกดินสอหมดแล้ว แต่ละกองจะมีดินสอ 5 แท่ง

1.2) การจัดกิจกรรมโดยใช้รูปภาพ ซึ่งเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเรียนรู้จากภาพ หรือเรียกว่าการจัดประสบการณ์ระดับกึ่งรูปธรรมในการสอนการหาร หลังจากจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริงดังกล่าวแล้ว การจัดกิจกรรมในชั้นนี้อาจทำได้โดยให้นักเรียนแสดงภาพการแบ่งสิ่งของ

1.3) การจัดกิจกรรมโดยใช้สัญลักษณ์ ซึ่งถือว่าเป็นประสบการณ์ระดับนามธรรม จากตัวอย่างการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการหารที่กล่าวมาแล้ว ในชั้นนี้ครูควรแสดงให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างประโยคสัญลักษณ์ และข้อความ ซึ่งมีการแสดงให้เห็นจริงแล้วจากการจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง และโดยใช้รูปภาพ กล่าวคือ ดินสอ 20 แท่ง แบ่งเป็นกองละ 4 แท่ง แบ่งได้ 5 กอง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า $20 \div 4 = 5$

ในการจัดการเรียนการสอน ครูควรพยายามมุ่งไปสู่การจัดประสบการณ์ระดับนามธรรมให้เร็วที่สุด ตามความสามารถของนักเรียน และเมื่อนักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจดีแล้ว ต้องมีการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญ ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว ในการคิดคำนวณ การฝึกฝนเป็นสิ่งจำเป็น ครู จึงต้องให้นักเรียนได้ฝึกให้มากพอ การฝึกทำได้หลายวิธี เช่น ทำแบบฝึกหัดจากในหนังสือเรียน จากบัตรงาน หรือจากแบบฝึกหัดที่ครูคิดขึ้นเอง หรือจากกิจกรรมประเภทต่าง ๆ เช่น การฝึกคิดเลขเร็ว การเล่นเกม การท่องสูตรคูณก็เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนมีความแม่นยำและรวดเร็วในสูตรคูณได้

การฝึกทักษะการคิดคำนวณมีสิ่ง que ควรคำนึงถึงดังต่อไปนี้

- การฝึกทักษะควรทำหลังจากนักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ แล้ว

- การฝึกควรฝึกในช่วงเวลาไม่นานนัก แต่ควรทำบ่อย ๆ

- ควรใช้กิจกรรมการฝึกหลาย ๆ แบบ

- การฝึกควรเริ่มจากง่ายไปยาก

- การฝึกควรให้ที่น่าสนใจและท้าทายความสามารถ

- การฝึกควรให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

ดังนั้นนักเรียนทุกคนจึงไม่จำเป็นต้องได้รับการฝึกแบบเดียวกัน

2) จุดประสงค์ที่ 2 รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดเห็น ออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างเป็นระบบและมีความเป็นเหตุเป็นผล อยู่ในตัวเอง ด้วยเหตุนี้คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาหนึ่ง que ช่วยฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล ได้อย่างดี ครูผู้สอนจึงไม่ควรละเลยคุณค่าของคณิตศาสตร์ในข้อนี้ และควรสอดแทรกในการสอนทุกครั้งเท่าที่โอกาสจะอำนวยให้โดยวิธีการต่าง ๆ หรือใช้คำถามประเภท ทำไม เพราะเหตุใด จงยกตัวอย่างจริงหรือไม่ว่า ฯลฯ

การฝึกให้นักเรียนได้คิดและให้เหตุผลบ่อย ๆ ย่อมจะช่วยพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียน ครูจะต้องให้เวลานักเรียนในการคิดพอสมควรไม่รีบร้อนตอบคำถามเสียเอง ถ้าเห็นว่านักเรียนยังมองไม่เห็นวิธีหาคำตอบอาจให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทั้งนี้ก็เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา อีกส่วนหนึ่งที่นับว่าสำคัญตามมาก็คือการแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุมในการทำแบบฝึกหัดจะมีส่วนที่นักเรียนต้องแสดงความคิดเห็นออกมา ครูควรดูแลการใช้ภาษาที่ชัดเจน กะทัดรัดและรัดกุมด้วย

3) จุดประสงค์ที่ 3 รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรประถมศึกษาเป็นเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวันเป็นส่วนมาก เช่น เรื่องการคะเน การประมาณ จำนวน การคิดคำนวณเกี่ยวกับเงิน เวลา การวัด ถ้าครูไม่จัดกิจกรรม เพื่อ

เชื่อมโยงการใช้ความรู้เหล่านี้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนก็จะไม่รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ครูควรจัดกิจกรรมโดยให้ปฏิบัติจริงหรือจำเหตุการณ์ที่นักเรียนประสบในชีวิตประจำวันมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม เช่น ให้มีการแลกเปลี่ยนหรือการซื้อขายที่มีการทอนเงิน จัดให้นักเรียนได้วัดความยาว ได้ชั่งน้ำหนักในเรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร ควรนำโจทย์จากชีวิตประจำวันมาให้ให้นักเรียนคิดเพื่อให้ได้เห็นแนวทางในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะส่งผลต่อการรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์

ในด้านการปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและจำเป็น เช่นเดียวกับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูจึงควรให้ความสนใจด้วยว่ากิจกรรมเหล่านั้นจะมีผลต่อเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนในทางบวกหรือทางลบ ถ้าจะมีผลในทางลบครูควรหลีกเลี่ยง

ตัวอย่างพฤติกรรมการสอนของครูที่อาจมีผลต่อเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนในทางบวก เช่น

- สอนคณิตศาสตร์โดยเน้นความเข้าใจ
- ให้ทำแบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน
- ให้ทำกิจกรรมสนุก ๆ เช่น กิจกรรมการแข่งขัน

ตัวอย่างพฤติกรรมการสอนของครูที่อาจมีผลต่อเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนในทางลบ เช่น

- สอนคณิตศาสตร์โดยเน้นแต่ความจำไม่เน้นความเข้าใจ
- ให้แบบฝึกหัดที่ยากเกินความสามารถของนักเรียน
- ท้าโทษด้วยการให้ทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์

4) จุดประสงค์ที่ 4 สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

หลักสูตรประถมศึกษาจัดวิชาคณิตศาสตร์ไว้ในกลุ่มทักษะ ซึ่งเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ แสดงว่าในการเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ หลาก ๆ เรื่อง ต้อง

อาศัยวิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน เช่น ในการศึกษาเรื่องการคมนาคมที่ต้องใช้แผนที่ นักเรียนจะอ่านแผนที่ได้ต้องมีความรู้ความเข้าใจเรื่องมาตราส่วนในการเรียนรู้

การเรียนรู้เกี่ยวกับสหกรณ์ต้องใช้ความรู้ด้านการคิดคำนวณ ในการเรียนรู้เกี่ยวกับการประดิษฐ์ต้องใช้ความรู้ด้านการวัด เป็นต้น หากครูจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา เช่น เรื่องใดที่ต้องเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ เช่น การวัด การกะเน ก็ให้นักเรียนปฏิบัติในสถานการณ์ที่เห็นแนวทางการนำไปใช้เพื่อจะได้เกิดทักษะและสามารถนำไปใช้ได้ นอกจากนั้นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูสามารถจัดประสบการณ์ในการเรียนให้นักเรียนได้เคยชินกับทักษะกระบวนการ กระบวนการแก้ปัญหาและกระบวนการคิด เพื่อให้เกิดการพัฒนาตนเองของนักเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2536 : 2-6)

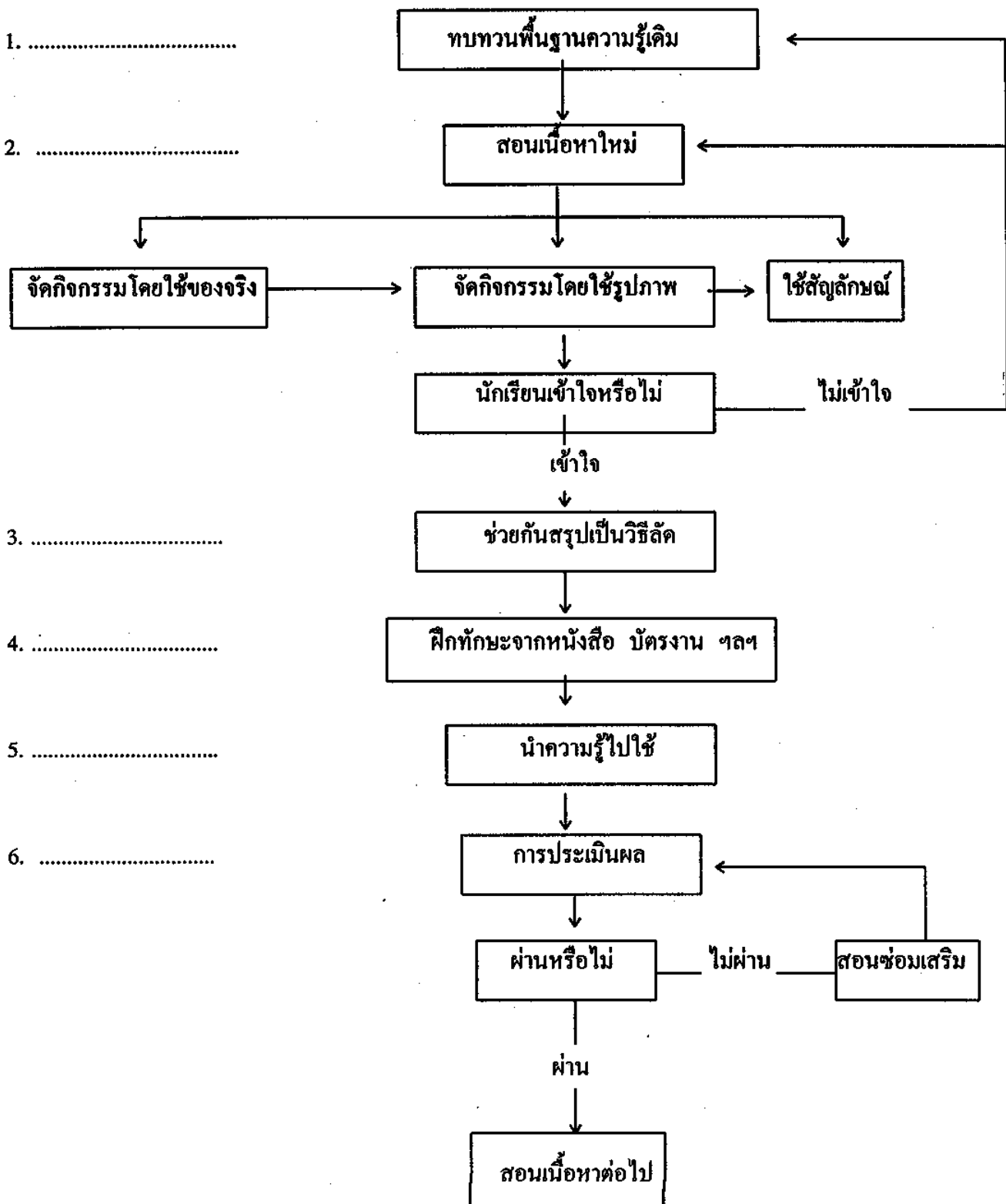
จากเอกสารที่กล่าวมา ทำให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสำคัญ สามารถจัดได้หลายรูปแบบและหลายวิธีการ โดยครูผู้สอนต้องเลือกวิธีการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ของหลักสูตร

3.3 ขั้นตอนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

จากแนวคิดเรื่องหลักการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักวิชาการหลายท่านที่กล่าวมาแล้ว ทำให้เห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ควรให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยเริ่มจากประสบการณ์จริง โดยพยายามให้ผู้เรียนได้เข้าใจในหลักการจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นหรือนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมนี้จึงควรจัดลำดับการเรียนรู้และจัดประสบการณ์ให้แก่นักเรียนตามลำดับขั้น การจัดลำดับขั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ควรยึดหลักดังนี้

ขั้นตอนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ (สสวท.) จัดไว้ดังนี้



จากแผนภูมิขั้นตอนการสอนสามารถอธิบายลำดับขั้นการสอนได้ดังนี้

1) ทบทวนความรู้เดิมเพื่อนำความรู้เดิมที่นักเรียนได้เรียนมาก่อน แล้วเป็นพื้นฐานในการศึกษาหาความรู้ใหม่ ทั้งเป็นการเชื่อมต่อกับความรู้เก่า และความรู้ใหม่ให้เป็นเรื่องเดียวกันตลอดจะทำให้ นักเรียนเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดหรือหลักการของเรื่องนั้น ๆ แจ่มแจ้งยิ่งขึ้น

2) เนื้อหาใหม่เป็น เรื่องที่จะสอนใหม่ในคาบเวลาหรือช่วงเวลา นั้น ควรเลือกใช้วิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละบทแต่ละตอน การจัดลำดับขั้น การเรียนรู้ของเนื้อหาใหม่ควร เริ่มต้นด้วยให้ประสบการณ์จากของจริงกิจกรรมที่ จัดขึ้นให้ใช้ของจริงเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เพื่อจัดประสบการณ์ให้คล้ายกับ สภาพของจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียนมากที่สุด เมื่อได้ใช้ของจริงแล้วก็ใช้ ของจำลองหรือภาพแทน ขั้นสุดท้ายเป็นการใช้สัญลักษณ์ เมื่อถึงขั้นนี้นักเรียนจะ มองไม่เห็นรูปร่างสิ่งของต่าง ๆ นักเรียนต้องใช้ประสบการณ์ที่ผ่านมาช่วยใน การคิดคำนวณ

3) ตรวจสอบว่านักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาใหม่นั้นหรือยัง ถ้า ยังไม่เข้าใจก็อาจเริ่มต้นตั้งแต่ทบทวนความรู้เดิมเป็นต้นมา หรือจะเริ่มที่เนื้อหา ใหม่ก็แล้วแต่สภาพของนักเรียน เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วถ้ามีการคิดหลายวิธีหรือ มีวิธีลัดให้ช่วยกันสรุปหลักเกณฑ์ในการคิดนำเข้าสู่วิธีลัด นักเรียนคนใดไม่เข้าใจ ให้สอนซ่อมเสริม

4) ผูกทักษะจากหนังสือแบบเรียนและบัตรงานที่สัมพันธ์กัน

5) นำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน โดยนำไปใช้ เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ ตลอดจนแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการ ดำรงชีวิต

6) ควรให้นักเรียนทำแบบฝึกทุกข้อ หรือถ้าเลือกเป็นข้อควรเลือก ข้อที่ทำให้นักเรียนมีโอกาสฝึกหรือหาประสบการณ์ให้สมบูรณ์ที่สุด (กระทรวง ศึกษาธิการ 2525 : 95 - 96)

3.4 การใช้สื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์

สื่อการสอน หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ และกิจกรรมที่ครูและนักเรียนจะต้องใช้เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2523 : 191)

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 4) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งที่ใช้ช่วยในการเรียนรู้ซึ่งครู และนักเรียนเป็นผู้ใช้เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 90) ให้ความหมายของสื่อการสอนว่า หมายถึง วัสดุอุปกรณ์และวิธีประกอบการสอน เพื่อใช้เป็นสื่อทางในการสื่อความหมายที่ผู้สอนประสงค์จะส่ง หรือถ่ายทอดไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจำแนกได้ดังนี้

- 1) สิ่งสิ้นเปลืองต่าง ๆ ซึ่งเรียกว่า "วัสดุ" ได้แก่ รูปภาพ แผนที่ ซอส์ก ฯลฯ
- 2) เครื่องมือที่มีความคงทนถาวร ซึ่งเรียกว่า "อุปกรณ์" ได้แก่ กระดานดำ โต๊ะ เครื่องฉาย เครื่องเสียงต่าง ๆ ฯลฯ
- 3) กระบวนการและวิธีการต่าง ๆ ซึ่งรวมทั้งวิธีการใช้วัสดุอุปกรณ์ และกระบวนการที่เป็นอิสระ ที่ไม่ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ เช่น การฟัง วิทยากร การศึกษานอกสถานที่ เป็นต้น

ความสำคัญของสื่อการสอนต่อกระบวนการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาดังนี้

- 1) สื่อการสอนคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมตามวัยและความสามารถของแต่ละคน
- 2) การเรียนรู้ต้องเป็นไปตามลำดับขั้น ความเข้าใจและทักษะเบื้องต้น เป็นเรื่องสำคัญซึ่งจะต้องใช้สื่อการสอนคณิตศาสตร์ประกอบการเรียนรู้
- 3) ผู้เรียนจะเรียนได้ดี เมื่อเรียนด้วยของจริงหรือใช้สื่อการสอนคณิตศาสตร์เพื่อช่วยให้เกิดแนวคิดที่ถูกต้อง
- 4) การเรียนรู้จะเป็นไปด้วยดี ถ้านักเรียนใช้สื่อการสอนคณิตศาสตร์

และมีการทำงานร่วมกับผู้อื่น

5) การที่นักเรียนตื่นตัวกับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สื่อการสอนจะช่วยให้ผู้รู้ที่มาจากคณิตศาสตร์ รู้ว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่มีประโยชน์ต่อผู้เรียน และการมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์จะช่วยให้การเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น (ฉวีวรรณ กิรติกร, 2527 : 19)

สื่อการสอนที่จำเป็นสำหรับคณิตศาสตร์ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521 : 109) ได้แบ่งออกเป็น 4 พวก คือ

- 1) ประสบการณ์และของจริง
- 2) ของที่ใช้มือจับ
- 3) รูปภาพ
- 4) สัญลักษณ์

หลักปฏิบัติในการใช้สื่อการสอนมีดังนี้

1) การเลือกก่อนนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- 1.1) ต้องให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียนนั้น ๆ
- 1.2) ต้องให้เหมาะสมกับชั้น วัย ระดับสติปัญญา ความต้องการ

ความสนใจของนักเรียน

- 1.3) ต้องให้เหมาะสมกับเวลาในการเรียนการสอน
- 1.4) ต้องเป็นวัสดุที่หาได้ง่าย ราคาถูก ประหยัด และมีขนาด

เหมาะสมกับการนำไปใช้

- 1.5) ต้องอยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดี
- 1.6) ต้องส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ไม่ใช่

ประดิษฐ์ขึ้น เพื่อความสวยงามหรือใช้เป็นสิ่งประดับห้องเรียน

- 1.7) ต้องเหมาะสมกับการเรียนการสอนอย่างหนึ่งอย่างใด

ดังนี้

- 1.7.1) ใช้แบบบทนำ เพื่อทบทวนหรือนำเข้าสู่บทเรียน
- 1.7.2) ใช้ประกอบคำอธิบายขณะสอน เพื่อให้เกิดการ

เรียนรู้ ความคิดและการค้นพบด้วยตัวของนักเรียนเอง

1.7.3) ใช้ขยายความรู้ของนักเรียนให้กว้างขวางมากขึ้น

1.7.4) ใช้สรุปเนื้อหาในบทเรียน เพื่อให้เข้าใจความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคุณสมบัติเฉพาะกฎเกณฑ์ หรือสูตรต่าง ๆ

2) การเตรียม จะต้องมีการเตรียมตัวของครูและเตรียมตัวของนักเรียนล่วงหน้า

3) การใช้สื่อการสอน ครูควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

3.1) ในขณะที่สอนถ้ายังไม่ได้กล่าวถึง หรือใช้สื่อการสอนชิ้นนั้น ก็ไม่ควรนำออกมาแสดงให้นักเรียนดู เพราะจะทำให้นักเรียนมุ่งความสนใจไปยังสื่อการสอนนั้น

3.2) สื่อการสอนที่นำมาใช้จะต้องให้นักเรียนทั้งชั้นมองเห็นได้ชัดเจน

4) ติดตามผล หลังจากใช้สื่อการสอนแล้วทุกครั้งครูและนักเรียนจะต้องร่วมมือกันติดตามผลว่า สื่อการสอนที่นำมาใช้ได้ผลเพียงใด นักเรียนได้รับความรู้ ประสบการณ์ ความพึงพอใจตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

นอกจากหลักการปฏิบัติในการใช้สื่อแล้ว คงจะต้องคำนึงถึงบทบาทของสื่อการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นตอนต่าง ๆ ของการสอน ซึ่งบุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 251-252) ได้กล่าวถึงบทบาทของสื่อการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) บทบาทในด้านการเตรียมความพร้อม เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งอาจใช้เกมต่าง ๆ หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมเพื่อเชื่อมโยงความรู้ใหม่อาจใช้แผนภูมิช่วยสร้างความสนใจก่อนที่จะเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

2) บทบาทด้านเสริมสร้างความเข้าใจ นักเรียนแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องมีการจัดประสบการณ์หลาย ๆ ด้าน โดยใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรม ประกอบการอธิบายจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจแจ่มแจ้งยิ่งขึ้น ทั้งช่วยประหยัดเวลาในการอธิบาย การเกิดความคิดรวบยอดหรือหลักการก็จะเป็นไปอย่างถูกต้องตรงกัน

3) บทบาทในการฝึกฝนทักษะ สื่อการสอนบางชนิดใช้ช่วยในการฝึกฝนทักษะ เช่น เกมต่าง ๆ

4) บทบาทในด้านเสริมสร้างประสบการณ์ การใช้สื่อการสอนจะช่วยให้นักเรียนได้พบเห็นและเข้าใจกว้างขวางกว่าการฟังครูอธิบาย เช่น การจัดนิทรรศการคณิตศาสตร์ การใช้แผนภาพ แผนภูมิต่าง ๆ ฝึกให้นักเรียนได้คิด ได้รับความรู้เพิ่มเติมจากการเรียนภายในห้อง ทำให้ครูทราบความสนใจและความสามารถของนักเรียน

5) บทบาทในการสร้างเจตคติที่ดีมีอิทธิพลในการสอนของครูจะช่วยสร้างเจตคติที่ดีหรือไม่ดีก็ได้ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หากครูได้ใช้สื่อการสอนในการจัดกิจกรรมให้สนุกสนาน และช่วยทำเรื่องที่ยังมองไม่เห็นให้เป็นสิ่งที่เข้าใจง่าย สามารถรับรู้ในลักษณะรูปธรรมได้ นักเรียนก็ย่อมเข้าใจและมีความชอบในวิชานี้ เพราะเมื่อทำแบบฝึกหัดได้พบความสำเร็จในการทำงานเจตคติในทางดีย่อมเกิดขึ้นแน่นอน

จากแนวคิดที่กล่าวมา ทำให้เห็นว่าสื่อการสอนเป็นตัวกลางสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ครูและนักเรียนเข้าใจสิ่งที่ถ่ายทอดซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ เกิดความคิดรวบยอดได้เร็วขึ้นทำให้ประหยัดเวลาและการเรียนการสอนก็มีประสิทธิภาพ แต่สิ่งสำคัญคือครูต้องเลือกสื่อแต่ละชนิดให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้การสอนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนด

3.5 การวัดและประเมินผล

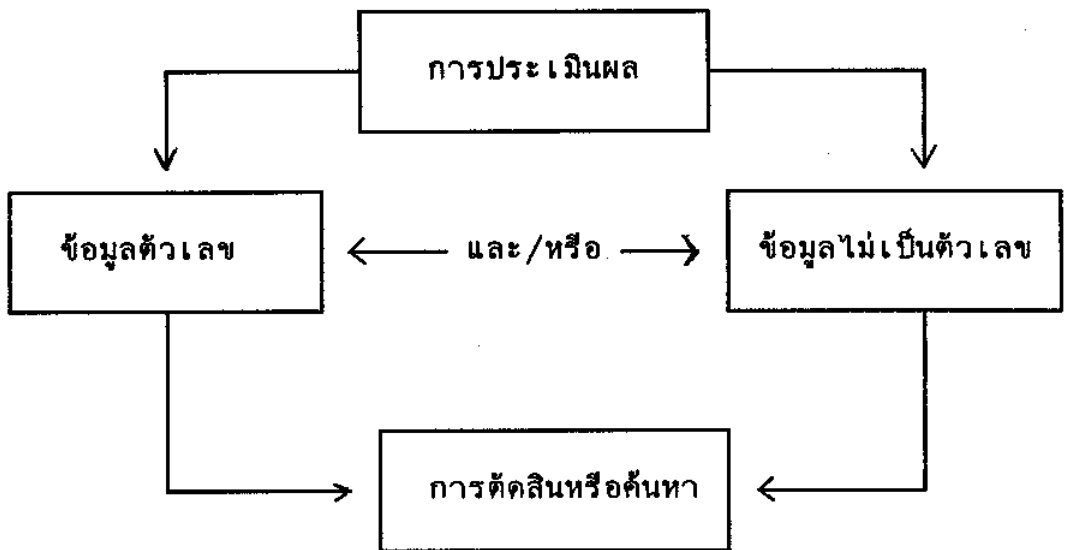
การวัดและประเมินผลระดับประถมศึกษาจะต้องปฏิบัติตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ก่อนอื่นครูผู้สอนต้องทราบว่า การวัดผลและประเมินผลต่างกันอย่างไร สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2536 : 113) กล่าวถึงการวัดและประเมินผลดังนี้

การวัด คือการกำหนดตัวเลขแทนคุณลักษณะที่ต้องการวัด ในการวัดนั้นมียอดประกอบที่สำคัญ 3 ประการคือ

- 1) คุณลักษณะที่ต้องการวัด ได้แก่ ทักษะในการเรียนรู้ต่าง ๆ
- 2) ระเบียบวิธีการวัด ได้แก่ การทดสอบ หรือการสอบถาม
- 3) ผลการวัด คือ ตัวเลข ซึ่งเรียกว่า คะแนน

การประเมิน คือการใช้ข้อมูลที่เป็นตัวเลข และหรือที่ไม่เป็นตัวเลข สำหรับการตัดสินใจเกี่ยวกับระดับความสามารถของผู้เรียน หรือค้นหาปัญหาต่าง ๆ ด้านการเรียนและการสอน

เขียนเป็นตัวแบบได้ดังนี้



การวัดผลจะได้ข้อมูลซึ่งเป็นเพียงตัวเลขคะแนน ซึ่งต้องนำมาใช้ในการประเมินผลอีกขั้นหนึ่งจึงจะได้ข้อสรุปที่ต้องการ การประเมินผลนั้นอาจใช้ข้อมูลตัวเลข หรือข้อมูลไม่เป็นตัวเลขอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้หรืออาจใช้ร่วมกันทั้งสองอย่างก็ได้

การตัดสินใจเกี่ยวกับระดับความสามารถของผู้เรียนก็คือ การตัดสินใจว่า ควรสอบผ่านหรือไม่ผ่าน ตลอดจนการตัดสินใจให้ระดับคะแนน ส่วนการค้นหาปัญหา ได้แก่ การค้นหาว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอหรือไม่ นักเรียนมีปัญหาในการเรียนเรื่องใดบ้าง หรือครูมีข้อบกพร่องในการสอนอย่างไรบ้าง

(สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2536 : 113-114)

ในการประเมินการเรียนนั้น ครูควรเตรียมตัวให้พร้อมและจัดลำดับของการประเมินจุดประสงค์ในการเรียนรู้ใน ป.02 และการตัดสินผลการเรียนให้สอดคล้องตามระเบียบการประเมินผลการเรียน ในหมวดที่ 2 และที่ 3 ดังนี้

หมวด 2

วิธีการประเมินผลการเรียน

ข้อ 9 การประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ให้ถือปฏิบัติ ดังนี้

9.1 แจ้งให้นักเรียนทราบจุดประสงค์การเรียนรู้อันเป็นการประเมินผลเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้อันเป็นการประเมินผลเกณฑ์การผ่านกลุ่มประสบการณ์ก่อนทำการสอน

9.2 จุดประสงค์การเรียนรู้อันจะต้องครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะพิสัย และเน้นกระบวนการ

9.3 ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องประเมินผลก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานและทักษะเบื้องต้นของนักเรียน

9.4 ระหว่างภาคเรียน ให้ผู้สอนประเมินผลการเรียนของนักเรียนเป็นระยะ ๆ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้อันที่กำหนดไว้ในสมุดประจำชั้นเพื่อพัฒนาการเรียนของนักเรียนและเพื่อประเมินผลการผ่านจุดประสงค์

9.5 เมื่อถึงปลายภาคเรียน หลังจากจบกระบวนการเรียนการสอนทุกกิจกรรมแล้ว ให้มีการประเมินผลการเรียนปลายภาค โดยให้เลือกประเมินเฉพาะจุดประสงค์ที่สำคัญ ให้ครอบคลุมทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะพิสัย และเน้นกระบวนการ เพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถ ตามที่กำหนดไว้ในภาคเรียนนั้น

ให้มีการประเมินผลการเรียนปลายภาคเรียนทุกภาค ทุกกลุ่มประสบการณ์ เว้นแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, 4 และ 6 ไม่ต้องประเมินผลการเรียนปลายภาคเรียนสุดท้าย แต่ให้เป็นการประเมินผลปลายปี

ข้อ 10 การประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ตามข้อ

9.3, 9.4 และ 9.5 ถ้านักเรียนมีความรู้ความสามารถต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ของจุดประสงค์ ให้ผู้สอนวินิจฉัยหาข้อบกพร่องของนักเรียนแล้วสอนซ่อมเสริมโดยจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน

ข้อ 11 ให้ใช้ผลการประเมินตามข้อ 9.4 ในการตัดสินการผ่านจุดประสงค์ในแต่ละกลุ่มประสบการณ์ และใช้ผลการประเมินปลายปีตามข้อ 9.5 ในการตัดสินผลการเรียนของแต่ละกลุ่มประสบการณ์ เฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, 4 และ 6

ข้อ 12 การประเมินผลการเรียนตามข้อ 9.5 ให้แจ้งผลเป็นระดับผลการเรียน ใช้ตัวเลขแสดงระดับผลการเรียนดังนี้

- 4 หมายถึง ผลการเรียนดีมาก
- 3 หมายถึง ผลการเรียนดี
- 2 หมายถึง ผลการเรียนปานกลาง
- 1 หมายถึง ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด
- 0 หมายถึง ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

ข้อ 13 ให้โรงเรียนแจ้งผลการเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้อให้ผู้ปกครองทราบเป็นระยะ ๆ และแจ้งผลการประเมินผลการเรียนปลายภาคหรือปลายปี ให้ผู้ปกครองทราบทุกครั้ง

หมวด 3

การตัดสินผลการเรียน

ข้อ 14 การพิจารณาเลื่อนชั้นเรียนทุกชั้น ให้พิจารณาจากผลการเรียนกลุ่มทักษะ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย และกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพเท่านั้น

กลุ่มประสบการณ์พิเศษ ให้โรงเรียนแยกประเมินผลต่างหาก เพื่อศึกษาความก้าวหน้าจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน และไม่นำมาพิจารณาตัดสินผลการเรียน

ข้อ 15 เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

นักเรียนที่จะได้รับการพิจารณาให้เลื่อนชั้นได้จะต้องมี
คุณสมบัติดังนี้

15.1 มีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียน
ทั้งหมด

15.2 ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในสมุด
ประจำชั้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนจุดประสงค์ในแต่ละกลุ่มประสบการณ์

15.3 เฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, 4 และ 6 การ
ประเมินผลการเรียนปลายปีจะต้องได้รับผลการเรียนของแต่ละกลุ่มประสบการณ์
ตั้งแต่ "1" ขึ้นไป

ข้อ 16 ในกรณีที่นักเรียนขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามข้อ 15
โรงเรียนอาจใช้ดุลพินิจให้เลื่อนชั้นได้ หากพิจารณาเห็นว่า

16.1 นักเรียนมีเวลาเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 อันเนื่อง
จากสาเหตุจำเป็นหรือเหตุสุดวิสัย แต่มีคุณสมบัติตามข้ออื่น ๆ ครบถ้วน

16.2 นักเรียนผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ไม่
ถึงร้อยละ 60 ในกลุ่มประสบการณ์กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเพียงเล็กน้อย และเห็นว่า
สามารถสอนซ่อมเสริมได้ในปีการศึกษาถัดไปและมีคุณสมบัติข้ออื่น ๆ ครบถ้วน

16.3 เฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, 4 และ 6 นักเรียน
ได้ระดับผลการเรียน "0" ในกลุ่มประสบการณ์กลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ในการประเมิน
ผลการเรียนปลายปี แต่มีคุณสมบัติในข้ออื่น ๆ ดีมาก

ข้อ 17 ถ้านักเรียนไม่ได้เข้ารับการประเมินผลการเรียนปลายปี
เพราะสาเหตุจำเป็นหรือเหตุสุดวิสัย โรงเรียนอาจจัดให้นักเรียนเข้ารับการ
ประเมินผลการเรียนปลายปีในภายหลังก็ได้ ถ้าพิจารณาเห็นว่า นักเรียนมี
คุณสมบัติตามข้อ 15.1 และ 15.2 ครบถ้วน

ข้อ 18 ถ้าโรงเรียนพิจารณาเห็นว่า ในระหว่างปีนักเรียนคนใด
มีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และมีพฤติกรรมเหมาะสมที่จะเลื่อนไปเรียนชั้น
สูงขึ้นให้โรงเรียนวัดและประเมินผลด้วยวิธีการต่าง ๆ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์
การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในสมุดประจำชั้น ถ้านักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดก็สั่งให้

เลื่อนไปเรียนชั้นสูงขึ้นได้ภายในวันที่ 1 กันยายน ของปีการศึกษานั้น
(กรมวิชาการ, 2535 : 4-6)

ประเด็นสำคัญของระเบียบการประเมินผลการเรียน คือการประเมินผล
การเรียน แบ่งเป็น 3 ระยะ

1) การประเมินผลก่อนเรียน (Placement Evaluation)
การประเมินส่วนนี้มุ่งหาข้อมูลเพื่อตอบคำถามว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานตลอดจน
ความพร้อมด้านอื่น ๆ อยู่ในสถานะที่จะสามารถเริ่มเรียนบทเรียนใหม่ได้หรือไม่

2) การประเมินระหว่างเรียน (Formative Evaluation)
การประเมินส่วนนี้มุ่งหาข้อมูลเพื่อตอบคำถามว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการ
เรียนมากน้อยเพียงใด มีปัญหาในการเรียนการสอนอย่างไรบ้าง

3) การประเมินสรุปผลการเรียน (Summative Evaluation)
เป็นการประเมินเพื่อตัดสินความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนว่ามีความรู้ระดับใด
ควรสอบผ่านหรือไม่ผ่าน (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ,
2536 : 114)

การแบ่งการประเมินผลการเรียนเป็น 3 ระยะนี้ สอดคล้องกับ
ระเบียบการประเมินผลการเรียนในหมวดที่ 2 ดังนี้คือ

1) ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องประเมินผลก่อน
เรียน เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานและทักษะเบื้องต้นของนักเรียน

2) ระหว่างภาคเรียน ให้ผู้สอนประเมินผลการเรียนของนักเรียน
เป็นระยะ ๆ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นไว้ในสมุดประจำชั้น เพื่อ
พัฒนาการเรียนของนักเรียนและเพื่อประเมินผลการผ่านจุดประสงค์

3) เมื่อถึงปลายภาคเรียน หลังจากจบกระบวนการเรียนการสอน
ทุกกิจกรรมแล้ว ให้มีการประเมินผลการเรียนปลายภาคเรียน โดยให้เลือก
ประเมินเฉพาะจุดประสงค์ที่สำคัญ ให้ครอบคลุมทั้งด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะ
พิสัย และเน้นกระบวนการ เพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถตามที่กำหนดไว้
ในภาคเรียนนั้น

ระเบียบการประเมินผลใช้คำว่า "การประเมินผล" ไม่ใช่ "วัดและ

ประเมินผล" ซึ่งหมายความว่า การประเมินผลแต่ละขั้นตอนนั้นอาจใช้วิธีการได้หลายวิธีดังนี้

- 1) การสังเกต
- 2) การสัมภาษณ์
- 3) การสอบถาม
- 4) การทดสอบ
- 5) ข้อมูลจากการจัดบันทึกด้วยวิธีอื่น ๆ

การสังเกตและการสัมภาษณ์ มักจะได้ข้อมูลที่เป็นการจัดบันทึกการพฤติกรรมต่าง ๆ ซึ่งไม่เป็นตัวเลข หรือคะแนนเหมือนการใช้แบบสอบถามและแบบทดสอบ ครูผู้สอนจะต้องตัดสินใจว่า ควรใช้ข้อมูลลักษณะใดบ้างสำหรับการประเมิน บางกรณีอาจใช้เพียงการสังเกตหรือการทดสอบเพียงอย่างเดียวก็ได้ แต่บางกรณี อาจต้องใช้หลายวิธีการผสมกัน

การประเมินที่ค่อนข้างจะเป็นทางการมาก คือ การประเมินตามข้อบังคับข้อ 2 และข้อ 3 นั่นคือ

การประเมินระหว่างการเรียนรู้ (Formative Evaluation)

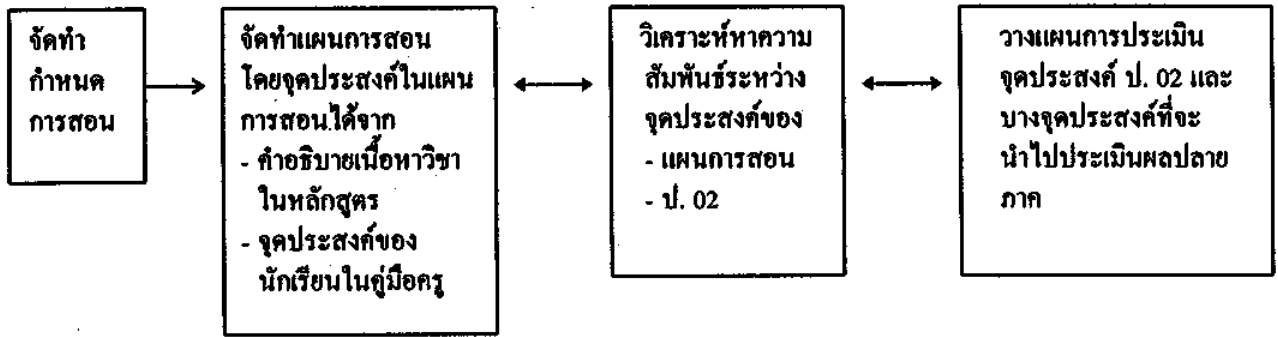
ผู้สอนต้องประเมินผลการเรียนของนักเรียนเป็นระยะ ๆ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในสมุดประจำชั้น เพื่อพัฒนาการเรียนของนักเรียนและเพื่อประเมินการผ่านจุดประสงค์

การประเมินการผ่านจุดประสงค์จะต้องกระทำเป็นระยะ ๆ เพื่อเก็บคะแนนสำหรับนำไปใช้พิจารณาตัดสินการผ่านจุดประสงค์แต่ละข้อ ในปลายภาคเรียน คำว่า "เป็นระยะ ๆ" ในที่นี้ ควรเป็นดุลยพินิจของครูผู้สอนว่า น่าจะกำหนดระยะการประเมินเพื่อเก็บคะแนนอย่างไร อาจจะประเมินทีละบทเรียนหรืออาจจะรวมกันทีละหลาย ๆ บทเรียนแล้วจึงประเมินก็น่าจะทำได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าจะมีเนื้อหามากน้อยแค่ไหน ถ้าจุดประสงค์ในการเรียนรู้ 1 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาหลายบทเรียน และจำเป็นต้องประเมินโดยใช้การสอบแบบทดสอบสำหรับการประเมินการผ่านจุดประสงค์เพียงข้อเดียว อาจประกอบด้วยเนื้อหาหลายบทเรียนได้

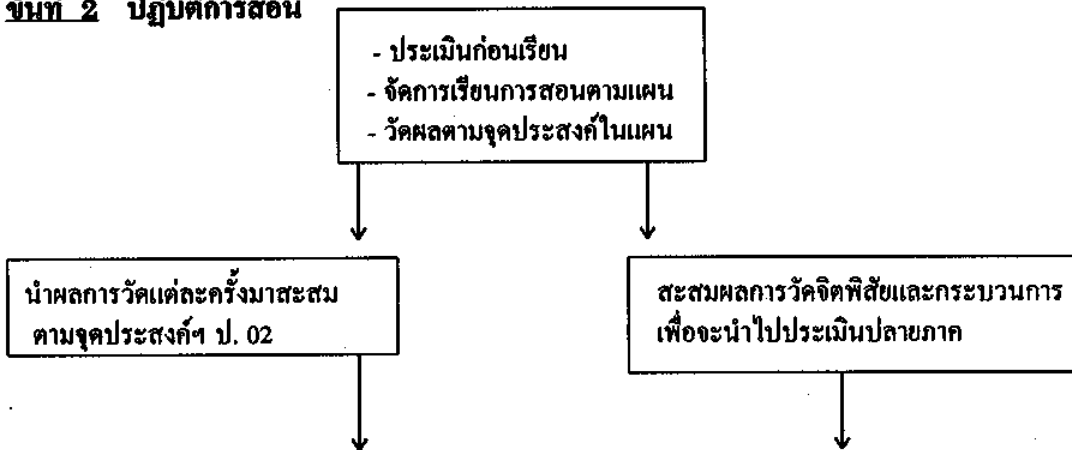
การประเมินสรุปผล (Summative Evaluation) ได้แก่การประเมินปลายภาค หรือปลายปี (เฉพาะ ประถมศึกษาปีที่ 2, 4 และ 6 ซึ่งต้องเลือกประเมินเฉพาะจุดประสงค์ที่สำคัญ โดยให้พฤติกรรมเป้าหมายครอบคลุมทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะพิสัย และให้เน้นกระบวนการ การประเมินส่วนนี้สำหรับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ควรใช้การทดสอบทั้งสอบข้อเขียน และสอบปฏิบัติ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2536 : 114-116)

ในการประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้ใน ป.02 นั้น เป็นการกระทำเพื่อพัฒนาการเรียนของนักเรียนและเพื่อประเมินการผ่านจุดประสงค์ ครูผู้สอนต้องเลือกประเมินจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละบทเรียนเป็นลำดับขึ้นดังแผนภูมิต่อไปนี้

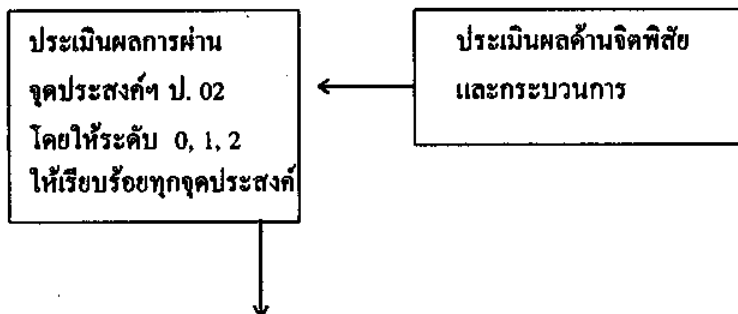
ขั้นที่ 1 เตรียมการ



ขั้นที่ 2 ปฏิบัติการสอน



ขั้นที่ 3 ดำเนินการ ปลายภาคเรียน



ขั้นที่ 4 ดำเนินการ ปลายปี

สรุป จุดประสงค์ที่ผ่าน ต้องได้ระดับคุณภาพอย่างน้อย "1" ใน 2 ภาคเรียนขึ้นไป จำนวน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ในแต่ละกลุ่มประสบการณ์

จากแผนภูมิ ขั้นตอนของการเตรียมการ เป็นการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนล่วงหน้า ได้แก่ กำหนดการสอน แผนการสอน ฯลฯ โดยเฉพาะการจัดทำแผนการสอนเป็นการวางแผนละเอียดว่า ในการสอน 1 ครั้ง ต้องการให้นักเรียนมีความสามารถอย่างไร รู้อะไร ทำอะไรได้บ้าง มีวิธีการวัดอย่างไร จุดประสงค์ในแผนการสอนกลุ่มทักษะ-คณิตศาสตร์ที่ครูส่วนใหญ่จัดทำมักจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับจุดประสงค์ในคู่มือครู ซึ่งมีลักษณะต่างไปจากจุดประสงค์การเรียนรู้อื่น ป.02 ดังนั้นครูต้องวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์ในแผนการสอนและจุดประสงค์การเรียนรู้อื่นตาม ป.02 เพื่อให้ครูนำผลที่ได้วัดจุดประสงค์ตามแผนการสอนมาสะสมและสรุปเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้อื่น ป.02 ได้

ในขั้นตอนการปฏิบัติการสอน ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอน ซึ่งถ้าขึ้นบทเรียนใหม่ ครูต้องทำการประเมินผลก่อนเรียน แจ้งให้นักเรียนทราบถึงจุดประสงค์การเรียนรู้อื่น วิธีการประเมิน และเกณฑ์การผ่าน แล้ววัดผลตามจุดประสงค์ในแผนการสอน ครูต้องทำการวัดทุกจุดประสงค์ในแผนการสอน แต่ไม่จำเป็นต้องวัดอย่างเป็นทางการทุกครั้งที่สอน เพราะจะเป็นภาระที่ยุ่งยากสำหรับครู การวัดตามจุดประสงค์ในแผนการสอน ครูอาจใช้วิธีการง่าย ๆ ไม่ต้องใช้แบบฟอร์มหรือข้อสอบ เช่น ชักถาม สังเกต ให้ทำแบบฝึกหัด ฯลฯ อันเป็นการตรวจสอบอย่างไม่เป็นทางการ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่า การสอนครั้งนี้ประสบผลสำเร็จหรือไม่ แต่ถ้าจุดประสงค์ในแผนการสอนข้อใดเกี่ยวข้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้อื่น ป.02 ครูนำผลจากการวัดเฉพาะข้อนั้นมาบันทึกสะสมไว้ในตารางสะสมของจุดประสงค์การเรียนรู้อื่น ป.02 หรือครูอาจทำการวัดจุดประสงค์ตามแผนการสอนเมื่อทำกิจกรรมการเรียนการสอนจบเนื้อหาใน 1 บท ลักษณะของข้อคำถามและวิธีการวัด ก็จะต้องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ในแผนการสอนที่ครูเขียนไว้ โดยครูสามารถเขียนข้อคำถามเตรียมไว้ พร้อมกับการเขียนแผนการสอนในแต่ละครั้งก็ได้ เมื่อครูทำการวัดแล้วก็นำผลการวัดของนักเรียนแต่ละคนไปแยกบันทึกในตารางบันทึกผลการวัดของแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้อื่น ป.02 ตามที่ได้วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์ในแผน

การสอนและจุดประสงค์การเรียนรู้ใน ป.02 ที่กล่าวไว้แล้ว (กรมวิชาการ, 2535 : 9)

สำหรับการสอบปลายภาคเรียน หรือปลายปีของกลุ่มทักษะ-คณิตศาสตร์ นั้น ระเบียบประเมินผลการเรียน กำหนดเลือกประเมินเฉพาะจุดประสงค์ที่สำคัญ ให้ครอบคลุมทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะพิสัย และเน้นกระบวนการ ดังนั้น จึงขอเสนอแนะการจัดชุดข้อคำถามออกเป็น 6 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ความเข้าใจคณิตศาสตร์
- ตอนที่ 2 โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- ตอนที่ 3 ทักษะการคิดคำนวณ
- ตอนที่ 4 การคิดเลขเร็ว
- ตอนที่ 5 ภาคปฏิบัติ
- ตอนที่ 6 กระบวนการทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1-4 เป็นชุดข้อคำถามที่วัดด้านพุทธิพิสัย ตอนที่ 5 วัดด้านทักษะพิสัย ตอนที่ 6 วัดกระบวนการ จำนวนข้อในแต่ละตอนอาจพิจารณาจากความถี่ของตารางสัมพันธ์ จุดประสงค์หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ข้อสอบสมรรถภาพใดมีจำนวนข้อไม่มาก ก็อาจรวมฉบับเข้าด้วยกันเหลือ 2-3 ฉบับตามความเหมาะสม แต่แยกเป็นตอน ๆ ตามลักษณะสมรรถภาพ

สำหรับด้านจิตพิสัย ให้นำผลจากการสังเกตตลอดภาคเรียนมาประเมิน และอาจสร้างแบบประเมินปลายภาคเรียนมาวัดพฤติกรรมด้านนี้เพิ่มเติมอีกก็ได้ (กรมวิชาการ, 2535 : 17)

3.6 การสอนซ่อมเสริม

การสอนนักเรียนในห้องเรียน ครูย่อมพบว่านักเรียนมีความแตกต่างกันในด้านการเรียนรู้ นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ หรือมีปัญหาทางการเรียนอันเกิดจากสาเหตุใดก็ตามจะต้องได้รับความช่วยเหลือ ครูสามารถให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาได้หลายวิธี วิธีหนึ่งที่ได้ผลดีคือการจัดให้มีการสอนซ่อมเสริม

ในห้องเรียนทุกห้องถ้าแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามระดับความสามารถด้านสติปัญญาแล้วจะสามารถแบ่งนักเรียนออกได้ 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

กลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มของนักเรียนส่วนใหญ่ ในกลุ่มนี้จะเป็นนักเรียนที่มีสติปัญญา อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง กลุ่มที่ 2 จะมีจำนวนไม่มากนักจะเป็นกลุ่มของนักเรียนที่มีสติปัญญาฉลาดเฉลียว สามารถเรียนรู้อะไรได้เร็วกว่านักเรียนทั่วไป และกลุ่มสุดท้าย มักจะมีจำนวนใกล้เคียงกับนักเรียนในกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางสติปัญญาต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนทั่วไป ซึ่งจะเรียนรู้ได้ค่อนข้างช้า และทำความเข้าใจกับสิ่งต่าง ๆ ได้ลำบาก เนื่องจากมีข้อจำกัดทางสติปัญญาตามธรรมชาติ เนื่องจากระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละคนแตกต่างกัน ในการสอนของครูจะมีนักเรียนส่วนหนึ่งที่เก่งสามารถเข้าใจสิ่งที่ครูสอนเป็นอย่างดี และมีนักเรียนส่วนใหญ่ที่เรียนอยู่ในระดับปานกลาง เข้าใจเนื้อหาบ้างแต่ยังไม่ต้องแท้ แต่จะมีนักเรียนจำนวนหนึ่งที่เรียนช้า ยังไม่เข้าใจในสิ่งที่ครูสอนในช่วงเวลานั้น (จรรยา จิบโชค 2527 : 7-8)

จากลักษณะระดับความสามารถด้านสติปัญญาของนักเรียนในห้องเรียน ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่ม จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน ครูจึงควรจัดการสอนซ่อมเสริมเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ทั้งด้านการสอนซ่อมและการสอนเสริม โดยจัดการสอนซ่อมสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนช้ากว่าปกติและสอนเสริมสำหรับนักเรียนที่เรียนเก่ง ดังจะเห็นได้จาก

กรมวิชาการ (2521 : 33) ได้แบ่งนักเรียนที่ต้องการสอนการสอนซ่อมเสริมเป็น 2 ประเภทได้แก่

- 1) การสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่เรียนช้าไม่ทันเพื่อน เพื่อให้นักเรียนได้ทันเพื่อนในระดับเดียวกัน หรือทันตามโครงการที่กำหนดไว้
- 2) การสอนเสริมสำหรับนักเรียนที่ฉลาด ให้ใช้ความรู้ความสามารถที่มีอยู่ให้เต็มที่ และเป็นไปในแนวทางที่ถูกต้องและมีประโยชน์

แต่ลักษณะการสอนซ่อมเสริมในปัจจุบัน ครูยังไม่ได้จัดกิจกรรมนี้อย่างจริงจังและหากจัดการสอนก็สอนเฉพาะนักเรียนที่เรียนอ่อน ดังที่ กาญจนา เกียรติประวัติ (ม.ป.ป. : 170-171) สรุปว่า ครูหลายคนอาจเข้าใจว่าการสอนซ่อมเสริมเป็นการสอนที่จัดให้ผู้เรียนที่อ่อนเป็นพิเศษเท่านั้นแต่ความจริงแล้วผู้เรียนทุกคนต้องการการสอนเสริมในโอกาสต่าง ๆ กัน การสอนซ่อมเสริม

และการวินิจฉัยควรจัดเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนทุกหน่วย การประเมินผลเพื่อปรับปรุงผลการเรียน (Formative Evaluation) ที่ได้กระทำอย่างต่อเนื่อง จะช่วยให้ครูดำเนินการสอนซ่อมเสริมได้ง่ายขึ้นและด้วยกระบวนการเช่นนั้นทำให้ครูสามารถสอนโดยยึดเด็กเป็นศูนย์กลางไม่ใช่เนื้อหา แนวคิดในการสอนซ่อมเสริม มีวิธีดำเนินการดังนี้

1) การจัดกลุ่มคละกัน เพื่อจะได้ช่วยเหลือกันในกลุ่มระหว่างเด็กเก่งกับเด็กอ่อน

2) ใช้สื่อการเรียนประเภททเรียนโมเดล (Model) โดยครูฝึกผู้เรียนที่มีความสามารถบางคนให้เป็นผู้ช่วยสอน (Peer Tutor)

3) เวลาที่อาจนำมาใช้ในการสอนซ่อมเสริมไม่จำเป็นต้องใช้ช่วงยาวเท่ากับคาบเรียนธรรมดา อาจจะใช้เวลารับประทานอาหารกลางวันก็ได้

4) กิจกรรมการเรียนจะต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนการใช้วิธีการสอนซ้ำด้วยวิธีการสอนในห้องเรียน จะไม่ได้ผลดีเท่าการสอนซ่อมเสริม

5) การจัดศูนย์กลางส่งเสริมหรือคลินิกสำหรับเป็ยวยาผู้เรียนที่ต้องการซ่อมเสริมขึ้นในโรงเรียน

การสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เป็นการดำเนินการของครูที่จะพยายามพัฒนานักเรียนให้มีความสมบูรณ์ตามขีดความสามารถที่นักเรียนจะสามารถทำได้ โดยการเสริมความรู้คณิตศาสตร์ให้แก่เด็กเรียนเก่ง และการซ่อมเสริมความรู้คณิตศาสตร์ให้แก่เด็กเรียนที่เรียนช้าครูแต่ละคนมีวิธีการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กเรียนแตกต่างกัน เช่น การให้แบบฝึกหัดพิเศษ การใช้เกม เพลง การให้นักเรียนช่วยเหลือกัน เป็นต้น ซึ่งครูควรคำนึงถึงสภาพของนักเรียน ความเหมาะสมของบทเรียนในการพิจารณา และควรแยกประเภทของการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถและลักษณะของเด็กแต่ละคนดังนี้

1) การสอนเพื่อแก้ไข (Corrective Instruction)

จุดประสงค์เพื่อช่วยเหลือเด็กให้สามารถเอาชนะความบกพร่องหรือยกระดับจากปานกลางให้สูงขึ้น การสอนลักษณะนี้จัดกระทำในชั้นเรียน ผู้สอน

อาจเป็นครูประจำชั้นหรือครูประจำวิชา ครูจะต้องวิเคราะห์ปัญหาก่อนที่จะใช้เทคนิคของการสอนเพื่อช่วยแก้ไข ซึ่งอาจต้องนำเทคนิคของการสอนเพื่อซ่อมเสริม เช่น การสอนเพื่อสร้างทักษะบางอย่างเป็นพิเศษมาประกอบด้วย

2) การสอนซ่อม (Remedial Instruction)

เป็นบริการที่แยกจากชั้นเรียนปกติ เป็นการสอนเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ ๆ และ/หรือแก้ไขข้อบกพร่องของเด็กที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษจากครู การสอนแบบนี้จึงมักทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อย ๆ เช่น กลุ่มที่มีปัญหาเลขคณิต กลุ่มแก้ไขการพูด กลุ่มมีปัญหาทางการอ่าน ฯลฯ

3) การสอนโดยการปรับระดับ (Adapted Instruction)

เป็นวิธีการสอนสำหรับเด็กที่มีระดับ I.Q ต่ำกว่า 90 หรือในช่วง 70-90 การสอนดำเนินไปในชั้นเรียนปกติใช้หลักสูตรร่วมกับเด็กปกติได้วิธีการสอนทำนองเดียวกับการสอนซ่อม แต่ความคาดหวังในตัวเด็กย่อมแตกต่างกันไป เพราะเด็กพวกนี้จะเรียนได้ช้ากว่าปกติ มีข้อจำกัดในเรื่องความสามารถการเรียนรู้เนื้อหาและวิธีการที่ใช้สอนจะต้องปรับให้ใกล้เคียงกับสมรรถวิสัยของเด็ก

4) การสอนเร่ง (Accelerated Instruction)

การสอนแบบนี้ใช้กับเด็กฉลาดหรือเด็กที่มีสติปัญญาสูง แต่ไม่ได้ใช้สติปัญญาอย่างเต็มที่ อาจเนื่องมาจากการหลบหลีกเลี่ยงภาระงานและความร่วมมือในกลุ่ม ด้วยเหตุที่เป็นผู้มีความคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ และความคิดนั้นถูกมองข้าม ถูกกีดกัน หรือถูกหาว่าเป็นเรื่องไร้สาระ เด็กจึงเกิดความท้อแท้ เด็กเก่งอีกประเภทคือเด็กอัจฉริยะ ซึ่งมี I.Q 170 ขึ้นไป เรียนรู้ได้เร็วมาก จะมีปัญหาด้านการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนร่วมชั้น มีปัญหาในเรื่องความเหลื่อมล้ำของความเจริญด้านต่าง ๆ ภายในตัวเด็กเอง (ศรียา นิยมธรรม และประภัสสร นิยมธรรม, 2525 : 26-29)

นอกจากการแยกประเภทการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็กแต่ละคนแล้ว ครูควรมีวิธีสอนซ่อมเสริมให้เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาด้วย เช่น การสอนเสริมเด็กเก่งวิชาคณิตศาสตร์ครูควรมีวิธีการดังนี้

- 1) ส่งเสริมให้คิดปัญหาแปลก ๆ จากหนังสือคณิตศาสตร์อื่น ๆ

- 2) ให้ศึกษาเนื้อหาที่ยากขึ้นและหัดทำการค้นคว้าเขียนรายงาน
- 3) ส่งเสริมให้อ่านหนังสือคณิตศาสตร์สันตนาการและเรื่องที่เกี่ยวข้อง
ปริศนา
- 4) ส่งเสริมให้มีส่วนร่วมในชุมนุมคณิตศาสตร์ ในกรณีที่โรงเรียนนั้น ๆ
จัดให้มีชุมนุมต่าง ๆ

5) ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

- 6) ให้เป็นผู้ช่วยเหลือเพื่อนในห้องเรียนที่เรียนอ่อน ในลักษณะของ
ผู้ช่วยสอน (ยุพิน พิพิธกุล, 2519 : 170)

ส่วนการสอนซ่อมเสริมเด็กที่เรียนซ้ำวิชาคณิตศาสตร์ บุญทัน อยู่ชมบุญ
(2529 : 247) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กเรียนที่
เรียนซ้ำว่า

- 1) ควรสอนเนื้อหาไปที่ละน้อย จัดบทเรียนสั้น ๆ เป็นตอน ๆ โดย
เฉพาะเรื่องใหม่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อภิปราย ไม่สอนเร็ว
เกินไป และต้องเป็นขั้นตอน
- 2) ถ้าเป็นการสอนซ้ำเรื่องเดิม ควรเปลี่ยนแปลงเทคนิควิธีสอนใหม่
ให้ต่างจากที่ใช้มาแล้วกับนักเรียนทั้งห้อง เพื่อสร้างความเข้าใจใหม่
- 3) สอนให้เกิดความคิดรวบยอดเพียงอย่างเดียวในแต่ละครั้ง เพื่อ
มิให้นักเรียนสับสน
- 4) พยายามให้นักเรียนได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
โดยให้ประสาธน์หลาย ๆ ด้านในขณะเดียวกัน เช่น ใช้สื่อประกอบการอธิบาย
หรือเขียนภาพประกอบการพูด
- 5) ถ้านักเรียนอ่อนไม่มากจนเกินไป พอสอนซ่อมเสริมได้ในห้อง
เรียนในช่วงโมงเรียน ก็จัดการสอนให้พร้อมกับที่เพื่อนส่วนใหญ่ฝึกปฏิบัติอย่างอื่น
โดยอาจจัดที่นั่งใกล้ ๆ ครู
- 6) จัดนักเรียนอ่อนให้นั่งคู่กับนักเรียนเก่ง เพื่อให้นักเรียนเก่งช่วย
เหลือ โดยชี้แจงนักเรียนที่เรียนเก่งให้เข้าใจก่อน บางทีอาจพบว่านักเรียนสอน
กันเองได้ดีกว่าครูสอนก็ได้

7) พยายามใช้สื่อการเรียนที่เป็นรูปธรรมให้มากในการสร้างความเข้าใจ

8) มีการทดสอบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่อง และมีระบบเพื่อจะได้ทราบจุดอ่อนหรือข้อบกพร่องของนักเรียน

จะเห็นได้ว่าการสอนซ่อมเสริมครูต้องปฏิบัติอย่างเป็นกระบวนการ ต้องมีความสามารถในการแบ่งกลุ่มเด็กที่จะสอนซ่อมเสริมเพื่อจะได้เลือกประเภทและวิธีการสอนได้อย่างเหมาะสม สามารถพัฒนาการเรียนรู้อะไรและความสามารถของผู้เรียนให้เกิดขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนในวิชานั้น ๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

วิชาญ วนะสิทธิ์ (2521 : 106-110) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสำรวจปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ของครูโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดในเขตการศึกษา 6 ได้กล่าวถึงปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ในงานวิจัยพอสรุปได้ดังนี้

- 1) ครูส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการสอนมากแต่ไม่ได้รับการอบรมสัมมนาการสอนคณิตศาสตร์
- 2) ครูมีภาระต้องรับผิดชอบค่อนข้างมากทำให้ไม่สามารถปรับปรุงการสอนเท่าที่ควร
- 3) ครูส่วนใหญ่สนใจหาความรู้เพิ่มเติมแต่ขาดเวลาและหนังสือที่จะค้นคว้า
- 4) ครูขาดเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตร
- 5) เนื้อหาในหลักสูตรไม่เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นมีเนื้อหาหนักและล้าสมัย
- 6) แบบเรียนส่วนใหญ่มีรูปภาพน้อยเกินไปไม่น่าสนใจ เนื้อהל้าสมัย การอธิบายยังไม่ละเอียดเพียงพอ

7) ครูไม่ค่อยใช้อุปกรณ์การสอน ส่วนใหญ่สอนไปตามแบบเรียนโดยให้ตัวอย่างและทำแบบฝึกหัด

8) ครูส่วนใหญ่ขาดวัสดุอุปกรณ์ ขาดความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนและกิจกรรม

9) ครูสอนคณิตศาสตร์ไม่ได้ดีเนื่องจากนักเรียนขาดเรียนบ่อยและสติปัญญาแตกต่างกันมาก

มีง ศิริวัฒนาเมฆานนท์ (2522 : 84-85) ได้สำรวจความพร้อมในการสอนคณิตศาสตร์ของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 300 คน สังกัดเทศบาล จำนวน 14 คน สังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 11 คน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จำนวน 11 คน โดยแบ่งเป็นครูที่สอนในโรงเรียนที่มีสภาพดี จำนวน 25 คน โรงเรียนที่มีสภาพพอใช้ จำนวน 260 คน และโรงเรียนที่มีสภาพควรปรับปรุง จำนวน 15 คน สรุปผลงานวิจัยได้ดังนี้

1) ครูยังไม่พร้อมที่จะสอนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดีอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีหลักสูตรและวัสดุหลักสูตรใช้ในกระบวนการเรียนการสอนไม่เพียงพอ จากการสำรวจ 23 รายการ มีเพียง 9 รายการที่ครูมีความพร้อมปานกลาง อีก 14 รายการครูมีความพร้อมน้อย

2) ครูมีภาระหน้าที่มากทำให้ไม่มีเวลาที่จะจัดหาหลักสูตรและวัสดุหลักสูตรให้พร้อมก่อนทำการสอน

3) ด้านความเข้าใจหลักสูตรและการสอน ครูส่วนใหญ่มีความพร้อมปานกลางในรายการที่มีความพร้อมน้อยอาจเนื่องมาจากการอบรมการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ไม่ได้เน้นเรื่องคณิตศาสตร์

4) ครูจำนวนร้อยละ 72.89 มีภาระหน้าที่อื่นนอกเหนือจากการสอนประจำชั้น และร้อยละ 65.75 ประกอบอาชีพอื่นนอกเวลาราชการ อาจทำให้ครูไม่สามารถอุทิศเวลาให้กับงานสอนได้อย่างเต็มที่

5) ครูที่สอนในโรงเรียนที่มีสภาพต่างกัน มีความพร้อมในการสอนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

ชลลดา แสงวิวัฒน์ (2524 : 82-86) ได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ในกลุ่มทักษะ ของครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดโรงเรียนราษฎร์ ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ครูส่วนมากมีความเห็นว่าหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 กลุ่มทักษะเหมาะสมแล้ว ในเรื่องการเปรียบเทียบ ความคิดเห็นระหว่างครูที่มีวุฒิและประสบการณ์การสอนต่างกันพบว่า ครูมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำหลักสูตรในกลุ่มทักษะไปใช้ไม่แตกต่างกันในทุกด้าน คือ ด้านจุดประสงค์ เนื้อหา การเรียนการสอน การประเมินผลและการบริหารบริการหลักสูตร และเมื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นโดยแยกตามระดับมาตรฐานต่างก็มีความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน นอกจากด้านบริหารบริการหลักสูตร ซึ่งครูที่สอนในโรงเรียนระดับมาตรฐานดี มีความคิดเห็นแตกต่างกัน ครูที่สอนในโรงเรียนระดับมาตรฐานปานกลาง และระดับมาตรฐานพอใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปัญหาเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรของครูทุกระดับมาตรฐานในโรงเรียนพบว่า มีปัญหาในด้านการเรียนการสอน และในด้านการบริหารบริการหลักสูตร โดยเฉพาะในโรงเรียนระดับมาตรฐานปานกลาง และมาตรฐานพอใช้

จิรวรรณ อิศรางกูร ณ อยุธยา (2524 : 131-136) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสอดคล้องของจุดประสงค์ทั่วไปของหลักสูตรกับเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้กล่าวถึงปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้ไม่บรรลุจุดประสงค์ไว้ในการวิจัย ซึ่งสรุปส่วนที่เกี่ยวข้องดังนี้ คือ ครูผู้สอนมีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์แนวใหม่ น้อยและไม่เข้าใจวิธีสอนบางเนื้อหา ครูส่วนใหญ่ยังใช้วิธีสอนแบบเดิมและไม่ปฏิบัติตามกิจกรรมที่เสนอแนะไว้ในคู่มือครู การที่ครูขาดความรู้ ความถนัดในการสอนบางเนื้อหาและยังไม่เข้าใจหลักสูตรดีนั้น อาจเป็นเพราะได้รับการอบรมไม่เพียงพอ ครูบางคนเป็นครูมานาน อาจไม่เคยได้เรียนหรือมีความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์แนวใหม่มาก่อน การผ่านการอบรมเพียง 1-2 ครั้ง ในระยะอันสั้นอาจไม่ทำให้ครูเข้าใจแจ่มแจ้ง

ประยูร อาษานาม และสุลัดดา ลอยฟ้า (2526 : 56-57)

ศึกษาเกี่ยวกับความคิดเห็นของครูประถมศึกษา ศึกษานิเทศก์ อาจารย์ในสถาบัน

ฝึกหัดครู และนักศึกษาสาขาประถมศึกษา เกี่ยวกับสมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา พบว่า กลุ่มบุคคลทั้ง 4 กลุ่ม ดังกล่าวจัดอันดับความสำคัญในระดับสูงของสมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา 10 อันดับแรกไว้ดังนี้

- อันดับที่ 1 ความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรประถมศึกษา
- อันดับที่ 2 ความรู้ทางจิตวิทยาการศึกษาและทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอน
- อันดับที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร
- อันดับที่ 4 ความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน
- อันดับที่ 5 การจัดลำดับขั้นของกิจกรรมการเรียนการสอน
- อันดับที่ 6 การกำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียน
- อันดับที่ 7 เจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์
- อันดับที่ 8 ความรู้ด้านการวัดผลและประเมินผล
- อันดับที่ 9 การเลือกวิธีสอน
- อันดับที่ 10 ความเอาใจใส่รักเรียน

หรรษา ทับสี (2531 : 164) ได้ศึกษาเรื่อง ปัญหาในการสอนและความต้องการเกี่ยวกับการนิเทศการสอนของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานประถมศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ผลการวิจัยพบว่า

ด้านเนื้อหาสาระที่สอน เรื่องโจทย์ปัญหา มีปัญหาในทุกระดับชั้น เนื่องจากเวลาน้อยไม่เหมาะสมกับเนื้อหาและความยากง่าย ไม่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน และต้องมีการนิเทศการสอนในเรื่องโจทย์ปัญหา

ด้านวิธีการสอน ครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการบรรยายเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่สอน ใช้วิธีฝึกทักษะด้วยตนเองจากแบบฝึกหัด ครูต้องการนิเทศการสอนในเรื่องการค้นหาแนวคิดต่าง ๆ ที่จะไปสัมพันธ์ระหว่างความคิดใหม่ ๆ กับความคิดเก่า ๆ และเรื่องวิธีแก้ปัญหา

ด้านสื่อการเรียน จำนวนสื่อที่ใช้ประกอบการเรียน มีปัญหาในทุก

ระดับชั้น เนื่องจากมีไม่เพียงพอ บางบทเรียนที่จำเป็นต้องใช้สื่อการเรียนก็ไม่ได้ใช้ ทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ และต้องการรับการนิเทศการสอนในเรื่องที่มีปัญหา

ด้านจุดประสงค์ของการเรียนการสอน การให้นักเรียนเรียนได้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ มีปัญหาในทุกระดับชั้น เนื่องจากกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้มากเกินไป และสูงเกินไป ทำให้นักเรียนส่วนหนึ่งไม่สามารถเรียนได้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และต้องการนิเทศการสอนในเรื่องที่มีปัญหา

ธงชัย ชิวปรีชา และคณะ (2534 : 20-26) ได้ศึกษาสภาพปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาของจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ต่ำ มีสาเหตุมาจากปัจจัยหลายอย่าง ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1) ด้านตัวครูผู้สอน

- 1.1) ไม่สามารถอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ
- 1.2) ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิควิธีการสอนคณิตศาสตร์
- 1.3) ครูไม่ครบชั้น
- 1.4) ขาดความกระตือรือร้นในการสอน
- 1.5) ขาดการตรวจงานและการบ้านอย่างละเอียด
- 1.6) เวลาที่สอนไม่เพียงพอ เนื่องจากมีภารกิจจากงานใน

หน้าที่อื่น ๆ

2) ด้านหลักสูตร

- 2.1) เนื้อหาในหลักสูตรค่อนข้างมาก เมื่อเทียบกับเวลาที่เสนอแนะในคู่มือ
- 2.2) เนื้อหาค่อนข้างมาก เมื่อเทียบกับวุฒิภาวะและสภาพแวดล้อมของนักเรียนและไม่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

- 3) ด้านตัวนักเรียน
 - 3.1) ขาดเรียนบ่อย เพื่อช่วยงานผู้ปกครอง
 - 3.2) โยกย้ายตามผู้ปกครอง
- 4) ด้านเอกสาร และสื่อประกอบการสอน
 - 4.1) แบบเรียนที่ไม่เพียงพอกับความต้องการ
 - 4.2) คู่มือครูหาซื้อยาก
 - 4.3) ขาดการใช้สื่อการสอน
 - 4.4) สื่อการสอน และเอกสารไม่พร้อมในช่วงเปิดเทอมใหม่ ๆ

5) ด้านผู้ปกครอง ไม่สามารถให้ความช่วยเหลือในด้านการส่งเสริมให้ความรู้เพิ่มเติมหรือกวดขัน การทำแบบฝึกหัดให้นักเรียน ทั้งนี้เนื่องจากภาวะทางเศรษฐกิจและพื้นฐานความรู้ของผู้ปกครอง

สุชาติ ขวัญกลับ (2536 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ในจังหวัดนครศรีธรรมราช ผลการวิจัยพบว่า ครูมีปัญหาการสอนคณิตศาสตร์โดยส่วนรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนมีปัญหาอยู่ในระดับมาก ส่วนด้านเนื้อหา ด้านสื่อการสอน ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้ผลการเปรียบเทียบปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ทั้งโดยส่วนรวมและรายด้านของครูที่จบสาขาวิชาเอกต่างกัน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และครูที่มีประสบการณ์ในการสอนต่างกันคือ ครูที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อยกว่า 5 ปี กับครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 5 ปี มีปัญหาการสอนคณิตศาสตร์โดยส่วนรวม และด้านเนื้อหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

2. งานวิจัยต่างประเทศ

กิบนี่ (Gibney, 1970 : 367-377) ได้สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับสิ่งที่มีอิทธิพลต่อความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษาในสหรัฐอเมริกาไว้ดังนี้

1) ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา แยกตามความต้องการสอนในเมืองขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก และชนบทไม่มีความแตกต่างกัน

2) ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา จำแนกตามขนาดของเมืองอันเป็นที่ตั้งของโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ครูเหล่านั้นสำเร็จการศึกษา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ พบว่า ครูที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนมัธยมศึกษาโรงเรียนขนาดกลาง มีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์สูงกว่าครูที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนมัธยมศึกษาในเมืองขนาดอื่น ๆ

3) ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษาที่กำลังสอนอยู่ในเมืองขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก และชนบท ไม่แตกต่างกัน

4) ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา จำแนกตามวิชาที่ชอบมากที่สุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ พบว่าครูที่ชอบวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุดทำคะแนนความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้สูงกว่าครูที่ชอบวิชาภาษา วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาสังคมมากที่สุด

5) ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา จำแนกตามวิชาที่ชอบน้อยที่สุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ พบว่าครูที่ชอบวิชาคณิตศาสตร์น้อยที่สุด ทำคะแนนความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้ต่ำกว่าครูที่ชอบสอนวิชาภาษา วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาสังคมน้อยที่สุด

เชอริล (Sherrill, 1973 : 224-226) สืบรวจความต้องการเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา พบว่า ครูประถมศึกษาเสนอให้นักศึกษาฝึกหัดครู ซึ่งเป็นครูในอนาคตควรที่จะได้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในขณะที่สถาบันศึกษาฝึกหัดครู ส่วนมากไม่มีวิชาที่เกี่ยวกับเนื้อหา หรือวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งแสดงว่าสถาบันฝึกหัดครูเห็นความสำคัญของวิชาที่เกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ น้อยกว่าความต้องการของครู ดังนั้น สถาบันฝึกหัดครูต่าง ๆ ควรเพิ่มวิชาที่เกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของครูในสภาพการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่แท้จริง

กู๊ด (Good, 1983 : 127-144) ได้เสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพของครูที่มีผลต่อการเรียนการสอนว่า การสอนโดยใช้กิจกรรม (active teaching) โดยเฉพาะอย่างยิ่งตอนเริ่มบทเรียน จะทำให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น เพราะครูที่สอนอย่างตั้งใจจริง จะมีความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด ของสิ่งที่สอนและสามารถอธิบายความหมายได้อย่างชัดเจน จัดกิจกรรมการสอนได้อย่างเหมาะสม และได้เตรียมการเรื่องดังกล่าวมาก่อนที่จะกำหนดงานให้นักเรียนทำ เอาใจใส่ต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นประการสำคัญ เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ ก็พร้อมที่สอนใหม่เพื่อให้เข้าใจยิ่งขึ้น กู๊ดได้ทดลองการสอนแบบ Active Teaching ในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยการแนะนำวิธีการสอนข้างต้นให้กับครูในกลุ่มทดลอง ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังใช้วิธีการดังกล่าวในการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีผลในการสอนที่ดีเช่นเดียวกัน ผลจากการทดลองนี้ แสดงว่าพฤติกรรมการสอนของครูมีผลสำคัญต่อการเรียนของนักเรียนสูงมากและสามารถฝึกอบรมให้ครูมีพฤติกรรมการสอนที่มีคุณภาพสูง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีปัญหาหลายประการด้วยกัน แต่ปัญหาที่สำคัญที่สุดคือตัวครูผู้สอน เพราะ เป็นผู้มีบทบาทสำคัญที่สุดในการนำหลักสูตรมาใช้และจะนำนักเรียนไปสู่การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร ฉะนั้นครูจึงควรเป็นผู้ที่มีความรู้ในด้านจุดประสงค์ ด้านเนื้อหา เพื่อนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์และมีความรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร