

371.11.4.4

4578 0

3

การพัฒนาชุดการสอนแบบวรรณิ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ปรินฎานินท์

ของ

นิตยา พัวรัตน์

- 9 เม.ย. 2542

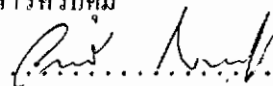
เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา

พฤษภาคม 2541

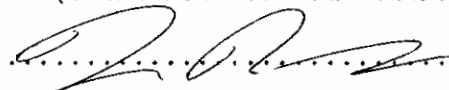
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกการประถมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

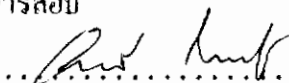
.....  ประธาน

(รองศาสตราจารย์วราณี โสมประยูร)

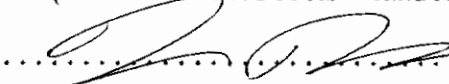
.....  กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภูณโณนัตพงษ์)

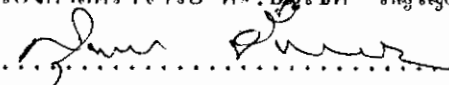
คณะกรรมการสอบ

.....  ประธาน

(รองศาสตราจารย์วราณี โสมประยูร)

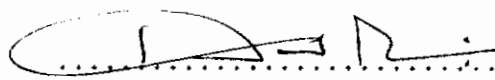
.....  กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภูณโณนัตพงษ์)

.....  กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์สุนทร จันทรรักษ์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....  คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ ๔๔ .. เดือน พฤษภาคม ค.ศ. พ.ศ. 2541

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เพราะได้รับความกรุณาเป็นอย่างสูงจาก
รองศาสตราจารย์วราณี โสมประยูร รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด วิทยุโณนันทพงษ์
รองศาสตราจารย์สุนทร จันทระตรี และรองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต
ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ได้แก่ อาจารย์แสงเดือน สุมานนท์ อาจารย์
วิรัตน์ บุญชิต และอาจารย์ภูสุตา สำหรับทอ ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบเครื่องมือ
ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนวิชาการ ผู้อำนวยการโรงเรียนวิสุทธิศ
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดทรัพย์สโมสร และอาจารย์ใหญ่โรงเรียนวัดคลองภูมิ และขอขอบพระคุณ
อาจารย์นุชดา ส่องแสง อาจารย์สำวศิริ รื่นฉวิล อาจารย์สถาพร ชมจันทร์ อาจารย์
วรรณมา แซ่ตั้ง และอาจารย์มิ่ง เทพครเมือง รวมทั้งขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 ทุกคน ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกอย่างยิ่ง ทำให้งานวิจัยสำเร็จ
ลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณและขอขอบคุณ คุณแม่ พี่ น้อง และเพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโท
วิชาเอกการประถมศึกษาทุกท่าน และที่สำคัญยิ่ง อาจารย์บรรพชิต พัวรัตน์ ที่ได้คอยให้ความ
ช่วยเหลือ สนับสนุน และให้กำลังใจอย่างดียิ่งมาโดยตลอด

คุณค่าอันพึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดา มารดา
ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความกรุณา อนุเคราะห์ และสนับสนุนด้านการศึกษาแก่
ผู้วิจัยตลอดมา

นิตยา พัวรัตน์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	5
	ความสำคัญของการวิจัย	5
	ขอบเขตของการวิจัย	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	8
	ความหมายของคณิตศาสตร์	8
	ลักษณะธรรมชาติและโครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์	9
	ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์	12
	หลักการสอนคณิตศาสตร์	14
	จิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์	16
	ประโยชน์ของคณิตศาสตร์	17
	หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา	19
	ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา	21
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนและการหาประสิทธิภาพสื่อ ..	24
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามลำดับขั้นแบบวรรณี	49
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาเศษส่วน	54
	สมมติฐานการวิจัย	67

3	วิธีดำเนินการวิจัย	68
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	68
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	69
	การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	69
	การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	76
	การดำเนินการวิจัย	78
	ระยะเวลาในการวิจัย	79
	การวิเคราะห์ข้อมูล	80
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	80
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	84
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	88
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	88
	สมมุติฐานของการวิจัย	88
	กลุ่มตัวอย่าง	88
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	88
	วิธีดำเนินการวิจัย	89
	การวิเคราะห์ข้อมูล	90
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	90
	อภิปรายผล	91
	ข้อสังเกตเกี่ยวกับการวิจัย	94
	ข้อเสนอแนะ	95

บทที่

หน้า

บรรณานุกรม 96

ภาคผนวก 106

ประวัติย่อของผู้วิจัย 280

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	กรอบจุดประสงค์การเรียนรู้กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ใน ป. 02 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	20
2	แสดงแบบแผนการทดลอง	78
3	การดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบวรรณิ์ตั้งแต่ 28 กุมภาพันธ์ - 14 มีนาคม 2540	79
4	คำสถิติพื้นฐาน	85
5	ค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบวรรณิ์เรื่องโจทย์ปัญหา เศษส่วน ตามเกณฑ์ 80/80	86
6	คำสถิติพื้นฐานและค่าความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหา เศษส่วนก่อนและภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอน แบบวรรณิ์ของกลุ่มตัวอย่าง	87
7	ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์เรื่องโจทย์ปัญหา เศษส่วน	108
8	ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หลังการใช้ชุดการสอนย่อย ชุดที่ 1	110
9	ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หลังการใช้ชุดการสอนย่อย ชุดที่ 2	111
10	ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หลังการใช้ชุดการสอนย่อย ชุดที่ 3	112
11	การวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์	114
12	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา เศษส่วน ก่อนและหลังการทดลอง	117
13	ประสิทธิภาพของชุดการสอนย่อย ชุดที่ 1	155
14	ประสิทธิภาพของชุดการสอนย่อย ชุดที่ 2	157
15	ประสิทธิภาพของชุดการสอนย่อย ชุดที่ 3	159

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนผังโครงสร้างของคณิตศาสตร์ประถมศึกษา	10
2 แผนภูมิการผลิตชุดการสอน	41
3 แผนภูมิลำดับขั้นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบวรรณิ	50

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การพัฒนาประเทศไทยในปัจจุบันที่มุ่งสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ ทำให้มีการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงมากขึ้น ทั้งในด้านการพัฒนาการเกษตรแผนใหม่ การพัฒนาอุตสาหกรรมทางการเกษตร การบริหารเชิงพาณิชย์ การค้า และมรดกทางวัฒนธรรม ทำให้สภาพเศรษฐกิจและสังคมเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วจนก่อให้เกิดผลกระทบต่อรูปแบบการดำรงชีวิต ความเป็นอยู่ของคนในสังคม และส่งผลต่อสภาพแวดล้อมตลอดจนทรัพยากรธรรมชาติ จากสภาพดังกล่าว นักวิชาการระดับชาติของไทยได้กล่าวสรุปไว้ว่า /การพัฒนากำลังคนหรือมนุษย์เป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาประเทศ โดยใช้การศึกษาเป็นตัวนำในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (ชลลดา จิตติวัฒนพงศ์, 2537 : 50 - 51) โดยมีคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งถ้าเปรียบศาสตร์สาขาอื่นเป็นกิ่งก้านของต้นไม้ คณิตศาสตร์เปรียบได้กับรากแก้วนั่นเอง (พิสมัย ศรีอำไพ, 2533 : 4)

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษามีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐาน ด้านจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ โดยจัดให้สัมพันธ์กันและเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ยังเน้นการปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจจากกิจกรรมและประสบการณ์ ตลอดจนมุ่งให้มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (ภัทรกุล จริยวิทย์, 2534 : คำชี้แจง) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการคิดคำนวณ ตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยให้เด็กสามารถคิดตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล และเป็นระเบียบ รวมทั้งให้ความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ ในการนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วรรณิ โสมประยูร, 2524 : คำนำ)

จากการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับประถมศึกษา โดยการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2535 ทั่วประเทศสรุปได้ว่าในด้านคณิตศาสตร์ มีผลการประเมินดีกว่าวิชาอื่น ๆ และมีนักเรียนที่ต้องปรับปรุงจำนวนสูงกว่าด้านอื่น ๆ คือ มีจำนวนถึง 12.27 (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ, 2537 : 1)

ในปี พ.ศ. 2537 จากการประเมินผลคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ โดยสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติและกรมวิชาการ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกรุงเทพมหานครมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 59.62 (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2539) และจากการสรุปผลการประเมินความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2538 พบว่า ในภาพรวมของการจัดการเรียนการสอน กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ มีจุดประสงค์การเรียนรู้ใน ป.02 ที่ต้องพัฒนาให้ประสบความสำเร็จ มากยิ่งขึ้นลำดับที่ 1 คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ใน ป.02 ข้อ 8 มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา (กองวิชาการ สังกัดการศึกษา. 2539 : 245)

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ยังไม่บรรลุผลเป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากนักเรียนยังคงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยเฉพาะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และจากการวิจัยสังเคราะห์กระบวนการหลักสูตร พบว่า เนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีเนื้อหาที่เป็นปัญหาลำดับแรกคือ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน (กรมวิชาการ. 2532 : 96) ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจและไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แปลโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ตลอดจนคิดหาคำตอบได้ถูกต้อง เนื่องจากมีเนื้อหาเป็นนามธรรมและสอนให้นักเรียนเข้าใจได้ยากควรได้รับการแก้ไข โดยเฉพาะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน

การที่นักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ดังกล่าว เกิดจากสาเหตุหลายประการ แต่ที่สำคัญที่สุด คือ ปัญหาจากครู ครูส่วนใหญ่เปลี่ยนแปลงวิธีสอนน้อย ยังนิยมใช้การสอนแบบที่สอนเน้นเนื้อหาเป็นศูนย์กลาง ไม่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ครูเร่งสอนให้จบเนื้อหาโดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 5) ครูไม่ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่เสนอแนะไว้ในคู่มือครู ครูบางคนศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ไม่ชัดเจน ครูบางคนไม่ชอบเตรียมการสอน ครูส่วนหนึ่งขาดสื่อการเรียนการสอน และไม่มีความรู้เกี่ยวกับการผลิตสื่อเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน ครูบางคนไม่มีความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานคณิตศาสตร์ และไม่เคยได้รับการนิเทศ (ฉวีวรรณ กิรติกร. 2527 : 561 - 562) การจัดการเรียนการสอน ครูส่วนใหญ่จะใช้วิธีสอนแบบบรรยายอย่างเดียว ไม่เห็นความจำเป็นของการใช้สื่อ (ประภาศ มากมีทรัพย์. 2530 : 2) และจากประสบการณ์ในการทำงานของผู้วิจัยพบว่า

ปัญหาของครูดังกล่าว ยังคงพบเห็นได้ในปัจจุบัน นอกจากนั้นครูในโรงเรียนประถมศึกษาแต่ละคน มีชั่วโมงสอนมากไม่มีเวลาที่จะเตรียมการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งยังต้องสอนแทนครูที่ลาหรือไปปฏิบัติงานอื่นตามคำสั่งผู้บังคับบัญชา ซึ่งครูที่สอนแทนไม่ได้เตรียมตัวให้พร้อม ทำให้สอนไม่ต่อเนื่องและไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยมีความเห็นว่า แนวทางที่น่าจะช่วยให้เด็กเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น มีสื่อใช้แทนครูที่ไม่มีประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ และครูที่สอนแทนครูที่ลา คือการสอนโดยใช้ชุดการสอนซึ่งเป็นสื่อที่มีการเตรียมกระบวนการเรียนการสอนไว้อย่างดี เป็นนวัตกรรมที่นำเอาสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบ โดยนำเอาการวิเคราะห์ระบบมาใช้จัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบไปด้วย วัตถุประสงค์ เนื้อหา และวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลาย ไว้เป็นชุด ๆ ในลักษณะของหรือกล่อง สิ่งบรรจุในของหรือกล่องของชุดการสอน ได้แก่ คู่มือครู แผนการสอน สื่อการเรียนการสอน แบบฝึกเสริมทักษะและแบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบประเมินผล สิ่งจัดไว้ในชุดการสอนจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบ ต้องมีการตรวจเช็คทุกขั้นตอนและทุกอย่างต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้ซึ่งทำให้ครูนำไปใช้ในการสอนได้ทันทีโดยไม่มีข้อยุ่งยากอย่างใด กิจกรรมในชุดการสอนยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างแท้จริง เนื่องจากชุดการสอนมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ที่บูรณาการอย่างดี จึงทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ประหยัด จิระวรพงศ์, 2527 : 267)

ในการแก้ปัญหการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีวิธีการสอนหลายวิธีที่จะช่วยให้นักเรียน บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ ได้แก่ วิธีสอนตามคู่มือครู บทเรียนโปรแกรม การเรียนด้วยสื่อประสม วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์ วิธีสอนแบบวรรณิ และ ฯลฯ วิธีสอนที่ช่วยสร้างความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะให้เด็กเป็นศูนย์กลาง เป็นผู้แสดงในการเรียนรู้และการใช้อุปกรณ์ที่เป็นของจริง ของจำลองและรูปภาพเชื่อมโยงกัน เพื่อให้เด็กนักเรียนได้สัมผัสจับต้องและเกิดความเข้าใจจากรูปธรรมโยงไปสู่นามธรรมแล้ว จึงสรุปวิธีทำด้วยตัวของนักเรียนเอง หลังจากนั้นจึงให้นักเรียนได้ฝึกวิธีการคิดคำนวณต่าง ๆ เพื่อให้เกิดทักษะและการฝึกการถ่ายโยงความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและวิชาอื่น ๆ ตลอดจน

สามารถนำความรู้ไปใช้พัฒนาคุณภาพของตนเองได้ คือวิธีสอนแบบวรรณิที่เป็นกระบวนการจัดกิจกรรม ตามรูปแบบคณิตศาสตร์แนวใหม่ ที่สอดคล้องกับหลักปรัชญา จิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนรู้ 8 ทฤษฎี ได้แก่ 1. ทฤษฎีเชื่อมโยงจิตสัทนิกของแฮร์บาร์ท 2. ทฤษฎีเชื่อมโยงสภาพการณ์จากสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนองของฮอร์นไคต์ 3. ทฤษฎีเสริมแรงของสกินเนอร์ 4. ทฤษฎีฝึกสมองของเพลโต 5. ทฤษฎีการสรุปของ จัดด์ 6. ทฤษฎีการหยั่งรู้หยั่งเห็นของโคลท์เลอร์ 7. ทฤษฎีการผ่อนคลาย และ 8. ทฤษฎีการสอนแบบธรรมชาติ รวมทั้งได้นำนวัตกรรมและเทคนิคการสอนต่าง ๆ มาผสมผสานหรือบูรณาการกันอย่างมีระบบกับประสบการณ์ตรงเป็นรูปแบบการสอน 8 ขั้น ได้แก่ 1. ขั้นนำ 2. ขั้นทบทวน 3. ขั้นสอน 4. ขั้นสรุป 5. ขั้นสร้างเจตคติ 6. ขั้นนำไปใช้ 7. ขั้นฝึกทักษะ และ 8. ขั้นวัดผล โดยสอนจากง่ายไปยากจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวไปสู่ไกลตัว โยงประสบการณ์เก่าใหม่แบบลูกโซ่เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ มีการทำแบบฝึกหัดมากพอจนเกิดทักษะ ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วรรณิ โสภประยูร, 2536 : 19 - 20) และจากการวิเคราะห์งานวิจัยพบว่า การนำวิธีสอนแบบวรรณิ มาใช้ทดลองสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์ในชั้นต่าง ๆ ทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนของสสวท. เพราะวิธีสอนแบบวรรณิ มีการเชื่อมโยงความรู้ มีการเสริมแรงและมีการฝึกทักษะมากกว่าวิธีสอนของสสวท. (พันธุ์ชัย วิหคโต, 2533 : 78) กรมวิชาการได้ศึกษาสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอน พบว่า วิธีสอนแบบวรรณิ สามารถช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงที่สุดในวิธีสอนคณิตศาสตร์อื่น ๆ ทั้งหมด 46 วิธี ที่มีใช้สอนอยู่ในประเทศไทยและวิธีสอนแบบวรรณิเป็นวิธีสอนคณิตศาสตร์เพียงวิธีเดียวที่สามารถยกระดับทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ (กรมวิชาการ, 2539 : 56 - 58)

หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้กำหนดให้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณ การหาร และเศษส่วน อยู่ในบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อันเป็นความรู้พื้นฐานที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและใช้ในการเรียนชั้นสูงต่อไปของผู้เรียน สำหรับโจทย์ปัญหาเศษส่วน หลักสูตรเน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ แต่ในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครประสบความสำเร้งน้อยสมควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขโดยทันที

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างชุดการสอนแบบวรรณิ
ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ
และหาประสิทธิภาพสื่อ เพื่อจะได้ชุดการสอนที่เหมาะสม สำหรับใช้สอนคณิตศาสตร์ และเป็น
แนวทางสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่จะสร้างชุดการสอนในเนื้อหาอื่นต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบวรรณิในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์
ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ดำเนินการสอนตามลำดับขั้นวิธีสอนแบบวรรณิ

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ชุดการสอนเรื่อง "โจทย์ปัญหาเศษส่วน" ที่มีประสิทธิภาพไว้ใช้กับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ที่สนใจได้ศึกษาค้นคว้า และสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์
ในเนื้อหาอื่นต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร
ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนวิชาการ สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร จำนวน
120 คน โรงเรียนวัดทรัพย์สโมสร สำนักงานเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน
และโรงเรียนวัดคลองภูมิ สำนักงานเขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน
รวมทั้งสิ้น 180 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง
เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 จำนวน
90 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sample) โรงเรียนใช้ห้องเรียนเป็นหน่วย
การสุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน จากโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร
3 โรง ได้แก่ โรงเรียนวิชาการ สำนักงานเขตดินแดง 1 ห้องเรียน โรงเรียนวัดทรัพย์สโมสร

สำนักงานเขตหนองจอก 1 ห้องเรียน โรงเรียนวัดคลองภูมิ สำนักงานเขตยานนาวา

1 ห้องเรียน

3. ระยะเวลาในการทดลอง

เวลาดทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ใช้เวลาในการทดลอง
รวม 6 วัน วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที รวม 18 คาบ

4. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาในกลุ่มคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนซึ่งอยู่ในบททบทระยุคต์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา 2521 (ฉบับปรับปรุง
พ.ศ. 2533) มีเนื้อหาดังต่อไปนี้

- 4.1 การคูณ การหาร และโจทย์ปัญหา
- 4.2 การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มและโจทย์ปัญหา
- 4.3 การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มและโจทย์ปัญหา

คานิยมศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการสอนแบบวรรณิ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย
วัตถุประสงค์ เนื้อหา วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นสื่อประสมที่จัดเป็นระบบและสอดคล้องกับลำดับขั้นการสอน
ตามรูปแบบการสอนแบบวรรณิที่มี 8 ขั้น ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นทบทวน ขั้นสอน ขั้นสรุป ขั้นสร้าง
เจตคติ ขั้นนำไปใช้ และขั้นวัดผล แผนการสอน และคู่มือครู ที่รวบรวมใส่ไว้เป็นชุดสำหรับไปใช้
สอนเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

2. ประสิทธิภาพของชุดการสอน หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการใช้ชุด
การสอนโดยการประเมินดังนี้

2.1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียนใน
แต่ละชุดการสอนของนักเรียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการใช้ชุด
การสอนย่อย แต่ละชุดคิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

การยอมรับประสิทธิภาพชุดการสอนถือค่าความแปรปรวน 2.5% คือ
ประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 2.5%

2.2 คะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียน (Pretest) และ
คะแนนสอบหลังเรียน (Posttest)

4. แผนการสอนตามลำดับขั้นการสอนแบบวรรณิ หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอน
ที่ดำเนินการสอน โดยนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบต่าง ๆ มาบูรณาการเป็นกระบวนการอย่างมี
ระบบได้รูปแบบที่เรียงตามลำดับขั้นการเรียนการสอน 8 ขั้น ได้แก่ 1. ขั้นนำเพื่อสร้างความ
สนใจ และฝึกสมาธิ 2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม 3. ขั้นสอนและเสริมความเข้าใจ
4. ขั้นสรุปความคิดรวบยอด 5. ขั้นสร้างเจตคติ 6. ขั้นนำไปใช้ 7. ขั้นฝึกทักษะ และ
8. ขั้นวัดผล

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของคณิตศาสตร์
 - 1.2 ลักษณะธรรมชาติและโครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์
 - 1.3 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.4 หลักการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.5 จิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.6 ประโยชน์ของคณิตศาสตร์
 - 1.7 หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
 - 1.8 ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนและการหาประสิทธิภาพสื่อ
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามลำดับขั้นแบบวรรณิ
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาเศษส่วน

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

1.1 ความหมายของคณิตศาสตร์

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้ความหมายวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ (ราชบัณฑิตยสถาน. 2525 : 162)

เวสเตอร์ (Webster. 1955 : 1110) อธิบายว่า คณิตศาสตร์ หมายถึง กลุ่มวิชาต่าง ๆ ได้แก่ เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณ (Quantities) ขนาด (Magnitude) รูปร่าง (Forms) ความสัมพันธ์ (Relation) คุณสมบัติ (Attributes) และอื่น ๆ โดยการใช้จำนวนเลข (Numbers) และสัญลักษณ์ (Symbols) เป็นเครื่องช่วย

จากความหมายของคณิตศาสตร์พอสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิตและสถิติ โดยจัดให้มีความสัมพันธ์กัน และคำนึงถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยใช้จำนวน เลขและสัญลักษณ์มาอธิบายเรื่องราวทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ

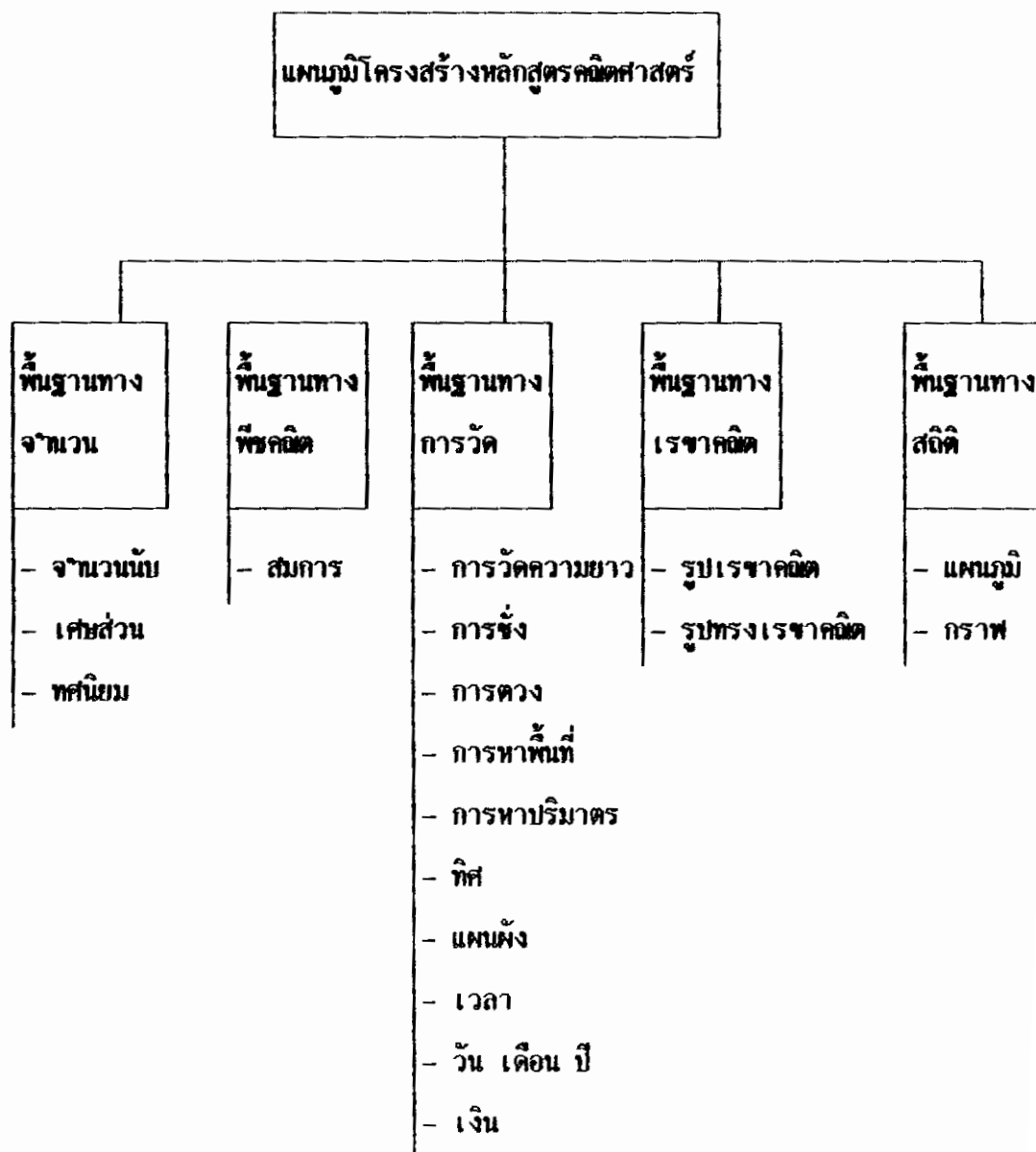
1.2 ลักษณะธรรมชาติและโครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์

ลักษณะธรรมชาติและโครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์นับเป็นศาสตร์และศิลป์ในตัวเอง ในการที่ครูคณิตศาสตร์จะมีวิธีการสอนทักษะคณิตศาสตร์ได้ดีเพียงใดนั้น จำเป็นต้องเข้าใจลักษณะธรรมชาติและโครงสร้างเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์อย่างแจ่มชัดก่อน ดังนี้

1.2.1 คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการคิด ดังนั้นครูผู้สอนต้องพยายามสอนให้นักเรียนรู้จักคิด และเกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหาที่สอนนั้น ๆ โดยให้นักเรียนเป็นผู้สรุปความคิดรวบยอดด้วยตนเอง เพื่อให้เข้าใจเรื่องนั้น ๆ อย่างแท้จริงและลึกซึ้ง

1.2.2 คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างของเนื้อหาต่าง ๆ ซึ่งจัดไว้เป็นหมวดหมู่ และผสมกลมกลืนกันไปทุกพื้นฐาน โดยให้เรียนพื้นฐานที่จำเป็นก่อน เริ่มจากง่ายที่สุดและค่อย ๆ ยากขึ้นตามวัยและความสามารถของนักเรียน โครงสร้างของเนื้อหาคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ในระดับประถมศึกษาประกอบด้วย

- 1.2.2.1 พื้นฐานทางจำนวน
- 1.2.2.2 พื้นฐานทางพีชคณิต
- 1.2.2.3 พื้นฐานทางการวัด
- 1.2.2.4 พื้นฐานทางเรขาคณิต
- 1.2.2.5 พื้นฐานทางสถิติ



ภาพประกอบ 1 แผนผังโครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์

(กรมวิชาการ, 2534 : 18)

1.2.3 คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผลกัน เนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ส่งเสริมความคิด แก้ปัญหาต่าง ๆ ตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสามารถพิสูจน์ข้อเท็จจริงได้อย่างมีเหตุผล ดังนั้นในการสอน ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักปฏิบัติที่สำคัญ 2 ประการด้วยกัน คือ

1.2.3.1 ฝึกให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล มีลำดับขั้นตอนของการคิด

1.2.3.2 ทำความเข้าใจว่านักเรียนแต่ละคน แต่ละวัย มีระดับความสามารถในการเรียนรู้และคิดแก้ปัญหาลักษณะต่างกัน เช่น ทฤษฎีพัฒนาการของพียาเจต์ (Piaget) ที่ว่านักเรียนประถมศึกษาซึ่งมีอายุระหว่าง 6 - 12 ปี นั้นจัดอยู่ในช่วงระยะแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และสิ่งที่ป็นรูปธรรม (Concrete Operational Stage) เด็กวัยนี้เริ่มเรียนรู้และเข้าใจโดยใช้รูปธรรมเข้าช่วย ดังนั้นถ้าจะสอนเนื้อหาทางนามธรรม ต้องใช้รูปธรรมมาเป็นตัวอธิบาย หรือเป็นตัวเชื่อมโยงความคิด

1.2.4 คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่งที่ใช้สัญลักษณ์ มาอธิบายเรื่องราวทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ หรือเมื่อพบเห็นสัญลักษณ์เหล่านั้นแล้ว ก็สามารถเชื่อมโยงความคิดเป็นเรื่องราวต่าง ๆ ได้ (วิชัย พาณิชยสว. 2527 : 512 - 515)

1.2.5 คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เพราะมีความงามในตัวเอง มีระเบียบ มีความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงออกถึงค่าสูงสุดของความคิดและความสัมพันธ์ตลอดจนสิ่งใหม่ ๆ ที่ศึกษาเป็นสิ่งที่ท้าทายความคิดสร้างสรรค์อย่างยิ่ง (รวีวรรณ ฐมชัย. 2534 : 8)

โดยสรุปแล้วลักษณะธรรมชาติและโครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์ คือ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด มีโครงสร้างของเนื้อหาต่าง ๆ จัดไว้กลมกลืนเป็นหมวดหมู่ โดยเรียนเรื่องพื้นฐานจากง่ายไปสู่เรื่องยาก มีเนื้อหาที่ส่งเสริมความคิดซึ่งหลังจากผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียน การสอนแล้วผู้เรียนจะสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ด้วยตัวเอง และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถพิสูจน์ได้อย่างมีเหตุผล เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์และตัวเลข อธิบายเรื่องราวต่าง ๆ โดยมีความงามในตัวเอง มีระเบียบ และความกลมกลืนที่ท้าทายความคิดสร้างสรรค์อย่างยิ่ง

1.3 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

นักการศึกษาได้พยายามที่จะศึกษาทฤษฎีทางจิตวิทยาที่จะนำมาใช้ให้การเรียนรู้ การสอนมีประสิทธิภาพมากที่สุด เพราะครูจะต้องมีความเข้าใจในตัวนักเรียน เข้าใจระบบพัฒนา การด้านสติปัญญาของเด็กเพื่อนำมาใช้ให้เหมาะสมกับวัยของความสามารถของเด็ก การจัดกิจกรรม ต่าง ๆ จึงจะได้ผล แนวคิดทางจิตวิทยาที่มีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในปัจจุบัน มีหลายแนวคิด ซึ่งครูผู้สอนควรจะได้ศึกษาให้เกิดความเข้าใจ (บุญทัน อยู่ชมบุญ. 2529 : 25)

นักการศึกษาได้จำแนกทฤษฎีในการสอนคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ทฤษฎีใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) ทฤษฎีนี้เน้นในเรื่องการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ ซ้ำ ๆ จนกว่าเด็กจะเคยชินกับวิธีการนั้น ๆ เพราะทฤษฎีนี้เชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ โดยการที่ได้ฝึกทำสิ่งนั้นซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้งจนชำนาญ หลังจากครูให้ตัวอย่างหรือบอกสูตร หรือกฎเกณฑ์ให้แล้ว
2. ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้โดยเหตุบังเอิญ (Incidental - Learning Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าเด็กจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีเมื่อเด็กเกิดความต้องการ หรือความอยากรู้อย่างใดเรื่องหนึ่งเกิดขึ้น ฉะนั้น กิจกรรมการเรียนนั้น ควรจะจัดขึ้นจากเหตุการณ์ที่บังเกิดขึ้นในโรงเรียน หรือชุมชนซึ่งเด็กได้ประสบกับตนเอง
3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้ตระหนักว่าการคิดคำนวณกับการเป็นอยู่ในสังคมของเด็กเป็นหัวใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และมีความเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดีเมื่อได้เรียนสิ่งที่มีความหมายต่อเด็กเอง และเป็นเรื่องที่เด็กได้พบเห็นปฏิบัติในสังคมประจำวันของเด็ก ทฤษฎีแห่งความหมายนี้เป็นที่ยอมรับว่า เป็นทฤษฎีที่เหมาะสมในการนำมาเอาไปสอนคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวางในปัจจุบันนี้ (ประไพจิต เนติศักดิ์. 2529 : 37 - 38)

วรณี โสมประยูร ได้สร้างรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ขึ้นซึ่งผลของการทดลองสอนจะสอดคล้องกับทฤษฎีการสอน และทฤษฎีการเรียนรู้ 8 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีเชื่อมโยงจิตสำนึก (Apperception) ของแฮร์บาร์ต (Herbert) เน้นการรับรู้ ได้รับความสนใจ และสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้เรียนเสียก่อนด้วยกิจกรรม สื่อการเรียน หรือสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นกระบวนการเชื่อมต่อกับความคิดใหม่เข้าไปในความคิดที่เก็บสะสมไว้

2. ทฤษฎีเชื่อมโยงสถานการณ์จากสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนอง (Connectionism) ของธอร์นไดค์ (Thorndike) เป็นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียนในแต่ละชั้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยกฎการเรียนรู้ 3 กฎ ดังนี้

2.1 กฎของการฝึกหัดและการกระทำซ้ำ (The Law of Exercise or Repetition) กล่าวคือ ยิ่งมีการตอบสนองสิ่งเร้ามากและบ่อยครั้งเท่าไร สิ่งนั้นย่อมจะอยู่คงนานเท่านั้น แต่หากไม่ปฏิบัติ ตัวเชื่อมนั้นจะอ่อนกำลังลง

2.2 กฎแห่งผล (Law of Effect) บางทีเรียกว่า หลักของความพึงพอใจและ ความเจ็บปวด (Pleasure - pain Principle) การตอบสนองจะมีกำลังขึ้นหากเกิดความพึงพอใจตามมา และจะอ่อนลงหากเกิดความไม่พอใจ

2.3 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) เมื่อกระแสนประสาทมีความพร้อมที่จะกระทำ และได้กระทำเช่นนั้น จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ แต่ถ้ายังไม่พร้อมและต้องกระทำย่อมก่อให้เกิดความรำคาญ

3. ทฤษฎีเสริมแรง (Operent Conditioning) ของสกินเนอร์ (Skinner) เน้นการแบ่งจุดประสงค์ของการเรียนรู้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ มากมาย ซึ่งแต่ละส่วนจะถูกเสริมแรงเป็นส่วน ๆ ไป และต้องกำหนดจังหวะเวลาในการเสริมแรงให้เหมาะสม

4. ทฤษฎีฝึกสมอง (Mental Discipline) ของเพลโต (Plato) เน้นการพัฒนาสมองโดยสอนให้เข้าใจและฝึกฝนมาก ๆ จนเกิดเป็นทักษะ และความคงทนในการเรียนรู้หลังจากนั้นก็สามารถถ่ายโยงไปใช้ได้โดยอัตโนมัติ

5. ทฤษฎีการสรุป (Generalization Theory) ของจัตต์ (Judd) เน้นการสรุปเรื่องจากประสบการณ์ที่ได้รับ

6. ทฤษฎีการหยั่งรู้ยังเห็น (Insight into the Configuration of a Perceived Situation) เป็นทฤษฎีถ่ายโยงความรู้ของกลุ่มนักจิตวิทยาสนาม (Gestalt-Field Psychologists) อาทิ Wolfgang Kohler ซึ่งทฤษฎีนี้เน้นผู้เรียนสามารถศึกษาวิเคราะห์ด้วยลักษณะการหยั่งรู้ได้ด้วยกระบวนการสืบสวนสอบสวน และการค้นพบด้วยตัวผู้เรียนเอง สามารถสร้างรายละเอียดเนื้อหาให้เป็นโครงสร้างรวมได้

7. ทฤษฎีการผ่อนคลาย (Sugestopedia) เน้นเรื่องความสุข

8. ทฤษฎีการสอนแบบธรรมชาติ (The Natural Approach) เน้นเรื่อง การเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนได้สัมผัสสื่อตามธรรมชาติและนำสถานการณ์เป็นจริงตามธรรมชาติมา สร้างโจทย์ปัญหา (วรรณิ โสมประยูร. 2536 : 20)

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนควรนำทฤษฎี การสอนคณิตศาสตร์มาใช้ในการสอน เพื่อให้นักเรียนได้เกิดความรู้ ความเข้าใจในหลักการ ความคิดรวบยอด และทักษะการคิดคำนวณ แต่ละเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียนได้อย่างถูกต้อง ประณีต แม่นยำและรวดเร็ว

1.4 หลักการสอนคณิตศาสตร์

การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา มีหลักเพื่อควรพิจารณาเป็นแนวทางใน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู กิจกรรมที่จัดขึ้นนั้นต้องมุ่งสนองความต้องการ ความสนใจ ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนเป็นหลัก บุญทัน อยู่ขมบุญ ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1.4.1 สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก คือ พร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญาและความพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องมีการทบทวน ความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกันจะช่วยให้เด็กเกิด ความเข้าใจมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี

1.4.2 การจัดกิจกรรมการสอนต้องจัดให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความ สนใจ และความสามารถของเด็ก เพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง

1.4.3 ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่าวิชาอื่น ๆ ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา

1.4.4 การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มก่อน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัยและความ สามารถของแต่ละคน

1.4.5 วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่ต้องเรียนไปตามลำดับขั้น การสอน เพื่อสร้างความเข้าใจในระยะเริ่มแรกจะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่ เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสนจะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอน การสอนจะ เป็นไปตามลำดับขั้นตอนทีละขั้น

1.4.6 การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่า จัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร

1.4.7 เวลาที่ใช้ในการสอน ควรจะใช้ระยะเวลาพอสมควร ไม่นานจนเกินไป

1.4.8 ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ ให้เด็กได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ ตามความถนัดของตน และให้อิสระในการทำงานแก่เด็ก สิ่งสำคัญประการหนึ่ง คือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่เด็กในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ถ้าเกิดมีขึ้นจะทำให้เด็กพอใจในการเรียนวิชานี้ เห็นประโยชน์และคุณค่า ย่อมจะสนใจมากขึ้น

1.4.9 การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียน มีการวางแผนร่วมกันกับครู เพราะจะช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจในการสอน และเป็นไปตามความพอใจของเด็ก

1.4.10 การสอนคณิตศาสตร์จะดี ถ้าเด็กมีโอกาสทำงานร่วมกันหรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้า สรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ แก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเองร่วมกับเพื่อน ๆ

1.4.11 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ จึงจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไปแก่เด็ก

1.4.12 นักเรียนระดับประถมศึกษาอยู่ในระหว่างอายุ 6 - 12 ปี จะเรียนได้ดีเมื่อเริ่มเรียนโดยใช้ของจริง อุปกรณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรม นำไปสู่นามธรรมตามลำดับ จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มีใจจดจ่อเช่นการสอนในอดีตที่ผ่านมา ทำให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้

1.4.13 การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถาม เป็นเครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

1.4.14 ไม่ควรจำกัดวิธีคิดคำนวณคำตอบของเด็ก แต่ควรแนะนำวิธีคิดที่รวดเร็วและแม่นยำให้ในภายหลัง

1.4.15 ฝึกให้เด็กรู้จักตรวจเช็คคำตอบด้วยตนเอง (บุญทัน อยู่ชมบุญ. 2529 : 24 - 25)

✕ นอกจากนี้ สมจิต ชีวปรีชา ได้กำหนดหลักการสอนคณิตศาสตร์ปัจจุบัน ไว้อีกหลายประการคือ

1.4.16 จัดเนื้อหาโครงสร้างของคณิตศาสตร์ให้ต่อเนื่องกันตั้งแต่ ระดับประถมศึกษา ถึงระดับมัธยมศึกษา หรือมหาวิทยาลัย

1.4.17 ควรใช้สื่อการสอน เนื่องจากสื่อการสอนเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนเกิด ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น เกิดการเรียนรู้ที่ถาวร

1.4.18 ใช้สัญลักษณ์ใหม่ ๆ แทนความหมายของเรื่องราวและถ้อยคำคณิตศาสตร์ ปัจจุบันเน้นคณิตศาสตร์ในลักษณะที่เป็นนามธรรม ดังนั้นการเริ่มสอนจะต้องให้เข้าใจเนื้อหาแต่ละ เรื่องเป็นอย่างดี แล้วจึงใช้สัญลักษณ์หรือถ้อยคำที่เป็นภาษาคณิตศาสตร์

1.4.19 ใช้วิธีอุปนัยในการสรุปหลักเกณฑ์และบทเรียน แล้วนำความรู้ไปใช้ด้วย วิธีนรนัย

1.4.20 จัดการสอนเพื่อให้เกิดความรู้ถาวร เมื่อผู้เรียนได้แนวความคิดที่ถูกต้อง แล้วจึงทำแบบฝึกหัด คำนวณอย่างมีหลักเกณฑ์ ฝึกคิดอย่างมีเหตุผลและถูกต้องจนทำให้เกิดความรู้ ที่ถาวรขึ้น

1.4.21 ควรจัดบทเรียนให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน (สมจิต ชีวปริชา. 2529 : 11 - 16)

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าว พอสรุปได้ว่า ในการสอนคณิตศาสตร์นั้น จะต้องมีการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน จัดเนื้อหาให้สัมพันธ์และต่อเนื่องกับประสบการณ์เดิม เหมาะสมกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน มีเทคนิคในการสอนอย่างมีระบบเป็นไปตามลำดับขั้นเพื่อให้เกิดความรู้ถาวร ใช้สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพเน้นให้ผู้เรียนมีความ เข้าใจและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ จนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ อย่างมีความสุข

1.5 จิตวิทยาที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์

หลักจิตวิทยาเป็นรากฐานสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพราะวิธี สอนเป็นการนำหลักจิตวิทยาไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ดังนั้นในการสอนครูควร คำนึงถึงจิตวิทยาก่อนในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

สุรัชย์ ขวัญเมือง ได้กล่าวถึงจิตวิทยาที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1.5.1 ให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนที่จะสอนอยู่เสมอ

1.5.2 สอนจากสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์ หรือได้พบเห็นอยู่เสมอ

1.5.3 สอนให้เด็กเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับ

ส่วนย่อยและส่วนใหญกับส่วนใหญ่

1.5.4 สอนจากง่ายไปยาก

1.5.5 ให้นักเรียนเข้าใจหลักการ และวิธีที่จะใช้หลักการ

1.5.6 ให้เด็กฝึกกระทำหลาย ๆ ครั้งจนกว่าจะคล่อง และมีการทบทวนอยู่เสมอ

1.5.7 ต้องเรียนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม โดยเริ่มแรกสอนโดยการให้ของจริง รูปภาพ และอื่น ๆ แล้วจึงค่อยนำไปสู่สัญลักษณ์

1.5.8 ควรให้กำลังใจเด็กเพื่อให้เกิดความพยายาม อันเป็นพื้นฐานของความสำเร็จ

1.5.9 คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (สุรัชย์ ขวัญเมือง. 2522 : 22)

1.6 ประโยชน์ของคณิตศาสตร์

วรณี โสภประยูร ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ควรให้นักเรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจรักที่จะเรียนคณิตศาสตร์และยอมรับว่าความรู้ที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ มีประโยชน์คุ้มค่ากับการอดทนในการเรียนรู้ ซึ่งพอสรุปให้เห็นประโยชน์ของคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

1.6.1 คณิตศาสตร์มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อขาย การดูเวลา การนับจำนวน ล้วนต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

1.6.2 คณิตศาสตร์ช่วยให้เข้าใจโลก คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์เข้าใจและรู้จักปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น ทิศทางลม ฤดูกาล แรงดึงดูดของโลก โดยการอธิบายและคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

1.6.3 คณิตศาสตร์ช่วยสร้างเจตคติที่ถูกต้องทางการศึกษา คณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลด้วยตนเอง รู้จักแก้ไขให้ถูกต้องเมื่อพบสิ่งที่ผิดและรู้จักนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

1.6.4 คณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจาก การเรียนวิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง เพราะต้องอาศัยความสามารถในการสังเกตอย่างถี่ถ้วน การวัดที่ระมัดระวัง และการคิดเลขที่ถูกต้อง

1.6.5 คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมส่วนหนึ่ง ที่คนรุ่นก่อนคิดสร้างสรรค์ และถ่ายทอดมาสู่คนรุ่นหลัง การศึกษาคณิตศาสตร์จึงเป็นการศึกษาวัฒนธรรม อารยธรรม และความก้าวหน้าของมนุษย์ (วรณี โสภประยูร. 2526 : 229)

รวีวรรณ ฐมชัย ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ทางจิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ประมวลความสำคัญอย่างเด่นชัดได้ดังนี้

1. ความเป็นผู้มีไหวพริบและปฏิภาณดีขึ้น คุณประโยชน์ที่มีผลสะท้อนแก่ผู้เรียน ทั้งโดยตรงและทางอ้อมก็คือ การที่ผู้เรียนมีไหวพริบ เฉลียวฉลาดและปฏิภาณดีขึ้น ทั้งนี้ เพราะในการทำโจทย์แบบฝึกหัดทางคณิตศาสตร์นั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องอาศัยคุณสมบัติที่จำเป็น หลายประการ เช่น คุณสมบัติในการอ่าน ดีความ สรุปลความ รวมทั้งต้องใช้เทคนิคนานาประการ ในการแก้ปัญหาโจทย์ให้สำเร็จ เพื่อให้ได้คำตอบที่ออกมาโดยสมบูรณ์
2. ความเป็นผู้มีนิสัยละเอียดอ่อนและสุ่มรอบคอบ ในการทำแบบฝึกหัดหรือโจทย์ คณิตศาสตร์นั้น คุณลักษณะที่สำคัญจะขาดเสียไม่ได้ ก็คือความละเอียดรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิด ความผิดพลาดใด ๆ หรือทำแบบฝึกหัดผิด ๆ ผู้ที่ทำแบบฝึกหัดหรือโจทย์ทั้งหลาย จำต้องมีความ สุ่มรอบคอบและละเอียดถี่ถ้วน ต้องไม่มั่วง่าย ใจร้อนหรือสะเพร่า ดังนั้นผู้ที่เรียนคณิตศาสตร์ จะได้ฝึกฝนให้เกิดคุณลักษณะผู้มีอุปนิสัยละเอียด รอบคอบ และมีความสุขุมเกิดขึ้นทีละน้อย ๆ โดยไม่รู้สีกตัว ซึ่งนับว่าอุปนิสัยที่ดีงามอันพึงมีประจำในแต่ละบุคคล ทั้งนี้เพราะคุณลักษณะนิสัย นี้จะช่วยให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิต อยู่ในสังคม ตลอดจนการปฏิบัติงานในหน้าที่ต่าง ๆ กัน
3. ความเป็นผู้มีเหตุผลมีวิจารณญาณในการเรียนคณิตศาสตร์ คุณประโยชน์อีก ประการหนึ่งที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียน คือคุณลักษณะความเป็นผู้มีเหตุผลที่จะค่อย ๆ สะสมทีละน้อย ให้เกิดขึ้นโดยไม่รู้สีกตัว ซึ่งคุณสมบัตินี้เป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งในยุคสังคมปัจจุบัน (รวีวรรณ ฐมชัย, 2534 : 265 - 267)

จากประโยชน์ของคณิตศาสตร์ดังกล่าว พบว่าประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์ นอกจากจะช่วยในการดำรงชีวิตประจำวันและเป็นมรดกทางวัฒนธรรมแล้ว การเรียนคณิตศาสตร์ ยังช่วยพัฒนาคุณสมบัติที่จำเป็นหลายประการ เช่น ความเป็นผู้มีไหวพริบ ปฏิภาณ มีความละเอียด สุ่มรอบคอบมีเหตุผลและมีวิจารณญาณให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนอันจะช่วยให้เกิดประโยชน์ในการ ดำรงชีวิตอยู่ในสังคม ตลอดจนการปฏิบัติงานในหน้าที่ต่าง ๆ ต่อไป

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ดังกล่าว สรุปได้ว่าในการจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถพื้นฐาน 3 ด้าน คือ มีความเข้าใจในหลักการและความคิดรวบยอด มีทักษะและความสามารถในการคิดคำนวณ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาหรือการนำไปใช้ ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้

บรรลุผลดังกล่าว ครูผู้สอนควรทำการศึกษาลัทธิสูตร วางแผนการสอนเป็นลำดับขั้นอย่างมีระบบ นำทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ หลักการสอนคณิตศาสตร์ และจิตวิทยา มาใช้ในการสอน มีการถ่ายโยงการเรียนรู้ สอนจากของจริงไปสู่ของจำลอง ภาพและสัญลักษณ์จนเกิดความเข้าใจ สอนจากง่ายไปยาก มีการทำแบบฝึกหัดมากพอจนเกิดทักษะ ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรม มีเกมเพลงประกอบการสอน ซึ่งนอกจากจะทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ยังทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย

1.7 หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

หลักสูตร พ.ศ. 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้จัดหมวดประสบการณ์ให้นักเรียนเป็น 5 กลุ่ม วิชาคณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับวิชาภาษาไทย จัดอยู่ในกลุ่มทักษะ ซึ่งถือว่าเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ อันแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของวิชาทั้งสองในฐานะ เป็นวิชาพื้นฐานในการเรียนวิชาอื่น ๆ ดังนั้นในหลักสูตรจึงกำหนดให้ในระยะเริ่มแรกของการเข้ารับการศึกษาอัตราเวลาเรียนของวิชาในกลุ่มนี้จึงสูงกว่าอัตราเรียนของวิชาในกลุ่มอื่น คือ ในชั้น ป.ศ.1 - ป.ศ.2 อัตราเวลาเรียนกลุ่มทักษะมีประมาณร้อยละ 50 ในขณะที่กลุ่มอื่นมีอัตราเวลาเรียนไม่เกินประมาณร้อยละ 25 ในชั้น ป.ศ.3 - 4 อัตราเวลาเรียนกลุ่มทักษะมีประมาณร้อยละ 35 ในขณะที่กลุ่มอื่นมีอัตราเวลาเรียนไม่เกินร้อยละ 25 เช่นเดียวกัน ส่วนในชั้น ป.ศ.5 - ป.ศ.6 ถือว่านักเรียนมีพื้นฐานพอสมควรแล้ว จึงกำหนดอัตราเวลาเรียนไว้ประมาณร้อยละ 25 (ดวงเดือน อ่อนน้อม. 2535 : 1 - 2)

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาประกอบด้วยพื้นฐานทางจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ การเรียนการสอนจึงเน้นในด้านพัฒนาความคิด ความเข้าใจโดยใช้กิจกรรมของจริงเป็นอุปกรณ์ ทั้งนี้การจัดประสบการณ์ในการเรียนการสอน ควรคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน (กรมวิชาการ. 2534 : 16)

จุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

จากหนังสือหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ จึงต้องปลูกฝังให้ผู้นเรียนมีคุณลักษณะดังนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน (กรมวิชาการ, 2532 : 18)

ตาราง 1 กรอบจุดประสงค์การเรียนรู้กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ใน ป.02 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สมรรถภาพ	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. ความรู้ความเข้าใจ	1. มีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน
2. ทักษะการคิดคำนวณ	2. มีทักษะการคิดคำนวณ
3. กระบวนการทางคณิตศาสตร์	3. มีความสามารถในการจำแนก 4. มีความสามารถในการจัดกลุ่ม 5. มีความสามารถในการหาความสัมพันธ์ 6. มีความสามารถสร้างข้อสรุปมีเหตุผล
4. การแก้ปัญหา	7. มีความสามารถในการนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันมาตั้งเป็นโจทย์คณิตศาสตร์ 8. มีความสามารถในการแก้ปัญหา

ตาราง 1 (ต่อ)

สมรรถภาพ	จุดประสงค์การเรียนรู้
5. เจตคติต่อคณิตศาสตร์	9. เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ 10. มีความรู้สึกรักในการใช้คณิตศาสตร์ อย่างมีความหมาย
6. การนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	11. ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
7. ใช้คณิตศาสตร์ในวิชาอื่น ๆ	12. ประยุกต์ความคิดและรูปแบบทาง คณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้าง ความเข้าใจและแก้ปัญหาในวิชาอื่น
8. ทักษะการปฏิบัติ	13. มีทักษะการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์

(กรมวิชาการ. 2533 : 123)

1.8 ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

การสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรดังเห็นได้จากการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับประถมศึกษา โดยการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2535 ทั่วประเทศสรุปได้ว่า ในด้านคณิตศาสตร์ มีผลการประเมินด้อยกว่าวิชาอื่น ๆ และมีนักเรียนที่ต้องปรับปรุงจำนวนสูงกว่าด้านอื่น ๆ คือ มีจำนวนถึง 12.27 (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ. 2537 : 1) แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่บรรลุผลเป็นที่น่าพอใจซึ่งเกิดจากปัญหาต่าง ๆ ดังนี้

1. ปัญหาจากผู้บริหาร ผู้บริหารเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในโรงเรียน แต่จากการศึกษาพบว่า ผู้บริหารมีปัญหาในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ผู้บริหารไม่เข้าใจธรรมชาติวิชาคณิตศาสตร์

1.2 ผู้บริหารไม่สนใจติดตามข่าวคราวการเคลื่อนไหวของคณิตศาสตร์

ทั้งด้านหลักสูตรและวิธีการสอน

1.3 ผู้บริหารไม่สนับสนุนครูผู้สอนให้ใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน

1.4 ผู้บริหารจัดครูเข้าสอนไม่เหมาะสม

1.5 ผู้บริหารจัดให้ครูสอนคณิตศาสตร์สอนนักเรียนมากเกินไปและจำนวน

ชั่วโมงที่สอนก็มากจนไม่มีเวลาตรวจแบบฝึกหัด

2. ปัญหาด้านเนื้อหาหลักสูตร การที่หลักสูตรเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมทำให้ครูที่มึพื้นฐานความรู้รุ่นเก่า ไม่สามารถสอนตามหลักสูตรใหม่ได้ แม้จะมีการอบรมครูแล้วก็ตาม (ยุพิน พิพิธกุล, 2519 : 1 - 4)

3. ปัญหาทางด้านครูผู้สอน

ฉวีวรรณ กิรติกร ได้กล่าวถึงปัญหาทางด้านครูผู้สอนจากการรวบรวมผลการใช้หลักสูตรไว้ดังนี้

3.1 ครูไม่ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร คู่มือครูและการวัดผลและประเมินผลครูใช้วิธีสอนไม่ถูกต้องและใช้วิธีอธิบายความรู้มากที่สุดรองลงไปคือการฟังผู้เรียน นอกจากนั้นมีการถามนักเรียน ตอบคำถาม เขียนกระดานดำ ตรวจงานนักเรียนและชมเชย มีครูส่วนน้อยที่มีกิจกรรมร่วมกับนักเรียน ครูพัฒนาตนเองในด้านการปฏิบัติตนและการพัฒนาการเรียนการสอนไม่มากเท่าที่ควร ครูส่วนใหญ่ไม่เปลี่ยนแปลงวิธีการสอน ไม่เคยศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ ไม่ใช้คู่มือครู และไม่เคยเตรียมการสอน ครูส่วนหนึ่งขาดสื่อการเรียนการสอน ไม่มีความรู้เกี่ยวกับการผลิตและการใช้สื่อการเรียนการสอน ไม่นำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูไม่สนใจความรู้เกี่ยวกับนักเรียนในเรื่องความเจริญงอกงาม การพัฒนาความพร้อมวุฒิภาวะ ความต้องการและความสนใจตลอดจนเจตคติ

3.2 การปกครองควบคุมชั้นเรียนไม่ถูกต้อง บรรยายภาสการเรียนการสอน หรือความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนมีลักษณะที่ครูเป็นศูนย์กลาง

3.3 ครูไม่มีความรู้เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ และไม่เคยได้รับการนิเทศ

3.4 โรงเรียนที่มีขนาดเล็ก มีครูเป็นจำนวนน้อยเกิดปัญหาทางปฏิบัติหลายประการ เช่น ครูไม่ครบชั้นเรียน ครูคนหนึ่งต้องสอนมากกว่าหนึ่งชั้นเรียน ทำให้ต้องทำงานด้านอื่น ๆ เช่น การออกข้อสอบ การทำงานธุรการ และการทำหน้าที่ครูประจำชั้นเป็น 2 เท่า ของการสอนชั้นเดียว ทำให้การเตรียมการสอนและการประเมินผลการสอนเป็นไปด้วยความยากลำบาก ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ต่ำกว่าโรงเรียนขนาดปกติ (ฉวีวรรณ กীরติกร. 2527 : 561 – 563)

4. ปัญหาทางด้านผู้เรียน

สมจิต ชีวปรีชา ได้สรุปปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกิดจากเด็กนักเรียนไว้ดังนี้

- 4.1 นักเรียนคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่เป็น
- 4.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือการบ้านไม่ได้
- 4.3 นักเรียนไม่สนใจและไม่ตั้งใจเรียน
- 4.4 นักเรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้ต่างกัน
- 4.5 นักเรียนขาดทักษะการคิดคำนวณ
- 4.6 นักเรียนมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

5. ปัญหาจากสิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมมีส่วนทำให้พฤติกรรมของนักเรียนเปลี่ยนแปลงไป เช่น ที่โรงเรียน ไม่อยากเรียนหนังสือ ดิทยาเสพติด ลักขโมย เป็นต้น (สมจิต ชีวปรีชา. 2529 : 28 – 29)

จากปัญหาดังกล่าวพอสรุปได้ว่า ปัญหาที่สำคัญของการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำ คือ ปัญหาที่เกิดจากครู และปัญหาทางด้านนักเรียน ซึ่งปัญหาดังกล่าวหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้แก่ กระทรวงศึกษาธิการ และสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ได้พยายามแก้ไขตลอดมา เพื่อให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ บรรลุผลตามหลักสูตร เช่น การจัดอบรมครู การส่งเสริมการใช้สื่อการเรียนการสอน การนิเทศในโรงเรียน เป็นต้น แต่ยังไม่ประสบผลสำเร็จ จึงสมควรที่จะศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำวิธีสอน สื่อการเรียนการสอน เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพต่าง ๆ มาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นต่อไป

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอน

ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาและการสอนอย่างหนึ่ง มีผู้ให้ความหมายของการสอนไว้ดังนี้

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houston and others. 1972 : 10 - 15) ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอนหมายถึงชุดของประสบการณ์ที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้สัมฤทธิ์ตามจุดมุ่งหมายเฉพาะ

ฟิลิปส์ และเคฟเฟอร์ (Philips and Kapfer. 1972 : 3 - 10) อธิบายว่าชุดการสอนเป็นรูปการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ จนบรรลุถึงพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่น่าสนใจมาสร้างชุดการสอนนั้น ได้มาจากขอบเขตของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เนื้อหานั้นต้องตรง สามารถสื่อความหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

ประหยัด จีระวรพงศ์ กล่าวถึงชุดการสอนว่า ชุดการสอนคือ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เลือกสรรแล้ว อันประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลาย ตลอดจนกิจกรรมต่าง ๆ ที่รวบรวมไว้เป็นระเบียบในกล่องการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากประสบการณ์ทั้งหมดนี้ได้อย่างได้ผลยิ่งขึ้น (ประหยัด จีระวรพงศ์. 2521 : 169)

วาสนา ขาวหา ได้กล่าวถึงชุดการสอนไว้ว่า หมายถึง การวางแผนการเรียนการสอนโดยใช้สื่อต่าง ๆ ร่วมกัน (Multi Media Approach) หรือหมายถึงการใช้สื่อประสม (MultiMedia) เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้โดยจัดไว้เป็นชุดในลักษณะของหรือกล่อง (วาสนา ขาวหา. 2522 : 32)

ไชยยศ เรืองสุวรรณ ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอนหมายถึง ระบบการนำสื่อผสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ชุดการสอนนิยมจัดไว้ในกล่องหรือซองแบ่งเป็นหมวด ๆ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 151)

ลัดดา ศุขปรีดี ได้กล่าวถึงชุดการสอนว่า ชุดการสอน คือการจัดโปรแกรมการสอนโดยใช้สื่อหลายชนิดร่วมกันหรือที่เรียกว่าระบบสื่อประสม (Multi Media System) เพื่อสนองจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และให้เกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอน (ลัดดา ศุขปรีดี. 2523 : 29)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่น ๆ ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอนเป็นสื่อประสมที่ได้จากระบบการผลิต และการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่น ๆ . 2523 : 114)

วิชัย วงษ์ใหญ่ ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการสอนหมายถึงระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน และมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกอย่างหนึ่งอาจเพื่อก่อให้เกิดการเสาะแสวงหา อันนำไปสู่ความเข้าใจลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายผิด สื่อการเรียนเหล่านี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า สื่อประสมที่เรานำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2525 : 185)

อานวย เลิศชัยนติ และคนอื่น ๆ กล่าวถึงชุดการสอนว่า ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ที่จัดรวมไว้ด้วยองค์ประกอบทางการศึกษาที่สำคัญ 3 อย่าง คือ จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล การจัดการเรียนการสอนเรื่องต่าง ๆ หรือรายวิชาต่าง ๆ โดยใช้เทคนิคของชุดการสอนจะเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อความต้องการ ความถนัด ความสนใจ และความแตกต่างของผู้เรียน (อานวย เลิศชัยนติ และคนอื่น ๆ. 2526 : คานา)

เสาวณีย์ สิกขบัณฑิต ได้กล่าวถึงชุดการสอนว่า ชุดการสอนเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อันประกอบด้วย วัตถุประสงค์ เนื้อหา และวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายไว้เป็นชุด ๆ (จะใส่เป็นกล่อง หรือชุด หรือถุง หรือห่อก็ได้ เพื่อจัดกิจกรรมให้เกิดการเรียนรู้ (เสาวณีย์ สิกขบัณฑิต. 2528 : 291)

จากความหมายดังกล่าวมานี้ สรุปได้ว่า ชุดการสอน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ระบบสื่อประสมที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของผู้เรียน แต่ละหน่วยอันประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลาย ตลอดจนกิจกรรมต่าง ๆ ที่รวมรวมไว้เป็นระเบียบในกล่องหรือซอง เพื่อเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน แต่ละคนให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้เกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอน

เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยครูเป็นผู้ควบคุมกระบวนการ

หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการผลิตชุดการสอน

หลักการและทฤษฎีที่สำคัญพื้นฐานในการสร้างชุดการสอน คือ

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เพราะถือว่าการสอนนั้นไม่สามารถขึ้นผู้เรียนให้เป็นแม่พิมพ์เดียวกันได้ในเวลาที่เท่ากัน เพราะผู้เรียนจะเรียนรู้ตามวิถีทางของเขาและใช้เวลาเรียนในเรื่องหนึ่ง ๆ ที่แตกต่างกันไป ความแตกต่างเหล่านี้มี ความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability) สติปัญญา (Intelligence) ความต้องการ (Need) ความสนใจ (Interest) ร่างกาย (Physical) อารมณ์ (Emotion) และสังคม (Social) ด้วยเหตุผลที่คนเรามีความแตกต่างกันดังกล่าว ผู้สร้างชุดการสอนจึงพยายามที่จะหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้น ๆ ซึ่งวิธีที่เหมาะสมที่สุดวิธีหนึ่ง ก็คือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการจัดการสอนตามเอกัตภาพหรือการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามความแตกต่างของแต่ละคน

2. การนำเสนอสื่อประสมมาใช้ (Multi - media Approach) เป็นการนำเอาสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบ ความพยายามอันนี้ก็เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งให้ความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่าง ๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้

3.1 เข้าร่วมกิจกรรมด้วยตนเอง

3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเองว่าถูกหรือผิดได้ทันที

3.3 มีการเสริมแรง คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ดีใจที่ตนเองทำได้ถูกต้องเป็นการให้กำลังใจที่จะเรียนต่อไป ถ้าตนเองทำไม่ถูกต้องจะได้ทราบว่าที่ถูกต้องนั้นคืออะไรจะได้ไตร่ตรองพิจารณาทำให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอย หรือสิ้นหวังในการเรียนเพราะเขาจะมีโอกาสที่จะสำเร็จได้เหมือนคนอื่นเหมือนกัน

3.4 เรียนรู้ไปทีละขั้น ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) เป็นการนำเอาการวิเคราะห์ระบบมาใช้ โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการสอนจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบ จะต้องมีการตรวจเช็คทุกขั้นตอนและทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้ จึงจะนำออกใช้ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 292 - 293)

ประเภทของชุดการสอน

ชม ภูมิภาค ได้แบ่งชุดการสอนตามลักษณะการใช้งาน แบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูได้ใช้ประกอบการสอนแบบบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทให้ครูพูดน้อยลงและเป็นโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากเป็นชุดการสอนที่ครูเป็นผู้ใช้บางครั้งจึงเรียกว่า "ชุดการสอนสำหรับครู" ชุดการสอนประกอบการบรรยายจะมีเนื้อหาเพียงอย่างเดียว โดยแบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยาย และประกอบกิจกรรมตามลำดับขั้น สื่อที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน, สไลด์ประกอบเสียงบรรยายในเทป, แผนภูมิ, แผนภาพ, ภาพยนต์ โทรทัศน์ และกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้อภิปรายตามปัญหาและหัวข้อที่ครูกำหนดให้ เพื่อความเรียบร้อยในการใช้ชุดการสอนประเภทนี้มักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดพอเหมาะกับจำนวนสื่อการสอน อย่างไรก็ตามหากเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่เกินไป หรือราคาแพงเกินไป แดกหรือเสียง่าย และเป็นสิ่งมีชีวิตจะไม่ได้ไว้ในชุดการสอน แต่จะกำหนดไว้ในส่วนที่เกี่ยวกับสิ่งที่ครูต้องตระเตรียมล่วงหน้าก่อนทำการสอนใน "คู่มือครู" วัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นนิยมจัดไว้ในห้องปฏิบัติการ เช่น ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หรือในห้องวิชาการ เช่น ห้องสังคมศึกษา เป็นต้น

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ชุดการสอนแบบนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกันและอาจจัดการเรียนในรูปแบบของศูนย์การเรียนรู้ ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบด้วยชุดการสอนย่อย ที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้นเพื่อการเรียนอาจจะจัดในรูปแบบของรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้วผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันและกันได้เองระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

หากมีปัญห ผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละสัปดาห์แล้ว ผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนรู้เสริมเพื่อระลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้

3. ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญห ผู้เรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันที ในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ ชุดการสอนแบบนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปได้จนสุดความสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น อันเป็นการถูกต้องและยุติธรรมในการจัดการเรียน การสอนในปัจจุบันนี้ชุดการสอนแบบนี้ บางครั้งก็เรียกบทเรียนโมดูล (Instructional Module) (ชม ภูมิภาค. 2524 : 101 - 102)

วาสนา ชาวหา แบ่งประเภทของชุดการสอน ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนสำหรับครูใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือชั้นเรียน ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ที่ครูจะใช้เสนอความรู้ให้แก่ นักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในเวลาเดียวกัน สิ่งที่บรรจุอยู่ในกล่องหรือซองของชุดการสอนประเภทนี้ คือ

1.1 คู่มือครูซึ่งเปรียบเสมือนแผนการสอนหรือบันทึกการสอนของครูประกอบด้วย

1.1.1 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.1.2 รายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา

1.1.3 การดำเนินกิจกรรมหรือวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุถึงพฤติกรรม

ขั้นสุดท้าย (Terminal Behaviors) นั่นคือขั้นตอนการสอน

1.1.4 รายการบอกชนิดของสื่อการเรียนการสอนตามลำดับ

1.1.5 คำแนะนำการใช้สื่อการเรียนการสอนตามลำดับ

1.1.6 หนังสือประกอบการค้นคว้าสำหรับครู

1.2 สื่อการเรียนการสอน (Instructional Media) ที่ใช้ประกอบการสอน เพื่อให้บรรลุความมุ่งหมาย สื่อการเรียนการสอนนี้มีหลายชนิด เช่น รูปภาพ แผนภูมิ เทป สไลด์ หรืออื่น ๆ ซึ่งแต่ละชนิดจะส่งเสริมการเรียนการสอนให้ได้ผลและได้รับการเลือกสรรมาแล้วอย่างเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

1.3 แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

1.4 แบบทดสอบที่ใช้ทดสอบก่อนและหลังการเรียนการสอน

เนื่องจากชุดการสอนประเภทนี้ครูเป็นผู้ใช้ จึงมักเรียกสั้น ๆ ว่า "ชุดการสอน"

(Teaching Package)

2. ชุดการสอนสำหรับนักเรียน เรียนตามลำพัง (Independent Study)

เป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยดำเนินขั้นตอนหรือลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ไปตามบัตรคำสั่ง ชุดการเรียนประเภทนี้ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง เนื้อหาวิชา สื่อการเรียนรู้ เครื่องเขียน กระดาษหรือสิ่งอื่น ๆ ที่ระบุในบัตรคำสั่งครบตามจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

ชุดการเรียนประเภทนี้จะใช้ร่วมกับการจัดสภาพการเรียนการสอนเป็นศูนย์การเรียน

(Learning Centre)

3. ชุดการเรียนสำหรับนักเรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ เช่นเดียวกับชุดการเรียนประเภทที่ 2 แต่สิ่งที่สำคัญในชุดการเรียนประเภทนี้คือบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook)

ชุดการเรียนประเภท 2 และ 3 เป็นชุดการสอนที่นักเรียนเป็นผู้ใช้เพื่อการเรียนรู้ ดังนั้นจึงมักใช้คำว่า "ชุดการเรียน" (Learning Package) (วาสนา ขาวหา. 2522 : 32 - 34)

ประหยัด จิระวรพงษ์ ได้จำแนกประเภทของชุดการสอนได้ดังนี้

1. ชุดการสอนประกอบการบรรยาย ได้แก่ ชุดการสอนที่มีจุดประสงค์ให้ครูได้ใช้ประกอบการบรรยายได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งนี้จะมีคู่มืออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติ
2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมหรือแบบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ ชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนในลักษณะศูนย์การเรียน หรือแก้ปัญหาแบบกลุ่มสัมพันธ์ โดยอาศัยบัตรงาน หรือ บัตรคำสั่งสำหรับการปฏิบัติของกลุ่มผู้เรียน
3. ชุดการสอนรายบุคคล ได้แก่ ชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียน เรียนตามอัตราส่วนตัว ตนเอง โดยอาศัยบทเรียนสำเร็จรูปสำหรับการเรียนหรือโมดูล
4. ชุดการสอนทางไกล ได้แก่ ชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองเป็นหลัก ประกอบด้วย สิ่งพิมพ์ แถบเสียง รายการวิทยุ โทรทัศน์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

นอกจากการจำแนกดังกล่าว ยังสามารถจำแนกตามลักษณะเนื้อหาได้อีก 2 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนรายวิชา ซึ่งได้จัดทำรายวิชาต่าง ๆ ไว้เป็นหลายชุดแยกเป็นรายวิชา

2. ชุดการสอนสหวิทยาการ ซึ่งได้จัดทำเป็นเรื่อง ๆ ที่มีวิชาต่าง ๆ มาเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน เป็นต้น (ประหยัด จิระวรพงษ์. 2529 : 244 - 245)

จากการแบ่งประเภทของชุดการสอนดังกล่าว สรุปได้ว่า ชุดการสอน แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ 1. ชุดการสอนสำหรับครู 2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม 3. ชุดการสอนรายบุคคล ซึ่งในการที่ครูจะเลือกชุดการสอนใดจึงขึ้นอยู่กับความเหมาะสมที่เกี่ยวกับลักษณะผู้เรียน สภาพแวดล้อม และเนื้อหาของแต่ละวิชา ตลอดจนวัตถุประสงค์ของครูผู้สอน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการสร้างชุดการสอนประกอบการบรรยายสำหรับครู เพื่อใช้ประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยดำเนินการสอนตามลำดับขั้นการสอนแบบวรรณี ต่อไป

ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างชุดการสอน

แนวความคิดทางทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพ มีอยู่ 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ (Kemp and Dayton. 1985 : 13 - 14)

1. กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นกลุ่มที่ตีความพฤติกรรมมนุษย์ว่าเป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Sitmulus) และการตอบสนอง (Responses) บางที่เรียกว่าการเรียนรู้แบบ S - R สิ่งเร้าก็คือข่าวสารหรือเนื้อหาที่ส่งไปให้ผู้เรียน โดยผ่านกระบวนการเรียนการสอน โปรแกรมการเรียนการสอนอิงหลักการทฤษฎีนี้มาก โดยจะแตกลำดับขั้นการเรียนรู้ออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ และเมื่อผู้เรียนเกิดการตอบสนองก็จะสามารถทราบผลได้ทันทีว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ถ้าตอบสนองถูกต้องก็จะมีเสริมแรง โปรแกรมการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลอิงทฤษฎีนี้มาก

2. กลุ่มเกสตัลท์หรือสนามหรือความรู้ความเข้าใจ (Gestalt, Field or Cognitive Theories) เป็นกลุ่มเน้นกระบวนการความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการจัดกระทำ อันเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของพฤติกรรมมนุษย์ทฤษฎีนี้ถือว่าการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของสติปัญญาและความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์

3. กลุ่มจิตวิทยาทางสังคม หรือ การเรียนรู้ทางสังคม (Social Psychology or Social Learning Theory) เป็นกลุ่มที่ได้รับความสนใจมากขึ้น ทฤษฎีนี้เน้นปัจจัยทางบุคคล สภาพและปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ การเรียนรู้ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการกระทำทางสังคม โดย

เรียนรู้จากประสบการณ์โดยตรงหรือผ่านการเรียนการสอนโดยใช้สื่อ เคมพ์ และเดตัน (Kemp and Dayton. 1985 : 14 - 15) กล่าวว่า ทฤษฎีทั้งสามกลุ่มมีความคล้ายคลึงกันหรือจุดเน้นเกี่ยวกับการออกแบบและการใช้สื่อการเรียนการสอนดังนี้

3.1 แรงจูงใจ (Motivation) หากนักเรียนมีความต้องการ ความสนใจ หรือความปรารถนาที่จะเรียนรู้ ก็จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลสำเร็จ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสร้างให้นักเรียนเกิดความสนใจโดยการเสนอสื่อการเรียนการสอนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจ คือจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมในการเรียนรู้ ซึ่งมีความหมายหรือน่าสนใจสำหรับนักเรียน

3.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักเรียนแต่ละคนต่างมีอัตราและวิธีการเรียนรู้แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดสื่อการสอนจะต้องคำนึงถึงประเด็นนี้ด้วย

3.3 วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ (Learning Objective) ในการจัดการเรียนการสอน หากนักเรียนได้ทราบวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ก็จะทำให้นักเรียนมีโอกาสที่จะบรรลุจุดประสงค์ได้มากกว่าที่ไม่ทราบ นอกจากนี้วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้อย่างยิ่งช่วยในการวางแผนสร้างสื่อการเรียนการสอน คือทำให้ทราบว่าควรบรรจุเนื้อหาอะไรในสื่อ

3.4 การจัดเนื้อหา (Organization of Content) การเรียนรู้จะง่ายขึ้นหากมีการจัดลำดับเนื้อหาสาระในการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นและสมเหตุสมผล

3.5 การจัดเตรียมการเรียนการสอน (Prelearning Preparation) บางครั้งการเรียนรู้เนื้อหาสาระหนึ่ง ๆ จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีมาก่อน ดังนั้นในการสร้างชุดการเรียนการสอนควรคำนึงถึงธรรมชาติและระดับการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม เพื่อที่จะจัดเตรียมความพร้อมให้กับกลุ่มผู้เรียน

3.6 อารมณ์ (Emotion) การเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกของบุคคลพอ ๆ กับความสามารถทางสติปัญญา ดังนั้น ในการสร้างชุดการสอน ควรตอบสนองอารมณ์ซึ่งก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เป็นสำคัญ

3.7 การมีส่วนร่วม (Participation) การเรียนรู้จะบังเกิดผลอย่างรวดเร็วและคงทนหากให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทางสติปัญญาและทางกายภาพและควรจัดเป็นเวลานานกว่าการเรียนรู้โดยการฟังหรือการดู

3.8 การสะท้อนกลับ (Feedback) การเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นหากนักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจ

3.9 การสร้างแรงเสริม (Reinforcement) เมื่อนักเรียนบรรลุผลในการเรียนรู้เนื้อหาสาระใดแล้วก็จะถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องต่อไป ซึ่งการเรียนรู้นี้ก็จะเป็นรางวัลที่สร้างความเชื่อมั่นและส่งผลให้เกิดพฤติกรรมในทางบวกแก่นักเรียน

3.10 การฝึกปฏิบัติและการทบทวน (Practice and Repetition) บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ในเรื่องของความรู้และทักษะได้ จะต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติและการทบทวนอยู่เสมอ ซึ่งจะนำไปสู่ความคงทนในการเรียนรู้

3.11 การนำไปประยุกต์ใช้ (Application) ผลลัพธ์ที่พึงปรารถนาของการเรียนรู้คือ การเพิ่มความสามารถของแต่ละบุคคลในการประยุกต์ หรือ การถ่ายโยงการเรียนรู้ คือสามารถนำไปปรับใช้กับปัญหาหรือสภาพการณ์ใหม่

นอกจากนี้ สาโรจน์ แ่งยัง กล่าวว่าในการผลิตสื่อการสอนเพื่อได้ประสิทธิภาพและประสิทธิภาพที่จะถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนนั้นจำเป็นต้องอาศัยหลักการจากแนวคิดของทฤษฎีทางจิตวิทยาซึ่งสรุปหลักสำคัญได้ดังนี้

1. สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพต้องให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วม ไม่ว่าในการผลิต การใช้ หรือการประเมินผล
2. สื่อการสอนที่ดีต้องสามารถให้ผู้เรียนทราบผลในการเรียนได้ทันที
3. สื่อการสอนที่ดีต้องให้ความรู้แก่ผู้เรียนในขั้นตอนทีละน้อย ๆ จากง่ายไปหายาก
4. สื่อการสอนที่ดีต้องสร้างความสนใจของผู้เรียนและผู้เรียนสามารถตอบสนองได้ทันที
5. สื่อการสอนที่ดีต้องเหมาะสมกับบุคลิกและความสามารถของผู้เรียน
6. สื่อการสอนที่ผลิตสามารถตอบสนองตามหลักการดังกล่าวข้างต้นได้ สื่อนั้นย่อมไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ (สาโรจน์ แ่งยัง, 2529 : 17)

๔. คุณค่าของชุดการสอน

วาสนา ชาวหา ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการสอนสำหรับครูไว้ดังนี้

1. ให้ความสะดวกและสร้างความเชื่อมั่นในตนเองให้แก่ครู
2. ทำให้การเรียนการสอนมีมาตรฐานเดียวกัน นั่นคือนักเรียนได้เรียนรู้ในขอบข่ายและความลึกซึ้งทัดเทียมกัน เพราะการเรียนการสอนที่เป็นไปตามครูแต่ละคนซึ่งมีความสามารถเทคนิคการถ่ายทอดความรู้ และอื่น ๆ ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แตกต่างกันไป ทำให้

มาตรฐานทางการศึกษาไม่เท่าเทียมกันขึ้นอยู่กับครูผู้สอน นักเรียนกลุ่มใดที่ได้ครูเอาใจใส่ต่อการสอน มีการเตรียมการสอนเป็นอย่างดี ก็นับว่าเป็นผู้โชคดี แต่ในทางตรงกันข้ามถ้านักเรียนกลุ่มใดได้ครูที่ไม่สนใจต่อการสอนเท่าที่ควรหรืออาจจะไม่มีความรู้เพียงพอก็ตาม นักเรียนกลุ่มนั้นจะเทียบกับกลุ่มแรกไม่ได้เลย การนำชุดการสอนมาใช้จึงน่าจะแก้ปัญหานี้ได้

3. ทำให้ครูมีเวลาเพียงพอในการที่จะเตรียมการสอน ค้นคว้าเพิ่มเติมให้เป็นไปตามที่ชุดการสอนระบุไว้ เพื่อประสิทธิภาพของการเรียนการสอน รวมทั้งมีเวลาในการตรวจแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ แทนที่จะต้องไปทบทวนเวลาในการทำอุปกรณ์การสอนและโดยเฉพาะครูที่ไม่มีความสามารถในด้านนี้จะเป็ปัญหามาก ในที่สุดจะไม่ยอมใช้สื่อการเรียนการสอนประกอบการสอนเลย หรือสื่อการสอนอาจจะออกมาในรูปที่ไม่น่าสนใจ (วาสนา ชาวหา. 2522 : 33)

ลัดดา สุขปรีดี กล่าวถึงคุณค่าของชุดการสอนดังนี้

คุณค่าของชุดการสอน

1. ชุดการสอนช่วยลดภาระของผู้สอน เมื่อมีชุดการสอนสำเร็จแล้วครูผู้สอนจะดำเนินการสอนตามคำแนะนำที่มีไว้ให้พร้อม ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาทำสื่อการสอนใหม่ทำให้ครูมีเวลาเตรียมการสอน ทดลองและศึกษาค้นคว้าในเนื้อหาตามชุดการสอนกำหนด ทำให้ครูมีประสบการณ์กว้างขวางซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพในการสอนของครู

2. ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในแนวเดียวกัน ครูผู้สอนแต่ละคนย่อมมีความรู้ความสามารถ ในการถ่ายทอดความรู้แตกต่างกันในเรื่องเดียวกันเด็กอาจได้รับความรู้และได้รายละเอียดต่าง ๆ เป็นคนละแนวไม่เท่ากัน ชุดการสอนมีจุดมุ่งหมายชัดเจนที่เป็นพฤติกรรม (Behavioral Objective) มีข้อเสนอแนะกิจกรรมการใช้สื่อการสอน และข้อสอบประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนไว้อย่างพร้อมมูล

3. ชุดการสอนช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการสอนอย่างเชื่อถือได้ เพราะชุดการสอนผลิตขึ้นด้วยวิธีการเข้าสู่ระบบ (System Approach) โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญหลายด้าน เช่น ผู้เชี่ยวชาญวิชาเฉพาะนั้น ๆ นักสถิติสอนศึกษา นักจิตวิทยา ครู ผู้เชี่ยวชาญการวัดผล ผู้เรียน ผู้ปกครอง ร่วมกันผลิตชุดการสอนโดยมีการทดลองใช้และปรับปรุงจนกระทั่งแน่ใจว่าได้ผลดีหลายครั้งในสถานการณ์ที่กำหนดไว้ จึงจะนำออกมาใช้ทั่ว ๆ ไปเพื่อให้แน่ใจว่าครูจะได้ใช้ชุดการสอนในการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ (ลัดดา สุขปรีดี. 2523 : 31 - 32)

ประหยัด จิระวรพงศ์ กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้การสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนมีความมั่นใจในการเรียนการสอน เพราะลดเวลาในการเตรียมล่วงหน้า
2. ช่วยแก้ปัญหาในกรณีพิพาทแคลนครู
3. สามารถถ่ายทอดประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองและมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างแท้จริง จากชุดการสอนรายบุคคล และชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม
5. ช่วยสนับสนุนการจัดการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการสอนเอื้อต่อการใช้ทั้งในแง่เวลาและสถานที่
6. สิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้มีมากที่บูรณาการเป็นอย่างดี จึงทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (ประหยัด จิระวรพงศ์, 2529 : 246)

จากคุณค่าของชุดการสอนดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ชุดการสอนจะให้ความสะดวกและสร้างความเชื่อมั่นแก่ครูผู้สอน ทำให้การเรียนการสอนมีมาตรฐานเดียวกัน ผู้เรียนได้ลงมือกระทำกิจกรรมด้วยตนเองเป็นขั้นตอน และมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างแท้จริง ชุดการสอนประกอบด้วยสื่อที่บูรณาการเป็นอย่างดี มีขั้นตอนการผลิตขึ้นอย่างมีระบบมีการตรวจเช็คทุกขั้นตอน มีความสัมพันธ์สอดคล้องเป็นอย่างดี มีการทดลองใช้และปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้ จึงทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

องค์ประกอบของชุดการสอน

ยุสตัน และคนอื่น ๆ (วาสนา ขาวหา, 2522 : 34 - 35 ; อ้างอิงมาจาก Houston and others, 1972 : 10 - 15) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบต่าง ๆ ของชุดสอนไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) อธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายของชุดการเรียนการสอน สิ่งที่คุณเรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของขบวนการทั้งหมดในชุดการสอน
2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวมที่กำหนดว่าคุณเรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assesment) มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในระดับใดในการเรียนจากชุดการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาสัมฤทธิ์ผลตามความมุ่งหมายเพียงใด การประเมินผลเบื้องต้นนี้อาจอยู่ในรูปของการทดสอบ แบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิกริยาตอบสนองหรือคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือการกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินผลขั้นสุดท้าย (Post-assesment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลหลังจากเรียนแล้ว

ประหยัด จิระวรพงศ์ กล่าวถึงส่วนประกอบของชุดการสอน ดังนี้

1. หัวเรื่อง จะประกอบด้วยชื่อเรื่อง เนื้อหา จุดประสงค์ ระยะเวลา และลักษณะเฉพาะของผู้เรียน เป็นต้น
2. คู่มือ สำหรับผู้จัดทำผู้สอนและผู้เรียนที่ได้ทราบแนวปฏิบัติ และสิ่งที่จะต้องเตรียมหากจำเป็น
3. วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่ สื่อชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาข้อมูล รวมทั้งแบบฝึกปฏิบัติ
4. กิจกรรม ได้แก่ แนวทางในการปฏิบัติหรือการกำหนดขั้นการเรียนการสอน
5. การประเมินผล ได้แก่ การประเมินผลการเรียนรู้จากแบบทดสอบต่าง ๆ แบบฝึกหัดหรือการรายงาน เป็นต้น (ประหยัด จิระพงศ์, 2529 : 246)

สุมานัน รุ่งเรืองธรรม ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอนไว้ 7 ประการ ดังนี้

1. หัวเรื่อง เป็นการแบ่งหน่วยงานออกเป็นส่วนย่อยให้ผู้เรียนได้เข้าใจยิ่งขึ้น ซึ่งหัวเรื่องนั้นต้องตรงกับความต้องการของผู้เรียนและผู้สอน อีกทั้งมีคุณค่าทางด้านการเรียนการสอนตามหลักสูตร

2. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นสิ่งจำเป็นมากซึ่งผู้ใช้ชุดการสอนนั้นจะต้องศึกษาจากคู่มือเป็นอันดับแรก ดังนั้นคู่มือการใช้ชุดการสอนจึงประกอบด้วย

2.1 หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน และจำนวนผู้เรียน

2.2 เนื้อหา สำคัญจากรายละเอียดของเนื้อเรื่องทั้งหมด ควรจะบรรยาย

เนื้อหาอย่างสั้น ๆ และกว้าง ส่วนรายละเอียดควรนำไปรวมไว้ในเอกสารประกอบการเรียน

2.3 ความคิดรวบยอด (Concept) กล่าวถึงหลักการเรียนรู้ที่มุ่งเน้น

2.4 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่มุ่งจะให้
ผู้เรียนได้รับ

2.5 สื่อการเรียนหรือวัสดุประกอบการเรียน ระบุรายการศึกษาค้นคว้า และ
ผู้สอนจะใช้ประกอบการสอน

2.6 กิจกรรมการเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน และการใช้
อุปกรณ์

2.7 การประเมินผล

3. วัสดุประกอบการเรียนหรือสื่อการเรียน รายการที่ระบุไว้ในคู่มือ การใช้ชุด
การสอนจะต้องมีไว้ในชุดการสอนจริง ๆ และต้องระบุรายการ วัสดุอุปกรณ์ หรือสื่อที่มีอยู่
ด้วยหมายเลขให้แน่ชัด

4. การประเมินผล แบบประเมินผลเพื่อวัดพฤติกรรมของนักเรียน อาจเป็นลักษณะของ
แบบทดสอบ หรือการให้แสดงผลงาน ซึ่งจะต้องกำหนดให้ชัดเจนและออกแบบมาให้เข้าใจ

5. สิ่งที่ใช้บรรจุ ขนาดรูปแบบของชุดการสอน ไม่ควรจะใหญ่เกินไป ต้องคำนึงถึง
ความสะดวกในการขนย้ายและการนำไปใช้

6. กิจกรรมสำรอง ถ้าเป็นชุดการสอนแบบกิจกรรม ควรจะจัดกิจกรรมสำรองไว้
สำหรับนักเรียนบางคนที่ทำเสร็จก่อนผู้อื่นได้มีกิจกรรมอย่างอื่นทำ

7. ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำออกไปใช้ประกอบการสอน (สุมนัน
รุ่งเรืองธรรม, 2526 : 114 - 115)

ส่วนที่ 2 สัณเข่ง กล่าวถึงส่วนประกอบของชุดการสอนไว้ดังนี้

โดยทั่วไป ชุดการสอนชุดหนึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 อย่างด้วยกัน คือ

1. เนื้อหาหรือมโนทัศน์ (Concept Focus) ชุดการสอนชุดหนึ่งควรจะเน้นให้ผู้เรียน
ศึกษาเพียงมโนทัศน์หลักเรื่องเดียว

2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behaviorally Stated Objectives) เป็น
สิ่งสำคัญที่สุดที่จะทำให้ชุดการสอนนั้นประสบผลสำเร็จ หรือประสบความสำเร็จเป็นข้อความที่
ระบุถึงพฤติกรรมที่คาดหวังจะเกิดขึ้นหลังการเรียนรู้ ควรจะระบุให้ชัดเจนให้ผู้เรียนเข้าใจ
อย่างแจ่มแจ้งเพราะวัตถุประสงค์นี้จะเป็นแนวทางในการทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์

3. กิจกรรมให้เลือกหลาย ๆ อย่าง (Multiple Activities and Methodologies) คือ รายละเอียดของกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนเลือกปฏิบัติ เช่น ทำงานกลุ่ม ทำการทดลองหรือใช้สื่อการเรียนชนิดต่าง ๆ การที่มีกิจกรรมให้นักเรียนเลือกปฏิบัติหลาย ๆ ทางมาจากความเชื่อที่ว่าไม่มีวิธีใดวิธีเดียวที่เหมาะสมที่สุดกับนักเรียนทุกคน

4. วัสดุประกอบการเรียน (Diversified Learning Resources) จากกิจกรรมที่ให้เลือกหลาย ๆ ทางนั้นจำเป็นต้องมีวัสดุประกอบการเรียนหลาย ๆ อย่าง เช่น फिल्मสตริป เทปบันทึกเสียง แผนภูมิภาพ หุ่นจำลอง ฯลฯ วัสดุหรือสื่อการเรียนเป็นแหล่งที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์และเกิดการเรียนรู้ใหม่ในทัศนที่กำหนดให้

5. แบบทดสอบ (Evaluation Instruments) ในการประเมินผลดูว่านักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้จากการสอนมากน้อยเพียงใด แบบทดสอบที่ใช้อาจใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

5.1 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

5.2 แบบทดสอบตนเอง (Self-test)

5.3 แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)

แบบทดสอบก่อนเรียนทำหน้าที 3 อย่าง คือ 1. ประเมินความพร้อมของนักเรียนก่อนเรียนจากชุดการสอน 2. ทำให้ทราบพื้นฐานความสามารถของนักเรียนก่อนเรียน 3. ให้พื้นฐานแก่ครูในการตัดสินใจว่านักเรียนจะเริ่มเรียนจากชุดการสอนเมื่อไรตรงไหน การใช้แบบทดสอบก่อนเรียนจึงเป็นการช่วยครูในการเตรียมตัวผู้เรียนให้พร้อมที่จะเรียนจากชุดการสอน

แบบทดสอบตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนทราบผลความก้าวหน้าของตนเองว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่และยังเป็นแรงเสริมให้นักเรียนพยายามหาตนเองไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้

แบบทดสอบหลังเรียนเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูและนักเรียนทราบว่าผลการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ แบบทดสอบหลังการเรียนจะช่วยวัดดูว่านักเรียนเกิดพฤติกรรมตามที่คาดหวังไว้หรือไม่

6. กิจกรรมสำรวจหรือกิจกรรมเพิ่มเติม (Breath and Depth Activities) หลังจากให้นักเรียนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแล้ว อาจทำกิจกรรมที่เสนอแนะเพิ่มเติมตามความสนใจได้

7. คำชี้แจงวิธีใช้ชุดการสอน (Instruction) เนื่องจากชุดการสอนผลิตขึ้นเพื่อให้ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง คำชี้แจงวิธีใช้ชุดการสอนจึงจำเป็นต้องบอกรายละเอียดของวิธีใช้ชุดการสอนให้นักเรียนสามารถเข้าใจและเรียนได้ด้วยตนเอง (สันทันท์ สังข์อ่อน. 2526 : 134 - 136)

ขั้นตอนของการสร้างชุดการสอน

ในการสร้างชุดการสอน เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต กล่าวว่า ควรจะดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์และกำหนดความต้องการ
2. กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์
3. ออกแบบองค์ประกอบของระบบ
4. วิเคราะห์แหล่งทรัพยากรที่ต้องการ ทั้งทรัพยากรที่มีอยู่และข้อจำกัด (Resources and Constraints)
5. เลือก และ/หรือผลิตวัสดุเพื่อการสอน
6. ออกแบบประเมินผลการเรียนของผู้เรียน
7. ทดลองและปรับปรุงแก้ไข
8. นำไปใช้

วิททิษ และซุลเลอร์ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 293 - 294 ; อ้างอิงมาจาก Wittech and Schuller. 1973 : 636 - 640) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาชุดการสอนออกเป็น 9 ขั้นตอน โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

1. ระยะแรก : เป็นระยะการกำหนด ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ
 - 1.1 กำหนดปัญหา เป็นการวิเคราะห์ความต้องการอย่างเด่นชัด
 - 1.2 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ขณะนั้น
 - 1.3 จัดระเบียบการจัดการ เป็นการกำหนดบทบาทของบุคคลต่าง ๆ ว่าใครจะทำอะไร
2. ระยะที่ 2 : เป็นระยะการพัฒนา จะดำเนินการดังนี้
 - 2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ (Objectives)
 - 2.2 กำหนดวิธีการ (Methods)
 - 2.3 สร้างแบบ คือ ประกอบแบบชุดการสอนทุกส่วน

3. ระยะที่ 3 : เป็นระยะการประเมิน จะดำเนินการดังนี้

3.1 ทดสอบแบบ คือ นำชุดการสอนไปทดลอง

3.2 วิเคราะห์ผลการทดสอบ

3.3 นำไปใช้หรือพัฒนาปรับปรุงต่อไป (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 :

293 - 294)

วิชัย วงษ์ใหญ่ เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนไว้ 10 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่าสิ่งที่เรานำมาทำเป็นชุดการสอนนั้น จะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้างให้กับผู้เรียน นำวิชาการที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยของการเรียนการสอนโดยเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติของวิชานั้น

2. กำหนดว่าผู้เรียน คือใคร (Who Learner) จะให้อะไรกับผู้เรียน (Give What Condition) จะให้ทำกิจกรรมอย่างไร (Does What Activities) และจะทำได้ดีอย่างไร (How Well Criterion) สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียนรู้ตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนใจ น่าเรียนรู้ ให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียน หาสื่อการเรียนได้ง่าย วิเคราะห์หลักการและความคิดรวบยอด และหัวข้อเรื่องย่อย ๆ ที่รวมอยู่ในหน่วย พยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอดให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิด สาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหน่วยความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็น จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนั้นจึงควรตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อให้ถูกต้อง และครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. นำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งาน เพื่อหาและจัดลำดับ กิจกรรมการเรียนการสอน ให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อเพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของกิจกรรม การเรียนการสอนขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียน โดยคำนึงถึงพฤติกรรม พื้นฐานของผู้เรียน (Entering Behavior) วิธีดำเนินการให้เกิดมีการเรียนการสอนขั้น (Instructional Procedures) ตลอดจนการติดตามผลและการประเมินผลพฤติกรรมที่ ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว (Performance Assessment)

8. สื่อการเรียน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำ เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจัดทำขึ้นหรือจัดหาไว้ให้เรียบร้อย โดยเขียนบอกไว้ให้ชัดเจน ในคู่มือครู หากเป็นสื่อที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่า เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียงหรือของที่ เกิดการเน่าเสียได้ เช่น ไขว้ พืช สัตว์ ฯลฯ ว่าจะจัดหาได้ ณ ที่ใด

9. การประเมิน คือ การตรวจสอบว่าหลังการเรียนการสอนแล้วมีการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนกำหนดไว้หรือไม่ โดยการประเมินผลนี้ต้องสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนที่ตั้งไว้

10. การทดลองใช้ชุดการสอน เพื่อหาประสิทธิภาพ โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ดูก่อน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่อง และแก้ไขปรับปรุงให้ดีแล้วจึงนำไปทดลองใช้กับเด็กทั้ง ชั้นหรือกลุ่มใหญ่ โดยกำหนดขั้นตอนดังนี้

10.1 ชุดการสอนนี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่

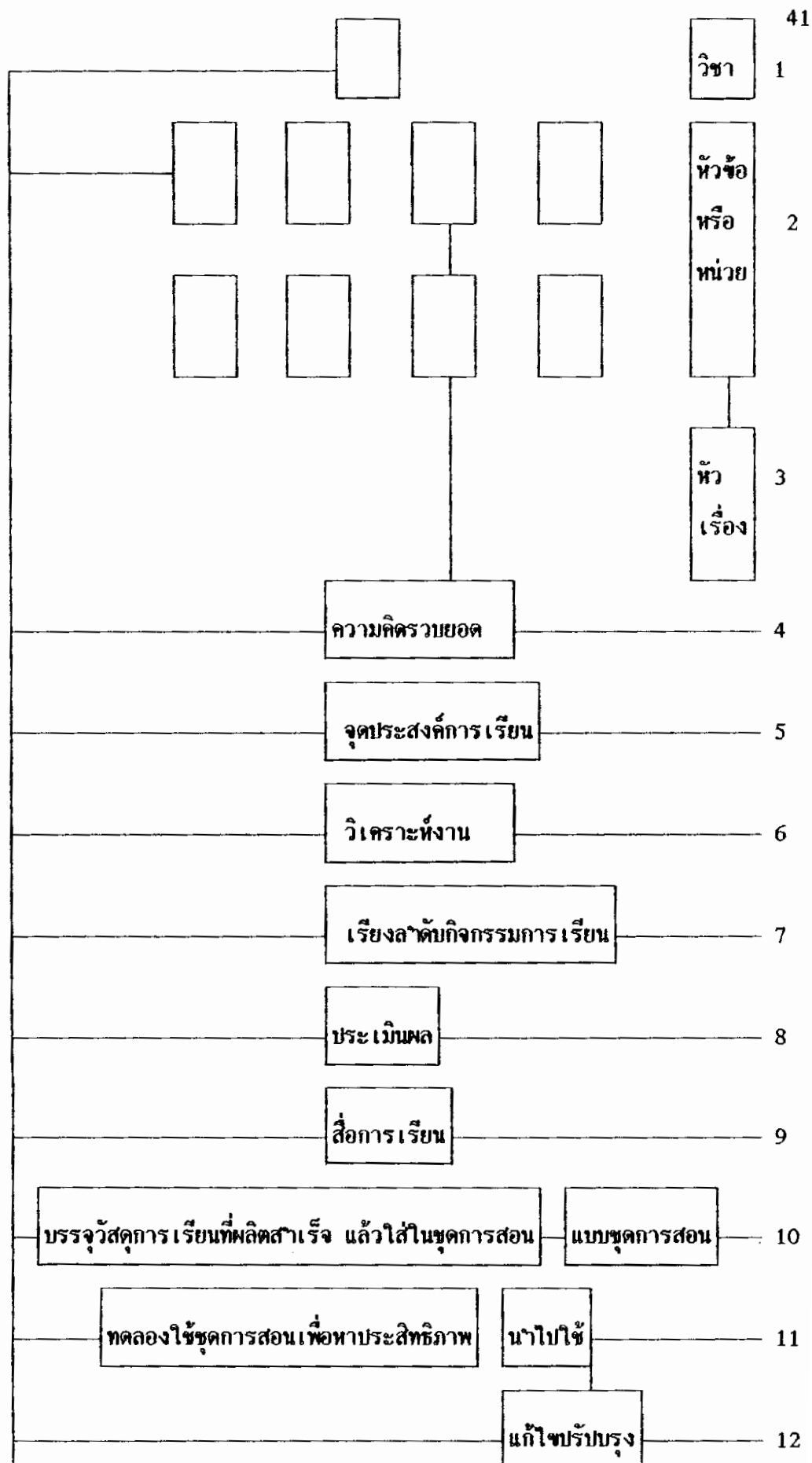
10.2 การนำเข้าสู่บทเรียนของชุดการสอนนี้เหมาะสมหรือไม่

10.3 การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียนและ ดำเนินไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่

10.4 การสรุปผลการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอด หรือ หลักสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้น ๆ ดีหรือไม่ หรือจะต้องตรวจปรับเพื่อเติมอย่างไร

10.5 การประเมินผลหลังการเรียนเพื่อตรวจสอบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ที่ เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนั้น ให้ความเชื่อมั่นได้มากน้อยแค่ไหนกับผู้เรียน (วิชย วงษ์ใหญ่, 2525 : 189 - 192)

ขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนดังกล่าว แสดงในรูปของภาพประกอบได้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิการผลิตชุดการสอน (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2525 : 194)

การหาประสิทธิภาพสื่อ

1. แนวคิดการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน

สื่อการสอนที่ทำการผลิตได้แล้วนำมารวบรวมเป็นชุดสื่อประสม เรียกว่า ชุดการสอน หรือชุดการเรียนรู้การสอน โดยบูรณาการสื่อการสอนที่ผลิตได้ให้เป็นชุดการเรียนรู้การสอนตาม วัตถุประสงค์ที่กำหนด ซึ่งอาจจะจัดทำได้ 2 แบบ คือ 1) แบบชุดอุปกรณ์ (Kit) ซึ่งใช้สอนได้ หลายเรื่อง เช่น ชุดอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีวัสดุและเครื่องมือ ต่าง ๆ 2) แบบเป็นชุดการสอน (Instructional Package) เป็นชุดการสอนที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะ ใช้สอนได้เฉพาะเรื่องตามที่กำหนด เป็นสื่อประสมซึ่งอาจจะประกอบด้วย สิ่งพิมพ์ หนังสือคู่มือ บัตรคำสั่ง บัตรงาน ภาพชุด สไลด์/เทป फिल्मสตริป เทปบันทึกเสียง ภาพยนต์ ภาพยนตร์ลูป 8 มม.

สื่อการสอนที่ผลิตได้ดังกล่าวแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปทดสอบหา ประสิทธิภาพของสื่อเพื่อเป็นหลักประกันได้ว่า สื่อการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ (ฉลองชัย สุวรรณบูรณ์. 2528 : 213)

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า "Developmental Testing" (การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ) หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การทดลองใช้ หมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้ เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การทดลองสอนจริง หมายถึง การนำชุดการสอนที่ได้ทดลองใช้และปรับปรุงแล้ว ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริง ในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

2. ความจำเป็นที่จะต้องทดสอบประสิทธิภาพ

ในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภทจำเป็นต้องมีการตรวจสอบระบบนั้นเพื่อ เป็นการประกันว่าจะมีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวัง การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนนี้ ความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ คือ

2.1 สำหรับหน่วยงานผลิตชุดการสอน

เป็นการประกันคุณภาพของชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดลองประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว หากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะต้องทำใหม่ เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

2.2 สำหรับผู้ใช้ชุดการสอน

ชุดการสอนจะทำหน้าที่สอนโดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.3 สำหรับผู้ผลิตชุดการสอน

การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการสอนเหมาะสมต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2528 : 490 - 491)

3. การหาประสิทธิภาพสื่อ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพสื่อ ทำได้ 2 วิธี คือ

3.1 ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์

การประเมินชุดการสอนนั้น เป็นการตรวจสอบหรือประเมินประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่นิยมประเมินจะเป็นชุดการสอนสำหรับกลุ่มกิจกรรม หรือชุดการสอนที่ใช้ในศูนย์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์ประเมินสำหรับเนื้อหาประเภทความรู้ ความจำและใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว มีความหมายดังนี้ คือ 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของชุดการสอน ซึ่งประกอบด้วยผลของการปฏิบัติการกิจต่าง ๆ เช่น งาน และแบบฝึกของผู้เรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลการกิจทั้งหลาย ทั้งรายบุคคลและกลุ่มย่อยทุกชั้นมารวมกัน แล้วคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ย ส่วน 80 ตัวหลังนั้น หมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของผู้เรียนทุกคน นำมาคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ย จะได้ค่าตัวเลขทั้งสอง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

3.2 ประเมินโดยไม่ต้องตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า

การประเมินโดยไม่ต้องตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อด้วยการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนภายหลังการเรียนจากสื่อนั้นแล้ว (Post-test) ว่าสูงกว่าผลสอบก่อนเรียน (Pre-test) อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หากผลการเปรียบเทียบพบว่าผู้เรียนได้คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ก็แสดงว่า สื่อนั้นมีประสิทธิภาพ

การประเมินสื่อในลักษณะนี้ อาจทำได้โดยการวิจัยเปรียบเทียบกับการใช้สื่ออื่น ๆ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533 : 129 - 130)

4. เครื่องมือการประเมินสื่อ

ดังได้กล่าวในตอนต้นแล้วว่าการวิจัยประเมินสื่อสามารถทำได้หลายวิธีและมีจุดมุ่งหมายต่าง ๆ กัน ดังนั้น เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินสื่อจึงทำได้หลายลักษณะ เช่น

4.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเป็นเครื่องมือวัดความรู้ของผู้เรียนภายหลังการเรียนจากสื่อแล้ว

4.2 แบบทดสอบความถนัด เพื่อวัดสมรรถนะของผู้เรียนภายหลังที่เรียนจากสื่อ

4.3 แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ ซึ่งเครื่องมือนี้จะประกอบด้วยข้อความหรือคำถามต่าง ๆ เกี่ยวกับสื่อหรืออาจจะมิใช่อะไรก็ได้ เครื่องมือลักษณะนี้ใช้ประเมินได้กับทุกกลุ่ม

4.4 แบบมาตราส่วนประมาณค่า สามารถใช้ประกอบในแบบสอบถามได้ซึ่งการใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่านี้ สามารถนำไปใช้ในการรวบรวมข้อมูล เพื่อประเมินด้านเหตุการณ์ ความคิดเห็นและเจตคติของผู้เรียนได้ ซึ่งผู้ออกแบบประเมินลักษณะนี้ต้องให้นิยามของศัพท์เฉพาะหรือข้อความด้านเทคนิคที่ใช้ในการประเมินให้ชัดเจน ไม่เช่นนั้นข้อมูลที่ได้อาจผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนได้

4.5 แบบจัดอันดับ เป็นการพิจารณาคุณค่าของสื่อในการสอนจุดมุ่งหมายหนึ่งว่าสื่อใดจะเหมาะสมที่สุด แล้วเรียงอันดับความสำคัญของสื่อ

4.6 การบันทึกแบบไดอารี่ เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในการประเมินอาจจะบันทึกเกี่ยวกับการใช้สื่ออื่น ๆ ทุกครั้งที่มีการใช้ เพื่อทราบผลการใช้สื่อในการเรียนการสอน

4.7 การสังเกตเป็นการเฝ้าดูผลที่เกิดขึ้นจากการใช้สื่อการสอน ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการใช้

4.8 การสัมภาษณ์ เป็นการซักถามและพูดคุยกับทั้งผู้ผลิต ผู้ใช้และผู้เรียน เกี่ยวกับสื่อนั้นเพื่อนำข้อมูลมาประกอบพิจารณา ในการประเมินสื่อ

ลักษณะของเครื่องมือการประเมินสื่อการเรียนการสอน นอกจากที่กล่าวมาแล้วนี้ ยังมีเครื่องมือวิจัยอีกหลายลักษณะ ที่สามารถนำมาประยุกต์ในการออกแบบเครื่องมือการประเมินสื่อได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายและวิธีการประเมิน อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการประเมินมีหลายรูปแบบหลายวิธี นอกจากนั้น การประเมินยังมีความมุ่งหมายเพื่อการปรับปรุงให้ดีขึ้น ไม่ใช่เป็นการตรวจสอบเท่านั้น ดังนั้นเครื่องมือและเทคนิคการรวบรวมข้อมูลจึงมักใช้หลาย ๆ รูปแบบคละกัน และจัดให้มีการประเมินอย่างต่อเนื่อง (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533 : 130 - 131)

5. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพชุดการสอน

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต กล่าวถึง สูตรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพชุดการสอน ดังนี้ คือ

$$E_1 = \frac{\frac{(\sum X)}{N}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{(\sum F)}{N}}{B} \times 100$$

E_1 - ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

E_2 - ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนใจตัวผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้ชุดการสอนนั้น) คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน และ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

$\sum X$ - คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

$\sum F$ - คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียนและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

N - จำนวนผู้เรียน

A - คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรมหลังเรียน

B - คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือกิจกรรมหลังเรียน

หากผู้เรียนได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องแก้ไขปรับปรุงชุดการสอนนั้นแล้วหาประสิทธิภาพใหม่อีกครั้งหนึ่ง ถ้ายังได้ผลต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขอีกจนกว่าจะได้ผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ที่กล่าวมานี้เป็นการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนถ้าจะนำผลจากการเรียนด้วยชุดการสอนไปเปรียบเทียบกับผลจากการเรียนด้วยวิธีอื่น จะต้องใช้แบบประเมินผลชุดเดียวกันในทุกวิธีที่นำมาเปรียบเทียบ (เสาวณีย์ ศึกษานิต. 2528 : 295)

6. วิธีการทดลองหาประสิทธิภาพชุดการสอน

การทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อ จะต้องนำสื่อไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงดำเนินการผลิตเป็นจำนวนมากหรือใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติได้ การทดลองมีขั้นตอน ดังนี้

6.1 สำหรับการทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลอง ครู 1 คน ต่อเด็ก 1 คน ให้ทดลองกับเด็กก่อนเสียก่อน ทว่าการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง และนำไปทดลองกับเด็กเก่ง อย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือปานกลาง

6.2 สำหรับการทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นทดลองที่ครู 1 คนต่อเด็ก 6 - 12 คน โดยให้ละกันทั้งเด็กเก่ง ปานกลางและเด็กอ่อน ห้ามทดลองกับเด็กอ่อนล้วนหรือเด็กเก่งล้วนเวลาทดลองจะต้องจับเวลาด้วยว่ากิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าไร

6.3 สำหรับการทดลองภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่ (1 : 100) เป็นการทดลองที่ใช้ครู 1 คน กับนักเรียนทั้งชั้น 30 - 40 คน (หรือ 100 คน สำหรับการสอนรายบุคคล) ชั้นที่เลือกมาทดลองจะต้องมีนักเรียนละกันเก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีเด็กเก่งหรือเด็กอ่อนล้วน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2528 : 494)

หลังจากทดลอง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

7. การยอมรับประสิทธิภาพของการสอน

ประสิทธิภาพของสื่อการสอนที่ผลิตได้นั้น กำหนดได้ 3 ระดับ คือ

7.1 สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป

7.2 เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อเท่ากันหรือสูงกว่าเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ ไม่เกิน 2.5%

7.3 ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่า ยังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้ (ฉลองชัย สุวรรณสมบูรณ์. 2528 : 215)

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพสื่อ สรุปได้ว่าการผลิตสื่อการเรียนการสอนต้องนำสื่อที่ผลิตไปทดลองหาประสิทธิภาพสื่อ คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไขตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการสอนภายในประเทศ

ในการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอน มีผู้ทำการวิจัยดังต่อไปนี้

ศิริวรรณ โพธิ์สุวรรณ (2531 : 42) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน เพื่อสอนซ่อมเสริมการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนสูงขึ้นคะแนนเฉลี่ยก่อนสอบ และหลังสอบแตกต่างกันโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ต่อมา บรรจง แก้ววิเศษกุล (2533 : 47 - 48) ได้สร้างชุดการเรียนการสอนซ่อมเสริมทักษะการหาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการเรียนการสอน แต่ละชุด สูงกว่าคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวินิจฉัยความบกพร่องด้านทักษะการหารของแต่ละคน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า ชุดการเรียนการสอนทั้ง 4 ชุด มีประสิทธิภาพภายในปีเดียวกัน สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนการสอน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าชุดการเรียนการสอนชุดนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียน และเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาตามภูมิหลังทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและ

ผลลัพธ์โดยเฉลี่ยพบว่า ชุดการเรียนการสอนย่อยทั้ง 3 ชุด มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์เมื่อใช้กับนักเรียนที่มีภูมิหลังทางการเรียนคณิตศาสตร์แปรปรวน โดยเฉพาะในชุดที่ 3 นักเรียนที่มีภูมิหลังทางคณิตศาสตร์แปรปรวนเกิดการเรียนรู้โดยเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีภูมิหลังทางคณิตศาสตร์ต่ำ ในปีต่อมา วาทีนี ชีระตระกูล (2534 : 73 - 79) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการสอนซ่อมเสริม จุดบกพร่องในเรื่องเวลาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดการสอนซ่อมเสริมกับการสอนซ่อมเสริมตามปกติ จากผลการทดลองพบว่าผลการสอนด้วยชุดการสอนซ่อมเสริมสูงกว่าการสอนซ่อมเสริมด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ไพฑูรย์ ปลอดอ่อน (2537 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดการสอน เรื่อง ไฟฟ้ากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาค้นพบว่าชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 93.83/91.77 ผลการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และในปีเดียวกัน วิเชียร สุคันธี (2537 : 90) ได้ศึกษาประสิทธิภาพชุดการสอนเขียนย่อความ กลุ่มทักษะภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการทดลองพบว่า ชุดการสอนเขียนย่อความที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพันธะระหว่าง กระบวนการกับผลลัพธ์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 80.91/81.26

งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการสอนในต่างประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการสอนในต่างประเทศ มีผู้วิจัยดังต่อไปนี้

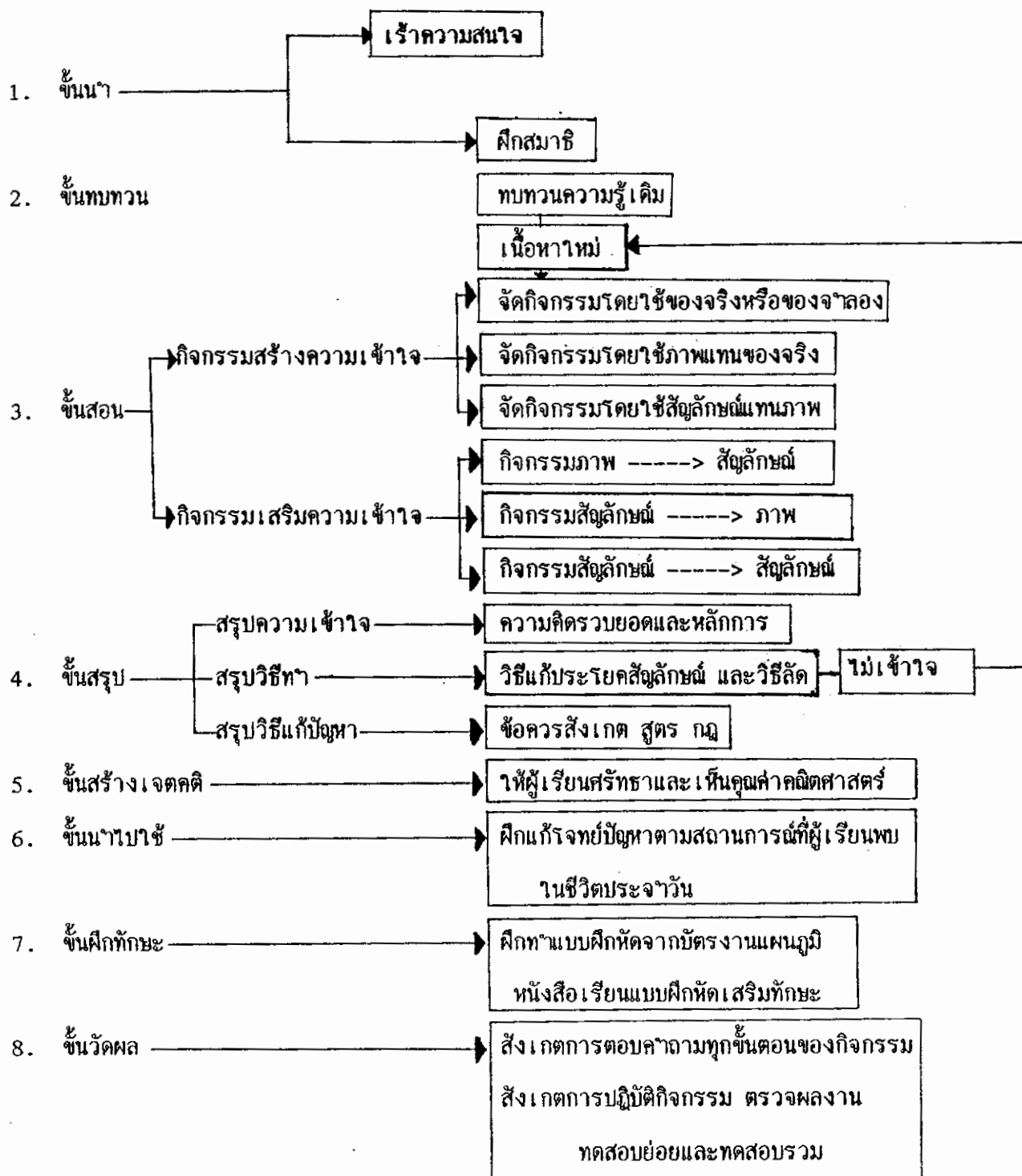
อลสัน (Olson, 1975 : 4992A) ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้ชุดการสอนในการศึกษาแผนใหม่ ที่ใช้เป็นโครงการเริ่มทดลอง สำหรับโรงเรียนในเขตคานาว่า ในรัฐเวอร์จิเนียตะวันตก สหรัฐอเมริกา พบว่า การศึกษาที่ใช้ชุดการสอนให้ผลดีกว่าการสอนโดยไม่ใช้ชุดการสอน สโตน (Stone, 1975 : 690A) ศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามเอกัตภาพโดยใช้ชุดการสอนกับนักเรียนระดับ 7 และ 8 จำนวน 34 คน พบว่า นักเรียนระดับ 7 ที่เรียนด้วยชุดการสอนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่เรียนแบบเดิม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับ 7 และ 8 ซึ่งเรียนจากชุดการสอนไม่แตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในห้องเรียนธรรมดา

บรอเลย์ (Brawley. 1975 : 4280 - A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบสื่อประสม (Multi Media Instruction Module) เพื่อสอนเรื่องการบอกเวลาสำหรับเด็กเรียนช้า ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารและงานวิจัยทั้งภายในและต่างประเทศที่กล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่าการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนของครู จะนำไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายของการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการเรียนการสอนด้วยชุดการสอน สูงกว่า การเรียนการสอนโดยวิธีอื่น ซึ่งทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ขึ้น และหาประสิทธิภาพชุดการสอนนี้ด้วยการประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ 80/80 ด้วยความเชื่อมั่นว่า ชุดการสอนนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างสนุกสนานเพลิดเพลิน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี จนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนสูงขึ้นและครูผู้สอนก็สามารถใช้ชุดการสอนนี้ในการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

3. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามลำดับขั้นการสอนแบบวรณี

คณิตศาสตร์เป็นวิชาการที่มีความสำคัญและจำเป็นมากต่อทุก ๆ คนเพราะคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำหรับดำรงชีวิตประจำวัน รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้โดยทั่วไปและยังช่วยทำให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ เจริญก้าวหน้าไปได้ทันตามความต้องการของคนเราอีกด้วย จากผลการสำรวจสภาพการเรียนการสอนพบว่า นักเรียนประถมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาเรื่องความรู้ความเข้าใจและการแก้โจทย์ปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ รวมทั้งการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเกิดจากสาเหตุสำคัญมากประการหนึ่ง คือ การสอนของครู (วรณี โสภประยูร. 2536 : 12 - 13) ดังนั้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 เป็นต้นมา รองศาสตราจารย์ วรณี โสภประยูร ได้คิดสร้างรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ขึ้นใหม่ โดยอาศัยหลักปรัชญา จิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนรู้รวมทั้งได้นำนวัตกรรมและเทคนิคการสอนต่าง ๆ มาผสมผสานหรือบูรณาการกันเข้ากับประสบการณ์ตรงที่เคยใช้สอนมานานมี แนวทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานในการสร้างและพัฒนาารูปแบบของผู้ค้นพบนั้น มีความสอดคล้องหรือสามารถอ้างอิงทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญ ๆ ได้ถึง 8 ทฤษฎีซึ่งสรุปเป็นกระบวนการสอนแบบวรณี ดังนี้



จากภาพประกอบดังกล่าว จะเห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิ (วรรณิ โสภประยูร) จัดเป็นลำดับขั้นไว้ ดังนี้

1. ขั้นนำ เพื่อสร้างความสนใจ ตั้งสมาธิ และทบทวนความรู้เดิมโดยใช้ของจริงของจำลอง รูปภาพ นิทาน ปัญหา หรือสถานการณ์ ฯลฯ
2. ขั้นทบทวน ความรู้เดิมที่จะเป็นพื้นฐานนำไปสู่เนื้อหาใหม่
3. ขั้นสอน เพื่อให้เกิดนิมิต (Concept) และเจตคติ
 - 3.1 สอนให้เข้าใจ ทำตามกระบวนการ ดังนี้
 - 3.1.1 ใช้ของจริงหรือของจำลอง
 - 3.1.2 ใช้ภาพแทนของจริงในข้อ 3.1.1
 - 3.1.3 ใช้สัญลักษณ์แทนภาพในข้อ 3.1.2
 - 3.2 เสริมความเข้าใจ โดยใช้ภาพ แล้วให้นักเรียนถ่ายโยงเป็นสัญลักษณ์ จากนั้นครูกำหนดสัญลักษณ์ให้นักเรียนถ่ายโยงกลับเป็นภาพและสัญลักษณ์เป็นสัญลักษณ์
4. ขั้นสรุป สรุปเป็นความคิดรวบยอด หลักการ วิธีแก้ปัญหาสัญลักษณ์ วิธีสังเกต ข้อควรสังเกต สูตร และกฎ
5. ขั้นสร้างเจตคติ จัดกิจกรรม และสถานการณ์ให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของสิ่งที่เรียน
6. ขั้นนำไปใช้ ฝึกให้แก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำวัน
7. ขั้นฝึกทักษะ ฝึกทำแบบฝึกหัดจากแผนภูมิ บัตรงาน แบบเรียนและแบบฝึกหัดเสริมทักษะ
8. ขั้นประเมินผล สามารถกระทำดังนี้
 - 8.1 สังเกตการตอบคำถามทุกขั้นตอนของกิจกรรม
 - 8.2 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม เช่น ความสนใจ ความตั้งใจ การเข้าร่วมกิจกรรม เป็นต้น
 - 8.3 ตรวจผลงาน
 - 8.4 ทดสอบย่อยและทดสอบรวม

จากรูปแบบวิธีสอนแบบวรรณิ ได้มีผู้นำไปใช้ในการทำวิจัยหลายรูปแบบ และพบว่าวิธีสอนของวรรณิ เป็นวิธีสอนที่มีระบบและกระบวนการที่เกิดจากการผสมผสานทฤษฎีการเรียนรู้ถึง 8 ทฤษฎี มีการสร้างเจตคติอย่างจริงจังในการเรียนรู้ให้แก่เด็กด้วย โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของสิ่งที่เรียน ดังนั้นเด็กจึงเรียนด้วยความสนใจ ตั้งใจ และเกิดความเข้าใจในบทเรียนอย่างลึกซึ้งก่อให้เกิดความคิดรวบยอด และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ วิธีสอนของวรรณิยังเป็นวิธีสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เน้นการปฏิบัติกิจกรรมในหมู่คณะ ทำให้นักเรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล เป็นผลทำให้นักเรียนรู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ตลอดจนกล้าแสดงออก และกล้าแสดงความคิดเห็นซึ่งครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรจะได้นำไปปลูกฝังให้กับนักเรียนในการสอนวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามลำดับขั้นแบบวรรณิ

จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ (2527 : 53) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ และการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีสอนแบบ มสว. กับวิธีสอนแบบ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอน มสว. กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ สสวท. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (2528 : 71) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ สสวท. กับวิธีสอนแบบวรรณิ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ สสวท. กับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวรรณิ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรรณิ เพียรสุขสวัสดิ์ (2529 : 77) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีสอนแบบ สสวท. กับวิธีสอนแบบวรรณิ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ สสวท. กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบวรรณิ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมคิด เดชคง (2529 : 59) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่งด้วยวิธีสอนแบบ สสวท. กับวิธีสอนแบบวรรณิ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ สสวท. กับนักเรียนที่ได้รับการสอน

โดยวิธีสอนแบบวรรณคดี มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สมพร ดอกกล้าเจียก (2529 : 58) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีสอนแบบ สสวท. กับวิธีสอนแบบวรรณคดี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ สสวท. กับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวรรณคดี มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ บัณฑิต ทองรุ่ง (2529 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ด้วยวิธีสอนแบบวรรณคดี กับวิธีสอนแบบ สสวท. ผลการวิจัยพบว่าจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ จับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณกับฉบับการนำไปใช้ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีของวรรณคดี และนักเรียนที่ได้รับการสอนของ สสวท. ทั้งสองกลุ่มมีจำนวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ จับความรู้ความเข้าใจ และทักษะการคำนวณ กับฉบับการนำไปใช้ ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีของวรรณคดี และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีของ สสวท. ทั้งสองกลุ่มมีจำนวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ประดิศา อุทาน (2532 : บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า อำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ ที่ได้รับการซ่อมเสริม โดยวิธีสอนแบบวรรณคดี กับวิธีสอนแบบปกติทั่วไป ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริม โดยผู้วิจัยตามวิธีสอนแบบวรรณคดี กับวิธีสอนแบบปกติทั่วไปแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามวิธีสอนแบบวรรณคดี กับวิธีสอนแบบปกติทั่วไปแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งตรงกับผลการวิจัยของ วรณัฐ โตปู้ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก โดยวิธีสอนของ สสวท. กับวิธีสอนแบบวรรณคดี ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์งานวิจัยของพันธุ์ชัย วิหคโต (2533 : 78) พบว่า การนำวิธีสอนแบบวรรณิมาใช้ทดลองสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นต่าง ๆ ทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนของ สสวท. เพราะวิธีสอนแบบวรรณิมาเป็นการเชื่อมโยงความรู้ มีการเสริมแรง และมีการฝึกทักษะมากกว่าวิธีสอนของ สสวท. และในปี พ.ศ. 2538 กรมวิชาการได้ศึกษาสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอน พบว่า วิธีสอนแบบวรรณิมาสามารถช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงที่สุด ในวิธีสอนคณิตศาสตร์อื่น ๆ ทั้งหมด 46 วิธีที่มีใช้สอนอยู่ในประเทศไทย และวิธีสอนแบบวรรณิมาเป็นวิธีสอนคณิตศาสตร์เพียงวิธีเดียวที่สามารถยกระดับทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ (กรมวิชาการ, 2539 : 56 - 58)

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามลำดับขั้นการสอนแบบวรรณิมา ดังกล่าวสรุปได้ว่า วิธีสอนแบบวรรณิมาเป็นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่มีการนำเอาหลักปรัชญา จิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนรู้ 8 ทฤษฎีมาบูรณาการเข้ากับนวัตกรรมและเทคนิคการสอนต่าง ๆ รวมทั้งประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์มาจัดลำดับขั้นกระบวนการ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบวรรณิมา 8 ขั้นด้วยกัน ซึ่งวิธีสอนแบบวรรณิมาสามารถสร้างเจตคติในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างจริงจัง ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมในหมู่คณะ มีความเพลิดเพลินสนุกสนานและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีสอนคณิตศาสตร์อื่น ๆ ทั้งหมด 46 วิธี ที่มีใช้สอนอยู่ในประเทศไทย จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการสร้างชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้การสอนตามลำดับขั้นการสอนแบบวรรณิมา และหาประสิทธิภาพสื่อเพื่อใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ต่อไป

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน

4.1 ความหมาย

โจทย์ปัญหาเศษส่วน หมายถึง บทเรียนที่มีเนื้อหาขั้นตอนการนำไปใช้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งในบทประยุกต์ ได้แก่ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณ การหาร โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

4.2 วัตถุประสงค์ ความคิดรวบยอด/หลักการของการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน

คู่มือคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้กำหนดวัตถุประสงค์และความคิดรวบยอด/หลักการของการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนไว้ดังนี้

วัตถุประสงค์

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการคูณและการหารให้สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม ให้สามารถหาผลคูณได้
3. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม ให้สามารถหาผลหารได้
4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณหรือการหารเศษส่วน ให้สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบได้

ความคิดรวบยอด/หลักการ

1. การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและการหาร อาจนำหลักเกณฑ์ของเศษส่วน ไปใช้ในการหาคำตอบได้
2. การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม อาจใช้วิธีทำจำนวนเต็มคูณกับตัวเศษ โดยมีตัวส่วนคงเดิม
3. การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม ใช้วิธีคูณจำนวนเต็มกับส่วนกลับของเศษส่วนนั้น โดยกำหนดให้ใช้เวลาในการสอน 18 คาบ (คาบละ 20 นาที) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2535 : 253)

4.3 เนื้อหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเศษส่วน

ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เนื้อหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเศษส่วนในบทประยุกต์ ได้แก่ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณ การหาร โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม และ โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม

4.3.1 เอกสารเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา

ความมุ่งหมายของโจทย์ปัญหา

วรณี โสภประยูร ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายของโจทย์ปัญหาว่า เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักและมีทักษะในการแก้ปัญา ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการเรียนคณิตศาสตร์ (วรณี โสภประยูร. 2526 : 53) ซึ่งไม่เพียงแต่เท่านั้นการแก้ปัญหายังเป็นการเรียนรู้คำอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดและทักษะ นอกจากนี้ยังเป็นสื่อสำคัญในการพัฒนาทักษะด้านความคิดเป็นลำดับให้สูงขึ้นอีกด้วย (Riedesel. 1990 : 85)

กรมสามัญและโสภณ บารุณสงฆ์ ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายของการใช้
 โจทย์ปัญหา ดังนี้

1. อธิบายความหมายหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. แสดงให้เห็นประโยชน์ของกระบวนการทางคณิตศาสตร์
3. ทบทวนความรู้และทดสอบผู้เรียน
4. ให้ผู้เรียนทำงานเป็นหมู่หรือทั้งชั้นเป็นครั้งคราว
5. ใช้ประกอบการเรียนเกี่ยวกับกระบวนการทางบวก ลบ คูณ หาร
6. ให้รู้จักแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน (กรมสามัญศึกษา. 2518 : 154

และโสภณ บารุณสงฆ์. 2520 : 113)

วรรณิ โสมประยูร ได้กล่าวเกี่ยวกับการใช้โจทย์ปัญหาไว้ดังนี้
 ครูใช้โจทย์ปัญหาในกรณีต่อไปนี้

1. นัหรือขั้นต้นบทเรียน
2. ให้อธิบายกระบวนการบวก ลบ คูณ หาร
3. แสดงให้เห็นประโยชน์ของกระบวนการทางคณิตศาสตร์
4. ทบทวนความรู้และทดสอบผู้เรียน
5. ให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นหมู่หรือทั้งชั้นเป็นครั้งคราว
6. ใช้อธิบายและประกอบการเรียน บวก ลบ คูณ หาร
7. สอนให้รู้จักปัญหาและสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

ชนิดของโจทย์ปัญหา มีอยู่ 2 ชนิดคือ

1. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ควรเป็นโจทย์ปัญหาที่อยู่ในความสนใจ
 ของผู้เรียนเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน และสิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้เรียน โรงเรียน บ้าน ชุมชน โดย
 ให้สัมพันธ์กับเหตุการณ์จริง ๆ อย่าให้เป็นเรื่องของผู้นักมากเกินไป

2. โจทย์ปัญหาสมมติเพื่อเสริมทักษะ ฟิกเชอว์ และสมองผู้เรียน โจทย์ปัญหา
 ในชีวิตประจำวันยังไม่เป็นการเพียงพอ ควรยกปัญหาอื่น ๆ ที่จะเป็นการเสริมทักษะฝึกสมอง
 ของผู้เรียนและสร้างความเข้าใจในการแก้ปัญหา อาจสมมติเป็นเรื่องราวที่ไม่เป็นความจริง
 หรือไม่จำเป็นต้องถูกต้องกับความเป็นจริง บางทีเรื่องเหล่านี้ผู้เรียนอาจรู้สึกสนุก ชอบถามมากกว่า
 โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

สิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการทำโจทย์ปัญหา

1. ความเข้าใจในระบบเลข หรือความรู้พื้นฐานในการทบทวนทีก (เขียน) สัญลักษณ์ หรือตัวเลข แทนจำนวนในระบบฮินดู อาราบิก ที่ไทยเราใช้อยู่ในปัจจุบันและใช้กันทั่วโลก
2. มีอุปกรณ์การสอนและอุปกรณ์การเรียนพร้อม
3. การฝึกให้ผู้เรียนคิดเลขในใจซึ่งช่วยให้คิดคล่องแคล่วและรวดเร็ว
4. โจทย์ปัญหาใช้ภาษาง่าย ๆ เพื่อผู้เรียนจะได้เข้าใจความหมายในโจทย์นั้นได้
5. ผู้เรียนอ่านโจทย์เป็นและสามารถแยกแยะวินิจฉัยโจทย์นั้น
6. การจัดอุปกรณ์ หรือเขียนโต๊ะแถมตามเรื่องราวของโจทย์ ย่อ เปลี่ยนแปลงตัวเลขให้ง่ายลง เพื่อช่วยให้หาคำตอบ หรือคิดวิธีทำให้ง่ายและสะดวกขึ้น
7. สามารถแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคคณิตศาสตร์ได้ ครูต้องหมั่นย้ำให้ผู้เรียนแปลงจากโจทย์ปัญหาเป็นตัวเลข และให้ตรวจสอบเหตุผลในการหาคำตอบ

8. รู้จักประมาณคำตอบว่า เหมาะสมกับความเป็นจริงหรือไม่

การทำโจทย์ปัญหา ครูต้องช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาได้เองอย่างรวดเร็วข้อความตอนใดที่ไม่เกี่ยวกับการคิดเลขข้อนั้นก็ตัดออก เลือกเอาแต่ข้อความที่จะนำมาคำนวณเท่านั้น ถ้าครูฝึกให้ผู้เรียนเชื่อมั่นในการทำงาน สามารถแยกแยะทำความเข้าใจโจทย์เป็นตอน ๆ และหาคำตอบได้ด้วยตนเองแล้ว ผู้เรียนก็จะมีทัศนคติที่ดีต่อการคิดคำนวณโจทย์ปัญหา (วรรณี โสภประยูร, 2526 : 53 - 55)

โสภณ บารุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ ให้ความเห็นว่า การสอนโจทย์ปัญหา จำเป็นอย่างยิ่งที่จะสอนให้ผู้เรียนไปตามลำดับขั้น คือ

1. สอนจากปัญหาจริงที่ผู้เรียนประสบอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน เพื่อให้สอดคล้องกันระหว่างบทเรียนกับปัญหารอบตัวผู้เรียน
2. ให้ผู้เรียนได้อภิปราย แสดงความคิดเห็นในโจทย์ปัญหาดัง ๆ แล้วแปลงเป็นประโยคคณิตศาสตร์
3. ไม่จำกัดวิธีคิดคำนวณของผู้เรียน แต่ครูแนะนำวิธีที่รวดเร็ว และดีที่สุด
4. ให้เด็กแสดงผลต่าง ๆ ก่อน แล้วจึงสรุปเป็นหลักเกณฑ์ หรือที่เรียกว่า วิธีอุปมาน (Inductive)

5. ให้ผู้เรียนรู้จักการตรวจสอบด้วยตนเอง ไม่ว่าคำตอบที่คิดออกมาได้นั้นเป็นอย่างไร ให้ผู้เรียนรู้จักทำกลับจากคำตอบกลับมา เพื่อพิสูจน์ว่า คำตอบนั้นถูกต้องหรือไม่
6. หลังจากผู้เรียนเข้าใจดีแล้ว จึงให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดเพื่อความแม่นยำ
7. จากความรู้ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้เรียนแล้ว หาทางส่งเสริมให้ผู้เรียนนำเอาความรู้ และหลักเกณฑ์นั้นไปใช้ที่เรียกว่า วิธีอุปนัย (Deductive) (โสภณ บารุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์. 2520 : 15)

ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความสามารถในด้านต่าง ๆ คือ สามารถมองเห็นและเข้าใจสภาพปัญหา สามารถคำนวณโดยใช้ตัวเลขคร่าว ๆ ได้กะประมาณ และพิจารณาคำตอบอย่างมีเหตุผลและคิดวิธีทำในใจได้ ครูควรสอนให้ผู้เรียนเข้าใจว่าการแก้ปัญหาโจทย์ข้อใดข้อหนึ่งอาจมีวิธีแก้ได้หลายวิธี โดยมีขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำความเข้าใจสภาพและลักษณะของปัญหา
 2. ศึกษาปัญหาว่ามีความแตกต่างหรือคล้ายกับปัญหาที่เคยพบมาแล้วอย่างไร
 3. เลือกกระบวนการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา
 4. แสดงวิธีทำ
 5. พิจารณาและตรวจคำตอบที่ได้จากการคำนวณ (น้อมศรี เคท. 2537 : 19)
- วรรณิ โสมประยูร ได้เสนอขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาไว้ 5 ขั้นตอน คือ

1. อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจ
2. แปลคำถามในโจทย์ปัญหา
3. วิเคราะห์ข้อความว่าโจทย์กำหนดอะไรบ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร
4. พิจารณาหาความสัมพันธ์ของข้อความต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาเพื่อหา

วิธีการแก้ปัญหา แล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

5. คำนวณหาคำตอบและตรวจคำตอบ (วรรณิ โสมประยูร. 2526 : 53)

เลอบลานซ์ (Le Blanc. 1977 : 17 - 25) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน คือ

1. การเข้าใจปัญหา ในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหา ครูควรจะถามให้ผู้เรียนหาว่าอะไรคือข้อมูล หรือเงื่อนไขที่ให้มา และในที่สุดเขาต้องบอกได้ว่า ปัญหาถามอะไร

2. ในขั้นนี้ครูควรอภิปรายกลวิธีซึ่งจะใช้ในการแก้ปัญหาและครูเสนอแนะ และวิธีที่เป็นไปได้ให้ผู้เรียนดู จากนั้นให้ผู้เรียนตัดสินใจเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งเอง

3. ลงมือแก้ปัญหา ขั้นนี้กลวิธีคิดเอาไว้ในขั้นที่ 2 ถูกนำออกมาใช้ใน บางครั้งอีกครั้งหนึ่ง

4. ทบทวนปัญหาและคำตอบกล่าวได้ว่า ในการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้น ขั้นนี้เป็นขั้นที่มีความสำคัญมากที่สุด ขั้นนี้แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรกเป็นการมองขั้นตอนต่าง ๆ ย้อนกลับ และลักษณะที่สอง เป็นการขยายสถานการณ์ของปัญหาเพื่อจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป

จากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ จะเห็นว่าขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีหลายรูปแบบ แต่ในการที่จะนำรูปแบบใดไปใช้นั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงสภาพของผู้เรียน ว่าขั้นตอนเหล่านั้นเหมาะสมกับผู้เรียนเพียงใด ในการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ของวรณี โสมประยูร ที่ได้เสนอไว้ 5 ขั้นตอน ทั้งนี้เนื่องจากเป็นขั้นตอนการสอนแก้โจทย์ปัญหาที่ได้ผ่านการวิจัยแล้วว่า ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในตัวผู้เรียนสูงโดยผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหานี้แทรกอยู่ในชั้นสอน อันเป็นขั้นตอนที่ 3 ของการสอนแบบวรณี

หลักการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

น้อมศรี เดท เสนอหลักสำคัญในการสอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดี 8 ประการ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหา ครูควรสอนให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะปัญหาได้ว่า โจทย์ปัญหาแต่ละข้อนั้นกำหนดสิ่งใดให้บ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร
2. การเขียนประโยคสัญลักษณ์ เมื่อผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้แล้ว ขั้นต่อไปครูให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเขียนประโยคสัญลักษณ์
3. การใช้สื่อการสอน เป็นสิ่งจำเป็นที่ครูควรใช้ประกอบในการสอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่เบ้นามธรรมในโจทย์ปัญหามากขึ้น
4. ความสามารถในการอ่าน ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการอ่านโจทย์ปัญหาโดยให้ผู้เรียนรู้จักสังเกตคำศัพท์สำคัญที่จะบอกให้ทราบว่าแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ข้อใด อย่างไร เช่น คำว่า รวม รวมทั้งสิ้น ใช้ไป ต้องหามาเพิ่มอีกเท่าไร เหลือเท่าไร

มากกว่ากัน หรือน้อยกว่ากันเท่าไร เป็นต้น ซึ่งการแนะนำให้ผู้เรียนสังเกตข้อความเหล่านี้ จะต้องทำหลังจากที่ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในแต่ละเรื่องแล้ว ไม่ใช่สอนให้ผู้เรียนจำ เพราะคำบางคำถ้าปรากฏอยู่ในที่ต่างกัน วิธีแก้ปัญหาก็ต่างกัน

5. ทักษะในการคำนวณ ผู้เรียนต้องมีความสามารถบวก ลบ คูณ และหารได้ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว ในเวลาสอนเมื่อครูพบว่า ผู้เรียนคนใดในชั้นยังขาดทักษะในการคำนวณ ครูควรจัดกิจกรรมหลาย ๆ อย่างที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะ เพื่อจะได้ใช้ทักษะในการคำนวณไปหาคำตอบในการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว

6. การประมาณคำตอบ ครูควรสอนให้ผู้เรียนรู้จักการประมาณคำตอบในเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

7. การใช้วิธีแก้ปัญหามากมายวิธี ครูควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดหาวิธีแก้ปัญหามากมาย ๆ วิธีเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดที่กว้าง ไม่ถูกจำกัด ผู้เรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แล้วมีความรู้ความเข้าใจและสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ จะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหามากมายวิธี

8. การเลือกโจทย์ปัญหา เพื่อนำไปสอนผู้เรียน ครูควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

8.1 ควรสอดคล้องกับเรื่องที่กำลังเรียน เพื่อผู้เรียนจะได้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ในเรื่องนั้น ๆ

8.2 สถานการณ์ในโจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องที่สามารถใช้สื่อเป็นของจริง หรือของจำลองประกอบการสอนได้

8.3 เนื้อเรื่องในโจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน

8.4 ภาษาที่ใช้ควรเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และไม่ควรใช้ถ้อยคำข่มขู่ (น้อมศรี เฑ. 2537 : 19 - 23)

การสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนควรจัดการสอนให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนได้ฝึกอ่านและตีความโจทย์ปัญหา แปลคำถามที่โจทย์กำหนด วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเหล่านั้น ลองใช้วิธีแก้ปัญหามากมาย ๆ วิธีเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ คำนวณหาคำตอบ และตรวจคำตอบ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะ

ต้องเป็นผู้ฝึกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะ จะได้ นำความรู้เหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

4.3.2 เอกสารเกี่ยวกับเศษส่วน

ธรรมชาติของเศษส่วน

เกลนน์ (Glenn. 1957 : 250 - 255) ได้ให้ข้อคิดว่า การเข้าใจความหมายของตัวเศษและตัวส่วนนั้นเป็นกุญแจที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการเรียนเรื่องเศษส่วนซึ่งยากสำหรับเด็กมาก และการเริ่มต้นสอนเรื่องเศษส่วนจะต้องเลือกเฉพาะเศษส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเด็กก่อน แล้วจึงสอนเศษส่วนที่ยากและสลับซับซ้อนยิ่งขึ้นตามลำดับ

ลาร์สัน (Larson. 1966 : 296) ได้ให้ข้อคิดว่า การสอนเรื่องเศษส่วนนั้น ครูจะต้องนำประสบการณ์ของเด็กมาใช้ให้สัมพันธ์กับการเรียนการสอน และการสอนเรื่องเศษส่วนที่ตื้นนั้นจะต้องยกตัวอย่าง จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมก่อนแล้ว จึงเป็นกึ่งรูปธรรมและนามธรรมตามลำดับ

ส่วนแฟร์ และฟิลลิปส์ (Fehr and Phillips. 1972 : 236) ได้กล่าวว่า เศษส่วนเหมือนจำนวนทั่วไป แต่มีลักษณะ เป็นนามธรรม ครูควรอธิบายให้เด็กเห็นจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม โดยให้เด็กได้กระทำกิจกรรมหลังจากนั้นจึงค่อย ๆ นำไปสู่ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเศษส่วน

จากที่กล่าวมาข้างต้นแล้วนั้น จะเห็นได้ว่า โดยธรรมชาติของเศษส่วนจะเป็นเรื่องยาก สำหรับเด็กในระดับชั้นประถมศึกษา ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องจัดลำดับขั้นตอนการสอนให้เป็นระบบ ควรสอนจากรูปธรรมไปหานามธรรม และพยายามนำประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนมาใช้ให้สัมพันธ์กับการเรียนการสอนให้มากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยความเข้าใจที่แท้จริง

ความหมายของเศษส่วน

คำว่า เศษส่วน (Fraction) มาจากคำละติน Frangere แปลว่า "แตกออก" ซึ่งหมายถึง การนำของชิ้นหนึ่งหรือจำนวนหนึ่งมาแบ่งออกเป็นส่วนย่อยที่เท่า ๆ กัน ส่วนย่อยที่เท่า ๆ กันนี้เป็นเศษส่วนของทั้งหมด (Downes and Paling. 1957 : 340)

สุนีย์ กมลศิริประเสริฐ ได้กล่าวว่า เศษส่วนคือ เลขจำนวนหนึ่งที่ค่าของมัน แสดงถึงจำนวนที่ไม่เต็มจำนวน ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อเราต้องการที่จะแสดงให้ทราบถึงจำนวนใด ๆ ที่มีเพียงบางส่วนในจำนวนสิ่งของนั้น ๆ ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่า เศษส่วนเกิดจาก

1. จำนวนสิ่งของที่ไม่เต็มหน่วย
2. การแบ่งจำนวนสิ่งของออกเป็นส่วนย่อยที่เท่า ๆ กัน
3. การเปรียบเทียบของสิ่งของ 2 จำนวน (สุนีย์ กมลศิริประเสริฐ.

2529 : 31)

แฟร์ และฟิลิปส์ ได้กล่าวว่า เศษส่วนหมายถึง เลข 2 จำนวน ที่เขียน อยู่ในรูปของ $\frac{a}{b}$, $y \neq 0$ ซึ่งสามารถสื่อความหมายได้ 3 ประการ คือ

1. อัตราส่วน
2. การหาร
3. ส่วนที่แบ่งออกเท่า ๆ กัน จากหนึ่งหน่วยหรือหนึ่งกลุ่ม (Fehr and

Phillips. 1972 : 237)

จากที่กล่าวมา อาจสรุปได้ว่า เศษส่วน หมายถึง จำนวนที่เป็นส่วนหนึ่งของหนึ่งหน่วย หรือหนึ่งกลุ่มที่ถูกแบ่งออกเป็นส่วนย่อยเท่า ๆ กัน และเป็นจำนวนที่ไม่เต็ม 1 หน่วย

ชนิดของเศษส่วน

เศษส่วนแบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. เศษส่วนแท้ คือ เศษส่วนที่มีตัวเศษน้อยกว่าตัวส่วน ตัวเศษแท้ จึงมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง
2. เศษเกิน คือ เศษส่วนที่มีตัวเศษเท่ากันหรือมากกว่าตัวส่วน เศษเกิน จึงมีค่าตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป (ดวงเดือน อ่อนน้อม. 2535 : 122 - 123)

การสอนเศษส่วน

โด้วีเนส และปาลลิ่ง ได้กล่าวว่า การสอนเศษส่วนนั้น ควรสอนเศษส่วน ที่พบในชีวิตจริงแก่นักเรียนที่เริ่มเรียนเศษส่วน และควรเริ่มจากเศษส่วนที่มองเห็นเข้าใจง่าย เช่น เศษหนึ่งส่วนสอง เศษหนึ่งส่วนสาม ฯลฯ การสอนต้องประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ โดยให้นักเรียนได้ลงมือกระทำเองกระทำกับวัตถุหลาย ๆ อย่าง เพื่อป้องกันมิให้นักเรียนเข้าใจผิดว่า

เศษส่วนใช้ได้เฉพาะรูปร่างเท่านั้น ดังนั้นอุปกรณ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการสอนเรื่องเศษส่วน (Downes and Poling. 1957 : 339)

เกลอนน์ ได้กล่าวถึงอุปกรณ์ที่ใช้สอนเศษส่วนนั้น ควรเป็นอุปกรณ์ที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของตัวเศษและตัวส่วนได้เป็นอย่างดี และจะต้องช่วยให้เด็กค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง (Glenn. 1957 : 252 - 255)

ดวงเดือน อ่อนน้อม กล่าวถึงประเด็นสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการสอนเศษส่วนไว้ดังนี้

1. จะต้องเน้นให้นักเรียนเห็นว่าตัวส่วนของเศษส่วนต้องแสดงจำนวนของส่วนย่อยที่เท่ากัน ถ้าจำนวนของส่วนย่อยไม่เท่ากันจะเขียนในรูปของเศษส่วนไม่ได้
2. สื่อการสอนสำเร็จรูป หรือสื่อการสอนที่ครูสร้างเอง เช่น แบบรูปเรขาคณิต สามารถแบ่งเป็นส่วนที่เท่ากันทุกประการได้ แต่สื่อการสอนประเภทของจริง เช่น ผลไม้ ครูควรพยายามหาผลไม้ลูกที่แสดงรูปทรงเรขาคณิตได้ใกล้เคียงที่สุด และอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่าการใช้เศษส่วนในชีวิตประจำวันเป็นการกะประมาณ
3. การฝึกนักเรียนให้เขียนจำนวนนับในรูปของเศษส่วน และการเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปของจำนวนนับ ช่วยให้นักเรียนสัมพันธ์ ระหว่างจำนวนนับและเศษส่วนได้ดี
4. การสอนการบวก ลบ และคูณเศษส่วน นักเรียนพอจะหาข้อสรุปเป็นวิธีคำนวณจากการสังเกตภาพและเส้นจำนวนได้ เพราะวิธีคำนวณไม่ซับซ้อน ส่วนการหารเศษส่วนนั้น นักเรียนอาจจะไม่สามารถหาข้อสรุปเป็นวิธีคำนวณจากการสังเกตภาพและเส้นจำนวนได้ เพราะวิธีคำนวณไม่ตรงไปตรงมาแบบการบวก การลบ และการคูณ เศษส่วน ดังนั้นสำหรับการสอนการหารเศษส่วน ครูอาจแสดงวิธีคำนวณแบบต่าง ๆ ให้ดู แล้วนำผลหารที่อ่านได้จากภาพหรือเส้นจำนวนที่จะเห็นว่าได้ผลหารเท่ากัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าวิธีคำนวณดังกล่าวให้คำตอบที่ถูกต้องได้ จึงสรุปเป็นวิธีคำนวณในการหารเศษส่วน
5. ในการสอนให้เกิดความคิดรวบยอดเรื่องใดควรควบคุมตัวเลขให้ง่าย และสามารถแสดงความคิดรวบยอดของเรื่องได้ เช่น การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน โจทย์ $6 \div \frac{2}{3} = ?$ เหมาะสมกว่า $6 \div \frac{4}{5} = ?$ เพราะ $6 \div \frac{2}{3} = ?$ เมื่ออธิบายด้วยภาพหรือเส้นจำนวนแล้ว นักเรียนเข้าใจได้ง่ายเพราะคำตอบได้เป็นจำนวนนับ คือแสดงให้เห็นว่า 6 แบ่งออกทีละ $\frac{2}{3}$ พบว่า 9 ครั้งจึงจะหมด ส่วน $6 \div \frac{4}{5}$ เมื่ออธิบายด้วยภาพหรือเส้นจำนวนแล้ว

นักเรียนเข้าใจได้ยาก เพราะได้จำนวนครึ่งไมล์ตัว คือ 6 แบ่งออกทีละ พบได้ว่า $7\frac{1}{2}$ ครั้ง (ดวงเดือน อ่อนนุ่ม, 2535 : 157 - 158)

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วนดังกล่าว จะเห็นได้ว่า เศษส่วนเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา แต่ธรรมชาติของเศษส่วนนั้นจะมีความยากและสลับซับซ้อนอยู่ในตัวของมันเอง ซึ่งยากต่อการเรียนรู้เข้าใจของผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ดังนั้น ครูผู้สอนจึงควรคำนึงถึงการสอนเศษส่วนที่มองเห็นเข้าใจง่ายก่อนตลอดจนใช้สื่อประกอบ จนกว่าเด็กจะเข้าใจแล้วจึงเริ่มสอนส่วนที่ยากขึ้นต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาเศษส่วน

มีผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของโจทย์ปัญหาเศษส่วน ซึ่งมีผู้วิจัยทำการวิจัยขึ้น ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

สนีย กมลศิริประเสริฐ (2529 : 98) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบวรรณิและวิธีสอนของ สสวท. พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความเข้าใจของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะ การคิดคำนวณและการนำไปใช้ของทั้งสามกลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในด้านความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ด้านความรู้ ความเข้าใจด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประณิดา อุทาน (2532 : 85) ที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภอโคกพระ จังหวัดนครสวรรค์ ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยวิธีสอนแบบวรรณิกับวิธีสอนแบบปกติทั่วไป ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริม โดยผู้วิจัยและครูประจำการตามวิธีสอนแบบวรรณิ กับวิธีสอนแบบปกติทั่วไป แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทองระย้า นัยชิต (2536 : บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนระหว่างนักเรียนชั้นประถม

ศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมและมีระดับความเข้าใจในการอ่านแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมด้วยชุดการสอนซ่อมเสริม ตามจุดบกพร่องของเนื้อหา กับนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจในการอ่านสูงปานกลาง และต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนระหว่างนักเรียนทั้งสองกลุ่ม มีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจในการอ่านทั้ง 3 ระดับ และวิธีสอนซ่อมเสริมกับระดับความเข้าใจในการอ่านไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน

ส่วนของเนื้อหาในเรื่องโจทย์ปัญหานั้น ในปี พ.ศ. 2531 วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอินทรมหรรณพยุสรณ์ อำเภอมือง จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันโดยวิธีสอนแบบวรรณี กับวิธีสอนของ สสวท. พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ ปานกลาง และสูง ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบวรรณี กับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของทั้งสามกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับความสามารถทางการเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ส่วน ยุวัฒน์ คล้ายมงคล (2533 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษากระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร พบว่า 1. นักเรียนส่วนใหญ่มีกระบวนการแก้ปัญหาเพียง 3 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา และการดำเนินการตามแผนแก้ปัญหา มีเพียงส่วนน้อยที่มีกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคือ 4 ขั้นตอน คือ มีการทบทวนคำตอบและแผนแก้ปัญหา 2. นักเรียนมีวิธีการเปรียบเทียบวิธีการหาทางเลือกที่มากที่สุด วิธีการเขียนรายการและวิธีการลองผิดลองถูก แต่ นักเรียนที่มีวิธีการคิดย้อนหลังมีจำนวนน้อยและนักเรียนยังขาดวิธีการสร้างตาราง ในปีต่อมา

วาสนา ยิสู (2534 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสมรรถภาพพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูง พบว่า

1. สมรรถภาพพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา แบ่งเป็น 3 องค์ประกอบ คือ ด้านความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูง คิดเป็นร้อยละ 69.20 ด้านทักษะการอ่านและการตีความโจทย์ปัญหาคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูง คิดเป็นร้อยละ 69.65 และทักษะการคิดคำนวณคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 62.30 2. ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนมี 4 แบบ คือ แบบที่ 1 มี 4 ขั้น คือ ขั้นอ่านและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ขั้นเขียนประโยคสัญลักษณ์ ขั้นคิดคำนวณ และขั้นการตรวจคำตอบ แบบที่ 2 มี 3 ขั้น คือ ขั้นอ่านและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ขั้นเขียนประโยคสัญลักษณ์ และขั้นคิดคำนวณ แบบที่ 3 มี 3 ขั้น คือ ขั้นอ่านและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ขั้นคิดคำนวณ และขั้นตรวจคำตอบ แบบที่ 4 มี 2 ขั้น คือ ขั้นอ่านและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา และขั้นคิดคำนวณ และในปีเดียวกัน บุญเกื้อ ละอองปลิว (2534 : 64) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบวิเคราะห์กับการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยการสอนแบบวิเคราะห์กับการสอนแบบปกติ ตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ ของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคงทนในการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาเศษส่วน จะเห็นได้ว่าเนื้อหา ของโจทย์ปัญหาเศษส่วน ในบทประยุกต์เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับขั้นตอนการนำไปใช้ของโจทย์ปัญหา การคูณ การหาร โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เศษส่วนกับจำนวนเต็ม และโจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม ซึ่งมีผู้ทำการศึกษาวิจัยหลายรูปแบบ ได้แก่ การหารูปแบบการสอนและกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแต่ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จึงสมควรที่จะศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำวิธีสอน สื่อการเรียนการสอน เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษามาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนสูงขึ้นต่อไป

สมมติฐานการวิจัย

1. ชุดการสอนแบบวรรณิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาเศษส่วน ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนแบบวรรณิ์ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนได้รับการสอน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ระยะเวลาในการวิจัย
5. วิธีดำเนินการวิจัย
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนวิชาการ สังกัดสำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร จำนวน 120 คน 4 ห้องเรียน โรงเรียนวัดทรัพย์สโมสร สังกัดสำนักงานเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน 1 ห้องเรียน และโรงเรียนวัดคลองภูมิ สังกัดสำนักงานเขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 180 คน 6 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 90 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sample) โรงเรียนและสัณห้องเรียน ได้กลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน จากโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวิชาการ สังกัดสำนักงานเขตดินแดง 1 ห้องเรียน โรงเรียนวัดทรัพย์สโมสร สังกัดสำนักงานเขตหนองจอก 1 ห้องเรียน โรงเรียนวัดคลองภูมิ สังกัดสำนักงานเขตยานนาวา 1 ห้องเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหา เศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.2 แบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอนย่อยแต่ละชุด

2.3 ชุดการสอนแบบวรรณิ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหา เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหา เศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 ห้องเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาทฤษฎี และหลักการสร้าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบของ ชวาล แพร่ดกุล (2520 : 211 - 387) การประเมินผลในชั้นเรียน (โกวิท ี ประवालพฤษ และสมศักดิ์ สันธะระเวชย์, 2523 : 184 - 202) การสร้างแบบทดสอบ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2525 : 21 - 30)

3.1.2 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครูคณิตศาสตร์ หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) โดยวิเคราะห์ จุดประสงค์และเนื้อหาเรื่องบทประยุกต์

3.1.3 ศึกษาความคิดรวบยอด และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2535 : 254 - 284) และคู่มือการประเมินผลการเรียนตาม หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

3.1.4 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

3.1.5 จัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยยึด หลักสูตรหนังสือเรียนและคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เป็นแนวทางสำคัญ

3.1.6 เขียนข้อสอบตามตารางวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 120 ข้อ

3.1.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน คือ รศ.ดร.เสาวณีย์ สิกขามันต์ อาจารย์ภูสุตา สหายทอง อาจารย์วิรัตน์ บุญจิต และอาจารย์แสงเดือน สุมานนท์ พิจารณาความเหมาะสม ด้านเนื้อหา ภาษารูปแบบ โครงสร้าง วยากรณ์ของตัวเลือกทุกตัวมีทางเป็นไปได้ และมีความเป็น เอกพันธ์

3.1.8 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ของ แบบทดสอบโดยนำไปเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน ในข้อ 3.1.7 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหาว่าข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาหรือไม่ โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น
 - 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น
- นำคะแนนที่ได้แทนค่าในสูตร IOC

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะ พฤติกรรม

$\sum R$ หมายถึง คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.1.9 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป จำนวน 60 ข้อ และนำข้อทดสอบ ไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิสุทธิฯ สังกัดสำนักงานเขต ดินแดง กรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน

3.1.10 นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์รายข้อคือ หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis) คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป จำนวน 45 ข้อ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิสุทธิศาสน์ สังกัดสำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร จำนวน 80 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 ของ คูเดอร์ วิชาร์ดสัน (Kuder Richardson 20) ได้ความเชื่อมั่น .893

3.2 แบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอนย่อยแต่ละชุด เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 3 ฉบับ โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

3.2.1 กำหนดจุดหมายในการสร้างแบบทดสอบ

3.2.2 เขียนข้อสอบตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของชุดการสอนแต่ละชุด ชุดละ 40 ข้อ รวมทั้งหมด 120 ข้อ

3.2.3 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน ในข้อ 3.1.7 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาว่าข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นหรือไม่
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น

3.2.4 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ได้ข้อสอบจำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ รวม 60 ข้อ และนำข้อสอบไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิสุทธิศาสน์ สังกัดสำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน

3.2.5 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis) เลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป

ได้จับละ 15 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิสุทธิศ สำนักงานเขต
ดินแดง จำนวน 80 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR - 20 ของ
คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson 20) ปรากฏผลดังนี้

ฉบับที่ 1 ได้ความเชื่อมั่น .779

ฉบับที่ 2 ได้ความเชื่อมั่น .687

ฉบับที่ 3 ได้ความเชื่อมั่น .687

3.3 การสร้างและหาคุณภาพของชุดการสอน

ชุดการสอนแบบวรรณิ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 มีลักษณะเป็นชุดการสอนสำเร็จรูปชนิดสื่อประสม ที่ใช้ประกอบการสอนของครู ซึ่งผู้วิจัย
ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมงานด้านวิชาการ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า สิ่งที่เกี่ยวข้องก่อน
ลงมือสร้างชุดการสอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง
พ.ศ. 2533) และคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เกี่ยวกับความคิดรวบยอด
จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหา
เศษส่วน

1.2 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2.1 วิธีสอนแบบวรรณิ

1.2.2 การสร้างชุดการสอน

1.2.3 การเขียนแผนการสอน

1.2.4 คู่มือครู

1.3 การคัดเลือกบทเรียน

ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในบทเรียนบทที่ 10 เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน
ในบทประยุกต์มาจัดเป็นชุดการสอนโดยแบ่งออกเป็น 3 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 การคูณ การหาร และโจทย์ปัญหา

ชุดที่ 2 การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มและโจทย์ปัญหา

ชุดที่ 3 การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มและโจทย์ปัญหา

2. การสร้างชุดการสอน

ในการสร้างชุดการสอนแต่ละชุด ผู้วิจัยได้ประยุกต์รูปแบบของ สุนีย์
 เหมะประสิทธิ์ (2533 : 268 - 269) และทองระย้า นัยจิต (2536 : 67 - 68) โดย
 ประกอบด้วย

1. คำชี้แจงหรือคู่มือครู ประกอบด้วย

- 1.1 หลักการและเหตุผล
- 1.2 วัตถุประสงค์
- 1.3 องค์ประกอบของชุดการสอน
- 1.4 ลักษณะการใช้ชุดการสอน
- 1.5 กิจกรรมการเรียนการสอน
- 1.6 ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการสอน

2. แผนการสอน ประกอบด้วย

- 2.1 ความคิดรวบยอด
- 2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 2.3 เนื้อหา
- 2.4 ระยะเวลา
- 2.5 สื่อการเรียนการสอน
- 2.6 กิจกรรมการเรียนการสอน ดำเนินการสอนโดยมีลำดับ

ขั้นการเรียนการสอนแบบวรรณี 8 ขั้น ดังนี้

- 2.6.1 ขั้นนำ เพื่อสร้างความสนใจ ตั้งสมาธิ
- 2.6.2 ขั้นทบทวน ทบทวนความรู้เดิมที่จะ เป็นพื้นฐานนำไป

สู่เนื้อหาใหม่

- 2.6.3 ขั้นสอน เพื่อให้เกิดมโนคติ (Concept)

และ เจตคติ

2.6.3.1 สร้างความเข้าใจ ตามกระบวนการ ดังนี้

1. ใช้ของจริงหรือของจำลอง
2. ใช้ภาพแทนของจริง
3. ใช้สัญลักษณ์แทนภาพ

2.6.3.2 เสริมความเข้าใจ

1. ใช้ภาพถ่ายโยงเป็นสัญลักษณ์
2. ใช้สัญลักษณ์ถ่ายโยงเป็นภาพ
3. ใช้สัญลักษณ์ถ่ายโยงเป็นสัญลักษณ์

2.6.4 ขั้นสรุป สรุปเป็นความคิดรวบยอด หลักการ วิธีแก้
ประโยคสัญลักษณ์ วิธีลัด ข้อควรสังเกต สูตร และกฎ

2.6.5 ขั้นสร้างเจตคติ ให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของ
สิ่งที่เรียน

2.6.6 ขั้นนำไปใช้ ฝึกให้แก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ
ที่พบในชีวิตประจำวัน

2.6.7 ขั้นฝึกทักษะ ฝึกทำแบบฝึกหัดจากแผนภูมิ บัตรงาน
แบบฝึกทักษะ เป็นกลุ่มและแบบฝึกทักษะรายบุคคล

2.6.8 ขั้นวัดผล

- 2.6.8.1 สังเกตการตอบคำถาม
- 2.6.8.2 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
- 2.6.8.3 ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ
- 2.6.8.4 ทดสอบย่อยและทดสอบรวม

3. ประเมินผลโดยครูรอกคะแนนในใบติดตามผลของนักเรียนแต่ละคน

3. ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน

ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบขั้นตอนการสร้างชุดการสอน ของ วิชัย วงษ์ใหญ่
(2525 : 189 - 192) แล้วจึงนำมาเขียนแผนการสอน คู่มือครู และสร้างสื่อตามลำดับขั้นตอน
ดังต่อไปนี้

3.1 แผนการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ

เป็นแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้
ความคิดรวบยอด หลักการ และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนในบทประยุกต์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาสร้างเป็นแผนการสอน ซึ่งได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนในบททศยุค
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2533 : 21) เอกสารเรื่องเทคนิคการเขียน
แผนการสอนย่อย (ชาญ รัชฎพิทยากุล. 2524 : 7 - 73) เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
กับวิธีสอนแบบวรรณิเพื่อนำมาใช้ในการสร้างแผนการสอน

3.1.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา จากหลักสูตร

ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือครูคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์
ปัญหาเศษส่วนในบททศยุค ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี. 2535 : 255 - 282) ออกเป็นพฤติกรรมย่อย และเนื้อหาย่อย

3.1.3 ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเศษส่วนในบททศยุค

ได้แก่ โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม และ โจทย์ปัญหา
การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มจากแบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การเสริมสร้าง
สมรรถภาพ การสอนคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา (ดวงเดือน อ่อนน้อม 2533 : 202 -
207) เอกสารเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา (วรรณิ โสมประยูร. 2526 : 53 - 55 ; น้อมศรี
เลท. 2537 : 19 - 23) เอกสารเกี่ยวกับเศษส่วน (ดวงเดือน อ่อนน้อม. 2535 :
120 - 158 ; จันตรี คุปตะวาทีน. 2527 : 5 - 48 ; โสภณ บารุงสงฆ์ และสมหวัง
ไตรตันวงษ์ . 2520 : 115 - 140 ; ประไพจิต เนติศักดิ์. 2529 : 95 - 100)
เพื่อนำมาสร้างแผนการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิให้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง
พฤติกรรม

3.1.4 เขียนแผนการสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน

3 แผน

3.1.5 นำแผนการสอนที่เขียนแล้ว เสนอต่อประธานควบคุม

ปริญญานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน คือ รศ.ดร.เสาวณีย์ สิกขามันต์ อาจารย์ภุสตา สหรัยทอง
อาจารย์วิรัตน์ บุญชิต และอาจารย์แสงเดือน สุมานนท์ ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา
ความสอดคล้องของเวลาที่ใช้สอนและปรับปรุง แก้ไข ตามข้อเสนอแนะ

3.1.6 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไข เขียนเป็นฉบับจริงและ

สร้างสื่อประกอบเป็นชุดการสอนแบบวรรณิ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.2 คู่มือครู

สร้างโดยนํ้าแผนการสอนฉบับจริงเขียนเป็นคู่มือครู ตามรูปแบบของ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (253 : 268 - 269) และทองระย้า นัยจิต (2536 : 67 - 68)

3.3 สื่อการเรียนการสอน

ผู้วิจัยสร้างสื่อประกอบตามแผนการสอนแบบวรรณิ ได้ชุดการสอน แบบวรรณิในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ชุด

4. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้นํ้าชุดการสอนแบบวรรณิที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน คือ รศ.ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต อาจารย์ญัฐดา สําหร่ายทอง อาจารย์วิรัตน์ บุญชิต และ อาจารย์แสงเดือน สุมานนท์ ตรวจสอบความง่าย ความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสม ของชุดการสอนที่เกี่ยวกับคู่มือครู แผนการสอนกิจกรรมการเรียนการสอน แบบฝึกทักษะ และ สื่อประกอบการสอน จากนั้นนํ้าข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนํ้าไปทดสอบคุณภาพของชุดกับ นักเรียนเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้

4.1 การตรวจสอบคุณภาพ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 4 ท่านแล้ว ผู้วิจัยได้นํ้าชุดการสอนไปดำเนินการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้

4.1.1 การตรวจสอบคุณภาพขั้นที่ 1

ผู้วิจัยได้นํ้าชุดการสอนทั้ง 3 ชุด ไปให้ครูผู้สอน 1 คน คือ อาจารย์ แสงเดือน สุมานนท์ ทดลองสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน เพื่อตรวจสอบขั้นตอนการสอนในชุดการสอนแต่ละชุด โดยให้ครูดำเนินการสอนตามชุดการสอน ทุกขั้นตอน โดยผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรมการสอนในแต่ละขั้นตอน รวมทั้งบรรยากาศในการเรียน ว่าผู้เรียนมีความสนใจมากน้อยเพียงใด ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูล ตรวจสอบผลงานจากแบบ ฝึกหัดและประเมินผลหลังเรียนข้อบกพร่องที่พบ คือ ชุดการสอนแบบวรรณิทุกชุด ที่เน้นโจทย์ปัญหา เมื่อดำเนินการสอนครบทุกขั้นตอนจะใช้เวลาในการสอนมากกว่าเวลาที่กำหนดไว้คือชุดการสอน 1 ชุด : 1 ชั่วโมง ปัญหาที่พบคือกิจกรรมการเรียนการสอนที่นํ้าเข้าสู่บทเรียนมีมากเกินไปคือมี ทั้งเพลงและเกม ผู้วิจัยจึงตัดเกมที่ใช้เวลาในการแข่งขันมากบางเกมออกไป และขั้นตอนวิธีสอน

จากภาพไปสู่นามธรรมของทุกตัวอย่างทำให้เสียเวลาในการทำกิจกรรม เนื่องจากการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความเข้าใจในนามธรรมต่าง ๆ ได้ดีแล้ว ผู้วิจัยจึงตัดขั้นตอนนี้ออกจากตัวอย่างที่ 2 - 4 คงให้มีไว้ในตัวอย่างที่ 1 ของทุกชุดโจทย์ปัญหาเท่านั้น นอกจากนี้แบบฝึกทักษะเป็นกลุ่มซึ่งทำในเวลาเรียนมีจำนวนข้อมากเกินไปทำให้นักเรียนทำไม่ทันในชั่วโมงสอน ผู้วิจัยจึงตัดจำนวนข้อที่เหลือเพียงกิจกรรมละ 2 - 3 ข้อ เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนทราบขั้นตอนวิธีทำ แล้วจึงนำแบบฝึกทักษะรายบุคคลไปทำเป็นภาระบ้านหลังจากที่นักเรียนได้ซักถามข้อที่เป็นปัญหาจนเข้าใจแล้ว

4.1.2 การตรวจสอบคุณภาพขั้นที่ 2

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบวรรณิที่ได้รับการปรับปรุงจากขั้นทดลองในขั้นที่หนึ่งแล้วไปให้ครูผู้สอนจำนวน 2 คน คือ อาจารย์สาวิตรี รื่นฉวิล และ อาจารย์สถาพร ขมจันทร์ทดลองสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียน ครูแต่ละคนสอนคนละ 1 ห้องเรียน โดยดำเนินการสอนตามขั้นตอนในชุดการสอน และรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการตรวจผลงาน และการประเมินผลหลังเรียนคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอนพบว่าได้ต่ำกว่าเกณฑ์จึงปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง จากปัญหาที่พบคือ เวลาในการสอนยังคงเกินกำหนด ผู้วิจัยจึงปรับปรุงแก้ไขดังนี้ ในชุดการสอนแบบวรรณิจะมีบัตรคำ บัตรจำนวน บัตรเลข และแถบประโยคซึ่งเป็นบัตรเดี่ยว ๆ แต่เมื่อนำไปเสียบในประเป๋าผนังแล้วยังคงเสียเวลามาก ผู้วิจัยจึงปรับปรุงรูปแบบบัตรคำ บัตรจำนวน และบัตรตัวเลข เป็นแถบประโยคแทน และในขั้นตอนการนำไปใช้ของชุดการสอนบางชุด พบว่า โจทย์ที่กำหนดให้มีความยากเกินไป ผู้วิจัยจึงปรับให้มีความง่ายขึ้นและโจทย์นั้นเป็นแนวทางในการทำแบบฝึกทักษะต่อไป ซึ่งหลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้วพบว่า มีผลดีขึ้น นั่นคือ สามารถทำการทดลองได้ครบในเวลาที่กำหนด และนักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.2 การหาประสิทธิภาพชุดการสอน

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบวรรณิที่ได้รับการปรับปรุงจากการตรวจคุณภาพขั้นที่ 2 แล้วไปทดลองหาประสิทธิภาพโดยผู้วิจัยและครูประจำชั้นอีก 2 คน คือ อาจารย์นุชลดา ส่องแสง และอาจารย์วรรณา แซ่ตั้ง สอนนักเรียนคนละ 1 ห้องเรียนรวม 3 ห้องเรียน เสร็จแล้วนำผลมาคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอนตามเกณฑ์ 80/80 และตรวจสอบคะแนนสอบก่อนเรียน (Pretest) และคะแนนสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วย

5. การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ที่ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย One Group Pretest - Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2535 : 65)

ตาราง 2 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

X	แทน	การสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบวรรณิในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
T ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียน
T ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียน
E	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนด้วยชุดการสอนแบบวรรณิในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

5.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม จำนวน 3 ห้องเรียน โดยใช้เวลาทดสอบ 60 นาที แล้วบันทึกคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

5.2 ผู้วิจัยและครูประจำชั้นอีก 2 ท่าน ดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างแต่ละห้องเรียนโดยใช้ชุดการสอนย่อยที่ 1 - 3 ตามลำดับ

5.3 หลังจากกลุ่มตัวอย่างเรียนจบชุดการสอนทั้ง 3 ชุด ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนฉบับเดิม ไปทำการทดสอบนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนสอบหลังเรียน (Posttest)

6. ระยะเวลาการวิจัย

ใช้เวลาการทดลอง 6 วัน วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที รวม 18 คาบ

ตาราง 3 การดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบวรรณคดีตั้งแต่ 28 กุมภาพันธ์ - 14 มีนาคม 2540

ลำดับของชุดการสอน	โรงเรียนวิชาการ	โรงเรียนวัดทรัพย์สโมสร	โรงเรียนวัดคลองภูมิ	จำนวนคาบ
ชุดการสอนที่ 1 แผนการสอนที่ 1	3 มี.ค. 2540	7 มี.ค. 2540	17 มี.ค. 2540	3 คาบ
ชุดการสอนที่ 1 แผนการสอนที่ 2	4 มี.ค. 2540	8 มี.ค. 2540	18 มี.ค. 2540	3 คาบ
ชุดการสอนที่ 2 แผนการสอนที่ 1	5 มี.ค. 2540	11 มี.ค. 2540	19 มี.ค. 2540	3 คาบ
ชุดการสอนที่ 2 แผนการสอนที่ 2	6 มี.ค. 2540	12 มี.ค. 2540	20 มี.ค. 2540	3 คาบ
ชุดการสอนที่ 3 แผนการสอนที่ 1	7 มี.ค. 2540	13 มี.ค. 2540	21 มี.ค. 2540	3 คาบ
ชุดการสอนที่ 3 แผนการสอนที่ 2	8 มี.ค. 2540	14 มี.ค. 2540	22 มี.ค. 2540	3 คาบ

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแต่ละชุด โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดทักษะกับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายชุดการสอนโดยคิดเป็นร้อยละ จากนั้นนำผลที่ได้มาเทียบและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

7.2 ทดสอบพัฒนาการของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t - test แบบ dependent

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน โดยใช้สูตร (Ferguson, 1981 : 49)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียน

1.2 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) ก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 64)

$$SD = \frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N - 1)}$$

2. สถิติเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้สูตร
(บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 89 - 91)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบ
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis)

2.3 หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR - 20 (ล้วน สายยศ
และ อังคณา สายยศ. 2536 : 168)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ ต่อจำนวนผู้สอบทั้งหมด
 q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1 - p$
 $\sum pq$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ
 S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือ

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการทดลอง

3.1 การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอน โดยใช้สูตร (เสาวนีย์
สีกขำบัณฑิต. 2528 : 295)

$$E_1 = \frac{\frac{(\sum X)}{N}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{(\sum F)}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกทักษะ
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังการเรียนรู้) คิดเป็นร้อยละ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบฝึกทักษะ
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของการทดสอบแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอนย่อย
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกทักษะ
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอนย่อย

3.2 ทดสอบพัฒนาการของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ t - test แบบ dependent จากสูตร (Ferguson. 1981 : 180)

$$t = \frac{\frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

เมื่อ $\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนน
การทดสอบทั้งสองครั้งที่มา เปรียบ เทียบกัน เป็นรายบุคคล

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนน
การทดสอบทั้งสองครั้งที่มา เปรียบ เทียบกัน เป็น
รายบุคคลแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง และแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียน
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ก่อนได้รับการสอนด้วยชุดการสอนแบบวรรณิ
SD	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน
r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
t	แทน	ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของ กลุ่มตัวอย่าง
p	แทน	ค่าความยากง่าย
r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
E1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละจากการ ทานแบบฝึกทักษะ
E2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทานแบบทดสอบ หลังการใช้ชุดการสอนแบบวรรณิ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้นำเสนอเป็นลำดับดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

ค่าสถิติพื้นฐานของการวิเคราะห์ครั้งนี้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนก่อนได้รับการสอนและหลังได้รับการสอน แยกตามเนื้อหา ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าสถิติพื้นฐาน

ชุดการสอนย่อย	ก่อนได้รับการสอน		หลังได้รับการสอน	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
1. การคูณ การหาร และโจทย์ปัญหา	21.40	5.31	39.03	2.67
2. การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มและโจทย์ปัญหา	13.50	4.61	30.70	4.18
3. การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มและโจทย์ปัญหา	16.73	5.99	29.17	5.38

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 4 พบว่า ก่อนได้รับการสอนมีค่าเฉลี่ยของชุดการสอนย่อย เรื่อง 1, 2 และ 3 เท่ากับ 21.40, 13.50 และ 16.73 ตามลำดับ และหลังได้รับการสอนชุดการสอนย่อย เรื่อง 1, 2 และ 3 เท่ากับ 39.03, 30.70 และ 29.17 ตามลำดับ

2. การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

ประสิทธิภาพของชุดการสอนครั้งนี้ ใช้เกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 โดยนำคะแนนจากแบบฝึกทักษะของชุดการสอนแบบวรรณิ์ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาคำนวณค่าร้อยละ และนำคะแนนสอบหลังสอน มาคำนวณร้อยละ จากนั้นนำมาตามชุดการสอนย่อย ผลการคำนวณปรากฏในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบวรรณิ์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนตามเกณฑ์ 80/80

ชุดการสอนย่อย	เกณฑ์ 80/80	
	E1	E2
1. การคูณ การหาร และโจทย์ปัญหา	92.31	82.81
2. การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มและโจทย์ปัญหา	89.87	83.48
3. การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มและ โจทย์ปัญหา	91.85	83.63
รวม	91.34	83.31

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบวรรณิ์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ดังนี้

ภาพรวม : ชุดการสอนแบบวรรณิ์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนมีประสิทธิภาพ = 91.34/83.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ต้องการคือ 80/80

เมื่อจำแนกประสิทธิภาพเป็นรายชุดการสอนย่อย ปรากฏว่า ชุดการสอนแบบวรรณิ์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน มีประสิทธิภาพดังนี้

ชุดที่ 1 การคูณ การหาร และ โจทย์ปัญหาได้ 92.31/82.81

ชุดที่ 2 การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มและ โจทย์ปัญหาได้ 89.87/83.48

ชุดที่ 3 การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มและ โจทย์ปัญหาได้ 91.85/83.63

ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ทุกชุดการสอนย่อย

3. การเปรียบเทียบคุณภาพ

การวิเคราะห์ครั้งนี้ค่าเฉลี่ยคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกัน

โดยใช้ t-test แบบ dependent ทดสอบ ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าสถิติพื้นฐานและค่าความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนก่อนและภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนแบบวรรณิของกลุ่มตัวอย่าง

	$\bar{X}$	SD	t
ก่อนได้รับการสอนด้วยชุดสอนแบบวรรณิ	17.21	6.20	25.26**
ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนแบบวรรณิ	32.97	6.04	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 6 พบว่า

การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ก่อนได้รับชุดการสอนแบบวรรณิ (Pretest) กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ภายหลังได้รับชุดการสอนแบบวรรณิ (Posttest) พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมีลำดับขั้นของการวิจัย และผลสรุป ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบวรรณิในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ดำเนินการสอนตามลำดับขั้นวิธีสอนแบบวรรณิ

สมมติฐานการวิจัย

1. ชุดการสอนแบบวรรณิในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาเศษส่วน ภายหลังได้รับชุดการสอนแบบวรรณิในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนได้รับการสอน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 90 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sample) โรงเรียน และสุ่มห้องเรียนมาได้กลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน จากโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร 3 โรง ได้แก่ โรงเรียนวิชาการ สังกัดสำนักงานเขตดินแดง 1 ห้องเรียน โรงเรียนวัดทรัพย์สโมสร สังกัดสำนักงานเขตหนองจอก 1 ห้องเรียน โรงเรียนวัดคลองภูมิ สังกัดสำนักงานเขตยานนาวา 1 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับใช้ทดสอบก่อน และหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม จำนวน 45 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .893

2. แบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอนย่อยแต่ละชุด เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีทั้งหมด 3 ฉบับ ฉบับละ 15 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นดังนี้

ฉบับที่ 1 ได้ความเชื่อมั่น .779

ฉบับที่ 2 ได้ความเชื่อมั่น .687

ฉบับที่ 3 ได้ความเชื่อมั่น .687

3. ชุดการสอนแบบวรรณิ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยชุดการสอนย่อย 3 ชุด คือ

ชุดที่ 1 การคูณ การหาร และโจทย์ปัญหา

ชุดที่ 2 การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มและโจทย์ปัญหา

ชุดที่ 3 การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม และโจทย์ปัญหา

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการใช้ชุดการสอนแบบวรรณิ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 ห้องเรียน โดยใช้เวลาดสอบ 60 นาที แล้วบันทึกคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนสอบก่อนเรียน (Pretest)

2. ผู้วิจัยและครูประจำชั้นอีก 2 คน รวม 3 คน ดำเนินการสอนแต่ละห้องเรียนโดยใช้ชุดการสอนย่อยที่ 1 - 3 โดยเริ่มสอนตามตาราง ดังนี้

โรงเรียน	ชุดการสอนที่ 1	ชุดการสอนที่ 2	ชุดการสอนที่ 3
วิชาการ	3-4 มี.ค. 40	5-6 มี.ค. 40	7-8 มี.ค. 40
วัดทรัพย์สโมสร	7-8 มี.ค. 40	11-12 มี.ค. 40	13-14 มี.ค. 40
วัดคลองภูมิ	17-18 มี.ค. 40	19-20 มี.ค. 40	21-22 มี.ค. 40

รวม 6 ครั้ง เมื่อสอนจบชุดการสอนย่อยแต่ละชุด นักเรียนจะทำการสอนแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอนย่อยแต่ละชุด

3. หลังจากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม เรียนจบชุดการสอนย่อยทั้ง 3 ชุด แล้ว ผู้วิจัย จึงนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ฉบับเดิมไปทำการทดสอบ กับนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มแล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนหลังเรียน (Posttest)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบวรรณิแต่ละชุด โดยหาความสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดกับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอนย่อยแต่ละชุด โดยคิดเป็นร้อยละ จากนั้นนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ทดสอบพัฒนาการของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบ ก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t-test แบบ dependent

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบวรรณิ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวม ชุดการสอนแบบวรรณิ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 คือ 91.34/83.31

ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบวรรณิแต่ละชุดการสอนย่อยทั้ง 3 ชุด มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ดังนี้

- ชุดที่ 1 การคูณ การหาร และ โจทย์ปัญหา มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 92.31/82.81 แสดงว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์
- ชุดที่ 2 การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มและ โจทย์ปัญหา มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 89.87/83.48 แสดงว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์
- ชุดที่ 3 การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม และ โจทย์ปัญหา มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 91.85/83.63 แสดงว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนแบบวรรณิสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

อภิปรายผล

1. ชุดการสอนแบบวรรณิ เรื่องโจทยปัญหาเศษส่วนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ตามข้อ 1

ภาพรวมของชุดการสอนแบบวรรณิ เรื่องโจทยปัญหาเศษส่วนโดยรวมเฉลี่ย 91.34/83.31 แสดงให้เห็นว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดนั้นคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดการสอนแบบวรรณิ เรื่องโจทยปัญหาเศษส่วน ทำแบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม และแบบฝึกทักษะรายบุคคลได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยคิดเป็นคะแนนร้อยละ 91.34 และนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดการสอนแบบวรรณิ เรื่องโจทยปัญหาเศษส่วน ทำแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอนย่อยได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยคิดเป็นคะแนนร้อยละ 83.31 สำหรับประสิทธิภาพชุดการสอนย่อยชุดที่ 1 เรื่องการคูณ การหาร และโจทยปัญหา มีประสิทธิภาพ 92.31/82.81 แสดงว่า นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม และแบบฝึกทักษะรายบุคคลได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยคิดเป็นคะแนนร้อยละ 92.31 และทำแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอนย่อยได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยคิดเป็นคะแนนร้อยละ 82.81 สำหรับชุดการสอนย่อยชุดที่ 2 เรื่องการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มและโจทยปัญหา มีประสิทธิภาพ 89.87/83.48 แสดงว่า นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม และแบบฝึกทักษะรายบุคคลได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยคิดเป็นคะแนนร้อยละ 89.87 และทำแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอนย่อยได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยคิดเป็นคะแนนร้อยละ 83.48 ในชุดการสอนย่อยชุดที่ 3 เรื่องการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม และ โจทยปัญหามีประสิทธิภาพ 91.85/83.63 แสดงว่า นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม และแบบฝึกทักษะรายบุคคลได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยคิดเป็นคะแนนร้อยละ 91.85 และทำแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอนย่อยได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยคิดเป็นคะแนนร้อยละ 83.63 จากผลที่ปรากฏแสดงให้เห็นว่า ทั้งผลรวมชุดการสอนทุกชุดและชุดการสอนย่อยแต่ละชุดมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งได้ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผลดังนี้

1.1 ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นยึดรูปแบบวิธีสอนแบบวรรณิ ซึ่งมีกระบวนการเรียนรู้ 8 ทฤษฎีมาผสมผสานเป็นเทคนิคการสอน แล้วนำการจัดการเรียนการสอนอย่างมีระบบ เริ่มจากขั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยเร้าความสนใจ และฝึกสมาธิให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียนรู้ขั้นทบทวนความรู้เดิม เพื่อนำไปเชื่อมโยงกับความรู้ในเนื้อหาใหม่ ขั้นสอนโดยมีกิจกรรมสร้างความเข้าใจและเสริมความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนโดยสอนเนื้อหาจากง่ายไปยากจนผู้เรียนเกิด

ความรู้ความเข้าใจ ขึ้นสรุปโดยนักเรียนเป็นผู้สรุปความรู้ที่ได้รับด้วยตนเอง ขึ้นสร้างเจตคติให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกซาบซึ้งและเห็นคุณค่าของเนื้อหาที่เรียน ขึ้นนำไปใช้โดยนักเรียนนำความรู้ที่ได้มาฝึกแก้ปัญหาโจทย์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ขึ้นฝึกทักษะโดยการทบทวนแบบฝึกหัดมากพอจนเกิดการเรียนรู้ และขึ้นวัดผลซึ่งมีการทดสอบย่อยและทดสอบรวม จากรูปแบบวิธีสอนแบบวรรณคดีกล่าวนี้ตรงตามหลักการสอนคณิตศาสตร์ นั่นคือ สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็กในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และความพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่มาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ นักเรียนได้เรียนตามลำดับขั้นการสอน เพื่อความเข้าใจในระยะเริ่มแรกเป็นประสบการณ์ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน นักเรียนได้เริ่มเรียนโดยใช้ของจริง อุปกรณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรมตามลำดับ ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจได้แนวคิดที่ถูกต้องแล้วจึงทบทวนแบบฝึกหัด ผลการเรียนรู้การสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการสอน ช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของครู และฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง (บุญทัน อยู่ชมบุญ. 2529 : 24 - 25 และสมจิต ชีวปรีชา. 2529 : 11 - 16) ซึ่งรูปแบบวิธีสอนนี้ มีผู้นำไปทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาต่าง ๆ พบว่า เป็น รูปแบบวิธีสอนที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนแบบอื่น (จันทนา เลิศวิริยะพงษ์. 2527 : 53 ; ปัทมา ทองรุ่ง. 2529 : บทคัดย่อ ; ประณิดา อุทาน. 2532 : บทคัดย่อ ; วรณช โดปป์. 2533 : บทคัดย่อ) จากการวิเคราะห์ และสังเคราะห์งานวิจัย พบว่า การนำวิธีสอนแบบวรรณคดีมาใช้ในการทดลองสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นต่าง ๆ ทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนคณิตศาสตร์แบบอื่น ๆ ที่ใช้สอนในระดับประถมศึกษา ทั้งหมด 46 วิธี (พันธิณี วิหคโต. 2533 : 78 ; กรมวิชาการ. 2539 : 56 - 58)

1.2 ชุดการสอนแบบวรรณคดี เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นสื่อประสม ประกอบด้วยของจริง ของจำลอง รูปภาพ เกม เพลง แล่นประโยคสัญลักษณ์ และโจทย์ปัญหา ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาจัดให้สัมพันธ์กันกับวิธีสอนแบบวรรณคดีอย่างมีระบบ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้บรรยากาศ การเรียนการสอนไม่น่าเบื่อ นักเรียนแสดงความสนใจที่จะเรียนรู้บทเรียนมากกว่าการสอนแบบกระดานดำ (ลัดดา ศรีทอง. 2534 : 61) ชุดการสอนแบบวรรณคดียังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากที่สุด โดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางและนักเรียนได้ลงมือกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองตลอดเวลา ได้แสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยน

ฝึกการคิด การตัดสินใจ การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนจึงมีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ไม่น่าเบื่อหน่าย ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (สันทัต ภิวาลสุข และพิมพ์ใจ ภิวาลสุข. 2525 : 199)

นอกจากนี้การสอนทำให้การเรียนการสอนมีมาตรฐานเดียวกันแม้ครูผู้สอนจะแตกต่างกัน แต่นักเรียนได้เรียนรู้ในขอบข่าย และความลึกซึ้งที่เหมือนกัน (วาสนา ชาวหา. 2522 : 33) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการสอนด้วยชุดการสอนซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนมีคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้ชุดการสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ศิริวรรณ โพธิ์สุวรรณ. 2532 : 42 ; บรรจง แก้ววิเศษกุล. 2533 : 47 - 48 ; สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2533 : บทคัดย่อ ; วาทีณี ชีระตระกูล. 2534 : 73 - 79 และบรอเลย์ (Brawley. 1975 : 4280 - A)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนแบบวรรณิ์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนคือ คะแนนเฉลี่ยสอบก่อนของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 17.21 และคะแนนเฉลี่ยภายหลังได้รับชุดการสอนเท่ากับ 32.97 ตามลำดับเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังได้รับชุดการสอน สูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนได้รับชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 แสดงให้เห็นว่า ชุดการสอนนี้ก่อให้เกิดพัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2 อาจเนื่องมาจากเหตุผลดังนี้ คือ คุณลักษณะที่ดีของชุดการสอนที่จัดสื่อและลำดับขั้นการสอนอย่างเป็นระบบสอนจากง่ายไปยาก ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนน่าสนใจ และเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังสร้างความสนใจของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา เพราะชุดการสอนนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการคิด การตัดสินใจ การดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างสนุกสนาน เพลิดเพลิน ไม่น่าเบื่อหน่าย ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู่มากที่สุดตามศักยภาพของนักเรียน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์สูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริวรรณ โพธิ์สุวรรณ (2531 : 42) ที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนเพื่อซ่อมเสริมการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนสูงขึ้นคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนแตกต่างกันโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์

(2533 : 182) ได้สร้างชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้การสอน ดังกล่าว มีพัฒนาการเรียนรู้สูงขึ้น นั่นคือ นักเรียนที่มีภูมิหลังทางคณิตศาสตร์แปรปรวนเกิด การเรียนรู้โดยเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีภูมิหลังทางคณิตศาสตร์ต่ำ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ งานวิจัยของ ไพฑูรย์ พลดออ่อน (2537 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยสร้างชุดการเรียนรู้ เรื่องไฟฟ้า กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการ ศึกษาค้นคว้า พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าการทดสอบก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อสังเกตเกี่ยวกับการวิจัยครั้งนี้

ในการสร้างชุดการเรียนรู้แบบวรรณิ เรื่องโจทย์ปัญหา เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีข้อสังเกตที่น่าสนใจ ดังนี้

1. จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทั้ง 3 ชุด พบว่าโดยส่วนรวมนักเรียนสามารถทำคะแนนในส่วนของการทดสอบและแบบฝึกทักษะ ได้ค่อนข้างสูง ผู้วิจัยพบว่า อาจมีสาเหตุมาจากการทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนได้ช่วยกันทำงาน แก้ปัญหาร่วมกัน มีการถกเถียงหาข้อสรุปร่วมกัน นักเรียนเก่งได้ช่วยอธิบายวิธีการทำแก่นักเรียนที่อ่อนกว่า นอกจากนี้แบบฝึกทักษะยังเป็นแบบฝึกที่ง่าย แล้วค่อยเพิ่มความยากขึ้น เป็นการท้าทายให้นักเรียนอยากทำมากขึ้น นักเรียนได้ฝึกทักษะมากและเร็วขึ้น เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจบทเรียนและฝึกทักษะมากก็จะทำข้อสอบได้
2. จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า ในขั้นตอนการสอนแบบวรรณินั้นมีกิจกรรมที่นักเรียนได้เข้าร่วมทุกขั้นตอน ซึ่งในการสอนในชุดการเรียนรู้ชุดที่ 1 นั้นนักเรียนยังคงช้า ทำให้เสียเวลามาก แต่เมื่อนักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนการเรียนรู้การสอนแล้วก็จะมีการวางแผนการทำงานเป็นกลุ่ม แบ่งงานกันทำ ทำให้ควบคุมเวลาได้ดีขึ้น ดังนั้นในการสอนแบบวรรณิ จึงทำให้เสียเวลายาวในการสอนชั่วโมงแรก ๆ แต่จะเร็วขึ้นหลังจากนักเรียนเกิดความเข้าใจ การสอนวิธีนี้
3. จากการสังเกตของผู้วิจัยยังพบว่า สื่อการสอนที่ใช้ เช่น บัตรเลข บัตรจำนวน บัตรคำ มีมาก ทำให้นักเรียนเสียเวลาในการค้นหาและเสียเวลาในประ เบ้าผนังทำให้เสียเวลามาก

ในขั้นตอนการสอนนี้หาตัวอย่างที่ 1 - 4 ผู้วิจัยจึงรวม บัตรเลข บัตรจำนวน และบัตรคำ เป็นแถบประโยคแทน ซึ่งทำให้ใช้เวลาในขั้นตอนการสอนน้อยลงจนทำให้ผู้วิจัยสามารถควบคุม การเรียนการสอนให้อยู่ในเวลาที่กำหนดได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการเรียนการสอน

1.1 จากผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพเพียงพอและเหมาะสมกับการนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.2 ครูผู้สอนอาจนำชุดการสอนแบบวรรณิไปใช้สอนซ่อมเสริมแก่นักเรียนที่บกพร่องในเรื่องนั้น ๆ ได้

1.3 ในการสอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหา และระดับชั้นอื่น ๆ ครูผู้สอนสามารถนำวิธีสอนแบบวรรณิ ไปใช้สอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้นได้

1.4 ในการนำไปใช้บัตรเลขอาจจะแนะนำให้นักเรียนวางเป็นระนาบระเบียบ จะช่วยให้การหาบัตรเลขไว้วเร็วขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ซึ่งมีผลมาจากการใช้ชุดการสอนเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ทางด้านคณิตศาสตร์ เจตคติของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน เป็นต้น

2.2 ควรศึกษาทดลองสร้างชุดการสอนแบบวรรณิในวิชาคณิตศาสตร์เนื้อหา และระดับชั้นอื่น ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- การศึกษา, สำนัก. ผลการประเมินความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 5 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ประจำปีการศึกษา 2538.
กรุงเทพ : กองวิชาการ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร, 2539.
- โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สันธุระเวช. การประเมินในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2523.
- จันทร์ คุปตะวาทีน. "การสอนเศษส่วน ทศนิยมและร้อยละในระดับประถมศึกษา,"
ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์) หน่วยที่ 8.
หน้า 50. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชน จำกัด, 2527.
- จันทนา เลิศวิริยะพงศ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องการคูณและการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีสอนแบบ สสว. กับวิธีสอนแบบ สสวท. ปริญฎานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.
- ฉวีวรรณ กิรติกร. "ปัญหาและการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา,"
ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์) หน่วยที่ 8 - 15.
หน้า 561 - 562. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2527.
- ฉลองชัย สุวัชรบุรณ. การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.
- ชาญ รัชฎิทยากุล. เทคนิคการเขียนแผนการสอนย่อย. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร, 2524.
- ชาญศักดิ์ ศรีสันต์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนแบบวรรณิ. ปริญฎานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- ชม ภูมิภาค. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.

- ชลลดา จิตต์วัฒนพงศ์. "การศึกษาความเป็นไปได้ของแนวการจัดการศึกษาระดับประถม
มัธยม และอาชีวศึกษาของไทยในทศวรรษ 1990," วารสารการวิจัยทางการศึกษา,
24(1) : 50 - 51 ; มกราคม - มีนาคม 2537.
- ชวาล แพรัตกุล. เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2520.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. "ชุดการสอนระดับประถมศึกษา," ใน เอกสารการสอนชุด
วิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8 - 15. หน้า 494 - 496.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สหมิตร, 2528.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่น ๆ. "ชุดการสอนระดับประถมศึกษา," ใน เอกสารการสอน
ชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา. หน้า 114. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2523.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ :
โอเดียนสโตร์, 2533.
- _____. หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
เรือนแก้วการพิมพ์, 2522.
- ดวงเดือน อ่อนน้อม. การเสริมสร้างสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา.
พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- ทองระย้า นัยจิต. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการ
เรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับ
การสอนซ่อมเสริมและมีระดับความเข้าใจในการอ่านต่างกัน. ปรินญานันท์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.
- น้อมศรี เคท. "การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์," ใน เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์.
หน้า 18 - 23. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2537.
- บุญเกื้อ ละอองปลิว. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้
เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบ
วิเคราะห์กับการสอนแบบปกติ. ปรินญานันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.
- บุญเชิด ภูญโญนนตพงษ์. การสร้างแบบทดสอบ 1. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534.

- บุญเชิด ภูญโญนนตพงษ์. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2527.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. พฤติกรรมการณ์เรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2529.
- บรรจง แก้ววิเศษกุล. การพัฒนาและประเมินชุดการเรียนการสอนซ่อมเสริมทักษะการหาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- ประณิตา อุทาน. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยวิธีสอนแบบ วรณีย์ กับ วิธีสอนแบบปกติทั่วไป. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- ประไพจิตร เนติศักดิ์. การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา. ลำปาง : ภาควิชาหลักสูตร และการสอน คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยครูลำปาง, 2529.
- ประกาศ มากมีทรัพย์. ปัญหาและความต้องการในการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ของครู ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530. อัดสำเนา.
- ประหยัด จิระวรพงษ์. เทคโนโลยี.301 เทคโนโลยีทางการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. พิษณุโลก : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2521.
- _____. หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศิลปาบรรณาการ, 2529.
- _____. หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. พิษณุโลก : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2527.
- ปัทมา ทองรุ่ง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความทงทนในการเรียนรู้ทาง คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีสอนของ วรณีย์ กับวิธีสอนของ สสวท. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

- พนัชนีย วิทโค. "รูปแบบการสอน," วารสารการวิจัยทางการศึกษา. 20(3) : 78 ; กรกฎาคม - กันยายน 2533.
- พิสมัย ศรีอำไพ. คณิตศาสตร์สำหรับครูประถม. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2533. อัดสำเนา.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : พิงเกอร์ปรีนแอนดมีเดีย, 2535.
- ไพฑูรย์ พลอดอ่อน. การสร้างชุดการสอนเรื่องไฟฟ้า กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญานินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- ภัทรกุล จริยวิทยานนท์. "คานา," ใน คู่มือครุคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. หน้าคานา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.
- มหาวิทยาลัย, ทบวง. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะอนุกรรมการการพัฒนการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย, 2524.
- ยุหิน พิพิธกุล. การเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บพิตรการพิมพ์, 2524.
- _____. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- _____. การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : กรุงเทพฯการพิมพ์, 2519.
- ยุรวัดน์ คล้ายมงคล. การศึกษากระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533. อัดสำเนา.
- รวีวรรณ ฐมชัย. วิธีสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534.
- ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2525.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3.

กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.

ลัดดา ศุภปริดี. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2523.

ลัดดา ศรีทอง. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องบทประยุกต์โดยการสอนที่ใช้ บทเรียนสื่อประสมกับการสอนปกติ. ปรินญานันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.

วรรณข โดบุ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนของ สสวท. กับการสอนแบบวรรณข. ปรินญานันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

วรรณณา เพียรสุขสวัสดิ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการ เรียนรู้และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของวรรณณา. ปรินญานันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

วรรณณี โสภประยูร. เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปสำหรับระดับประถมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ : เทพนิมิตรการพิมพ์, 2524.

_____. "วิธีสอนแบบวรรณณี," ใน เอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการฉบับย่อ.

หน้า 19 - 20. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536.

_____. เอกสารการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

วาทีนี้ ชีระตระกูล. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการ เรียนรู้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในการสอนซ่อมเสริมจุดบกพร่องเรื่องเวลา ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดการสอนซ่อมเสริมกับการสอนซ่อมเสริมตามปกติ. ปรินญานันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.

- วาสนา ชาวหา. เทคโนโลยีทางการศึกษา. ชลบุรี : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน, 2522.
- วาสนา ยิสุ. สมรรถภาพพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูง. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2534. อัดสำเนา.
- วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2533.
- วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2534.
- _____. ผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ระดับประถมศึกษา ปีการศึกษา 2535 มัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2536 มัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2536. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางวิชาการ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2537.
- _____. รายงานการวิจัยเรื่องการสังเคราะห์กระบวนการหลักสูตร หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับย่อ). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2532.
- _____. รายงานการวิจัยเรื่อง การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2539.
- _____. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมการศาสนา, 2532.
- วิชัย พานิชย์ส่วย. "การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา," ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์) หน่วยที่ 8 - 15. หน้า 512 - 515. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2527.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. พัฒนาหลักสูตรการสอน - มิตินิใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ธเนศวรการพิมพ์, 2525.
- วิเชียร สุกันธี. การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนการเขียนย่อความชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินุญานินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.

วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอินทรมหรรณพราษฎร์ อำเภอมะนัง จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน โดยวิธีสอนแบบ วรณิ กับวิธีสอนของ สสวท.

ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

ศิริวรรณ โพธิ์สุวรรณ. การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนเพื่อสอนซ่อมเสริม การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก และการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมสามัญศึกษา. คู่มือครูสอนคณิตศาสตร์แนวปัจจุบัน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2518. 283 หน้า.

ศึกษาธิการ, กระทรวง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือครู คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2535.

สันต์ ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข. การใช้สื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : พีระพัฒนา, 2525.

สาโรจน์ แห่งยัง. เทคโนโลยีการผลิตสื่อการสอน : หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท., 2529.

สุรีย์ กมลศิริประเสริฐ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยวิธีสอนของวรณิ และวิธีสอนของ สสวท. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

สุรีย์ เหมะประสิทธิ์. การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้ไข โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นปีที่ 4. ปริญญาโท กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

สุนันท์ สังข์อ่อน. สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2526.

สุมานัน รุ่งเรืองธรรม. กลวิธีสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม, 2526.

สุรัชย์ ขวัญเมือง. "วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา,"

ใน เอกสารการนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 214. หน้า 22. กรุงเทพฯ :

หน่วยนิเทศกรรมการฝึกหัดครู, 2522.

สมจิต ชีวปรีชา. "แนวทางในการแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับ

ประถมศึกษา," วารสารประชากร. 35(5) : 22 - 26 ; กุมภาพันธ์ 2529.

สมคิด เดชคง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้

และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการลบ ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท กับวิธีสอนของวรณี. ปรินฎานพนธ์

กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.

อัสสาเนา.

สมพร ดอกคำเจียก. การศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และทัศนคติ

ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนเรื่องอาหารโดยวิธีสอน

ของวรณี. ปรินฎานพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2529. อัสสาเนา.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.

โสภณ บารุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงษ์. เทคนิคและวิธีการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่.

กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.

อานวย เลิศขันธ์ และคนอื่น ๆ. การสร้างชุดการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ :

อานวยการพิมพ์, 2526.

Brawley, Oletha Daniels. "A Study of Evaluate the Effects of Using Multi - Media Instructional Modules to Teacher Time - Telling to Retared Learner," Dissertaion Abstracts International. 35 ; 4280 - A ; January, 1975

Denman, Theresa I. The Effects of Special Remedial Classes and Various Multisensory Learning Packages on the Mathematics Achievement of Pupils, Dissertation Abstracts International. 35(11) : 7025A - 7026A ; May, 1975.

Downes, L.W. and D. Paling. Teaching of Arithmetic in the Thailand Primary School. 1957.

- Fehr, Howard F. and J.M. Phillips. Teaching Modern Mathematics in the Elementary School. Reading, Mass, Addiston - Wesley Publishing Co., 1972.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. 5th ed. Tokyo : McGraw - Hill International Book, 1981.
- Glenn, William H. "Help Children Discover Fraction Facts," The Arithmetic Teacher. 4 : 250 - 255 ; December, 1957.
- Houston, W. Robert and others. Development Instructional Modules a Module System for Writing Modules. College of Education, University of Houston Texas, 1972.
- Kepfer, Philip and Miriam Kapfer. "Introduction to Learning Package," Learning Packages in American Education. p. 3 - 10. New Jersey : Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, 1972.
- Kemp, Jerrold E. and Deane K. Dayton, Planing and Producing Instructional Media. 5th ed. New York : Harper and Row, 1985.
- Le Blance, John F. "You Can Teach Problem Solving," The Arithmetic Teacher. 25 ; November, 1977.
- Olson, Johannes I. "The Effect of Learning Packages on the Continuous Progress Education Pilot Program in the Wanawha Country West Virginia School," Dissertation Abstracts International., 35(8) : 4992 - A ; February, 1975.
- Riedesel, Alan C. "Problem Solving," Teaching Elementary School Mathematics. 5th ed. New Youk : Prentice Hall, Inc., 1990.
- Stone, James Lenious Jr., "The Effect of Individualized Learning Activity Packages in Mathematics on the Academic Achievement of Seventh and Eight Grade Student in the Demopotis City School," Dissertation Abstracts International, 36(2) : 690 ; August, 1975.
- Webster, Moah. Webster's New International Dictionary of the English Language. 2nd ed. Springfield, Mass, G & C Merriam Co., 1955.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอนย่อย

ตาราง 6 ตารางค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความหมาย	ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความหมาย
1	0.910	0.114	ตัดทิ้ง	21	0.440	0.393	ใช้ได้
2	0.790	0.186	นำไปปรับปรุง	22	0.330	0.203	ใช้ได้
3	0.490	0.278	ใช้ได้	23	0.380	0.263	ใช้ได้
4	0.530	0.112	ตัดทิ้ง	24	0.540	0.297	ใช้ได้
5	0.750	0.204	ใช้ได้	25	0.460	0.326	ใช้ได้
6	0.460	0.096	ตัดทิ้ง	27	0.420	0.320	ใช้ได้
7	0.550	0.108	ตัดทิ้ง	26	0.240	0.149	นำไปปรับปรุง
8	0.390	0.233	ใช้ได้	28	0.280	0.197	นำไปปรับปรุง
9	0.310	0.232	ใช้ได้	29	0.320	0.166	นำไปปรับปรุง
10	0.400	0.300	ใช้ได้	30	0.310	0.253	ใช้ได้
11	0.450	0.318	ใช้ได้	31	0.340	0.179	นำไปปรับปรุง
12	0.500	0.298	ใช้ได้	32	0.210	0.226	ใช้ได้
13	0.530	0.194	นำไปปรับปรุง	33	0.400	0.218	ใช้ได้
14	0.660	0.251	ใช้ได้	34	0.420	0.293	ใช้ได้
15	0.530	0.304	ใช้ได้	35	0.410	0.188	นำไปปรับปรุง
16	0.440	0.203	ใช้ได้	36	0.230	0.202	ใช้ได้
17	0.580	0.318	ใช้ได้	37	0.350	0.187	นำไปปรับปรุง
18	0.540	0.336	ใช้ได้	38	0.340	0.131	ตัดทิ้ง
19	0.460	0.287	ใช้ได้	39	0.390	0.143	ตัดทิ้ง
20	0.510	0.343	ใช้ได้	40	0.340	0.256	ใช้ได้

ตาราง 6 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความหมาย	ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความหมาย
41	0.250	-0.031	ตัดทิ้ง	51	0.320	0.240	ใช้ได้
42	0.300	0.143	ตัดทิ้ง	52	0.370	0.184	นำไปปรับปรุง
43	0.250	0.174	นำไปปรับปรุง	53	0.430	0.121	ตัดทิ้ง
44	0.200	0.222	ใช้ได้	54	0.310	0.134	ตัดทิ้ง
45	0.310	0.126	ตัดทิ้ง	55	0.360	0.247	ใช้ได้
46	0.340	0.200	ใช้ได้	56	0.380	0.160	นำไปปรับปรุง
47	0.470	0.157	นำไปปรับปรุง	57	0.230	0.069	ตัดทิ้ง
48	0.280	0.084	ตัดทิ้ง	58	0.300	0.280	ใช้ได้
39	0.290	0.245	ใช้ได้	59	0.410	0.147	นำไปปรับปรุง
50	0.560	0.111	ตัดทิ้ง	60	0.200	-0.087	ตัดทิ้ง

$$KR_{20} = 0.875$$

ตาราง 7 ตารางค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบหลังการใช้
ชุดการสอนย่อยชุดที่ 1 จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความหมาย	ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความหมาย
1	0.960	0.092	ตัดทิ้ง	11	0.420	0.224	ใช้ได้
2	0.600	0.340	ใช้ได้	12	0.310	0.121	ตัดทิ้ง
3	0.620	0.285	ใช้ได้	13	0.550	0.314	ใช้ได้
4	0.580	0.046	ตัดทิ้ง	14	0.510	0.354	ใช้ได้
5	0.550	0.407	ใช้ได้	15	0.290	0.086	ตัดทิ้ง
6	0.480	0.274	ใช้ได้	16	0.340	0.175	นำไปปรับปรุง
7	0.470	0.289	ใช้ได้	17	0.330	0.185	นำไปปรับปรุง
8	0.430	0.248	ใช้ได้	18	0.230	-0.038	ตัดทิ้ง
9	0.570	0.254	ใช้ได้	19	0.240	0.134	นำไปปรับปรุง
10	0.320	0.221	ใช้ได้	20	0.430	0.345	ใช้ได้

$$KR_{20} = 0.667$$

ตาราง 8 ตารางค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบหลังการใช้
ชุดการสอนย่อยชุดที่ 2 จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความหมาย	ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความหมาย
1	0.500	0.339	ใช้ได้	11	0.330	0.315	ใช้ได้
2	0.480	0.206	ใช้ได้	12	0.280	0.170	นำไปปรับปรุง
3	0.650	0.221	ใช้ได้	13	0.150	0.049	ตัดทิ้ง
4	0.370	0.316	ใช้ได้	14	0.370	0.364	ใช้ได้
5	0.240	0.098	ตัดทิ้ง	15	0.320	0.203	ใช้ได้
6	0.260	0.053	ตัดทิ้ง	16	0.160	0.001	ตัดทิ้ง
7	0.400	0.163	นำไปปรับปรุง	17	0.360	0.227	ใช้ได้
8	0.380	0.217	ใช้ได้	18	0.240	0.136	ตัดทิ้ง
9	0.310	0.154	นำไปปรับปรุง	19	0.300	0.196	นำไปปรับปรุง
10	0.330	0.255	ใช้ได้	20	0.240	0.187	นำไปปรับปรุง

$$KR_{20} = 0.592$$

ตาราง 9 ตารางค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบหลังการใช้
ชุดการสอนย่อยชุดที่ 3 จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความหมาย	ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความหมาย
1	0.330	-0.077	ตัดทิ้ง	11	0.390	0.267	ใช้ได้
2	0.250	0.208	ใช้ได้	12	0.290	0.185	นำไปปรับปรุง
3	0.380	0.149	นำไปปรับปรุง	13	0.290	0.281	ใช้ได้
4	0.400	0.100	ตัดทิ้ง	14	0.340	0.219	ใช้ได้
5	0.390	0.224	ใช้ได้	15	0.330	0.240	ใช้ได้
6	0.280	0.158	นำไปปรับปรุง	16	0.250	-0.027	ตัดทิ้ง
7	0.310	0.125	ตัดทิ้ง	17	0.430	0.105	ตัดทิ้ง
8	0.220	0.211	ใช้ได้	18	0.240	0.226	ใช้ได้
9	0.330	0.244	ใช้ได้	19	0.430	0.203	ใช้ได้
10	0.300	0.294	ใช้ได้	20	0.310	0.243	ใช้ได้

$$KR_{20} = 0.541$$

ภาคผนวก ข

เนื้อหา และจุดประสงค์วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 10 การวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชุดการสอนที่	แผนการสอนที่	เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1	1	การคูณ การหาร	เมื่อกำหนดโจทย์การคูณและการหารให้ สามารถแสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้
	2	โจทย์ปัญหาการคูณการหาร	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและการหารให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคูณและการหารได้ 2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและการหารให้ นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้ 3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและการหารให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้
2	1	การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้ สามารถหาผลคูณได้
	2	โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มได้

ตาราง 10 (ต่อ)

ชุดการสอนที่	แผนการสอนที่	เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
			2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้ 3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้
3	1	การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้นักเรียนสามารถหาผลหารได้
	2	โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มได้ 2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้ 3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
(t-test แบบ Dependent Samples)

ตาราง 11 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน
ก่อนการทดลอง (Pretest) หลังการทดลอง (Posttest) ของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อ ที่	Pretest (45คะแนน)	Posttest (45คะแนน)	ข้อ ที่	Pretest (45คะแนน)	Posttest (45คะแนน)	ข้อ ที่	Pretest (45คะแนน)	Posttest (45คะแนน)
1	15	37	21	30	40	41	11	26
2	18	41	22	19	37	42	15	21
3	18	41	23	23	41	43	12	30
4	23	43	24	29	32	44	11	33
5	16	41	25	30	38	45	11	30
6	18	39	26	26	35	46	5	26
7	22	41	27	23	39	47	17	34
8	30	41	28	16	35	48	15	31
9	18	37	29	30	36	49	21	30
10	24	42	30	24	40	50	15	37
11	15	37	31	20	32	51	18	32
12	25	37	32	15	32	52	21	36
13	14	37	33	9	26	53	8	31
14	24	41	34	11	29	54	20	30
15	20	43	35	8	21	55	19	37
16	22	42	36	9	34	56	12	36
17	12	39	37	13	25	57	9	30
18	15	37	38	20	30	58	11	31
19	18	41	39	19	31	59	10	30
20	25	41	40	12	33	60	8	37

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อ	Pretest (45คะแนน)	Posttest (45คะแนน)	ข้อ	Pretest (45คะแนน)	Posttest (45คะแนน)	ข้อ	Pretest (45คะแนน)	Posttest (45คะแนน)
61	10	23	71	15	24	81	18	26
62	23	31	72	22	31	82	19	26
63	13	33	73	29	37	83	22	40
64	8	24	74	11	32	84	7	22
65	20	24	75	19	27	85	24	41
66	10	24	76	15	27	86	29	35
67	11	24	77	21	33	87	16	27
68	8	22	78	13	26	88	17	30
69	18	29	79	18	28	89	8	35
70	22	32	80	17	37	90	19	25

t-test = 25.26**

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลัง
ได้รับชุดการสอน พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอนแบบวรรณิ
 ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้ทั้งหมด 45 ข้อ
 2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ให้นักเรียน
 ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ให้ตรงกับ ก. ข. ค. หรือ
 ง. ในกระดาษคำตอบ

1. $\frac{350 \times 30}{50} = \square$

- ก. 21
 ข. 105
 ค. 210
 ง. 1,050

2. $42 \times (207 \div 9) = \square$

- ก. 1,260
 ข. 966
 ค. 322
 ง. 23

3. $(54 \times 6) \div 4 = \square$

- ก. 80
 ข. 81
 ค. 85
 ง. 86

4. ถั่วเขียว 4 กระสอบ ราคา 240 บาท ถั่วซั่ว 25 กระสอบ จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

คำถาม : โจทย์ข้อนี้จะต้องหาอะไรก่อน

- ก. ราคาถั่วเขียวทั้งหมด
- ข. ราคาถั่วเขียว 1 กระสอบ
- ค. ราคาถั่วเขียว 25 กระสอบ
- ง. ราคาถั่วเขียว 29 กระสอบ

5. ซื้อม้าลายมา 1 เช่่ง ราคา 300 บาท ขายไปกิโลกรัมละ 25 บาท ขายม้าลายได้เท่าไร

คำถาม : โจทย์ข้อนี้หาคำตอบไม่ได้เพราะโจทย์ไม่ได้กำหนดอะไร

- ก. ราคาซื้อม้าลาย
- ข. ราคาขายม้าลาย
- ค. ถ้าไรคิดเป็นร้อยละ
- ง. จำนวนม้าลายในเช่่ง

6. ส้ม 3 กิโลกรัม ราคา 25 บาท ถ้าสุ้ดาซื้อส้ม 9 กิโลกรัม เขาจะต้องจ่ายเงินเท่าไร

- ก. $25 \times 3 = 75$ บาท
- ข. $\frac{25}{3} \times 9 = 75$ บาท
- ค. $\frac{9}{3} \times 25 = 75$ บาท
- ง. $\frac{25}{9} \times 3 = 8.33$ บาท

7. $40 \times (45 \div 9) = \square$

คำถาม : ประโยคสัญลักษณ์นี้เขียนมาจากโจทย์ข้อใด

ก. ซื้อข้าว 45 เกวียน ต่อมาซื้ออีก 40 เกวียน แจกให้ราษฎร 9 หมู่บ้าน

จะได้หมู่บ้านละกี่เกวียน

ข. ดอกไม้ 40 ดอก ราคาดอกละ 9 บาท ต้องการซื้อ 45 ดอก จะต้องจ่ายเงิน

เท่าไร

ค. ซื้อน้ำดื่ม 9 ขวด ราคา 45 บาท ซื้อมา 40 ขวด ราคาเท่าไร

ง. มีเงิน 45 บาท แจกให้เด็ก 9 คน ถ้ามีเงิน 40 บาท จะแจกให้เด็กกี่คน

8. แก้วน้ำ 6 ใบ ราคา 48 บาท ถ้าซื้อ 19 ใบ จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

ก. $(48 \div 6) \times 19 = 152$ บาท

ข. $(48 \times 6) \div 19 = 15.16$ บาท

ค. $(48 \times 19) \div 6 = 152$ บาท

ง. $48 \times 19 = 912$ บาท

9. สบู่ราคาโหลละ 144 บาท ถ้าขายสบู่ 7 ก้อน จะได้รับเงินเท่าไร

ก. $(12 \times 144) \div 7 = 246.86$ บาท

ข. $144 \times 7 = 1,008$ บาท

ค. $12 \times 7 = 84$ บาท

ง. $(144 \div 12) \times 7 = 84$ บาท

10. ยาสีฟันราคาโหลละ 98 บาท ถ้าซื้อ 3 กล่องจะต้องจ่ายเงินเท่าไร

ก. 24 บาท

ข. 24.50 บาท

ค. 25 บาท

ง. 294 บาท

11. ตัดเสื้อ 3 ตัว ใช้ผ้ายาว 9 เมตร ถ้าต้องการตัด 5 ตัว จะต้องใช้ผ้ายาวกี่เมตร

ก. 12 เมตร

ข. 13 เมตร

ค. 14 เมตร

ง. 15 เมตร

12. ป้ามที่ดิน 10 แปลง แต่ละแปลงมีพื้นที่ $\frac{1}{2}$ ไร่ ป้ามที่ดินทั้งหมดกี่ไร่

ก. 5 ไร่

ข. 6 ไร่

ค. 7 ไร่

ง. 8 ไร่

13. เบ็ด 9 ตัว ราคา 1,215 บาท เบ็ด 5 ตัว ราคาเท่าไร

ก. 589 บาท

ข. 675 บาท

ค. 718 บาท

ง. 832 บาท

14. ซื้อสมุดมา 25 ห่อ ๆ ละ 1 โหล ขายไปครึ่งละ 25 เล่ม ขายกี่ครั้งจึงจะหมด

ก. 10 ครั้ง

ข. 11 ครั้ง

ค. 12 ครั้ง

ง. 13 ครั้ง

15. ไข่ไก่ 20 ฟอง ราคา 30 บาท ถ้าซื้อ 16 ฟอง จะต้องจ่ายเงินกี่บาท

ก. 24 บาท

ข. 45 บาท

ค. 55 บาท

ง. 66 บาท

16. $3\frac{4}{5}$ ของ 875 คือจำนวนใด

ก. 3,325

ข. 3,352

ค. 3,525

ง. 3,552

17. $\frac{1}{3}$ ของดินสอ 4 โหล คือจำนวนใด

ก. 4

ข. 12

ค. 16

ง. 48

18. $7\frac{9}{10} \times 3 = \square$

ก. 23.7

ข. 19.3

ค. 7.9

ง. 2.6

19. พ่อซื้อที่ดิน $\frac{3}{4}$ ของที่ดิน 48 ไร่ พ่อซื้อที่ดินทั้งหมดเท่าไร

คำถาม : สิ่งทีโจทย์กำหนดให้คืออะไร

- ก. จำนวนที่ดินทั้งหมด
 - ข. จำนวนที่ดินที่ต้องการซื้อ
 - ค. จำนวนที่ดินที่สามารถซื้อได้
 - ง. จำนวนที่ดินที่ต้องการซื้อและจำนวนที่ดินทั้งหมด
-

20. ป้อมมีเงิน 60 บาท บุ่มมีเงินเป็น $1\frac{3}{4}$ ของป้อม บุ่มมีเงินมากกว่าป้อมเท่าไร

คำถาม : จากโจทย์ทำอะไรก่อนเป็นอันดับแรก

- ก. ตัวเศษคูณจำนวนเต็ม
 - ข. ตัวส่วนหารจำนวนเต็ม
 - ค. ตัวส่วนหารตัวเศษ
 - ง. ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน
-

21. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มี 648 คน เป็นนักเรียนชาย $\frac{3}{4}$ ของนักเรียนทั้งหมด มีนักเรียนหญิงกี่คน

คำถาม : จากโจทย์ทำอะไรเป็นอันดับสุดท้าย

- ก. คูณ
 - ข. หาร
 - ค. ลบ
 - ง. บวก
-

22. เก็บมะนาว 270 ผล แบ่งขาย 2 ครั้ง ครั้งละ $\frac{2}{5}$ ของมะนาวทั้งหมด
ขายมะนาวไปทั้งหมดกี่ผล
จากโจทย์เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้อย่างไร

ก. $270 - (\frac{2}{5} \times 270) = 162$ ผล

ข. $(\frac{2}{5} \times 270) \times 2 = 216$ ผล

ค. $270 \times 2 - (\frac{2}{5} \times 270) = 432$ ผล

ง. $\frac{270}{2} - (\frac{2}{5} \times 270) = 27$ ผล

23. อัมหนัก 34 กิโลกรัม อัมหนักเป็น $\frac{15}{17}$ ของอัม อัมหนักกว่าอัมเท่าไร
จากโจทย์เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้อย่างไร

ก. $34 - (\frac{15}{17} \times 34) = 4$ กิโลกรัม

ข. $\frac{15}{17} \times 34 = 30$ กิโลกรัม

ค. $\frac{15}{17} \times \frac{1}{34} = \frac{15}{578}$ กิโลกรัม

ง. $34 \times \frac{17}{15} = 38.53$ กิโลกรัม

24. มีเงิน 200 บาท ใช้ไป $\frac{4}{5}$ ของเงินทั้งหมด จะเหลือเงินอีกเท่าไร คิดหาคำตอบได้ตามข้อใด

ก. $\frac{4}{5} \times 200 = \square$

ข. $(\frac{4}{5} \times 200) - 200 = \square$

ค. $200 - (\frac{4}{5} \times 200) = \square$

ง. $200 + (\frac{4}{5} \times 200) = \square$

25. มีเงิน 500 บาท ซื้อหนังสือ $\frac{2}{5}$ ของเงินที่มี ซื้อสมุด $\frac{3}{4}$ ของเงินที่เหลือ ซื้อหนังสือและสมุดเป็นเงินเท่าไร

ก. 200 บาท

ข. 225 บาท

ค. 375 บาท

ง. 425 บาท

26. พ่ออายุ 65 ปี แม่มีอายุ $\frac{4}{5}$ ของอายุพ่อ ลูกมีอายุ $\frac{1}{5}$ ของอายุแม่ ลูกมีอายุกี่ปี

ก. 13 ปี

ข. 17 ปี

ค. 48 ปี

ง. 52 ปี

27. ระยะทาง 1,850 กิโลเมตร ขับรถวันละ $\frac{1}{5}$ ของระยะทาง ขับรถกี่วันจึงถึงจุดหมายปลายทาง

ก. 1 วัน

ข. 3 วัน

ค. 5 วัน

ง. 7 วัน

28. กุ้งหนักตัวละ $\frac{2}{9}$ กิโลกรัม ซื้อกุ้ง 15 ตัว จะได้น้ำหนักกุ้งทั้งหมดเท่าไร

ก. 3 กิโลกรัม

ข. 3 กิโลกรัม

ค. 3 กิโลกรัม

ง. 4 กิโลกรัม

29. บ่อยกระสอบหนึ่งหนัก 72 กิโลกรัม แบ่งออกใช้ครั้งละ $\frac{2}{12}$ ของกระสอบ ถ้าใช้ 4 ครั้ง จะเหลือบ่อยอยู่ในกระสอบเท่าไร

ก. 24 กิโลกรัม

ข. 48 กิโลกรัม

ค. 68 กิโลกรัม

ง. 144 กิโลกรัม

30. ซื้อข้าวสาร $\frac{1}{5}$ ของข้าวสาร 20 ถุง แล้วขายข้าวสารไปราคาถุงละ $75\frac{1}{2}$ บาท
จะขายข้าวสารได้เงินทั้งสิ้นเท่าไร

- ก. 300 บาท
ข. 302 บาท
ค. 304 บาท
ง. 305 บาท
-

31. $\frac{9}{12} \div 3 = \square$

- ก. $\frac{1}{2}$
ข. $\frac{3}{4}$
ค. $\frac{7}{4}$
ง. $\frac{9}{4}$
-

32. $\frac{7}{8} \div 28 = \square$

- ก. 7
ข. $\frac{49}{2}$
ค. $\frac{21}{8}$
ง. $\frac{1}{32}$

33. $5\frac{1}{4} \div 7 = \square$

ก. 12

ข. $\frac{4}{3}$

ค. $\frac{3}{4}$

ง. $\frac{147}{4}$

34. ต้องการทำรั้วยาว $25\frac{1}{2}$ เมตร โดยปักเสา 17 ต้น จะต้องปักเสาให้ห่างกันต้นละกี่เมตรโดยไม่นับเสาด้านแรกจากโจทย์ต้องทำอะไรก่อนเป็นอันดับแรก

ก. เอาจำนวนเสาคูณตัวส่วน

ข. เอาจำนวนเสาหารความยาวของรั้ว

ค. ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน

ง. เอาตัวเศษคูณตัวเศษ

คำสั่ง ให้โจทย์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 35 - 36

ถ้าจะใช้น้ำตาล $16\frac{4}{5}$ กิโลกรัม ให้หมดภายใน 1 สัปดาห์ จะต้องใช้วันละเท่าไร

35. คำถาม : สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คืออะไร

ก. เวลาที่กำหนดให้

ข. จำนวนน้ำตาลที่ใช้ให้หมด

ค. จำนวนน้ำตาลที่ใช้ใน 1 วัน

ง. จำนวนน้ำตาลและเวลาที่ใช้ให้หมด

36. คำถาม : จากโจทย์เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $16\frac{4}{5} \times 7 = \square$

ข. $16\frac{4}{5} \div 7 = \square$

ค. $16\frac{4}{5} \times 1 = \square$

ง. $16\frac{4}{5} \div 1 = \square$

37. มีที่ดิน $\frac{9}{10}$ ไร่ แบ่งให้ลูก 3 คน คนละเท่า ๆ กัน จะได้รับคนละเท่าไร
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ตามข้อใด

ก. $\frac{9}{10} \times 3 = \square$

ข. $\frac{9}{10} + 3 = \square$

ค. $3 - \frac{9}{10} = \square$

ง. $\frac{9}{10} \div 3 = \square$

38. มีน้ำตาล $\frac{6}{10}$ กิโลกรัม แบ่งขายไป 2 ครั้ง เท่า ๆ กัน ขายไปครั้งละเท่าไร จากโจทย์เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $\frac{6}{10} \times 2 = 1\frac{1}{5}$ กิโลกรัม

ข. $\frac{6}{10} \div 2 = \frac{3}{10}$ กิโลกรัม

ค. $2 - (\frac{6}{10} \times 2) = \frac{4}{5}$ กิโลกรัม

ง. $2 + (\frac{6}{10} \div 2) = 2\frac{3}{10}$ กิโลกรัม

39. มีน้ำมัน $\frac{8}{15}$ ลิตร แบ่งใส่ถุง 4 ถุงเท่า ๆ กัน จะใส่น้ำมันถุงละกี่ลิตร จากโจทย์เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบได้อย่างไร

ก. $\frac{8}{15} \div 4 = \frac{2}{15}$ ลิตร

ข. $\frac{8}{15} \times 4 = 2\frac{2}{15}$ ลิตร

ค. $4 \div \frac{8}{15} = 7\frac{1}{2}$ ลิตร

ง. $4 \times \frac{8}{15} = 4\frac{8}{15}$ ลิตร

40. มีน้ำมัน $\frac{8}{9}$ แกลลอนแบ่งใช้ 4 ครั้ง ครั้งละเท่า ๆ กัน แต่ละคร้งใช้น้ำมันเท่าไร

ก. $\frac{1}{9}$ แกลลอน

ข. $\frac{2}{9}$ แกลลอน

ค. $\frac{3}{9}$ แกลลอน

ง. $\frac{4}{9}$ แกลลอน

41. มีข้าวสารอยู่ $1\frac{1}{2}$ ถัง ถ้าหุงหมดภายใน 5 วัน แสดงว่าหุงวันละเท่าไร

ก. $\frac{3}{2}$ ถัง

ข. $\frac{3}{10}$ ถัง

ค. $7\frac{1}{2}$ ถัง

ง. $8\frac{1}{2}$ ถัง

42. ผ้าผืนหนึ่งยาว $\frac{9}{2}$ เมตร แบ่งออกเป็น 9 ส่วน เท่า ๆ กัน แต่ละส่วนยาวกี่เมตร

ก. $\frac{1}{2}$ เมตร

ข. $\frac{4}{2}$ เมตร

ค. $\frac{18}{2}$ เมตร

ง. $\frac{3}{2}$ เมตร

43. มีหมูเนื้อแดง $\frac{4}{5}$ กิโลกรัม แบ่งทำกับข้าว 2 ครั้ง ครั้งละเท่า ๆ กัน จะใช้เนื้อหมู ครั้งละเท่าไร

ก. $\frac{1}{10}$ กิโลกรัม

ข. $\frac{2}{10}$ กิโลกรัม

ค. $\frac{2}{5}$ กิโลกรัม

ง. $1\frac{3}{5}$ กิโลกรัม

44. มีที่ดิน $\frac{4}{5}$ ไร่ แบ่งเป็น 6 แปลงเท่า ๆ กัน แต่ละแปลงมีพื้นที่ไร่

ก. $\frac{7}{15}$ ไร่

ข. $\frac{2}{15}$ ไร่

ค. $\frac{3}{15}$ ไร่

ง. $\frac{4}{15}$ ไร่

45. ซื้อละมุดมา $1\frac{3}{5}$ กิโลกรัม แบ่งให้เด็ก 4 คน คนละเท่า ๆ กัน เด็กแต่ละคนจะได้รับละมุดเท่าไร

ก. $\frac{1}{5}$ กิโลกรัม

ข. $\frac{2}{5}$ กิโลกรัม

ค. $\frac{3}{5}$ กิโลกรัม

ง. $1\frac{1}{5}$ กิโลกรัม

แบบทดสอบท้ายชุดการสอนที่ 1
เรื่อง การคูณ การหาร และ โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 15 ข้อ
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ให้นักเรียน
ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ให้ตรงกับ ก. ข. ค.
หรือ ง. ในกระดาษคำตอบ

1. $\frac{27 \times 90}{30} = \square$

ก. 9

ข. 81

ค. 82

ง. 243

2. $\frac{20 \times 450}{100} = \square$

ก. 60

ข. 70

ค. 80

ง. 90

3. $(105 \times 4) \div 7 = \square$

ก. 420

ข. 109

ค. 60

ง. 15

4. ขนม 12 กล่อง ราคา 72 บาท ถ้าซื้อขนม 7 กล่อง จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

คำถาม : จากโจทย์ต้องหอะไรก่อนเป็นอันดับแรก

- ก. หาราคาขนม 1 กล่อง
 - ข. หาราคาขนม 7 กล่อง
 - ค. หาราคาขนม 12 กล่อง
 - ง. หาราคาขนม ทุกกล่อง
-

5. ถู่งเท้า 8 คู่ ราคา 184 บาท ถ้าฉันมีเงิน 345 บาท จะซื้อถู่งเท้าได้กี่คู่

คำถาม : สิ่งทีโจทย์กำหนดให้ คืออะไร

- ก. จำนวนเงินที่มี
 - ข. จำนวนถู่งเท้าที่ซื้อ
 - ค. จำนวนเงินที่ซื้อถู่งเท้า
 - ง. จำนวนเงินที่ซื้อถู่งเท้าได้และจำนวนเงินที่จะซื้อถู่งเท้า
-

6. ผ้าผืนหนึ่งยาว 5 เมตร ตัดเสื้อได้ 2 ตัว ถ้าต้องการตัดเสื้อขนาดเดียวกัน 7 ตัว ต้องใช้ผ้ายาวกี่เมตร

คำถาม : สิ่งทีโจทย์ต้องการทราบ คือ อะไร

- ก. จำนวนผ้ายาวที่ใช้ตัดเสื้อได้
 - ข. จำนวนเสื้อที่ตัดได้
 - ค. ความยาวของผ้าที่ต้องการใช้ตัดเสื้อ
 - ง. จำนวนเสื้อที่ต้องการให้ตัด
-

7. ส้ม 1 โหล ราคา 96 บาท ถ้าซื้อ 100 ก่อน จะต้องจ่ายเงินเท่าไร
จากโจทย์เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

$$\text{ก. } \frac{96 \times 12}{100} = \square$$

$$\text{ข. } \frac{12 \times 100}{96} = \square$$

$$\text{ค. } \frac{96 \times 100}{12} = \square$$

$$\text{ง. } \frac{100 \times 96}{8} = \square$$

8. ใน 1 สัปดาห์ อ้อยขายหนังสือพิมพ์ได้เงิน 1,610 บาท เฉลี่ยขายได้วันละเท่าไร
ถ้าขาย 49 วัน จะได้เงินเท่าไร

จากโจทย์เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้อย่างไร

$$\text{ก. } (1,610 \div 7) \times 49 = 11,270 \text{ บาท}$$

$$\text{ข. } (1,610 \times 7) \div 49 = 230 \text{ บาท}$$

$$\text{ค. } (1,610 \times 1) \div 49 = 32.86 \text{ บาท}$$

$$\text{ง. } (1,610 \div 49) \times 1 = 32.86 \text{ บาท}$$

9. ถ้าเงินไทย 23 บาท แลกเงินสหรัฐอเมริกาได้ 1 ดอลลาร์ มีเงินไทย 1,380 บาท
แลกเงินดอลลาร์ได้เท่าไร

จากโจทย์เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้อย่างไร

$$\text{ก. } (1 \times 23) \div 1,380 = 0.02 \text{ ดอลลาร์}$$

$$\text{ข. } (1 \times 1,380) \div 23 = 60 \text{ ดอลลาร์}$$

$$\text{ค. } (1,380 \times 23) \div 23 = 1,380 \text{ ดอลลาร์}$$

$$\text{ง. } (23 \times 1,380) \div 1 = 31,740 \text{ ดอลลาร์}$$

10. ประกาศขายที่ดิน 12 ไร่ เป็นเงิน 90,000 บาท ถ้ามีเงิน 52,500 บาท จะซื้อที่ดินได้กี่ไร่
- ก. 9 ไร่
ข. 8 ไร่
ค. 7 ไร่
ง. 6 ไร่
-
11. ปลาหู 5 ตัว ราคา 60 บาท ซื้อ 7 ตัว จะต้องจ่ายเงินเท่าไร
- ก. 72 บาท
ข. 84 บาท
ค. 95 บาท
ง. 307 บาท
-
12. ลูกค้าขายมะนาว 120 ผล ราคาผลละ $\frac{3}{4}$ บาท นำเงินที่ได้ซื้อข้าวสารได้ 2 ถุง ข้าวสารราคาถุงละเท่าไร
- ก. 45 บาท
ข. 60 บาท
ค. 90 บาท
ง. 160 บาท
-
13. สอบภาษาไทยได้ 42 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน ถ้าคะแนนเต็ม 100 คะแนน เขาจะสอบได้กี่คะแนน
- ก. 55 คะแนน
ข. 60 คะแนน
ค. 68 คะแนน
ง. 70 คะแนน
-

14. สมุด 8 เล่ม ราคา 72 บาท ถ้าซื้อ 19 เล่มจะต้องจ่ายเงินกี่บาท

- ก. 28 บาท
 - ข. 30.32 บาท
 - ค. 171 บาท
 - ง. 576 บาท
-

15. ซื้อขนมมาราคา 60 บาท และเนื้อขายได้เงินผลละ 120 บาท อยากทราบว่า
ถ้าซื้อขนมทั้งหมดเป็นเงิน 180 บาท จะและเนื้อขนมขายได้เงินเท่าไร

- ก. 350 บาท
 - ข. 360 บาท
 - ค. 370 บาท
 - ง. 380 บาท
-

แบบทดสอบท้ายชุดการสอนที่ 2

เรื่อง การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มและโจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้ทั้งหมด 15 ข้อ
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ให้นักเรียน
ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ให้ตรงกับ ก. ข. ค.
หรือ ง. ในกระดาษคำตอบ

1. $\frac{6}{25}$ ของ 1,000 =

ก. 230

ข. 240

ค. 250

ง. 260

2. $\frac{0.06}{200} \times 800 = \text{$

ก. 0.23

ข. 0.24

ค. 1.24

ง. 1.26

3. $\frac{2}{7} \times 3 = \square$

ก. $\frac{3}{7}$

ข. $\frac{4}{7}$

ค. $\frac{5}{7}$

ง. $\frac{6}{7}$

4. น้าพณขายผ้าเช็ดหน้าไป $\frac{1}{5}$ ของผ้าเช็ดหน้า 25 ผืน จะเหลือผ้าเช็ดหน้าที่ยังไม่ขายกี่ผืน

คำถาม : จากโจทย์ต้องการหาอะไรก่อนเป็นอันดับแรก

- ก. จำนวนผ้าเช็ดหน้าทั้งหมด
- ข. จำนวนผ้าเช็ดหน้าที่น้าพณขายไปทั้งหมด
- ค. จำนวนผ้าเช็ดหน้าที่ขายไปคิดเป็นเศษส่วนทั้งหมด
- ง. จำนวนผ้าเช็ดหน้าที่มีและขายไปคิดเป็นเศษส่วนของทั้งหมด

5. เชือกเส้นหนึ่งยาว 25 เมตร ตัดไปใช้ $\frac{2}{5}$ ของความยาวเชือก จะเหลือเชือกยาวกี่เมตร

คำถาม : สิ่งที่โจทย์ต้องการถามคืออะไร

- ก. ความยาวของเชือกที่มีอยู่
- ข. ความยาวของเชือกที่เหลือจากการตัดไปใช้
- ค. ความยาวของเชือกที่ตัดไปเป็นเศษส่วนของทั้งหมด
- ง. ความยาวของเชือกที่มีอยู่และความยาวที่ตัดไปใช้คิดเป็นเศษส่วนของทั้งหมด

6. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 540 คน นักเรียนขาดเรียน $\frac{1}{10}$ ของนักเรียนทั้งหมดมีนักเรียนมาเรียนกี่คน

จากโจทย์ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้อย่างไร

ก. $(540 \div \frac{1}{10}) - 540 = 4,860$ คน

ข. $540 + (\frac{1}{10} \times 540) = 594$ คน

ค. $540 - (\frac{1}{10} \times 540) = 486$ คน

ง. $\frac{1}{10} \times 540 = 54$ คน

7. วันดีมีสับปะรด 9 ผล ใช้มีดตัดแบ่งให้เพื่อนคนละ $\frac{1}{3}$ ของสับปะรดทั้งหมด เหลือสับปะรดทั้งหมดกี่ผล

จากโจทย์จะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้อย่างไร

ก. $(9 \div \frac{1}{3}) - 9 = 18$ ผล

ข. $9 - (\frac{1}{3} \times 9) = 6$ ผล

ค. $9 - (9 - \frac{1}{3}) = \frac{1}{3}$ ผล

ง. $(\frac{1}{3} + 9) - 9 = \frac{1}{3}$ ผล

8. แม่ค้ามีแตงโม 120 ผล ขายไป $\frac{2}{3}$ ของแตงโมทั้งหมด แม่ค้าขายแตงโมไปแล้วกี่ผล จากโจทย์ จะเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้อย่างไร

ก. $120 \div \frac{2}{3} = 180$ ผล

ข. $\frac{2}{3} + 120 = 120$ ผล

ค. $120 - \frac{2}{3} = 119\frac{1}{3}$ ผล

ง. $\frac{2}{3} \times 120 = 80$ ผล

9. มีมะม่วง 720 ผล เน้นเสีย $\frac{2}{9}$ ของมะม่วงที่มีอยู่ มะม่วงไม่เน่ามีกี่ผล จากโจทย์เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์อย่างไร

ก. $720 \div \frac{2}{9} = 3,240$ ผล

ข. $(702 \div \frac{2}{9}) - 720 = 2,520$ ผล

ค. $\frac{2}{9} \times 720 = 720$ ผล

ง. $720 - (\frac{2}{9} \times 720) = 560$ ผล

10. ธิดาหนัก $\frac{2}{3}$ ของน้ำหนักสมชาย ถ้าสมชายหนัก 54 กิโลกรัม ธิดาจะหนักเท่าใด

- ก. 18 กิโลกรัม
 - ข. 36 กิโลกรัม
 - ค. 40 กิโลกรัม
 - ง. 48 กิโลกรัม
-

11. มีปลา 75 ตัว ขายไป $\frac{2}{3}$ ของปลาทั้งหมด ปลาที่เหลือนำไปทำปลาเค็ม
จงหาว่าทำปลาเค็มจำนวนเท่าใด

- ก. 25 ตัว
 - ข. 30 ตัว
 - ค. 45 ตัว
 - ง. 50 ตัว
-

12. ที่ดินแปลงหนึ่งมี 2 ไร่ 100 ตารางวา ปลูกลำไย $\frac{7}{9}$ ของที่ดินทั้งหมด ที่เหลือ
ขุดบ่อเลี้ยงปลา ขุดบ่อเลี้ยงปลาเป็นเนื้อที่กี่ตารางวา
(1 ไร่ = 400 ตารางวา)

- ก. 200 ตารางวา
 - ข. 300 ตารางวา
 - ค. 600 ตารางวา
 - ง. 700 ตารางวา
-

13. แม่คัมมีข้าวสาร 165 ถัง ขายไปครึ่งละ $\frac{2}{11}$ ของข้าวสารที่มีอยู่ จำนวน 4 ครั้ง
แม่คัมเหลือข้าวสารกี่ถัง

ก. 30 ถัง
ข. 45 ถัง
ค. 120 ถัง
ง. 125 ถัง

14. ซ้อมะม่วงมา 140 ผล ขายไป $\frac{2}{5}$ ของมะม่วงที่ซื้อมา ขายมะม่วงไปแล้วกี่ผล

ก. 35 ผล
ข. 46 ผล
ค. 56 ผล
ง. 70 ผล

15. หนังสือเล่มหนึ่งมี 60 หน้า วีระอ่านไปแล้ว $\frac{2}{5}$ ของหนังสือทั้งเล่ม วีระต้อง
อ่านหนังสืออีกกี่หน้าจึงจะจบเล่ม

ก. 12 หน้า
ข. 24 หน้า
ค. 36 หน้า
ง. 44 หน้า

แบบทดสอบท้ายชุดการสอนที่ 3

การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มและโจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้ทั้งหมด 15 ข้อ
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ให้ตรงกับ ก. ข. ค. หรือ ง. ในกระดาษคำตอบ

1. $\frac{3}{2} \div 12 = \square$

ก. $\frac{36}{12}$

ข. $\frac{1}{8}$

ค. 8

ง. 18

2. $\frac{4}{5} \div 2 = \square$

ก. $\frac{5}{2}$

ข. $\frac{2}{5}$

ค. $\frac{3}{5}$

ง. $\frac{2}{20}$

3. $\frac{12}{10} \div 4 = \square$

ก. $3\frac{1}{3}$

ข. $4\frac{4}{5}$

ค. $\frac{4}{5}$

ง. $\frac{3}{10}$

4. พ่อมีทองคำหนัก $5\frac{1}{3}$ บาท แบ่งให้ลูก 4 คน คนละเท่า ๆ กัน ลูกจะได้รับทองคำคนละกี่บาท

คำถาม : สิ่งที่เราโจทย์กำหนดให้คืออะไร

ก. จำนวนลูกที่ได้รับส่วนแบ่ง

ข. จำนวนทองคำที่พ่อมีอยู่

ค. จำนวนทองคำที่ลูกแต่ละคนได้รับ

ง. จำนวนทองคำที่มีอยู่และจำนวนลูกที่ได้รับทองคำ

5. ชื้อละมุดมา $2\frac{3}{5}$ กิโลกรัม แบ่งให้เด็ก 5 คน คนละเท่า ๆ กัน เด็กแต่ละคนจะได้รับละมุดเท่าไร

คำถาม : จากโจทย์ทำอะไรเป็นอันดับแรก

ก. เอาตัวเศษคูณจำนวนเต็ม

ข. เอาตัวส่วนคูณจำนวนเต็ม

ค. ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน

ง. เอาตัวเศษหารจำนวนเต็ม

6. แม่มีผ้า $3\frac{1}{5}$ เมตร ตัดไปทำผ้าม่าน 3 ผืน ผืนละเท่า ๆ กัน ผ้าม่านจะยาว

ผืนละกี่เมตร

คำถาม : สิ่ง โจทย์ต้องการทราบคืออะไร

- ก. จำนวนผ้าที่แม่มีอยู่
- ข. จำนวนผ้าม่านที่ต้องการ
- ค. จำนวนที่ผ้ายาวเท่า ๆ กัน
- ง. ความยาวของผ้าม่านแต่ละผืน

7. ส่วนผักมีเนื้อที่ $2\frac{2}{7}$ ไร่ แบ่งปลูกผัก 8 ชนิด ชนิดละเท่า ๆ กัน จะปลูกได้ชนิดละกี่ไร่ จากโจทย์ จะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $2\frac{2}{7} - 8 = \square$

ข. $2\frac{2}{7} + 8 = \square$

ค. $2\frac{2}{7} \div 8 = \square$

ง. $2\frac{2}{7} \times 8 = \square$

8. มีเมล็ด $6\frac{1}{4}$ ขวด แบ่งให้เด็กดื่ม 5 คน คนละเท่ากัน จะได้คนละเท่าไร
จากโจทย์เขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้อย่างไร

ก. $\frac{25}{4} - 5 = 1\frac{1}{4}$ ขวด

ข. $\frac{25}{4} \div 5 = 1\frac{1}{4}$ ขวด

ค. $6\frac{1}{4} \times 5 = 31.25$ ขวด

ง. $6\frac{1}{4} + 5 = 11.25$ ขวด

9. ซื้อผ้ามา $22\frac{1}{6}$ เมตร ใช้ตัดเสื้อได้ 14 ตัว แต่ละตัวใช้ผ้าเท่าไร
จากโจทย์เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์อย่างไร

ก. $22\frac{1}{6} + 14 = \square$

ข. $22\frac{1}{6} \times 14 = \square$

ค. $\frac{133}{6} \div 14 = \square$

ง. $\frac{133}{6} \times 14 = \square$

10. มีที่ดิน $8\frac{4}{5}$ ไร่ แบ่งออกเป็น 11 แปลง เท่า ๆ กัน แต่ละแปลงจะมีพื้นที่เท่าใด

ก. $\frac{4}{5}$ ไร่

ข. $1\frac{1}{5}$ ไร่

ค. $1\frac{3}{5}$ ไร่

ง. $1\frac{4}{5}$ ไร่

11. ครูซื้อสมุดมา $\frac{3}{4}$ โหล แบ่งให้เด็ก 3 คน จะได้สมุดคนละกี่โหล

ก. $\frac{1}{2}$ โหล

ข. $\frac{1}{3}$ โหล

ค. $\frac{1}{4}$ โหล

ง. $\frac{1}{5}$ โหล

12. ผ้าผืนหนึ่งยาว $\frac{9}{5}$ เมตร แบ่งออกเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน แต่ละส่วนยาวกี่เมตร

ก. $\frac{1}{2}$ เมตร

ข. 1 เมตร

ค. 3 เมตร

ง. 9 เมตร

13. มีน้ำตาลทราย $25\frac{1}{5}$ กิโลกรัม นํามาแบ่งใส่ถุงเท่า ๆ กัน 7 ถุง จะได้ถุงละกี่กิโลกรัม

ก. $2\frac{3}{5}$ กิโลกรัม

ข. $2\frac{4}{5}$ กิโลกรัม

ค. $3\frac{1}{5}$ กิโลกรัม

ง. $3\frac{3}{5}$ กิโลกรัม

14. นม $\frac{50}{4}$ ลิตร บรรจุใส่กล่อง 50 กล่อง แต่ละกล่องจะบรรจุนมเท่าไร

ก. $\frac{1}{4}$ ลิตร

ข. 4 ลิตร

ค. 25 ลิตร

ง. 625 ลิตร

15. ตัดหญ้าในสนาม $\frac{14}{3}$ ตารางวา ใช้คน 7 คน จะตัดหญ้าได้คนละเท่าไร

ก. $\frac{21}{3}$ ตารางวา

ข. $\frac{3}{21}$ ตารางวา

ค. $\frac{7}{3}$ ตารางวา

ง. $\frac{2}{3}$ ตารางวา

ภาคผนวก จ

ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบวรรณิ

ตาราง 12 ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบวรรณิ เรื่อง การคูณ การหาร และโจทย์ปัญหา
ชุดการสอนย่อย ชุดที่ 1

คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (120)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)	คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (120)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)	คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (120)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)
1	100	10	21	117	13	41	119	14
2	102	12	22	115	13	42	106	15
3	111	13	23	119	14	43	105	12
4	113	15	24	116	11	44	119	10
5	112	12	25	116	14	45	119	14
6	110	14	26	117	15	46	116	12
7	117	11	27	115	12	47	107	11
8	100	11	28	111	13	48	106	11
9	109	12	29	113	12	49	117	12
10	114	14	30	114	14	50	108	13
11	100	11	31	112	15	51	101	12
12	111	13	32	113	15	52	113	11
13	108	10	33	107	12	53	118	13
14	112	13	34	101	10	54	119	12
15	118	13	35	107	10	55	120	13
16	110	13	36	109	14	56	120	12
17	104	11	37	104	14	57	117	12
18	116	12	38	109	11	58	117	12
19	114	12	39	105	13	59	118	13
20	115	12	40	113	12	60	120	11

ตาราง 12 (ต่อ)

คน ที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (120)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)	คน ที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (120)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)	คน ที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (120)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)
61	98	12	71	103	11	81	99	12
62	105	13	72	120	11	82	107	12
63	110	12	73	107	12	83	118	14
64	117	13	74	103	12	84	120	13
65	99	13	75	111	12	85	101	13
66	99	12	76	107	11	86	109	15
67	115	12	77	115	14	87	108	12
68	93	12	78	110	12	88	104	12
69	113	13	79	106	11	89	116	12
70	108	13	80	106	13	90	110	13

$$E_1/E_2 = 92.31/82.81$$

ตาราง 13 ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบวรรณิ เรื่อง การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มและ
โจทย์ปัญหา ชุดการสอนย่อยชุดที่ 2

คน ที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (150คะแนน)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)	คน ที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (150)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)	คน ที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (150)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)
1	118	14	21	142	14	41	144	12
2	123	13	22	140	12	42	125	15
3	120	11	23	142	15	43	134	12
4	135	14	24	137	12	44	146	12
5	134	12	25	145	12	45	145	11
6	141	11	26	143	15	46	136	11
7	138	14	27	138	12	47	144	13
8	129	15	28	131	11	48	134	13
9	137	14	29	130	12	49	140	14
10	131	13	30	131	15	50	129	12
11	118	12	31	138	12	51	130	13
12	137	12	32	144	13	52	134	12
13	123	11	33	142	11	53	148	12
14	134	11	34	135	11	54	147	15
15	136	10	35	133	10	55	142	13
16	139	9	36	135	12	56	142	14
17	121	13	37	145	12	57	143	13
18	131	12	38	138	14	58	147	11
19	132	14	39	139	12	59	141	12
20	136	13	40	132	13	60	140	12

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (150คะแนน)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)	คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (150)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)	คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (150)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)
61	123	12	71	124	12	81	122	12
62	130	11	72	146	15	82	127	13
63	136	12	73	127	12	83	146	13
64	142	11	74	127	12	84	148	13
65	124	13	75	132	12	85	126	11
66	125	12	76	132	13	86	138	12
67	135	14	77	142	13	87	133	12
68	120	12	78	137	12	88	126	13
69	134	12	79	132	12	89	144	14
70	129	13	80	131	14	90	140	13

$$E_1/E_2 = 89.87/83.48$$

ตาราง 14 ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบวรรณิ เรื่อง การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มและ
โจทย์ปัญหา ชุดการสอนย่อย ชุดที่ 3

คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (125คะแนน)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)	คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (125)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)	คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (125)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)
1	98	12	21	124	14	41	120	12
2	113	13	22	122	14	42	111	12
3	117	14	23	125	14	43	112	14
4	122	15	24	121	12	44	121	12
5	119	13	25	125	15	45	118	11
6	122	11	26	124	12	46	117	14
7	123	14	27	120	12	47	108	10
8	110	13	28	116	12	48	109	12
9	118	14	29	117	12	49	120	14
10	114	14	30	116	13	50	112	14
11	98	13	31	114	12	51	114	13
12	118	13	32	122	12	52	115	13
13	98	11	33	109	12	53	123	12
14	114	12	34	106	10	54	121	12
15	121	14	35	106	10	55	119	13
16	115	13	36	113	14	56	122	12
17	106	14	37	120	12	57	121	12
18	119	13	38	113	14	58	121	13
19	116	14	39	113	12	59	122	9
20	116	13	40	113	14	60	123	10

ตาราง 14 (ต่อ)

คนที่ ที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (120)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)	คนที่ ที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (120)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)	คนที่ ที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (120)	คะแนนของ แบบทดสอบ (15คะแนน)
61	104	10	71	113	14	81	104	12
62	109	13	72	123	13	82	106	13
63	115	14	73	105	13	83	122	13
64	119	12	74	104	12	84	124	13
65	106	12	75	112	14	85	104	12
66	108	10	76	107	12	86	115	12
67	116	12	77	112	12	87	111	12
68	105	10	78	116	14	88	109	13
69	114	13	79	107	13	89	121	15
70	114	10	80	114	12	90	117	10

$$E1/E2 = 91.85/83.63$$

ภาคผนวก จ

คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบวรรณิ์ ใบติดตามผลการเรียนแผนการสอน

คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบวรรณิ วิชาคณิตศาสตร์

เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชุดที่ 1

การคูณ การหารและโจทย์ปัญหา เวลา 6 คาบ

คำชี้แจง ขอให้ท่านทำความเข้าใจชุดที่ 1 ดังต่อไปนี้

1. ส่วนประกอบของชุดที่ 1 ประกอบด้วย
 - 1.1 แผนการสอนที่ 1 การคูณ การหาร เวลา 3 คาบ
 - 1.2 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหา การคูณ การหาร เวลา 3 คาบ
 - 1.3 ใบติดตามผลการเรียน
 - 1.4 แบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอน ชุดที่ 1
2. วิธีการใช้ชุดที่ 1
 - 2.1 ศึกษาแผนการสอนอย่างละเอียด ปฏิบัติและพูดตามแผนการสอนทุกขั้นตอน
 - 2.2 ก่อนให้นักเรียนทบทวนแบบฝึกทักษะต้องชี้แจง แนะนำวิธีการทำให้นักเรียน

ทราบ

2.3 ในขณะที่นักเรียนทบทวนแบบฝึกทักษะโดยครูเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษา

เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยเท่านั้น เมื่อนักเรียนทำแต่ละกิจกรรมเสร็จแล้วให้ครูตรวจแล้วบันทึกผลในใบติดตามผลการเรียน

2.4 หลังจากใช้ชุดที่ 1 แล้ว ครูทำการประเมินผลด้วยแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอน ชุดที่ 1 แล้วบันทึกผลการสอบในใบติดตามผลการเรียน

ชุดที่ 1 การคูณ การหาร และโจทย์ปัญหา

แผนการสอนที่ 1 การคูณ การหาร

ความคิดรวบยอด

1. ปัญหาการคูณและการหาร อาจเลือกทำโดยหารตัวตั้งก่อนแล้วจึงคูณ หรือทำโดยคูณตัวตั้งก่อนแล้วจึงหาร ก็ได้คำตอบเท่ากัน
2. การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการคูณและการหาร อาจนำหลักเกณฑ์ของเศษส่วนไปใช้ในการหาคำตอบได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดโจทย์การคูณและการหารให้ สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา

เรื่องการคูณและการหาร

ระยะเวลา 3 คาบ

สื่อการเรียนการสอน

1. แผนภูมิเพลงการคูณ - การหารระคน
2. บัตรภาพ
3. บัตรเลข
4. ดินสอ 1 โหล
5. แถบประโยคสัญลักษณ์การคูณและการหาร
6. แบบฝึกทักษะรายบุคคล/กลุ่ม
7. บัตรจำนวน
8. กระเป๋าหนัง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนร้องเพลงการคูณหารระคน ดังนี้

เพลง การคูณ - การหาร

มาคูณนี้ (ซ้ำ) มีดอกไม้ (ซ้ำ) วางไว้อยู่ 5 กอง (ซ้ำ)

กองหนึ่งมี (ซ้ำ) จำนวนสองดอก (ซ้ำ) แบ่งไปให้ (ซ้ำ)

คนสองคนได้คนละเท่าไร (ซ้ำ) ทายอย่างไร (ซ้ำ)

2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม

จากเนื้อเพลงครูให้นักเรียนช่วยกันหาวิธีทำ โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบ ดังนี้

$$(5 \times 2) \div 2 = \square$$

ตอบ 5 ดอก

3. ขั้นสอน

3.1 ขั้นสร้างความเข้าใจ

1. ครูวางดินสอ 1 โหล บนโต๊ะ แล้วบอกว่า ราคา 60 บาท ถ้าซื้อ 6 แท่ง จะต้องจ่ายเงินเท่าไร นักเรียนตอบว่า 30 บาท ครูถามว่าหาคำตอบได้อย่างไร และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์อย่างไร นักเรียนตอบว่า $(60 \div 12) \times 6 = \square$ จากนั้นครูบอกนักเรียนว่าในการหาคำตอบนี้จะทำได้อย่างไร โดยดูจากตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 $(60 \div 12) \times 6 = \square$

วิธีทำ $(60 \div 12) \times 6 = \frac{60}{12} \times 6$

(ครูอธิบายว่า $60 \div 12$ อาจเขียนในรูปเศษส่วนเป็น $\frac{60}{12}$ ได้ โดยเขียนตัวหารเป็นตัวส่วนแทน)

$$= 5 \times 6$$

$$= 30$$

ตอบ 30

ครูถามนักเรียนว่า หากเอา 60×6 ก่อน แล้วจึงหารด้วย 12 จะได้คำตอบเท่ากันหรือไม่ โดยให้นักเรียนดูวิธีทำแบบ ข. ดังนี้

$$\text{ข. } (60 \times 6) \div 12 = \square$$

$$(60 \times 6) \div 12 = \frac{60 \times 6}{12}$$

$$= \frac{360}{12}$$

$$= 30$$

ตอบ 30

จากตัวอย่าง นักเรียนบอกได้ว่า คำตอบเท่ากัน

2. ครูให้นักเรียนออกมาทำตัวอย่างที่ 2 โดยแจกบัตรคำให้นักเรียนทั้งห้องถือออกมาเสียบที่กระเป๋าค้นัง โดยสังเกตสี และแยกกันทำแบบ ก. และ ข. โดยให้เสียบโจทย์สัญลักษณ์ก่อน

ตัวอย่างที่ 2 ก. $(125 \div 25) \times 60 = \square$ ข. $(125 \times 60) \div 25 = \square$

วิธีทำ $(125 \div 25) \times 60 = \frac{125}{25} \times 60$ $(125 \times 60) \div 25 = \frac{125 \times 60}{25}$

$$= 5 \times 60$$

$$= 300$$

ตอบ 300

$$= \frac{7500}{25}$$

$$= 300$$

$$= 300$$

ตอบ 300

3. ครูให้นักเรียนแบ่งเป็น 2 กลุ่ม แจกบัตรคำตัวอย่างที่ 3 และ 4 ให้แข่งขันกันทำบนพื้น โดยครูหาที่ว่างให้ทำ (ครูสลับบัตรคำไม่ให้เรียงกัน ก่อนแจก)

ตัวอย่างที่ 3 ก. $(320 \div 16) \times 10 = \square$ ข. $(320 \times 10) \div 16 = \square$

วิธีทำ $(320 \div 16) \times 10 = \frac{320}{16} \times 10$ $(320 \times 10) \div 16 = \frac{320 \times 10}{16}$

$$= 20 \times 10$$

$$= 200$$

ตอบ 200

$$= \frac{3200}{16}$$

$$= 200$$

ตอบ 200

ตัวอย่างที่ 4 ก. $(2,800 \div 100) \times 14 = \square$ ข. $(2,800 \times 14) \div 100 = \square$

วิธีทำ $(2,800 \div 100) \times 14 = \frac{2,800}{100} \times 14$ $(2,800 \times 14) \div 100 = \frac{2,800 \times 14}{100}$

$$= 28 \times 14$$

$$= 392$$

ตอบ

392

$$= \frac{39,200}{100}$$

$$= 392$$

ตอบ

392

หลังจากทั้ง 2 กลุ่มทำเสร็จแล้วให้แต่ละกลุ่มตรวจว่าฝ่ายตรงข้ามทำถูกหรือไม่ หากทำผิดให้แก้ให้ถูก

3.2 ขั้นเสริมความเข้าใจ

ขั้นเสริมความเข้าใจ 1 ครูดัดแผนฝึกเสริมความเข้าใจบนกระดาน

แล้วให้นักเรียนยกมือตอบคำถาม ผู้ใดตอบถูกให้ปรบมือให้

ให้เลือกข้อ ก หรือ ข ที่มีคำตอบเท่ากับโจทย์ทางซ้ายมือ

(1) $(13 \times 10) \div 5$

ก. $\frac{13 \times 5}{10}$

ข. $\frac{13 \times 10}{5}$

(2) $(220 \div 18) \times 30$

ก. $\frac{220 \times 18}{30}$

ข. $\frac{220 \times 30}{18}$

(3) $55 \times \frac{10}{5}$

ก. $55 \times \frac{5}{10}$

ข. $\frac{55}{5} \times 10$

(4) $(2880 \times 18) \div 288$

ก. $\frac{2880 \times 18}{288}$

ข. $2880 \times \frac{188}{18}$

(5) $\frac{48 \times 3}{12}$

ก. $\frac{48}{12} \times 3$

ข. $48 \times \frac{12}{3}$

(6) $77 \times \frac{12}{11}$

ก. $\frac{77}{11} \times 12$

ข. $77 \times \frac{17}{12}$

(7) $(180 \div 6) \times 15$

ก. $\frac{180}{6} \times 15$

ข. $180 \times \frac{6}{15}$

(8) $\frac{789}{100} \times 600$

ก. $\frac{789 \times 600}{100}$

ข. $789 \times \frac{100}{600}$

ขั้นเสริมความเข้าใจ 2

ครูให้นักเรียนดูแผ่นพลิกโดยให้นักเรียนอ่านโจทย์พร้อมกัน และถามส่วนต่อไปจากนักเรียน และพลิกส่วนต่อไปให้ดูเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนตอบได้ถูก และให้ปรบมือเมื่อทำถูก

$130 \times \frac{26}{12}$	=	130×2
	=	260

$\frac{210 \times 4}{14}$	=	$\frac{840}{14}$
	=	60

$26 \times \frac{9}{13}$	=	2×9
	=	18

$60 \times \frac{24}{12}$	=	60×2
	=	120

$231 \times \frac{42}{21}$	=	231×2
	=	462

$\frac{10 \times 30}{5}$	=	$\frac{300}{5}$
	=	60

4. ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนสรุปการทำโจทย์การคูณและการหารว่า โจทย์ที่มีทั้งการคูณและการหาร อาจเลือกทำโดยหารตัวตั้งก่อน แล้วจึงคูณ หรือทำโดยคูณตัวตั้งก่อนแล้วจึงหารก็ได้คำตอบเท่ากัน กรณีที่เป็นเศษส่วนให้ดูว่าการเลือกหารตัวเศษตัวใดก่อน โดยพิจารณาว่าเมื่อ

นำไปหารตัวเศษตัวนั้นแล้วต้องลงตัวหรือทำให้คิดคำตอบได้ง่ายขึ้น ถ้าไม่มีตัวเศษตัวใดที่หาร
ตัวส่วนได้ลงตัว ให้หาผลคูณของตัวเศษก่อนแล้วจึงค่อยนำตัวส่วนไปหาร
จากนั้นให้นักเรียนอ่านขั้นสรุปพร้อมกัน

5. ขั้นสร้างเจตคติ

ครูให้นักเรียนตอบถึงประโยชน์ของการทำโจทย์การคูณและการหารว่า

5.1 ทำให้ทำเลขการคูณหารระคนได้ง่ายขึ้น

5.2 เป็นพื้นฐานในการคิดเลขให้เร็วขึ้น

6. ขั้นนำไปใช้

จากประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนด ครูให้นักเรียนตอบเป็นประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบโดยยกมือตอบทีละคน

6.1 เงาะกิโลกรัมละ 30 บาท ซื้อมา 7 ซีด จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

6.2 เนื้อหมูกิโลกรัมละ 80 บาท ซื้อ 8 ซีด จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

6.3 ผ้า 10 เมตร ราคา 120 บาท ซื้อ 2 เมตร จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

7. ขั้นฝึกทักษะ

7.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม กิจกรรมที่ 1 - 2

7.2 ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะรายบุคคล กิจกรรมที่ 3 - 5

8. ขั้นวัดผล

8.1 สังเกตการตอบคำถามทุกขั้นตอนของกิจกรรม

8.2 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม

8.3 ตรวจผลงานและบันทึกผลคะแนนในใบติดตามผลการเรียน

ชุดที่ 1 การคูณ การหาร และ โจทย์ปัญหา

แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร

ความคิดรวบยอด ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจ
2. แปลคำถามในโจทย์ปัญหา
3. วิเคราะห์ข้อความว่าโจทย์กำหนดอะไร และต้องการทราบอะไร
4. หาความสัมพันธ์แล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์
5. คำนวณหาคำตอบและตรวจคำตอบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและการหารให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคูณและการหารได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและการหารให้ นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและการหารให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร

ระยะเวลา 3 คาบ

สื่อการเรียนการสอน

1. แผนภูมิเพลงงู, เพลงการแก้โจทย์ปัญหา และเทปเพลง
2. บัตรภาพ, บัตรเลข

3. แอปเปิ้ล 6 ผล
4. แถบประโยคโจทย์ปัญหา
5. แถบประโยคสัญลักษณ์
6. แถบจำนวน, บัตรคำ
7. กระเป๋าน้ำ
8. แบบฝึกทักษะรายบุคคล, รายกลุ่ม

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูให้นักเรียนร่วมร้องเพลงงู

เพลงงู

งูงู ชูคอ ชูฟ่อ ๆ แล้วแผ่พังพาน

งูงู เป็นสัตว์เลื้อยคลาน ระวังเดินผ่านจะฉกกัดเอา

(2 ครั้ง)

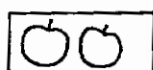
2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ครูให้นักเรียนที่สามารถร้องเพลงได้ 2 คน ออกมารับรางวัล โดยครูแจก

แอปเปิ้ลคนละ 1 ผล ก่อนแจกแอปเปิ้ลครูเล่าให้นักเรียนฟังว่า ครูซื้อแอปเปิ้ลมาในราคา 2 ผล

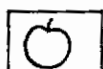
10 บาท ซื้อมา 6 ผล ครูต้องจ่ายเงินเท่าไร ครูให้นักเรียนช่วยกันตอบว่า 30 บาท

ครูแสดงบัตรภาพแทนของจริงดังนี้



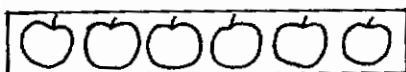
ราคา

10 บาท



ราคา

$$(10 \div 2) = \frac{10}{2} \text{ บาท}$$



ราคา

$$\frac{10}{2} \times 6 \text{ บาท}$$

$$5 \times 6 = 30 \text{ บาท}$$

3. ขั้นสอน

3.1 ขั้นสร้างความเข้าใจ

1. ครูนำแถบโจทย์ปัญหาการคูณและการหารให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน

ตัวอย่างที่ 1 ซื้อแอปเปิ้ล 2 ผล ราคา 10 บาท ซื้อ 6 ผล ราคาเท่าไร

2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อดังนี้

2.1 หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- แอปเปิ้ล 2 ผล ราคา 10 บาท
- แอปเปิ้ล 6 ผล

2.2 หาสิ่งที่โจทย์ต้องการถาม

- ราคาเท่าไร

2.3 หาความสัมพันธ์ดังนี้

- จากโจทย์กำหนด แอปเปิ้ล 2 ผล ราคา 10 บาท ให้หา
ราคา 1 ผลก่อน นั่นคือเอา $10 \div 2$ จะได้เท่ากับ 5

- แล้วจึงเอา 5 ไปคูณกับจำนวนที่ถาม คือ 6 จะได้ผลลัพธ์
เท่ากับ 30 ครูแสดงบัตรคำดังนี้

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์ คือ } \frac{10}{2} \times 6 = \square$$

แสดงวิธีทำ

แอปเปิ้ล 2 ผล ราคา 10 บาท

แอปเปิ้ล 1 ผล ราคา $\frac{10}{2}$ บาท

แอปเปิ้ล 6 ผล ราคา $\frac{10}{2} \times 6$ บาท

แอปเปิ้ล ราคา 5 $\times 6 = 30$ บาท

ตอบ 30 บาท (ครูและนักเรียนช่วยกันตรวจคำตอบ)

เมื่อดำเนินการสอนจนจบแล้ว ครูให้นักเรียนสังเกตจากตัวอย่างว่า ในการทำ โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร สิ่งที่โจทย์กำหนดให้จะอยู่ทางซ้ายมือ ส่วนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบจะอยู่ทางขวามือ ให้นักเรียนใช้เป็นข้อสังเกตทุกครั้งที่ทำโจทย์ปัญหาในลักษณะนี้

4. ครูนำแบบโจทย์ปัญหาดังตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน

ตัวอย่างที่ 2 กุหลาบ 5 ดอก ราคา 7 บาท กุหลาบ 25 ดอก ราคาเท่าไร

ครูให้นักเรียนอภิปราย วิเคราะห์โจทย์ ดังนี้

4.1 หาสิ่งที่โจทย์กำหนด

- กุหลาบ 5 ดอก ราคา 7 บาท
- กุหลาบ 25 ดอก

4.2 หาสิ่งที่โจทย์ต้องการถาม

- ราคาเท่าไร

4.3 หาความสัมพันธ์ดังนี้

- จากโจทย์กำหนด กุหลาบ 5 ดอก ราคา 7 บาท
ให้หารราคา 1 ก่อน นั่นคือ เอา $7 \div 5$ หารไม่ลงตัวให้คงไว้ก่อน
- แล้วเอา 25 ไปคูณกับจำนวนที่คงไว้ เอา $25 \div 5$ จะเท่ากับ 5
- เอา 7×5 เท่ากับ 35

ครูแสดงบัตรดังนี้

ประโยคสัญลักษณ์ $\frac{7}{5} \times 25 = \square$

แสดงวิธีทำ

กุหลาบ 5 ดอก ราคา 7 บาท

กุหลาบ 1 ดอก ราคา $\frac{7}{5}$ บาท

กุหลาบ 25 ดอก ราคา $\frac{7}{5} \times 25 = 7 \times \frac{25}{5}$ บาท

กุหลาบราคา $7 \times 5 = 35$ บาท

ตอบ 35 บาท (ครูและนักเรียนช่วยกันตรวจคำตอบ)

5. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วให้อ่านโจทย์ปัญหาของตัวอย่างที่ 3 และ 4 พร้อมกันแจกตัวอย่างที่ 3 ให้นักเรียนกลุ่มที่ 1 และแจกตัวอย่างที่ 4 ให้นักเรียนกลุ่มที่ 2 (โดยสลับบัตรคำไม่ให้ข้อความเรียงกันก่อน) ออกมาทบทวนซ้ำๆ โดยแข่งขันกัน

ตัวอย่างที่ 3 ยาสีฟัน 1 โหล ราคา 120 บาท ถ้าซื้อ 5 หลอดจะต้องจ่ายเงินเท่าไร

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์} \quad \frac{120}{12} \times 5 = \square$$

แสดงวิธีทำ

ยาสีฟัน 12 หลอด ราคา 120 บาท

ยาสีฟัน 1 หลอด ราคา $\frac{120}{12}$ บาท

ยาสีฟัน 5 หลอด ราคา $\frac{120}{12} \times 5$ บาท

จะต้องจ่ายเงิน $10 \times 5 = 50$ บาท

ตอบ 50 บาท

ตัวอย่างที่ 4 ลูกเบ็ด 6 ตัว ราคา 50 บาท ซื้อ 18 ตัว ต้องจ่ายเงินเท่าไร

$$\text{ประโยชน์ส่วนหนึ่ง} \quad \frac{50}{6} \times 18 = \square$$

แสดงวิธีทำ

ลูกเบ็ด 6 ตัว ราคา 50 บาท

ลูกเบ็ด 1 ตัว ราคา $\frac{50}{6}$ บาท

$$\text{ลูกเบ็ด 18 ตัว ราคา } \frac{50}{6} \times 18 = 50 \times \frac{18}{6} \text{ บาท}$$

$$\text{ต้องจ่ายเงิน } 50 \times 3 = 150 \text{ บาท}$$

$$\text{ตอบ } 150 \text{ บาท}$$

ครูและนักเรียนช่วยกันตรวจคำตอบ กลุ่มที่ทำเสร็จก่อนและถูกต้องจะเป็นผู้ชนะ ได้รับรางวัลจากครู

3.2 ขั้นเสริมความเข้าใจ 1

ครูนำแผนภูมิโจทย์ปัญหาให้นักเรียนพิจารณา เลือกประโยชน์ส่วนหนึ่งโดยให้นักเรียน 2 กลุ่ม แข่งขันกัน

ก. มะม่วง 100 ผล ราคา 280 บาท ซื้อ 300 ผล จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

$$\text{ประโยชน์} \quad \frac{280}{100} \times 300 = \square$$

$$\text{ตอบ } 840 \text{ บาท}$$

ข. รถมอเตอร์ไซด์แล่นระยะทาง 50 กิโลเมตร ใช้น้ำมัน 9 ลิตร ถ้าระยะทาง 150 กิโลเมตร จะใช้น้ำมันกี่ลิตร

จะใช้น้ำมันกี่ลิตร

ประโยคสัญลักษณ์ $\frac{9}{50} \times 150 = \square$

ตอบ 27 ลิตร

ครูและนักเรียนช่วยกันตรวจคำตอบ กลุ่มที่ทำเสร็จก่อนและถูกต้อง เป็นกลุ่มที่ชนะ

ขั้นเสริมความเข้าใจ 2

ให้นักเรียนดูแผนภูมิสินค้าของร้านค้า 2 ร้าน และให้นักเรียนดูว่าจะซื้อของจากร้านค้าไหนได้ราคาถูกกว่า

ร้าน ก	ร้าน ข
1. สมุด 1 โหล ราคา 36 บาท	1. สมุด 3 เล่ม ราคา 10 บาท
2. ดินสอครึ่งโหล ราคา 12 บาท	2. ดินสอ 5 แท่ง ราคา 11 บาท
3. ข้าว 1 ถุงหนัก 4 กิโลกรัม ราคา 48 บาท	3. ข้าว 1 ถุงหนัก 2 กิโลกรัม ราคา 26 บาท
4. หอมแดง 2 ซีด ราคา 7 บาท	4. หอมแดงครึ่งกิโลกรัม ราคา 15 บาท
5. ไข่ไก่ 6 ฟอง ราคา 12 บาท	5. ไข่ไก่ 1 โหล ราคา 23 บาท

ครูและนักเรียนอภิปรายเปรียบเทียบข้อ 1 โดยเทียบหาราคาสมุด 1 เล่มจากทั้ง 2 ร้าน ซึ่งร้าน ก จะได้ราคาเล่มละ 3 บาท ร้าน ข ราคาเล่มละ 3 บาทกว่า ดังนั้นสมุดร้าน ก ถูกกว่า

4. ขั้นสรุป

ครูสรุปขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาโดยให้นักเรียนร้องเพลงการแก้โจทย์ปัญหา

เพลงการแก้โจทย์ปัญหา

ทานเอง แว่วเสียงแคน

การทำโจทย์ปัญหา มีหลักว่าทำตามขั้นตอน

นี่จะสั่งสอน เจ้ายังอรจงจำให้ดี

อย่าพลิกหนีเจ้าจงกระทำ โอ้อ่านชาอย่า ลืมเลือน

แลน แลน แต แล แล แลน (ซ้ำ)

หนึ่งอ่านโจทย์ปัญหา สองนั่งยาแปลคำถาม
 สามนั้นวิเคราะห์ข้อความ เขียนสัญลักษณ์เป็นขั้นที่สี่
 ห้าคนตีคำนวณรอบคอบ ตรวจคำตอบครบรอบนักเอย

แลน แลน แด แล แล แลน (ซ้ำ)

ครูและนักเรียนอภิปรายขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาจากที่ทำได้ตัวอย่างที่ผ่านมา

5. ขั้นสร้างเจตคติ

ครูให้นักเรียนตอบถึงประโยชน์ของการทำโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร ดังนี้

5.1 นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5.2 ใช้ในการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นไป

6. ขั้นนำไปใช้

จากประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนด ครูให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาโดยยกมือตอบ
 ทีละคน (ข้อละ 2 โจทย์ปัญหา)

$$1. \frac{103}{9} \times 12 = \square$$

$$2. \frac{945}{7} \times 18 = \square$$

7. ขั้นฝึกทักษะ

7.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม
 และแจกแบบฝึกทักษะเป็นกลุ่มให้นักเรียนช่วยกันทำ กิจกรรมที่ 1 - 3

7.2 ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะรายบุคคล กิจกรรมที่ 4 - 6

8. ขั้นวัดผล

8.1 สังเกตการตอบคำถามทุกขั้นตอนของกิจกรรม

8.2 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม

8.3 ตรวจผลงานและบันทึกผลคะแนนในใบติดตามผลการเรียน

8.4 ทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังใช้ชุดการสอน ชุดที่ 1 การคูณ การหาร และ

โจทย์ปัญหา

คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบวรรณิ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชุดที่ 2
การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มและโจทย์ปัญหา เวลา 6 คาบ

คำชี้แจง ขอให้ท่านทำความเข้าใจชุดที่ 2 ดังต่อไปนี้

1. ส่วนประกอบของชุดที่ 2 ประกอบด้วย
 - 1.1 แผนการสอนที่ 1 การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม
 - 1.2 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม
 - 1.3 ใบติดตามผลการเรียน
 - 1.4 แบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอน ชุดที่ 2
2. วิธีการใช้ชุดที่ 2
 - 2.1 ศึกษาแผนการสอนอย่างละเอียด และปฏิบัติตามแผนการสอนทุกขั้นตอน
 - 2.2 ก่อนให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ ครูต้องชี้แจง แนะนำวิธีการทำให้นักเรียน

ทราบ

2.3 ในขณะที่นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ ครูเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยเท่านั้น เมื่อนักเรียนทำแต่ละกิจกรรมเสร็จแล้วให้ครูตรวจแล้วบันทึกผลในใบติดตามผลการเรียน

2.4 หลังจากใช้ชุดที่ 2 แล้ว ครูทำการประเมินผลด้วยแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอน ชุดที่ 2 แล้วบันทึกผลการสอบในใบติดตามผลการเรียน

ชุดที่ 2 การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มและโจทย์ปัญหา

แผนการสอนที่ 1 การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

ความคิดรวบยอด

1. การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม อาจใช้วิธีทำจำนวนเต็มคูณกับตัวเศษโดยมีตัวส่วนคงเดิม
2. โจทย์เศษส่วนที่ตัวเศษเขียนอยู่ในรูปการคูณ สามารถนำตัวส่วนไปหารตัวเศษตัวใดก่อนก็ได้ หรืออาจหาผลคูณของตัวเศษก่อนแล้วจึงนำตัวส่วนไปหาร คำตอบที่ได้จะเท่ากัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้ สามารถหาผลคูณได้

เนื้อหา

เรื่องการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

ระยะเวลา 3 คาบ

สื่อการเรียนการสอน

1. แผนภูมิเพลง/เทปเพลงจำนวนเต็มคูณเศษส่วน
2. บัตรภาพ
3. บัตรเลข
4. ยางลบ 15 ก้อน
5. แถบประโยคสัญลักษณ์การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม
6. แบบฝึกทักษะรายบุคคล/กลุ่ม
7. บัตรจำนวน

8. แผนภูมิฝึกเสริมความเข้าใจ
9. กระเป๋าหนัง
10. แผ่นฝึกเสริมความเข้าใจ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนร้องเพลง

เพลงจำนวนเต็มคูณเศษส่วน (ท่อนองเทพธิดาเทวี)

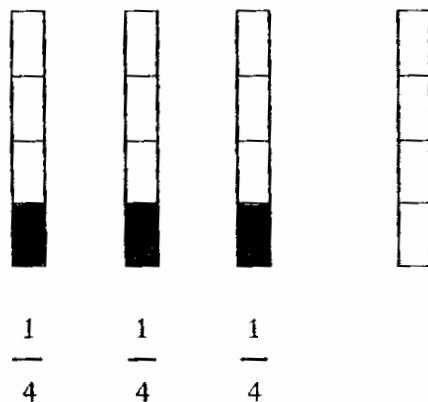
จำนวนเต็มเมื่อคูณกับเศษส่วน ให้เอาเศษคูณกับจำนวนเต็ม

ตัวส่วนนั้นเราขอวางไว้ เอาเศษคูณจำนวนเต็ม ตัวส่วนที่เป็นมีค่าเท่าเดิม

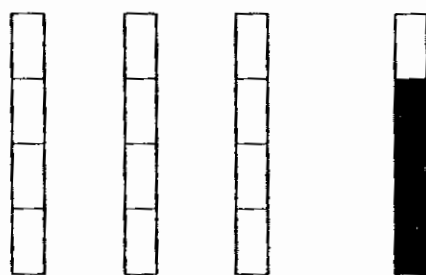
คงเข้าใจ คงเข้าใจ ง่ายใช่ไหม หนู ๆ จำ

2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม

จากเนื้อเพลงครูทบทวนการคูณจำนวนเต็มกับเศษส่วน โดยนำแก้วน้ำที่แบ่งเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน 3 ใบ แต่ละใบใส่ น้ำ $\frac{1}{4}$ ของแก้ว ครูนับจำนวน และับตรภาพเสียบบกระเป๋าดังนี้



จากนั้นนำทั้ง 3 แก้ว เทใส่แก้วน้ำแบ่ง 4 ส่วนอีกใบหนึ่ง ดังนี้



$$\frac{1 + 1 + 1}{4} = \frac{3}{4}$$

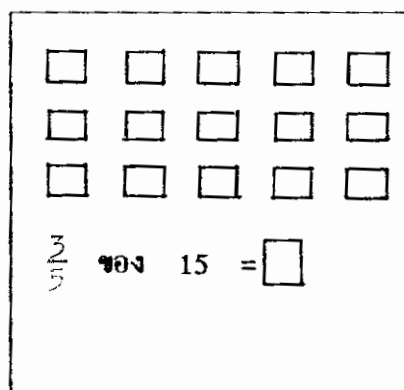
ถ้าทำเป็นการคูณ $3 \times \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

นั่นคือ การคูณจำนวนเต็มกับเศษส่วนใช้วิธีคูณจำนวนเต็มกับตัวเศษ โดยมีตัวส่วนคงเดิม

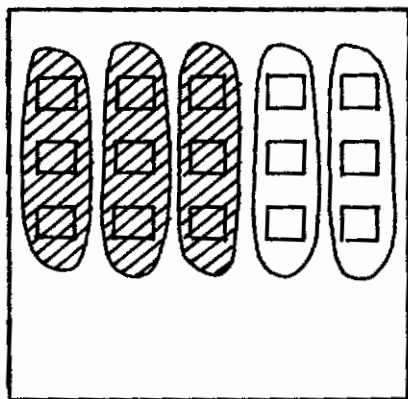
3. ขั้นสอน

3.1 ขั้นสร้างความเข้าใจ

1. ครูนำยางลบ 15 ก้อน ให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนว่า ถ้าต้องการแจกนักเรียน $\frac{3}{5}$ ของยางลบทั้งหมด ครูแจกยางลบไปกี่ก้อน โดยให้นักเรียนดูฟ้งยางลบ ดังนี้



ครูแบ่งยางลบ 15 ก้อน ออกเป็น 5 กลุ่มเท่า ๆ กัน จะได้กลุ่มละ 3 ก้อน แจกไป 3 กลุ่มใน 5 กลุ่ม เท่ากับ 9 ก้อน ดังแผนภาพ



นั่นคือ $\frac{3}{5}$ ของ 15 = 9

ครูทบทวนคำว่า "ของ" ใช้วิธีการคูณแทน

$$\frac{3}{5} \times 15 = 9$$

จากนั้นครูให้นักเรียนดูตัวอย่างที่ 1 นักเรียนอ่านโจทย์พร้อมกัน

ตัวอย่างที่ 1 $\frac{3}{5}$ ของ 15 =

วิธีทำ $\frac{3}{5}$ ของ 15 = $\frac{3}{5} \times 15$

$$= \frac{3 \times 15}{5}$$

$$= \frac{45}{5}$$

$$= 9$$

ตอบ 9

จากโจทย์ครูให้นักเรียนสังเกตว่าการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มนั้น ก็ทำเช่นเดียวกับการคูณจำนวนเต็มกับเศษส่วนนั่นคือ เอาตัวเศษคูณจำนวนเต็ม โดยมีตัวส่วนคงเดิม

2. ครูอธิบายว่าในการทำโจทย์สัญลักษณ์การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มนั้น อาจทำได้
อีกรูปแบบหนึ่ง ดังนี้

$$\text{ตัวอย่างที่ 2} \quad \frac{27}{9} \text{ ของ } 30 = \square$$

$$\text{วิธีทำ} \quad \frac{27}{9} \text{ ของ } 30 = \frac{27}{9} \times 30$$

$$= 3 \times 30$$

$$= 90$$

ตอบ 90

จากนั้นครูให้นักเรียนสังเกตวิธีทำของตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 แตกต่างกันอย่างไรว
นักเรียนตอบว่า ตัวอย่างที่ 1 ใช้วิธีเอาตัวเศษคูณกับจำนวนเต็ม ตัวส่วนคงเดิมแล้วเอาตัวส่วน
หารตัวเศษ จึงได้คำตอบแต่ตัวอย่างที่ 2 เอาตัวส่วนหารตัวเศษก่อน แล้วเอาผลลัพธ์ที่ได้ไปคูณ
กับจำนวนเต็ม จึงได้คำตอบ ครูบอกนักเรียนว่า การแสดงวิธีทำของการคูณเศษส่วนกับจำนวน
เต็มนี้ นักเรียนจะเลือกทำแบบใดก็ได้ แต่ควรพิจารณาว่าเมื่อทำแล้วจะหาคำตอบได้ง่ายขึ้น

3. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วให้อ่านแถบประโยคสัญลักษณ์โจทย์การคูณ
เศษส่วนกับจำนวนเต็มตัวอย่างที่ 3 และตัวอย่างที่ 4 พร้อมกัน ครูแจกตัวอย่างที่ 3 ให้นักเรียน
กลุ่มที่ 2 และแจกตัวอย่างที่ 4 ให้นักเรียนกลุ่มที่ 1 (ครูสลับบัตรคำไม่ให้ข้อความเรียงกัน)
แล้วให้ทั้งสองกลุ่มออกมาทบทวนหน้าชั้น โดยแข่งขันกันทำ

$$\text{ตัวอย่างที่ 3} \quad \frac{5}{8} \text{ ของ } 16 = \square$$

$$\text{วิธีทำ} \quad \frac{5}{8} \text{ ของ } 16 = \frac{5}{8} \times 16$$

$$= 5 \times \frac{16}{8}$$

$$= 5 \times 2$$

$$= 10$$

ตอบ 10

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อ 2 ว่า 0.3 ถ้าทำเป็นเศษส่วน จะเท่ากับ $\frac{3}{10}$ ดังนั้น คำตอบคือ ข้อ ก.

ขั้นเสริมความเข้าใจ 2

จากนั้นครูนำแบบฝึกให้นักเรียนดู และตอบพร้อม ๆ กัน

1.

$\frac{8}{100}$ ของ 400	=	$8 \times \frac{400}{100}$
	=	8×4
	=	32

2.

$\frac{5}{10}$ ของ 30	=	$5 \times \frac{30}{10}$
	=	5×3
	=	15

3.

$\frac{25}{5}$ ของ 60	=	$\frac{25}{5} \times 60$
	=	5×60
	=	300

4.

$\frac{32}{200}$ ของ 800	=	$32 \times \frac{800}{200}$
	=	32×4
	=	128

$\frac{12.5}{100}$ ของ 300	=	$12.5 \times \frac{300}{100}$
	=	12.5×3
	=	37.5

4. ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนสรุป การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มว่า

1. การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม อาจใช้วิธีทำโดยเอาตัวเศษคูณกับจำนวนเต็ม และตัวส่วนคงเดิมเช่นเดียวกับการคูณจำนวนเต็มกับเศษส่วนนั่นเอง
2. โจทย์เศษส่วนที่ตัวเศษเขียนอยู่ในรูปการคูณ สามารถนำตัวส่วนไปหารตัวเศษตัวใดก่อนก็ได้ หรืออาจหาผลคูณของตัวเศษก่อนแล้วจึงนำตัวส่วนไปหาร โดยพิจารณาว่าจะเลือกหารตัวใดก่อนนั้นต้อง หารลงตัว หรือทำให้คำตอบได้ง่ายขึ้น

5. ขั้นสร้างเจตคติ

ครูให้นักเรียนตอบถึงประโยชน์ของการทำโจทย์การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม ดังนี้

1. นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
2. ทำให้คิดเลขได้เร็วขึ้น

6. ขั้นนำไปใช้

จากโจทย์ที่กำหนดครูให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มี 255 คน เป็นนักเรียนชาย $\frac{3}{5}$ ของนักเรียนทั้งหมด จงหาจำนวนของนักเรียนหญิง
 2. ถนนสายหนึ่งยาว 140 กิโลเมตร ราวายไปแล้ว $\frac{5}{7}$ ของระยะทางทั้งหมด ยังเหลือถนนที่ยังไม่ราวายกี่กิโลเมตร
 3. แม่ค้ามีส้มโออยู่ 150 ผล ขายไป $\frac{3}{5}$ ของส้มที่มีอยู่ ยังเหลือส้มที่ไม่ได้ขายอีกกี่ผล
- ให้ผู้อาสาออกมาเฉลยหน้าชั้น

7. ขั้นฝึกทักษะ

- 7.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม และแจกแบบฝึกทักษะให้แต่ละกลุ่มช่วยกันทำ กิจกรรมที่ 1 - 2
- 7.2 ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะรายบุคคล กิจกรรมที่ 3 - 4 เป็นการบ้าน นามาส่งวันรุ่งขึ้น

8. ขั้นวัดผล

- 8.1 สังเกตการตอบคำถามทุกขั้นตอนของการทำกิจกรรม
- 8.2 สังเกตการร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 8.3 ตรวจสอบผลงานและบันทึกผลคะแนนในใบติดตามผลการเรียน

ชุดที่ 2 การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มและโจทย์ปัญหา

แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

ความคิดรวบยอด

1. ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน คือ
 1. อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจ
 2. แปลคำถามในโจทย์ปัญหา
 3. วิเคราะห์ข้อความว่าโจทย์กำหนดอะไร และต้องการทราบอะไร
 4. หาความสัมพันธ์แล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์
 5. คำนวณหาคำตอบและตรวจคำตอบ
2. การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม ทำได้โดยตีโจทย์ปัญหาแล้วหาผลคูณของตัวเศษก่อน แล้วจึงนำตัวส่วนไปหาร หรือนำตัวส่วนไปหารตัวเศษตัวใดก่อนก็ได้ แล้วจึงหาผลคูณที่เหลือ คำตอบที่ได้จะเท่ากัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนจำนวนเต็มให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

ระยะเวลา 3 คาบ

สื่อการเรียนการสอน

1. แผนภูมิเพลงการแก้โจทย์ปัญหา
2. แถบประโยคโจทย์ปัญหา
3. แถบประโยคสัญลักษณ์
4. บัตรภาพ
5. บัตรเลข
6. บัตรคำ
7. กระดาษแผ่น
8. ปากกา 30 ด้าม

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ผู้นำเข้าสู่บทเรียน

ครูให้นักเรียนร่วมร้องเพลงการแก้โจทย์ปัญหา พร้อมกัน

เพลง การแก้โจทย์ปัญหา

ท่อนองเพลง แว่วเสียงแคน

การทำโจทย์ปัญหา	มีหลักว่าทำตามขั้นตอน
ที่จะสั่งสอน	เจ้าบังอรจงจำให้ดี
อย่าหลีกหนีเจ้าจงกระทำ	โอ้อ่านอย่าลืมเลื่อน
แลน แลน แต แล แล แลน (ซ้ำ)	
หนึ่งอ่านโจทย์ปัญหา	สองนั่งยาแปลคำถาม
สามนั้นวิเคราะห์ข้อความ	เขียนสัญลักษณ์เป็นขั้นที่สี่
ห้าคนตีความรอบคอบ	ตรวจคำตอบครบรอบนักเอย
แลน แลน แต แล แล แลน (ซ้ำ)	

ครูให้นักเรียนแข่งกันร้องเพลงพร้อมกันทั้งห้อง จากนั้นช่วยกันสรุปขั้นตอนการ
แก้โจทย์ปัญหา 5 ขั้นตอนจากบทเพลง

2. ทบทวนความรู้เดิม

ครูเล่นเกมทายคำตอบโดยครูสืบบัตรคำตอบว่าเรียงที่กระ เป้าผนังยาว

ดังภาพ

บัตรคำตอบ

30	15	4,200
----	----	-------

32	20	35
----	----	----

บัตรคำถาม

$\frac{1}{2}$ ของ 40	$\frac{3}{5}$ ของ 50	$\frac{42}{7}$ ของ 700	$\frac{300}{100}$ ของ 5
----------------------	----------------------	------------------------	-------------------------

จากนั้นครูนำบัตรคำถามมาให้แก่นักเรียนดูทีละใบ แล้วให้นักเรียนเดาว่าคำตอบที่ถูกอยู่ใบที่คว่ำอยู่ใบไหน โดยให้นักเรียนชี้ทายว่าเป็นใบไหน ครูหงายใบที่ถูกชี้ให้นักเรียนดู ถ้าคำตอบถูกต้องให้หงายใบนั้นไว้ หากทายผิดให้คว่ำใบนั้นไว้อย่างเดิม ทายไปเรื่อย ๆ จนกว่าถูกต้อง

จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายทบทวนวิธีคิดว่า ให้เปลี่ยนคำว่า "ของ" เป็นเครื่องหมายคูณ แล้วจึงเอาตัวเศษคูณจำนวนเต็มแล้วหาร หรือเอาตัวส่วนไปหารตัวเศษหรือจำนวนเต็มก่อนก็ได้ แล้วจึงหาผลคูณ คำตอบที่ได้จะเท่ากัน

3. ขั้นสอน

3.1 ขั้นสร้างความเข้าใจ

1. ครูนำแถบโจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน

ตัวอย่างที่ 1 ครูมีปากกา 30 ด้าม แจกให้นักเรียน $\frac{2}{5}$ ของปากกาทั้งหมดครูแจกปากกาไปกี่ด้าม

2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อต่อไปนี้

2.1 หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- ครูมีปากกา 30 ด้าม (ให้นักเรียนดูปากกาของจริง)
- แจกให้นักเรียน $\frac{2}{5}$ ของปากกาทั้งหมด (ครูให้นักเรียน

ออกมา 5 คน แจกปากกาทีละ 1 จนหมด จะได้คนละ 6 ด้าม นั่นคือกลุ่มละ 6 ด้าม)

2.2 หาสิ่งที่โจทย์ต้องการถาม

- ครูแจกปากกาไปที่ด้าม (จากโจทย์แจก 2 กลุ่ม

จึงเท่ากับ 12 ด้าม)

2.3 หาความสัมพันธ์

- จากสิ่งที่โจทย์กำหนด จะแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการคูณ

เศษส่วนกับจำนวนเต็ม

3. ครูแสดงแผนภาพแทนของจริงดังนี้



แบ่ง 5 กลุ่ม ได้กลุ่มละ



ปากกา 30 ด้าม แบ่ง 5 กลุ่ม ได้กลุ่มละ 6 ด้าม

$$2 \text{ กลุ่ม} = 2 \times 6 = 12 \text{ ด้าม}$$

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์} \quad \frac{2}{5} \times 30 = \square$$

แสดงวิธีทำ

ครูมีปากกา 30 ด้าม

แจกให้นักเรียน $\frac{2}{5}$ ของปากกาทั้งหมด

$$\text{ครูแจกปากกาไป} \quad \frac{2}{5} \times 30 = 2 \times \frac{30}{5} \text{ ด้าม}$$

(ครูอธิบายว่าคำว่า "ซอง" แทนด้วยเครื่องหมายคูณ และปากกา
ทั้งหมด = 30 ด้าม)

$$= 2 \times 6 \text{ ด้าม}$$

$$= 12 \text{ ด้าม}$$

ตอบ 12 ด้าม

4. ครูนำแถบประโยคตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน

ตัวอย่างที่ 2 พ่อค้าซื้อสมุดมา 75 เล่ม ขายไป $\frac{2}{10}$ ของสมุดทั้งหมด

เขาขายสมุดไปกี่เล่ม

ครูให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ดังนี้

4.1 หาสิ่งที่โจทย์กำหนด

- พ่อค้าซื้อสมุดมา 75 เล่ม
- ขายไป $\frac{2}{10}$ ของสมุดทั้งหมด

4.2 หาสิ่งที่โจทย์ต้องการถาม

- เขาขายสมุดไปกี่เล่ม

4.3 หาความสัมพันธ์

- จากสิ่งที่โจทย์กำหนด สมุด 75 เล่ม ไม่สามารถแบ่งเป็น

10 กลุ่มได้ลงตัว จึงต้องนำตัวเศษคูณจำนวนเต็ม แล้วนำตัวส่วนมาหาร

5. ครูแสดงวิธีทำดังนี้

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์ } \frac{2}{10} \times 75 = \square$$

แสดงวิธีทำ

พ่อค้าซื้อสมุดมา 75 เล่ม

ขายไป $\frac{2}{10}$ ของสมุดทั้งหมด

$$\text{ขายสมุดไป } \frac{2}{10} \times 75 = \frac{150}{10} \text{ เล่ม}$$

(ครูอธิบายว่า 10 ทาร 2, 75 ไม่ลงตัว จึงนำ 2 ไปคูณ 75 ได้ 150 แล้วหารด้วย 10)

$$= 15 \text{ เล่ม}$$

ตอบ 15 เล่ม

6. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม แจกบัตรคำให้แต่ละกลุ่มออกไปทำที่พื้น โดยตัวอย่างที่ 3 ทำด้านหน้าห้อง และตัวอย่างที่ 4 ทำด้านหลังห้อง

ตัวอย่างที่ 3 สูด้าซื้อดอกไม้มา 45 ดอก จัดใส่กระเช้า $\frac{4}{5}$ ของดอกไม้ทั้งหมด จัดดอกไม้ไปกี่ดอก

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์ } \frac{4}{5} \times 45 = \square$$

แสดงวิธีทำ

สุด้าซื้อดอกไม้มา 45 ดอก

จัดใส่กระเช้า $\frac{4}{5}$ ของดอกไม้ทั้งหมด

$$\text{จัดดอกไม้ไป } \frac{4}{5} \times 45 = 4 \times \frac{45}{5} \text{ ดอก}$$

$$= 4 \times 9 \text{ ดอก}$$

ตอบ 36 ดอก

ตัวอย่างที่ 4 มีมะม่วง 75 ผล ขายได้ $\frac{3}{15}$ ของมะม่วงทั้งหมด ขายมะม่วงได้กี่ผล

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์ } \frac{3}{15} \times 75 = \square$$

แสดงวิธีทำ

มีมะม่วง 75 ผล
ขายได้ $\frac{8}{15}$ ของมะม่วงทั้งหมด

$$\begin{aligned}\text{ขายมะม่วงได้ } \frac{8}{15} \times 75 &= 8 \times \frac{25}{15} \text{ ผล} \\ &= 8 \times 5 \text{ ผล} \\ &= 40 \text{ ผล}\end{aligned}$$

ตอบ 40 ผล

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มพลัดกันตรวจว่ากลุ่มตรงข้ามทำถูกหรือไม่
หากผิดให้แก้ให้ถูกครูให้นักเรียนปรบมือให้กลุ่มที่ทำได้ถูกต้อง

3.2 ขั้นเสริมความเข้าใจ

ครูนำแผนผังแบบฝึกทักษะแบบปิดคำตอบติดบนกระดานให้นักเรียนอ่านโจทย์
ปัญหาพร้อมกัน และตอบวิธีทำ ครูเปิดวิธีทำแต่ละตอนเพื่อตรวจคำตอบว่าถูก ดังนี้

วิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเต็ม 100 คะแนน วิชิตสอบได้ $\frac{3}{4}$ ของคะแนนทั้งหมด
วิชิตสอบได้กี่คะแนน

$$\begin{aligned}\text{ประโยคสัญลักษณ์ } \frac{3}{4} \times 100 &= \square \\ &= 3 \times \frac{100}{4} \text{ คะแนน} \\ &= 3 \times 25 \text{ คะแนน} \\ &= 75 \text{ คะแนน} \\ \text{ตอบ } 75 \text{ คะแนน}\end{aligned}$$

1. ครูให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหา แปลคำถามว่าโจทย์กำหนดอะไร และถามหาอะไร
2. ให้นักเรียนตอบว่าทำอย่างไรและสรุปเป็นประโยคสัญลักษณ์ (ครูเปิดแผ่นปิดออกดูว่านักเรียนตอบถูกหรือไม่)
3. จากประโยคสัญลักษณ์ครูถามนักเรียนว่าจะทำให้ง่ายขึ้นจะหารอะไรก่อนดี เมื่อ
นักเรียนตอบแล้วครูเปิดแผ่นปิดตรวจดู

4. ครูให้นักเรียนเอา 4 หาร 100 ได้
เท่าไร ครูเปิดดูคำตอบ
5. ให้นักเรียนหาผลคูณ ครูเปิดคำตอบตรวจดู
ว่าถูกหรือไม่

จากนั้นครูนำแผนผังแบบฝึกทักษะที่ 2 ดิคมกระดาน ให้นักเรียนดูว่า
จากโจทย์ปัญหาที่กำหนดเป็นคำถาม 2 แบบ จะทำอย่างไร ดังนี้

พ่อค้ามีข้าว 51 ถัง ขายไป $\frac{6}{9}$ ของข้าวที่มีอยู่

พ่อค้าขายข้าวไปถึง

พ่อค้าเหลือข้าวถึง

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์ } \frac{6}{9} \times 51 = \square$$

$$= \frac{306}{9} \quad \text{ถึง}$$

$$= 34 \quad \text{ถึง}$$

ครูอธิบายว่าหากโจทย์ถามถึงข้าวที่ขายไป
ก็เปลี่ยนคำว่า "ของ" เป็นเครื่องหมายคูณ
แล้วหาคำตอบต่อไป

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์ } 51 - \left(\frac{6}{9} \times 51 \right) = \square$$

$$= 51 - \left(\frac{306}{9} \right) \quad \text{ถึง}$$

$$= 51 - 34 \quad \text{ถึง}$$

$$= 17 \quad \text{ถึง}$$

ครูอธิบายว่า โจทย์ไม่ได้ถามถึงข้าวที่ขาย
แต่ถามถึงข้าวที่เหลือ จึงต้องหาข้าวที่ขายไป
ก่อน แล้วนำผลลบออกจากข้าวที่มีอยู่ จึงจะได้
คำตอบ

4. ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่า การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มนั้น ทำได้โดยนำตัวส่วนไปหารตัวเศษตัวใดก่อน หรือหาผลคูณของตัวเศษก่อน แล้วจึงนำตัวส่วนไปหารคำตอบที่ได้จะเท่ากัน

เมื่อนักเรียนตอบแล้วครูให้นักเรียนอ่านแผ่นสรุปพร้อมกัน

5. ขั้นสร้างเจตคติ

ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับประโยชน์ของการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม คือ

5.1 นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5.2 ใช้ในการเรียนต่อในชั้นที่สูงขึ้นต่อไป

6. ขั้นนำไปใช้

ครูกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้ และให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์ โดยยกมือตอบ หากแต่งได้ถูกต้อง ให้เพื่อนปรบมือให้ โดยแต่ละข้อควรแต่งโจทย์ปัญหาอย่างน้อย 2 ข้อให้แตกต่างกัน

1. $\frac{4}{5}$ ของ 80 = $\square$

2. $200 - \left(\frac{3}{4} \times 200\right) = \square$

7. ขั้นฝึกทักษะ

7.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม และแจกแบบฝึกทักษะ ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันทำ กิจกรรมที่ 1 - 3

7.2 ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะรายบุคคล กิจกรรมที่ 4 - 6 เป็นการบ้าน
นำมาส่งวันรุ่งขึ้น

8. ชั้นวัดผล

- 8.1 สังเกตการตอบคำถามทุกขั้นตอนของการทำกิจกรรม
- 8.2 สังเกตการร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 8.3 ตรวจผลงานและบันทึกผลคะแนนในใบติดตามผลการเรียน
- 8.4 ทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังใช้ชุดการสอน ชุดที่ 2 การคูณเศษส่วนกับ

จำนวนเต็มและ โจทย์ปัญหา

คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบวรรณิ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชุดที่ 3
การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม และโจทย์ปัญหา เวลา 6 คาบ

คำชี้แจง ขอให้ท่านทำความเข้าใจชุดที่ 3 ดังต่อไปนี้

1. ส่วนประกอบของชุดที่ 3 ประกอบด้วย
 - 1.1 แผนการสอนที่ 1 การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม
 - 1.2 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม
 - 1.3 ใบติดตามผลการเรียน
 - 1.4 แบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอน ชุดที่ 3
2. วิธีการใช้ชุดที่ 3
 - 2.1 ศึกษาแผนการสอนอย่างละเอียด และปฏิบัติตามแผนการสอนทุกขั้นตอน
 - 2.2 ก่อนให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ ครูต้องชี้แจง แนะนำวิธีการทำให้นักเรียน

ทราบ

2.3 ในขณะที่นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ ครูเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษา เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยเท่านั้น เมื่อนักเรียนทำแต่ละกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้ครูตรวจแล้วบันทึกผลในใบติดตามผลการเรียน

2.4 หลังจากใช้ชุดการสอนที่ 3 ครบแล้ว ครูทำการประเมินด้วยแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอนชุดที่ 3 โดยให้นักเรียนทำแล้วครูตรวจให้คะแนนแล้วบันทึกผลการสอนในใบติดตามผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคน

ชุดที่ 3 การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม และ โจทย์ปัญหา

แผนการสอนที่ 1 การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

ความคิดรวบยอด

1. การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม คือ การแบ่งเศษส่วนที่มีอยู่ ออกเป็นส่วนเท่า ๆ กันจะได้ส่วนละเท่าไร
2. การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม ใช้วิธีการคูณเศษส่วนนั้นกับส่วนกลับของจำนวนเต็ม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้ สามารถหาผลหารได้

เนื้อหา

การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

ระยะเวลา 3 คาบ

สื่อการเรียนการสอน

1. แผนภูมิเพลงราวดอกไม้ และ เพลงการหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม/เทปเพลง
2. บัตรภาพ
3. บัตรจำนวน
4. แดงโม 1 ผล
5. แบบประโยคสัญลักษณ์การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม
6. แบบฝึกทักษะรายบุคคล/กลุ่ม
7. แผ่นฝึกเสริมความเข้าใจ
8. กระเป๋าหนังสือ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนร้องเพลงราวังดอกไม้

เพลงราวังดอกไม้

*ราวังกันให้สุขสมปอง อย่าได้แลมองทุกคนมาร่ำร้าย อย่ามัวเหม็นมอย่ำ

มัวเหม็นมอย่ำขอเชิญร่ำร้ายให้สมอุรา หอมดอกไม้ หอมดอกไม้ที่ในสวนศรี

ดอกเอ๋ย เจ้าดอกจันทน์ ขอเชิญจับกลุ่ม 4 แล้วนั่งลงเอย (ซ้ำ *)

(จำปา - กลุ่ม 5, กระทรก - กลุ่ม 6, กาสะลอง - กลุ่ม 2, ตะแบก - กลุ่ม 8)

ให้นักเรียนทุกคนออกมาราวังและจับกลุ่มนั่งตามคำสั่ง ทุกครั้งที่นั่งลงแล้วครูจะ เช็ควิจำนวนกลุ่มที่ได้และเศษที่เหลือจากจำนวนเต็มของนักเรียนทั้งห้อง

ครูและนักเรียนสรุปว่าการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเท่า ๆ กันหลายกลุ่มเรียกว่า การหาร

2. ขั้นทบทวน

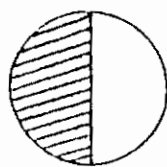
ครูให้นักเรียนทำตัวอย่างออกมา 2 คน แล้วครูนำแตงโม 1 ผล มาแบ่งเป็น $\frac{1}{2}$ ผล และนำ $\frac{1}{2}$ ผล มาแบ่งเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน แจกให้นักเรียนทั้ง 2 คน คนละ 1 ชิ้น ครูถามนักเรียนว่านักเรียนว่านักเรียน 1 คน ได้รับแตงโมเป็นเท่าไรของแตงโมทั้งผล นักเรียนตอบว่า $\frac{1}{4}$ ของผล

3. ขั้นสอน

3.1 ขั้นสร้างความเข้าใจ

1. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 การหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มโดยให้นักเรียนดูบัตรภาพ $\frac{1}{2}$ จากขั้นทบทวน และอธิบายโดยอาศัยบัตรภาพและบัตรจำนวนเลข ดังนี้

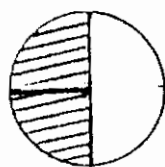
ตัวอย่างที่ 1 การหาร $\frac{1}{2}$ ด้วย 2



$$\frac{1}{2}$$

แบ่งออกเป็น

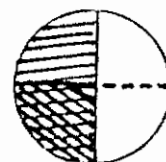
หาร



$$2$$

จะได้

เท่ากับ



$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2}$$

÷

$$2$$

=

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2}$$

หารด้วย

$$\frac{2}{1}$$

เท่ากับ

$$\frac{1}{2}$$

คูณ

$$\frac{1}{2}$$

เท่ากับ

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2}$$

÷

$$\frac{2}{1}$$

=

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$

=

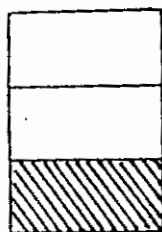
$$\frac{1}{2 \times 2}$$

=

$$\frac{1}{4}$$

ครูให้นักเรียนสังเกตจากตัวอย่างแล้วสรุปว่าเปลี่ยนหารเป็นคูณแล้วคูณกับส่วนกลับของจำนวน
เดิมจากนั้นให้นักเรียนออกมาทำตัวอย่างที่ 2 บนกระดาน โดยครูแจกบัตรภาพและบัตรจำนวน
ให้นักเรียนทั้งห้องจนหมด แล้วให้ออกมาเรียงบัตรตามตัวอย่าง

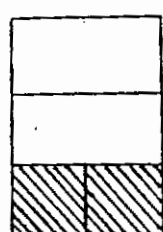
ตัวอย่างที่ 2 การหาร $\frac{1}{3}$ ด้วย 2



$$\frac{1}{3}$$

แบ่งออกเป็น

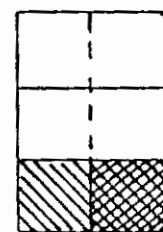
หาร



$$2$$

จะได้

เท่ากับ



$$\frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{3}$$

÷

$$2$$

=

$$\frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{3}$$

หารด้วย

$$\frac{2}{1}$$

เท่ากับ

$$\frac{1}{3}$$

คูณ

$$\frac{1}{2}$$

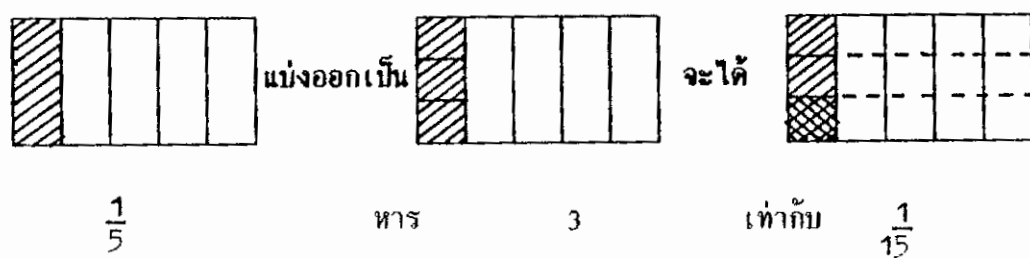
เท่ากับ

$$\frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{3} \div \frac{2}{1} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3 \times 2} = \frac{1}{6}$$

จากนั้นครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม และแจกตัวอย่างที่ 3 และ 4 ให้แต่ละกลุ่ม (โดยก่อนแจก ครูสลับบัตรคำไม่ให้เรียงกันแล้ว) แข่งขันกันเรียงบัตรคำบนพื้นห้อง กลุ่มใดเรียงเสร็จก่อนและทำได้ถูกต้องทั้งหมดเป็นผู้ชนะ

ตัวอย่างที่ 3 การหาร $\frac{1}{5}$ ด้วย 3

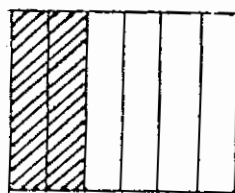


$$\frac{1}{5} \div 3 = \frac{1}{15}$$

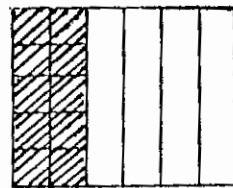
$$\frac{1}{5} \text{ หารด้วย } \frac{3}{1} \text{ เท่ากับ } \frac{1}{5} \text{ คูณ } \frac{1}{3} \text{ เท่ากับ } \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{5} \div \frac{3}{1} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{5 \times 3} = \frac{1}{15}$$

ตัวอย่างที่ 4 การหาร $\frac{2}{6}$ ด้วย 5


 $\frac{2}{6}$

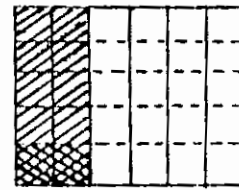
แบ่งออกเป็น



หาร

5

จะได้



เท่ากับ

 $\frac{2}{30}$
 $\frac{2}{6}$

÷

5

=

 $\frac{2}{30}$
 $\frac{2}{6}$

หารด้วย

 $\frac{5}{1}$

เท่ากับ $\frac{2}{6}$

คูณ $\frac{1}{5}$

เท่ากับ

 $\frac{2}{30}$
 $\frac{2}{6}$

÷

 $\frac{5}{1}$

=

 $\frac{2}{6}$

×

 $\frac{1}{5}$

=

 $\frac{2}{6 \times 5}$

=

 $\frac{2}{30}$

3.2 ขั้นเสริมความเข้าใจ 1

แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม แข่งขันตัดบัตรภาพและบัตรจำนวนเลขดังนี้

กลุ่มที่ 1 $\frac{1}{2}$ หาร 3



หารด้วย



เท่ากับ


 $\frac{1}{2}$

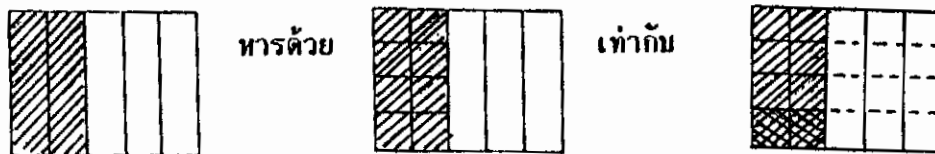
÷

3

=

 $\frac{1}{6}$

กลุ่มที่ 2 $\frac{2}{5}$ หาร 4



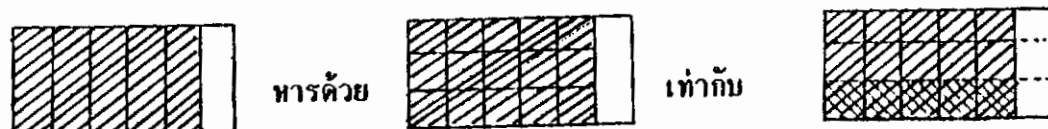
$$\frac{2}{5} \div 4 = \frac{2}{20}$$

กลุ่มที่ 3 $\frac{2}{4}$ หาร 2



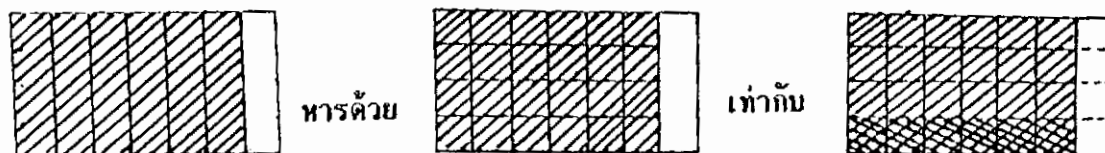
$$\frac{2}{4} \div 2 = \frac{2}{8}$$

กลุ่มที่ 4 $\frac{5}{6}$ หาร 3



$$\frac{5}{6} \div 3 = \frac{5}{18}$$

กลุ่มที่ 5 $\frac{6}{7}$ พาร์ 4



$$\frac{6}{7} \div 4 = \frac{6}{28}$$

ขั้นเสริมความเข้าใจ 2

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเสริมความเข้าใจพร้อมกันในห้องเรียน และครู

เฉลยคำตอบทันที ประมาณ 6 ข้อ เป็นภาพพลิก

$$1. \quad \frac{1}{2} \div 4 = \frac{1}{8}$$

$$2. \quad \frac{7}{8} \div 2 = \frac{7}{16}$$

$$3. \quad \frac{1}{6} \div 8 = \frac{1}{48}$$

$$4. \quad \frac{21}{4} \div 7 = \frac{21}{28} \quad (\text{เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ}) = \frac{3}{4}$$

$$5. \quad 2\frac{1}{2} \div 10 = \frac{5}{20} \quad (\text{เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ}) = \frac{1}{4}$$

$$6. \quad \frac{3}{4} \div 3 = \frac{3}{12} \quad (\text{เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ}) = \frac{1}{4}$$

4. ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปการทําโจทย์สัญลักษณ์การหาร เศษส่วนกับจำนวนเต็ม ดังนี้

1. การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม คือ การแบ่งเศษส่วนที่มีอยู่ ออกเป็นส่วนเท่า ๆ กัน จะได้ส่วนละเท่าไร

2. การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม ใช้วิธีการคูณเศษส่วนนั้นกับส่วนกลับของจำนวนเต็มครูให้นักเรียนร้องเพลงสรุปการทําโจทย์สัญลักษณ์การหาร เศษส่วนกับจำนวนเต็มโดยร้องเพลง การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

เพลง การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม (เพลงน้ำค้างเดือนหก)

หนูเอ๋ย การหารเศษส่วน	ด้วยจำนวนเต็มนั้นทำได้ไม่ยากเลย
เอาจำนวนเต็มคูณกับส่วนได้เลย	เศษของตัวตั้งเอ๋ยก็ยังคงเดิม
หนูเอ๋ย จงจดจำไว้	เรียนเลขให้เข้าใจและคิดได้ทันทั่วทั้งที่
หมั่นทำตามขั้นตอนที่กล่าวนี้	จะเรียนเลขเศษส่วนได้ดีไม่มีปัญหา

5. ขั้นสร้างเจตคติ

ครูให้นักเรียนตอบถึงประโยชน์ของการทําโจทย์สัญลักษณ์การหาร เศษส่วนกับจำนวนเต็มว่า

5.1 ทําให้ทําโจทย์สัญลักษณ์การหาร เศษส่วนกับจำนวนเต็มได้ง่ายขึ้น

5.2 ใช้ในการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไป

6. ขั้นนำไปใช้

จากโจทย์ที่กำหนด ครูให้นักเรียนตอบเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคําตอบโดยครูเรียกให้ตอบ

1. ชื่อนํ้ากลั่น $\frac{1}{5}$ ลิตร ใช้เดิมรถยนต์ไป 3 ครั้ง ครั้งละเท่า ๆ กัน อยากทราบว่าแต่ละครั้ง

เติมนํ้ากลั่นไปครั้งละเท่าไร

ตอบ $\frac{1}{5} \div 3 = \frac{1}{15}$ ลิตร

2. แดงมีเงิน $15\frac{2}{10}$ บาท แบ่งให้น้อง 4 คน คนละเท่า ๆ กัน น้องจะได้
รับเงินคนละเท่าไร

$$\text{ตอบ } 15\frac{2}{10} \div 4 = \frac{38}{10} = 3\frac{8}{10} \text{ บาท}$$

3. ช้อมังคุดมา $20\frac{4}{5}$ กิโลกรัม แบ่งให้น้อง 8 คน คนละเท่า ๆ กัน จะได้
มังคุดคนละเท่าไร

$$\text{ตอบ } 20\frac{4}{5} \div 8 = \frac{13}{5} = 2\frac{3}{5} \text{ กิโลกรัม}$$

4. มีผ้า $2\frac{4}{5}$ เมตร ตัดทำผ้าเช็ดหน้า 24 ผืน จะใช้ผ้าผืนละเท่าไร

$$\text{ตอบ } 2\frac{4}{5} \div 24 = \frac{7}{60} \text{ เมตร}$$

5. เชือกเส้นหนึ่งยาว $22\frac{1}{2}$ ฟุต ตัดได้ 9 ท่อน ท่อนละเท่า ๆ กัน
เชือกยาวท่อนละเท่าไร

$$\text{ตอบ } 22\frac{1}{2} \div 9 = \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2} \text{ ฟุต}$$

7. ขั้นฝึกทักษะ

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม กิจกรรมที่ 1 - 2
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะรายบุคคล กิจกรรมที่ 3 - 4

8. ขั้นวัดผล

- 8.1 สังเกตการตอบคำถามทุกขั้นตอนของการทำกิจกรรม
- 8.2 สังเกตการร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 8.3 ตรวจสอบผลงานและบันทึกผลคะแนนในใบติดตามผลการเรียน

ชุดที่ 3 การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม และ โจทย์ปัญหา

แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

ความคิดรวบยอด ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน

1. อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจ
2. แปลคำถามในโจทย์ปัญหา
3. วิเคราะห์ข้อความว่าโจทย์กำหนดอะไร และต้องการทราบอะไร
4. หาความสัมพันธ์แล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์
5. กำหนดหาคำตอบและตรวจคำตอบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

ระยะเวลา 3 คาบ

สื่อการเรียนการสอน

1. แผนภูมิเพลงการหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม และ เพลงการแก้โจทย์ปัญหา
2. บัตรภาพ, บัตรคำ, บัตรจำนวน

3. แดงโม 1 ผล
4. แดงประ โยคโทยปัญหา
5. แดงประ โยคสัญลักษณ์
6. กระ เป้าผนัง
7. แบบฝึกทักษะรายบุคคล, เป็นกลุ่ม

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนร้องเพลง

เพลงการหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม

ทำนองเพลงน้ำค้างเดือนหก

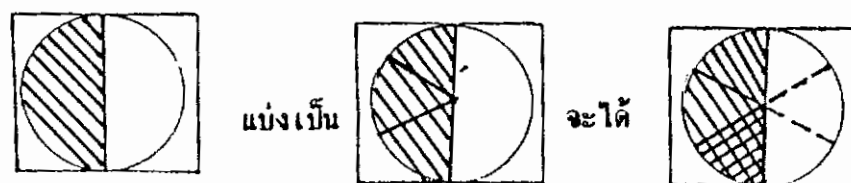
หนูเอ๋ย การหารเศษส่วน	ด้วยจำนวนเต็มมันทำได้ไม่ยากเลย
เอาจำนวนเต็มคูณกับส่วนได้เลย	เศษของตัวตั้งเอ๋ยก็ยังคงเดิม
หนูเอ๋ย จงจดจำไว้	เรียนเลขให้เข้าใจและคิดได้ทันทั่วทั้งที่
มันทำตามขั้นตอนที่กล่าวนี้	จะเรียนเลขเศษส่วนได้ดีไม่มีปัญหา

จากเพลงครูถามนักเรียนถึงวิธีการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มว่าทำอย่างไร
นักเรียนตอบว่า การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มทำได้โดยเอาจำนวนเต็มคูณกับส่วน เศษคงเดิม

2. ขั้นพบทวน

ครูให้นักเรียนที่ตอบคำถามถูกต้อง 3 คน ออกมารับรางวัล โดยครูนำแดงโม $\frac{1}{2}$ ผล แบ่งเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน ครูถามนักเรียนว่า แต่ละชิ้นมีค่าเท่าไร นักเรียนตอบว่า $\frac{1}{6}$ ผล ครูถามว่า ทำอย่างไรจึงได้คำตอบนี้ นักเรียนตอบว่า เอา 3 คูณตัวส่วน คือ 2 ได้ 6 ตัวเศษ คือ 1 คงเดิม จะได้ $\frac{1}{6}$

3. ครูแสดงแผนภาพแทนของจริงดังนี้



$$\frac{1}{2} \div 3 = \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

3. ขั้นสอน

3.1 ขั้นสร้างความเข้าใจ

1. ครูนำแถบโจทย์ปัญหาการหาร เศษส่วนกับจำนวนเต็มให้นักเรียนอ่าน
พร้อมกัน

ตัวอย่างที่ 1 มีแดงโม $\frac{1}{2}$ ผล แบ่งให้เด็ก 3 คน คนละเท่า ๆ กัน จะ
ได้ส่วนแบ่งคนละเท่าไร

2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อต่อไปนี้

2.1 หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- มีแดงโม $\frac{1}{2}$ ผล

- แบ่งให้เด็ก 3 คน คนละเท่า ๆ กัน

2.2 หาสิ่งที่โจทย์ต้องการถาม

- จะได้ส่วนแบ่งคนละเท่าไร

2.3 หาความสัมพันธ์

- จากสิ่งที่กำหนดให้ จะแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการหารเศษส่วน
กับจำนวนเต็ม โดยคูณเศษส่วนกับส่วนกลับของจำนวนเต็ม

ประโยคสัญลักษณ์ $\frac{1}{2} \div 3 = \square$

แสดงวิธีทำ

มีแดงโม $\frac{1}{2}$ ผล

แบ่งให้เด็ก 3 คน

จะได้ส่วนแบ่งคนละ $\frac{1}{2} \div 3 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$ ผล

ตอบ $\frac{1}{6}$ ผล

4. ครูนำแถบประโยคตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน
ตัวอย่างที่ 2 มีที่ดิน $1\frac{7}{8}$ ไร่ แบ่งขาย 5 แปลงเท่า ๆ กัน จะมี

พื้นที่แปลงละกี่ไร่

ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อต่อไปนี้

4.1 หาสิ่งที่โจทย์กำหนด

- มีที่ดิน $1\frac{7}{8}$ ไร่

- แบ่งขาย 5 แปลงเท่า ๆ กัน

4.2 หาสิ่งที่โจทย์ต้องการถาม

- จะมีพื้นที่แปลงละกี่ไร่

4.3 หาความสัมพันธ์

- จากสิ่งที่กำหนดให้ จะแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการหารเศษส่วน

กับจำนวนเต็ม

ประโยคสัญลักษณ์ $1\frac{7}{8} \div 5 = \square$

แสดงวิธีทำ

มีที่ดิน $1\frac{7}{8} = \frac{15}{8}$ ไร่ (ครูอธิบายว่าต้องทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินก่อน)

แบ่งขาย 5 แปลง

จะมีพื้นที่แปลงละ $\frac{15}{8} \div 5 = \frac{15}{8} \times \frac{1}{5} = \frac{15}{40} = \frac{3}{8}$ ไร่

ตอบ $\frac{3}{8}$ ไร่

5. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม แจกตัวอย่างที่ 3 และ 4 ให้แต่ละกลุ่มแข่งขันกันออกมาแสดงวิธีทำหน้าชั้น (ก่อนทำ ให้นักเรียนทั้งห้องอ่านโจทย์ปัญหาทั้งสองตัวอย่างพร้อม ๆ กัน)

ตัวอย่างที่ 3 มีน้ำมัน $\frac{4}{5}$ ถัง ขายไป 4 ครั้ง ครั้งละเท่า ๆ กัน
ขายไปครั้งละเท่าไร

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์ } \frac{4}{5} \div 4 = \square$$

แสดงวิธีทำ

มีน้ำมัน $\frac{4}{5}$ ถัง

ขายไป 4 ครั้ง

$$\text{ขายไปครั้งละ } \frac{4}{5} \div 4 = \frac{4}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{5} \text{ ถัง}$$

ตอบ $\frac{1}{5}$ ถัง

ตัวอย่างที่ 4 มีขนม $\frac{1}{4}$ ถาด แบ่งให้เด็ก 2 คน คนละเท่า ๆ กัน จะได้ขนมคนละเท่าไร

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์ } \frac{1}{4} \div 2 = \square$$

แสดงวิธีทำ

ขนม $\frac{1}{4}$ ถาด

แบ่งให้เด็ก 2 คน

$$\text{จะได้ขนมคนละ } \frac{1}{4} \div 2 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \text{ ถาด}$$

ตอบ $\frac{1}{8}$ ถาด

ครูและนักเรียนช่วยกันตรวจคำตอบ กลุ่มที่ทำเสร็จก่อน และถูกต้องจะเป็นผู้ชนะ ได้รับรางวัลจากครู

3.2 ขั้นเสริมความเข้าใจ

ครูนำแผนภูมิโจทย์ปัญหาให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบ โดยแบ่งนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม แข่งขันกันทำบนกระดานกลุ่มละ 1 ข้อ

1. รถชุดดิน $\frac{1}{4}$ ไร่ เสร็จในเวลา 2 ชั่วโมง เลี้ยวไป 1 ชั่วโมงจะชุดดินได้เท่าไร

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์ } \frac{1}{4} \div 2 = \square$$

ตอบ $\frac{1}{8}$ ไร่

2. แบ่งเกลือ $2\frac{5}{10}$ ถึง ใส่ถุง 5 ถุง จะได้ถุงละกี่ถึง

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์ } 2\frac{5}{10} \div 5 = \square$$

$$\text{ตอบ } \frac{1}{2} \text{ ถึง}$$

3. เกี้ยวข้าว $\frac{3}{10}$ แปลง ใช้คน 4 คน แบ่งให้เกี้ยวคนละเท่า ๆ กัน
จะเกี้ยวข้าวคนละเท่าไร

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์ } \frac{3}{10} \div 4 = \square$$

$$\text{ตอบ } \frac{2}{10} \text{ แปลง}$$

4. ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนสรุปขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาการหาร เศษส่วนกับจำนวนเต็ม
โดยร้องเพลงการแก้โจทย์ปัญหา

เพลง การแก้โจทย์ปัญหา

(ทำนอง แว่วเสียงแคน)

การทำโจทย์ปัญหา	มีหลักว่าทำตามขั้นตอน
ผู้จะสั่งสอน	เจ้าบั้งอรจงจำให้ดี
อย่าหลีกหนีเจ้าจงกระทำ	ไถ้งามซำอย่าลืมเลือน
แลน แลน แด แล แล แลน (ซ้ำ)	
หนึ่งอ่านโจทย์-ปัญหา	สองน้อมยาแปลคำถาม
สามวิเคราะห์ข้อความ	เขียนสัญลักษณ์เป็นขั้นที่สี่
หาคันตีคำนวณรอบคอบ	ตรวจคำตอบครูชอบนักเอย

แลน แลน แด แล แล แล แลน (ซ้ำ)

จากเพลงสรุปเป็นขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา 5 ขั้นตอน คือ

1. อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจ
2. แปลคำถามในโจทย์ปัญหา
3. วิเคราะห์ข้อความว่าโจทย์กำหนดอะไร และต้องการทราบอะไร
4. หาความสัมพันธ์และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์
5. คำนวณหาคำตอบและตรวจคำตอบ

5. ขั้นสร้างเจตคติ

นักเรียนอภิปรายถึงประโยชน์ของการทำโจทย์ปัญหาการหาร เศษส่วนด้วยจำนวน

เต็มว่า

- 5.1 นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 5.2 คิดเลขได้เร็วขึ้น
- 5.3 ใช้ในการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไป

6. ขั้นนำไปใช้

จากประโยคสัญลักษณ์ที่ครูกำหนดให้ แบ่งนักเรียน เป็น 3 กลุ่ม แล้วแต่งโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์ กลุ่มละ 1 ข้อ แล้วนำเสนอหน้าชั้น ครูและนักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

$$1. \frac{9}{18} \div 3 = \square$$

$$2. \frac{300}{100} \div 15 = \square$$

$$3. \frac{16}{20} \div 5 = \square$$

7. ขั้นฝึกทักษะ

- 7.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม ครูแจกแบบฝึกทักษะ เป็นกลุ่มให้นักเรียนช่วยกันทำกิจกรรมที่ 1 - 3
- 7.2 ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะรายบุคคลกิจกรรมที่ 4 - 6 เป็นการบ้าน

8. ขั้นวัดผล

- 8.1 สังเกตการตอบคำถามทุกขั้นตอนของกิจกรรม
- 8.2 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม
- 8.3 ตรวจผลงานและบันทึกผลคะแนนในใบติดตามผลการเรียน
- 8.4 ทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการสอนที่ 3 การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มและโจทย์ปัญหา

แบบฝึกทักษะ เป็นกลุ่ม (ก. 1)

ชุดการสอนที่ 1 แผนการสอนที่ 1 การคูณ การหาร

คำสั่ง จงเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

1. ซื้อสมุดราคาโหลละ 132 บาท ถ้าต้องการซื้อสมุด 9 เล่ม จะจ่ายเงินเท่าไร
ประโยคสัญลักษณ์ _____

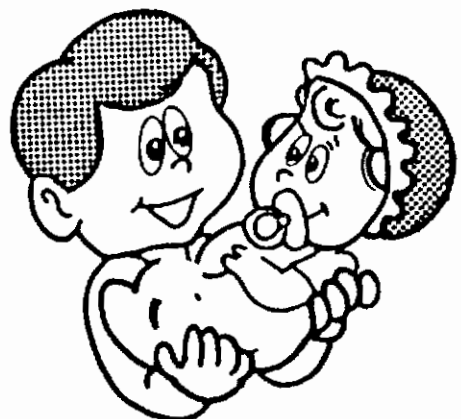
ตอบ _____

2. ดาราซื้อผักคะน้า 8 ซีด เขาจะจ่ายเงินเท่าไร ถ้าผักคะน้าราคา กิโลกรัมละ
30 บาท
ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____

3. ขนมห่าน 3 จัน ราคา 12 บาท ถ้าซื้อขนมห่าน 150 จัน เป็นเงินเท่าไร
ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____



แบบฝึกทักษะในกลุ่ม (ก.2)

ชุดการสอนที่ 1 แผนการสอนที่ 1 การคูณ การหาร

คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

1. $(96 \div 12) \times 7 = \square$

วิธีทำ

ตอบ

2. $(140 \times 20) \div 8 = \square$

วิธีทำ

ตอบ

แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก. 3)

ชุดการสอนที่ 1 แผนการสอนที่ 1 การคูณ การหาร

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X บนข้อ ก หรือ ข ที่เป็นโจทย์ของคำตอบ

1. ตอบ 100

ก. $\frac{1}{25} \times 500 = \square$

ข. $200 \times \frac{10}{20} = \square$

2. ตอบ 270

ก. $\frac{2}{3} \times 50 = \square$

ข. $9 \times \frac{150}{5} = \square$

3. ตอบ 55

ก. $\frac{25}{200} \times 440 = \square$

ข. $\frac{50}{100} \times 300 = \square$

4. ตอบ 20

ก. $(300 \times 2) \div 20 = \square$

ข. $(60 \times 5) \div 15 = \square$

5. ตอบ 4

ก. $(80 \times 2) \div 4 = \square$

ข. $(16 \times 5) \div 20 = \square$



แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก. 4)

ชุดการสอนที่ 1 แผนการสอนที่ 1 การคูณ การหาร

คำสั่ง จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

6. ส้ม 1 โหล ราคา 144 บาท ถ้าซื้อ 8 โหล ต้องจ่ายเงินเท่าไร
ประโยคสัญลักษณ์ _____

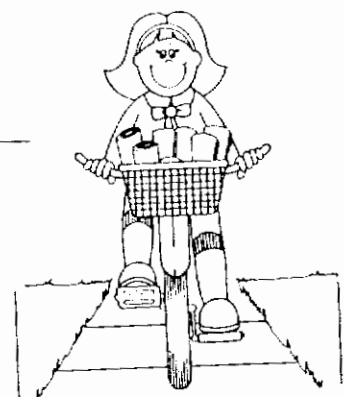
ตอบ _____

7. มีเงิน 525 บาท แบ่งใช้วันละเท่า ๆ กันได้ 15 วัน ถ้าต้องการใช้ให้ได้ถึง
20 วัน ต้องมีเงินเท่าไร
ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____

8. กล้วยน้ำว้า 3 ผล ราคา 5 บาท กล้วยน้ำว้า 24 ผล ราคาเท่าไร
ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____



9. รถยนต์ 6 คัน บรรทุกนักเรียนได้ 180 คน ถ้านักเรียนทั้งหมด 240 คน
 จะต้องใช้รถยนต์กี่คัน
 ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____

10. ลูกไก่ 15 ตัว กินรำหนึ่งลิตรหมดใน 2 วัน ถ้ามียูไก่เพียง 5 ตัว จะกิน
 รำหนึ่งลิตรหมดในกี่วัน
 ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____

แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก.5)

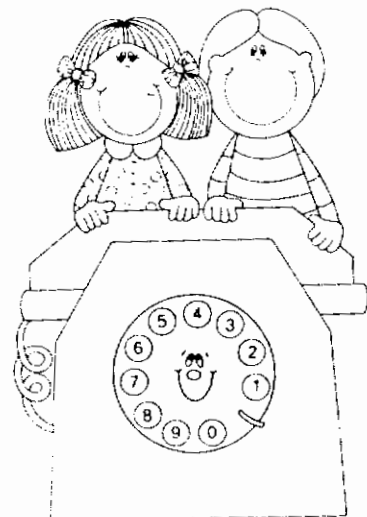
ชุดการสอนที่ 1 แผนการสอนที่ 1 การคูณ การหาร

คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

6. $(45 \times 3) \div 9 = \square$

วิธีทำตอบ

7. $\frac{16}{100} \times 800 = \square$

วิธีทำตอบ

$$8. \frac{108}{9} \times 12 = \square$$

วิธีทำ

ตอบ

$$9. \frac{14}{7} \times 350 = \square$$

วิธีทำ

ตอบ

$$10. \frac{160 \times 5}{4} = \square$$

วิธีทำ

ตอบ

แบบฝึกทักษะในกลุ่ม (ก.1)

ชุดการสอนที่ 1 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร

คำสั่ง จงตอบคำถามจากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

1. ตัดกางเกง 2 ตัว ต้องใช้ผ้ายาว 3 เมตร ถ้าต้องการตัดกางเกงขนาดเดียวกัน
12 ตัว ต้องใช้ผ้ายาวกี่เมตร

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. _____

2. _____

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาคำตอบโดยวิธีใด _____

ประโยชน์สัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____



2. นิดาขายหมู 3 กิโลกรัม ราคา 225 บาท ถ้าขายหมูไป 10 กิโลกรัม นิดาจะได้
รับเงินกี่บาท

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. _____

2. _____

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาคำตอบโดยวิธีใด _____

ประโยชน์สัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

แบบฝึกทักษะในกลุ่ม (ก.2)

ชุดการสอนที่ 1 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร

คำสั่ง จงเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

1. มานะสอนภาษาไทยได้ 42 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน ถ้าเทียบคะแนนเต็ม 100 คะแนน เขาจะสอบได้กี่คะแนน

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

2. เรือบรรทุกสินค้าใช้ถ่านหิน 48 ตัน เป็นเชื้อเพลิงเดินทางได้นาน 32 วัน ถ้าเดินทาง 90 วัน จะต้องเตรียมถ่านหินไปเท่าไร

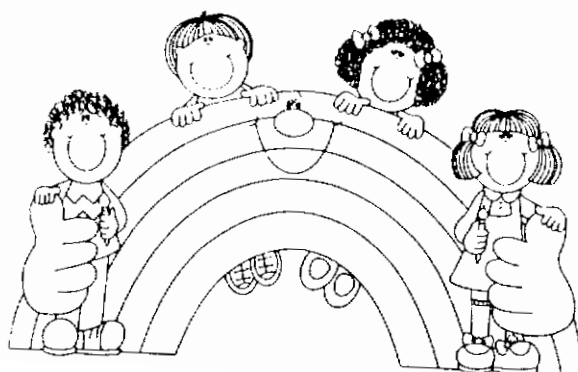
ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

3. รถโดยสาร 3 คัน บรรทุกนักเรียนได้ 180 คน ถ้าวดยโดยสาร 7 คัน จะบรรทุกนักเรียนได้กี่คน

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____



แบบฝึกทักษะในกลุ่ม (ก.3)

ชุดการสอนที่ 1 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

1. มีหนังสือ 75 เล่ม ใส่ในกล่อง 5 ใบ ถ้ามีหนังสือ 300 เล่ม จะต้องใช้กล่องกี่ใบ

ประโยคสัญลักษณ์ _____

แสดงวิธีทำ

ตอบ

2. ด้วยพลาสติกราคาโหลละ 60 บาท ซื้อ 50 ใบ เป็นเงินเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์ _____

แสดงวิธีทำ

ตอบ



3. ปากกาถูกลิ้น 1 โหล ราคา 60 บาท ซื้อ 15 ด้าม เป็นเงินเท่าไร
ประโยชน์สุทธิ _____
แสดงวิธีทำ

ตอบ

แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก. 4)

ชุดการสอนที่ 1 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร

คำสั่ง จงตอบคำถามจากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

4. เงินไทย 26 บาท แลกเงินสหรัฐอเมริกาได้ 1 ดอลลาร์เงินไทย 130 บาท
จะแลกได้กี่ดอลลาร์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. _____

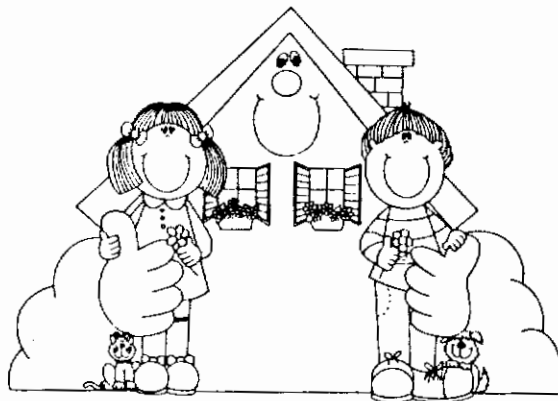
2. _____

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาคำตอบโดยวิธีใด _____

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____



5. ซื้อสมุด 5 เล่ม ราคา 27 บาท ถ้าซื้อ 30 เล่ม จะจ่ายเงินเท่าไร
สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. _____

2. _____

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาคำตอบโดยวิธีใด _____

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

6. บริษัทจ้างคนงานทำงาน สัปดาห์ละ 5 วัน จ่ายค่าแรงคนละ 750 บาท
ถ้าทำงาน 18 วัน จะได้รับค่าจ้างเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. _____

2. _____

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาคำตอบโดยวิธีใด _____

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก. 5)

ชุดการสอนที่ 1 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร

คำสั่ง จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

6. มะนาว 100 ผล ราคา 75 บาท ถ้าซื้อ 500 ผล เป็นเงินเท่าไร
ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

7. ดុងเท้า 8 คู่ ราคา 184 บาท ถ้าฉันมีเงิน 345 บาทจะซื้อดុងเท้าได้กี่คู่
ประโยคสัญลักษณ์ _____

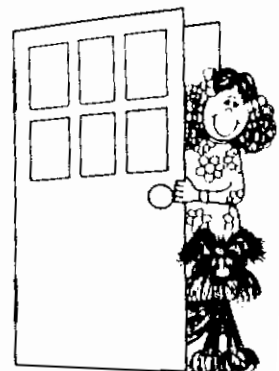
คำตอบ _____

8. ปากการราคาโหลละ 336 บาท ซื้อปากกา 4 อัน จะต้องจ่ายเงินเท่าไร
ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

9. ไข่ไก่ 100 ฟอง ราคา 200 บาท ถ้าซื้อ 2 โหล จะจ่ายเงินเท่าไร
ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____



10. น้ำตาลทราย 12 กิโลกรัม ราคา 156 บาท ถ้าซื้อน้ำตาลทราย 4 กิโลกรัม
จะต้องจ่ายเงินให้ผู้ขายกี่บาท
ประ โยคส์อุลัทธิ _____

คำตอบ _____

แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก.6)

ชุดการสอนที่ 1 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

5. กุหลาบ 5 ดอก ราคา 7 บาท กุหลาบ 75 ดอก ราคากี่บาท
 ประโยคสัญลักษณ์ _____
แสดงวิธีทำ

ตอบ

6. กระดาษชำระถูกละ 6 ม้วน ราคา 42 บาท ถ้าต้องการซื้อ 36 ม้วน
 จะต้องจ่ายเงินเท่าไร
แสดงวิธีทำ

ตอบ



7. กระดาษเช็ดหน้า 1 กล่อง มี 180 แผ่น ถ้าต้องการใช้กระดาษเช็ดหน้า 1,800 แผ่น ต้องซื้อกระดาษกี่กล่อง
 ประโยคสัญลักษณ์ _____
แสดงวิธีทำ

ตอบ

8. ข้าว 3 ถึงราคา 660 บาท ซื้อข้าว 7 ถึง ราคาเท่าไร
 ประโยคสัญลักษณ์ _____
แสดงวิธีทำ

ตอบ

แบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม (ก.1)

ชุดการสอนที่ 2 แผนการสอนที่ 1 การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

1. $\frac{25}{200}$ ของ 400

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

2. $\frac{700}{450}$ ของ 900

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

3. $\frac{3}{27}$ ของ 1,800

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

4. $\frac{8}{9}$ ของ 135

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

5. $\frac{4}{25}$ ของ 200

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____



แบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม (ก.2)

ชุดการสอนที่ 2 แผนการสอนที่ 1 การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

1. $\frac{9}{100}$ ของ 500 =

วิธีทำตอบ

2. $\frac{2.55}{30}$ ของ 60 =

วิธีทำตอบ

3. $\frac{64}{10}$ ของ 70 =

วิธีทำ

ตอบ

4. 0.3 ของ 320 =

วิธีทำ

ตอบ

5. $\frac{19}{50}$ ของ 300 =

วิธีทำ

ตอบ

แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก.3)

ชุดการสอนที่ 2 แผนการสอนที่ 1 การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง ให้วงกลม ข้อ ก. หรือ ข. ที่มีคำตอบเท่ากับโจทย์ทางซ้ายมือ

1) $\frac{750}{50} \times 22$

ก. $750 \times \frac{22}{50}$ ข. $750 \times \frac{50}{22}$

2) 0.08 ของ 70

ก. $\frac{8}{10} \times 70$ ข. $\frac{8}{100} \times 70$

3) $\frac{105}{100}$ ของ $1,200$

ก. $\frac{105 \times 100}{1200}$ ข. $\frac{21}{2} \times 120$

4) $\frac{9.5}{100}$ ของ 900

ก. $9.5 \times \frac{900}{100}$ ข. $\frac{9.5 \times 100}{900}$

5) $(47 \div 100) \times 200$

ก. $\frac{47}{100} \times 200$ ข. $\frac{100}{47} \times 200$

6) $\frac{3}{100} \times 700$

ก. $3 \times \frac{100}{700}$ ข. $3 \times \frac{700}{100}$

7) $\frac{4}{15} \times 21$

ก. $4 \times \frac{7}{5}$ ข. $\frac{4 \times 15}{21}$

8) $6 \frac{3}{4}$ ของ 96

ก. $27 \times \frac{96}{4}$ ข. $\frac{27 \times 4}{96}$



$$9) \quad \frac{4}{9} \text{ of } 234$$

$$n. \quad 234 \times \frac{9}{4} \quad v. \quad 4 \times \frac{78}{3}$$

$$10) \quad \frac{50}{100} \text{ of } 30$$

$$n. \quad 0.50 \times 30 \quad v. \quad \frac{5}{10} \times \frac{1}{30}$$

แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก.4)

ชุดการสอนที่ 2 แผนการสอนที่ 1 การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

6. 0.4 ของ $350 = \square$

วิธีทำตอบ

7. $\frac{16}{100}$ ของ $800 = \square$

วิธีทำตอบ

8. $\frac{4}{20}$ ของ 240 =

วิธีทำ

ตอบ

9. $\frac{42}{7}$ ของ 700 =

วิธีทำ

ตอบ

10. $\frac{36}{9}$ ของ 13 =

วิธีทำ

ตอบ

แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก. 5)

ชุดการสอนที่ 2 แผนการสอนที่ 1 การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X บน ข้อ ก หรือ ข ที่เป็นโจทย์ของคำตอบ

1. ตอบ 8

$$\frac{40 \times 500}{500} = \square$$

$$\frac{40 \times 500}{100} = \square$$

2. ตอบ 60

$$ก. \frac{240}{6} \times 20 = \square$$

$$ข. 300 - \left(\frac{4}{5} \times 300\right) = \square$$

3. ตอบ 448

$$ก. \frac{10}{64} \text{ ของ } 70 = \square$$

$$ข. \frac{64}{10} \text{ ของ } 70 = \square$$

4. ตอบ 28

$$ก. \frac{780}{120} \times 8 = \square$$

$$ข. \frac{7}{9} \text{ ของ } 36 = \square$$



5. ตอบ 23

ก. $\frac{1}{6}$ ของ 138 =

ข. $\frac{3}{9}$ ของ 70 =

แบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม (ก.1)

ชุดการสอนที่ 2 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง จงตอบคำถามจากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

1. มานะขายไข่ไก่ได้เงิน 24 บาท แบ่งให้น้อง $\frac{1}{4}$ ของเงินที่ขายไข่ไก่ได้
น้องจะได้รับเงินเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. _____

2. _____

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาคำตอบโดยวิธีใด _____

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

2. มีส้ม 60 คัน ขายไป $\frac{11}{12}$ ของส้มทั้งหมด เหลือส้มกี่คัน

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. _____

2. _____

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาคำตอบโดยวิธีใด _____

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____



แบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม (ก.2)

ชุดการสอนที่ 2 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง จงเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

1. ถั่วแดงหนึ่งหนัก $\frac{3}{4}$ กิโลกรัม ขายถั่วดำ 280 ถุง ถั่วดำทั้งหมดหนักเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____

2. ไม้แผ่นหนึ่งยาว 6 เมตร ตัดไม้ยาว $\frac{4}{5}$ ของความยาวไม้ เหลือไม้ยาวกี่เซนติเมตร

ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____

3. เมฆกล่องหนึ่งมีนม $\frac{1}{4}$ ลิตร ซื้อม 10 กล่อง จะได้นมกี่ลิตร

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

4. วิชาคณิตศาสตร์มีคะแนน 70 คะแนน วิชาสอบได้คะแนน $\frac{5}{7}$ ของคะแนนเต็ม

มาลีสอบได้มากกว่าวิชา 12 คะแนน มาลีสอบได้กี่คะแนน

ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____



5. ขวด 2 ใบ มีความจุ 210 ลูกบาศก์เซนติเมตร เท่ากัน ขวดใบแรกมีน้ำเต็มขวด
ขวดใบที่สองมีน้ำ $\frac{1}{2}$ ของขวดใบแรก ขวดใบที่สองมีน้ำน้อยกว่าขวดใบแรกกี่
ลูกบาศก์เซนติเมตร

ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____

แบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม (ก.3)

ชุดการสอนที่ 2 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

1. วิชาซื้อหนังสือราคา 175 บาท ซื้อปากกามาเป็น $\frac{3}{5}$ ของหนังสือ วิชาต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร

ประ โยศัญลักษณ์ _____

แสดงวิธีทำตอบ

2. อูบลมีเงิน 100 บาท ดารงมีเงินเป็น $\frac{3}{4}$ ของอูบล สุธิมีเงินเป็น $\frac{3}{5}$ ของดารง สุธิมีเงินกี่บาท

ประ โยศัญลักษณ์ _____

แสดงวิธีทำตอบ

3. พ่อสูง 175 เซนติเมตร ลูกสูงเป็น $\frac{3}{5}$ ของพ่อ ลูกสูงเท่าไร

ประ โยคส์ลักษณะ _____

แสดงวิธีทำ

ตอบ

แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก. 4)

ชุดการสอนที่ 2 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง จงตอบคำถามจากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

3. ในการสอนวิชาภาษาไทย มีคะแนนเต็ม 120 คะแนน สมชายสอบได้ $\frac{3}{4}$

ของคะแนนเต็ม สมชายสอบได้กี่คะแนน

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. _____

2. _____

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาคำตอบโดยวิธีใด _____

ประโยชน์สัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

4. ร้านค้าซื้อส้มมา 100 เล่ม ขายไป $\frac{7}{10}$ ของส้มที่ซื้อมา ร้านค้าขายส้มได้กี่เล่ม

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. _____

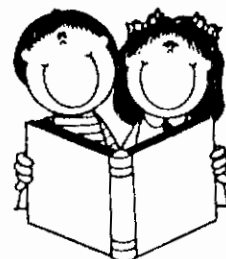
2. _____

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาคำตอบโดยวิธีใด _____

ประโยชน์สัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____



5. ซื้อทุเรียนมา 480 กิโลกรัม ขายไป $\frac{5}{6}$ ของทุเรียนที่ซื้อมา ยังเหลือทุเรียน
อีกกี่กิโลกรัม

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. _____

2. _____

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาคำตอบโดยวิธีใด _____

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก. 5)

ชุดการสอนที่ 2 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

6. ไก่หนักตัวละ $\frac{4}{5}$ กิโลกรัม ซื้อไก่ 20 ตัว จะได้ไก่หนักทั้งหมดเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____

7. มีไก่ 120 ตัว เป็นตัวเมีย $\frac{2}{5}$ ของทั้งหมด จะเป็นไก่ตัวผู้กี่ตัว

ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____

8. พ่ออายุ 54 ปี ลูกมีอายุ $\frac{1}{9}$ ของพ่อ แม่มีอายุเป็น 8 เท่า ของลูก แม่มีอายุเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____

9. ชาวสวนเก็บมะพร้าวได้ 215 ผล ขายไป $\frac{2}{5}$ ของมะพร้าวที่เก็บได้ ชาวสวนจะ
ชาวสวนจะเหลือมะพร้าวกี่ผล

ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____



10. มีขนมปัง 200 แผ่น ขายไป $\frac{2}{5}$ ของขนมปังทั้งหมด ขายแผ่นละ $1\frac{1}{2}$ บาท
จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท
ประโยชน์ผู้ลักษณะ _____

คำตอบ _____

แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก.6)

ชุดการสอนที่ 2 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

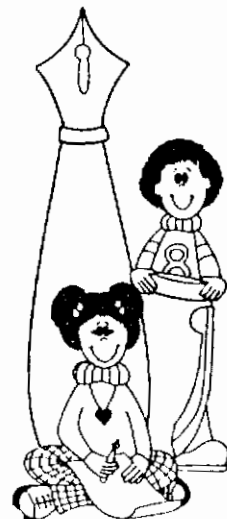
คำสั่ง จงแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

6. ด้อมีเงิน 348 บาท ใช้จ่าย $\frac{5}{6}$ ของที่มีอยู่ จะเหลือเงินเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์ _____

แสดงวิธีทำตอบ7. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 800 คน เป็นนักเรียนชาย $\frac{2}{5}$ ของนักเรียนทั้งหมด โรงเรียนนี้มีนักเรียนหญิงกี่คน

ประโยคสัญลักษณ์ _____

แสดงวิธีทำตอบ

8. ที่ดินแปลงหนึ่งมีพื้นที่ 1 ไร่ 200 ตารางวา ปลุกต้นยางไป $\frac{3}{4}$ ของที่ดินแปลงนั้น ปลุกต้นยางในเนื้อที่ที่ตารางวา (1 ไร่ มี 400 ตารางวา) ประโยคสัญลักษณ์ _____
แสดงวิธีทำ _____

ตอบ

9. เชือกเส้นหนึ่งยาว 600 เมตร ตัดไปใช้ $\frac{2}{3}$ ของทั้งหมด จะเหลือเชือกยาวอีกเท่าไร
ประโยคสัญลักษณ์ _____
แสดงวิธีทำ _____

ตอบ

10. รดยนต์คันหนึ่งแล่นในระยะ 900 เมตร แล่นไปแล้ว $\frac{4}{9}$ ของระยะทางทั้งหมด
รดยนต์แล่นเป็นระยะทางเท่าไร
ประโยชน์ผู้ลักษ์ณ์ _____
แสดงวิธีทำ

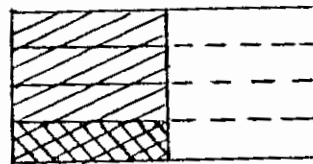
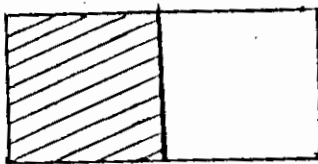
ตอบ

แบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม (ก.1)

ชุดการสอนที่ 3 แผนการสอนที่ 1 การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

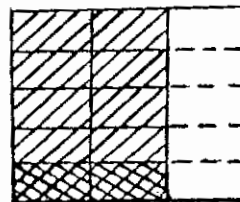
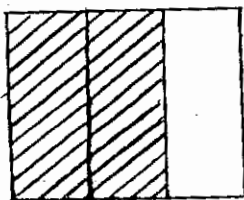
คำสั่ง จงเขียนประโยคสัญลักษณ์ แล้วหาคำตอบจากรูปที่กำหนดให้

1. แบ่งกระดาษ $\frac{1}{2}$ แผ่น ออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กันแต่ละส่วนจะเป็นเท่าไรของทั้งหมด



ประโยคสัญลักษณ์ _____ ตอบ _____

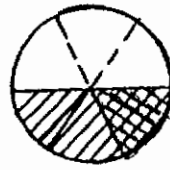
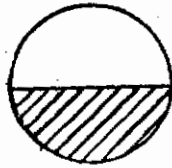
2. แบ่งกระดาษ $\frac{2}{3}$ แผ่น ออกเป็น 5 ส่วนเท่า ๆ กันแต่ละส่วนจะเป็นเศษส่วนเท่าไรของทั้งหมด



ประโยคสัญลักษณ์ _____ ตอบ _____

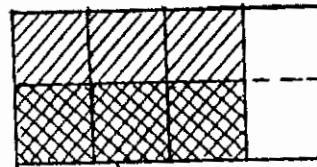
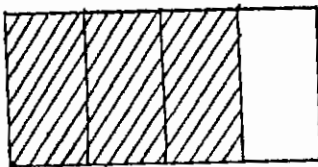


3. แบ่งแดงโม $\frac{1}{2}$ ผล ออกเป็น 3 ชิ้น แต่ละชิ้นจะเป็นเศษส่วนเท่าไรของผล



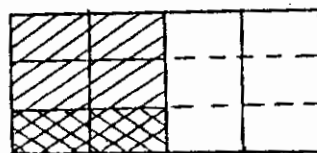
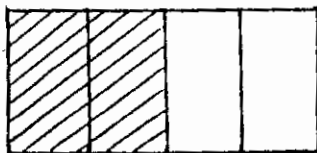
ประโยคสัญลักษณ์ _____ ตอบ _____

4. แบ่งพื้นที่ $\frac{3}{4}$ ไร่ ออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กันแต่ละส่วนเป็นพื้นที่เท่าไร



ประโยคสัญลักษณ์ _____ ตอบ _____

5. ขนมหัด $\frac{2}{4}$ ถาด แบ่งรับประทาน 3 ครั้งเท่า ๆ กันจะได้รับประทานครั้งละเท่าไร



ประโยคสัญลักษณ์ _____ ตอบ _____

แบบฝึกทักษะ เป็นกลุ่ม (ก.2)

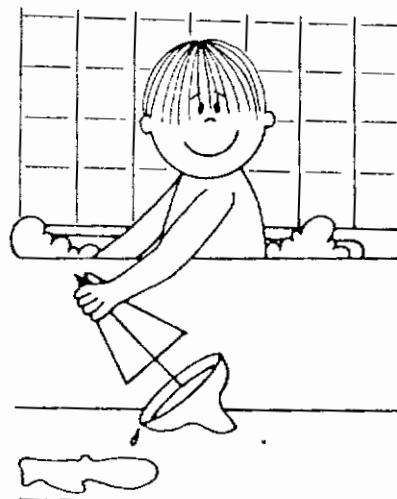
ชุดการสอนที่ 3 แผนการสอนที่ 1 การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

1. $\frac{1}{4} \div 2 = \square$

วิธีทำตอบ

2. $\frac{3}{10} \div 4 = \square$

วิธีทำตอบ

แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก.3)

ชุดการสอนที่ 3 แผนการสอนที่ 1 การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง จากประโยคสัญลักษณ์นักเรียนสามารถเลือกกาเครื่องหมาย $\times$ ข้อ ก. หรือ ข.
ที่ถูกต้อง

1. $1\frac{1}{3} \div 3 = \square$

ก. $1\frac{1}{9}$

ข. $\frac{4}{9}$

2. $(\frac{5}{5} \div 2) \times \frac{1}{2} = \square$

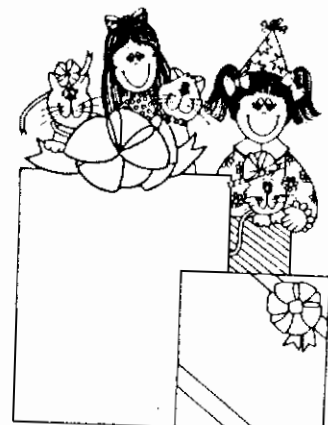
ก. $\frac{5}{24}$

ข. $\frac{5}{12}$

3. $\frac{3}{2} \div 12 = \square$

ก. $\frac{1}{4}$

ข. $\frac{1}{8}$



$$4. \frac{3}{50} \div 4 = \square$$

$$n. \frac{6}{25}$$

$$q. \frac{3}{200}$$

$$5. 1\frac{1}{2} \div 6 = \square$$

$$n. \frac{1}{4}$$

$$q. 9$$

แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก.4)

ชุดการสอนที่ 3 แผนการสอนที่ 1 การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

$$3. \quad \frac{4}{5} \div 2 = \square$$

วิธีทำตอบ

$$4. \quad \frac{5}{6} \div 6 = \square$$

วิธีทำตอบ

$$5. \quad 4\frac{1}{8} \div 3 = \square$$

วิธีทำตอบ

$$6. \quad 1\frac{2}{3} \div (6 \times 1\frac{2}{3}) = \square$$

วิธีทำ

ตอบ

$$7. \quad \frac{2}{8} \div 12 = \square$$

วิธีทำ

ตอบ

แบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม (ก.1)

ชุดการสอนที่ 3 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง จงตอบคำถามจากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

1. ชาวสวนมีที่ดิน $\frac{8}{9}$ ไร่ แบ่งให้ลูก 2 คน คนละเท่า ๆ กัน จะได้คนละเท่าไร
สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. _____

2. _____

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาคำตอบโดยวิธีใด _____

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

2. ครูซื้อสมุดมา $\frac{3}{4}$ โหล แบ่งให้นักเรียน 3 คน จะได้สมุดคนละกี่โหล
สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. _____

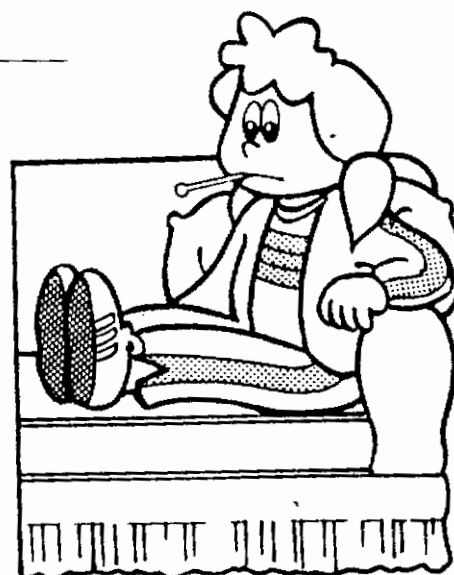
2. _____

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาคำตอบโดยวิธีใด _____

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____



แบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม (ก.2)

ชุดการสอนที่ 3 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

1. มีน้ำอยู่ $\frac{9}{10}$ ลูกบาศก์เมตร แบ่งใส่โอ่ง 3 ใบเท่า ๆ กัน โอ่งแต่ละใบมีน้ำ
กี่ลูกบาศก์เมตร

ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____

2. ลูกเสียน้ำข้าวสารมา $5\frac{1}{2}$ กิโลกรัม แบ่งหุง 1 สัปดาห์วันละเท่า ๆ กัน
จะหุงข้าววันละเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____

3. ท่อน้ำยาว $\frac{15}{25}$ กิโลเมตร ตัดออกเป็น 3 ท่อนเท่า ๆ กัน จะยาวท่อนละเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____



4. มีแดงโม $\frac{3}{5}$ ผล แบ่งรับประทานครึ่งละเท่า ๆ กัน 2 ครั้ง จะรับประทาน
ครึ่งละเท่าไร

ประโยชน์ _____

ตอบ _____

5. แบ่งที่ดิน $5\frac{3}{5}$ ไร่ ออกเป็น 7 แปลงเท่า ๆ กัน แต่ละแปลงจะมีเนื้อที่กี่ไร่
ประโยชน์ _____

คำตอบ _____

แบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม (ก.3)

ชุดการสอนที่ 3 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

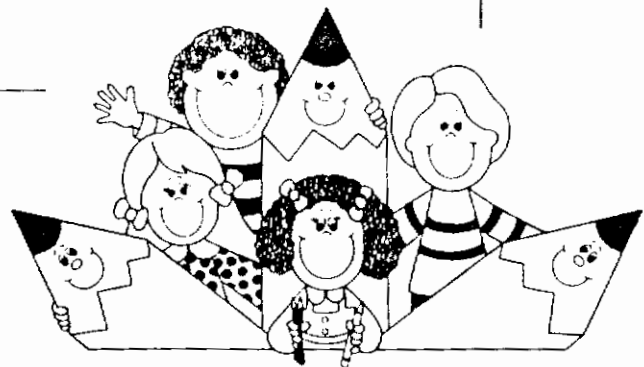
คำสั่ง จงแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

1. มีดิน $\frac{6}{8}$ ไร่ แบ่งให้ลูก 6 คน คนละเท่า ๆ กัน ลูกจะได้ส่วนแบ่งคนละเท่าไร
 ประโยคสัญลักษณ์ _____
แสดงวิธีทำ

ตอบ

2. ซื้อทองคำ $6\frac{3}{8}$ บาท แบ่งให้ลูก 3 คน เท่า ๆ กัน จะได้รับทองคำคนละเท่าไร
 ประโยคสัญลักษณ์ _____
แสดงวิธีทำ

ตอบ



แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก.4)

ชุดการสอนที่ 3 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง จงตอบคำถามจากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

3. มีนมสด $6\frac{1}{4}$ ขวด แบ่งให้เด็กดื่ม 5 คน คนละเท่า ๆ กัน จะได้คนละเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. _____

2. _____

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาคำตอบโดยวิธีใด

ประโยคสัญลักษณ์

คำตอบ

4. ส่วนที่มีเนื้อที่ $3\frac{3}{7}$ ไร่ แบ่งปลูกผัก 8 ชนิด ชนิดละเท่ากัน จะปลูกได้
ชนิดละกี่ไร่

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. _____

2. _____

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาคำตอบโดยวิธีใด _____

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____

5. ถ้าจะใช้น้ำตาล $16\frac{4}{5}$ กิโลกรัม ให้หมดภายใน 1 สัปดาห์ จะต้อง
ใช้วันละเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. _____

2. _____

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาคำตอบโดยวิธีใด _____

ประโยคสัญลักษณ์ _____

คำตอบ _____



9. แม่ค้าทำขนมโดยซื้อแป้งมา $2\frac{1}{2}$ กิโลกรัม แบ่งทำขนมเค้ก 5 อัน เท่า ๆ กัน

จะใช้แป้งอันละเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____

10. ตักร้าไม้ยาว $\frac{1}{2}$ เมตร ไม้ทาบิศูกลม 5 เส้น เท่า ๆ กัน จะได้ไม้ยาว
เส้นละเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์ _____

ตอบ _____

แบบฝึกทักษะรายบุคคล (ก.6)

ชุดการสอนที่ 3 แผนการสอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

3. ทาฉนวนลาดยาง $5\frac{1}{8}$ กิโลเมตร เสร็จใน 1 สัปดาห์ เฉลี่ยลาดยางวันละเท่าไร
 ประโยคสัญลักษณ์ _____

แสดงวิธีทำ

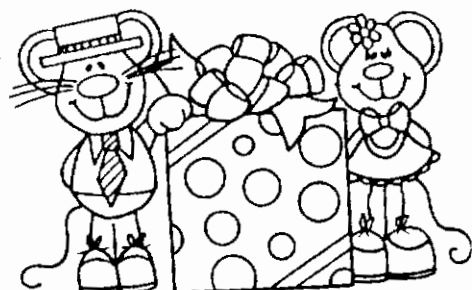
ตอบ

4. เชือกเส้นหนึ่งยาว $\frac{12}{11}$ เมตร ตัดออกเป็น 3 ท่อนเท่า ๆ กัน จะยาวท่อนละ
 จะยาวท่อนละเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์ _____

แสดงวิธีทำ

ตอบ



5. มีนมอยู่ $2\frac{4}{5}$ ลิตร แบ่งให้เด็ก 7 คนดื่มเท่า ๆ กัน เด็กแต่ละคนจะดื่ม
 คนละกี่ลิตร
 ประโยคสัญลักษณ์ _____
แสดงวิธีทำ

ตอบ

6. ผ้าชิ้นหนึ่งยาว $6\frac{1}{2}$ เมตร ตัดเสื้อได้ 5 ตัวเท่า ๆ กัน เสื้อแต่ละตัว
 จะใช้ผ้าเท่าไร
 ประโยคสัญลักษณ์ _____
แสดงวิธีทำ

ตอบ

7. ลุงมีที่ดิน $\frac{12}{15}$ ไร่ แบ่งเป็น 4 ส่วน ส่วนละเท่า ๆ กัน จะได้ส่วนละเท่าไร
 ประโยคสัญลักษณ์ _____
แสดงวิธีทำ

ตอบ



ใบติดตามผลการเรียน

ชุดการสอนแบบวรรณิ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ โรงเรียน.....

ชุดการสอนที่ แผนการสอนที่	แบบฝึกทักษะ เป็นกลุ่ม				แบบฝึกทักษะ เป็น รายบุคคล กิจกรรมที่				รวม คะแนน แบบฝึก	แบบ ทดสอบ ท้ายชุด	แบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน	
	1	2	3	4							Pretest	Posttest
ชุดที่ 1 แผนการสอนที่ 1												
ชุดที่ 1 แผนการสอนที่ 2												
ชุดที่ 2 แผนการสอนที่ 1												
ชุดที่ 2 แผนการสอนที่ 2												
ชุดที่ 3 แผนการสอนที่ 1												
ชุดที่ 3 แผนการสอนที่ 1												

.....ผู้ประเมิน

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบท้ายชุด

1. รศ.ดร.เสาวณีย์ สิกขามันต์ ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2. อาจารย์ภูสุมิตา สาทรัมย์ทอง ศึกษาพิเศษ 7 สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์แสงเดือน สุ่มานนท์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวิชาการ
สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร
4. อาจารย์วิรัตน์ บุญคิด อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนประชาอุทิศ
สำนักงานเขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร

ชุดการสอนแบบวรรณิ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน

1. รศ.ดร.เสาวณีย์ สิกขบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2. อาจารย์ภูสุตา สหรัยทอง ศึกษาพิเศษที่ 7 สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์แสงเดือน สุ่มานนท์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวิชาวกร
สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร
4. อาจารย์วิรัตน์ บุญชิต อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนประชานุทิศ
สำนักงานเขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางนิตยา พัวรัตน์
เกิดวันที่	30 สิงหาคม พ.ศ. 2499
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 2 ระดับ 7
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวิชาการ สังกัดงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2514	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิสนทสุขการ
พ.ศ. 2519	ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (ป.กศ.สูง) วิทยาลัยครู สวนสุนันทา
พ.ศ. 2525	การศึกษาศาสตรบัณฑิต (กศ.บ.) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2541	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม. การประถมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การพัฒนาชุดการสอนแบบวรรณิ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

บทคัดย่อ
ของ
นิตยา พัวรัตน์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา

พฤษภาคม 2541

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดการสอนแบบวรรณิ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ดำเนินการสอนตามลำดับขั้นวิธีสอนแบบวรรณิ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 รวม 90 คน จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน จากโรงเรียนวิชาการ เขตดินแดง 1 ห้องเรียน โรงเรียนวัดทรัพย์สโมสร เขตหนองจอก 1 ห้องเรียน และโรงเรียนวัดคลองคูมิตี เขตยานนาวา 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ผู้วิจัยและครูประจำชั้นอีก 2 ท่าน ทำการสอน คนละ 1 ห้องเรียน โดยใช้ชุดการสอนตามลำดับขั้นวิธีสอนแบบวรรณิ แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 18 คาบ

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ชุดการสอนคณิตศาสตร์ตามลำดับขั้นวิธีสอนแบบวรรณิ ซึ่งมีแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อยท้ายชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน การทดลองครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัย One Group Pretest - Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ t-test (Dependent Samples)

ผลการศึกษา พบว่า ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A DEVELOPMENT OF WANNEE'S INSTRUCTIONAL PACKAGES
ON THE FRACTION WORD PROBLEMS AT
THE PRATHOM SUKSA V LEVEL

AN ABSTRACT
BY
NITAYA PHUARAT

Presented in partial fulfillment of the requirement for the
Master of Education degree in the Elementary Education
at Srinakharinwirot University

April 1998

The purpose of this study was to develop the mathematics instructional packages according to the teaching steps belong to Wannee Teaching Model

The samples were 90 Prathom Suksa V students of Wicharkorn School, Dindaeng District, Wat Sabsamosorn School, Nongjok District, and Wat Klongpoom School, Yanawa District, Bangkok. There were three groups, 30 students each, which selected by simple random sampling. The researcher and the two classroom teachers taught each group by using the mathematics instructional packages according to the teaching steps belong to Wannee Teaching Model. Each group spent 18 class periods equally for mathematics teaching.

The instruments used to collect the data were the mathematics instructional packages which were composed of the exercises and the ended subtest, and the mathematics learning achievement test on the fraction word problems. This experimental research applied One Group pretest-posttest Design, and the statistics used to analyse the data was t-test (Dependent Samples).

The results of the study revealed that this instructional packages possessed the efficiency of 80/80 criteria. The learning achievement of the lesson on the fraction word problems after teaching by this instructional packages was statistically higher than that before the teaching at .01 level of significance.