

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้
ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีสอนของวรวิ
กับวิธีสอนของสสวท.

ปริญญานิพนธ์

ของ

ปัทมา ทองรุ่ง

19 ส.ค. 2530

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

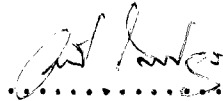
กรกฎาคม 2529

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

161697

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษากาหนดหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

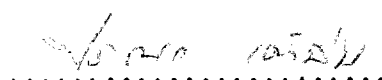
คณะกรรมการที่ปรึกษา

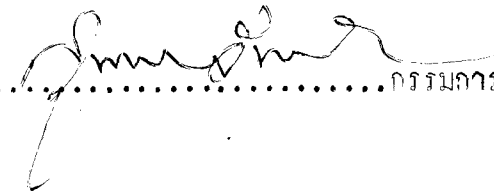
 ประธาน

 กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

 ประธาน

 กรรมการ

 กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ เพราะความช่วยเหลือและการให้คำแนะนำอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรณี โสภประยูร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประณต เค้าฉิม และผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนทร จันทระศรี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งพระคุณของท่าน และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ และอาจารย์ของโรงเรียน วัดศรีวิสุทธิาราม โรงเรียนจากการบุญ โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันออก โรงเรียนวัดอรุณฤๅก และโรงเรียนวัดท่ามะปราง ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทดลองเครื่องมือ และทำการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ชะอุ่ม เฟื่องคุ้ม อาจารย์ถาวร พงษ์พาณิชย์ อาจารย์รุ่งรัชมี คำรงวัฒนะสุข อาจารย์ศิริวรรณ จิตรมะโน และอาจารย์สนธยา แก้ววิจิตร และขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือจนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และคณาญาติที่ให้การส่งเสริม สนับสนุนในการศึกษาตลอดมาและเป็นกำลังใจอันสำคัญในการทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จ

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจ และกำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จได้ด้วยดี

ปัทมา ทองรุ่ง

สารบัญ

บทที่	หน้า		
1		บทนำ	1
		ภูมิหลัง	1
		ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
		ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
		ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
		คำนิยามศัพท์เฉพาะ	6
2		เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
		เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	8
		เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนกับคะแนนผลสัมฤทธิ์	
		ทางการเรียน	31
		เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้	
		ทางคณิตศาสตร์	39
		สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	46
3		วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	47
		ประชากร	47
		กลุ่มตัวอย่าง	48
		เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	49
		การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	49
		การดำเนินการทดลอง	55
		การวิเคราะห์ข้อมูล	58
		สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	58

4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	62
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	62
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	62
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	78
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	78
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	78
	ประชากร	79
	กลุ่มตัวอย่าง	79
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	79
	การดำเนินการทดลอง	80
	การวิเคราะห์ข้อมูล	80
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	81
	บรรณานุกรม	90
	ภาคผนวก	99

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง	56
2 การจัดคาบเวลาการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 1 ในหนึ่งสัปดาห์	57
3 คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ จากการสอบวัดก่อนเรียน และหลังเรียน ของฉบับ ความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2	64
4 คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียน ฉบับการนำไปใช้ของ กลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2	65
5 คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจ และทักษะการคำนวณของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2	66
6 คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของความคงทนในการเรียนรู้ทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ ของกลุ่มตัวอย่าง	67
7 การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 61.2 % ของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการ การสอนโดยวิธีสอนของวรณี และนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยวิธีสอนของสสวท.	68

8	การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 54.5 % ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ระหว่างกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2	69
9	การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 61.2 % ของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ ระหว่างกลุ่มทดลองกลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2	70
10	การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 54.5 % ของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ระหว่างกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2	71
11	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของสสวท.	72
12	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วทีละคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม ด้วยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของสสวท.	73
13	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ ของนักเรียนกลุ่มทดลองกลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2	74
14	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วทีละคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม ด้วยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของสสวท.	75

- 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมคะแนนความคงทนในการเรียนรู้
ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและ
ทักษะการคำนวณ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1
และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของสสวท. 76
- 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมคะแนนความคงทนในการเรียนรู้
ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ ของ
นักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2
ด้วยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของสสวท. 77

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 เนื้อหาเรื่อง บทประยุทธ์	13
2 การสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	18
3 ลำดับชั้นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	20

ภูมิหลัง

การเรียนในระดับประถมศึกษามีความสำคัญมาก เพราะเป็นโรงเรียนแห่งแรก ที่ให้ความรู้ที่จำเป็น อันเป็นพื้นฐานในการแสวงหาความรู้และการดำรงชีวิตประจำวัน ขึ้นต่อไป องค์ประกอบที่สำคัญในสังคมสมัยปัจจุบันนี้ประการหนึ่งก็คือ การมีความรู้คิดเลข ได้ และใช้เลขในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวันได้ (สุรชัย ขวัญเมือง 2527 : 2) หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 จึงกำหนดให้คณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มทักษะ อันเป็น เครื่องมือการเรียนรู้ที่จำเป็นและสำคัญ โดยมีจุดประสงค์ในการเรียนเพื่อเน้นในเรื่อง ความรู้ ความเข้าใจ และการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็น พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นมรดกทางวัฒนธรรม เป็นพื้นฐาน ในการศึกษาวิจัยทุกประเภท รวมทั้งมีความจำเป็นและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของ มนุษย์ เช่น การดูเวลา การกระยะทาง การซื้อขาย หรือแม้แต่การเล่นกีฬา (วรวิณี โสมประยูร 2527 : 220 - 224)

จากความสำคัญและความจำเป็นของคณิตศาสตร์ดังกล่าว การเรียนการสอน คณิตศาสตร์จึงต้องมุ่งหวังให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ความเข้าใจ ทักษะที่ได้ฝึกมา จากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างสมบูรณ์ แต่จะเห็นได้ว่า ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่เกิดขึ้นจากอดีตถึงปัจจุบันก็ยังคงเป็นปัญหายิ่ง จากงานวิจัยสภาพการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ของครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า กลุ่มวิชาทักษะคณิตศาสตร์ มีปัญหาคือ นักเรียนทำโจทย์ปัญหาไม่ค่อยได้ (ยุพา ประถมภักดิ์ และคนอื่น ๆ 2526 : 55) เห็นได้ว่า นักเรียนประถมศึกษายังขาดความเข้าใจและความสามารถในทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินคุณภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีนักเรียนร้อยละ 58 ได้คะแนนความสามารถในด้านการคำนวณต่ำกว่าร้อยละ 50 มีนักเรียนส่วนน้อยที่ทำได้ถึงระดับคะแนนที่น่าพอใจ คือ ความสามารถในการบวก ลบ คูณ

หารเศษส่วน และมีนักเรียนร้อยละ 77 ที่ทำคะแนนความสามารถในการทำโจทย์ปัญหาได้ต่ำกว่าร้อยละ 50 (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2528 :

1 - 3)

การที่นักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเรื่อง โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีหลายสาเหตุด้วยกัน แต่ที่สำคัญประการหนึ่งคือ การสอนของครู ในการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในอดีต ครูจะเน้นความสำคัญที่คำตอบมากกว่าวิธีคิด (สมนมาส สันโฆษ 2520 : 2 - 3) และการสอนของครูมักใช้วิธีสรุปกฎเกณฑ์คณิตศาสตร์ในแต่ละเรื่องแล้วให้นักเรียนท่องจำ โดยที่นักเรียนไม่มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อสรุปกฎเกณฑ์นั้น และยังมีครูคณิตศาสตร์บางส่วนที่สอนเน้นเนื้อหาสำหรับการสอนมากกว่าการเน้นที่กระบวนการสอน เพื่อให้เด็กคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น (หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร 2523 : 10 - 14) นอกจากนี้ สาเหตุอีกประการหนึ่งคือ ตัวนักเรียนมองไม่เห็นว่าเป็นปัญหาอะไร และนักเรียนไม่ทราบวิธีการในการแก้ปัญหานั้น (Henney. 1971 : 23) ซึ่งอาจเป็นเพราะนักเรียนขาดการฝึกทักษะ และไม่เข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในเรื่อง โจทย์ปัญหา ฉะนั้นการเรียนการสอนจะให้ผลดี ควรเน้นเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการเรียนการสอนกับการพัฒนาความคิดรวบยอด (Thomas. 1976 : 137-141)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นผู้รับผิดชอบในวิชาคณิตศาสตร์ทั้งเนื้อหาและวิธีสอน โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ไปสู่นามธรรม เพื่อให้เด็กเกิดความคิดรวบยอด และสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้ นับว่าเป็นวิธีสอนที่ดีและเหมาะสมกับการพัฒนาของเด็กประถมศึกษา แต่มีบางส่วนที่มีผลงานวิจัยชี้ให้เห็นว่า การสอนตามวิธีสอนและกิจกรรมที่กำหนดไว้ในคู่มือครูคณิตศาสตร์ไว้แล้ว นักเรียนยังเกิดความสับสนในความคิดรวบยอด และบางเรื่องไม่เกิดเลย หรือเกิดไม่ชัดเจน จึงทำให้มีปัญหาคือการสอนของครูที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ (จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ 2527 : 3)

ปัจจุบันมีนักการศึกษาหลายท่านพยายามค้นหาวิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้บรรลุจุดประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ ได้แก่ บทเรียนโปรแกรมการเรียนรู้แบบบทเรียนโมดูล การเรียนด้วยสื่อประสม และวิธีสอนแบบวรรณี สำหรับวิธีสอนแบบวรรณี โสสมประยูร เป็นวิธีการที่นำทฤษฎีการเรียนรู้ 4 ทฤษฎี ได้แก่ 1. Apperception 2. Connectionism 3. Operant Conditioning (Reinforcement) 4. Mental Discipline มาประยุกต์เป็นกระบวนการเรียนการสอนอย่างมีระบบ โดยเรียนรู้จากง่ายไปยาก จากสิ่งที่ใกล้ตัวไปสู่สิ่งที่ไกลตัว มีการโยงประสบการณ์เก่าให้เกิดประสบการณ์ใหม่แบบลูกโซ่ โดยการเพิ่มเนื้อหาให้ยากขึ้นทีละน้อยตามขั้น ซึ่งเป็นการประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้มาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและมีการทำแบบฝึกหัดมากพอจนเกิดทักษะ ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วรรณี โสสมประยูร ม.ป.ป. : 2) ซึ่งจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ในเรื่อง การบวก (วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ 2528 : 74 - 75) การลบ (สมคิด เคชคง 2528 : 59 - 62) การคูณ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 71 - 75) และการหาร (สมพร คอกล่าเจียก 2528 : 53) สูงขึ้น การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ถูกต้อง และมีทักษะทางการคิดคำนวณที่ทั้งสองประการ หรือมีเพียงประการใดประการหนึ่งสูงมากก็ได้ ซึ่งการที่นักเรียนมีความคิดรวบยอดและทักษะทางการคิดคำนวณดี ย่อมสามารถที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง จึงควรที่จะมีการวัดความรู้ทางด้านการนำไปใช้ด้วย ส่วนความคงทนในการเรียนรู้นั้น เป็นสิ่งสำคัญสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเนื้อหาของคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่อย่างมีลำดับขั้น (Hierarchy) ดังนั้น ถ้านักเรียนมีความจำที่คงทนดี อาจจะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้นได้

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้กำหนดเนื้อหาโจทย์ปัญหาร้อยละไว้ในบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อันเป็นความรู้พื้นฐานเบื้องต้นที่จะนำไปใช้ในระดับชั้นที่สูงขึ้นไปอีก ตลอดจนการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน หากว่า ความรู้พื้นฐานในเรื่อง

โจทย์ปัญหาร้อยละในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นี้ไม่บรรลุจุดประสงค์ ก็จะทำให้มีผล
 ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นไปอีก และไม่สามารถนำไปใช้ในชีวิต
 ประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงใคร่จะศึกษาค้นคว้าวิธีสอนของวรณีในเรื่อง
 บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยทดลองเปรียบเทียบกับวิธีสอนของสถาบันส่งเสริม
 การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งเป็นวิธีสอนที่เป็นมาตรฐานของ
 ประเทศ และเพื่อให้นักเรียนวิธีสอนของวรณี มีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงนำมาเปรียบเทียบกับ
 เกณฑ์ผลจาก 100% เพื่อจะได้วิธีสอนที่มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน
 อีกวิธีหนึ่ง

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ
 วรณี กับวิธีสอนของสสวท.
2. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้
 ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ
 วรณี กับวิธีสอนของสสวท.
3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์
 ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของสสวท.
4. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง
 บทประยุกต์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของสสวท.

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนที่จะเลือกใช้วิธีสอน
 คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะช่วยให้ผู้บริหาร ผู้นิเทศก์การเรียนการสอน ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาวิธีสอน นิเทศ และติดตามผลการสอนคณิตศาสตร์ของครู
3. แผนการสอนจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแนวทางสำหรับครูในการวางแผน การสอนคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2528 ของโรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 93 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 กลุ่มละ 31 คน
3. ระยะเวลาในการทดลอง กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้เวลาทดลองกลุ่มละ 32 คาบ คาบละ 20 นาที สอนสัปดาห์ละ 12 คาบ
4. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาในกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 มีเนื้อเรื่องดังต่อไปนี้
 - 4.1 ทบทวนเศษส่วนและเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อย
 - 4.2 เศษส่วนและร้อยละ
 - 4.2.1 ความหมายของร้อยละ และการใช้สัญลักษณ์ %
 - 4.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยกับร้อยละ
 - 4.2.3 โจทย์ปัญหา ร้อยละ
 - 4.2.4 โจทย์ปัญหาคณหาระคน
5. ตัวแปร ตัวแปรที่จะศึกษาในครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ประเภท
 - 5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีสอนซึ่งแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

- 5.1.1 วิธีสอนของวรณี (วรณี โสมประยูร)
- 5.1.2 วิธีสอนของสสวท.
- 5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์
 - 5.2.2 ความคงทนในการเรียนรู้เรื่อง บทประยุกต์

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทประยุกต์ หมายถึง บทเรียนที่มีเนื้อหาในเรื่องความหมายของร้อยละ การใช้สัญลักษณ์ % ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละกับเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อย โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับร้อยละ และโจทย์ปัญหาคูณหาร
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำแนกออกเป็น ความสามารถด้านความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการคำนวณ ตลอดจนการนำไปใช้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง บทประยุกต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทำการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว 2 สัปดาห์
4. วิธีสอนของสสวท. หมายถึง วิธีสอนที่ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนย่อยของสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก โดยมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือครู ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ Mental Discipline
5. วิธีสอนของวรณี หมายถึง วิธีสอนที่นำทฤษฎีการเรียนรู้ 4 ทฤษฎี คือ Apperception, Connectionism (S-R born), Operant Conditioning,

Mental Discipline มาประยุกต์จัดเป็นกระบวนการเรียนการสอนโดยมีลำดับขั้นตอนจากทบทวนความรู้เดิม สอนให้เข้าใจ เสริมความเข้าใจ สร้างเจตคติ สรุปความคิดรวบยอด ฝึกทักษะ การนำไปใช้และวัดผล

6. เกณฑ์ หมายถึง คะแนนขั้นต่ำของแบบทดสอบที่กำหนดขึ้นจากการพิจารณาตัดสินของผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีนับลดจาก 100%

7. กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มที่สอนโดยวิธีสอนของวรวิ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอน

8. กลุ่มควบคุมที่ 1 หมายถึง กลุ่มที่สอนโดยวิธีสอนของสสวท. ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอน

9. กลุ่มควบคุมที่ 2 หมายถึง กลุ่มที่สอนโดยวิธีสอนของสสวท. ซึ่งครูประจำชั้นเป็นผู้สอน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแยกตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
 - 1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
 - 1.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์
 - 1.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนคณิตศาสตร์
 - 1.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์
 - 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาและวิธีสอนโจทย์ปัญหา
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

สุรัชย์ ขวัญเมือง (สุรัชย์ ขวัญเมือง 2527 : 10 - 11) ได้เสนอความเห็นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์หลักสูตร พุทธศักราช 2521 ไว้ว่า คณิตศาสตร์หลักสูตร พุทธศักราช 2521 เปลี่ยนแปลงจากหลักสูตรเดิมทั้งโครงสร้าง เนื้อหา สาระ และการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์ดังนี้

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เป็นการให้นักเรียนได้เห็นประโยชน์และความจำเป็นของคณิตศาสตร์ และรู้จักนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวางกว่าพื้นฐานความรู้เดิม จะมีวิธีการต่าง ๆ ให้นักเรียนเข้าใจในหลักการของคณิตศาสตร์อย่างละเอียด ซึ่งระบุไว้ในหลักสูตรแต่ละชั้นอย่างชัดเจน

ลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์แนวปัจจุบันมีลักษณะดังนี้

1. เน้นเรื่องความเข้าใจมากกว่าความจำ
2. จัดเนื้อหาผสมผสานกัน และจัดบทเรียนให้เหมาะกับวัยของเด็ก
3. มีวิธีสอนใหม่ จัดบทเรียนประเภทเดียวกันไว้ด้วยกัน เพื่อช่วยให้เด็กได้เรียนรู้ดีขึ้น
4. เน้นความสำคัญของหลักการทางคณิตศาสตร์และความคิดรวบยอดต่าง ๆ

คิดตามลำดับเหตุผล

5. ส่งเสริมให้เด็กคิด ค้นหาหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วย

ตนเอง

6. ใช้วิธีอุปมาในการสรุปหลักเกณฑ์ แล้วนำความรู้ไปช่วยวิธีอื่น
7. จัดรายการสอนให้เด็กตามลำดับขั้น คำนึงถึงจิตวิทยาและความรู้เรื่องเด็ก
8. แนะนำให้เด็กเรียนตามลำดับขั้นและส่งเสริมการใช้สื่อการเรียน
9. หลังจากเด็กเข้าใจกระบวนการคิดแล้ว จึงให้ทำแบบฝึกหัด
10. เลือกเนื้อหาของบทเรียนให้เหมาะสม ส่งเสริมทางด้านคำนวณและสังคม
11. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน
12. ฝึกทักษะจากโจทย์ปัญหาจริง ๆ ในห้องเรียนหรือในชีวิตประจำวัน
13. มีเทคนิคในการช่วยให้นักเรียนสนใจในคณิตศาสตร์
14. ใช้สัญลักษณ์ใหม่ ๆ ช่วยอธิบายแทนความหมายของเรื่องราว และถ้อยคำต่าง ๆ มากขึ้น

การสอนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ดังกล่าว ครูผู้สอนจะต้องมีกระบวนการสอนที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เด็กเกิดความรู้ ความเข้าใจ ได้ฝึกทักษะจนเกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหาที่เรียน เพื่อที่จะสามารถนำเนื้อหาความรู้ ความเข้าใจที่ได้จากการเรียนนั้นไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์

บทประยุกต์ หมายถึง บทเรียนที่มีเนื้อหาในเรื่องความหมายของร้อยละ การใช้สัญลักษณ์ % ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละ กับเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อย โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับร้อยละ และโจทย์ปัญหาคูณหาร ดังนั้น บทประยุกต์จึงเกี่ยวข้องกับ โจทย์ปัญหา การกล่าวถึงเอกสารเกี่ยวกับบทประยุกต์จึงเกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยจึงขอใช้คำว่า โจทย์ปัญหาแทนคำว่า บทประยุกต์

2.1 เอกสารเกี่ยวกับร้อยละ

วรณี โสมประยูร (วรณี โสมประยูร ม.ป.ป. : 47) ได้ให้ความหมายของร้อยละ หมายความว่า มีอยู่เท่าไรในหนึ่งร้อย เช่น ร้อยละ 5 ก็หมายความว่า ในสิ่งของ 100 ส่วน มีอยู่เพียง 5 ส่วน

วิธีเขียน

1. ร้อยละ 5

2. 5%

ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละ เศษส่วน และทศนิยมแสดงได้ดังนี้

74% เขียนเป็นเศษส่วนได้ $\frac{74}{100}$ หรือเขียนเป็นทศนิยมได้คือ .74 ร้อยละอาจจะมากกว่า 100 ก็ได้เช่น

163% 100% 63% ซึ่งสามารถเขียนเป็นเศษส่วนได้

ดังนี้ $\frac{163}{100}$ $\frac{100}{100}$ $\frac{63}{100}$

ข้อสังเกตเรื่องร้อยละ

1. ร้อยละสามารถแสดงออกมาเป็นเศษส่วนได้คือ เศษส่วนที่มีส่วนเป็น 100
2. ร้อยละสามารถแสดงออกมาเป็น ทศนิยมได้คือ ทศนิยมสองตำแหน่ง ถ้า 100 เทียบเท่ากับหนึ่งหน่วยจำนวนเต็ม
3. การหาร้อยละ อาศัยหลักในการหาอัตราส่วน สัดส่วน และสมการ

4. ในชีวิตประจำวันเราใช้ร้อยละมาก เช่น ในเรื่องคะแนนการสอบ การค้าขาย คำนายหน้า การลดราคาสินค้า การคิดดอกเบี้ยในการกู้ยืมเงินของธนาคาร และเอกชน เพราะ 100 เป็นตัวเลขที่มีจำนวนมากกำลังเหมาะและง่ายที่จะทำความเข้าใจ จึงใช้เป็นพื้นฐานที่ทำให้ทุกส่วนมีจำนวนเท่ากันหมดคือ 100 แล้วจึงสามารถทำส่วนที่มีหรือใช้ มาเทียบกันได้ว่า ใครมาก หรือน้อยกว่ากันอย่างไร

2.1.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ร้อยละ

1. เมื่อกำหนดตารางที่แบ่งเป็นร้อยละส่วนเท่ากัน ๆ และมีบางส่วนของเรเงา สามารถบอกได้ว่า จำนวนส่วนของเรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด
2. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยละให้ สามารถแปลงเป็นจำนวนร้อยละและอ่านจำนวนนั้นได้
3. เมื่อกำหนดจำนวนร้อยละให้ สามารถเขียนในรูปของเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยละได้
4. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยละให้ สามารถเขียนอยู่ในรูปของร้อยละและอ่านจำนวนนั้นได้
5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเศษส่วนเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารให้ สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้
6. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

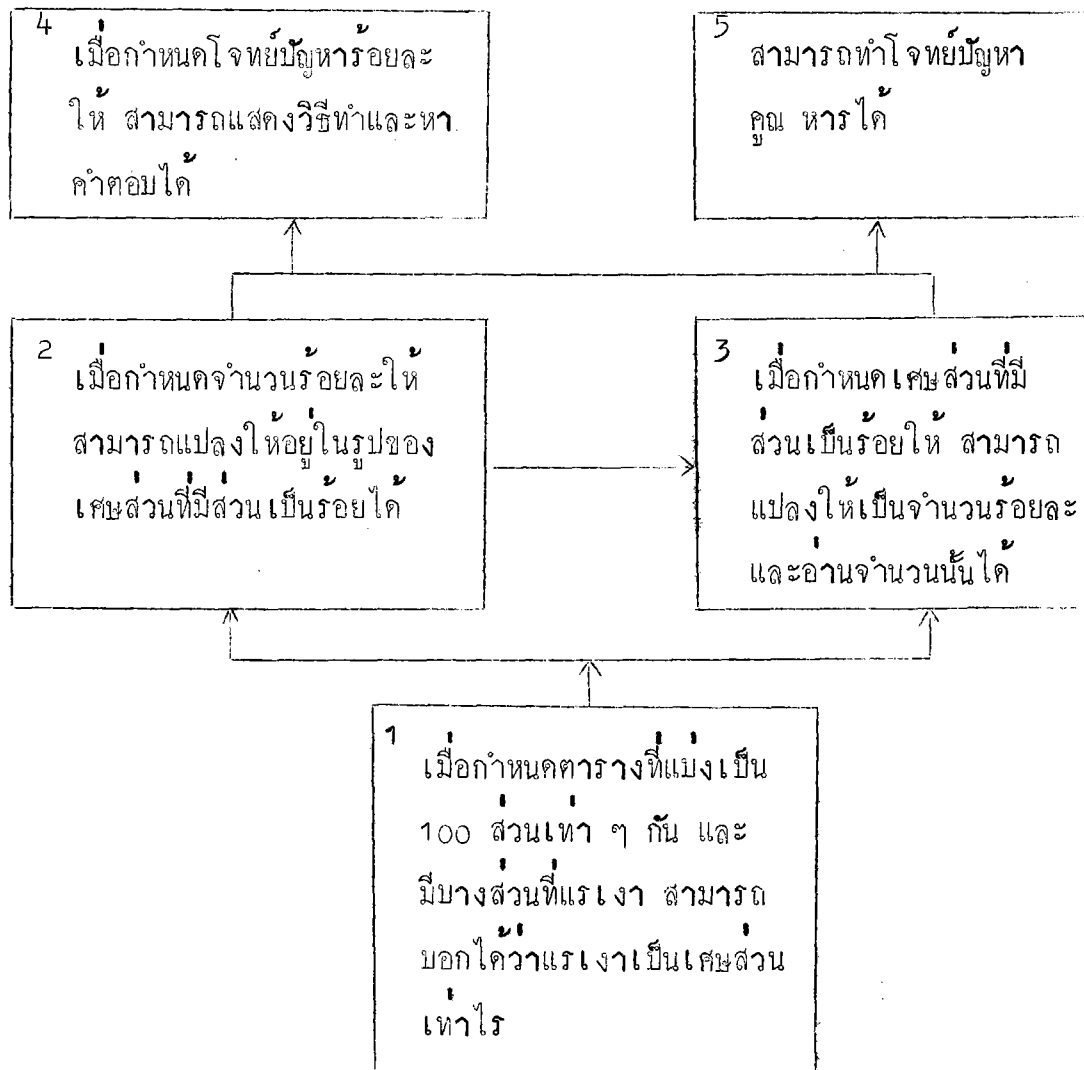
2.1.2 หลักการ

1. ร้อยละเป็นการเปรียบเทียบจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100
2. ร้อยละ 1 ร้อยละ 2 ร้อยละ ... เขียนสัญลักษณ์ได้เป็น 1% 2% 3%
3. ร้อยละ สามารถเขียนแสดงในรูปของเศษส่วนได้ เช่น 1% เขียนแสดงด้วย $\frac{1}{100}$ 2% เขียนแสดงด้วย $\frac{2}{100}$

2.1.3 เนื้อหา

1. ความหมายของรอยละและการใช้สัญลักษณ์ %
2. ความสัมพันธ์ระหว่างรอยละ และเศษส่วน
3. โจทย์ปัญหา

จากหลักสูตรที่กำหนดไว้ดังกล่าว สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้จัดทำคู่มือการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ขึ้น ในเนื้อหาเรื่องบทประยุกต์ได้จัดทำเป็นภาพประกอบไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 เนื้อหาเรื่อง บทประยุกต์

โดยกำหนดให้ใช้เวลาในการสอน 32 คาบ (คาบละ 20 นาที)

(กระทรวงศึกษาธิการ 2523 : ค 15 - 1)

การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่อง โจทย์ปัญหา ถ้านักเรียนขาดประสบการณ์ หรือขาดทักษะในพื้นฐานการคำนวณ เช่น การบวก ลบ คูณ และหารแล้ว ก็จะทำให้ เกิดความล้มเหลวในการทำโจทย์ปัญหาได้ (พนัส หันนาคินทร์ และพิทักษ์ รัชพลเดช 2512 : 104) กล่าวถึง สาเหตุที่นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดเลขคณิตหรือพีชคณิตไม่ได้ สรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนขาดทักษะในเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร อันก่อให้เกิดความ สับสนในการทำโจทย์ต่อ ๆ ไป
2. นักเรียนขาดความคิดหาเหตุผล มองไม่เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อที่จะบรรลุถึงสิ่งที่โจทย์ต้องการ
3. นักเรียนใช้วิธีการผิด ๆ ในการแก้ปัญห เพราะไม่รู้จักนำเอาทฤษฎี ที่ได้เรียนไปแล้ว ไปใช้ในการแก้ปัญห
4. นักเรียนอ่านโจทย์แล้วไม่รู้เรื่องทั้งนี้ อาจเป็นเพราะนักเรียนขาดความ สามารถในการอ่าน ตลอดจนไม่รู้ความหมายของคำ ที่ใช้อย่างชัดเจน หรืออาจเป็น เพราะโจทย์นั้นซับซ้อนเกินระดับความเข้าใจของนักเรียนชั้นนั้น ๆ
5. นักเรียนขาดความสนใจในการทำโจทย์ปัญหา บทเรียนไม่มีลักษณะที่จะ ช่วยความสนใจของนักเรียนที่เรียนต่อไป
6. นักเรียนมีความสะเพร่า ทำให้น้ำตัวเลขมาใช้อย่างผิด ๆ นักเรียนที่ บัญหาโจทย์ผิด ตลอดจนการคิดคำนวณผิด
7. นักเรียนชอบเดา เพราะต้องการให้เสร็จเร็ว ๆ ขาดความตั้งใจที่จะ แก้ปัญหาโจทย์เหล่านั้น

พยุทธิ สกุลศักดิ์ (พยุทธิ สกุลศักดิ์ 2512 : 19) กล่าวไว้ในตอนหนึ่งของ บทความเรื่อง การศึกษาความเข้าใจว่า "มีนักเรียนจำนวนมากที่รู้หลักการตลอดจนวิธีทำเป็น อย่างดี แต่ความเข้าใจของโจทย์ผิด หรือมองไม่เห็นสิ่งซึ่งโจทย์บอก เพราะโจทย์ข้อนั้น ๆ มุ่ง ชวนข้อความสำคัญไว้โดยเจตนาของผู้เขียนโจทย์ เป็นการทดสอบผู้แก้ปัญหทั้งด้านคณิตศาสตร์ และความเข้าใจภาษาไทย"

ดังนั้น ครูจึงเป็นบุคคลสำคัญที่จะเป็นผู้ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการทำโจทย์ปัญหา ครูจะต้องเป็นผู้สอนที่มีกระบวนการสอนให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ รู้จักสังเกต มีความละเอียดถี่ถ้วน รอบคอบ และเกิดความคิดรวบยอดต่อเนื้อหา เกิดทักษะในการคิดคำนวณ เพื่อที่จะไม่เกิดความผิดพลาดหรือความสับสนในการคิดคำนวณ

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนคณิตศาสตร์

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา

2518 : 1) ได้เสนอหลักในการสอนคณิตศาสตร์เบื้องต้นตามแนวบปัจจุบันคือ

1. เริ่มสอนจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในชีวิตประจำวัน
2. ให้เด็กอภิปรายทำความเข้าใจในโจทย์ปัญหา
3. ใช้วิธีสอนด้วยวิธีอุปมาด้วยวิธีต่าง ๆ ให้เด็กมีประสบการณ์จากการค้นคว้าด้วยตนเอง

4. ครูแนะนำให้ใช้วิธีที่ดีที่สุดเพียงวิธีเดียว

5. ส่งเสริมให้เด็กตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง

6. ให้ทำแบบฝึกหัดหลังจากที่เข้าใจบทเรียนแล้ว และไม่จำเป็นต้องฝึกทักษะ

ทุกบทเรียน

7. ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักทำงานตามลำดับ

8. ครูสรุปหลักเกณฑ์แล้ว ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้โดยวิธีอุปมา

มิกเชลลิส และคนอื่น ๆ (สุรัชย์ ขวัญเมือง 2522 : 19 อ้างอิงมาจาก Michaelis and others. 1976) ได้เสนอลำดับขั้นการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียม (Preparation) เป็นขั้นสำรวจและเตรียมความพร้อมของนักเรียนว่า มีพื้นฐานความรู้เพียงพอที่จะเรียนเรื่องนั้น ๆ หรือยัง

2. ขั้นสำรวจและค้นคว้า (Exploration and discovery) เป็นขั้นนำเด็กให้มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ต้องการจะสอนโดยใช้อุปกรณ์กิจกรรมต่าง ๆ

3. ขั้นใช้สัญลักษณ์และสรุปเป็นกฎเกณฑ์ (Abstract and organization)

4. ชั้นฝึกทักษะ (Fidning skill)

5. ชี้นำไปใช้ (Application)

3.1 การสอนเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด

ชัยพร วิชาวุธ (ชัยพร วิชาวุธ 2519 : 6) ได้สรุปขั้นตอนการสอนให้เกิดความคิดรวบยอดไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเรียนรู้เริ่มจากการที่ผู้เรียนได้มีประสบการณ์จากสิ่งเร้า ซึ่งใกล้เคียง การเห็นและการได้ยิน

2. เมื่อผู้เรียนเกิดประสบการณ์แล้ว ก็จะต้องสังเกตในรายละเอียดปลีกย่อยของประสบการณ์ และคิดเปรียบเทียบ เช่น รูปที่เห็นนั้นมีสีอะไร รูปร่างเป็นอย่างไร ตัวอย่างทั้ง 2 มีอะไรที่เหมือนกัน และมีอะไรที่แตกต่างกัน

3. จากผลการสังเกต ผู้เรียนจะตั้งเป็นสมมติฐานว่า ความคิดรวบยอดของสิ่งนั้นคืออะไร

4. ผู้เรียนทดสอบสมมติฐาน หากผลปรากฏว่าถูก ก็จะคงสมมติฐานไว้ ถ้าผิดก็กลับไปสังเกตและคิดตั้งเป็นสมมติฐานใหม่จนถูก

ชาญชัย อาจันสมาจาร และจินดา สิทธิฤทธิ์ (ชาญชัย อาจันสมาจาร และจินดา สิทธิฤทธิ์ 2523 : 44) เสนอหลักการในการสอนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดไว้ว่า

1. ทำความเข้าใจว่า เนื้อเรื่องนั้น ๆ ควรจะให้ความคิดรวบยอดอะไรแก่ผู้เรียนที่เป็นแกนแท้หรือหลัก และต้องให้เป็นไปตามขั้นตอนของการให้ความคิดรวบยอด

2. พยายามให้นักเรียนได้เกิดความคิดรวบยอดนั้น ต้องหาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม ซึ่งอยู่ที่ไหวพริบและเทคนิคของครู โดยให้ยึดหลักตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ต้องให้เข้าใจความหมาย

2.2 ชี้ให้เห็นคุณสมบัติของสิ่งนั้น

2.3 ฝึกการนำความคิดไปใช้

3. ในการสอนนั้น หลังจากให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว ครูและนักเรียนต้องช่วยกันสรุปในหลักการอีกครั้ง และในการสรุปครูต้องใช้ทักษะในการสอนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด โดยต้องพยายามใช้เทคนิคในการตั้งคำถามบ้าง การอภิปรายและสรุปรวบยอดของคำตอบของนักเรียนให้เข้าไปสู่ความคิดรวบยอดของเรื่องนั้น ๆ ได้

วิธีการสอนให้เกิดความคิดรวบยอดดังกล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นได้ว่า มีลักษณะรวมที่สำคัญอยู่ 2 ประการคือ การเสนอสิ่งเร้า หรือการเสนอตัวอย่าง เพื่อให้นักเรียนพิจารณาแยกแยะ จัดจำพวก และการสรุปให้นิยามของความคิดรวบยอด ซึ่งวิธีสอนดังกล่าวอยู่ในกระบวนการสอนของวรรณี ผู้วิจัยจึงได้ยึดหลักมาสร้างแผนการสอนในเรื่อง บทประยุกต์ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของการสอน

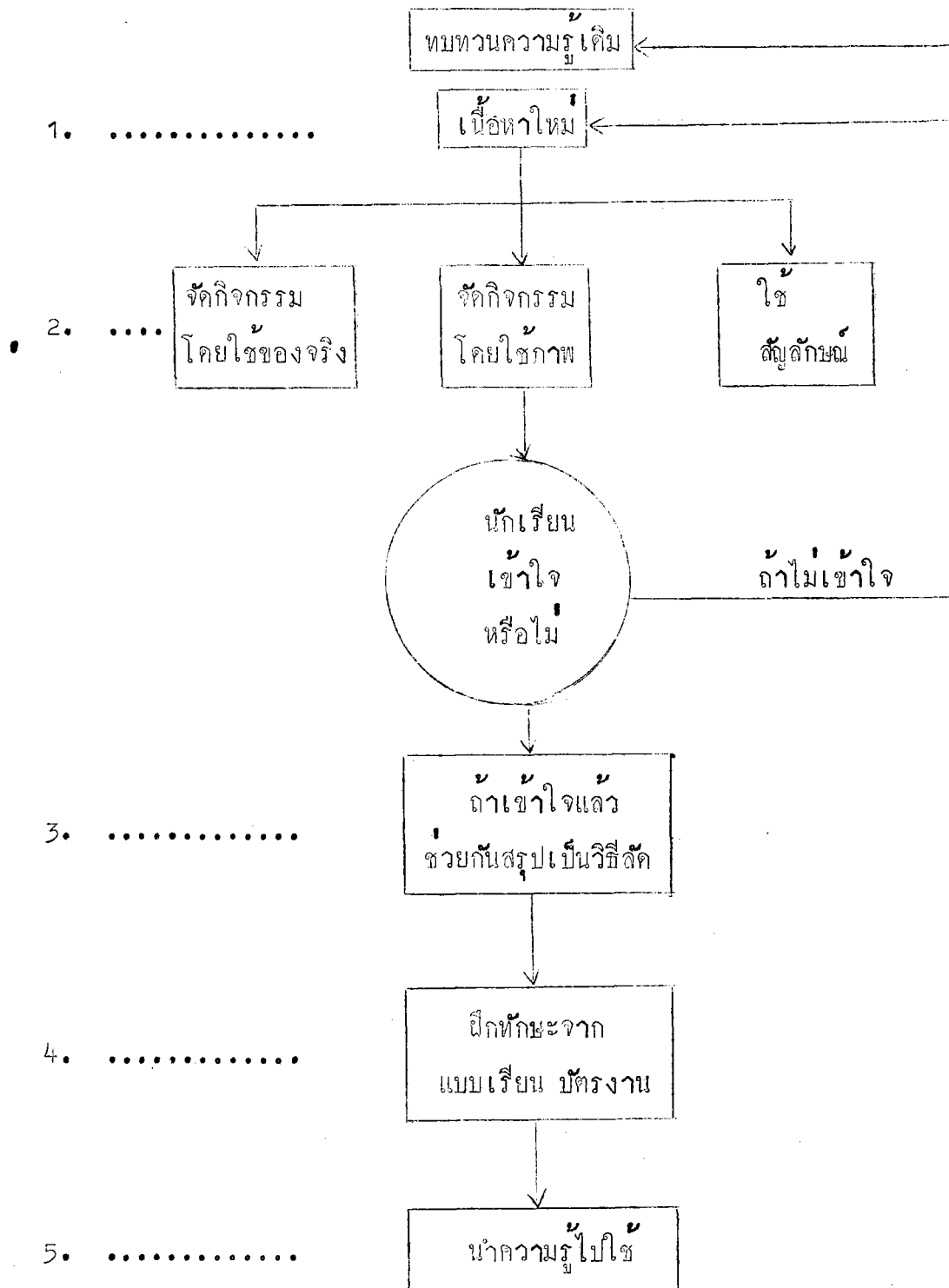
3.2 วิธีสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

การสอนคณิตศาสตร์มีสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นผู้รับผิดชอบทั้งเนื้อหาและวิธีการ การเรียนการสอน จาก การวิเคราะห์วิธีสอน และกิจกรรม ซึ่งอยู่ในคู่มือครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งออกเป็น 3 ตอนคือ

(กระทรวงศึกษาธิการ 2525 : 101)

1. ทบทวนความรู้เดิม
2. สอนความรู้ใหม่ โดยใช้ของจริง ภาพ สัญลักษณ์
3. ฝึกทักษะหรือทำแบบฝึกหัด

จากการสัมภาษณ์เรื่อง การเตรียมการสอนร่วมกันของกลุ่มวิทยาลัษครภาคตะวันออกเฉียงเหนือครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 26 - 29 มกราคม 2520 : 9) ได้ให้ผังการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้



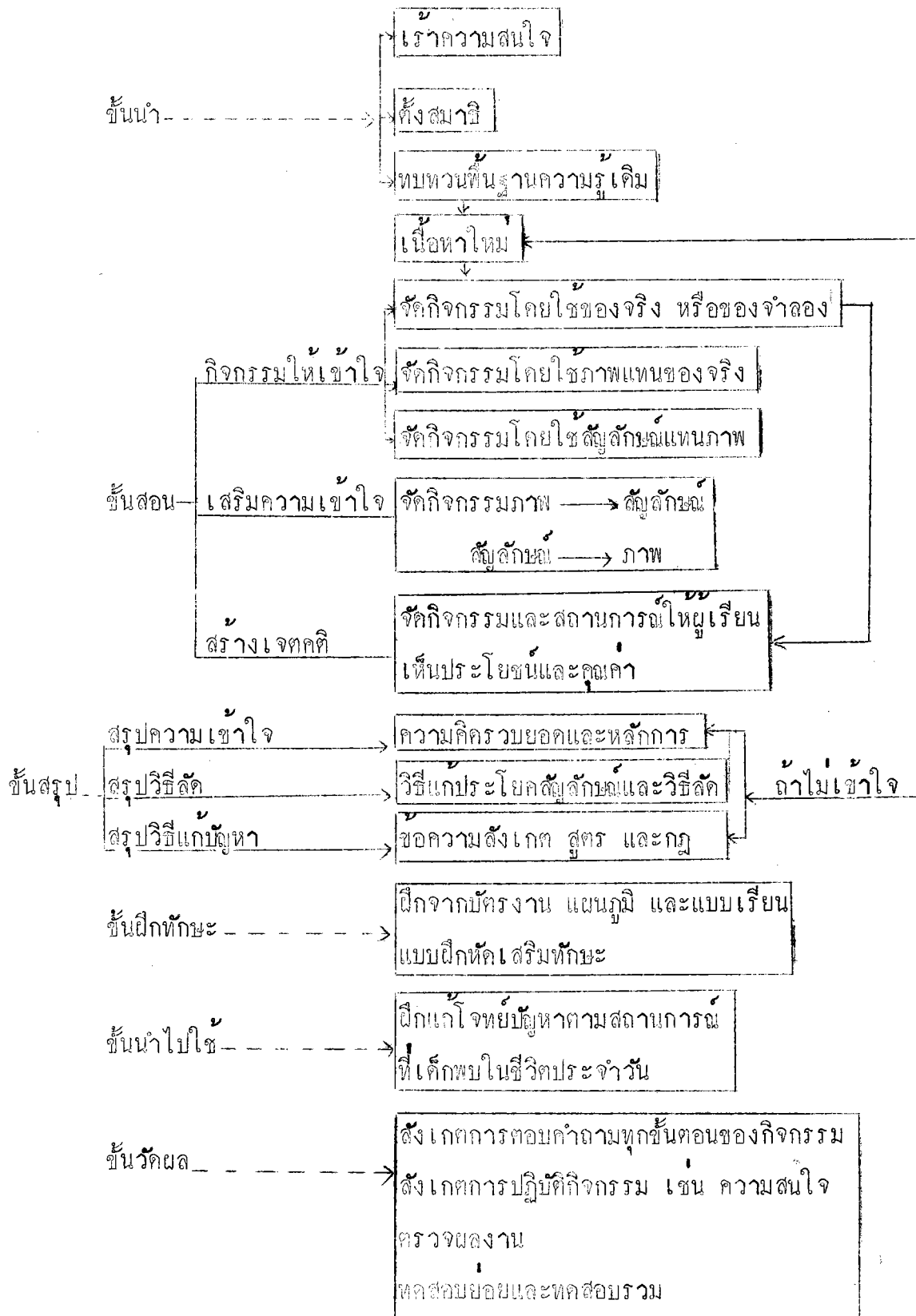
ภาพประกอบ 2 การสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากภาพประกอบ 2 จะเห็นได้ว่าการสอนคณิตศาสตร์จัดเป็นลำดับขั้นดังนี้

1. เป็นขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นการกล่าวหรืออ้างอิงถึงสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว และเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่ที่กำลังจะสอน
 2. ขั้นจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน
 - 2.1 ขั้นของจริง เป็นขั้นที่พยายามนำรูปธรรมมาใช้เพื่อให้ นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรม
 - 2.2 ขั้นรูปภาพ ครูเปลี่ยนเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นภาพ
 - 2.3 ขั้นสัญลักษณ์ หลังจากให้นักเรียนเรียนรู้จากขั้นที่ใช้ของจริงหรือรูปภาพประกอบการสอนแล้ว ครูอธิบายโดยใช้ประโยคสัญลักษณ์
 3. สรุปนำไปสู่วิธีคิด เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ครั้งต่อไป
 4. ขั้นฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีคิดแล้ว จึงให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียนหรือบัตรงาน
 5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง ให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาหรือ ทำกิจกรรมที่มีประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน
- โดยทั่วไป การจัดกิจกรรมในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษานั้น ควรให้เด็กได้เรียนรู้โดยเริ่มจากประสบการณ์จริงเพื่อนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 วิธีสอนของ วรณี (วรณี โสมประยูร)

ปีพ.ศ. 2512 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรณี โสมประยูร ได้คิดวิธีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กประถมศึกษา โดยนำปรัชญาทางคณิตศาสตร์ จิตวิทยา ทฤษฎีการเรียนรู้ นวัตกรรมและเนื้อหาตามหลักสูตร มาผสมผสานเป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (วรณี โสมประยูร 2512 : 1) ต่อมาได้มีการปรับปรุงลำดับขั้นการสอนคณิตศาสตร์ให้ละเอียดขึ้น เพื่อใช้สำหรับสอนนิสิต โดยมีแผนภูมิดังนี้ (วรณี โสมประยูร 2518 : 1)



ภาพประกอบ 3 ลำดับขั้นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากภาพประกอบ 3 จะเห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิ โสมประยูร จัดเป็นลำดับขั้นดังนี้

1. ขั้นนำ เพื่อสร้างความสนใจ ตั้งสมาธิ และทบทวนความรู้เดิม โดยใช้ของจริง ของจำลอง รูปภาพ นิทาน ปัญหา สถานการณ์ ฯลฯ
2. ขั้นสอน เพื่อให้เกิดมโนคติ (Concept) และ เจตคติ
 - 2.1 สอนให้เข้าใจ ทำตามกระบวนการดังนี้
 - 2.1.1 ใช้ของจริงหรือของจำลอง
 - 2.1.2 ใช้ภาพแทนของจริง ในข้อ 2.1.1
 - 2.1.3 ใช้สัญลักษณ์แทนภาพในข้อ 2.1.2
 - 2.2 เสริมความเข้าใจ โดยใช้ภาพ และสัญลักษณ์
 - 2.3 สร้างเจตคติ โดยจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าสิ่งที่เรียน
3. ขั้นสรุป สรุปเป็นความคิดรวบยอดหลักการ วิธีแก้ประโยคสัญลักษณ์ วิธีคิด ข้อความสังเกต สูตร และกฎ
4. ขั้นฝึกทักษะ ฝึกทำแบบฝึกหัดจากแผนภูมิ บัตรงาน แบบเรียน และแบบฝึกหัดเสริมทักษะ
5. ขั้นนำไปใช้ การแก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำวัน
6. ขั้นวัดผล สามารถวัดผลได้ดังนี้
 - 6.1 สังเกตการตอบคำถามทุกขั้นตอนของกิจกรรม
 - 6.2 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม เช่น ความสนใจ ความตั้งใจ การเข้าร่วมกิจกรรม เป็นต้น
 - 6.3 ตรวจผลงาน
 - 6.4 ทดสอบย่อย และทดสอบรวม

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับนามธรรม ดังนั้นการที่จะบรรลุตามจุดหมายของคณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีความสามารถ และมีเทคนิคในการสอน

ตลอดจนใช้จิตวิทยาต่าง ๆ เข้ามา เพื่อให้คณิตศาสตร์เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด ดังนั้นวิธีสอนของวอร์เร็น จึงประกอบด้วยทฤษฎีการเรียนรู้ 4 ประการคือ (วอร์เร็น โสมประยูร 2526 : ไม่มีเลขหน้า)

1. ทฤษฎี Apperception ของ Herbart เน้นการรับรู้ เราความสนใจและสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้เรียนเสียก่อนด้วยกิจกรรม สื่อการเรียนหรือสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นกระบวนการเชื่อมต่อนวัตกรรมเข้าไปในความคิดที่เก็บสะสมไว้

2. ทฤษฎี Connectionism (S-R born) ของ Thorndike เป็นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียนในแต่ละชั้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยกฎของการเรียนรู้ 3 กฎ คือ

2.1 กฎของการฝึกหัด หรือการกระทำซ้ำ (The law of exercise of repetition) กล่าวว่า ยิ่งมีการตอบสนองสิ่งเร้ามาก บ่อยครั้งเท่าใด สิ่งนั้นย่อมจะอยู่คงทนนาน และหากไม่ได้ปฏิบัติตัวเชื่อมนั้นจะอ่อนกำลังลง

2.2 กฎแห่งผล (Law of effect) บางทีเรียกว่า หลักของความพึงพอใจ และความเจ็บปวด (Pleasure - pain principle) การตอบสนองจะมีกำลังขึ้นหากเกิดความพึงพอใจตามมาและจะอ่อนลงหากเกิดความไม่พอใจ

2.3 กฎแห่งความพร้อม (Law of readiness) เมื่อกระแสประสาทมีความพร้อมที่จะกระทำและได้กระทำเช่นนั้น จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ แต่ถ้ายังไม่พร้อมและต้องการกระทำย่อมก่อให้เกิดความรำคาญ

3. ทฤษฎี Operant conditioning ของ Skinner การเรียนรู้จะแบ่งจุดประสงค์ของการเรียนออกเป็นส่วนย่อย ๆ มากมาย ซึ่งแต่ละส่วนจะถูกเสริมแรงเป็นส่วน ๆ ไป และต้องกำหนดจังหวะเวลาในการเสริมแรงให้เหมาะสม

4. ทฤษฎี Mental discipline การพัฒนาสมอง โดยสอนให้นักเรียนเข้าใจและฝึกฝนมาก ๆ จนเกิดเป็นทักษะ ความคงทนในการเรียนรู้ และถ่ายทอดไปใช้โดยอัตโนมัติ

วิธีสอนของวรรณโกวิทฤทธิการวิชญ์ทั้ง ๔ พยางค์นั้น มวลมนุษยชาติเป็นกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยลำดับขั้นอย่างละเอียดโดยเฉพาะในชั้นสอน ซึ่งต่างจากวิธีสอนของ สสวท. กล่าวคือ ในชั้นสอนแยกออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสอนให้เข้าใจ

1.1 โดยใช้กิจกรรมของจริง ของจำลอง

1.2 ใช้ภาพแทนของจริง หรือของจำลองที่แสดงในชั้นที่ 1

1.3 ใช้สัญลักษณ์แทนภาพที่แสดงในชั้นที่ 1.2

แสดงตัวอย่างที่มีลำดับขั้นดังกล่าวยังน้อย 4 ตัวอย่าง

2. ขั้นเสริมความเข้าใจ ใช้กิจกรรมเสริมย้ำความเข้าใจ โดยใช้ภาพ แสดงแล้วให้นักเรียนถ่ายโยงเป็นสัญลักษณ์ หลังจากฝึกจนคล่อง ก็เปลี่ยนเป็นให้สัญลักษณ์ แล้วถ่ายโยงเป็นภาพที่มีความสัมพันธ์กัน

3. เสริมสร้างเจตคติ มุ่งให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของสิ่งที่เรียน ในชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนเป็นผู้บอกประโยชน์และแนวทางการนำไปใช้

ขั้นวัดผล ให้แบบฝึกหัด ฝึกทักษะ หลาย ๆ รูปแบบ และมีจำนวนมากพอ

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ในการคำนวณ ดังนั้นในชีวิตประจำวันสิ่งที่จะต้องใช้แทบจะเรียกได้ว่าทั้งวันก็คือ คณิตศาสตร์ ความจำเป็นและความสำคัญนี้จึงก่อให้เกิดการค้นคว้าหาวิธีสอนที่จะทำให้เด็กมีความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม ฉะนั้นในการสอนจึงต้องมีระบบและมีกระบวนการ มีการฝึกทักษะอย่างเพียงพอ จนกระทั่งผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหาเรื่องที่เรียน และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ การเรียนการสอนจึงจะประสบความสำเร็จ

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหา (บทประยุกต์)

4.1 ความมุ่งหมายของโจทย์ปัญหา

วรรณิ โสภประยูร (วรรณิ โสภประยูร ม.ป.ป. : 53)

ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายโจทย์ปัญหาว่า เพื่อให้เด็กได้รู้จักและมีทักษะในการแก้ปัญหา ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการเรียนคณิตศาสตร์ ส่วนกรมสามัญและโสมน บำรุงสงฆ์ (กรมสามัญศึกษา 2518 : 154 และโสมน บำรุงสงฆ์ 2520 : 113) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายของการใช้โจทย์ปัญหามีดังนี้

1. อธิบายความหมายหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. แสดงให้เห็นประโยชน์ของกระบวนการทางคณิตศาสตร์
3. พบทวนความรู้และทดสอบนักเรียน
4. ให้เด็กทำงานเป็นหมู่หรือทั้งชั้นเป็นครั้งคราว
5. ใช้ประกอบการเรียนเกี่ยวกับกระบวนการทางบวก ลบ คูณ หาร
6. ให้อำนาจแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

วรรณิ โสภประยูร (วรรณิ โสภประยูร ม.ป.ป. : 53)

ได้กล่าวเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาไว้ดังนี้

ครูใช้โจทย์ปัญหาในกรณีต่อไปนี้

1. นำหรือขึ้นต้นบทเรียน
 2. ใช้อธิบายกระบวนการบวก ลบ คูณ หาร
 3. แสดงให้เห็นประโยชน์ของกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 4. พบทวนความรู้และทดสอบนักเรียน
 5. ให้เด็กทำงานร่วมกันเป็นหมู่หรือทั้งชั้นเป็นครั้งคราว
 6. ใช้อธิบายและประกอบการเรียนบวก ลบ คูณ หาร
 7. สอนให้อำนาจปัญหาและสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน
- ชนิดของโจทย์ปัญหามีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ควรเป็นโจทย์ปัญหาที่อยู่ในความสนใจของเด็กเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน และสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก โรงเรียนบ้าน ชุมชน โดยให้สัมพันธ์กับเหตุการณ์จริง ๆ อย่าให้เป็นเรื่องของยูทูปมากเกินไป

2. โจทย์ปัญหาสมมติเพื่อเสริมทักษะ ผิดเขาวน และสมองเด็ก โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันยังไม่ใช่เป็นการเพียงพอ ควรยกปัญหาอื่น ๆ ที่จะเป็นการเสริมทักษะผิดสมองของเด็กและสร้างความเข้าใจในการแก้ปัญหา อาจสมมติเป็นเรื่องราวที่ไม่เป็นความจริง หรือไม่จำเป็นต้องถูกต้องกับความเป็นจริง บางทีเรื่องเหล่านี้ เด็กอาจรู้สึกสนุก ชอบถามมากกว่าโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

สิ่งที่ช่วยให้อีกมีความสามารถในการทำโจทย์ปัญหา

1. ความเข้าใจในระบบเลข หรือความรู้พื้นฐานในการทำบันทึก (เขียน) สัญลักษณ์ หรือตัวเลข แทนจำนวนในระบบฮินดู อาราบิก ที่ไทยเราใช้อยู่ในปัจจุบันและใช้กันทั่วโลก

2. มีอุปกรณ์การสอนและอุปกรณ์การเรียนพร้อม

3. การฝึกให้เด็กคิดเลขในใจซึ่งช่วยให้คิดคล่องแคล่วและ

รวดเร็ว

4. โจทย์ปัญหาใช้ภาษาง่าย ๆ เพื่อเด็กจะได้เข้าใจความหมายในโจทย์นั้นได้

5. เด็กอ่านโจทย์เป็นและสามารถแยกแยะวินิจฉัยโจทย์นั้น

6. การจัดอุปกรณ์ หรือเขียนไคอะแกรมตามเรื่องราวของโจทย์ ย่อ เปลี่ยนแปลง ตัวเลขให้ง่ายลง เพื่อช่วยให้หาคำตอบ หรือคิดวิธีทำได้ง่ายและสะดวกขึ้น

7. สามารถแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคคณิตศาสตร์ได้ ครูต้องหมั่นย้ำให้เด็กแปลงจากโจทย์ปัญหาเป็นตัวเลข และให้ตรวจสอบเหตุผลในการคิดหาคำตอบ

8. รู้จักประมาณคำตอบว่า เหมาะสมกับความเป็นจริงหรือไม่ การทำโจทย์ปัญหา ครูต้องช่วยให้เด็กสามารถทำโจทย์ปัญหาได้เองอย่างรวดเร็ว ข้อความตอนใดที่ไม่เกี่ยวกับการคิดเลขข้อนั้นก็ตัดออก เลือกเอาแต่ข้อความ

ที่จะนำมาคำนวณเท่านั้น ถ้าครูฝึกให้เด็กเชื่อมั่นในการทำงาน สามารถแยกแยะทำความเข้าใจโจทย์เป็นตอน ๆ และหากำตอบได้ด้วยตนเองแล้ว เด็กก็จะมีทัศนคติที่ดีต่อการคิดคำนวณโจทย์ปัญหา

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตน์วงศ์ (โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตน์วงศ์ 2520 : 15) ให้ความเห็นว่า การสอนโจทย์ปัญหา จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสอนให้เด็กไปตามลำดับขั้น คือ

1. สอนจากปัญหาจริงที่เด็กประสบอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน เพื่อให้สอดคล้องกันระหว่างบทเรียนกับปัญหารอบตัวเด็ก
2. ให้เด็กได้อภิปราย แสดงความคิดเห็นในโจทย์ปัญหาต่าง ๆ แล้วแปลงเป็นประโยคคณิตศาสตร์
3. ไม่จำกัดวิธีคิดคำนวณของเด็ก แต่ครูแนะวิธีที่รวดเร็ว และดีที่สุด
4. ให้เด็กแสดงเหตุผลต่าง ๆ ก่อน แล้วจึงสรุปเป็นหลักเกณฑ์ หรือที่เรียกว่า วิธีอุปมาน (Inductive)
5. ให้เด็กรู้จักการตรวจสอบด้วยตนเอง ไม่ว่าคำตอบที่คิดออกมาได้นั้นเป็นอย่างไร ให้เด็กรู้จักทำกลับจากคำตอบกลับมา เพื่อพิสูจน์ว่า คำตอบนั้นถูกต้องหรือไม่
6. หลังจากเด็กเข้าใจดีแล้ว จึงให้เด็กได้ฝึกหัดเพื่อความแม่นยำ
7. จากความรู้ต่าง ๆ ที่เด็กได้เรียนแล้ว หาทางส่งเสริมให้เด็กนำเอาความรู้ และหลักเกณฑ์นั้นไปใช้ที่เรียนว่า วิธีอนุมาน (Deductive)

จอห์นเอฟ เลอบลันซ์ (John F. Le Blance, 1977 : 17 - 25) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน คือ

1. การเข้าใจปัญหา ในการที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหา ครูควรจะถามให้นักเรียนหาว่า อะไรคือข้อมูล หรือเงื่อนไขที่นำมา และในที่สุดเขาต้องบอกได้ว่า ปัญหาถามอะไร

2. ในขั้นนี้ครูควรจะอภิปรายกลวิธีซึ่งจะใช้ในการแก้ปัญหาและครูควรจะเสนอแนะ และวิธีที่เป็นไปได้ให้นักเรียนดู จากนั้นให้นักเรียนตัดสินใจเลือกเอากลวิธีใดวิธีหนึ่งเอง

3. ลงมือแก้ปัญหา ขั้นนี้กลวิธีคิดเอาไว้ในขั้นที่ 2 ถูกนำออกมาใช้ในบางครั้งอีกครั้งหนึ่ง

4. ทบทวนปัญหาและคำตอบกล่าวได้ว่า ในการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้น ขั้นนี้เป็นขั้นที่มีความสำคัญมากที่สุด ขั้นนี้แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ ลักษณะแรกเป็นการมองขั้นตอนต่าง ๆ ย้อนกลับ และลักษณะที่สอง เป็นการขยายสถานการณ์ของปัญหาเพื่อจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาคต่อไป

การสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนเป็นบุคคลสำคัญยิ่งที่จะทำให้เด็กได้พัฒนาความคิดในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้เด็กคิดเป็น สิ่งสำคัญและจำเป็นจะต้องมีในการแก้โจทย์ปัญหาคือ การมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา มีความเข้าใจ มีความคิดรวบยอด และทักษะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น การมีความสามารถในการอ่าน ตลอดจนการแปลงโจทย์ปัญหามาเป็นประโยคสัญลักษณ์ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้องเป็นผู้ฝึกเพื่อให้เด็กเกิดทักษะ จะได้นำความรู้เหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาและวิธีสอนโจทย์ปัญหา

5.1 งานวิจัยในประเทศ

ดวงเดือน อ่อนนวม และบุหงา วัฒนะ (ดวงเดือน อ่อนนวม 2514 : 45 บุหงา วัฒนะ 2515 : 28) ได้เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ กับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ โดยทำการวิจัยต่อเนื่องกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง และปีที่สาม ของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา ใช้แบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวน ทดสอบนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเพื่อแยกเป็นกลุ่มทดลอง 142 คน เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ เลือกครูผู้สอนกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง

โดยคำนึงถึงความเหมือนกันในเรื่อง เพศ วุฒิ ทางครูและประสบการณ์ ผลการวิจัยที่สอดคล้องตรงกันอยู่ข้อหนึ่งว่า นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่

มนูญ อรุณไพโรจน์ (มนูญ อรุณไพโรจน์ 2517 : 82 - 84) ได้สำรวจแบบโจทยปัญหาที่ยากสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ โดยสร้างแบบทดสอบซึ่งเป็นโจทยปัญหาจำนวน 66 ข้อ ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนจากโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร เขตปทุมวัน จำนวน 370 คน ผลการวิจัยพบว่า โจทยปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยากสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ มีทั้งหมด 18 แบบ โดยถือเกณฑ์ว่า โจทยปัญหาข้อที่ยากคือ ข้อสอบที่นักเรียนตอบถูกต่ำกว่าร้อยละ 80

ประสิทธิ์ กิจจนศิริ (ประสิทธิ์ กิจจนศิริ 2520 : 54 - 57) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์แผนใหม่ของครูผู้สอนในระดับประถมศึกษา ปรากฏว่ามีผลของการวิจัยที่น่าสนใจข้อหนึ่งคือ ครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษายังไม่มี ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์แผนใหม่

สุนนมาศ สันโคษ (สุนนมาศ สันโคษ 2520 : 53 - 56) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจโจทยปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบชุดหนึ่ง และนำไปทดสอบกับนักเรียน 280 คน จากโรงเรียนกลุ่มหนึ่ง กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 7 โรงเรียน ซึ่งผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนมีความเข้าใจโจทยปัญหาเกี่ยวกับวิธีลบ และวิธีบวกมากกว่า โจทยปัญหาที่ต้องใช้วิธีคูณหรือหาร เพื่อหาคำตอบและศัพท์คณิตศาสตร์ ที่ใช้ในการแก้โจทยปัญหา ซึ่งสาเหตุที่นักเรียนแก้โจทยปัญหาไม่ได้นั้น อาจจะเนื่องมาจากการขาดการฝึกฝนในการแก้โจทยปัญหาหลาย ๆ แบบ ความบกพร่องในการอ่านของนักเรียน ซึ่งทำให้นักเรียนไม่สามารถตีความในโจทยปัญหาได้ถูกต้อง และสาเหตุที่สำคัญคือ ครูยังไม่เข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง

วรรณดี วรรณศิลป์ (วรรณดี วรรณศิลป์ 2523 : 58) ได้วิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่สอง ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลการทดสอบค่าที่พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

มอร์ตัน (Morton. 1938 : 455 - 458) ศึกษาถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จในการแก้ปัญหาโดยมีองค์ประกอบที่นำมาศึกษาได้แก่ ทักษะการบวก ลบ คูณ หาร ปรากฏว่า ค่าสหสัมพันธ์มีค่าถึง .70 แสดงว่า ทักษะในการบวก ลบ คูณ หาร มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหา

จอห์นสัน (Johnson. 1944 : 97 - 110) ศึกษาเรื่องผลของการสอนคำศัพท์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้บทเรียนโปรแกรมการสอนที่ประกอบด้วยเรื่อง ทศนิยม ร้อยละ การวัด และกราฟ สรุปผลได้ว่า

1. การใช้อุปกรณ์ช่วยสอนคำศัพท์ ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจศัพท์ต่าง ๆ ได้ดีขึ้น และช่วยนำไปสู่การแก้โจทย์ปัญหาที่ต้องใช้คำศัพท์เหล่านี้ได้ดี
2. การที่จะให้การเรียนรู้คงอยู่ได้นาน จำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์การสอนอย่างเสมอ

ชาฟฟ์ (Schaff. 1946 : 494 - 497) ได้ศึกษาวิธีสอนของครูในเรื่องการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์พบว่า สาเหตุของความบกพร่องเกี่ยวกับสิ่งเหล่านี้คือ

1. ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน
2. ความเข้าใจในฟังก์ชัน ความหมายของคำ และสัญลักษณ์ในคณิตศาสตร์
3. ความสามารถในการมองเห็นสิ่งที่ต้องการหา
4. ความสามารถในการวิเคราะห์ขั้นต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา
5. ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้า

6. ความสามารถในการแยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง
ในปัญหานั้น ๆ

7. นิสัยการตรวจสอบคำตอบที่ได้

ซาร์อานี (Saarni. 1973 : 338 - 345) ได้ศึกษา
กลุ่มตัวอย่างที่เป็นวัยรุ่นพบว่า เด็กที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของ เพียเจต์
ถึงขั้นปฏิบัติการนามธรรม (stage of formal) มีนัยสำคัญในการทำนายนงานการแก้
ปัญหาและในการแก้ปัญหานั้น จะต้องคิดค้นหาวิธีที่จะแก้ปัญหานั้น ๆ ให้ลุล่วงไปด้วยดี
ซึ่งจะต้องมีการคิดและจัดระเบียบวิธีการเป็นไปตามลำดับขั้น งานการแก้ปัญหานั้นจึงจะ
สำเร็จลุล่วงด้วยดี ดังนั้นการแก้ปัญหาก็ก็จะต้องอาศัยความสามารถทางสติปัญญามาช่วย

มูราสกี (Muraski. 1979 : 4104 - A) ได้ทำการ
ศึกษาผลของการสอนอ่านในทางคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหากลุ่มตัวอย่าง
เป็นนักเรียนเกรดหก ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมอย่างละ 13 คน กลุ่ม
ทดลองจะได้รับการสอนอ่านในทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด 3 บทเรียน แต่ละบทเรียนจะแบ่ง
ออกเป็น 5 เรื่อง ใช้เวลา 5 สัปดาห์ ต่อจากนั้นวัดความสามารถในการแก้ปัญหากลุ่ม
ควบคุมและกลุ่มทดลอง ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลอง มีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่ากลุ่ม
ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .005

จากผลงานวิจัยสรุปได้ว่า สิ่งที่มีความสำคัญยิ่งในการสอนโจทย์ปัญหา คือ วิธี
สอนของครู ครูผู้สอนมีบทบาทที่สำคัญในการสอนให้เด็กมีความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจน
การนำไปใช้ หากครูไม่มีความเข้าใจในกระบวนการที่เป็นระบบจะทำให้เด็กนักเรียนเกิด
ความสับสน ไม่สามารถสังเกตความแตกต่างของขั้นตอนในการทำโจทย์ปัญหาแต่ละวิธีได้
นักเรียนไม่เกิดความคิดรวบยอดในวิธีการของการทำโจทย์ปัญหา ดังนั้นวิธีการสอนจึงมี
ความสำคัญยิ่งในการสอน ครูจึงจำเป็นต้องมีวิธีสอนที่ทำให้เด็กเกิดความคิดรวบยอด
มีกระบวนการสอนที่เป็นระบบ ตลอดจนมีความรู้ ความเข้าใจในจุดมุ่งหมายของการสอน
คณิตศาสตร์ จึงจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุรชัย ขวัญเมือง (สุรชัย ขวัญเมือง 2522 : 232) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ที่ได้รับจากการสอนหรือ ทักษะที่ได้พัฒนาขึ้นมาตามลำดับขั้นในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วในสถานศึกษา และการที่ครูจะทราบว่า เด็กได้มีความรู้ หรือทักษะในวิชาต่าง ๆ เพิ่มขึ้นเพียงใด ก็จำเป็นที่จะต้องอาศัยเครื่องมือในการวัดผลการเรียนเข้ามาช่วย สำหรับเครื่องมือที่สามารถใช้ได้ง่ายและสะดวกที่สุดได้แก่ การทดสอบ ซึ่งเราอาจทดสอบโดยการให้แบบทดสอบ หรือทดสอบทางด้านการปฏิบัติ

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การตรวจสอบว่า นักเรียนได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้แล้วเพียงใด ทั้งนี้ยกเว้นในด้านการกาย อารมณ์ สังคม และการปรับตัว นอกจากนี้แล้ว ยังหมายรวมถึงการประเมินผลสำเร็จต่าง ๆ ทั้งที่เป็นการวัด โดยใช้แบบทดสอบแบบให้ปฏิบัติการ และแบบที่ไม่ใช่แบบทดสอบด้วย จุดมุ่งหมายปลายทางของการวัดดังกล่าวนี้ ก็เพื่อที่จะตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนภายหลังจากเรียนไปแล้ว ฉะนั้นเราจะเห็นได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขอบเขตกว้างขวาง และสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับจุดมุ่งหมายทางการศึกษา ถ้าตั้งจุดมุ่งหมายให้เห็นชัดเจน ก็จะทำให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในตัวเด็กก้าวหน้ามีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ชวาล แพรัตกุล (ชวาล แพรัตกุล 2509 : 19) ได้กล่าวถึงการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่า เป็นวิชาการอย่างหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างให้การเรียนรู้นับมากขึ้นไว้ว่า การทดสอบเป็นกระบวนการของการวัดอันได้มาซึ่งจำนวนหรือ ปริมาณเพื่อจะนำไปสู่การประเมินค่า เพื่อกำหนดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ของการศึกษาว่า ทั้งครูและเด็กต่างได้รับผลจากการสอนการเรียนมากน้อยปานใด ฝ่ายเด็กจะได้ทราบว่า ตัวเองมีคุณภาพเด่น ค้อยอะไร จะได้ปรับปรุงตัวให้ดียิ่งขึ้น ส่วนครูจะได้ทราบการสอนหลักสูตร บทเรียน สมควรปรับปรุงอะไรบ้าง

ฉนวน สายยศ (ฉนวน สายยศ 2518 : 26 - 27) ได้กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ว่า เป็นแบบสอบถามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ที่นิยมสร้างเพื่อวัดทักษะ วัดความรู้ การแก้ปัญหา และวัดคามโนภาพ หรือเหตุผลทางคณิตศาสตร์

ดังนั้น สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบความรู้ของนักเรียนในสิ่งที่เรียนไปแล้วว่า ได้บรรลุถึงจุดหมายที่ครูตั้งไว้หรือไม่ เพื่อจะได้มีการปรับปรุงทั้งในด้านการเรียนและการสอน เพราะหากว่า เด็กยังไม่บรรลุถึงเป้าหมายแล้วครูผู้สอนย่อมจะต้องมีการปรับปรุงการสอนของครู เพื่อให้เด็กเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน จนสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาในข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอบกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.1 งานวิจัยในประเทศ

จินนาคา สัตบุศ (จินนาคา สัตบุศ 2521 : 54) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์เรื่อง การหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สองที่มีและไม่มี การสอบย่อย ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 ค่าในการ สอบซ่อมเสริมข้อบกพร่องทางการเรียนตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมควยบทเรียนโมกุล แล้วสอบย่อยท้ายบทเรียน ทำให้นักเรียนทำได้นถึงเกณฑ์ร้อยละ 80 สูงกว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งซ่อมเสริมโดยไม่คำนึงถึงข้อบกพร่องตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและสอบย่อยท้ายบทเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ 2521 : 56) ได้ศึกษาการเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ ที่เรียนหลักสูตร สสวท. ผลการวิจัยพบว่า การเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์กับผลการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่เป็นเหตุและผลต่อกัน และความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้และการคิดกับพฤติกรรมทางานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าค่อนข้างต่ำ

สมบุรณ์ สีนถาวร (สมบุรณ์ สีนถาวร 2521 : 44) ศึกษาผลการทำแบบฝึกหัดการทดสอบย่อย และการสอนสิ่งที่บกพร่องที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปรากฏว่า วิธีสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะในการทำแบบฝึกหัด วิธีสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีสอนที่สอนสิ่งที่บกพร่องทางทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดลองสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการดำเนินการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนวิธีการสอนสิ่งที่มีการทดสอบย่อย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนที่นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด และสูงกว่า วิธีการสอนสิ่งที่บกพร่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และวิธีการสอนสิ่งที่บกพร่องทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิชิต แสงลอย (พิชิต แสงลอย 2522 : 41) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบสสวท. กับแบบสืบสวนสอบสวนตามขั้น สน-ส-อ-ท-ค (ดังกับแนวทาง-สังเกต-อธิบาย-ทำนาย-ควบคุม) ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่สอง ปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบสืบสวนสอบสวนตามขั้นของ สน-ส-อ-ท-ค กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบสสวท. มีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปราโมทย์ จันทรเรือง (ปราโมทย์ จันทรเรือง 2526 : 76) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเรื่อง การชั่ง ตวง วัด โดยใช้เกม บทบาทสมมติ และวิธีสอนปกติตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของสสวท. ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เกม บทบาทสมมติประกอบการสอนและการสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของสสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่ละคู่พบว่า การใช้เกมประกอบการสอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การชั่ง ตวง วัด สูงกว่าการสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนคู่อื่นไม่พบความแตกต่าง

จารุณี เชียงเห็น (จารุณี เชียงเห็น 2524 : 34) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า เมื่อสอนโดยแยกกลุ่มตามความสามารถกับไม่แยกกลุ่มตามความสามารถ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยแยกกลุ่มตามความสามารถ กับไม่แยกกลุ่มตามความสามารถมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เศษส่วนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิจิต สุรัตน์เรืองชัย (วิจิต สุรัตน์เรืองชัย 2527 : 49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ที่เรียนเรื่อง การบวก และการลบ เลขสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกินห้า โดยใช้เกมประกอบการสอนในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ชั้นสอน และชั้นสรุป ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสามกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ 2527 : 53) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ และการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า ด้วยวิธีสอนแบบ มศว. กับวิธีสอนแบบสสวท. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอน มศว. กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วันทนา นิยมจันทร์ (วันทนา นิยมจันทร์ 2528 : 66) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ โดยวิธีสอนที่ใช้สถานการณ์จำลอง กับวิธีสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนที่ใช้สถานการณ์จำลอง กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 71) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง ด้วยวิธีสอนแบบสสวท. กับวิธีสอนแบบวรณี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสสวท. กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบวรณี มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ (วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ 2528 : 77) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ด้วยวิธีสอนแบบสสวท. กับวิธีสอนแบบวรณี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสสวท. กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบวรณี มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมพร คอกล่าเจียก (สมพร คอกล่าเจียก 2529 : 58) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง ด้วยวิธีสอนแบบสสวท. กับวิธีสอนแบบวรณี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสสวท. กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบวรณี มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สมคิด เคชคง (สมคิด เคชคง 2528 : 59) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ด้วยวิธีสอนแบบสสวท. กับวิธีสอนแบบวรณี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสสวท. กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบวรณี มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เครเมอร์ (Kramer. 1959 : 258 - 263) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเลขคณิตของนักเรียนอเมริกา และเนเธอร์แลนด์ ชั้นปีที่ห้า และชั้นปีที่หก เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอน คือ แบบทดสอบที่เป็นโจทย์ปัญหา และแบบทดสอบที่ใช้วัดความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด และกระบวนการต่าง ๆ ในเลขคณิต ผลปรากฏว่า เด็กนักเรียนชั้นปีที่ห้าและปีที่หกของเนเธอร์แลนด์ มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาเลขคณิตสูงกว่าเด็กนักเรียนชั้นปีที่ห้าและปีที่หกของอเมริกา ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 ทั้งนี้เครเมอร์ได้สรุปว่า อาจจะเป็นเพราะปรัชญาการศึกษาและจุดมุ่งหมายในการสอนของโครงการศึกษาทั้งสองชาติแตกต่างกัน กล่าวคือ ของอเมริกา เน้นในค่านิยมศึกษา ส่วนของเนเธอร์แลนด์ เน้นในค่านิถนา การเขียน และเลขคณิต

วินรอต (Wynorth. 1970 : 942 - 943) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมกับเด็กอนุบาล โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกสอนโดยใช้เกม กลุ่มที่สองสอนตามปกติ ผลปรากฏว่า ทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือกลุ่มที่สอนโดยใช้เกมประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามปกติ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ คินเคด (Kincaid. 1977 : 4194 - A) ซึ่งได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการแนะนำให้เกมที่บ้านโดยมีผู้ปกครองดูแล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับสองจากโรงเรียนทางตอนใต้ของรัฐโอไฮโอ จำนวนสองโรงเรียน และผู้ปกครองที่สมัครใจจำนวน 35 คน ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเล่นเกมที่บ้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนปัญหาคณิตศาสตร์ โดยไม่ได้เล่นเกมที่บ้าน และสอดคล้องกับ แซมมาเรลลีและบัลตัน (สมพล ชูบุชา 2524 : 39 อ้างอิงมาจาก Zammarelli and Bulton. 1980 : 75) ที่ได้ทำการศึกษาการใช้เกมประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอายุ 10 - 12 ปี เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ให้กลุ่มทดลองเล่นเกมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ กลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่เล่นเกม ผลการศึกษาปรากฏว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิลเลียม (William. 1971 : 841-A) ได้ทำการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์นิสิตปีที่หนึ่งด้วยวิธีสอนสองวิธี เพื่อต้องการดูว่า การเรียนเพื่อรู้แจ้งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นอย่างไรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนิสิตปีที่หนึ่งของมหาวิทยาลัยในแอองการา จำนวน 118 คน ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในการสอนครั้งนี้ ใช้ครูสอนสองคน ทั้งวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งและสอนแบบธรรมดา ผลการวิจัยสรุปว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่า ความแตกต่างระหว่างกลุ่มจะมากขึ้นเรื่อย ๆ ตั้งแต่เนื้อหาตอนต้นถึงเนื้อหาตอนสุดท้าย

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบต่าง ๆ และโดยการใช้สื่อการเรียนที่เหมาะสม กับเนื้อหา และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมทั้งองค์ประกอบต่าง ๆ แล้วจะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าการสอนโดยวิธีสอนปกติ และมีงานวิจัยบางเรื่องที่ใช้วิธีสอนเดียวกัน แต่แตกต่างกันที่เนื้อหา พบว่า ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น จึงควรที่จะทำการวิจัยในเนื้อหาที่แตกต่างกันออกไปอีก เพื่อศึกษาว่า วิธีสอนนั้น สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นจริงหรือไม่

3. งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอนกับจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ 2527 : 55) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณและการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า ด้วยวิธีสอนแบบผสม. กับวิธีสอนแบบสสวท. กับเกณฑ์ 60% ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนผสม. ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 71) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง ด้วยวิธีสอนแบบสสวท. กับวิธีสอนของวรณี กับเกณฑ์ 66% ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสสวท. กับวิธีสอนแบบวรณี ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

วันทนา นิยมจันทร์ (วันทนา นิยมจันทร์ 2528 : 66) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ โดยวิธีสอนที่ใช้สถานการณ์จำลอง กับวิธีแบบปกติ กับเกณฑ์ 51.06% ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนที่ใช้สถานการณ์จำลอง กับวิธีสอนแบบปกติ ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ (วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ 2528 : 77) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ด้วยวิธีสอนแบบสสวท. กับวิธีสอนแบบวรณี กับเกณฑ์ 64% ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสสวท. กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สมพร คอกกล้าเจียก (สมพร คอกกล้าเจียก 2529 : 58) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง ด้วยวิธีสอนแบบสสวท. กับวิธีสอนแบบวรณี กับเกณฑ์ 66% ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสสวท. กับวิธีสอนแบบวรณี ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สมคิด เกษคง (สมคิด เกษคง 2528 : 59) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ด้วยวิธีสอนแบบสสวท. กับวิธีสอนแบบวรณี กับเกณฑ์ 80% ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสสวท. กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบวรณี ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิจัยเหล่านี้ จะเห็นได้ว่า เกณฑ์ที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาและวิธีสอน เนื้อหาที่ต้องอาศัยทักษะการคำนวณมาประยุกต์ใช้ การกำหนดเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะต่ำ และเนื้อหาที่เป็นทักษะพื้นฐานการคำนวณ การกำหนดเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะสูง เป็นที่น่าสังเกตว่า ผลงานวิจัยเกี่ยวกับจำนวนนักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้จะเห็นว่า วิธีสอนที่ต่างกัน ไม่สามารถทำให้จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงไม่สามารถสรุปได้ว่า วิธีสอนใดวิธีสอนหนึ่ง จะทำให้จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนหนึ่ง และถ้าเนื้อหาที่แตกต่างกันอาจทำให้จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาวิธีสอนสองวิธีในเนื้อหาเรื่อง บทประยุกต์ เพื่อจะรู้ว่า วิธีสอนใดจะทำให้จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

การเรียนรู้คือ กระบวนการสร้าง เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและการจำ คือ การรักษาไว้ซึ่งผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง (ชัยพร วิชาวุธ 2515 : 65)

ความคงทนในการจำ (Retention) คือการคงไว้ซึ่งผลการเรียน หรือความสามารถที่จะระลึกได้ ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียน หรือเคยมีประสบการณ์การเรียนรู้มาแล้วหลังจากที่ได้ทิ้งระยะเวลาหนึ่ง (Adam. 1976 : 9)

การที่จะจดจำสิ่งที่เรียนมามากน้อยเพียงไร ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ กาเบ (Gagne'. 1974 : 27 - 46) ได้อธิบายขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจำไว้ดังนี้คือ

1. การจูงใจ (Motivation phase) เป็นการชักจูงให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้
2. ทำความเข้าใจ (Apprehending phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า
3. การเรียนรู้ ประมวลสิ่งที่เรียนรู้ไว้เป็นความจำ (Acquisition phase) ขั้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่ขึ้น
4. ความสามารถในการสะสมสิ่งเร้าเก็บไว้ในความจำ (Retention phase) ขั้นนี้เป็นการนำสิ่งที่เรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนของความจำเป็นช่วงเวลาหนึ่ง
5. การรื้อฟื้น (Recall phase) ขั้นนี้เป็นการนำเอาสิ่งที่เรียนไปแล้วและเก็บเอาไว้แล้ว ออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้
6. การสรุปหลักการ (Generalization phase) ขั้นนี้เป็นความสามารถใช้สิ่งที่เรียนรู้แล้วไปประยุกต์กับสิ่งเร้าใหม่ที่ประสบ
7. การลงมือปฏิบัติ (Performance phase) เป็นการแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเรียนรู้

8. การสร้างผลย้อนกลับ (Feed back phase) ขั้นนี้ให้ผู้เรียนได้รับทราบผลการเรียนรู้

ถ้าขั้นการทำความเข้าใจและการเรียนรู้ไม่ดี ขั้นการจำก็จะลดลง หรือจำไม่ได้เลย

ระยะของการจำ แบ่งออกเป็น 4 ระบบคือ

1. การเรียนรู้ (Learning)
2. การทรงจำ (Retening)
3. การรู้จักจำได้ (Recognition)
4. การระลึกนึกได้ (Recall)

ความจำมี 2 ประเภท คือ

1. ความจำระยะสั้น (Short-term memory)
2. ความจำระยะยาว (Long-term memory)

ซึ่ง แอทกินสัน และชิฟฟริน (เสาวเกียรติ คุณาวธนาวุฒิ 2527 : 14 อ้างอิงมาจาก Atkinson and Shiffrin. 1968) รวมความจำ 2 ประเภทนี้เรียกว่า "ทฤษฎีความจำ 2 กระบวนการ (Two process theory of memory) สรุปได้ดังนี้

1. ความจำระยะสั้นเป็นความจำชั่วคราว
2. สิ่งที่เราไว้ในความจำระยะสั้นต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลา มิฉะนั้นความจำนั้นจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว
3. จำนวนสิ่งของที่ได้รับการทบทวนครั้งหนึ่ง ๆ ในความจำระยะสั้นมีจำนวนจำกัด จะทบทวนได้เพียง 5 - 9 สิ่ง ในขณะเดียวกัน
4. สิ่งใดก็ตาม ถ้าอยู่ในความจำระยะสั้นถึงนานเท่าใด ก็จะมีโอกาสฝังตัวอยู่ในความจำระยะยาวกับสิ่งที่ต้องการจำ
5. การฝังตัวในความจำระยะยาว เป็นกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่มีอยู่ในความจำระยะยาวกับสิ่งที่ต้องการจำ

บาร์ตเลตต์ (ชัยพร วิชาวุธ 2525 : 291 อ้างอิงมาจาก Bartlett. 1967 : 63 - 94) กล่าวว่า ความจำระยะยาว เป็นความจำที่มีคุณค่าอย่างยิ่ง เป็นความหมาย หรือความเข้าใจในสิ่งที่คนรู้สึก เป็นการตีความซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม ความสนใจและความเชื่อของแต่ละคน สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำอาจสรุปได้ 2 ประการ ประการแรกได้แก่ ลักษณะของความต่อเนื่อง หรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สองได้แก่ การทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ

ชัยพร วิชาวุธ (ชัยพร วิชาวุธ 2520 : 118) กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้คืออยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น ช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาว หรือความคงทนในการจำในเวลาประมาณ 14 วัน หลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านไปแล้ว

การที่จะช่วยให้เกิดความจำระยะยาวแก่ผู้เรียนได้คือนั้น เอนกกุล กริแสง (เอนกกุล กริแสง 2522 : 98 - 109) ได้เสนอแนะให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

1. จัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaningfulness) เช่น
 - 1.1 การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Mediation)
 - 1.2 การจัดเป็นระบบไว้วางหน้า (Advance organization)
 - 1.3 การจัดเป็นลำดับขั้น (Hierachial structure)
 - 1.4 การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่ (Organization)
2. การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ (Mathemagnic) ทำได้ดังนี้
 - 2.1 การนึกถึงสิ่งที่เรียนในขณะที่ฝึกฝนอยู่ (Recall during practices)
 - 2.2 การเรียนเพิ่ม (Overlearning)
 - 2.3 การทบทวนบทเรียน (Periodic reviews)
 - 2.4 การจำอย่างมีหลักเกณฑ์ (Logical memory)

2.5 การท่องจำ (Recitation)

2.6 การใช้จินตนาการ (Imagery)

การทำให้นักเรียนเกิดความจำระยะยาวได้ดี ทำได้โดยการจัดบทเรียนให้มีความหมาย นั้นเป็นการจัดบทเรียนให้มีระเบียบเป็นหมวดหมู่ พยายามเชื่อมโยงความสัมพันธ์ เพื่อให้ นักเรียนจำบทเรียนได้ง่ายเข้า และนานขึ้น การสอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม การสอน จากง่ายไปหายาก หรือสอนโดยการจัดสถานการณ์ต่าง ๆ ขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาส ทำกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนการนำจิตวิทยาเข้ามาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้เด็ก ได้เกิดความรู้ ความเข้าใจ แล้วเด็กก็สามารถจดจำในสิ่งที่เรียนไปได้อย่างดี อันจะนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่าง คล่องแคล่ว ดังนั้นความคงทนในการจำ หรือความคงทนในการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งที่ควร ส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับเด็ก เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และการนำไปใช้ให้ เกิดประโยชน์เป็นอย่างยิ่ง

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

ปรีชา จันทรลธิเวช (ปรีชา จันทรลธิเวช 2522 : 68) ได้ศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ ของนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่หนึ่งที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีเกม และไม่มีเกมประกอบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์และ ความคงทนในการจำของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

พีระพล ศิริวงศ์ (พีระพล ศิริวงศ์ 2525 : 43) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ความสามารถในการสรุปครอบคลุมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำเรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สาม จากการสอนที่ให้ตัวอย่างแตกต่างกัน สองแบบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พยนต์ แสงเคซ (พยนต์ แสงเคซ 2525 : 69) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และ ความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้น ประถมศึกษาปีที่ห้า ด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหา กับแบบศูนย์การเรียน ผลปรากฏว่า ความ

คงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาสูงกว่าความคงทนในการเรียนรู้ที่สอนแบบศูนย์การเรียน

ฉวีวรรณ จินคาพล (ฉวีวรรณ จินคาพล 2525 : 71) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความเข้าใจ ความหมายของคำนามและความคงทนในการจำ โดยการใช้รูปภาพ การเล่นเกม และใช้ปริศนาคำทาย ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความเข้าใจความหมายของคำนามและความคงทนในการจำของผู้เรียน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ 2527 : 56) ได้ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณและการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า ด้วยวิธีสอนแบบ มศว. กับวิธีสอนแบบสสวท. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอน มศว. มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ (วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ 2528 : 75) ได้ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่งด้วยวิธีสอนแบบวรรณิ กับวิธีสอนแบบสสวท. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบวรรณิ มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วันทนา นิยมจันทร์ (วันทนา นิยมจันทร์ 2528 : 61) ได้ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยวิธีสอนที่ใช้สถานการณ์จำลองกับวิธีสอนปกติ ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองกับนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนปกติ มีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 71) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สองที่เรียนโดยวิธีสอนของสสวท. และวิธีสอนของวรรณิ ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการ

สอนโดยวิธีสอนของสสวท. และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี มีความ
 คงทนในการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมคิด เคชคง (สมคิด เคชคง 2529 : 59) ได้ศึกษาความคงทนในการ
 เรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ที่เรียนโดย
 วิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของวรณี ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการ
 การสอนโดยวิธีสอนของสสวท. และนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี
 มีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมพร คอกล่ำเจียก (สมพร คอกล่ำเจียก 2529 : 59) ได้ศึกษาความ
 คงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง
 โดยวิธีสอนของสสวท. กับวิธีสอนของวรณี ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับ
 การสอนโดยวิธีสอนของสสวท. กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี มีความ
 คงทนในการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลงานวิจัยเหล่านี้ จะเห็นได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้มีผลขึ้นอยู่กับวิธี
 สอน กิจกรรมการเรียนที่นักเรียนได้ปฏิบัติ ไม่ว่านักเรียนจะได้รับการสอนด้วยวิธีสอนด้วย
 วิธีใด ถ้านักเรียนได้เรียนรู้ด้วยความเข้าใจ เขาย่อมมีความคงทนในการเรียนรู้ที่ดีด้วย

3. งานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีสอนกับจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้

จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ 2527 : 53) ได้ศึกษา
 ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณและการหารเศษส่วน ของนักเรียน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า ด้วยวิธีสอนแบบมศว. กับวิธีสอนแบบสสวท. กับเกณฑ์ 60% ผล
 การวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบมศว. กับนักเรียนที่ได้รับการสอน
 โดยวิธีสอนแบบสสวท. ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
 ทางสถิติที่ระดับ .05

วันทนา นิยมจันทร์ (วันทนา นิยมจันทร์ 2528 : 66) ได้ศึกษาความ
 คงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่

ด้วยวิธีสอนที่ใช้สถานการณ์จำลอง กับวิธีสอนแบบปกติ กับเกณฑ์ 51.06% ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนที่ใช้สถานการณ์จำลอง กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีแบบปกติ ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 74) ได้ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง ด้วยวิธีสอนแบบสสวท. กับวิธีสอนแบบวรรณิ กับเกณฑ์ 66% ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสสวท. กับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวรรณิ ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ (วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ 2528 : 76) ได้ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ด้วยวิธีสอนแบบสสวท. กับวิธีสอนแบบวรรณิ กับเกณฑ์ 64% ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสสวท. กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบวรรณิ ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมพร คอกลำเจียก (สมพร คอกลำเจียก 2529 : 62) ได้ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง ด้วยวิธีสอนแบบสสวท. กับวิธีสอนแบบวรรณิ กับเกณฑ์ 66% ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสสวท. กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณิ ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมคิด เกษคง (สมคิด เกษคง 2529 : 62) ได้ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ด้วยวิธีสอนแบบสสวท. กับวิธีสอนแบบวรรณิ กับเกณฑ์ 80% ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบสสวท. กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบวรรณิ ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยเหล่านี้ จะเห็นได้ว่า เกณฑ์มีความสัมพันธ์กับวิธีสอนและเนื้อหาวิชาที่ต้องอาศัยทักษะทางการคำนวณมาประยุกต์ใช้ นักเรียนจะต้องมีทักษะพื้นฐานทางการคำนวณที่ ซึ่งยอมรับกับวิธีสอน ถ้านักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ เขาย่อมมีความคงทนในการเรียนรู้ดีและยอมรับผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ได้สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยขาดความเข้าใจ ดังนั้น วิธีสอนที่ต่างกันย่อมทำให้จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวัณ และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. มีจำนวนแตกต่างกัน

2. นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวัณ และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. มีจำนวนแตกต่างกัน

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวัณ และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์แตกต่างกัน

4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวัณ และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. มีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยกำหนดเป็นลำดับขั้นดังนี้

1. ประชากร
2. กลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
5. แบบแผนและการดำเนินการทดลอง
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2528 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก คือ โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม จำนวน 7 ห้องเรียน มีนักเรียนรวมทั้งสิ้น 245 คน โดยมีเหตุผลในการเลือกโรงเรียนดังนี้

1. เป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารและคณะครูในโรงเรียนให้ความร่วมมือสนับสนุนและเห็นความสำคัญของการวิจัยครั้งนี้
2. เป็นโรงเรียนที่เปิดทำการสอนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เป็นโรงเรียนประถมศึกษาที่สอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 มาตามลำดับตั้งแต่เริ่มใช้หลักสูตร

4. เป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2528 มากกว่า 90 คน
5. เป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารและคณะครูในโรงเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะให้การศึกษาแก่นักเรียนอย่างจริงจัง มีการปรับปรุงการเรียนการสอนอยู่เสมอ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2528 โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม ตั้งกักสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 31 คน ซึ่งแต่ละห้องเรียนจัดแบบคละ คือ มีการจัดลำดับคะแนนการเรียนของนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อนเท่า ๆ กัน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 2 ห้องเรียน มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. สุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยสุ่มห้องเรียน 3 ห้องเรียน จากจำนวนทั้งหมด 7 ห้องเรียน โดยวิธีจับสลาก
2. สุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลาก เพื่อให้ได้กลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน
3. สุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลากอีกครั้งหนึ่งเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มควบคุมที่ 1 และห้องเรียนที่เหลือเป็นกลุ่มควบคุมที่ 2
4. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองได้คัดเลือกเฉพาะนักเรียนที่ผ่านกระบวนการทุกขั้นตอน ส่วนนักเรียนที่ไม่ผ่านขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งจะถูกคัดออกไป ทำให้เหลือนักเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เพียงกลุ่มละ 31 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามวิธีสอนของวรวรรณ
2. แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามกิจกรรมในคู่มือครูของสสวท.
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 4

4. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามวิธีสอนของวรวรรณ (วรวรรณ โสมประยูร)

1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ 2525 : 140 - 145) และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ตลอดจนหนังสือแบบเรียนที่เกี่ยวข้อง

- 1.2 เลือกเนื้อหาที่นำมาใช้ทดลองสอนครั้งนี้ ได้แก่ เรื่อง บทประยุกต์

1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาเรื่อง บทประยุกต์ จากคู่มือครูการสอนคณิตศาสตร์ออกเป็นพฤติกรรมย่อยและแบ่งเนื้อหาออกเป็น

- 1.3.1 ทบทวนเศษส่วน - เศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อย

- 1.3.2 เศษส่วนและร้อยละ

- 1.3.2.1 ความหมายของร้อยละ

- 1.3.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนที่มีส่วนเป็น

ร้อยกับร้อยละ

- 1.3.3 โจทย์ปัญหาร้อยละ

- 1.3.4 โจทย์ปัญหาคำนวณหาระคน

- 1.4 เขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย ให้สัมพันธ์กับเนื้อหา

แต่ละตอน

1.5 เขียนแผนการสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย

1.6 นำแผนการสอนที่เขียนขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตร
ตรวจเพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.7 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่สี่ โรงเรียนวัดคุยม่วง สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางระกำ
จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 15 คน เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้จัดกิจกรรม สื่อ
การสอนและปริมาณเนื้อหาที่นำมาใช้จัดกิจกรรม

1.8 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถม
ศึกษาปีที่สี่ โรงเรียนวัดหนองพะยอม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางระกำ
จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน ในภาคเรียนที่ 3
ปีการศึกษา 2528 แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข เสนอต่อกรรมการควบคุมปริญญาบัตรอีกครั้ง
แล้วจึงนำไปใช้ทดลองจริง

2. แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามกิจกรรมในคู่มือครูของสสวท. เป็นแผนการสอน
ที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ในคู่มือครูคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ โรงเรียนในสังกัดสำนักงาน
การประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สอนคณิตศาสตร์โดยใช้คู่มือครูคณิตศาสตร์
ของสสวท. โดยตรงตามกำหนดเวลา มิได้แยกไว้เป็นแผนการสอนย่อย ผู้วิจัยจึงได้นำ
กำหนดการสอนที่คณะศึกษานิเทศก์อำเภอเมืองได้จัดทำไว้ มาแยกย่อยจัดทำเป็นแผนการ
สอนย่อยในเรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ ขึ้นใช้ในการทดลอง โดยดำเนินการ
ดังนี้

2.1 เขียนแผนการสอนย่อยตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยที่สัมพันธ์
กับเนื้อหาเรื่อง บทประยุกต์แต่ละตอน ประกอบกับกำหนดการสอนคณิตศาสตร์ ของ
สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

2.2 นำแผนการสอนที่เขียนขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตร
และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ศึกษานิเทศก์จังหวัดพิษณุโลก 2 ท่าน

ได้แก่ อาจารย์ชะอุม เฟิงคุม อาจารย์ถาวร พงษ์พาณิชย์ ครูสอนคณิตศาสตร์
ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์รุ่งรัศมี
คำรงวัฒนะสุข อาจารย์ศิริวรรณ จิตรมะโน และอาจารย์สนทยา แก้ววิจิตร
ตรวจพิจารณาความเหมาะสมค่านกิจกรรมและเวลา

2.3 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนบ้าน
หนองแพงพวย สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก แล้ว
นำมาปรับปรุงแก้ไขและเสนอต่อกรรมการควบคุมปริญญาบัตร เพื่อใช้เป็นแผนการสอน
สำหรับทดลองในกลุ่มควบคุม

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษา
ปีที่สี่ เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิด 4 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 2 ฉบับคือ ฉบับความรู้
ความเข้าใจ และทักษะการคำนวณฉบับหนึ่ง และอีกฉบับหนึ่งเป็นการนำไปใช้ ผู้วิจัย
ดำเนินการสร้างและการหาคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างข้อสอบแบบอิงเกณฑ์จากหนังสือการ
ทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการของ บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (บุญเชิด
ภิญโญนนตพงษ์ 2526 : 1 - 285) และเทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบจาก
หนังสือการเขียนข้อสอบของ ชาวล แพร์ทกุล (ชาวล แพร์ทกุล 2520 : 1 - 407)

3.2 นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยทั้งหมดที่เรียงลำดับการสอนแล้ว
ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยศึกษานิเทศก์จังหวัดพิษณุโลก
2 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ชะอุม เฟิงคุม อาจารย์ถาวร พงษ์พาณิชย์ และครูสอน
คณิตศาสตร์แนวใหม่มาอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์รุ่งรัศมี คำรงวัฒนะสุข
อาจารย์ศิริวรรณ จิตรมะโน และอาจารย์สนทยา แก้ววิจิตร พิจารณาความสำคัญของ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยว่าแต่ละจุดประสงค์ควรอยู่ในข้อสอบฉบับใดใน 2 ฉบับคือ
ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณกับฉบับการนำไปใช้ โดยการให้ค่าความสำคัญ
ในแต่ละข้อย่อยในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3 นำค่าความสำคัญของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดให้มานั้นมาสร้างข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะการคำนวณ และการนำไปใช้ตามความสำคัญของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นซึ่งวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณจำนวน 96 ข้อ ด้านการนำไปใช้จำนวน 60 ข้อ พร้อมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท และผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยศึกษานิเทศก์จังหวัดพิษณุโลก 2 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ชอุ่ม เพ็งคุ้ม อาจารย์ถาวร พงษ์พาณิชย์ และครูสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ แนวใหม่มาอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์รุ่งรัศมี คำรงวิณะสุข อาจารย์ศิริวรรณ จิตรมะโน อาจารย์สนธยา แก้ววิจิตร พิจารณาว่า ข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นจริงหรือไม่ เป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความเหมาะสมระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (บุญเชิด วิทยุอนันตพงษ์ 2526 : 92 อ้างอิงมาจาก Hambleton and others. 1978 : 34 - 37) ได้คำนวณได้จากสูตรค่าเฉลี่ยของคะแนน และความแปรปรวนของคะแนนดังนี้

$$\bar{X} = \Sigma X / N \quad (ก)$$

$$S = \sqrt{[N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2] / N (N - 1)} \quad (ข)$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็น

S คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็น

X คือ คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

การวิเคราะห์ดำเนินการดังนี้

1. นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น ๆ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาแต่ละคนพิจารณาว่า ข้อสอบเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมากน้อยเพียงไร โดยอาศัยมาตราส่วนประเมินค่า ดังนี้

4 เหมาะสมมากที่สุด

3 เหมาะสมมาก

2 เหมาะสมปานกลาง

1 เหมาะสมน้อย

0 เหมาะสมน้อยที่สุดหรือไม่เหมาะสมเลย

2. บันทึกผลการลงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาแต่ละคนเป็นรายข้อ แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นตามสูตรในสมการ (ก) และ (ข) ข้างต้น

3. กำหนดความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ข้อสอบมีความเหมาะสมกับจุดประสงค์
3.5 - 4.0	มากที่สุด
2.5 - 3.4	มาก
1.5 - 2.4	ปานกลาง
0.5 - 1.4	น้อย
0 - 0.4	น้อยที่สุด

4. กัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.5 - 4.0 และต้องมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1 ไว้ จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 156 ข้อ อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ทั้งหมด

3.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปหาคุณภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ที่เหลือจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ

3.6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้ดัชนีอำนาจจำแนกปี ของ เบรนนอน (บุญเจิด วิทยุโณนันทพงษ์ 2526 : 108 อ้างอิงมาจาก Brennan. 1972 : 280) ซึ่งอาศัยดัชนีอำนาจจำแนกแบบกลุ่มสูง กลุ่มต่ำของ จอห์นสัน Johnson. : 1951) คัดแปลงมาหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์ โดยสอบเพียงครั้งเดียวกับกลุ่มตัวอย่างเดียว

3.7 คัดเลือกข้อสอบเฉพาะข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 156 ข้อ เป็นข้อสอบที่ใช้จริงจำนวน 80 ข้อ โดยเป็นฉบับความรู้ ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ 50 ข้อ และฉบับการนำไปใช้จำนวน 30 ข้อ

3.8 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 80 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ประกอบด้วยศึกษานิเทศก์อำเภอเมือง 2 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ชะอุม เพ็งคุ้ม อาจารย์ถาวร พงษ์พาณิชย์ และครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์รุ่งรศมี คำรงวัฒนะสุข อาจารย์ศิริวรรณ จิตระโน และอาจารย์สนธยา แก้ววิจิตร พิจารณากำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบด้วยการกำหนดจุดตัดของคะแนน โดยใช้วิธีการนับลดจาก 100% ของ แกลส (บุญเจิด วิทยุโณนันทพงษ์ 2526 : 161 - 163 อ้างอิงมาจาก Glass. 1978 : 237 - 261) ได้เกณฑ์ของแบบทดสอบทั้งฉบับด้านความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณเท่ากับ 61.2% และฉบับการนำไปใช้เท่ากับ 54.5%

3.9 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้แล้วจำนวน 80 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันออก โรงเรียนวัดอรัญญิก สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 100 คน ซึ่งเป็นโรงเรียนในเขตจังหวัดเดียวกันกับโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีสภาพทั่วไปของโรงเรียนและนักเรียนคล้ายคลึงกัน ใช้โครงการสอนเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ตามวิธีของ บุญเจิด วิทยุโณนันทพงษ์ ซึ่งพัฒนามาจากวิธีของ แฮมเบิลตัน และโนวิก และปรับขยาย

ตามวิธีการของ สเปียร์แมน บราวน์ (บุญเชิด วิทยุโณนันทพงษ์ 2526 : 222) ได้
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณเท่ากับ .84
และได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการนำไปใช้เท่ากับ .87

4. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานไวยากรณ์ศาสตร์ เป็นแบบทดสอบเพื่อ
ปรับความรู้พื้นฐานของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างให้เท่ากัน เพราะกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาทำ
การทดลองนี้ ได้มาจากการสุ่มโดยใช้หน่วยใหญ่ คือหน่วยห้องเรียน ซึ่งห้องเรียนที่สุ่มมานั้น
อาจจะมีพื้นฐานความรู้ทางไวยากรณ์ศาสตร์ในแต่ละห้องไม่เท่ากัน และตัวแปรดังกล่าวนี้
เป็นตัวแปรที่มีผลกระทบกระเทือนมากต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง บทประยุกต์ ซึ่ง
น่าจะได้มีการควบคุมตัวแปรนี้ให้เท่าเทียมกันก่อนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ดังนั้นในการ
ศึกษาครั้งนี้ ตัวแปรค่าพื้นฐานความรู้ไวยากรณ์ศาสตร์ เป็นตัวแปรที่ได้รับการควบคุม
(Covariate)

แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นของ วันทนา
นิยมจันทร์ ได้ใช้ทดสอบมาแล้วกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ไวยากรณ์ศาสตร์
ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2528 (โรงเรียนวัดชุมพลนิกายาราม อำเภอบางปะอิน
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา) จำนวน 50 ข้อ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบชุดนี้ไปสอบนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม จำนวน 50 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของข้อสอบ
โดยใช้สูตร คูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .95

การดำเนินการทดลอง

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบ
แผนการวิจัยแบบ Randomized control-group Posttest-only Design
(ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 219) ดังแสดงในแผนการวิจัยใน
ตาราง 1

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ตัวแปรอิสระ	สอบหลัง
ER	-	X	T _E
C ₁ R	-	-	T _{C1}
C ₂ R	-	-	T _{C2}

ความหมายของสัญลักษณ์

- X หมายถึง การจัดการกระทำ
- T หมายถึง การทดสอบหลังสอน
- R หมายถึง การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม
- E หมายถึง กลุ่มทดลอง
- C₁ หมายถึง กลุ่มควบคุมที่ 1
- C₂ หมายถึง กลุ่มควบคุมที่ 2

2. การทดลองสอนแต่ละกลุ่มใช้เวลาทดลองสอนวันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที จำนวน 32 คาบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 1 และครูประจำชั้นสอนกลุ่มควบคุมที่ 2 โดยจัดคาบเวลาในการสอน ดังรายละเอียดในตาราง 2

ตาราง 2 การจัดคาบเวลาการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 1 ในหนึ่งสัปดาห์

วัน \ เวลา	8.30 - 9.30 น.	9.30 - 10.30 น.
จันทร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุมที่ 1
อังคาร	กลุ่มควบคุมที่ 1	กลุ่มทดลอง
พุธ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุมที่ 1
พฤหัสบดี	กลุ่มควบคุมที่ 1	กลุ่มทดลอง
ศุกร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุมที่ 1

3. ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานโจทย์ปัญหา กับกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบของ วันทนา นิยมจันทร์

4. ดำเนินการสอนทุกกลุ่มตัวอย่างด้วยเนื้อหาเรื่อง บทประยุกต์ เหมือนกัน แต่มีผู้สอนและวิธีสอนกิจกรรมการเรียนรู้แตกต่างกันดังนี้

4.1 กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้สอนตามวิธีสอนของวรณี โดยดำเนินการสอนตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.2 กลุ่มควบคุมที่ 1 ผู้วิจัยเป็นผู้สอนตามวิธีสอนของ สสวท. ดำเนินการสอนตามแผนการสอนย่อยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

4.3 กลุ่มควบคุมที่ 2 ครูประจำชั้นเป็นผู้สอนตามวิธีสอนของ สสวท. ดำเนินการสอนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

5. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งสอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. การทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ กระทำหลังจากสิ้นสุดการทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมไปทดสอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมทั้งสองกลุ่มอีกครั้งหนึ่ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมทั้งสอง โดยใช้ χ^2 -test แบบ 2×3

2. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ซึ่งมีคะแนนความรู้พื้นฐานโจทย์ปัญหาเป็นคะแนนตัวแปรร่วม

3. เปรียบเทียบคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ซึ่งมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นคะแนนตัวแปรร่วม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์ 2527 : 41)

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

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. หาค่าความแปรปรวนจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์ 2527 : 74)

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

เมื่อ S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละข้อ คำนวณจากสูตรของ เบรนนอน (Brennan, 1972 : 289) ซึ่งเรียกว่า ค่าอำนาจจำแนกบี

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

U แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก

L แทน จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก

n_1 แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด

n_2 แทน จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ คำนวณจากสูตร (บุญเชิด วิทยุโณนันทพงษ์ 2526 : 223)

$$B(P_o) = 2P / [1 + P_o]$$

$$P_o = P_{11} + P_{22}$$

เมื่อ P_o แทน สัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้ จากแบบทดสอบที่แบ่งครึ่ง

P_{11} แทน สัดส่วนของผู้ถูกตัดสินว่ารอบรู้ตรงกันทั้งข้อคู่และข้อคี่

P_{22} แทน สัดส่วนของผู้ถูกตัดสินว่าไม่รอบรู้ตรงกันทั้งข้อคู่และข้อคี่

$B(P_o)$ แทน สัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้ที่ ปรับขยายให้เต็มฉบับ

5. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งสองกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยใช้สูตรการทดสอบค่าไคสแควร์ (χ^2) (ฐศรี วงศ์ทันะ 2527 : 227 - 228)

$$\chi^2 = \frac{(O - E)^2}{E}, \quad df = (r-1)(c-1)$$

O แทน ความถี่ที่ได้จากการสังเกต

E แทน ความถี่ที่คาดหวังไว้ ซึ่ง

r แทน จำนวนแถว

c แทน จำนวนคอลัมน์

6. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งสอง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) สำหรับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้น ตัวแปรตามเป็นผลการสอบหลังการเรียน และตัวแปรรวมเป็นผลการสอบก่อนการเรียน และสำหรับความคงทนในการเรียนรู้นั้น ตัวแปรตามเป็นผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ครั้งที่สาม ซึ่งทดสอบเมื่อสอบจบสิ้นไปแล้ว 2 ปีค่าที่ ส่วนตัวแปรรวมเป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่วัดหลังการเรียน สูตรการคำนวณ มีดังนี้ (อังคณา สายยศ 2525 : 133 - 135)

แหล่งตัวแปร	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	SS'_b	K-1	$\frac{SS'_b}{df'_b}$	$\frac{MS'_b}{MS'_w}$
ภายในกลุ่ม (w)	SS'_w	N-k-1	$\frac{SS'_w}{df'_w}$	
รวม (t)	SS'_t	N-2		

เมื่อ N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

k แทน จำนวนกลุ่ม

SS' แทน ค่าปรับแล้วของผลบวกกำลังสองของคะแนน

MS' แทน ค่าปรับแล้วของค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน

df แทน จำนวนชั้นแห่งความเป็นอิสระ

F แทน ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน F -distribution

7. ถ้าการทดสอบตามข้อ 6 ให้ผลที่ชี้ว่า ความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 ขั้นต่อไปคือ การเปรียบเทียบพหุคูณตามวิธีการของ Scheffé (ชูศรี วงศ์รัตนะ
 2527 : 267)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ เพื่อให้เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
n	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม
S^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนน
SS	แทน ค่าปรับแล้วของผลบวกกำลังสองของคะแนน
MS	แทน ค่าปรับแล้วของค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน
df	แทน จำนวนขั้นแห่งความเป็นอิสระ
F	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา F-distribution
χ^2	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา χ^2 -distribution
กลุ่มทดลอง	หมายถึง กลุ่มที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยวิธีสอนของวรณี
กลุ่มควบคุมที่ 1	หมายถึง กลุ่มที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยวิธีสอนของ สสว.
กลุ่มควบคุมที่ 2	หมายถึง กลุ่มที่ครูประจำชั้นเป็นผู้สอนด้วยวิธีสอนของ สสว.

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้เสนอตามลำดับดังนี้

1. หากค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนความรู้พื้นฐานจิตวิทยาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ กับฉบับการนำไปใช้ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

2. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรณี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

3. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.

4. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.

5. เปรียบเทียบคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนความรู้พื้นฐานโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ กับฉบับการนำไปใช้ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

จากการคำนวณหาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนความรู้พื้นฐานโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ กับฉบับการนำไปใช้ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ดังปรากฏตามตาราง 3 - 6 ดังนี้

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอบวัดความรู้พื้นฐานจิตวิทยาทางจิตศาสตร์และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	ความรู้พื้นฐานจิตวิทยา		ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ	
	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2
กลุ่มทดลอง	27.77	145.91	36.26	34.66
กลุ่มควบคุมที่ 1	24.26	119.00	32.64	57.84
กลุ่มควบคุมที่ 2	24.39	109.38	30.64	73.37

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยจากการสอบวัดความรู้พื้นฐานจิตวิทยาทางจิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 27.77, 24.26 และ 24.39 ส่วนความแปรปรวนเป็น 145.91, 119.00 และ 109.38 ตามลำดับ สำหรับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจิตศาสตร์ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณจากการสอบวัดหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 36.26, 32.64 และ 30.64 ส่วนความแปรปรวนเป็น 34.66, 57.84 และ 73.37 ตามลำดับ

ตาราง 4 คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการ
สอบวัดความรู้พื้นฐานไวยากรณ์ศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับการนำ
ไปใช้ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	ความรู้พื้นฐานไวยากรณ์		ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับการนำไปใช้	
	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2
กลุ่มทดลอง	27.77	145.91	20.06	49.06
กลุ่มควบคุมที่ 1	24.26	119.00	15.77	45.05
กลุ่มควบคุมที่ 2	24.39	109.38	13.10	36.76

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยจากการสอบวัดความรู้พื้นฐานไวยากรณ์ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 27.77, 24.26 และ 24.39 ส่วนความแปรปรวนเป็น 145.91, 119.00 และ 109.38 ตามลำดับ สำหรับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการนำไปใช้ หลังการทดลองของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 20.06, 15.77 และ 13.10 ส่วนความแปรปรวนเป็น 49.06, 45.05 และ 36.76 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ความแปรปรวนของกลุ่มทดลองก่อนจะมีความมากกว่ากลุ่มควบคุมทั้งสองกลุ่ม

จากการคำนวณหาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ดังปรากฏในตาราง 5 และตาราง 6 ตามลำดับ

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจ และทักษะการคำนวณของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ		ความคงทนในการเรียนรู้ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ	
	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2
กลุ่มทดลอง	36.26	34.66	36.03	66.03
กลุ่มควบคุมที่ 1	32.64	57.84	32.16	71.87
กลุ่มควบคุมที่ 2	30.64	73.37	29.90	53.09

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 36.26, 32.64 และ 30.64 ส่วนความแปรปรวนเป็น 34.66, 57.84 และ 73.37 ตามลำดับ สำหรับคะแนนเฉลี่ยของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 36.03, 32.16 และ 29.90 ส่วนความแปรปรวนเป็น 66.03, 71.87 และ 53.09 ตามลำดับ

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับการนำไปใช้		ความคงทนในการเรียนรู้ ฉบับการนำไปใช้	
	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2
กลุ่มทดลอง	20.06	49.06	19.48	48.66
กลุ่มควบคุมที่ 1	15.77	45.05	15.10	53.29
กลุ่มควบคุมที่ 2	13.10	36.76	12.55	44.59

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับการนำไปใช้ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 20.06, 15.77 และ 13.10 ส่วนความแปรปรวนเป็น 49.06, 45.05 และ 36.76 ตามลำดับ สำหรับคะแนนเฉลี่ยของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ฉบับการนำไปใช้ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 19.48, 15.10 และ 12.55 ส่วนความแปรปรวนเป็น 48.66, 53.29 และ 44.59 ตามลำดับ

ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้ χ^2 -test ผลปรากฏทั้งแสดง
ในตาราง 7 และตาราง 8

ตาราง 7 การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 61.2% ของผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ภูมิความรู้ความเข้าใจและทักษะ
การคำนวณ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี และนักเรียนที่
ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.

กลุ่มตัวอย่าง	ผ่านเกณฑ์	ไม่ผ่านเกณฑ์	รวม	χ^2
กลุ่มทดลอง	27	4	31	7.31 *
กลุ่มควบคุมที่ 1	19	12	31	
กลุ่มควบคุมที่ 2	18	13	31	
รวม	64	29	93	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $\chi^2 (.05, 2) = 5.99$

ผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 7 ปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้เรื่อง บทประยุกต์ทางคณิตศาสตร์ ภูมิความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ
ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มผ่านเกณฑ์ 61.2% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า การสอนโดยวิธีสอนของ
วรณี และวิธีสอนของสสวท. ทำให้จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง บทประยุกต์ มีจำนวนแตกต่างกัน

* ตาราง 8 การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 54.5% ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ ระหว่างกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	ผ่านเกณฑ์	ไม่ผ่านเกณฑ์	รวม	χ^2
กลุ่มทดลอง	22	9	31	8.34 *
กลุ่มควบคุมที่ 1	14	17	31	
กลุ่มควบคุมที่ 2	11	20	31	
รวม	47	41	88	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $\chi^2 (.05, 2) = 5.99$

ผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 8 ปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มผ่านเกณฑ์ 54.5% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า การสอนโดยวิธีสอนของวรวิณี และวิธีสอนของสสวท. ทำให้จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ มีจำนวนแตกต่างกัน

3. การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวิณี และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.

การเปรียบเทียบครั้งนี้ได้แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ฉบับคือ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณจำนวน 50 ข้อ และฉบับการนำไปใช้จำนวน 30 ข้อ โดยนำ

จำนวนนักเรียนที่ได้ทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวิณี และกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. มาวิเคราะห์ โดยใช้ χ^2 -test ทดสอบ ผลปรากฏดังแสดงในตารางที่ 9 และตารางที่ 10 ตามลำดับ

ตาราง 9 การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 61.2% ของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ภูมิความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ ระหว่างกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	ผ่านเกณฑ์	ไม่ผ่านเกณฑ์	รวม	χ^2
กลุ่มทดลอง	24	7	31	8.51*
กลุ่มควบคุมที่ 1	16	15	31	
กลุ่มควบคุมที่ 2	13	18	31	
รวม	53	40	93	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05 \chi^2 (.05, 2) = 5.99$

ผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 9 ปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ภูมิความรู้ความเข้าใจ และทักษะการคำนวณของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มผ่านเกณฑ์ 61.2% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า การสอนโดยวิธีสอนของวรวิณี และการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. ทำให้จำนวนนักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้แตกต่างกัน

ตาราง 10 การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 54.5% ของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ ระหว่างกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	ผ่านเกณฑ์	ไม่ผ่านเกณฑ์	รวม	χ^2
กลุ่มทดลอง	22	9	31	6.30 *
กลุ่มควบคุม 1	14	17	31	
กลุ่มควบคุม 2	13	18	31	
รวม	49	44	93	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05 \chi^2 (.05, 2) = 5.99$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 10 ปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มผ่านเกณฑ์ 54.5% ที่ตั้งไว้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า การสอนโดยวิธีสอนของวรวิณี และการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. ทำให้จำนวนนักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้แตกต่างกัน

4. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวิณี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.

การเปรียบเทียบครั้งนี้ ได้นำคะแนนผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ โดยแบ่งผลของคะแนนออกเป็น 2 ฉบับคือ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ

กับฉบับการนำไปใช้ของกลุ่มทดลอง-กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 โดยวิธีสอนของวรรณิ และวิธีสอนของสสว. โดยมีคะแนนสอบวัดความรู้พื้นฐานจิตวิทยาการศึกษาเป็นคะแนนตัวแปรรวม ดังแสดงในตาราง 11 และตาราง 13 ตามลำดับ

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอนของวรรณิ กับวิธีสอนของสสว.

แหล่งตัวแปร	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	242.62	121.31	4.53 *
ภายในกลุ่ม	85	2385.08	26.80	
รวม	91	2627.70		

$$*p < .05$$

$$.05 F_{2, 89} = 3.11$$

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ ระหว่างกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังนั้นจึงได้ทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการของ เชฟเฟ (Scheffé) ปรากฏดังตาราง 12

ตาราง 12 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วที่ละคู่ ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ภูมิความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม ด้วยวิธีสอนของวรรณิ กับวิธีสอนของสสวท.

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้ว	กลุ่มควบคุมที่ 2	กลุ่มควบคุมที่ 1	กลุ่มทดลอง
		31.17	32.23	35.15
กลุ่มควบคุมที่ 2	31.17	-	2.06	3.99*
กลุ่มควบคุมที่ 1	33.23	-	-	1.92
กลุ่มทดลอง	35.15	-	-	-

$$* p < .05 \quad .05 F_{2, 89} = 3.11$$

จากตาราง 12 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ภูมิความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ 2 ส่วนคะแนนเฉลี่ยของคู่อื่น ๆ ไม่พบความแตกต่าง

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง
บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่ม
ควบคุมที่ 2

แหล่งตัวแปร	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	458.91	229.45	11.53**
ภายในกลุ่ม	89	1771.03	19.90	
รวม	91	2229.94		

$$**p < .01 \quad .01 F_{2, 89} = 4.88$$

จากตาราง 13 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง
บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ ระหว่างกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2
ที่สอนโดยวิธีสอนของวรวิทย์ กับนักเรียนที่สอนโดยวิธีสอนของสสวท. แตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังนั้นจึงได้ทดสอบ
เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการของ เชฟเฟ (Scjeffé) (ชูศรี วงศ์รัตน์ 2527 : 264)
ปรากฏดังตาราง 14

ตาราง 14 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วที่ละคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม ด้วยวิธีสอนของวรรณิ กับวิธีสอนของสสวท.

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้ว	กลุ่มควบคุมที่ 2	กลุ่มควบคุมที่ 1	กลุ่มทดลอง
		13.57	16.04	19.06
กลุ่มควบคุมที่ 2	13.57	-	2.46	5.48**
กลุ่มควบคุมที่ 1	16.04	-	-	3.02
กลุ่มทดลอง	19.06	-	-	-

$$** p < .01 \quad .01 F_{2, 89} = 4.89$$

จากตาราง 14 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนคู่อื่น ๆ ไม่พบความแตกต่าง

5. การเปรียบเทียบคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณิ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.

การเปรียบเทียบครั้งนี้ได้คะแนนผลการสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ โดยแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ฉบับคือ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ กับฉบับการนำไปใช้ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1

และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยมีคะแนนจากการทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ของแต่ละฉบับเป็นคะแนน
ตัวแปรรวม ดังแสดงในตาราง 15 และตาราง 16 ตามลำดับ

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทาง
คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ ของ
นักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอนของวรณี กับ
วิธีสอนของสสวท.

แหล่งตัวแปร	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	39.18	19.59	.67
ภายในกลุ่ม	89	2593.42	29.14	
รวม	91	2632.60		

$$p > .05 \quad .05 F_{2, 89} = 3.11$$

จากตาราง 15 แสดงให้เห็นว่า คะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
เรื่องบทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม
ที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของสสวท.
ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทาง
คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม
ที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของสสวท.

แหล่งตัวแปร	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	3.45	1.72	0.15
ภายในกลุ่ม	89	1019.33	11.45	
รวม	91	1022.37		

$$p > .05 \quad .05 F_{2, 89} = 3.11$$

จากตาราง 16 แสดงให้เห็นว่า คะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทาง
คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และ
กลุ่มควบคุมที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของสสวท. ไม่แตกต่างกัน

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ต้องการศึกษามูลค่าของการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ ซึ่งพอจะสรุปขั้นตอนและผลของการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.
2. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.
3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.
4. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. มีจำนวนแตกต่างกัน

2. ✓ นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. มีจำนวนแตกต่างกัน

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ แตกต่างกัน

4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. มีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ แตกต่างกัน

ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2528 โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 7 ห้องเรียน มีนักเรียนรวมทั้งสิ้น 245 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 3 โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 31 คน กลุ่มควบคุมที่ 1 จำนวน 31 คน และกลุ่มควบคุมที่ 2 จำนวน 31 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 93 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามวิธีสอนของวรณี
2. แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามกิจกรรมในคู่มือครูของสสวท.
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
4. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การดำเนินการทดลอง

1. ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 1 ส่วนกลุ่มควบคุมที่ 2 ครูประจำการเป็นผู้สอน ในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2528 จำนวนกลุ่มละ 32 คาบ คาบละ 20 นาที โดยใช้เนื้อหาที่สอนอย่างเดียวกัน แต่วิธีสอนและกิจกรรมแตกต่างกันดังนี้
 กลุ่มทดลอง สอนโดยวิธีสอนของวรณี (วรณี โสมประยูร) ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอน
 กลุ่มควบคุมที่ 1 สอนโดยวิธีสอนของสสวท. ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอน
 กลุ่มควบคุมที่ 2 สอนโดยวิธีสอนของสสวท. ครูประจำชั้นเป็นผู้สอน ซึ่งการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. ดำเนินการสอนตามแผนการสอนย่อยที่มีวิธีสอน และกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
3. หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ฉบับ คือ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ กับฉบับการนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม
4. หลังจากทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ จึงทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้งหนึ่ง คะแนนที่ได้ในครั้งหลังสุดนี้ถือเป็นคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.

2. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวิทย์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.

3. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวิทย์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม

4. เปรียบเทียบคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวิทย์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ คำนวณความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ กับฉบับการนำไปใช้ ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวิทย์ และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. ทั้งสองกลุ่มมีจำนวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ คำนวณความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ กับฉบับการนำไปใช้ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวิทย์ และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. ทั้งสองกลุ่มมีจำนวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ คำนวณความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวิทย์ ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. ที่สอนโดยครูประจำชั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับ

การสอนโดยวิธีสอนของวรณี ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. ที่สอนโดยครูประจำชั้น แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. คะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ กับฉบับการนำไปใช้ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งสองกลุ่มและที่สอนโดยครูประจำชั้นโดยวิธีสอนของสสวท. มีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

การอภิปรายผล

1. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.

ผลการศึกษาพบว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ ของทั้งสามกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 61.2% ตามที่ตั้งไว้ แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ ของทั้งสามกลุ่มผ่านเกณฑ์ 54.5% ที่ตั้งไว้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จะเห็นว่า จำนวนนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี มีจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้มากกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนและครูประจำชั้นเป็นผู้สอน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การสอนโดยวิธีสอนของวรณี มีการจัดลำดับขั้นกระบวนการเรียนการสอนอย่างมีระบบคือ มีการถ่ายโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่แบบลูกโซ่ การเรียนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมเป็นลำดับขั้นของจริงไปสู่ของจำลอง รูปภาพและสัญลักษณ์ แล้วจึงเพิ่มเนื้อหาและความยากขึ้นทีละน้อยตามลำดับขั้น ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ เมื่อนักเรียนเกิดความเข้าใจแล้ว

ยังมีการเสริมความเข้าใจด้วยการสร้างเจตคติ โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ และคุณค่าของสิ่งที่เรียน จากนั้นจึงมีการฝึกทักษะมากพอจนทำให้นักเรียนเกิดทักษะ และสามารถนำความรู้ ความคิดรวบยอด และทักษะนั้นไปแก้ไขในแบบฝึกหัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงษ์

2527 : 55) ที่พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบบทคว. ของวรรณิ โสมประยูร และวิธีสอน ของสสวท. ผ่านเกณฑ์ 60% แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ขาญกั๊กี ศรีสันต์ (ขาญกั๊กี ศรีสันต์ 2528 : 74)

ไม่สอดคล้องกับการวิจัยของ วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ (วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์

2528 : 74) ไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมกิด เคชคง (สมกิด เคชคง

2529 : 59) และไม่สอดคล้องกับการวิจัยของ สมพร ดอกคำเจียก (สมพร ดอกคำเจียก)

2529 : 59) ที่พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของ

นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอน ของวรรณิ ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม หาก

พิจารณาจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ของทั้งสองกลุ่มแล้ว

พบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณิ มีจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้มากกว่าจำนวน ผู้ผ่านเกณฑ์ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท..

2. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทาง คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณิ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.

ผลการศึกษารายพบพบว่า จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ กับฉบับการนำไปใช้ของ กลุ่มตัวอย่างสามกลุ่มผ่านเกณฑ์ 61.2% และ 54.5% ที่ตั้งไว้ ตามลำดับ แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาจำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะเห็นว่า จำนวนนักเรียนกลุ่มที่ได้รับ

2

การสอนโดยวิธีสอนของวรวัณ มีจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้มากกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. การที่จำนวนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวัณ มีจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้มากกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. ทั้งสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน และกลุ่มที่ครูประจำชั้นเป็นผู้สอน ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการสอนโดยวิธีสอนของวรวัณ ได้มีการจัดลำดับขั้นกระบวนการเรียน การสอนอย่างมีระบบคือ มีการทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะไปสู่ความรู้ใหม่ เป็นการเร้า ความสนใจให้ผู้เรียนเกิดสมาธิในการเรียนในชั้นสอนก็ใช้ของจริง ของจำลอง รูปภาพ และสัญลักษณ์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง โดยให้ปฏิบัติกิจกรรม ด้วยตนเอง รู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง ก่อให้เกิดความกระตือรือร้น สนุกสนานและเพลิดเพลิน ในบทเรียน จากนั้นจึงให้นักเรียนฝึกทักษะมากพอจนทวนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด และมีทักษะมากพอจนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนวิธีสอนของสสวท. เป็นการสร้างความเข้าใจอย่างกว้าง ๆ แต่เน้น ด้านการฝึกทักษะมากกว่า ทำให้นักเรียนไม่มีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาอย่างแท้จริง และไม่เกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหา หรือเกิดความสับสนในความคิดรวบยอด (จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ 2527 : 3) เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริงแล้ว ความ คงทนในการเรียนรู้จะลดลง ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ กาเย (Gagne' 1974 : 46) ที่ว่า ถ้าขั้นการทวนความเข้าใจไม่ดีแล้ว ขั้นการจำก็จะลดลง หรือจำไม่ได้ ดังนั้นเมื่อทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรวัณ จึงมีจำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้มากกว่า กลุ่ม ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ 2527 : 53) ที่พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีความ คงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของมศว. ของวรวัณ โสณประยูร และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 74) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วรณา เพียรสุขสวัสดิ์

(วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ 2528 : 76) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมคิด เชนคง (สมคิด เชนคง 2529 : 72) และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมพร คอกกล้าเจียก (สมพร คอกกล้าเจียก 2529 : 57) ที่พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณิและนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง มทประยุกต์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณิ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.

ผลการศึกษารายพบว่า กลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบเป็นรายคู่พบว่า กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมที่ 2 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง มทประยุกต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคู่อื่น ๆ คือ กลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 1 กับกลุ่มควบคุมที่ 2 นั้น ไม่พบความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สาเหตุที่ทำให้นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณิ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนไม่แตกต่างกัน เนื่องจากวิธีสอนทั้งสองเน้นให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนและฝึกทักษะเหมือนกัน โดยที่กลุ่มทดลองจัดกระบวนการเรียนการสอนให้นักเรียนเข้าใจ โดยทบทวนความรู้เดิมด้วยการถ้อยแถลงการเรียนรู้จากประสบการณ์เก่ามาสู่ประสบการณ์ใหม่ การสอนให้เข้าใจด้วยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เน้นให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ที่ตนได้รับในแต่ละครั้งที่เรียน แล้วจึงสรุปเป็นความคิดรวบยอด และฝึกทักษะส่วนกลุ่มควบคุมที่ 1 จัดกระบวนการเรียนการสอนตามคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ของสสวท. เน้นให้นักเรียนเข้าใจอย่างกว้าง ๆ แล้วจึงเน้นไปในด้านการฝึกทักษะ อีกประการหนึ่งระยะเวลาในการทดลองสั้น เพียง 32 คาบ คาบละ 20 นาที จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่เด่นชัด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย

ของ จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ 2527 : 54) สอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ สมพร คอกดำเจียก (สมพร คอกดำเจียก 2529 : 59) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนของวรณี กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนของสสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่หากพิจารณา คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งสองกลุ่มที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนพบว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ มีค่าเท่ากับ 36.26 และคะแนนเฉลี่ย ฉบับการนำไปใช้มีค่าเท่ากับ 20.06 ส่วนกลุ่มควบคุมที่ 1 ได้คะแนนเฉลี่ยฉบับความรู้ ความเข้าใจและทักษะการคำนวณมีค่าเท่ากับ 32.64 และคะแนนเฉลี่ยฉบับการนำไปใช้ มีค่าเท่ากับ 15.77 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองมีแนวโน้มของคะแนนเฉลี่ย สูงกว่า กลุ่มควบคุมที่ 1 ส่วนความแปรปรวนของนักเรียนกลุ่มทดลอง ฉบับความรู้ความ เข้าใจและทักษะการคำนวณมีค่าเท่ากับ 34.66 และความแปรปรวนของกลุ่มควบคุมที่ 1 มีค่าเท่ากับ 52.84 จะเห็นได้ว่า ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่ม ควบคุมที่ 1 มาก แสดงว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมที่ 1 ได้คะแนนฉบับความรู้ความเข้าใจ และทักษะการคำนวณ กระจายมากกว่ากลุ่มทดลอง ส่วนความแปรปรวนของฉบับการนำ ไปใช้ในกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 49.06 และความแปรปรวนของกลุ่มควบคุมที่ 1 มีค่า เท่ากับ 45.05 จะเห็นได้ว่า ความแปรปรวนของคะแนนมีค่าใกล้เคียงกัน แสดงว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 1 มีการกระจายของคะแนนใกล้เคียงกัน

สรุปได้ว่า กลุ่มทดลอง มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ 1 แต่คะแนนที่มากกว่านี้ ยังไม่มากพอถึงขนาดที่ทำให้เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติได้ และคะแนนที่มากกว่ากันดังกล่าวนี้ เป็นผลมาจากวิธีสอนมีใช่เป็นผลเนื่อง มาจากผู้สอนเพราะ ทั้งสองกลุ่มใช้ผู้สอนคนเดียวกัน

ข้อที่น่าสังเกตในวิธีสอนของสสวท. ระหว่างผู้วิจัยเป็นผู้สอนกับครูประจำชั้นเป็น ผู้สอน เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมทั้งสองกลุ่มพบว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมที่ 1 ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณมีค่าเท่ากับ 32.64 และคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมที่ 2 มีค่าเท่ากับ 30.64 ส่วนฉบับการนำไปใช้

กลุ่มควบคุมที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.77 และกลุ่มควบคุมที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.10 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมที่ 1 มีแนวโน้มสูงกว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมที่ 2 ทั้งสองฉบับ ส่วนความแปรปรวนของกลุ่มควบคุมที่ 1 ฉบับความรู้ความเข้าใจ และทักษะการคำนวณมีค่าเท่ากับ 57.84 และความแปรปรวนของกลุ่มควบคุมที่ 2 มีค่าเท่ากับ 73.37 จะเห็นได้ว่า ความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มควบคุมที่ 1 มีค่าน้อยกว่า กลุ่มควบคุมที่ 2 มาก แสดงว่า กลุ่มควบคุมที่ 2 มีการกระจายของคะแนนมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ 1 และความแปรปรวนของคะแนนฉบับการนำไปใช้ในกลุ่มควบคุมที่ 1 มีค่าเท่ากับ 45.05 และในกลุ่มควบคุมที่ 2 มีค่าเท่ากับ 36.76 จะเห็นได้ว่า ความแปรปรวนของคะแนนฉบับการนำไปใช้ของกลุ่มควบคุมที่ 2 มีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ 1 แต่ก็ยังมีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบกับฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ

สรุปได้ว่า กลุ่มควบคุมที่ 1 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ 2 แต่คะแนนที่มากกว่านี้ ยังไม่มากพอถึงขนาดที่ทำให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้ และคะแนนที่มากกว่ากันดังกล่าวนี้ เป็นผลมาจากผู้สอน เนื่องจากว่าเป็นวิธีสอนเดียวกัน แตกต่างกันที่ผู้สอน คือระหว่างผู้วิจัยกับครูประจำชั้น

ฉะนั้น เมื่อนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมที่ 2 มาเปรียบเทียบกัน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. ที่สอนโดยครูประจำชั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยฉบับความรู้ความเข้าใจ และทักษะการอ่านรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และฉบับการนำไปใช้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เพราะ ส่วนหนึ่งของความแตกต่าง เกิดจากวิธีสอน และอีกส่วนหนึ่งเกิดจากผู้สอน ความแตกต่างทั้งสองส่วนนี้เอง เมื่อมารวมกันเข้าทำให้เห็นความแตกต่างจนมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.

ผลการศึกษาวิจัยพบว่า ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ กับฉบับการนำไปใช้ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท. มีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาตาราง 5 และตาราง 6 ซึ่งแสดงคะแนนเฉลี่ยของผลการสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังการทดลอง 2 สัปดาห์พบว่า ลำดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มลดลง โดยปกติแล้ว คะแนนความคงทนในการเรียนรู้จะลดลง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่ห่างกัน โดยไม่มีการฝึกหัดและทบทวนย่อมเกิดการลืมเป็นธรรมดา แต่จะลืมมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ครูจัดให้กับเด็ก มีข้อสังเกตว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง ยังมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 นั้นย่อมแสดงถึงว่า ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอนโดยวิธีสอนของวรณี มีแนวโน้มสูงกว่าความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอนโดยวิธีสอนของสสวท. ผู้วิจัยได้สืบค้นหาข้อมูลเพื่ออธิบายถึงความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิตินี้พบว่า ในช่วง 2 สัปดาห์ อันเป็นระยะเวลาระหว่างการสอบหลังเรียน และสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้นั้น เนื่องจากบทเรียน บทประยุกต์ เป็นบทเรียนบทสุดท้ายของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ ดังนั้นเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ครูประจำชั้นในกลุ่มที่สอนโดยวิธีสอนของสสวท. ทั้งสองกลุ่มจึงมีการทบทวนบทเรียนคณิตศาสตร์ ส่วนในกลุ่มที่สอนโดยวิธีสอนของวรณี ไม่มีการทบทวนบทเรียนจึงทำให้เกิดตัวแปรแทรกซ้อนขึ้น ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้น ผลการวิจัยในเรื่อง ความคงทนในการเรียนรู้จึงไม่ได้เกิดจากวิธีสอน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในด้านการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ ครูควรเลือกวิธีสอนของวรณี มาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนเพราะมีเหตุผลดังนี้

1.1 วิธีสอนของวรวรรณี ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ มีจำนวนมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนของสสวท. ซึ่งเป็นวิธีสอนที่เป็นมาตรฐานของการสอนวิชาคณิตศาสตร์

1.2 วิธีสอนของวรวรรณี เป็นวิธีสอนที่มีระบบและกระบวนการที่เกิดจากการ ผสมผสานทฤษฎีการเรียนรู้ถึง 4 ทฤษฎี นอกจากนี้ยังมีการสร้างเจตคติอย่างจริงจังใน การเรียนรู้ให้แก่เด็กด้วย โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของสิ่งที่เรียน ดังนั้นเด็กจึงเรียนด้วยความสนใจ ตั้งใจ และเกิดความเข้าใจในบทเรียนอย่างลึกซึ้ง ก่อให้เกิดความคิดรวบยอด และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 วิธีสอนของวรวรรณี เป็นวิธีสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วย ตนเอง เน้นการปฏิบัติกิจกรรมในหมู่คณะ ทำให้นักเรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างมี เหตุผล อาจเป็นผลทำให้นักเรียนรู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ตลอดจนกล้าแสดงออก และกล้าแสดงความคิดเห็น ซึ่งครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรจะได้นำไปปลูกฝังให้กับนักเรียน ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรจะมีการศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนของวรวรรณี กับวิธีสอนของ สสวท. ในเนื้อหาในระดับชั้นที่แตกต่างไปจากการวิจัยครั้งนี้

2.2 ควรจะได้มีการศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนของวรวรรณี กับวิธีสอนของ สสวท. โดยใช้เกณฑ์อื่น ๆ เพื่อศึกษาผลที่จะเกิดขึ้น

2.3 ควรศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการ เรียนรู้ ตลอดจนทัศนคติ หรือแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่มีต่อวิธีสอนของวรวรรณี กับวิธีสอนอื่น ๆ

2.4 ควรทำการวิจัยซ้ำอีกครั้ง โดยใช้ระยะเวลา และเนื้อหาเพิ่ม ตลอดจนมีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่จะเกิดขึ้น เพื่อศึกษาว่า ผลการวิจัยจะเหมือนเดิม หรือไม่

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- คณะกรรมการ การประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน ผลการประเมินคุณภาพนักเรียน
ชั้น ป.6 ระดับประเทศฉบับย่อ 2528, 37 หน้า
- จันทนา เลิศวิริยะพงษ์ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้
เรื่องการคูณและการหาร เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีสอนแบบ
มศว. กับวิธีสอนแบบสวท. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2527, 219 หน้า อักสำเนา
- จารุณี เชื้องเห็น การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเศษส่วนของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เมื่อสอนโดยแยกกลุ่มตามความสามารถกับไม่แยกกลุ่ม
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 42 หน้า
อักสำเนา
- จินนาภา สัตบุศกร การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์วิธีการของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีและไม่มี การสอบย่อย กศ.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 71 หน้า อักสำเนา
- ฉวีวรรณ กินาวงศ์ วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก 2520, 208 หน้า
- ฉวีวรรณ จินดาพล เปรียบเทียบความเข้าใจความหมายและความคงทนในการจำโดย
การใช้รูปภาพการเล่นิทานและปริศนาคำทาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525, 166 หน้า
อักสำเนา
- ชวาล แพรัตกุล เทคนิคการเขียนข้อสอบ โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร 2520, 407 หน้า
- ชัยพร วิชชาวุธ ความจำมนุษย์ โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ 2520, 166 หน้า
- _____ มูลสารจิตวิทยา สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2525, 489 หน้า

ชาญชัย อาจินสมาจาร และจินดา สิทธิฤทธิ์ "ความไม่เข้าใจของครูเกี่ยวกับความคิดรวบยอด เป็นความล้มเหลวเบื้องต้นของการเรียนการสอน" มิตรครู 1 : 40 - 44

มกราคม 2523

ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยวิธีสอนของสสวท. และวิธีสอนของวรณี ปริญญาพนธ์ กศ.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 229 หน้า อักสำเนา

ชูศรี วงศ์รัคนะ เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย โรงพิมพ์เจริญผล 2527, 370 หน้า
ดวงเดือน อ่อนนวม การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่กับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่

วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2514, 60 หน้า อักสำเนา

บุญเชิด วิทยุโณนันทพงษ์ การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการทางทฤษฎีพื้นฐาน
การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526,
285 หน้า

บุหงา วัฒนะ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2515 อักสำเนา

ประสิทธิ์ กิจจนศิริ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์แผนใหม่ของครูผู้สอนในชั้นประถมศึกษา
ปริญญาพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, อักสำเนา

ปราโมทย์ จันทร์เรือง การทดลองสอนการใช้เกมกับบทบาทสมมุติเรื่อง การชั่ง ตวง
และวัด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปริญญาพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 80 หน้า อักสำเนา

ปรียา จันทร์สิทธิเวช การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนใน
การจำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนคณิตศาสตร์โดยมีเกมและไม่มีเกม
ประกอบ ปริญญาพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522,
80 หน้า อักสำเนา

พนัส หันนาคินทร์ และพิทักษ์ วัฒนพลเดช ทำการวิจัยมัธยมของครูสภา วิชาคณิตศาสตร์
วิธีสอนคณิตศาสตร์ องค์การค้ำครูสภา พิมพ์ครั้งที่ 4 2512, 104 หน้า

พยนต์ แสงโคธ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้
วิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีสอน
แบบแก้ปัญหา กับแบบศูนย์การเรียน ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2526, 236 หน้า อัดสำเนา

พยุทธิ สกุลศักดิ์ "การตีความหมายของโจทย์" ชัยพฤษณ์ 19 : 15 ธันวาคม 2512

พิชิต แสงลอย การศึกษาเปรียบเทียบผลถาวรสอนแบบสสวท. กับแบบสืบสวนสอบสวน
ตามชั้น สน-ส-อ-ท-ค ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2522, 100 หน้า อัดสำเนา

ไพศาล หวังพานิช การวัดผลการศึกษา สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 100 หน้า อัดสำเนา

มนัญ อรุณไพโรจน์ แบบโจทย์ปัญหาเลขคณิตที่ยากสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2517, 198 หน้า อัดสำเนา

ยุพา ประถมภัก และคนอื่น ๆ สภาพการใช้หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521
ของครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประถมศึกษาส่วนงานการประถมศึกษา
จังหวัดราชบุรี ในผลงานการวิจัยทางการศึกษาเล่ม 1 หน้า 55 สำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาแห่งชาติ เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ เรื่อง การวิจัยทางการ
ศึกษาและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งที่ 3 : 12 - 16 กันยายน 2524,
286 หน้า

ฉวน สายยศ และอังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา โรงพิมพ์วิกิจ
2524, 286 หน้า

- วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีสอนของสสวท. และวิธีสอนของวรณี ปริญาพนันท์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 250 หน้า อุดมศึกษา
- วรรณิ โสภประยูร เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปสำหรับครูประถม 1 เทพนิมิตร การพิมพ์ 2524, 222 หน้า
- เอกสารการสอนชุดวรรณกรรมประถมศึกษา หน่วยที่ 4 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2527, 476 หน้า
- เอกสารการอบรม (อัคราเนว) ม.ป.ท. 2512, 10 หน้า
- เอกสารประกอบการสอนวิชาการสอนคณิตศาสตร์ (เอกสารโรเนียว) 2526, 60 หน้า
- วรรณิธี วรรณศิลป์ ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2523, 114 หน้า อุดมศึกษา
- วันทนา นิยมจันทร์ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวิธีสอนคณิตศาสตร์ โดยวิธีสอนจำลองกับการสอนปกติ ปริญาพนันท์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 208 หน้า อุดมศึกษา
- วิจิต สุรัตน์เรืองชัย การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้เกมประกอบการสอนในชั้นนำเข้าสู่บทเรียนและขั้นสรุป ปริญาพนันท์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527, 188 หน้า อุดมศึกษา
- ศึกษานิเทศก์, หน่วย สำนักงานการศึกษากรุงเทพ "การติดตามผลการใช้หลักสูตรประถมศึกษา 2521 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 วิทยาสนเทศ 1 (1) ตุลาคม 2523, 10 - 14 หน้า

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมสามัญศึกษา คู่มือการสอนคณิตศาสตร์แนวปัจจุบัน โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว 2518, 283 หน้า

_____ หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 โรงพิมพ์ส่วนท้องถิ่น 2520,
422 หน้า

_____ คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงพิมพ์ในเค็ดโคปรักชั้น จำกัด
2523, 170 หน้า

สมคิด เคชคง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้
และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีสอนของสสวท. กับวิธีสอนของวรณี ปรินิพนธ์ กศ.ม.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2529, 213 หน้า อัดสำเนา

สมพร คอกळाเจียก การศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้
และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนเรื่องการหาร
โดยวิธีสอนของสสวท. กับวิธีสอนของวรณี ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2529, 210 หน้า อัดสำเนา

สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์ การเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนหลักสูตร สสวท. ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 64 หน้า อัดสำเนา

สุมนมาศ สันโคษ ความเข้าใจโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 2 ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520,
89 หน้า อัดสำเนา

สุรัชย์ ขวัญเมือง วิธีสอนและวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา เทพนิตการพิมพ์
2522, 278 หน้า

โสภณ บำรุงสงฆ์, สมหวัง ไตรคันวงศ์ เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่
ไทยวัฒนาพานิช 2520, 227 หน้า

สามัญศึกษา, กรม หน่วยงานพิเศษ การสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ คุรุสภา 2528,
256 หน้า

เอนกกุล กรี่แสง จิตวิทยาการศึกษา โครงการตำรา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พิมพ์โลก โรงพิมพ์พิเศษ 2522, 314 หน้า

อนันต์ ศรีโสภะ หลักการวิจัยเบื้องต้น วัฒนาพานิช พิมพ์ครั้งที่ 3 2527, 312 หน้า

Adam, Jack A. Human Memory. New York, Mc Graw-Hill Book Company. 1967. 362 p.

Anderson, R.E. Pingry K.B. "Problem-Solving in Mathematics," in the Learning of Mathematics : It Theory and Practice. Washington D.C. : The National Council of Teacher of Mathematics, 1973.

Bartlett, F.c. Remember. Cambridge, England : Cambridge University Press, 1967. 317 p.

Brennan, R.l. "A Generalized Upper-Lower Item. Discrimination Index," Education and Psychological Mesurement. 1972 : 289 - 303 p.

Bruckner, Leo, J. Development Mathematic Understanding in the Upper. Grade. Philadelphia : The John G. Wiston Company 1957. 158 p.

Dahmus, Maurice D. How to teach Verbal Problem. School Science and Mathematics. 1970. (70) 121 - 122

De Cecco, J.K. The Psychological of Learning Instruction : Education Psychology. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliff, New Jersey, 1968, 800 p.

Egan, D.E., and Greeo, J.G. "Acquiring Cognitive Structure by Discovery and Rule Learning," Journal of Education Psychology. 64 : 85 - 97, 1973.

Gagn, Robert H. Essentials of Learning for Instruction. Hinsdals, Ill The Dryen, 1974. 164 p.

Grieve, T.D., and Davis, J.K. "The Relationship of Cognitive Style and Method of Instruction to Performance in Ninth Grad Geography," Journal of Education Research. 65 : 137 - 141 1971.

Henney, Maribeth. "Improving Mathematic Verbal Problem Solving Ability Through Reading Instruction," The Arithmetic Teacher. XVIII (April) 1971 : 223 - 224 p.

- Hilgard, E.R. Introduction to Psychology. New York, Harcourt Prace & World, Inc., 1971. 653 p.
- Johnson, H.C., "The Effect of Instruction in Mathematical Vocabulary Upon Problem Solving in Arithmetic," Journal of Education Research. October, 1944. 97 - 110 p.
- Kinncaid, William Arthur, "A Study of Effects on Children's Attitude and Achievement in Mathematics Resulting From Mathematical Games into the Home by Specially Trained Parent," Dissertation Abstracts. (37) January 1977 : 4197-A
- Kramer, Klass. The Teaching of Elementary School Mathematic. Boston : Allyn and Bacon, Inc., 1966.
- Lovell, R. The Growth of Basic Mathematical and Scientific concepts in Children. University of London Press, 1966. 158 p.
- M. Word and C.E. Hard Grove. Modern Elementary Mathematic. New York : Addisson-Wesley Publish Company, 1966 : 242 p.
- Mc. Donald, Frederic J. Education Psychology. Wadsworth Publishing Co., Inc, Sanfancisco, U.S.A. 1959. 748 p.
- Michaelis, John V. others. New Desinn for the Elementary School Curriculum, Mc. Graw Hill Book Company, Ney York, 1967.
- Morton, Lée. Robert. Teaching Arithematic in the Elementary School, Intermediate Grades (New York : Silver Eurdett Company, 1938), II, 455 - 458 p.
- Muraski, Virginia Sue. "A Study of the Effects of Explicit Reading Instruction on Reading Performance in Mathematics and Problem Soling Ability of Sixth Graders," Dissertation Abstracts International. 3 (January) 1979 : 4104-A
- Read, H.B. "Factors Influencing the Learning and Retention of Concepts," Journal of Txperimental Psychology. 1946 : (36) 71 - 87 p.
- Thorndike. L. Robert. "How Children Learn the Principle and Techniques of Problem-Solving," Learning and Instruction. 1950 : 192 - 216 p.
- Russel, Daid H. Children's Thinking. Ginn and Company, Boston, 1956. 447 p.

Saarni, Ingrid Cecorolyn, "Piagetian Operations and Field Independence as Factors in Children's Problem-Solving Performance," Child Development. 44 : 1973, 338 - 345 p.

Schaff, W.E., "A Realistic Approach to Problem-Solving in Arithmetic," Elementary School Journal. 46 : 1976, 494 - 497 p.

Thomas, Ossie Mae Banks. "Direct Instruction on Three Reading Variables Related Pupils," Dissertation Abstracts International. (39) July 1978 : 299-A.

Wynroth, Lloyd Z. "Learning Arithmetic by Playing Games," Dissertation Abstracts. (31) September 1970 : 942A - 943A

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)
ค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าเกณฑ์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ค่าอำนาจจำแนก (B)
 ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจ
 และทักษะการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 50 ข้อ

ข้อที่	X	S	B	ข้อที่	X	S	B
1	2.8	.57	.69	26	3.6	.49	.43
2	3.2	.40	.52	27	3.0	.63	.45
3	3.2	.40	.24	28	3.0	.63	.45
4	2.6	.49	.52	29	3.6	.49	.62
5	2.6	.80	.39	30	3.6	.49	.65
6	3.6	.40	.32	31	3.4	.80	.40
7	3.4	.48	.66	32	3.4	.80	.56
8	3.4	.80	.71	33	3.4	.80	.64
9	3.6	.80	.37	34	3.4	.49	.38
10	2.6	.48	.57	35	3.4	.80	.50
11	2.8	.40	.35	36	3.4	.80	.64
12	3.2	.75	.30	37	3.4	.49	.69
13	3.2	.75	.46	38	3.4	.49	.69
14	3.0	.63	.48	39	3.4	.49	.64
15	3.6	.49	.66	40	3.4	.49	.86
16	3.6	.49	.61	41	3.8	.40	.36
17	3.4	.49	.61	42	3.8	.40	.87
18	3.4	.49	.70	43	3.6	.49	.45
19	3.0	.63	.68	44	3.6	.49	.72
20	3.2	.74	.56	45	3.4	.80	.50

ข้อที่	X	S	B	ข้อที่	X	S	B
21	3.6	.49	.40	46	3.8	.40	.72
22	3.6	.49	.65	47	3.8	.49	.50
23	3.4	.49	.60	48	3.4	.80	.54
24	3.6	.49	.34	49	3.2	.40	.65
25	3.4	.49	.53	50	3.2	.40	.67

แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ค่าอำนาจจำแนก (B)
 ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	$\bar{X}$	S	B	ข้อที่	$\bar{X}$	S	B
1	3.2	.49	.25	16	3.4	.49	.53
2	3.8	.40	.60	17	3.4	.49	.38
3	3.8	.40	.60	18	3.4	.49	.41
4	3.6	.49	.25	19	3.6	.49	.44
5	3.8	.40	.40	20	3.6	.49	.51
6	3.4	.49	.73	21	3.6	.80	.52
7	3.4	.49	.52	22	3.4	.49	.52
8	3.4	.49	.35	23	3.4	.49	.52
9	3.4	.49	.62	24	3.4	.49	.38
10	3.6	.49	.72	25	3.4	.49	.66
11	3.6	.49	.48	26	3.6	.40	.32
12	3.6	.49	.71	27	3.8	.40	.38
13	3.4	.49	.34	28	3.8	.49	.23
14	3.2	.40	.81	29	3.6	.49	.38
15	3.4	.49	.53	30	3.6	.49	.43

แสดงค่าเกณฑ์ของแบบทดสอบ ฉบับความรู้ ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ
โดยวิธีนับลจาก 100%

ข้อสอบ		จุดประสงค์	ความสำคัญซึ่งครูผู้สอนแต่ละคนพิจารณา						
ความรู้	ทักษะ	เชิงพฤติกรรม	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	รวม	เฉลี่ย
1-3	26-28	1	75	70	65	65	65	340	68
4-8	29-31	2	70	65	50	50	65	300	60
9-13	32-35	3	70	60	50	50	55	285	57
14-17	40-44	4	65	55	50	50	55	270	55
18-25	45-50	5	75	65	65	65	65	335	67
รวม								1530	612

ค่าเกณฑ์ของแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณเท่ากับ 61.2%
หรือ 31 คะแนน

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง บทประยุกต์ (แบบการนำไปใช้) โดยใช้สูตรตามวิธีของ บัญเชิด ภิญโญนนทพงษ์

$$B(P_o) = 2P_o / (1 + P_o)$$

$$P_o = P_{11} + P_{12}$$

ข้อ
ข้อ

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ข้อ
ข้อ

ผ่าน

ไม่ผ่าน

35	12
11	42

$$P_{11} = \frac{35}{100} = .35$$

$$P_{12} = \frac{42}{100} = .42$$

$$P_o = .35 + .42$$

$$= .77$$

$$= \frac{2 \times .77}{1 + .77}$$

$$= \frac{1.54}{1.77}$$

$$= .87$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง
บทประยุกต์ (แบบการนำไปใช้) เท่ากับ .87

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง บทประยุกต์ (ฉบับทักษะและความเข้าใจทางคณิตศาสตร์) โดยใช้สูตรตามวิธีของ
มูญเชิด ภิญโญนนันทพงษ์

$$B(P_o) = 2P_o / (1 + P_o)$$

$$P_o = P_{11} + P_{12}$$

		ข้อ	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
ข้อ	ผ่าน	30	16
	ไม่ผ่าน	11	42

$$P_{11} = \frac{30}{100} = .30$$

$$P_{12} = \frac{42}{100} = .42$$

$$= .30 + .42$$

$$= \frac{2 \times .72}{1 + .72}$$

$$= \frac{1.44}{1.72}$$

$$= .84$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง
บทประยุกต์ (ฉบับทักษะและความเข้าใจทางคณิตศาสตร์) เท่ากับ .84

ภาคผนวก ข

แผนการสอนตามลำดับชั้นการสอนคณิตศาสตร์
ของอาจารย์วรณี โสมประยูร
เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เนื้อหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อย

1. เมื่อกำหนดภาพตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่แบ่งเป็น 100 ช่องเท่า ๆ กันมีบางส่วนที่

แรเงา นักเรียนสามารถบอกและเขียนได้ว่า ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าไร

2. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยให้นักเรียนสามารถแรเงาพื้นที่ในตารางที่กำหนดให้ได้อย่างตรงกับเศษส่วนที่กำหนดให้

2. ความหมายร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ %

3. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยให้นักเรียนสามารถแปลงให้อยู่ในรูปของร้อยละได้

4. เมื่อกำหนดจำนวนร้อยให้นักเรียนสามารถแปลงให้อยู่ในรูปเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยได้

5. เมื่อกำหนดจำนวนร้อยละให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ร้อยละเป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนที่กำหนดให้กับจำนวนร้อย

6. เมื่อกำหนดจำนวนร้อยละให้นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ % แทนได้

7. เมื่อกำหนดจำนวนที่อยู่ในรูปสัญลักษณ์ % ให้นักเรียนสามารถอ่านและเขียนได้

3. โจทย์ปัญหาร้อยละที่มีจำนวนหนึ่งเป็น 100 และอีกจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 100
4. โจทย์ปัญหาร้อยละที่กำหนดให้จำนวนหนึ่งมากกว่า 100 และอีกจำนวนหนึ่งน้อยกว่าจำนวนแรก
5. โจทย์ปัญหาร้อยละที่กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ อีกจำนวนหนึ่งเป็นจำนวนเต็ม
6. โจทย์ปัญหาร้อยละที่กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นเศษส่วนและอีกจำนวนหนึ่งเป็น 100
7. โจทย์ปัญหาร้อยละ โดยกำหนดจำนวนเต็มให้ 2 จำนวน
8. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยละ จำนวนร้อยละ และจำนวนที่ใช้สัญลักษณ์ % ที่มีค่าเท่ากัน นักเรียนสามารถบอกได้ว่า เป็นจำนวนที่มีค่าเท่ากัน
9. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยกำหนดให้จำนวนหนึ่งเป็น 100 อีกจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 100 นักเรียนสามารถแยกแยะ โจทย์ปัญหาร้อยละและสามารถหาคำตอบ
10. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยกำหนดจำนวนหนึ่งมากกว่า 100 อีกจำนวนหนึ่งน้อยกว่าจำนวนแรก นักเรียนสามารถแยกแยะ แสดงวิธีทำและหาคำตอบได้
11. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนหนึ่งเขียนอยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถแยกแยะและสามารถหาคำตอบในรูปเศษส่วนคูณด้วยจำนวนเต็มได้
12. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นเศษส่วน และอีกจำนวนหนึ่งเป็น 100 โจทย์ถามหาจำนวนเต็ม นักเรียนสามารถแยกแยะแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้
13. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนเต็มให้ 2 จำนวน

8. โจทย์ปัญหาการคูณ
9. โจทย์ปัญหาการหาร
10. โจทย์ปัญหาคอนหาร
11. โจทย์ตามหาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์
12. โจทย์ปัญหาการเปรียบเทียบ
13. โจทย์ปัญหาการแปลงหน่วย
14. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณให้ นักเรียนสามารถแยกแยะและแสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้
15. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารให้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้
16. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาคอนหารให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

แผนการสอนของวรรณคดี

แผนการสอนที่ 1

ความคิดรวบยอด

เศษส่วนใช้แสดงการเปรียบเทียบส่วนที่เรากล่าวถึงกับส่วนแบ่งทั้งหมดที่เท่า ๆ กัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดภาพตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่แบ่งเป็น 100 ช่องเท่า ๆ กัน มีบางส่วนของตาราง นักเรียนสามารถบอกและเขียนได้ว่า ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าไร
2. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยให้นักเรียนสามารถแรเงาพื้นที่ในตารางที่กำหนดได้ถูกต้องตรงกับเศษส่วนที่กำหนดให้

เนื้อหา

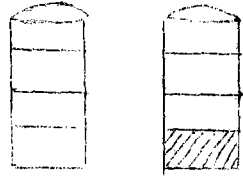
ทบทวนเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อย

สื่อการเรียนรู้

กระดาษทรงสูงที่มีขนาดเท่ากันตลอดใบ น้ำสี บัตรเลข ภาพตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่แบ่งออกเป็นร้อยช่องเท่า ๆ กัน ภาพกระดาษที่เป็นเศษส่วน 2 ภาพ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำกระดาษทรงสูงที่ถูกแบ่งออกเป็นสี่ส่วน ห้างภาพให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนตอบว่า กระดาษแบ่งออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน ครูเหน็บลงไป 1 ส่วน ให้นักเรียนเขียนเลขเศษส่วนแทนน้ำในแก้ว



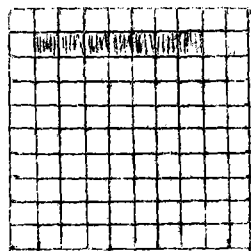
$\frac{1}{4}$ อ่านว่า เศษหนึ่งส่วนสี่

2. ครูติดภาพแก้วน้ำแล้วให้นักเรียนติดบัตรเลข $\frac{1}{4}$
3. ให้นักเรียนอ่านบัตรเลขพร้อม ๆ กัน
4. ครูนำแก้วน้ำทรงสูงที่แบ่งออกเป็น 10 ส่วนให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนสังเกตว่าแก้วใบนี้แบ่งออกเป็นกี่ส่วน ครูเทน้ำลงไป 2 ส่วน ให้นักเรียนออกมาติดบัตรเลขเศษส่วนแทนน้ำในแก้ว
5. ครูติดภาพแก้วน้ำที่มีน้ำ $\frac{2}{10}$ ให้นักเรียนออกมาติดบัตรเลขเศษส่วน $\frac{2}{10}$ ให้ตรงกับจำนวนน้ำในแก้ว ตั้งภาพ



$\frac{2}{10}$ อ่านว่า เศษสองส่วนสิบ

6. ให้นักเรียนอ่านบัตรเลขพร้อมกัน
7. ครูนำภาพตารางที่ถูกแบ่งออกเป็นร้อยช่องเท่า ๆ กันมาให้นักเรียนดู ให้นักเรียนสังเกตว่าแทนออกมานับจำนวนตารางที่ครูติดแล้วบอกด้วยว่า มีกี่ช่อง
8. ครูนำกระดาษสี่เหลี่ยมติดที่ของตารางนั้น 7 ช่อง แล้วถามนักเรียนว่า มีจำนวนกี่ช่องจากตารางทั้งหมด 100 ช่อง สามารถเขียนอยู่ในรูปเศษส่วนได้คือ $\frac{7}{100}$ แล้วให้นักเรียนอ่านพร้อม ๆ กัน

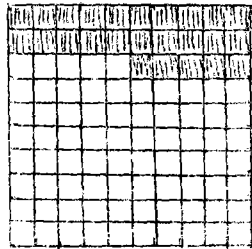


$\frac{7}{100}$ อ่านว่า เศษเจ็ดส่วนสิบ

9. ครูนำกระดาษสีน้ำเงินติดที่ตารางอีก 25 ช่อง ให้นักเรียนออกมานับว่า ครูติดกระดาษสีน้ำเงินกี่ช่อง จากจำนวนตารางทั้งหมด 100 ช่อง

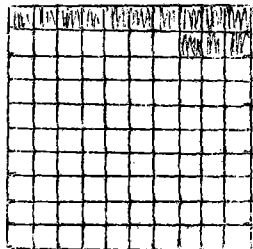
10. ให้นักเรียนออกมาติดบัตรเลข $\frac{25}{100}$ แทนภาพที่ติดในตาราง 25 ช่อง แล้วให้นักเรียนอ่านพร้อม ๆ กัน

11.



$\frac{25}{100}$ อ่านว่า เศษยี่สิบห้าส่วนหนึ่งร้อย

11. ครูนำกระดาษสีแดงติดที่ตารางอีก 13 ช่อง แล้วให้นักเรียนออกมาติดจำนวนเศษส่วนที่ครูติดจำนวน 13 ช่อง จากจำนวนตารางทั้งหมด 100 ช่อง แล้วให้นักเรียนอ่านจำนวนเศษส่วนที่เพื่อนออกมาติด



$\frac{13}{100}$ อ่านว่า เศษสิบสามส่วนหนึ่งร้อย

12. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมา ครูติดบัตรภาพตารางที่แรเงามีค่าเท่ากับ $\frac{75}{100}$ และ $\frac{50}{100}$ ให้แล้วให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มแข่งกันติดบัตรเลขให้ตรงกับภาพตารางที่กำหนดให้

13. ครูตรวจผลงาน แล้วแบ่งนักเรียนในชั้นออกเป็น 5 กลุ่ม ครูแจกภาพตารางพร้อมสี โดยให้แต่ละกลุ่มเลือกระบายสีลงในแต่ละช่องตามใจชอบ แล้วให้นักเรียนออกมาเขียนเศษส่วนตามที่แรเงา

14. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานผล โดยให้เพื่อน ๆ ช่วยกันตัดสินว่าถูกหรือผิด และครูก็ร่วมพิจารณาด้วย

15. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อย หมายถึง มี 100 ส่วนเท่า ๆ กัน ส่วนที่กล่าวถึงมีอยู่จำนวนเท่าไรในจำนวน 100 ส่วน ซึ่งนอกจากตารางสี่เหลี่ยมแล้วยังมีสิ่งอื่น ๆ อีกที่เป็นจำนวนร้อยได้ เช่น กระดาษ การซื้อขาย ฯลฯ

16. ให้นักเรียนช่วยกันแต่งโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับคะแนนและอื่น ๆ ที่มีส่วนเป็นร้อย เช่น การสอบวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม 100 คะแนน สุดาสอบได้ 65 คะแนน ให้นักเรียนเขียนอยู่ในรูปของเศษส่วน $\frac{65}{100}$

17. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

1. ภาพตาราง 100 ช่อง แดงเอาเสีย 15 ช่อง สามารถเขียนอยู่ในรูปของเศษส่วน $\frac{\square}{\square}$

2. ถาดขนมชั้นมีขนมชั้นอยู่ 100 ชิ้น ให้น้องกินไปเสีย 8 ชิ้น สามารถเขียนอยู่ในรูปเศษส่วน $\frac{\square}{\square}$

3. มะพร้าว 100 ผล เอาเสีย 15 ผล ดังนั้นมีมะพร้าวเฝ้าคิดเป็นเศษส่วนเท่าไร?

4. มานะเลี้ยงเป็ดและไก่รวมกันมี 100 ตัว เป็นไก่เสีย 47 ตัว มีไก่คิดเป็นเศษส่วน $\frac{\square}{\square}$

5. ถาดขนมเปียกปูนมีจำนวน 100 ชิ้น ตัดขายไป 62 ชิ้น คิดเป็นเศษส่วน $\frac{\square}{\square}$

6. กำหนดภาพตาราง 100 ช่อง ให้นักเรียนเขียนภาพผลไม้ที่นักเรียนชอบลงในแต่ละช่อง โดยกำหนดให้ผลไม้ 1 ชนิด เขียนอยู่ในรูปเศษส่วนของผลไม้ชนิดนั้นจำนวน 3 ชนิด

7. ให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาที่มีส่วนเป็นจำนวน 100 มา 2 ข้อ พร้อมทั้งเขียนจำนวนเศษส่วนนั้นมาด้วย

การประเมินผล

1. สังเกตจากการรวมกิจกรรมของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากความสนใจและตั้งใจของนักเรียน
4. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

แผนการสอนของวรรณิ

แผนการสอนที่ 2

ความคิดรวบยอด

1. ร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100
2. ร้อยละ 1, ร้อยละ 2, ร้อยละ 3, ... หมายความว่า การเปรียบเทียบสิ่งของที่มีอยู่ใน 100, 2 ในร้อย, 3 ในร้อย, ... เขียน 1%, 2%, 3%
3. สัญลักษณ์ แทนคำว่าร้อยละ คือ %

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยให้ นักเรียนสามารถแปลงให้อยู่ในรูปของร้อยละได้
2. เมื่อกำหนดจำนวนร้อยละให้ นักเรียนสามารถแปลงให้อยู่ในรูปเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยได้
3. เมื่อกำหนดจำนวนร้อยละให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ร้อยละเป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนที่กำหนดให้กับจำนวน 100
4. เมื่อกำหนดจำนวนร้อยละให้ นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ % แทนได้
5. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยให้ นักเรียนสามารถเขียนอยู่ในรูปจำนวนร้อยละและสามารถใช้สัญลักษณ์ % ได้
6. เมื่อกำหนดจำนวนที่อยู่ในรูปสัญลักษณ์ % ให้ นักเรียนสามารถอ่านและเขียนได้
7. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อย จำนวนร้อยละ และจำนวนที่ใช้สัญลักษณ์ % ที่มีค่าเท่ากัน นักเรียนสามารถบอกได้ว่า เป็นจำนวนที่มีค่าเท่ากัน

เนื้อหา

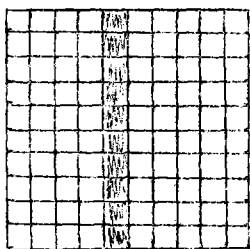
ความหมายร้อยละ และการใช้สัญลักษณ์ %

สื่อการเรียนรู้

แผนภูมิเพลงร้อยละ ภาพตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่แบ่งออกเป็น 100 ช่องเท่า ๆ กัน
กระดาษสีแดง กระดาษสีเขียว และกระดาษสีน้ำเงินที่ขนาดเท่าของของสี่เหลี่ยมจัตุรัส

กิจกรรมการเรียนรู้

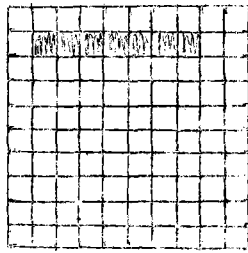
1. ครูฝึกแผนภูมิเพลงร้อยละ แล้วให้นักเรียนอ่านพร้อม ๆ กัน จากนั้นจึงเปิดเพลงร้อยละให้นักเรียนฟัง ให้นักเรียนร้องตามจนกระทั่งนักเรียนร้องได้หมดทุกคน
2. ครูฝึกแผนภูมิตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่แบ่งเป็นร้อยละเท่า ๆ กัน นำกระดาษสีน้ำเงินติดที่ตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส 10 ช่อง ให้นักเรียนออกมาเขียนอยู่ในรูปจำนวนเศษส่วนจะได้เท่ากับ $\frac{10}{100}$
3. ครูอธิบายจำนวนเศษส่วน $\frac{10}{100}$ หมายถึง มีจำนวนกระดาษสีน้ำเงินอยู่ 10 ช่อง จากจำนวนตารางทั้งหมด 100 ช่อง เรียกได้ว่า ร้อยละ 10 ใช้สัญลักษณ์ว่า 10% อ่านว่า สิบเปอร์เซ็นต์



$\frac{10}{100}$ หมายถึง ร้อยละ 10 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ 10% อ่านว่า สิบเปอร์เซ็นต์

4. ครูให้นักเรียนอ่านพร้อมกันแล้วให้นักเรียนวาดภาพสัญลักษณ์ % ในอากาศ

5. ครูนำกระดาษสี่เหลี่ยมที่ตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส 7 ช่อง แล้วให้นักเรียนออกมาเขียนอยู่ในรูปจำนวนเศษส่วน พร้อมทั้งให้นักเรียนบางคนออกมาคิดเป็นจำนวนร้อยละ และเปอร์เซ็นต์



$\frac{7}{100}$ หมายถึง ร้อยละ 7 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ 7% อ่านว่า เจ็ดเปอร์เซ็นต์

6. ครูให้นักเรียนอ่านพร้อม ๆ กัน

7. ครูนำกระดาษสี่เหลี่ยมที่ตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส 25 ช่อง แล้วให้นักเรียนออกมาเขียนตามขั้นตอนดังตัวอย่างที่ 1 และที่ 2

8. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ให้นักเรียนออกมาแข่งขันกันเขียนเป็นจำนวนร้อยละ เศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อย และการใช้สัญลักษณ์เปอร์เซ็นต์ดังนี้ โดยครูกำหนดจำนวนใดจำนวนหนึ่งให้ใน 3 จำนวน แล้วให้นักเรียนเขียนเอง 2 จำนวนที่มีค่าเท่ากับกับจำนวนที่ครูกำหนดให้ 5 จำนวน เช่น

ครูกำหนด ร้อยละ 95

นักเรียน ร้อยละ 95 $\frac{95}{100}$ หรือ 95%

ครูกำหนด $\frac{95}{100}$

นักเรียน $\frac{95}{100}$ ร้อยละ 95 หรือ 95%

ครูกำหนด 25%

นักเรียน 25% $\frac{25}{100}$ หรือ ร้อยละ 25

9. ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันตรวจว่า ที่เพื่อนออกมาทำนั้นถูกหรือผิด ถ้าผิดให้นักเรียนบางคนออกมาแก้ไขให้ถูกต้อง แล้วอ่านพร้อมกัน

10. ครูนำบัตรเลขประกอบด้วยจำนวนเศษส่วนที่ส่วนส่วนเป็นร้อย ร้อยละ และจำนวนที่ใช้สัญลักษณ์ % ให้นักเรียนดูทีละจำนวน แล้วให้นักเรียนเขียนเป็นจำนวนที่มีค่าเท่ากับจำนวนที่ครูให้นักเรียนดูโดยอาจจะเป็นรูปของร้อยละ เปอร์เซนต์ หรือเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อย

11. ครูให้นักเรียนสรุปความหมายของคำว่า ร้อยละและเปอร์เซนต์ หมายถึง การเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100 และคำว่าร้อยละ และเปอร์เซนต์ มีความหมายอย่างเดียวกัน

12. ให้นักเรียนคิดว่า ในชีวิตประจำวัน นักเรียนเคยได้ยินการใช้คำว่าร้อยละ และเปอร์เซนต์ในเรื่องใดบ้าง

13. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

1. จำนวนต่อไปนี้ให้นักเรียนเขียนจำนวนที่ถูกต้องลงใน

$\frac{29}{100}$ ร้อยละ หรือ

$\frac{73}{100}$ ร้อยละ หรือ

$\frac{\square}{100}$ ร้อยละ หรือ 60%

$\frac{\square}{100}$ ร้อยละ หรือ 3%

ร้อยละ 84 หรือ

ร้อยละ 45 หรือ

หรือ 32%

หรือ 100%

2. ให้นักเรียนเขียนจำนวนอ่านต่อไปนี้

38% อ่านว่า _____

10% อ่านว่า _____

13% อ่านว่า _____

3. ให้นักเรียนเขียนเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อย แล้วเขียนเป็นจำนวน
ร้อยละ พร้อมทั้งประโยคสัญลักษณ์ที่มีค่าเท่ากันมา 3 จำนวน

การประเมินผล

1. สังเกตจากการรวมกิจกรรมของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

เพลงร้อยละ

ร้อยละ ร้อยละ ร้อยละ คือ เศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อย จงค่อย ๆ ลองทำดู
ครูจะสอนใหญ่ เฮ
เศษสิบส่วนร้อยนั้นหรือ ทำได้คือ ร้อยละสิบ เศษเจ็ดส่วนร้อยนั้นหรือคือ ร้อยละ
เจ็ดนั่นเอง

แผนการสอนของวรรณคดี
แผนการสอนที่ 3

ความคิดรวบยอด

ร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ ที่มีจำนวนหนึ่งเป็น 100 อีกจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 100 นักเรียนสามารถแยกแยะโจทย์ปัญหาร้อยละออกเป็น 2 ส่วนและสามารถหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาร้อยละที่มีจำนวนหนึ่งเป็น 100 อีกจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 100

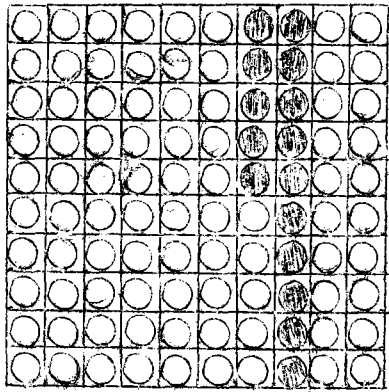
สื่อการเรียนรู้

ลูกปิงปอง 100 ลูก แผนภาพลูกปิงปอง บัตรเลขเศษส่วน บัตรเลขแถบประโยค โจทย์ปัญหาร้อยละ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำลูกปิงปองจำนวน 100 ลูก มาให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมานับว่า มีลูกปิงปองทั้งหมด 100 ลูก
2. ครูพลิกลูกปิงปองด้านสีแดงออกมาจำนวน 15 ลูก จากจำนวนลูกปิงปองทั้งหมด 100 ลูก แล้วให้นักเรียนออกมานับจำนวนลูกปิงปองที่เป็นสีแดง

3. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับจำนวนลูกบิงปองว่า มีลูกบิงปองทั้งหมด 100 ลูก เป็นลูกบิงปองสีแดง 15 ลูก ดังนั้นคิดเป็นลูกบิงปองสีแดงร้อยละ 15 หรือ 15% ซึ่งสามารถเขียนอยู่ในรูปเศษส่วนได้คือ $\frac{15}{100}$ พร้อมทั้งนำแผนภาพลูกบิงปองติดบน กระดานและติดบัตรเลข บัตรคำประกอบ



จำนวน ร้อยละ 15 หรือ 15% $\frac{15}{100}$

4. ครูติดแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละ ตัวอย่างที่ 1 ดังนี้
แม่ซื้อไข่ไก่มา 100 ฟอง ทำแตกเสีย 25 ฟอง ของไข่ไก่ทั้งหมด คิดเป็นไข่ไก่แตกร้อยละเท่าไร

5. ครูแสดงขั้นตอนวิธีทำโดยให้นักเรียนทุกคนร่วมกันแยกแยะโจทย์ดังนี้

แม่ซื้อไข่ไก่มา	100	ฟอง
ทำแตกเสีย	25	ฟอง
คิดเป็นไข่ไก่แตกร้อยละ	25 หรือ 25%	

ตอบ 25%

6. ครูติดแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละตัวอย่างที่ 2 ดังนี้

วิชาคณิตศาสตร์คะแนนเต็ม 100 คะแนน มานะสอบได้ 65 คะแนนของคะแนนเต็ม มานะสอบได้กี่เปอร์เซ็นต์

7. ให้นักเรียนอ่านโจทย์ในใจ แล้วให้นักเรียนออกมาช่วยกันทำ ตามขั้นตอน ตัวอย่างที่ 1 โดยครูคอยช่วยชี้แนะและให้เพื่อน ๆ ในชั้นร่วมกันทำความเข้าใจไป พร้อม ๆ กัน

8. ครูฝึกแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละ ตัวอย่างที่ 3 ดังนี้

9. ครูให้นักเรียนออกมาแสดงขั้นตอนวิธีทำเหมือนตัวอย่างที่ 1 และ 2

โดยให้ออกมาทีละคน

10. ครูนำแถบประโยคโจทย์ปัญหาทำนองนี้อีก 4 ข้อ ให้นักเรียนเขียนหาคำตอบ

ลงสมุด

11. ครูนำบัตรเลขวร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ 3 จำนวนให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียน
แต่งเป็นโจทย์ปัญหาร้อยละลงสมุด

12. ให้นักเรียนสรุปคำว่าร้อยละและเปอร์เซ็นต์ มีความหมายเหมือนกันและ
ความหมายของร้อยละเป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

13. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วให้ร่วมกันแต่งโจทย์ปัญหาร้อยละที่เป็น
การเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100 มากดุ่มละ 1 ข้อที่เกี่ยวข้องกับ
ชีวิตประจำวัน จากนั้นจึงให้ส่งตัวแทนออกมารายงานให้เพื่อน ๆ ฟัง

14. ครูและนักเรียนช่วยกันหาคิดเงินที่ถูกหรือผิด หากผิดก็ให้บางคนช่วยกันแก้ไข
ให้ถูกต้อง

15. ให้นักเรียนร่วมกันบอกประโยชน์ของโจทย์ปัญหาร้อยละที่เกี่ยวข้องกับชีวิต
ประจำวัน โดยยกตัวอย่างอื่น ๆ ประกอบ เช่น เป็นการนำจำนวน 100 ไปเปรียบเทียบ
กับจำนวนต่าง ๆ เพื่อเข้าใจได้ง่ายและมองเห็นภาพชัดเจน เช่น มีเงิน 500 บาท ใช้จ่ายไป
10 บาท คิดเป็นค่าใช้จ่ายร้อยละเท่าไร

16. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

1. ปรานีซื้อมะม่วงมา 100 ผล เน้น้ำเดียว 16 ผล มีมะม่วงเน้น้ำร้อยละ
เท่าไร

2. พ่อฝากเงิน 100 บาท ธนาคารให้ดอกเบี้ย 7 บาท พ่อได้ดอกเบี้ย
ร้อยละเท่าไร

3. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 100 คน สอบตกเสีย 24 คน ของ
นักเรียนทั้งหมด มีนักเรียนสอบตกกี่เปอร์เซ็นต์

4. แม่ซื้อเตารีดมาราคา 100 บาท ทางร้านลดราคาให้กี่เปอร์เซ็นต์

5. ลุงหอมปลูกมะพร้าวไว้ 100 ต้น ตายเสีย 25 ต้น คิดเป็นมะพร้าว

ตายร้อยละเท่าไร

จำนวนที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหาร้อยละ

1. 39%

2. ร้อยละ 3

3. ร้อยละ 56

การประเมินผล

1. สังเกตจากการรวมกิจกรรม
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. สังเกตจากการตั้งโจทย์ปัญหา
4. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

แผนการสอนของวรรณิ
แผนการสอนที่ 4

ความคิดรวบยอด

ร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ ที่จำนวนหนึ่งมากกว่า 100 อีกจำนวนหนึ่งน้อยกว่าจำนวนแรก นักเรียนสามารถแยกแยะโจทย์ปัญหาร้อยละได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ ที่กำหนดให้จำนวนหนึ่งมากกว่า 100 และอีกจำนวนหนึ่งน้อยกว่าจำนวนแรก โจทย์ถามหาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาร้อยละที่กำหนดให้จำนวนหนึ่งมากกว่า 100 และอีกจำนวนหนึ่งน้อยกว่าจำนวนแรก

สื่อการเรียนรู้

บัตรเลขเศษส่วน แผนภูมิโจทย์ปัญหาร้อยละ แผนภูมิภาพถาดขนม 200 ชิ้น

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำถาดขนม (ถาดใส่คินน้ามัน) ถาดละ 100 ชิ้น จำนวน 2 ถาด แล้วถามนักเรียนว่า มีขนมชิ้นอยู่ทั้งหมดกี่ชิ้น โดยให้นักเรียนกะประมาณไว้ในใจ แล้วให้ส่งตัวแทนออกมานับ

2. ครูนำดินน้ำมันที่ถาดขนมออกเสียถาดละ 20 ชิ้นจากจำนวน 100 ชิ้น ทั้งสองถาด แล้วบอกกับนักเรียนว่า ครูกินขนมไป 40 ชิ้น จากจำนวนทั้งหมด 200 ชิ้น คิดเป็นครูกินขนมไปร้อยละ 20

3. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละดังนี้
มีขนมทั้งหมด 200 ชิ้น สมศรีกินไป 40 ชิ้นของขนมทั้งหมดที่มีอยู่ สมศรีกินขนมชิ้น ไปคิดเป็นร้อยละเท่าไร ครูคิดแผนภูมิถาดขนมชั้น 2 ถาด ถาดละ 200 ชิ้น พร้อมกับแสดง วิธีทำตามขั้นตอนดังนี้

มีขนมชั้นทั้งหมด 200 ชิ้น สมศรีกินไป	40	ชิ้น
คิดเป็นสมศรีกินขนมชั้นเป็นเศษส่วนได้	$\frac{40}{200}$	ของขนมทั้งหมด
ถ้ามีขนม 100 ชิ้น สมศรีกินไป	$\frac{40}{200} \times 100$	$\frac{40 \times 100}{200}$
คิดเป็นสมศรีกินขนมไปร้อยละ	$\frac{4000}{200}$	= 20 หรือ 20%
	<u>ตอบ</u>	20%

4. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละ ตัวอย่างที่ 2 ดังนี้
กะแนมเต็ม 200 กะแนม สุกาสอบตก 20 กะแนมของกะแนมเต็ม สุกาสอบตก ร้อยละเท่าไร

5. ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาร้อยละในใจแล้วร่วมกันแยกแยะโจทย์ปัญหาร้อยละ โดยให้ออกมารวมกันแสดงวิธีทำ ตั้งแต่ขั้นต้นจนกระทั่งถึงวิธีหาคำตอบดังตัวอย่างที่ 1

6. ครูและนักเรียนในชั้นร่วมกันตรวจว่าถูกหรือผิด หากผิดก็ให้บางคนออกมา แก้ไขให้ถูกต้อง

7. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละตัวอย่างที่ 3 ดังนี้
ในงานวัดแห่งหนึ่ง มีคนมาเที่ยว 500 คน เป็นเด็กเสีย 50 คน ของจำนวน คนไปเที่ยวทั้งหมด มีเด็กไปเที่ยวกี่เปอร์เซ็นต์

8. ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาในใจ แล้วให้ออกมาแสดงขั้นตอนวิธีทำและ หาคำตอบที่แต่ละคนจนกระทั่งจบขั้นตอน ดังตัวอย่างที่ 1 และ 2

9. ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันตรวหาว่า สิ่งที่เพื่อนออกมาทำนั้นถูกหรือผิด หากผิดก็ให้นักเรียนพิจารณาว่าผิดขั้นใด แล้วให้ออกมาแก้ไขให้ถูกต้อง

10. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยให้นักเรียนออกมาแข่งขันกันทำโจทย์ปัญหา ร้อยละกลุ่มละ 1 ข้อ โดยกำหนดโจทย์ปัญหาในทำนองเดียวกันกับตัวอย่างที่ 1, 2 และ 3

11. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละจำนวน 3 ข้อ ให้นักเรียนคิดหาคำตอบลงในสมุดและชดบัตรเลขเป็นประโยคสัญลักษณ์แล้ว ให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหาจำนวน 2 ข้อ ดังนี้

$$\frac{20}{500} \times 100 \quad \text{และ} \quad \frac{45}{300} \times 100$$

12. ให้นักเรียนสังเกตโจทย์ปัญหาร้อยละแต่ละข้อว่า จะใช้คำถามด้วยคำว่า ร้อยละและเปอร์เซ็นต์เสมอ ดังนั้นคำว่า ร้อยละและเปอร์เซ็นต์เป็นคำที่มีความหมายอย่างเดียวกัน และร้อยละเป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

13. ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของโจทย์ปัญหาร้อยละว่า เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยสามารถนำไปใช้ได้โดยการคิดคำนวณเมื่อมีจำนวนต่าง ๆ ที่มีอยู่จริงในชีวิตประจำวันแล้วนำไปเทียบกับจำนวนร้อยละ นักเรียนสามารถคิดคำนวณได้

14. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

1. คนงาน 400 คน มาทำงาน 76 คน ของจำนวนคนงานทั้งหมด มีคนงานมาทำงานร้อยละเท่าไร?
2. มีลูกโป่ง 300 ลูก แดกเสีย 78 ลูกของลูกโป่งที่มีอยู่ คิดเป็นลูกโป่งแตกร้อยละเท่าไร?
3. สวนสัตว์แห่งหนึ่งมีสัตว์ทั้งหมด 600 ตัว เป็นกระต่ายเสีย 54 ตัว ของสัตว์ทั้งหมด คิดเป็นมีกระต่ายกี่เปอร์เซ็นต์?
4. มีนักเรียน 800 คน ได้รับรางวัลเรียนดี 32 คนของนักเรียนทั้งหมด มีนักเรียนได้รับรางวัลเรียนดีกี่เปอร์เซ็นต์?

5. มีเงิน 500 บาท นำไปซื้ออุปกรณ์การเรียน 40 บาทของเงิน
ที่มีอยู่ คิดเป็นซื้ออุปกรณ์ร้อยละเท่าไร?

ประโยชน์สูงสุดต่อไปนี้ให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหาร้อยละ

6. $\frac{90}{300} \times 100 = \square$

7. $\frac{65}{500} \times 100 = \square$

การประเมินผล

1. สังเกตจากการออกมารวมกิจกรรม
2. สังเกตจากความตั้งใจและความสนใจ
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

แผนการสอนของวรรณี

แผนการสอนที่ 5

ความถี่รวบยอด

ร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนหนึ่งเขียนอยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถแยกแยะได้ว่า จะต้องแปลงจำนวนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ให้อยู่ในรูปของเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยละ
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนหนึ่งเขียนอยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถหาคำตอบในรูปของเศษส่วนคูณด้วยจำนวนเต็ม

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาร้อยละที่กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ อีกจำนวนหนึ่งเป็นจำนวนเต็ม

สื่อการเรียน

มะนาวจำนวน 200 ผล บัตรเลข แถบประโยคโจทย์ปัญหา

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำมะนาวจำนวน 200 ผลใส่ถาดมา พร้อมกับบอกนักเรียนว่า วันนี้ครูมีมะนาวมา 200 ผล จะแจกให้กับนักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดถูกต้องครบจำนวน 50% ของมะนาวทั้งหมด ครูถามนักเรียนว่า ครูให้มะนาวกับนักเรียนกี่ผล

2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับจำนวนที่ครูให้นักเรียน 50% ของจำนวนทั้งหมด คำว่า ของจำนวนทั้งหมด หมายถึง มีมะนาวจำนวน 100 ผล, คำว่า 50% นักเรียนเคยเรียนมาแล้วหมายถึงจำนวนใดที่เกี่ยวข้อง เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนมะนาวที่ครูนำมาและครูให้นักเรียน

3. เมื่อนักเรียนคิดได้แล้วให้นักเรียนออกมาเขียนจำนวนเศษส่วน $\frac{50}{100}$ ซึ่งแสดงว่ามีจำนวน 50 ใน 100 ดังนั้นครูแจกมะนาวกับนักเรียนจำนวน 50 ผล

4. ครูคิดแผนภูมิรูปภาพมะนาวจำนวน 200 ผล แจกนักเรียน 50 ผล (คือส่วนที่แรงงา) พร้อมกับแสดงขั้นตอนวิธีทำและหาคำตอบดังนี้

มีมะนาว 200 ผล แจกนักเรียน 50% ของมะนาวทั้งหมด

50% ของมะนาวทั้งหมดหมายความว่า $\frac{50}{100}$ ของมะนาวทั้งหมด

$$\frac{50}{100} \text{ ของ } 200$$

$$\frac{50}{100} \times 200 = \frac{10000}{100}$$

ให้มะนาวกับนักเรียน 100 ผล

ตอบ 100 ผล

5. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละ ตัวอย่างที่ 2 ดังนี้

มีแตงโม 80 ผล ขายไป 50% ของแตงโมทั้งหมด ขายแตงโมไปกี่ผล

6. ให้นักเรียนช่วยกันแยกแยะโจทย์ปัญหาร้อยละ โดยให้นักเรียนช่วยกันตีความหมายของโจทย์ที่คำว่า ขายไป 50% หมายความว่า $\frac{50}{100}$ และคำว่า ของทั้งหมด หมายถึง 80 ผล แล้วจึงให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำตามขั้นตอนดังตัวอย่างที่ 1

7. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละตัวอย่างที่ 3 ดังนี้

แดงมีเงิน 60 บาท ใช้ไปร้อยละ 5 ของเงินที่มีอยู่ แแดงใช้เงินไปเท่าไร

8. ครูให้นักเรียนออกมาทำตามขั้นตอนตามตัวอย่างที่ 1, 2 และ 3 ทีละคน

9. ให้เพื่อน ๆ ในชั้นร่วมทำความเข้าใจและช่วยกันตรวจสอบไปที่ละชั้น หากพบข้อผิดพลาดก็ให้ออกมาแก้ไขให้ถูกต้อง

10. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ให้นักเรียนออกมาแข่งขันกันแสดงวิธีทำโจทย์ปัญหาร้อยละที่ครูกำหนดให้กลุ่มละ 1 ข้อ ซึ่งโจทย์มีลักษณะเกี่ยวกับตัวอย่าง
11. ครูกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละเช่นเดียวกับตัวอย่างอีกประมาณ 3 - 4 ข้อ โดยให้นักเรียนหาคำตอบลงสมุด
12. ให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาร้อยละจากจำนวนที่ครูกำหนดต่อไปนี้

$$\frac{25}{100} \times 600, \quad \frac{3}{100} \times 200$$
13. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปความหมายของคำว่า ร้อยละและเปอร์เซ็นต์ว่ามีความหมายอย่างเดียวกัน ในการหาคำตอบ หรือแสดงวิธีทำโจทย์ปัญหาร้อยละ ถ้าโจทย์กำหนดร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ให้ สามารถเขียนจำนวนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ในรูปของเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยแล้วคูณด้วยจำนวนเต็มที่ได้ที่โจทย์กำหนดมาให้
14. ให้นักเรียนกลุ่มเดิมช่วยกันแต่งโจทย์ปัญหาร้อยละที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยกำหนดให้จำนวนหนึ่งเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ อีกจำนวนหนึ่งเป็นจำนวนเต็ม แล้วให้ส่งตัวแทนออกมารายงานผลหน้าชั้นเรียน
15. ให้เพื่อน ๆ ในชั้นช่วยกันตรวจของแต่ละกลุ่มว่าถูกต้องหรือผิดพลาด หากพบข้อผิดพลาดก็ให้นักเรียนบางคนออกมาแก้ไขให้ถูกต้อง
16. ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของโจทย์ปัญหาร้อยละ สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ โดยสามารถหาคำตอบได้ในกรณีที่กำหนดเปอร์เซ็นต์ให้จากจำนวนทั้งหมด เช่น การให้ดอกเบี้ยของธนาคาร
17. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้
 1. พ่อค้าขายน้ำตาลทรายไป 60 กิโลกรัม ได้กำไร 5% ของน้ำตาลทรายที่ขายไป พ่อค้าขายได้กำไรเท่าไร
 2. ในการแข่งขันกีฬา 20 ครั้ง สุวิทย์แพ้ 50% ของการแข่งขัน สุวิทย์แพ้ทั้งหมดกี่ครั้ง
 3. นิดมีรายได้ที่ต้องใช้จ่าย 2,000 บาท เขาจ่ายเป็นค่าอาหาร 40% ของรายได้ เขาจ่ายเป็นค่าอาหารเท่าไร

4. ของเล่นมีส่วนประกอบ 50 ชิ้น มานิตทำหายเสีย 6% ของส่วนประกอบทั้งหมด มานิตทำหายกี่ชิ้น

5. น้อยมีพวงมาลัยอยู่ 50 พวง เขาขายได้ 10% ของทั้งหมด น้อยขายมาลัยไ้กี่พวง

6. จำนวนที่กำหนดให้ต่อไปนี้ให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหาร้อยละ

ก. $\frac{13}{100} \times 500$

ข. $\frac{35}{100} \times 750$

ค. $\frac{28}{100} \times 250$

การประเมินผล

1. สังเกตจากการร่วมกิจกรรมในการออกมาแสดงวิธีทำ
2. สังเกตจากความตั้งใจและความสนใจ
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

แผนการสอนของวรรณคดี
แผนการสอนที่ 6

ความคิดรวบยอด

ร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถแยกแยะได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ อีกจำนวนหนึ่งเป็นจำนวนเต็ม นักเรียนสามารถหาคำตอบในรูปแบบเศษส่วน คูณด้วยจำนวนเต็มได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาร้อยละ ที่กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ให้ อีกจำนวนหนึ่งเป็นจำนวนเต็ม

สื่อการเรียนรู้

วิทยุ นาฬิกา บัตรเลข แผนภูมิสินค้า แถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำนาฬิกามา 1 เรือน แล้วบอกนักเรียนว่า ครูซื้อมาราคา 200 บาท ถ้าครูต้องการขายให้ได้กำไร 20% ของราคาที่ซื้อ มา ครูจะต้องขายนาฬิการาคาเท่าไร

2. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังดังนี้ ขายได้กำไร 20% ของราคาที่ยืมมา

หมายความว่า

สินค้าราคา 100 บาท ต้องการขายได้กำไร 20 บาท ดังนั้นขาย 120 บาท

ถ้าสินค้าราคา 200 บาท ต้องการขายได้กำไร $20 + 20 = 40$ ดังนั้นขาย 240 บาท

3. ครูนำวิทยุมา 1 เครื่อง แล้วบอกกับนักเรียนว่า ซื้อมาราคา 200 บาท จะขายขาดทุน 20% ของราคาที่ยืมมา ฉะนั้นวิทยุเครื่องนี้เมื่อลดราคาแล้วราคาเท่าไร

4. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังดังนี้ ขายขาดทุน 20% หมายความว่า

สินค้าราคา 100 บาท ลดราคา 20 บาท ดังนั้นสินค้าราคา 80 บาท

ถ้าสินค้าราคา 200 บาท ลดราคา $20 + 20 = 40$ ดังนั้นสินค้าราคา 160 บาท

5. ครูสร้างสถานการณ์จำลองขึ้นโดยสมมติให้นักเรียนไปซื้อของที่ร้านค้าแห่งหนึ่ง สินค้าทุกชนิดบอกลดราคา 10% ของราคาที่คิดไว้ สินค้าในร้านนี้มีของดังนี้คือ เสื้อราคา 200 บาท กางเกงราคา 300 บาท เตาไฟฟ้า 400 บาท

6. ครูสนทนากับนักเรียนถึงสินค้าทุกชนิดบอกลดราคา 10% ของราคาที่คิดไว้

หมายความว่า

สินค้าราคา 100 บาท ลดราคา 10 บาท ดังนั้นสินค้าราคา 90 บาท

เสื้อราคา 200 บาท ลดราคา $10 + 10 = 20$ บาท ดังนั้นเสื้อราคา 180 บาท

กางเกงราคา 300 บาท ลดราคา $10 + 10 + 10 = 30$ ดังนั้นราคา 270 บาท

เตาไฟฟ้าราคา 400 บาท ลดราคา $10 + 10 + 10 + 10 = 40$ ดังนั้นราคา 360 บาท

7. ครูนำวิทยุมา 1 เครื่องที่ราคาไว้ 400 บาท และบอกว่า วิทยุเครื่องนี้ครูจะขายลดราคาให้ผู้อื่น 20% ของราคาที่คิดไว้ ถามว่า วิทยุเครื่องนี้เมื่อลดราคาแล้วราคาเท่าไร

8. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับราคาที่คิดไว้และราคาที่ลดให้ 20% ของราคาที่คิดไว้ โดยบอกว่าราคาที่คิดไว้คือ 400 บาทเป็นราคาที่ยังไม่ได้ลดราคา แต่จะลดให้กับผู้อื่น 20% หมายความว่า สินค้าราคา 100 บาท ลดให้ 20 บาท จ่ายเงิน 80 บาท

9. ครูแสดงขั้นตอนวิธีให้นักเรียนดู ดังนี้คือ
ลดราคา 20% ของราคาที่ตั้งไว้หมายความว่า
ซื้อ 100 บาท จ่ายเงิน 80 บาท

ดังนั้น $100 - 20 = 80\%$ ของราคาที่ตั้งไว้

$$\frac{80}{100} \text{ ของ } 400$$

$$\frac{80}{100} \times 400 = \frac{80 \times 400}{100}$$

$$\frac{32000}{100}$$

ดังนั้นวิทยุเครื่องนี้เมื่อลดราคาแล้วราคา 320 บาท

ตอบ 320 บาท

10. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาตัวอย่างที่ 1 ดังนี้
ตุ๊กตาตัวหนึ่งติดราคาไว้ 125 บาท จะลดให้กับผู้ซื้อ 20% ของราคาที่ตั้งไว้ เมื่อลดราคาแล้ว ตุ๊กตาตัวนี้ราคาเท่าไร

11. ให้นักเรียนช่วยกันแยกแยะตีความหมายโจทย์ปัญหาดังนี้
ลดราคา 20% ของราคาที่ตั้งไว้หมายความว่า
สินค้าราคา 100 บาท ลดราคาให้ 20 บาท จ่ายเงิน 80 ดังนั้น $100 - 20 = 80\%$
ของราคาที่ตั้งไว้

$$= \frac{80}{100} \text{ ของราคาที่ตั้งไว้}$$

$$= \frac{80}{100} \text{ ของ } 125$$

$$= \frac{80}{100} \times 125 = \frac{80 \times 125}{100}$$

$$= \frac{10000}{100}$$

ตุ๊กตาเมื่อลดราคาแล้วราคา 100 บาท

ตอบ 100 บาท

12. ครูคิดแบบประโยคโจทย์ปัญหาตัวอย่างที่ 2 ดังนี้
 กระเป๋านักเรียนหนึ่งใบมีราคา 80 บาท จะลดราคาให้แก่มิตร 10% ของ
 ราคาที่คิดไว้ กระเป๋านักเรียนเมื่อลดราคาแล้วเป็นเงินเท่าไร
13. ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาร้อยละในใจแล้วร่วมกันแยกแยะโจทย์ที่ละตอน
 โดยให้ออกมาช่วยกันทำดังตัวอย่างที่ 1

14. ให้เพื่อน ๆ ทำความเข้าใจและช่วยกันตรวจว่า ถูกหรือผิด หากผิดครู
 ช่วยแก้ไขและอธิบายให้ถูกต้อง

15. ครูคิดแบบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละตัวอย่างที่ 3 ดังนี้
 หนังสือนิทานเล่มหนึ่งราคา 40 บาท บอกลดราคาให้แก่มิตร 10% ของ
 ราคาที่คิดไว้ หากนักเรียนต้องการซื้อเขาจะต้องจ่ายเงินเท่าไร

16. ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาร้อยละในใจแล้วร่วมกันแยกแยะออกมาแสดง
 วิธีทำตามขั้นตอนดังตัวอย่างที่ 1, 2 และ 3 ที่ละคน คนละขั้นตอน

คนที่ 1	ลดราคา 10% ของราคาที่คิดไว้ 100 - 10	90% ของราคาที่คิดไว้
คนที่ 2	=	$\frac{90}{100}$ ของราคาที่คิดไว้
คนที่ 3	=	$\frac{90}{100}$ ของ 40
	=	$\frac{90}{100} \times 40$
คนที่ 4	=	$\frac{90 \times 40}{100} = \frac{3600}{100}$

นักเรียนจะต้องจ่ายเงิน 36 บาท

ตอบ 36 บาท

17. ครูสร้างสถานการณ์จำลองขึ้นโดยสมมุติว่า นักเรียนไปเที่ยวห้างสรรพสินค้า
 แห่งหนึ่ง เขาติดป้ายบอกว่า สินค้าทุกชนิดลดราคา 20% ของราคาที่คิดไว้ ให้นักเรียนหา
 ราคาสินค้าที่ลดราคาแล้วเป็นเงินเท่าไรลงสมุด

	หมี่	
	150	
เส้น		กินสอสี
75	กระโปรง	15
	90	

18. ให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาจากจำนวนที่กำหนดให้ต่อไปนี้

$$\frac{95}{100} \times 200$$

$$\frac{80}{100} \times 100$$

19. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาร้อยละว่า เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเรา ดังนั้นในการคิดคำนวณนักเรียนจะต้องใช้ความสังเกต ความละเอียดถี่ถ้วน พิจารณาสິ่ที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ถาม ซึ่งสามารถสังเกตได้จากตัวอย่างและแบบฝึกหัดที่นำมา

20. ให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาร้อยละที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันคนละ 1 ข้อ พร้อมทั้งแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

21. ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของโจทย์ปัญหาร้อยละนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยในปัจจุบันห้างร้านมักจะบอกลดราคาเป็นเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถนำไปคิดคำนวณได้ว่า ราคาของที่คิดไว้ เมื่อลดแล้วเหลือที่ต้องจ่ายเท่าไร ถูกหรือแพงอย่างไร

22. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

1. นาฬิกาเรือนทองคิดราคาไว้ 2,500 บาท ผู้ขายบอกลดราคาให้แก่ผู้ซื้อ 15% ของราคาที่ตั้งไว้ ดังนั้นนาฬิกาเรือนทองลดราคาแล้วเป็นเงินเท่าไร

2. เครื่องบินไฮโดรเครื่องบินหนึ่งคิดราคาไว้ 750 บาท ผู้ขายบอกลดราคาให้แก่ผู้ซื้อ 10% ของราคาที่ตั้งไว้ สมชายต้องการซื้อ เขาจะต้องจ่ายเงินเท่าไร

3. ร้านค้าแห่งหนึ่งคิดป้ายบอกสินค้าทุกชนิดลดราคา 30% ของราคาที่ตั้งไว้ สุดาต้องการซื้อเตารีดไฟฟ้า ซึ่งคิดราคาไว้ 480 บาท สุดาจะต้องจ่ายเงินเท่าไร

4. มานะมีรายได้เดือนละ 1,200 บาท เขาจ่ายเป็นค่าอาหาร 40% ของรายได้ เขาจ่ายเป็นค่าอาหารเป็นเงินเท่าไร
5. สมพรต้องการซื้อลูกฟุตบอลหนึ่ง ซึ่งคิดป้ายบอกราคาไว้ 500 บาท แต่ทางร้านบอกราคาให้แก่เขา 5% จากป้ายบอกราคา สมพรได้ลดราคากี่บาท
6. จำนวนต่อไปนี้ ให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหาร้อยละ
 - ก. $\frac{50}{100} \times 130$
 - ข. $\frac{85}{100} \times 500$

การประเมินผล

1. สังเกตจากการสรุปความหมายและการนำไปใช้
2. สังเกตจากความสนใจและความตั้งใจของนักเรียน
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

แผนการสอนของวรรณคดี
แผนการสอนที่ 7

ความคิดรวบยอด

ร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นเศษส่วนให้ และอีกจำนวนหนึ่งเป็น 100 โจทย์ถามหาจำนวนเต็ม นักเรียนสามารถแยกแยะโจทย์ปัญหาร้อยละได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ โดยโจทย์กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นเศษส่วนให้ และอีกจำนวนหนึ่งเป็น 100 โจทย์ถามหาจำนวนเต็ม นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาร้อยละ ที่กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นเศษส่วนและอีกจำนวนหนึ่งเป็น 100

สื่อการเรียนรู้

นิทานและภาพประกอบนิทาน บัตรเลข บัตรภาพ

กิจกรรมการเรียนรู้

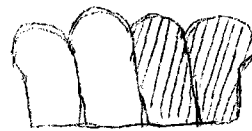
1. ครูเล่านิทานพร้อมกับแสดงภาพประกอบเรื่อง จุ่มไปเที่ยว เมื่อวันอาทิตย์ แม่พาจุ่มไปเที่ยวสวนสัตว์ จุ่มนำกล้วยไปฝากลิง 1 หวี มีทั้งหมด 10 ผล จุ่มยื่นกล้วยให้ลิงกิน ลิงก็ใจมาก จึงรีบรับไปกินเสีย $\frac{2}{5}$ ของกล้วยทั้งหวี จุ่มเดินเที่ยวต่อไปและได้ไป

ซื้อขนมปังให้ปลากิน 1 แถว มี 4 ก้อน เขาโยนขนมปังให้ปลากิน $\frac{1}{2}$ ของขนมปังที่มีอยู่
วันนั้นจุมมีความสุขมากที่ได้ไปเที่ยวสวนสัตว์และได้นำอาหารไปให้สัตว์กิน

2. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการไปเที่ยวสวนสัตว์ของจุมว่า จุมได้นำ
เอาอาหารไปให้สัตว์อะไรกินบ้าง และสัตว์กินไปจำนวนเท่าไร พร้อมทั้งติดภาพกล้วย
และขนมปัง



$$= \frac{2}{5}$$



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

3. ครูให้นักเรียนออกมาแรงจำนวนที่ลิงกินกล้วยไป และขนมปังให้ปลา
พร้อมทั้งติดบัตรเลขเศษส่วน $\frac{2}{5}$ และ $\frac{1}{2}$

4. ครูอธิบายขั้นตอนวิธีทำดังนี้

มีกล้วยอยู่	10	ผล
ลิงกินไปเสีย	$\frac{2}{5}$	ของที่มีอยู่
หมายความว่า	$\frac{2}{5}$	ของ 10
	$\frac{2}{5} \times 10 = \frac{20}{5}$	

ดังนั้นลิงกินกล้วยไป 4 ผล

ตอบ 4 ผล

5. ครูให้นักเรียนออกมาช่วยกันแสดงวิธีทำของโจทย์ขนมปังที่ให้ปลา แล้ว
ให้เพื่อนในชั้นช่วยกันตรวจความถูกต้อง

6. ครูนำแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละตัวอย่างที่ 1 ให้นักเรียนอ่านในใจ
พร้อมกันดังนี้

มีแก้วอยู่ 100 ใบ ทำแตกเสีย $\frac{4}{8}$ ของที่มีอยู่ ทำแก้วแตกไปอีกใบ

7. ครูแสดงขั้นตอนวิธีทำดังนี้

มีแก้วอยู่ 100 ใบ
 ทำแตกเสีย $\frac{4}{8}$ ของที่มีอยู่
 หมายความว่า $\frac{4}{8}$ ของ 100
 $\frac{4}{8} \times 100 = \frac{400}{8}$
 ดังนั้นทำแก้วแตก 50 ใบ

ตอบ 50 ใบ

8. ครูนำแถบประโยคโจทย์ปัญหาตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนอ่านพร้อมกันดังนี้
 พอมีเงินอยู่ 100 บาท นำไปซื้อขนมเสีย $\frac{9}{30}$ ของเงินที่มีอยู่ พอใช้เงินไปเท่าไร

9. ให้นักเรียนร่วมกันแยกแยะโจทย์ปัญหาและช่วยกันแสดงวิธีทำและหาคำตอบตามขั้นตอนดังตัวอย่างที่ 1

10. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาตัวอย่างที่ 3 ดังนี้

มีดอกกุหลาบอยู่ 100 บาท แจกให้เพื่อน ๆ ไป $\frac{8}{32}$ ของกุหลาบที่มีอยู่ ให้
 กุหลาบเพื่อน ๆ ไปกี่ดอก

11. ให้นักเรียนออกมาช่วยกันทำที่ละคนตามขั้นตอนวิธีทำดังตัวอย่างที่ 1, 2 และ 3 โดยให้เพื่อนช่วยกันตรวจความถูกต้องหากผิดให้บางคนออกมาแก้ไขให้ถูกต้อง

12. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหานี้อีก 3 - 4 ข้อ โดยให้นักเรียนหาคำตอบลงสมุดและให้นักเรียนแต่งจำนวนต่อไปนี้เป็นโจทย์ปัญหาร้อยละ

ก. $\frac{2}{8} \times 100$ และ ข. $\frac{4}{16} \times 100$

13. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่า ตัวอย่างที่นักเรียนทำไปนั้นแต่ละข้อเกี่ยวข้องกับจำนวน 100 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบจำนวน 100 กับจำนวนต่าง ๆ (เศษส่วน)

14. ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของโจทย์ปัญหาร้อยละว่า เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยสามารถนำไปหาคำนวณหาส่วนย่อยว่า มีจำนวนเท่าไรของจำนวนเต็มที่มีอยู่ทั้งหมด

15. ให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาจากจำนวนที่กำหนดให้ต่อไปนี้
 $\frac{2}{40} \times 100$, $\frac{8}{16} \times 100$, $\frac{20}{40} \times 100$
16. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้
1. มีส้มหอมอยู่ 100 ก้อน ในเวลา 2 เดือนใช้ไป $\frac{2}{8}$ ของที่มีอยู่
 ใช้สัปดาห์ก่อน
 2. ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม 200 คะแนน มานะสอบได้ $\frac{4}{8}$ ของคะแนนเต็ม มานะสอบได้กี่คะแนน
 3. แดงซื้อเสื้อมาราคา 300 บาท ขายขาดทุนไป $\frac{3}{100}$ บาท ของ
 ราคาที่ซื้อมา แดงขายเสื้อไปขาดทุนเท่าไร
 4. พ่อซื้อโทรทัศน์มาราคา 1,200 บาท ขายไปได้กำไร $\frac{5}{15}$ ของ
 ราคาที่ซื้อมา พ่อขายโทรทัศน์ได้กำไรเท่าไร
 5. ร้านค้าขายหนังสือ มีหนังสือทั้งหมด 260 เล่ม ต่อมาขายไป $\frac{3}{4}$ ของจำนวนหนังสือทั้งหมด ร้านค้าขายหนังสือได้กี่เล่ม

การประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามและออกมาแสดงวิธีทำ
2. สังเกตจากความตั้งใจและความสนใจในขณะที่เรียน
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

แผนการสอนของวรรณิ

แผนการสอนที่ 8

ความกักรวบยอก

รอยละ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนเต็มให้ 2 จำนวน โจทย์ถามหาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถแยกแยะได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนเต็มให้ 2 จำนวน โจทย์ถามหาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาร้อยละ โดยโจทย์กำหนดจำนวนเต็มให้ 2 จำนวน

สื่อการเรียน

ชมพู 10 ผล บัตรเลข แถบโจทย์ปัญหาร้อยละ แผนภูมิภาพชมพู 10 ผล แผนภูมิภาพผ้าเช็ดหน้า

กิจกรรมการเรียน

1. ครุนำชมพูมา 10 ผล ให้กับนักเรียนที่ทำเลขชั่วโมงที่แล้วถูกหมดเสีย 6 ผล ครุให้ชมพูกับนักเรียนคิดเป็นเศษส่วนเท่าไร

2. ครูนำแผนภูมิภาพชมพู 10 ผลติดบนกระดาน แล้วให้นักเรียนบางคนออกมา
แจกจำนวนที่ครูให้นักเรียนไป 6 ผล และเขียนจำนวนเศษส่วน $\frac{6}{10}$



$$\frac{6}{10}$$

3. ครูสนทนากับนักเรียนใหม่ว่า ครูมีชมพู 10 ผล ให้นักเรียน 6 ผล ครูให้
นักเรียนคิดเป็นร้อยละเท่าไร แล้วครูอธิบายพร้อมกับแสดงขั้นตอนวิธีทำดังนี้

มีชมพู 10 ผล ให้นักเรียนไป 6 ผล

ให้นักเรียน $\frac{6}{10}$ ของที่มีอยู่

ถ้ามีชมพู 100 ผล ให้นักเรียนไป $\frac{6}{10}$ ของ 100

$$\frac{6}{10} \times 100 = \frac{600}{10}$$

คิดเป็นให้ชมพูกับนักเรียนร้อยละ 60 หรือ 60%

ตอบ 60%

4. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละตัวอย่างที่ 2 ดังนี้
มีผ้าเช็ดหน้า 16 ผืน ให้เพื่อนไป 12 ผืนของที่มีอยู่ คิดเป็นให้ผ้าเช็ดหน้าเพื่อน
ไปร้อยละเท่าไร

5. ครูศึกษาแผนภูมิผ้าเช็ดหน้า แล้วให้นักเรียนออกมาแจกจำนวนที่ให้
เพื่อนไปคือ 12 ผืน แล้วให้ออกมาเขียนเศษส่วน $\frac{12}{16}$

6. ให้นักเรียนร่วมกันแยกแยะโจทย์ปัญหาและออกมาช่วยกันแสดงวิธีทำและหา
คำตอบตามขั้นตอนดังตัวอย่างที่ 1 โดยให้เพื่อน ๆ ในชั้นช่วยกันตรวจและแก้ไข และครู
คอยให้คำแนะนำ

7. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละตัวอย่างที่ 3 ดังนี้

มีนักเรียน 25 คน ชอบเรียนคณิตศาสตร์ 9 คนของนักเรียนทั้งหมด คิดเป็น
นักเรียนชอบเรียนคณิตศาสตร์ร้อยละเท่าไร

8. ให้นักเรียนออกมาแสดงขั้นตอนวิธีทำที่ละคน ตามขั้นตอนดังตัวอย่างที่ 1, 2
และ 3

9. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยให้นักเรียนออกมาแข่งขันกันทำโจทย์
ปัญหาร้อยละ กลุ่มละ 1 ข้อ โดยกำหนดโจทย์ปัญหาในทำนองเดียวกันกับตัวอย่างที่ 1, 2
และ 3

10. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละจำนวน 3 ข้อ ให้นักเรียนคิดหาคำตอบลงสมุดและสรุปตรรกะเป็นประโยคสัญลักษณ์ แล้วให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหาร้อยละจำนวน 2 ข้อ

$$\frac{9}{50} \times 100 \quad \text{และ} \quad \frac{3}{75} \times 100$$

11. ครูให้นักเรียนสรุปความหมายของร้อยละว่า เป็นการเปรียบเทียบ
จำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100 และมีความสัมพันธ์กับเศษส่วน

12. ให้นักเรียนบอกประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละว่า สามารถนำไปใช้ในชีวิต
ประจำวันได้ ซึ่งการเปรียบเทียบจากร้อยทำให้เข้าใจตรงกันง่ายขึ้น สื่อความหมายเข้าใจ
ได้เร็ว และดีขึ้น โดยถ้ามีจำนวนเต็ม 2 จำนวน แล้วนำไปเปรียบเทียบกับจำนวนร้อย
นักเรียนสามารถคิดคำนวณและหาคำตอบได้ เช่น การฝากเงินกับธนาคาร มีเงินฝาก
500 บาท ได้ดอกเบี้ย 35 บาท อยากทราบว่า ได้ดอกเบี้ยกี่เปอร์เซ็นต์

13. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

1. มีดอกบัวอยู่ทั้งหมด 80 ดอก แจกให้เพื่อนไป 16 ดอกของที่มีอยู่
แจกดอกบัวให้เพื่อนไปร้อยละเท่าไร

2. หนังสือเล่มหนึ่งปีราคาไว้ 70 บาท ขายลดราคาให้ 28 บาทของ
ราคาที่ปักไว้ ขายลดราคาให้กี่เปอร์เซ็นต์

3. นำเงินไปฝากธนาคาร 300 บาท ธนาคารให้ดอกเบี้ย 21 บาท
ของเงินฝาก ธนาคารให้ดอกเบี้ยร้อยละเท่าไร

4. มาลีซื้อส้มมาราคา 85 บาท ขายขาดทุน 17 บาท มาลีขายส้ม
ขาดทุนร้อยละเท่าไร

5. สมใจมีรายได้เดือนละ 1,400 บาท จ่ายเป็นค่าอาหาร 280 บาท
ของรายได้ สมใจจ่ายเงินเป็นค่าอาหารกี่เปอร์เซ็นต์

6. จำนวนที่กำหนดให้ต่อไปนี้ให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหาร้อยละ

ก. $\frac{40}{800} \times 100$

ข. $\frac{24}{300} \times 100$

ค. $\frac{12}{60} \times 100$

การประเมินผล

1. สังเกตจากความตั้งใจและความสนใจในขณะเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถามและออกมาแสดงวิธีทำ
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

แผนการสอนของวรรณคดี

แผนการสอนที่ 9

ความคิดรวบยอด

ร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยกำหนดให้จำนวนเต็ม 2 จำนวน โจทย์ถามหาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดให้จำนวนหนึ่งเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ โจทย์ถามหาจำนวนเต็ม นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาร้อยละ

สื่อการเรียนรู้

บัตรเลข หลอดกาแฟขนาดสั้นและยาว ลูกปัด แถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำลูกปัดจำนวน 300 ลูก มาแล้วบอกกับนักเรียนว่า ครูมีลูกปัดอยู่ 300 ลูก แลวนำมาร้อยเป็นสร้อยคอเสียร้อยละ 15 ของลูกปัดทั้งหมด สร้อยคอนี้ใช้ลูกปัดกี่ลูก

2. ครูนำสร้อยคอที่ร้อยด้วยลูกปัดให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียนกะประมาณไว้ในใจว่าเป็นจำนวนเท่าไร แล้วให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมานับเท่ากับ 45 ลูก

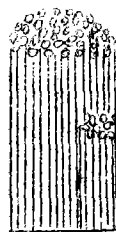
3. ครูนำหลอดกาแฟทั้งชนิดสั้นและยาวมาจำนวน 200 อัน แล้วบอกให้นักเรียนว่า ครูมีหลอดกาแฟ 2 ชนิด จำนวน 200 อัน เป็นหลอดสั้นเสีย 20 อันของหลอดทั้งหมด อยากทราบว่า มีหลอดสั้นกี่เปอร์เซ็นต์

4. ให้นักเรียนคิดหาคำตอบไว้ในใจแล้วให้เพื่อนนักเรียนออกมานับได้เท่ากับ ร้อยละ 10

5. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหา ร้อยละ 2 แบบ พร้อมกับแผนภูมิประกอบ มีลูกปัด 300 ลูก นำมาร้อยเป็นสร้อยคอเสีย ร้อยละ 15 ของลูกปัดทั้งหมด สร้อยคอใช้ลูกปัดกี่ลูก



มีหลอดกาแฟอยู่ 200 อัน มีหลอดชนิดสั้นอยู่ 20 อันของหลอดกาแฟที่มีอยู่ คิดเป็นหลอดชนิดสั้นร้อยละเท่าไร



6. ครูแสดงขั้นตอนวิธีทำแต่ละแบบดังนี้

แบบที่ 1

มีลูกปัด

300

ลูก

นำมาร้อยเป็นสร้อยคอ ร้อยละ 15 ของลูกปัดทั้งหมด

หมายความว่า $\frac{15}{100}$ ของลูกบักทั้งหมด

$$\frac{15}{100} \times 300 = \frac{15 \times 300}{100}$$

สร้อยคอใช้ลูกบัก $\frac{4500}{100} = 45$ ลูก

ตอบ 45 ลูก

แบบที่ 2

มีหลอดกาแฟอยู่ 200 อัน

มีหลอดชนิดสั้น 20 อัน

คิดเป็นหลอดชนิดสั้น $\frac{20}{200}$ ของหลอดทั้งหมด

ถ้ามีหลอดทั้งหมด 100 อัน คิดเป็นหลอดชนิดสั้น

$$\frac{20}{200} \text{ ของ } 100 = \frac{20}{200} \times 100$$

$$\frac{20 \times 100}{200} = \frac{2000}{200}$$

มีหลอดชนิดสั้นร้อยละ 10 หรือ 10%

ตอบ 10%

แบบที่ 1 7. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละตัวอย่างที่ 2 ทั้งสองแบบดังนี้

มานี้ฝากเงินธนาคารออมสินไว้ 300 บาท ธนาคารให้ดอกเบี้ยร้อยละ 16 ของเงินฝาก มานี้ได้ดอกเบี้ยเท่าไร

แบบที่ 2 ห้องสมุดแห่งหนึ่งมีหนังสือทั้งหมด 500 เล่ม เป็นหนังสือการ์ตูน 150 เล่ม ของหนังสือทั้งหมด มีหนังสือการ์ตูนร้อยละเท่าไร

8. ครูให้นักเรียนทุกคนอ่านโจทย์ปัญหาในใจแล้วร่วมกันแยกแยะโจทย์ปัญหา

แบบที่ 1 แล้วส่งตัวแทนออกมาทำที่ละชั้นตอนจากนั้นจึงแยกแยะแบบที่ 2 พร้อมทั้งแสดงวิธีทำและหาคำตอบ หากมีข้อผิดพลาดให้ทุกคนช่วยกันหาข้อผิดพลาดนั้น แล้วให้บางคนออกมาแก้ไขให้ถูกต้อง โดยครูคอยให้คำแนะนำ

9. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละตัวอย่างที่ 3 ทั้งสองแบบดังนี้

แบบที่ 1 ชั้นเรียนชั้นหนึ่งมีนักเรียน 40 คน วันนี้นักเรียนขาดเรียน 5% ของนักเรียนในชั้น มีนักเรียนขาดเรียนกี่คน

แบบที่ 2 ชั้นเรียนชั้นหนึ่งมีนักเรียน 48 คน เป็นนักเรียนชาย 24 คน ของนักเรียนทั้งชั้น คิดเป็นนักเรียนชายร้อยละเท่าไร

10. ให้นักเรียนอ่านในใจแล้วร่วมกันแยกแยะที่ละขั้นตอน แล้วจึงออกมาทำที่ละคนทั้งแบบที่ 1 และแบบที่ 2

11. ให้นักเรียนสังเกตความแตกต่างของโจทย์ปัญหาร้อยละทั้ง 2 แบบ แล้วอธิบายถึงความแตกต่างกันคือ โจทย์ปัญหาแบบที่ 1 โจทย์กำหนดจำนวนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ไว้แล้ว ถามหาจำนวนเต็ม ส่วนแบบที่ 2 โจทย์กำหนดจำนวนเต็มให้ 2 จำนวน แล้วถามหาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ ซึ่งทั้ง 2 แบบมีความสัมพันธ์กับเศษส่วน

12. ครูให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาร้อยละทำนองนี้อีก 3 - 4 ตัวอย่าง โดยให้นักเรียนหาคำตอบลงสมุด พร้อมกับกำหนดจำนวนที่อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์แล้วให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหาจำนวน 2 ข้อ

$$ก. \frac{6}{20} \times 100$$

$$ข. \frac{20}{100} \times 90$$

13. ให้นักเรียนบอกประโยชน์โจทย์ปัญหาร้อยละทั้งสองแบบคือ แบบที่ 1 สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยนำจำนวนเต็มที่มีอยู่สองจำนวนไปเปรียบเทียบกับจำนวน 100 เพื่อให้่ายต่อความเข้าใจ และแบบที่ 2 เป็นการหาจำนวนเต็มจากสิ่งที่กำหนดให้เป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ ซึ่งในชีวิตประจำวันจะใช้อยู่เสมอ เช่น การลดราคา การให้ดอกเบี้ย และอื่น ๆ ซึ่งการนำมาเปรียบเทียบกับจำนวนร้อยจะทำให้่ายต่อความเข้าใจ เพราะ 100 เป็นตัวเลขที่เหมาะสม โดยทำให้จำนวนทุกส่วนมีจำนวนเท่ากับร้อยแล้วนำมาเปรียบเทียบกันว่าใครมากกว่า หรือน้อยกว่ากันเท่าไร

14. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดดังต่อไปนี้

1. มีเงินอยู่ 50 บาท ใช้จ่าย 14% ของที่มีอยู่ จะเหลือเงินเท่าไร

2. คนงาน 700 คน มาทำงาน 56 คน ของคนงานทั้งหมด มีคนงานมาทำงานร้อยละเท่าไร

3. ดอกไม้ 100 ดอก เป็นดอกมะลิ 43 ดอกของดอกไม้ที่มีอยู่ คิดเป็นดอกมะลิกี่เปอร์เซ็นต์

4. นักเรียน 800 คน สอบตก 25% ของนักเรียนทั้งหมด มีนักเรียนสอบได้กี่คน
5. กระเป๋าราคาใบละ 60 บาท ลดให้แก่วัยรุ่นร้อยละ 30 ของราคากระเป๋ายาว กระเป๋ายาวไปราคาใบละเท่าไร
6. นักเรียนห้องหนึ่งมี 45 คน เป็นนักเรียนหญิงร้อยละ 20 ของนักเรียนทั้งห้อง จะเป็นนักเรียนชายกี่คน
7. จำนวนที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหาร้อยละ
 - ก. $\frac{23}{25} \times 100$
 - ข. $\frac{20}{100} \times 250$
 - ค. $\frac{98}{100} \times 500$

การประเมินผล

1. สังเกตจากการสรุปความหมายและการนำไปใช้
2. สังเกตจากความสนใจและตั้งใจของนักเรียน
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

แผนการสอนของวรรณคดี

แผนการสอนที่ 10

ความถี่รวบยอด

การคูณ คือ การนำเอาสิ่งของที่เป็นกอง ๆ ละเท่า ๆ กัน มารวมกันหรือการบวกที่ละเท่า ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง

การหาร คือ การลบออกจากจำนวนใดจำนวนหนึ่ง ครั้งละเท่า ๆ กัน จนกว่าจะลบกันไม่ได้ หรือการแบ่งสิ่งของจำนวนหนึ่งออกเป็นส่วน ๆ ละเท่า ๆ กัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาการคูณ, โจทย์ปัญหาการหาร

สื่อการเรียนรู้

ปากกา 12 ค่ำ แผนภูมิรูปภาพดอกไม้ และสามเหลี่ยม

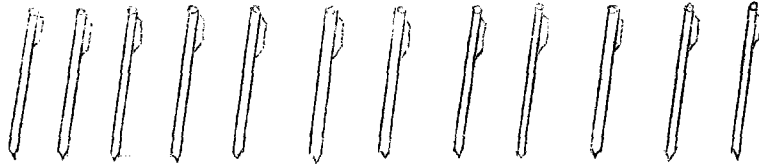
กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำปากกามา 12 ค่ำ แล้วบอกกับนักเรียนว่าปากกาที่ครูถือมานี้ราคาตามละ 3 บาท ปากกา 12 ค่ำ เป็นเงินเท่าไร

2. ให้นักเรียนคิดหาคำตอบและให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

$$12 \times 3 = 36$$

3. ครูคิดแผนภูมิรูปภาพปากกา

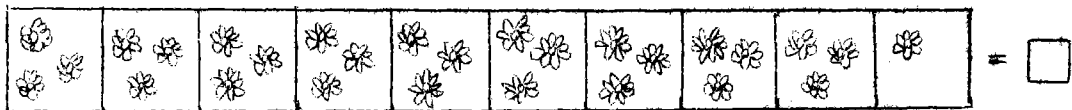


$$3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 36$$

$$12 \times 3$$

$$= 36$$

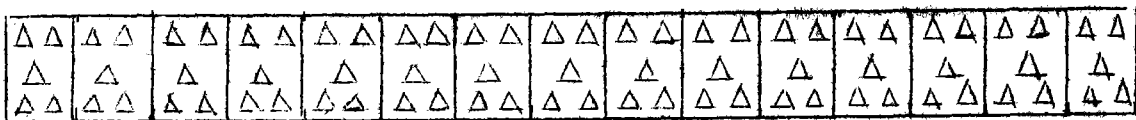
4. ครูคิดแผนภูมิรูปภาพดอกไม้หมู่ละ 3 ดอก จำนวน 10 หมู่ มีดอกไม้ทั้งหมด
กี่ดอก



5. ครูให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แล้วหาคำตอบ

$$10 \times 3 = 30$$

6. ครูคิดแผนภูมิรูป $\triangle$ หมู่ละ 5 รูป มีจำนวน 15 หมู่ แล้วให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ



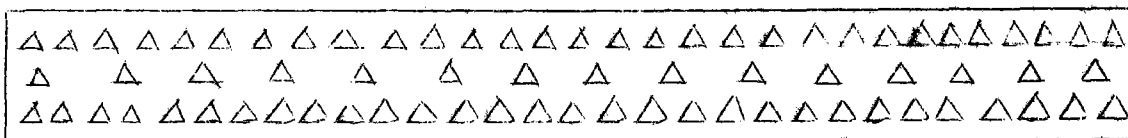
7. ครูนำปากกา 12 ค้านมา แล้วบอกกับนักเรียนว่า ปากกา 12 ค้านนี้
ราคา 36 บาท อยากทราบว่า ปากการาคาค้านละเท่าไร

8. ครูให้นักเรียนคิดและออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์ $36 \div 12 = 3$

9. ครูติดภาพดอกไม้ 30 ดอก แล้วบอกกับนักเรียนว่า มีดอกไม้ 30 ดอก ถ้าแบ่งออกเป็น 10 หมู่ จะได้หมู่ละกี่ดอก แล้วให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ $30 \div 10 = 3$



10. ครูติดภาพ $\triangle$ 75 รูป แล้วบอกว่า มีรูป $\triangle$ อยู่ 75 รูป ถ้าจะแบ่งออกเป็น 15 หมู่ จะได้หมู่ละกี่รูป ให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ $75 \div 15 = 5$



11. ครูนำประโยคสัญลักษณ์ของโจทย์ปัญหาการคูณและการหารมาเปรียบเทียบให้นักเรียน ดังภาพ

$$12 \times 3 = 36$$

$$36 \div 12 = 3$$

$$10 \times 3 = 30$$

$$30 \div 10 = 3$$

$$15 \times 5 = 75$$

$$75 \div 15 = 5$$

12. ให้นักเรียนสรุปความหมายของการคูณและการหารว่า การคูณคือการบวกจำนวนที่เท่า ๆ กันหลายจำนวน ส่วนการหารคือการแบ่งหรือการลบออกครั้งละเท่า ๆ กันหลายครั้ง และการคูณและการหารเป็นส่วนกลับของกันและกัน

13. ครูให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาการคูณและการหารจากประโยคสัญลักษณ์ที่นำมาเปรียบเทียบกันให้นักเรียนดู

14. ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของการคูณคือการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันสามารถนำไปคิดคำนวณการซื้อขายที่มีจำนวนมาก ๆ ในราคาที่เท่ากัน ทำให้สะดวกและรวดเร็วขึ้น ส่วนการหารนำไปใช้ในชีวิตประจำวันเมื่อต้องการแบ่งสิ่งของออกเป็นจำนวน

ที่เท่ากันหลาย ๆ ครั้ง หรือการบวกจำนวนทั้งหมดมาแล้วให้หาค่าเฉลี่ย (อันละ สิ่งละ) สามารถคิดคำนวณได้ด้วยการหาร ทำให้สะดวกและเร็วกว่ามานับแบ่งหรือนับแจก

15. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

1. ผักราคาเมตรละ 85 บาท ซื้อผัก 15 เมตร เป็นเงินเท่าไร
2. น้ำมันถังหนึ่งจุ 7,500 ลิตร นำมาบรรจุใส่ขวด ๆ ละ 5 ลิตร

จะได้กี่ขวด

3. ที่นา 1 ไร่ ทำนาได้ข้าวเปลือก 25 ถัง ถ้ามีที่นา 250 ไร่ จะ
ได้ข้าวเปลือกกี่ถัง

4. ซื้อหนังสือ 25 เรื่อง ราคาเล่มละ 30 บาท จะต้องจ่ายเงิน
ทั้งหมดเท่าไร

5. ขายจัดมะม่วงใส่กระจาก 11 กระจาก กระจากละ 95 ผล
จะได้มะม่วงทั้งหมดกี่ผล

6. จำนวนที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหา

ก. $15 \times 12 = \square$

ข. $24 \times 32 = \square$

ค. $40 \div 6 = \square$

ง. $25 \div 5 = \square$

การประเมินผล

1. สังเกตจากความตั้งใจและสนใจในขณะที่เรียน
2. สังเกตจากการรวมกิจกรรม
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

แผนการสอนของวรรณิ
แผนการสอนที่ 11

ความคิดรวบยอด

การคูณ หมายถึง การนำเอาสิ่งของที่เป็นกอง ๆ ละเท่ากันมารวมกัน หรือ การบวกที่ละเท่า ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง

การหาร คือ การลบออกจากจำนวนใดจำนวนหนึ่ง ครั้งละเท่า ๆ กัน จนกว่าจะลบกันไม่ได้ หรือการแบ่งสิ่งของจำนวนหนึ่งออกเป็นส่วน ๆ ละเท่า ๆ กัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณหารให้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาการคูณหาร

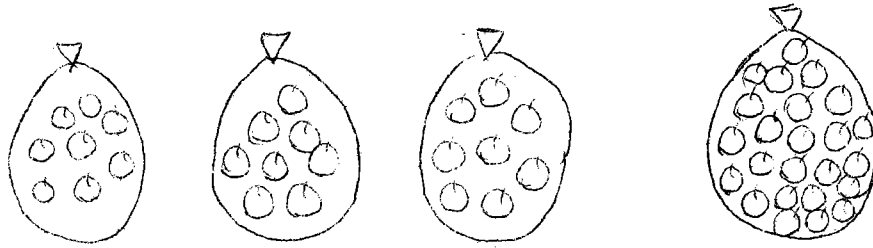
สื่อการเรียน

ส้ม บัตรเลข และประโยคโจทย์ปัญหาการคูณหาร แผนภูมิรูปภาพ

กิจกรรมการเรียนรู้

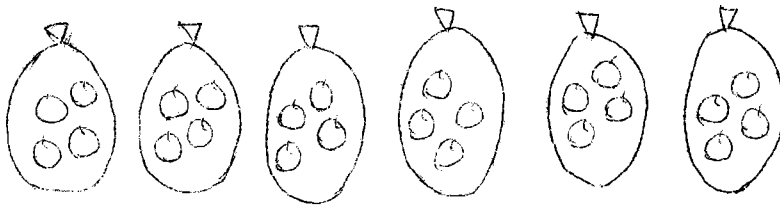
1. ครูนำส้มใส่ถุง ๆ ละ 8 ผล มา 3 ถุง แล้วบอกกับนักเรียนว่า ครูมีส้ม 8 ผล มีส้ม 3 ถุง ถ้าครูนำมาจัดใส่ถุงใหม่โดยให้ส้ม 6 ผล จะได้ส้มถุงละกี่ผล
2. ครูให้นักเรียนออกมาช่วยกันจัด จะได้เท่ากับ 4 ผล

3. ครูคิดแผนภูมิรูปภาพสมดังนี้
มีส้มถุงละ 8 ผล มีจำนวน 3 ถุง



$$\begin{array}{rcll} 8 & + & 8 & + & 8 & = & 24 \\ & & 8 \times 3 & & & = & 24 \end{array}$$

มีส้ม 24 ผล นำมาจัดใส่ถุงใหม่ จำนวน 6 ถุง



แบ่งเป็น 6 หมู่ ไค้หมู่ละ 4

$$24 \div 6 = 4$$

4. ครูแสดงขั้นตอนวิธีทำดังนี้

มีส้มถุงละ 8 ผล

มีส้มอยู่ 3 ถุง

∴ รวมมีส้ม $8 \times 3 = 24$ ผล

นำมาแบ่งใส่ถุงใหม่ 6 ถุง

จะไค้ส้มถุงละ $24 \div 6 = 4$ ผล

ตอบ 4 ผล

5. ครูคิดแถบประโยคโจทย์คุณหารตัวอย่างที่ 2 ดังนี้

พ่อค้าซื้อน้ำตาลมา 5 กระสอบ ๆ ละ 100 กิโลกรัม แล้วนำมาบรรจุใส่ถุง ๆ ละ 3 กิโลกรัม พ่อค้าจะบรรจุใส่ถุงไค้กี่ถุง

6. ให้นักเรียนร่วมกันคิดแล้วให้ออกมาช่วยกันเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และแสดงวิธีทำตลอดจนหาคำตอบเหมือนตัวอย่างที่ 1

7. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาตัวอย่างที่ 3 ดังนี้

มีมะม่วงกระจากละ 30 ผล มีอยู่ 20 กระจาก แล้วนำมาจัดใส่ถุง ๆ ละ

3 ผล จะได้อีกถุง

8. ให้นักเรียนออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์ และแสดงขั้นตอนวิธีทำและหาคำตอบที่ละคนดังตัวอย่างที่ 1 และ 2

9. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาแบบที่ 2 ดังนี้

เด็ก 2 คน กินส้ม 4 ผล ถ้าเด็ก 8 คน จะกินส้มกี่ผล

10. ให้นักเรียนออกมา 2 คน นำส้มให้ 4 ผล จะได้อีกคนละ 2 ผล แล้วสนทนากับนักเรียนว่า ถ้าเด็ก 8 คน จำนวนส้มจะต้องเพิ่มขึ้นอีกครั้งละ 2 เป็นจำนวน 8 ครั้ง ครูแสดงขั้นตอนวิธีทำดังนี้

เด็ก 2 คน กินส้ม 4 ผล

เด็ก 1 คน กินส้ม $\frac{4}{2}$ ($4 \div 2$)

เด็ก 8 คน กินส้ม $\frac{4}{2} \times 8 = \frac{4 \times 8}{2} = \frac{32}{2}$

ดังนั้นเด็ก 8 คน จะกินส้ม = 16 ผล

ตอบ 16 ผล

11. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาคูณหารแบบที่ 2 ตัวอย่างที่ 2 ดังนี้

ขายส้ม 50 ผล ได้กำไร 15 บาท ถ้าขายส้มไป 200 ผล ได้กำไรเท่าไร

12. ให้นักเรียนช่วยกันแยกแยะโจทย์และให้ออกมาช่วยกันแสดงวิธีทำและหาคำตอบโดยให้เพื่อน ๆ คอยช่วยตรวจและแก้ไข และครูคอยให้คำแนะนำ

13. ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาคูณหารแบบที่ 2 ตัวอย่างที่ 3 ดังนี้

ขาย 5 คน ทำงานได้เงิน 250 บาท ขาย 7 คน จะทำงานได้เงินเท่าไร

14. ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำและหาคำตอบตามขั้นตอนตัวอย่างที่ 1 และ 2 ที่ละคน

15. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาแบบที่ 1 และแบบที่ 2 มีความหมายแตกต่างกับแบบที่ 1 จะต้องหาจำนวนทั้งหมดที่โจทย์กำหนดให้มาก่อนแล้วจึงหาจำนวนที่โจทย์ถามหาครั้งที่ 2 ส่วนแบบที่ 2 เป็นการหาสิ่งเดียวกันในจำนวนที่เพิ่มขึ้น โดยจะต้องหาสิ่งเดียวกันแล้วจึงจะหาจำนวนที่เพิ่มขึ้น

16. ให้นักเรียนบอกประโยชน์ในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน คือการนำไปคิดคำนวณกับจำนวนที่มาก ๆ ที่จะต้องมีการเพิ่มขึ้นเท่า ๆ กันแล้วจะต้องมาแบ่งออกในจำนวนที่เท่า ๆ กัน แต่ละหน่วยกัน และการคำนวณหาจำนวนที่เพิ่มขึ้นที่เท่ากัน โดยการเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนต่อกัน

17. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

1. กางเกง 9 ตัว ราคา 315 บาท ถ้าซื้อ 15 ตัว เป็นเงินเท่าไร
2. ในเวลา 6 วัน รับจ้างทำงานได้เงิน 82 บาท ถ้ารับจ้าง 9 วัน จะได้เงินเท่าไร

3. มีถังบรรจุนมอยู่ 8 ใบ แต่ละใบมีนมบรรจุอยู่ 250 กระป๋อง นำมาบรรจุใส่กล่องใหม่กล่องละ 25 กระป๋องจะต้องใช้กล่องกี่ใบ

4. มานะมีธนบัตรใบละ 500 บาท อยู่ 7 ใบ เขาจะนำไปแลกเหรียญ 5 บาทจะได้กี่เหรียญ

5. 225 เป็นกี่เท่าของ 25

6. มาลีทำงานรับจ้างได้ค่าจ้างวันละ 50 บาท มาลีมีรายได้เดือนละเท่าไร

7. ประโยคสัญลักษณ์ต่อไปนี้ให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหา

ก. $15 \times 3 = \square$

ข. $(350 \times 3) \div 15 = \square$

ค. $\frac{12}{3} \times 7 = \square$

การประเมินผล

1. สังเกตจากความตั้งใจและความสนใจในขณะเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

ภาคผนวก ค

แผนการสอนตามกิจกรรมคู่มือครู

ของ สสวท

เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 1

ความคิดรวบยอด

เศษส่วนใช้แสดงการเปรียบเทียบส่วนที่เรากล่าวถึงกับส่วนแบ่งทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดตารางที่แบ่งเป็นร้อยละเท่า ๆ กัน มีบางส่วนที่แรเงา นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าไร
2. เมื่อกำหนดตารางที่แบ่งเป็นร้อยละเท่า ๆ กัน มีบางส่วนที่แรเงา นักเรียนสามารถเขียนอยู่ในรูปของเศษส่วนได้
3. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่ส่วนเป็นร้อยละให้นักเรียนสามารถแรเงาพื้นที่ในตารางที่กำหนดได้ถูกต้องตรงกับเศษส่วนที่กำหนดให้

เนื้อหา

ทบทวนเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยละ

สื่อการเรียนรู้

ภาพตารางสี่เหลี่ยมที่แบ่งออกเป็นร้อยละเท่า ๆ กัน

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วแจกภาพตารางสี่เหลี่ยมที่แบ่งออกเป็น ส่วน ๆ ที่เท่า ๆ กัน 100 ส่วน

2. ให้นักเรียนระบายสีตามจำนวนช่องที่ครูกำหนดให้ เช่น 10 ช่อง, 23 ช่อง, 60 ช่อง พร้อมทั้งเขียนเศษส่วนแสดงจำนวนช่องที่แรเงา เช่น ถ้าระบายสี 10 ช่อง ในจำนวน 100 ช่อง เศษส่วนที่แสดงคือ $\frac{10}{100}$ ถ้าระบาย 23 ช่อง ในจำนวน 100 ช่อง เศษส่วนที่แสดงคือ $\frac{23}{100}$

3. ให้นักเรียนจัดสิ่งของที่มีจำนวนรวมกันเป็น 100 ช่อง เช่น รูปเรขาคณิต สมมุติว่ามีรูปวงกลม 30 รูป รูปสามเหลี่ยม 50 รูป รูปสี่เหลี่ยม 20 รูป ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามและเขียนคำตอบบนกระดาน เช่น

"มีรูปทั้งหมดกี่รูป" (100 รูป)

"มีรูปวงกลมกี่รูป" (30 รูป)

"มีรูปวงกลมเป็นเศษส่วนเท่าใดของรูปทั้งหมด" ($\frac{30}{100}$)

4. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างจำนวนอื่น ๆ อีก 2 ตัวอย่าง

5. ครูให้นักเรียนใช้แผนภูมิตารางร้อยช่อง ที่มีรูปในตารางจำนวนต่าง ๆ กัน แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบว่า มีรูปนั้น ๆ ในตารางเป็นเศษส่วนเท่าใดของตารางทั้งหมด และเขียนเป็นเศษส่วน

6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 151 - 152 ข้อ 1 - 11

การประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการทำข้อทดสอบ
3. สังเกตจากการทำแบบทดสอบ และแบบฝึกหัดที่นักเรียนทำมาส่ง

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 2

ความถี่รวมย่อ

1. ร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100
2. ร้อยละ 1, ร้อยละ 2, ร้อยละ 3, ... หมายถึง การเปรียบเทียบสิ่งของที่มีอยู่ใน 100, 2 ในร้อย, 3 ในร้อย, ... เขียน 1%, 2%, 3%
3. สัญลักษณ์แทนคำว่า ร้อยละ คือ %

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยให้ นักเรียนสามารถแปลงให้อยู่ในรูปของร้อยละได้
2. เมื่อกำหนดจำนวนร้อยให้ นักเรียนสามารถแปลงให้อยู่ในรูปเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยได้
3. เมื่อกำหนดจำนวนร้อยละให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ร้อยละเป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนที่กำหนดให้กับจำนวน 100
4. เมื่อกำหนดจำนวนร้อยละให้ นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ % แทนได้
5. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยให้ นักเรียนสามารถเขียนอยู่ในรูปจำนวนร้อยละ และใช้สัญลักษณ์แทนได้
6. เมื่อกำหนดจำนวนที่อยู่ในรูปสัญลักษณ์ % ให้ นักเรียนสามารถอ่านและเขียนได้
7. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อย จำนวนร้อยละ และจำนวนที่ใช้สัญลักษณ์ % ที่มีค่าเท่ากัน นักเรียนสามารถบอกได้ว่า เป็นจำนวนที่มีค่าเท่ากัน

เนื้อหา

ความหมายร้อยละ และการใช้สัญลักษณ์ %

สื่อการเรียนรู้

แบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 บัตรคำ บัตรเลข

กิจกรรมการเรียนรู้

- อธิบายทบทวนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จากการทำแบบฝึกหัดครั้งที่แล้ว
- ครูสนทนากับนักเรียนถึงเศษส่วนที่เขียนในรูปที่ 1 และรูปที่ 2 ในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์หน้า 153
- ให้นักเรียนสังเกตภาพที่ 1 และภาพที่ 2 ว่าทุกจำนวนมีเศษส่วนเป็นจำนวนเท่าไร
- ครูสนทนากับนักเรียนว่า เศษส่วนทุกจำนวนที่มีส่วนเป็น 100 อาจพูดได้ว่าร้อยละ เช่น $\frac{17}{100}$ หรือร้อยละ 17 เขียนสัญลักษณ์แทน 17% อ่านว่า สิบเจ็ดเปอร์เซ็นต์ ครูตีบัตรคำและบัตรเลขประกอบ
- ครูให้นักเรียนฝึกเปลี่ยนจากเศษส่วนเป็นร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วจึงช่วยกันสรุปว่า เลขที่มีส่วนเป็นร้อย ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ มีความหมายอย่างเดียวกัน
- ครูให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามในหนังสือเรียนหน้า 153
- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 154 ข้อ 1 - 12

การประเมินผล

- สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
- สังเกตจากความสนใจและตั้งใจของนักเรียน
- สังเกตจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 3

ความคิดรวบยอด

ร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ที่มีจำนวนหนึ่งเป็น 100 อีกจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 100 นักเรียนสามารถแยกแยะโจทย์ปัญหาร้อยละออกเป็น 2 ส่วน และสามารถหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาร้อยละที่มีจำนวนหนึ่งเป็น 100 อีกจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 100

สื่อการเรียนรู้

แถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละ

กิจกรรมการเรียนรู้

- อธิบายทบทวนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จากการทำแบบฝึกหัดครั้งที่แล้ว
- ครูกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ เช่น
ในสนามมีนักเรียน 100 คน เป็นนักเรียนหญิง 75 คน ดังนั้นมีนักเรียนหญิงร้อยละเท่าไร
- ครูสนทนากับนักเรียนว่า คำตอบคือ ร้อยละ 75 หรือ 75% พร้อมกับยกบัตรคำให้นักเรียนดู

4. ครูกับนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างโจทย์ทำนองนี้กับนักเรียนจนกว่านักเรียนจะเข้าใจ

5. ให้นักเรียนฝึกตั้งโจทย์ปัญหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยให้ฝึกคิดและใช้ทั้งคำว่า ร้อยละและเปอร์เซ็นต์

6. เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้ว จึงให้ทำแบบฝึกหัดหน้า 154 ข้อ 13 - 15 และ 20

การประเมินผล

1. สังเกตจากการตั้งโจทย์ปัญหาและตอบคำถาม
2. สังเกตจากความตั้งใจและความสนใจ
3. สังเกตจากการทำและตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 4

ความคิดรวบยอด

ร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ ที่จำนวนหนึ่งมากกว่า 100 อีกจำนวนหนึ่งน้อยกว่าจำนวนแรก นักเรียนสามารถแยกแยะโจทย์ปัญหาร้อยละได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ ที่กำหนดให้จำนวนหนึ่งมากกว่า 100 และอีกจำนวนหนึ่งน้อยกว่าจำนวนแรก โจทย์ถามหาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาร้อยละ

สื่อการเรียนรู้

แถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละ บัตรเลข

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนอธิบายแก้ไขข้อบกพร่องจากแบบฝึกหัดของนักเรียนเมื่อครั้งที่แล้ว
2. ครูนำแถบประโยคโจทย์ปัญหาให้นักเรียนอ่านพร้อม ๆ กัน ดังนี้
 นั้ดปลูกเงาะไว้ 200 ต้น กำลังออกผล 80 ต้นของเงาะที่ปลูกไว้

คิดเป็นเงาะออกผลร้อยละเท่าไร

3. ครูแสดงขั้นตอนวิธีทำและอธิบายให้เด็กดู
 นักปลูกเงาะไว้ 200 ต้น กำลังออกผล 80 ต้น ของเงาะที่ปลูกไว้
 คิดเป็นเศษส่วนได้ $\frac{80}{200}$ ของเงาะที่ปลูกไว้
 ถ้านักปลูกเงาะไว้ 100 ต้น หมายถึง $\frac{80}{200}$ ของ 100
 $\frac{80}{200} \times 100 = \frac{80 \times 100}{200}$
 คิดเป็นเงาะออกผลร้อยละ $\frac{8000}{200} = 40\%$
4. ครูให้นักเรียนซักถามและทำความเข้าใจ
5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 154 ข้อ 16 - 22

การประเมินผล

1. สังเกตจากความตั้งใจและสนใจ
2. สังเกตจากการทำและตรวจแบบฝึกหัด
3. สังเกตจากการตอบคำถาม

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 5

ความคิดรวบยอด

ร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนหนึ่งเขียนอยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถแยกแยะได้ว่า จะต้องแปลงจำนวนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ให้อยู่ในรูปของเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อย

2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนหนึ่งเขียนอยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถหาคำตอบในรูปของเศษส่วนคูณด้วยจำนวนเต็ม

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาร้อยละ ที่กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ อีกจำนวนหนึ่งเป็นจำนวนเต็ม

สื่อการเรียนรู้

แบบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูอธิบายบททบทวนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จากการทำแบบฝึกหัดครั้งที่แล้ว
2. ครูตั้งโจทย์ปัญหาร้อยละ ดังนี้
 ตอยมีเงิน 30 บาท ใช้จ่ายร้อยละ 20 ของเงินที่มีอยู่ ตอยใช้เงิน

ไปกี่บาท

3. ให้นักเรียนอ่านโจทย์พร้อมกัน แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ บอกวิธีคิด และแสดงวิธีทำดังนี้

ใช้เงินไปร้อยละ 20 ของเงินที่มีอยู่

หมายความว่าใช้เงินไป $\frac{20}{100}$ ของ 30

ดังนั้นเขาใช้เงินไป $\frac{20}{100} \times 30 = \frac{600}{100} = 6$ บาท

ตอบ 6 บาท

4. ให้นักเรียนช่วยกันตั้งโจทย์ปัญหาทำนองเดียวกันนี้ และแสดงวิธีทำจนคล่องพอสมควร จึงให้ทำแบบฝึกหัดหน้า 155 - 156 ข้อ 1 - 8

การประเมินผล

1. สังเกตจากความตั้งใจและความสนใจ
2. สังเกตจากการรวมกิจกรรม การช่วย การคิดหาคำตอบและแสดงวิธีทำ
3. สังเกตจากการทำและตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 6

ความคิดรวบยอด

ร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ให้ นักเรียนสามารถแยกแยะได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ อีกจำนวนหนึ่งเป็นจำนวนเต็ม นักเรียนสามารถหาคำตอบในรูปเศษส่วน ร้อยละ หรือจำนวนเต็มได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาร้อยละ ที่กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ อีกจำนวนหนึ่งเป็นจำนวนเต็ม

สื่อการเรียนรู้

แถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูอธิบายบทวนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จากการทำแบบฝึกหัดครั้งที่แล้ว
2. ครูติดแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละให้นักเรียนอ่านและสังเกต ดังนี้
วิทยุเครื่องหนึ่งคิดราคาไว้ 1,200 บาท ผู้ขายบอกลดราคาให้ 20%
ของราคาที่คิดไว้ วิทยุเครื่องนี้ราคาเท่าไร

3. ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ บอกวิธีคิดและแสดงวิธีทำดังนี้

วิธีที่ 1 ให้นักเรียนช่วยกันคิดอย่างง่าย เช่น

100 บาท ลดให้ 20 บาท

200 บาท ลดให้ 40 บาท

300 บาท ลดให้ 60 บาท

ฯลฯ

แล้วนำส่วนที่ลดทั้งหมด 240 บาท ไปหักออกจาก 1,200 บาท
คงเหลือ 960 บาท แล้วจึงให้นักเรียนช่วยกันคิดตามวิธีทำดังนี้

ขายลดราคา 20% ของราคาที่คิดไว้

ลดราคา $100 - 20 = 80\%$ ของราคาที่คิดไว้

วิทยุเครื่องนี้ราคา $\frac{80}{100} \times 1200 = \frac{96000}{100}$

= 960 บาท

ตอบ 960 บาท

4. ให้นักเรียนทำความเข้าใจและซักถาม

5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 156 ข้อ 9 และหน้า 157 ข้อ 10

การประเมินผล

- สังเกตจากความตั้งใจและความสนใจของนักเรียน
- สังเกตจากการตอบคำถาม
- สังเกตจากการทำและตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 7

ความคิดรวบยอด

ร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นเศษส่วนให้ และอีกจำนวนหนึ่งเป็น 100 โจทย์ถามหาจำนวนเต็ม นักเรียนสามารถแยกแยะโจทย์ปัญหาร้อยละได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ โดยโจทย์กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นเศษส่วนให้ และอีกจำนวนหนึ่งเป็น 100 โจทย์ถามหาจำนวนเต็ม นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาร้อยละ ที่กำหนดจำนวนหนึ่งเป็นเศษส่วน และอีกจำนวนหนึ่งเป็น 100

สื่อการเรียนรู้

ธนบัตรใบละ 10 บาท บัตรเลข

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูอธิบายบทบทวนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จากการทำแบบฝึกหัดครั้งที่แล้ว
2. ครูบทวนความรู้เรื่องการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มโดยใช้โจทย์ปัญหาและอุปกรณ์สาธิตประกอบโจทย์ปัญหาค้างนี้

- ครูมีเงิน 10 บาท ใช้ไป $\frac{1}{2}$ ของที่มีอยู่ ดังนั้น ครูใช้เงินไปกี่บาท
3. ให้นักเรียนอภิปรายและสรุปวิธีทำร่วมกัน โดยการหาคำตอบง่าย ๆ ได้ดังนี้
มีเงิน 10 บาท ใช้ไปครึ่งหนึ่ง ($\frac{1}{2}$) ก็คือ 5 บาท จากนั้นแสดงวิธีทำดังนี้
ครูใช้เงินไป $\frac{1}{2}$ ของที่มีอยู่
ดังนั้นครูใช้เงินไป $\frac{1}{2} \times 10$ บาท
$$\frac{10}{2} = 5 \text{ บาท}$$

ตอบ 5 บาท
4. ครูนำตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนดูดังนี้
มีผลไม้ 100 ผล ให้เพื่อนไป $\frac{2}{100}$ ของที่มีอยู่ ดังนั้นให้เพื่อนไปกี่ผล
5. ครูสรุปวิธีทำในทำนองเดียวกัน คือ
ให้ผลไม้เพื่อนไป $\frac{2}{100}$ ของที่มีอยู่
ดังนั้นให้ผลไม้เพื่อนไป $\frac{2}{100} \times 100$
$$\frac{200}{100} = 2 \text{ ผล}$$

ตอบ 2 ผล
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 158 ข้อ 1 - 5

การประเมินผล

1. สังเกตจากความตั้งใจและความสนใจ
2. สังเกตจากการตอบคำถามและรวมอภิปราย
3. สังเกตจากการทำและตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 8

ความถี่รวบยอด

ร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนเต็มให้ 2 จำนวน โจทย์ถามหาร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถแยกแยะได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดจำนวนเต็มให้ 2 จำนวน โจทย์ถามหาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาร้อยละ โดยโจทย์กำหนดจำนวนเต็มให้ 2 จำนวน

สื่อการเรียนรู้

แถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูอธิบายแก้ไขข้อบกพร่องสิ่งต่าง ๆ ของแบบฝึกหัดเมื่อครั้งที่แล้ว
2. ครูฝึกแถบประโยคโจทย์ปัญหาร้อยละ ดังนี้
มีส้ม 10 ผล กินไป 5 ผล ดังนั้นกินส้มไปร้อยละเท่าไร (หรือกินส้มไปกี่เปอร์เซ็นต์)

3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโจทย์ปัญหา โดยครูถามนักเรียนว่า มีส้ม 10 ผล กินไป 5 ผล กินส้มคิดเป็นเศษส่วนเท่าไรของที่มีอยู่ ($\frac{5}{10}$ ของที่มีอยู่)
4. ครูถามนักเรียนว่า โจทย์ต้องการทราบว่า กินไปร้อยละเท่าไรนั้น หมายความว่าอะไร
5. ครูอธิบายความหมายว่า ถ้ามีส้ม 100 ผล จะกินไปถึงผล สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบดังนี้

$$\begin{aligned}
 &\text{มีส้ม } 10 \text{ ผล กินไป } 5 \text{ ผล} \\
 &\text{กินส้มไป } \frac{5}{10} \text{ ของส้มที่มีอยู่} \\
 &\text{ถ้ามีส้ม } 100 \text{ ผล จะกินไป } = \frac{5}{10} \times 100 = \frac{500}{10} \\
 &= 50 \text{ ผล} \\
 &\text{คิดเป็นร้อยละได้เท่ากับร้อยละ } 50 \text{ หรือ } 50\%
 \end{aligned}$$

ตอบ 50%

6. ครูถามนักเรียนว่า เรากินส้ม 50 ผล จากจำนวนส้มทั้งหมด คำตอบคือ 100 ผล ดังนั้นจะเขียนเป็นเศษส่วนได้อย่างไร คำตอบคือ $\frac{50}{100}$ ดังนั้น จะคิดเป็นร้อยละได้ ร้อยละ 50 หรือ 50%

7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโจทย์ปัญหาร้อยละ เป็นตอน ๆ เมื่อนักเรียนเข้าใจดีแล้ว จึงให้ทำแบบฝึกหัดหน้า 159 ข้อ 6 - 11

การประเมินผล

1. สังเกตจากความตั้งใจและความสนใจ
2. สังเกตจากการรวมอภิปราย
3. สังเกตจากการทำและตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 9

ความคิดรวบยอด

ร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนต่าง ๆ กับจำนวน 100

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยกำหนดให้จำนวนเต็ม 2 จำนวน โจทย์ถามหาร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ โดยโจทย์กำหนดให้จำนวนหนึ่งเป็นร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ โจทย์ถามหาจำนวนเต็ม นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาร้อยละ

สื่อการเรียนรู้

แถบประโยคโจทย์ปัญหา

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูอธิบายทบทวนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จากการทำแบบฝึกหัดครั้งที่แล้ว
2. ครูนำโจทย์ปัญหาร้อยละ 2 แบบ ให้นักเรียนสังเกต และแสดงวิธีทำดังนี้คือ
แบบที่ 1 หนังสือเล่มหนึ่งมีราคาไว้ 250 บาท ขายลดราคาให้ 15 บาท
 ลดราคาให้กี่เปอร์เซ็นต์

แบบที่ 2 นาฬิกาปลุกเรือนหนึ่งคิดราคาไว้ 375 บาท ผู้ขายบอกลดราคาให้กับผู้ซื้อ 10% ของราคาที่คิดไว้ นาฬิกาเรือนนี้ราคาเท่าไร

3. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ช่วยกันคิดและออกมาแสดงวิธีทำ
4. เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วก็ให้ทำแบบฝึกหัดหน้า 159 ข้อ 13 และ 15

หน้า 160

การประเมินผล

1. สังเกตจากความตั้งใจและความสนใจ
2. สังเกตจากการอภิปราย
3. สังเกตจากการทำและตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 10

ความถี่รวมยอด

การคูณ คือ การนำเอาสิ่งของที่เป็นกอง ๆ ละเท่า ๆ กัน มารวมกันหรือการบวกที่ละเท่า ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง

การหาร คือ การลบออกจากจำนวนใดจำนวนหนึ่งครั้งละเท่า ๆ กัน จนกว่าจะลบกันไม่ได้ หรือการแบ่งสิ่งของจำนวนหนึ่งออกเป็นส่วน ๆ ละเท่า ๆ กัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณให้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารให้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาการคูณ, โจทย์ปัญหาการหาร

สื่อการเรียนรู้

บัตรเลข

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูอธิบายบททบทวนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จากการทำแบบฝึกหัดครั้งที่แล้ว
2. ครูนำแถบประโยคโจทย์ปัญหาให้นักเรียนดูแล้วอ่านพร้อมกัน ดังนี้
ซื้อผ้าเช็ดตัวมา 15 ผืน ราคาผืนละ 15 บาท เป็นเงินทั้งหมดเท่าไร

3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ช่วยกันคิดและเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

4. ครูนำแถบประโยคโจทย์ปัญหาการหารติดบนกระดาน ดังนี้
ห้องสมุดโรงเรียนแห่งหนึ่ง มีหนังสือ 96,750 เล่ม จัดหนังสือใส่ตู้ ตู้ละ 215 เล่ม จะจัดหนังสือใส่ให้เต็มตู้ได้กี่ตู้

5. ให้นักเรียนร่วมกันคิดและออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

6. เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัดหน้า 160 ในกรอบสี่เหลี่ยมและโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร ดังนี้

1. หนึ่งปีมี 365 วัน 2,000 วัน เท่ากับกี่ปี
2. สมชายขายส้ม 175 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 15 บาท เขาขายได้เงินเท่าไร
3. แดงมีเงิน 7,500 บาท จะซื้อตุ๊กตา ราคาตัวละ 25 บาท ได้กี่ตัว
4. มานีซื้อส้มโอมา 370 ผล เป็นเงิน 4,810 บาท มานีซื้อส้มโอเฉลี่ยผลละเท่าไร
5. ขายปลาตะเพียนได้เงินบอละ 1,200 บาท ถ้าเลี้ยงปลา 32 บ่อ จะได้เงินเท่าไร

การประเมินผล

1. สังเกตจากความตั้งใจและความสนใจ
2. สังเกตจากการอภิปรายร่วมกัน
3. สังเกตจากการทำและตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 11

ความคิดรวบยอด

การคูณ หมายถึง การนำเอาสิ่งของที่เป็นกอง ๆ ละเท่ากันมารวมกัน หรือการบวกที่ละเท่า ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง

การหาร คือ การลบออกจากจำนวนใดจำนวนหนึ่ง ครั้งละเท่า ๆ กัน จนกว่าจะลบกันไม่ได้ หรือการแบ่งสิ่งของจำนวนหนึ่งออกเป็นส่วน ๆ ละเท่า ๆ กัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณหารให้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาคูณหาร

สื่อการเรียน

แถบประโยคโจทย์ปัญหาคูณหาร

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูอธิบายทบทวนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จากการทำแบบฝึกหัดครั้งที่แล้ว
2. ครูนำตัวอย่างโจทย์ปัญหาคูณหารให้นักเรียนดู แล้วอ่านพร้อมกัน ดังนี้
แม่ค้าขายส้ม 15 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 12 บาท แล้วนำเงินไปซื้อพุทรา กิโลกรัมละ 6 บาท จะซื้อพุทราได้กี่กิโลกรัม

3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและร่วมกันคิดแสดงวิธีทำ ดังนี้

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ $(15 \times 12) \div 6$

วิธีทำ แม่ค้าขายส้ม 15 กิโลกรัม
 ราคา กิโลกรัมละ 12 บาท
 เป็นเงิน $12 \times 15 = 180$ บาท
 นำไปซื้อพุทรา กิโลกรัมละ 6 บาท
 จะซื้อพุทราได้ $180 \div 6 = 30$ กิโลกรัม
ตอบ 30 กิโลกรัม

4. ครูนำแถบประโยคโจทย์ปัญหาตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน ดังนี้

แตงโม 6 ผล ราคา 72 บาท แตงโม 15 ผล ราคาเท่าไร

5. ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันแล้วช่วยกันคิดและแสดงวิธีทำดังนี้

แตงโม 6 ผล ราคา 72 บาท

แตงโม 1 ผล ราคา $72 \div 6 = (\frac{72}{6})$

แตงโม 15 ผล ราคา $\frac{72}{6} \times 15 = \frac{72 \times 15}{6}$

แตงโม 15 ผล ราคา $\frac{1080}{6} = 180$ บาท

ตอบ 180 บาท

6. ให้เวลานักเรียนทำความเข้าใจและซักถาม

7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดดังต่อไปนี้

1. ที่นา 2 ไร่ ใช้ปลูกข้าวโพดพันธุ์ดี ปลูกจะได้ข้าว 60 ถัง ถ้ามีที่นา 30 ไร่ ใช้ข้าวพันธุ์ดีปลูกจะได้ข้าวกี่ถัง

2. ในเวลา 8 ชั่วโมง ใช้เครื่องสูบน้ำได้ 40 ไร่ ในเวลา 16 ชั่วโมง จะใช้เครื่องสูบน้ำได้กี่ไร่

3. มีน้ำตาลทรายอยู่ 7 กระสอบ ๆ ละ 120 กิโลกรัม ต้องการนำไปบรรจุใส่ปี๊บ ๆ ละ 24 กิโลกรัม จะได้ปี๊บ

4. สมชายมีธนบัตรใบละ 20 บาท อยู่ 37 ใบ เขานำไปแลกเหรียญห้าบาท
จะได้อีกกี่เหรียญ
5. ไก่ 6 ตัว ราคา 75 บาท ขายไก่ไป 8 ตัว จะได้เงินเท่าไร

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจและความตั้งใจ
2. สังเกตจากการอภิปรายร่วมกัน
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

ภาคผนวก ง.

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง บทประยุกต์ (ฉบับความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ)

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 50 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบทั้ง 50 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. และ ง. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย $\times$ ลงในช่อง ให้ตรงกับข้อ ก. ข. ค. หรือ ง. ในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

๐) $6 \div 2$

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

กระดาษคำตอบแบบทดสอบ

ข้อ

ข้อ	ก	ข	ค	ง
๐)	$\times$			

45
60
120
60
150
150

1. ขนมถาดหนึ่งมี 100 ชิ้น ตักแจกเสีย 38 ชิ้น คิดเป็นตักขนมแจกเป็นเศษส่วนเท่าไร

ก. $\frac{100}{38}$

ข. $\frac{38}{100}$

ค. $\frac{62}{100}$

ง. $\frac{100}{62}$

2. ภาพตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบ่งเป็น 100 ช่อง ๆ เท่ากัน แรเงาเสีย 8 ส่วน ส่วนที่แรเงาสามารถเขียนเป็นเศษส่วนได้

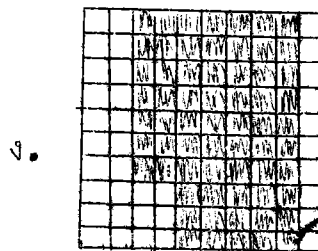
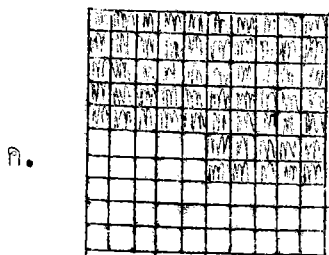
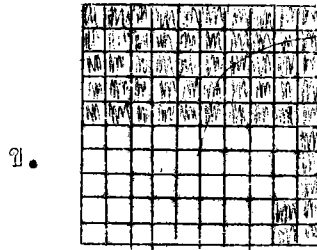
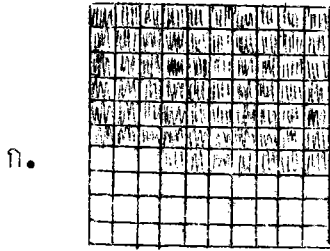
ก. $\frac{92}{100}$

ข. $\frac{100}{92}$

ค. $\frac{100}{8}$

ง. $\frac{8}{100}$

3. $\frac{57}{100}$ มีความหมายตรงกับข้อใด



4. กำหนดให้ $ด$ 100 จงหาว่า $\frac{ร}{ด}$ เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างไร

ก. ร้อยละ $\frac{ร}{ด}$

ข. ร้อยละ $ด$

ค. ร้อยละ $ร$

ง. ร้อยละ $\frac{ด}{ร}$

5. กำหนดให้ $\frac{23}{100}$ เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างไร

ก. 23%

ข. ร้อยละ $\frac{23}{100}$

ค. ร้อยละ $\frac{100}{23}$

ง. ร้อยละ 2.3

6. กำหนดให้ $\frac{\square}{100}$ หมายถึง ร้อยละ 95 ข้อใดเขียนถูกต้อง
- ก. $\frac{\square}{95}$ ข. $\frac{95}{\square}$
- ค. $\frac{95}{100}$ ง. $\frac{100}{95}$
7. ร้อยละ  หมายถึง ข้อใด
- ก. $\frac{100}{\text{hexagon}}$ ข. $\frac{\text{hexagon}}{100}$
- ค.  ง. $\frac{100}{100}$
8. ร้อยละ 1 มีค่าตรงกับข้อใด
- ก. 100 ข. $\frac{10}{1000}$
- ค. $\frac{1}{100}$ ง. $\frac{100}{1}$
9. ส้มกระจากหนึ่งมี 300 ผล เน่าเสีย 20% ของส้มทั้งหมด ประโยคนี้หมายความว่า
- ก. ส้ม 300 ผล เน่าเสีย 20 ผล
- ข. ส้ม 100 ผล เน่าเสีย 20 ผล
- ค. ส้ม 300 ผล เน่าเสีย 60 ผล
- ง. ส้ม 100 ผล เน่าเสีย 60 ผล
10. สุกาสอบไคร้อยละ 80 ถ้าคะแนนเต็ม 100 จะหมายความว่า
- ก. คะแนนเต็ม 100 คะแนน สุกาสอบได้ 80 คะแนน
- ข. คะแนนเต็ม 80 คะแนน สุกาสอบได้ 80 คะแนน
- ค. คะแนนเต็ม 100 คะแนน สุกาสอบได้ $\frac{80}{100}$
- ง. คะแนนเต็ม 80 คะแนน สุกาสอบได้ 60 คะแนน
11. ข้อใดมีค่าเท่ากับร้อยละ 95
- ก. 9.5 ข. 950
- ค. 95% ง. $\frac{100}{95}$

12. $\frac{48}{100}$, ร้อยละ 48 และ 48% จำนวนใดมีค่ามากที่สุด
 ก. $\frac{48}{100}$ ข. ร้อยละ 48
 ค. 48% ง. มีค่าเท่ากันหมด
13. ธนาคารพาณิชย์ 3 ธนาคารประกาศว่า จะให้ดอกเบี้ยแก่ผู้ฝากดังนี้ ธนาคารที่ 1 บอกให้ดอกเบี้ย 13% ของเงินฝาก ธนาคารที่ 2 บอกจะให้ดอกเบี้ย $\frac{13}{100}$ ของเงินฝาก ธนาคารที่ 3 บอกให้ดอกเบี้ยร้อยละ 13 ของเงินฝาก ธนาคารใดให้ดอกเบี้ยมากที่สุด
 ก. ธนาคารที่ 1 ข. ธนาคารที่ 2
 ค. ธนาคารที่ 3 ง. ทั้ง 3 ธนาคารให้เท่ากัน
14. นักเรียนชั้นป.4 ห้อง 1 มีนักเรียน 50 คน เป็นนักเรียนชายเสียร้อยละ 65 ของนักเรียนห้อง 1 มีนักเรียนหญิงกี่คน ข้อความที่ขีดเส้นใต้หมายถึงจำนวนใด
 ก. 65 ข. $\frac{65}{100}$
 ค. 50 ง. $\frac{50}{100}$
15. คะแนนเต็ม 60 คะแนน นารีสอบได้ 48 คะแนน นารีสอบได้กี่เปอร์เซ็นต์
 ก. $\frac{60}{48} \times 100$ ข. $\frac{48}{60} \times 100$
 ค. $\frac{100}{60} \times 48$ ค. $\frac{60}{100} \times 48$
16. ใน 1 เดือน มีวันหยุดเสีย 20% ของเดือน ฉะนั้นเดือนพฤศจิกายนจะมีวันหยุดกี่วัน
 ก. $\frac{20}{15} \times 100$ ข. $\frac{30}{100} \times 100$
 ค. $\frac{100}{20} \times 30$ ง. $\frac{20}{100} \times 30$
17. มีมะม่วง 100 ผล เน่าเสีย $\frac{8}{20}$ ของมะม่วงที่มีอยู่ มีมะม่วงเน่ากี่ผล หากคำตอบได้โดย
 ก. $\frac{8}{20} \times 100$ ข. $\frac{20}{8} \times 100$
 ค. $\frac{100}{20} \times 80$ ง. $\frac{20}{100} \times 80$

24. ถ้าชาวเปลือก 49 ถึง สีเป็นข้าวสารได้ 21 ถึง ข้าวเปลือก 375 ถึง จะสีเป็นข้าวสารได้กี่ถึง หากคำตอบได้โดย

ก. $\frac{375 \times 21}{49}$

ข. $\frac{49}{21} \times 375$

ค. $\frac{21}{735} \times 49$

ง. $\frac{21}{49} \times 100$

25. นักเรียน 8 คน กินขนมปัง 20 อัน ถ้ามีนักเรียน 72 คน จะต้องเตรียมขนมปังกี่อันจึงจะพอ

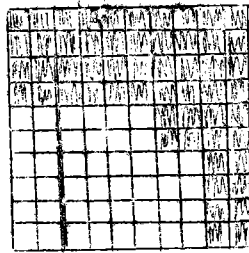
ก. 160 อัน

ข. 180 อัน

ค. 150 อัน

ง. 130 อัน

26. จากรูปเขียนอยู่ในรูปเศษส่วนใดอย่างไร



ก. $\frac{58}{100}$

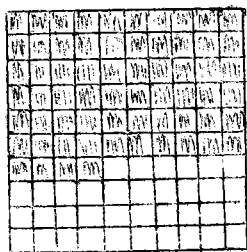
ข. $\frac{100}{58}$

ค. $\frac{100}{56}$

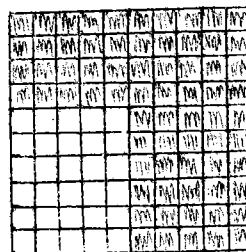
ง. $\frac{56}{100}$

27. ข้อใดมีค่าเท่ากับ $\frac{65}{100}$

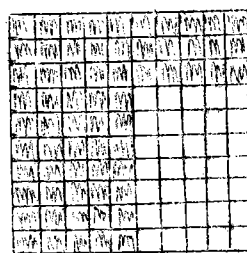
ก.



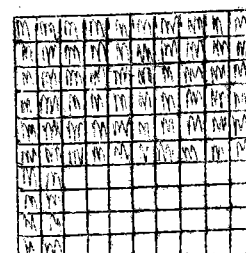
ข.



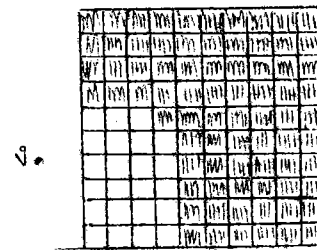
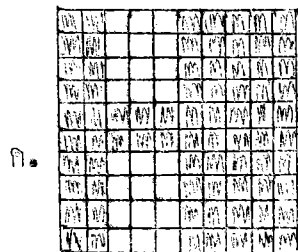
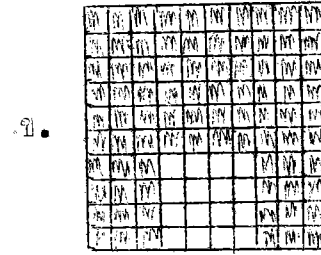
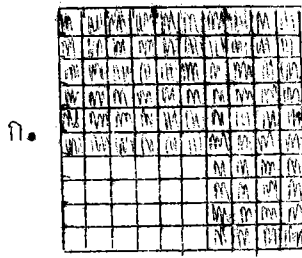
ค.



ง.



28. ข้อใดมีค่าเท่ากับ $\frac{77}{100}$



29. $\frac{15}{100}$ มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. ร้อยละ 15

ข. ร้อยละ 100

ข. ร้อยละ $\frac{15}{100}$

ง. ร้อยละ 115

30. $\frac{95}{100}$ มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. ร้อยละเก้าสิบห้า

ข. ร้อยละร้อยเก้าสิบห้า

ค. ร้อยละเก้าห้า

ง. ร้อยละร้อยเก้าห้า

31. ร้อยละ 100 หมายถึงข้อใด

ก. $\frac{100}{100}$

ข. $\frac{100}{1000}$

ค. $\frac{1000}{100}$

ง. 100

32. แม่ซื้อเครื่องซักผ้า ทางร้านบอกลดราคาให้ 10% หมายความว่า

ก. ซื้อของ 100 บาท ลดราคาให้ 9 บาท

ข. ซื้อของ 100 บาท ลดราคาให้ 10 บาท

ค. ซื้อของชิ้นหนึ่งลดราคาให้ 10 บาท

ง. ซื้อของ 90 บาท ลดราคาให้ 10 บาท

33. ข้อสอบเลขทั้งหมดมี 60 ข้อ มานีทำถูก 100% หมายความว่า
- ก. มานีทำถูก 100 ข้อ ข. มานีทำถูก 60 ข้อ
- ค. มานีทำถูก 40 ข้อ ง. มานีทำถูก 50 ข้อ
34. ร้อยละ 100 หมายถึงข้อใด
- ก. 100% ข. $\frac{100}{1000}$
- ค. $\frac{10}{100}$ ง. $\frac{100}{10}$
35. ร้อยละ 75 ข้อใดใช้สัญลักษณ์ถูกต้อง
- ก. $\frac{75}{100}$ ข. $\frac{75}{100} \%$
- ค. 175 ง. 75%
36. 38% มีค่าตรงกับข้อใด
- ก. $\frac{38}{100}$ ข. $\frac{100}{38}$
- ค. $\frac{138}{100}$ ง. $\frac{100}{138}$
37. 92% อ่านว่าอย่างไร
- ก. เก้าสิบ ข. เก้าสิบสองเปอร์เซ็นต์
- ค. ร้อยละเก้าสิบสองเปอร์เซ็นต์ ง. ร้อยละเก้าสอง
38. $100\% = \frac{\square}{100} =$ ร้อยละ $\square$
- ก. 100 ข. 101
- ค. 001 ง. 10
39. $21\% = \frac{\square}{100} =$ ร้อยละ $\square$
- ก. 12 ข. 102
- ค. 21 ง. 210
40. มีนักเรียนทั้งหมด 400 คน สอบตก 40 คนของนักเรียนทั้งหมด มีนักเรียนสอบตก ร้อยละเท่าไร
- ก. ร้อยละ 40 ข. ร้อยละ 10
- ค. ร้อยละ 20 ง. ร้อยละ 30

48. มีขนมพู่ 125 ผล แบ่งออกเป็นกอง ๆ ละ 25 ผล จะได้กี่กอง
ก. 7 กอง ข. 5 กอง
ค. 4 กอง ง. 3 กอง
49. มีเงาะอยู่ 200 ผล นำใส่ตะลอมละ 50 ผล จะต้องใช้ตะลอมกี่ใบ
ก. 6 ใบ ข. 5 ใบ
ค. 4 ใบ ง. 3 ใบ
50. กินสอ 6 แท่ง ราคา 3 บาท ซื้อกินสอ 12 แท่ง เป็นเงินเท่าไร
ก. 8 บาท ข. 6 บาท
ค. 5 บาท ง. 4 บาท

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง บทประยุกต์ (ฉบับการนำไปใช้)

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบทั้ง 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ข้อ ก. ข. ค. และ ง. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย $\times$ ลงในช่อง ให้ตรงกับข้อ ก. ข. ค. หรือ ง. ในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

0) 4×2

ก. 6

ข. 8

ค. 10

ง. 12

กระดาษคำตอบแบบทดสอบ

ชื่อ

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0)	$\times$			

1. ซื้อผ้ามาราคา 30 บาท แล้วขายไป 36 บาท ได้กำไรร้อยละเท่าไร ของราคา
ที่ซื้อมา

ก. ร้อยละ 20	ข. ร้อยละ 30
ค. ร้อยละ 25	ง. ร้อยละ 35
2. นักเรียน 25 คน ชอบดื่มนมถั่วเหลือง 9 คน มีนักเรียนชอบดื่มนมถั่วเหลืองกี่เปอร์เซ็นต์
ของนักเรียนทั้งหมด

ก. 30%	ข. 34%
ค. 40%	ง. 36%
3. มีสมุดอยู่ 25 เล่ม เป็นสมุดปกอ่อน 23 เล่มของสมุดที่มีอยู่ คิดเป็นสมุดปกอ่อน
กี่เปอร์เซ็นต์

ก. 48%	ข. 52%
ค. 86%	ง. 92%
4. วันหนึ่งมี 24 ชั่วโมง ถ้าเรียนวันละ 6 ชั่วโมง วันหนึ่งใช้เวลาเรียนกี่เปอร์เซ็นต์
ของเวลาใน 1 วัน

ก. 10%	ข. 15%
ค. 20%	ง. 25%
5. ปลาของ 600 ตัว เป็นโรครตาย 84 ตัวของปลาทั้งหมด ปลาของเป็นโรครตาย
ร้อยละเท่าไร

ก. ร้อยละ 48	ข. ร้อยละ 24
ค. ร้อยละ 16	ง. ร้อยละ 14
6. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนสอบตกร้อยละ 15 ถ้ามีนักเรียน 80 คน มีนักเรียน
สอบตกกี่คน

ก. 8 คน	ข. 12 คน
ค. 16 คน	ง. 20 คน

- [illegible]

28. แปรงสีพื้น 4 อัน ราคา 8 บาท แปรงสีพื้น 9 อัน ราคาเท่าไร
- ก. 18 บาท ข. 20 บาท
ค. 22 บาท ง. 24 บาท
29. มาลีซื้อขนม 5 ถุง ถุงละ 13 ชิ้น แบ่งให้นักเรียน 5 คน คนละเท่า ๆ กัน น้องจะได้ขนมคนละกี่ชิ้น
- ก. 11 ชิ้น ข. 12 ชิ้น
ค. 15 ชิ้น ง. 13 ชิ้น
30. กระโปรง 5 ตัว ราคา 300 บาท ซื้อกระโปรง 15 ตัว เป็นเงินเท่าไร
- ก. 900 บาท ข. 850 บาท
ค. 800 บาท ง. 750 บาท

ภาคผนวก จ

๔๒
การวิเคราะห์ข้อมูล

แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเรื่อง บทประยุกต์ ของกลุ่มทดลอง
กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

กลุ่มทดลอง				กลุ่มควบคุมที่ 1				กลุ่มควบคุมที่ 2			
ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน
1	10	17	34	1	13	17	21	1	20	17	19
2	15	18	11	2	10	18	17	2	28	18	40
3	20	19	29	3	32	19	14	3	19	19	13
4	13	20	47	4	15	20	15	4	37	20	17
5	19	21	25	5	23	21	43	5	16	21	17
6	28	22	10	6	20	22	31	6	36	22	15
7	36	23	35	7	32	23	34	7	14	23	16
8	18	24	47	8	41	24	23	8	44	24	15
9	21	25	34	9	35	25	23	9	23	25	17
10	42	26	14	10	15	26	27	10	18	26	21
11	48	27	44	11	13	27	46	11	44	27	25
12	23	28	24	12	32	28	12	12	10	28	16
13	42	29	29	13	20	29	38	13	43	29	14
14	21	30	14	14	11	30	15	14	32	30	36
15	28	31	43	15	19	31	11	15	23	31	34
16	37			16	41			16	34		

$$\bar{X} = 27.77$$

$$s^2 = 145.914$$

$$\bar{X} = 24.26$$

$$s^2 = 118.997$$

$$\bar{X} = 24.39$$

$$s^2 = 109.379$$

การวิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง
บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ ในกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 กับ
เกณฑ์ 54.5%

จากสูตร
$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุมที่ 1	กลุ่มควบคุมที่ 2	รวม
ผ่าน	22	14	11	47
ไม่ผ่าน	9	17	20	46
รวม	31	31	31	93

เมื่อ $O = 22$ แล้ว $E = \frac{31 \times 47}{93} = 15.67$
 เมื่อ $O = 9$ แล้ว $E = \frac{31 \times 46}{93} = 15.33$
 เมื่อ $O = 14$ แล้ว $E = \frac{31 \times 47}{93} = 15.67$
 เมื่อ $O = 17$ แล้ว $E = \frac{31 \times 46}{93} = 15.33$
 เมื่อ $O = 11$ แล้ว $E = \frac{31 \times 47}{93} = 15.67$
 เมื่อ $O = 20$ แล้ว $E = \frac{31 \times 46}{93} = 15.33$

O	E	(O - E)	(O - E) ²	(O - E) ² /E
22	15.67	6.33	40.07	2.5570
9	15.33	-6.33	40.07	2.6137
14	15.67	-1.67	2.79	0.1780
17	15.33	1.67	2.79	0.1819
11	15.67	-4.67	21.81	1.3918
20	15.33	4.67	21.81	1.4226
93	93			8.345*

$$\chi^2 (.05, 2) = 5.991$$

แสดงคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ฉบับความรู้
ความเข้าใจและทักษะการคำนวณของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุม
ที่ 2

กลุ่มทดลอง				กลุ่มควบคุมที่ 1				กลุ่มควบคุมที่ 2			
ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน
1	21	17	44	1	27	17	29	1	30	17	18
2	36	18	36	2	12	18	30	2	27	18	37
3	11	19	37	3	23	19	26	3	28	19	24
4	32	20	46	4	27	20	15	4	34	20	20
5	29	21	27	5	34	21	42	5	28	21	30
6	41	22	27	6	34	22	43	6	36	22	17
7	34	23	40	7	32	23	40	7	33	23	22
8	34	24	47	8	44	24	39	8	40	24	29
9	40	25	39	9	37	25	39	9	24	25	28
10	42	26	28	10	23	26	38	10	35	26	33
11	46	27	41	11	27	27	45	11	40	27	34
12	37	28	40	12	38	28	29	12	26	28	20
13	45	29	43	13	30	29	41	13	42	29	17
14	26	30	31	14	21	30	34	14	42	30	35
15	34	31	43	15	28	31	27	15	30	31	38
16	40			16	43			16	30		

$$\bar{X} = 36.03$$

$$S^2 = 66.766$$

ผ่านเกณฑ์ 24 คน

ไม่ผ่านเกณฑ์ 7 คน

$$\bar{X} = 32.16$$

$$S^2 = 71.873$$

ผ่านเกณฑ์ 16 คน

ไม่ผ่านเกณฑ์ 15 คน

$$\bar{X} = 29.90$$

$$S^2 = 53.090$$

ผ่านเกณฑ์ 13 คน

ไม่ผ่านเกณฑ์ 18 คน

แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับ
 ความรู้ ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1
 และกลุ่มควบคุมที่ 2

กลุ่มทดลอง				กลุ่มควบคุมที่ 1				กลุ่มควบคุมที่ 2			
ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน
1	26	17	42	1	32	17	32	1	29	17	25
2	34	18	33	2	13	18	23	2	32	18	41
3	31	19	32	3	32	19	23	3	38	19	9
4	29	20	44	4	29	20	35	4	34	20	26
5	34	21	33	5	22	21	42	5	29	21	32
6	40	22	33	6	30	22	40	6	35	22	20
7	40	23	39	7	36	23	42	7	28	23	16
8	34	24	47	8	45	24	40	8	37	24	29
9	34	25	40	9	36	25	27	9	28	25	34
10	42	26	24	10	24	26	37	10	32	26	32
11	43	27	44	11	27	27	45	11	42	27	32
12	39	28	38	12	40	28	31	12	33	28	9
13	44	29	41	13	33	29	41	13	41	29	25
14	26	30	32	14	25	30	38	14	38	30	37
15	38	31	36	15	28	31	29	15	26	31	44
16	32			16	35			16	37		

$$\bar{X} = 36.26$$

$$S^2 = 34.664$$

ผ่านเกณฑ์ 27 คน

ไม่ผ่านเกณฑ์ 4 คน

$$\bar{X} = 32.64$$

$$S^2 = 57.836$$

ผ่านเกณฑ์ 19 คน

ไม่ผ่านเกณฑ์ 12 คน

$$\bar{X} = 30.64$$

$$S^2 = 73.37$$

ผ่านเกณฑ์ 18 คน

ไม่ผ่านเกณฑ์ 13 คน

การวิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง
บทประยุกต์ ภูมิความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณ ในกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1
และกลุ่มควบคุมที่ 2 กับเกณฑ์ 61.2%

จากสูตร $\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุมที่ 1	กลุ่มควบคุมที่ 2	รวม
ผ่าน	27	19	18	64
ไม่ผ่าน	4	12	13	29
รวม	31	31	31	93

เมื่อ $O = 27$ แล้ว $E = \frac{31 \times 64}{93} = 21.33$

เมื่อ $O = 4$ แล้ว $E = \frac{31 \times 29}{93} = 9.67$

เมื่อ $O = 19$ แล้ว $E = \frac{31 \times 64}{93} = 21.33$

เมื่อ $O = 12$ แล้ว $E = \frac{31 \times 29}{93} = 9.67$

เมื่อ $O = 18$ แล้ว $E = \frac{31 \times 64}{93} = 21.33$

เมื่อ $O = 13$ แล้ว $E = \frac{31 \times 29}{93} = 9.67$

O	E	(O - E)	(O - E) ²	(O - E) ² /E
27	21.33	5.67	32.15	1.5072
4	9.67	-5.67	32.15	3.3246
19	21.33	-2.33	5.43	0.2545
12	9.67	2.33	5.43	0.5614
18	21.33	-3.33	11.09	0.5199
13	9.67	3.33	11.09	1.1467
93	93			7.3143*

$$\chi^2 (.05, 2) = 5.991$$

แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับ
การนำไปใช้ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

กลุ่มทดลอง				กลุ่มควบคุมที่ 1				กลุ่มควบคุมที่ 2			
ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน
1	6	17	29	1	10	17	8	1	6	17	12
2	18	18	13	2	4	18	16	2	11	18	23
3	10	19	28	3	13	19	10	3	20	19	7
4	11	20	30	4	7	20	15	4	14	20	5
5	18	21	16	5	11	21	23	5	15	21	9
6	24	22	16	6	8	22	23	6	20	22	3
7	25	23	25	7	18	23	22	7	10	23	4
8	14	24	30	8	25	24	28	8	24	24	9
9	14	25	16	9	14	25	15	9	17	25	14
10	28	26	10	10	9	26	12	10	14	26	16
11	27	27	27	11	12	27	28	11	22	27	10
12	20	28	13	12	17	28	15	12	12	28	7
13	29	29	27	13	17	29	22	13	16	29	8
14	14	30	22	14	13	30	23	14	14	30	18
15	24	31	17	15	14	31	7	15	5	31	23
16	21			16	27			16	18		

$$\bar{X} = 20.0645$$

$$S^2 = 49.062$$

ผ่านเกณฑ์ 22 คน

ไม่ผ่านเกณฑ์ 9 คน

$$\bar{X} = 15.7742$$

$$S^2 = 45.047$$

ผ่านเกณฑ์ 14 คน

ไม่ผ่านเกณฑ์ 17 คน

$$\bar{X} = 13.0968$$

$$S^2 = 36.757$$

ผ่านเกณฑ์ 11 คน

ไม่ผ่านเกณฑ์ 20 คน

การวิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และ
กลุ่มควบคุมที่ 2 กับเกณฑ์ 61.2%

จากสูตร $\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุมที่ 1	กลุ่มควบคุมที่ 2	รวม
ผ่าน	24	16	13	53
ไม่ผ่าน	7	15	18	40
รวม	31	31	31	93

เมื่อ $O = 24$ แล้ว $E = \frac{31 \times 53}{93} = 17.67$

เมื่อ $O = 7$ แล้ว $E = \frac{31 \times 40}{93} = 13.33$

เมื่อ $O = 16$ แล้ว $E = \frac{31 \times 53}{93} = 17.67$

เมื่อ $O = 15$ แล้ว $E = \frac{31 \times 40}{93} = 13.33$

เมื่อ $O = 13$ แล้ว $E = \frac{31 \times 53}{93} = 17.67$

เมื่อ $O = 18$ แล้ว $E = \frac{31 \times 40}{93} = 13.33$

O	E	(O - E)	(O - E) ²	(O - E) ² /E
24	17.67	6.33	40.07	2.268
7	13.33	-6.33	40.07	3.006
16	17.67	-1.67	2.79	0.158
15	13.33	1.67	2.79	0.209
13	17.67	-4.67	21.809	1.234
18	13.33	4.67	21.809	1.636
93	93			8.511*

$$\chi^2(.05, 2) = 5.991$$

แสดงความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้
 ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

กลุ่มทดลอง				กลุ่มควบคุมที่ 1				กลุ่มควบคุมที่ 2			
ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน	ที่	คะแนน
1	6	17	26	1	6	17	5	1	4	17	8
2	16	18	20	2	8	18	18	2	9	18	29
3	7	19	24	3	15	19	10	3	13	19	5
4	10	20	30	4	14	20	17	4	16	20	7
5	18	21	14	5	7	21	25	5	17	21	11
6	20	22	15	6	7	22	26	6	16	22	5
7	23	23	24	7	16	23	14	7	12	23	8
8	8	24	30	8	27	24	22	8	19	24	4
9	11	25	19	9	12	25	18	9	18	25	11
10	25	26	14	10	9	26	7	10	16	26	16
11	29	27	29	11	15	27	28	11	27	27	7
12	16	28	21	12	17	28	17	12	7	28	7
13	30	29	25	13	12	29	25	13	18	29	8
14	13	30	19	14	7	30	25	14	8	30	16
15	20	31	20	15	11	31	14	15	6	31	24
16	22			16	24			16	17		

$$\bar{X} = 19.48$$

$$s^2 = 48.658$$

ผ่านเกณฑ์ 22 คน

ไม่ผ่านเกณฑ์ 9 คน

$$\bar{X} = 15.10$$

$$s^2 = 53.290$$

ผ่านเกณฑ์ 14 คน

ไม่ผ่านเกณฑ์ 17 คน

$$\bar{X} = 12.55$$

$$s^2 = 44.589$$

ผ่านเกณฑ์ 13 คน

ไม่ผ่านเกณฑ์ 18 คน

การวิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง
บทประยุกต์ ฉบับการนำไปใช้ ในกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 กับ
เกณฑ์ 54.5%

$$\text{จากสูตร } \chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุมที่ 1	กลุ่มควบคุมที่ 2	รวม
ผ่าน	22	14	13	49
ไม่ผ่าน	9	17	18	44
รวม	31	31	31	93

$$\text{เมื่อ } O = 22 \text{ แล้ว } E = \frac{31 \times 49}{93} = 16.33$$

$$\text{เมื่อ } O = 9 \text{ แล้ว } E = \frac{31 \times 44}{93} = 14.67$$

$$\text{เมื่อ } O = 14 \text{ แล้ว } E = \frac{31 \times 49}{93} = 16.33$$

$$\text{เมื่อ } O = 17 \text{ แล้ว } E = \frac{31 \times 44}{93} = 14.67$$

$$\text{เมื่อ } O = 13 \text{ แล้ว } E = \frac{31 \times 49}{93} = 16.33$$

$$\text{เมื่อ } O = 18 \text{ แล้ว } E = \frac{31 \times 44}{93} = 14.67$$

O	E	(O - E)	(O - E) ²	(O - E) ² /E
22	16.33	5.67	32.149	1.969
9	14.67	-5.67	32.149	2.191
14	16.33	-2.33	5.429	0.332
17	14.67	2.33	5.429	0.370
13	16.33	-3.33	11.089	0.679
18	14.67	3.33	11.089	0.756
93	93			6.297 *

$$\chi^2 (.05, 2) = 5.991$$

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้
ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีสอนของวรณี
กับวิธีสอนของสสวท.

บทคัดย่อ

ของ

ปัทมา ทองรุ่ง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กรกฎาคม 2529

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความ
คงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอน
โดยวิธีสอนของวอร์เร่กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของสสวท.

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียน
ที่ 3 ปีการศึกษา 2528 ของโรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
จำนวน 93 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 31 คนคือ
กลุ่มทดลอง ซึ่งสอนโดยวิธีสอนของวอร์เร่ กลุ่มควบคุมที่ 1 สอนโดยวิธีสอนของ สสวท.
โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งสองกลุ่ม ส่วนกลุ่มควบคุมที่ 2 สอนโดยวิธีสอนของ สสวท.
ซึ่งครูประจำชั้นเป็นผู้สอน ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 32 คาบ คาบละ 20 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง บทประยุกต์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ฉบับ ได้แก่ 1) ฉบับความรู้ความเข้าใจ
และทักษะการคำนวณ 2) ฉบับการนำไปใช้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ **Chi-square** และ **ANCOVA**
การทดลองใช้แบบแผนการวิจัยแบบ **Randomized Control-Group Posttest only Design**

ผลการศึกษาพบว่า

1. จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจ และทักษะการคำนวณ กับฉบับการนำไปใช้ ของ
นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวอร์เร่ และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดย
วิธีสอนของ สสวท. ทั้งสองกลุ่มมีจำนวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง
บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจ และทักษะการคำนวณ กับฉบับการนำไปใช้ของ
นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวอร์เร่ และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอน
ของ สสวท. ทั้งสองกลุ่มมีจำนวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจ และทักษะการคำนวณ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ที่สอนโดยครูประจำชั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ฉบับการนำไปใช้ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ที่สอนโดยครูประจำชั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. คะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ฉบับความรู้ความเข้าใจ และทักษะการคำนวณ กับฉบับการนำไปใช้ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งสองกลุ่มและที่สอนโดยครูประจำชั้นโดยวิธีสอนของ สสวท. มีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

A COMPARATIVE STUDY OF PRATHOM SUKSA IV STUDENTS'
ACADEMIC ACHIEVEMENT AND RETENTION IN
MATHEMATICAL APPLICATION BASED ON
WANNEE AND IPST INSTRUCTIONAL METHODS

AN ABSTRACT

BY

PATAMA THONGROONG

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

July 1986

The purpose of this study was to compare learning achievement and retention of a mathematical lesson on mathematical "Application" of students taught with the WANNEE method and the IPST method.

The subjects for this study, consisting of 93 Pratom 4 students who were studying in their last term of the academic year 2528 at Wat Sriwisutharam School, Amphoe Muang, Phitsanuloke, were randomly drawn for one experimental group and two control groups. The experimental group was taught with the WANNEE method and the control groups were both taught with the IPST method. The experimental group and the control group I were taught by the researcher herself while the control group II was taught by a regular classroom teacher. Each group consisted of 31 students who met for a twenty-minute lesson for 32 lessons.

In order to collect the data, two achievement tests on mathematical "Application" were used. Test I dealt with comprehension and computational skills while Test II dealt with application of knowledge learned from exposure to the lessons. The techniques of chi-square and ANCOVA were employed in the analysis of the data. The research was structured along the randomized Control-Group Posttest only Design.

The findings of the study were as follows:

1. There were significant differences at the level of .05 in the number of students in the experimental group and in the two control groups who had passed the criteria of the achievement score on Test I : Comprehension and Computational Skills.

2. There were significant differences at the level of .05 in the number of students in the experimental group and in the two control groups who had passed the criteria of the achievement score on Test II : Application of Knowledge.

3. There were significant differences at the level of .05 in the number of students in the experimental group and in the two control groups who had passed the criteria of the retention score on Test I : Comprehension and Computational Skills.

4. There were significant differences at the level of .05 in the number of students in the experimental group and in the two control groups who had passed the criteria of the retention score on Test II : Application of Knowledge.

5. There was a significant difference at the level of .05 in the learning achievement score on Test I : Comprehension and Computational Skills, Between that of the experimental group and the control group II.

6. There was a significant difference at the level of .01 in the learning achievement score on Test II : Application of Knowledge, between that of the experimental group and that of the control group II.

7. For the rest of the pairs, there were no significant differences in the learning achievement between them.

8. There was not a significant difference in the retention score on Test I : Comprehension and Computational Skill and Test II : Application of Knowledge, among the three groups.