

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการใช้วิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด
ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดทุ่งประดู่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
ผู้ศึกษา นางสาวดารากร วิเศษ **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.บัญชา แสนทวี **ปีการศึกษา** 2546

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีการที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด และ (2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนหลังเรียนเป็นรายบุคคลเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนวัดทุ่งประดู่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ พร้อมทั้งคู่มือเฉลย และเกณฑ์การให้คะแนน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละและการพรรณนาเชิงคุณภาพ

ผลการวิจัยพบว่า (1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนรายบุคคลผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 11 คน

คำสำคัญ การสร้างความคิดรวบยอด ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ประถมศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่ง จากท่านอาจารย์ ดร.บัญญัติ แสันทวี และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล ที่ได้ให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือในการศึกษาค้นคว้า และติดตามการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระอย่างใกล้ชิดเสมอมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ อาจารย์ประยงค์ แก้วรัตน์ อาจารย์หริณญา รุ่งแจ้ง และอาจารย์วันเพ็ญ บุตรดี ที่ให้ความช่วยเหลือในการตรวจแก้ไข และแนะนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การทำการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ได้รับกำลังใจจาก อาจารย์สุรพงษ์ วงษ์ศิริรักษ์ ญาติพี่น้องทุก ๆ ท่าน และคณะครูในโรงเรียนวัดทุ่งประดู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาจารย์สุวานิส ศรีวิจิตร ที่สนับสนุนการศึกษาคอยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจ ตลอดจนความอบอุ่นสม่ำเสมอ จาก คุณแม่ניתย์ วิเศษ คุณอาเสริมสุข วิเศษ และคุณอาเต็งฮง แซ่ลิ้ม ผู้เป็นที่รักยิ่ง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นที่สุด

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ จากการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณแต่บิดา มารดา ย่า อา และครูอาจารย์ทุกท่านที่เมตตาช่วยอบรมสั่งสอนชี้แนะแนวทางและวางรากฐานการศึกษาแก่ผู้วิจัย

ดารากร วิเศษ

เมษายน 2547

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	9
ธรรมชาติของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	9
การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	11
- ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์	11
- หลักการสอนคณิตศาสตร์	13
- การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	14
- การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	15
- การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	26
การสอนเพื่อพัฒนาความคิดและสร้างความคิดรวบยอด	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	36
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา	36
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอด	39
รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อ สร้างความคิดรวบยอด	40

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	46
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	46
รูปแบบการวิจัย	46
ตัวแปรของการวิจัย.....	47
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	47
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
บทที่ 4 ผลการดำเนินการวิจัย	51
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	57
สรุปผลการวิจัย.....	57
อภิปรายผล.....	58
ข้อสังเกตจากการวิจัย.....	62
ข้อเสนอแนะ.....	62
บรรณานุกรม.....	65
ภาคผนวก.....	69
ก. แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด	72
ข. ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการในการเก็บรวบรวมข้อมูล	122
ค. ผลการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนเป็นรายบุคคล	137
ง. ภาพถ่ายบรรยากาศการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด	171
จ. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	176
ประวัติผู้วิจัย	180

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 แสดงช่วงคะแนนที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักเรียน	51
ตารางที่ 4.2 รายชื่อนักเรียนในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง ปานกลาง และต่ำ	52
ตารางที่ 4.3 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล	55

ณ
สารบัญญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 รูปแบบกระบวนการคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของ วิจิตรา การกลาง	20
ภาพที่ 2.2 ลำดับขั้นตอนการสอนแก้ปัญหาของ ยุพิน พิธิกุล	21
ภาพที่ 2.3 ลำดับขั้นตอนการสอนโจทย์ปัญหาที่เน้นกระบวนการคิดของ สุวรร กาญจนมยุร	22
ภาพที่ 2.4 ลำดับขั้นตอนการสอนแก้ปัญหาของ น้อมศรี เคท.....	23
ภาพที่ 2.5 รูปแบบการสอนคิดศาสตร์ที่เน้นการวิเคราะห์ เพื่อสร้างความคิดรวบยอด	42

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

การจัดการศึกษาของไทยตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ได้ตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ เนื่องจากมีบทบาทสำคัญในวงธุรกิจอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ต้องอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น ในชีวิตประจำวันของเราจำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อยู่ตลอดเวลา

ด้วยเหตุนี้จึงมีการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในทุกๆระดับชั้น ตั้งแต่ประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะของวิชาคณิตศาสตร์ เป็นรากฐานของวิชาต่างๆ ดังที่ ยูพิน พิพิธกุล (2539 :1) กล่าวว่า “ วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการ และเหตุผล คณิตศาสตร์ ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบ และเป็นรากฐานของวิทยาการหลาย ๆ สาขา ความเจริญทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิศวกรรม ฯลฯ ก็ล้วนแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น” ซึ่งสอดคล้องกับอรพรรณ ต้นบรรจง (2533:4) ได้กล่าวถึงคณิตศาสตร์ที่พบในสาขาอื่น ๆ สรุปได้ดังนี้

“ สิ่งใหม่ๆ ที่ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ไปใช้ ได้ค้นพบสาขาวิชาต่างๆ เช่น ฟิสิกส์และเคมี ฯลฯ แต่ก็เป็นสิ่งที่น่าพิศวงเป็นอย่างมากที่ได้พบว่ามีสาขาอื่นๆ อีกที่ได้นำคณิตศาสตร์เข้าไปใช้ เช่น นักชีววิทยาได้นำเอาทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไปใช้ เพื่อศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีการถ่ายลักษณะทางพันธุกรรม ”

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับความคิดเห็นของสิริพร ทิพย์คง (2536:9) ที่กล่าวว่า “ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีโลกในปัจจุบันเจริญขึ้น เพราะการคิดค้นทางด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ ยังช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคล เป็นคนที่สมบูรณ์ เป็นพลเมืองที่ดีเพราะคณิตศาสตร์ ช่วยเสริมสร้าง ความมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่ม สร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผน ในการทำงาน มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายตลอดจนลักษณะของความเป็นผู้นำในสังคม ” ทั้งนี้เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิดเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนา ศักยภาพของสมอง จุดเน้นของการเรียนการสอน

จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจากการเน้นให้จดจำทักษะ ข้อมูลพื้นฐานเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีทักษะพื้นฐานเพียงพอนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ผู้เรียนจะต้องได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น การสืบค้น การคาดเดา การตรวจสอบ และการให้เหตุผลในกิจกรรม การแก้ปัญหา ที่มีการพูดแลกเปลี่ยนความคิด ได้อธิบาย อภิปราย และชี้แจงเหตุผลซึ่งนอกจากจะเป็นการพัฒนาความสามารถและกระบวนการในการแก้ปัญหาแล้ว ยังช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสารสามารถทำงานและแก้ปัญหาพร้อมกับผู้อื่นได้ ”(วรณัน ขุนศรี 2546: 74)

จากความสำคัญที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญและมีบทบาททางศาสตร์หนึ่ง เพราะเหตุนี้การjadเวลาเรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้ระบุไว้อย่างชัดเจนว่า “การจัดเวลาเรียนในช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 สถานศึกษาควรมีเวลาประมาณร้อยละ 50 ของเวลาเรียนในแต่ละสัปดาห์ สำหรับการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และภาษาไทย ส่วนในช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 สถานศึกษาควรมีเวลาประมาณร้อยละ 40 ของเวลาเรียนในแต่ละสัปดาห์ สำหรับการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และภาษาไทย ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มสาระดังกล่าวเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สาระกลุ่มอื่น ๆ

เมื่อพิจารณาถึงคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่าจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับสูงขึ้นไป

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ในช่วง เวลาที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันนี้ พบว่า มีข้อบกพร่องในลักษณะคล้าย ๆ กัน กล่าวคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ซึ่งจากผลการวิจัยและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ร่วมกับนานาชาติครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ผลเพื่อเปรียบเทียบในปี 2539 - 2540 ในระดับประถมศึกษาจำนวน 26 ประเทศ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของประเทศไทยในวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในอันดับที่ 17 ส่วนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในอันดับที่ 22 จาก 26 ประเทศ และจากแบบรายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในปี 2542 พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสุดเมื่อเทียบกับวิชาอื่น ๆ โดยเนื้อหาที่เป็นปัญหามากที่

สุดคือ โจทย์ปัญหา เพราะเป็นเนื้อหาที่มีการเรียงลำดับต่อเนื่องกัน ถ้านักเรียนเรียนเนื้อหาในระดับต้นๆ ไม่เข้าใจแล้ว เป็นการยากที่จะเรียนเนื้อหาในระดับสูงเข้าใจ และจากผลการประเมินคุณภาพ การศึกษาระดับชาติ ปีการศึกษา 2544 และ 2545 ในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 51.59 และ 52.27 ตามลำดับ ส่วนในระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 46.99 และ 49.88 จากผลการประเมิน ดังกล่าวจะเห็นว่าแม้ จะมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นแต่ก็ยังไม่ดีเท่าที่ควรโดยเฉพาะในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ยังไม่ถึง ร้อยละ 50

จากการศึกษาข้อมูลย้อนหลังพบว่าปัญหาดังกล่าวไม่ใช่เป็นปัญหาที่เพิ่งเกิดขึ้น หากแต่ เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นมาเป็นเวลานานแล้วแต่ยังไม่สามารถแก้ไขได้ และเมื่อพิจารณาในรายละเอียด ของทักษะด้านต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์แล้ว ทักษะที่เป็นปัญหามากที่สุดคือ ทักษะการแก้โจทย์ ปัญหา ทั้งนี้เป็นเพราะการแก้โจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่ผู้เรียนต้องเรียนต้องนำความรู้ทั้งหมดที่เรียน มาใช้ ซึ่งอยู่ในขั้นวิเคราะห์ การที่นักเรียนจะสามารถนำความรู้ที่ตนมีอยู่ไปวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ต่าง ๆ ได้ว่า คำตอบในโจทย์นั้นจะได้มาโดยวิธีใด และยังต้องอาศัยองค์ประกอบอื่นๆ อีกหลาย ประการ เช่น ภาษา ได้แก่คำและความหมายของคำที่อยู่ในโจทย์ปัญหา ความเข้าใจเป็นขั้นการ ตีความและแปลความจากข้อความทั้งหมดของโจทย์ปัญหาออกมาเป็นประโยคสัญลักษณ์ การคิด คำนวณ ต้องมีทักษะการบวก ลบ คูณ หาร การแสดงวิธีทำ เป็นการฝึกการย่อความมาจาก โจทย์ทีละตอน ฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา โดยเริ่มจากง่ายไปยาก (สุวรร กบุญจนมยุรและ คณะ 2544: 4) จากที่กล่าวมานี้เองจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ประสบปัญหาใน เรื่องการสอนโจทย์ปัญหาเป็นอย่างมาก แม้ครูจะใช้วิธีสอนหรือเวลาในการสอนมากมายเพียงใด ก็ตาม นักเรียนก็ยังไม่ทำได้เหมือนเดิม กล่าวคือเมื่อนักเรียนอ่านโจทย์แล้วไม่ทราบว่าจะหาคำตอบ ของปัญหานั้นได้อย่างไร ไม่รู้ว่าจะใช้วิธีบวก ลบ คูณ หาร

วันทยา วงศ์ศิลปภิรมย์ (2543: 69-70) ได้กล่าวถึง “ เรื่องของความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาของนักเรียนไว้ว่า “ เนื่องจากโจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับภาษาและตัวเลข ซึ่ง ผู้ที่จะประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นี้ ควรมีทักษะในเรื่องของภาษาทั้งใน ด้านแปลความ ตีความ และขยายความอยู่ในเกณฑ์ที่ดี นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องมีทักษะในการ คำนวณ เข้าใจถึงความหมายของการบวก ลบ คูณและหาร ตลอดจนรู้ถึงความสัมพันธ์ของ สถานการณ์ที่เป็นภาษาตัวเลข และกระบวนการคิดคำนวณ ดังนั้นกระบวนการเรียนการสอนควร หลีกเลี่ยงการสอนให้นักเรียนจำคำศัพท์หรือรูปแบบตายตัว แต่ควรเน้นให้นักเรียนฝึกทักษะการทำ โจทย์การสอนถึงปัญหาการมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา ซึ่งควรจะเป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้อง

ข้องกับชีวิตประจำวันใกล้ตัวของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอนควรมีหลายรูปแบบ เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง น่าจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะสามารถเชื่อมโยงความสามารถไปสู่โจทย์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์อื่น ๆ ”

การสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้ได้ดี ต้องอาศัยความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎ สูตร และยุทธวิธีต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ครูผู้สอนยังต้องคำนึงถึงเวลา ควรให้เวลามากพอในการแก้ปัญหา คำนึงถึงพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน สร้างบรรยากาศส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหา ให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดสรรหา วิธีการสอนและการวัดและการประเมินผลในการแก้ปัญหา ควรนำสื่อการเรียนการสอนมาช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนโจทย์ปัญหาช่วยกันคิดและอภิปรายร่วมกัน เน้นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานกับการเรียน มีความกระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหาและมีเจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญหา (วรรณ ชุนศรี 2546 : 48 – 49) เพราะผู้เรียนที่จะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี รู้เรื่องและประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์นั้น ต้องมีลักษณะที่กระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์ กระจายใคร่รู้และตื่นเต้นที่จะได้แก้ปัญหามีแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์สูงซึ่งตรงกันข้ามกับ ผู้เรียนที่ล้มเหลวในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย ท้อแท้เนื่องจากไม่เคยพบความสำเร็จในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (นิวัฒน์ สาระพันธ์ 2545: 45)

การสอนโจทย์ปัญหาควรจะให้ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ โดยเข้าใจความคิดรวบยอดของโจทย์ปัญหาแต่ละประเภทว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร เมื่อนักเรียนเกิดความคิดรวบยอดแล้วนักเรียนพบโจทย์ปัญหานักเรียนจะสามารถวิเคราะห์ได้ว่าเป็นโจทย์ปัญหาประเภทใด จะต้องมีการอย่างไรจึงจะหาคำตอบได้ถูกต้อง ในการสอนครูจะต้องจัด กิจกรรมการเรียนการสอนที่แปลกใหม่ และหลายประเภท ความแปลกใหม่ของกิจกรรมถ้าใช้หลายวิธีจะสนองความสนใจของเด็กแต่ละคน (ประยูร อาษานาม 2525: 20) การมีความเข้าใจในคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เป็นลักษณะที่มีความสำคัญ เป็นอันดับแรกของการเป็นนักแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดี และนอกจากนี้ นักการศึกษาคณิตศาสตร์หลายท่านยอมรับว่า การแก้ปัญหาคือหัวใจของคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องอาศัยความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎและสูตรต่าง ๆ นำไปใช้แก้ปัญหาโดยเฉพาะทักษะในการแก้ปัญหา มีความสำคัญต่อชีวิตและสามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ (สิริพร ทิพย์คง 2544: 4) จะเห็นว่าเมื่อ ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดแล้ว จะสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาในที่สุด การสร้างความคิดรวบยอดมีความสำคัญ อย่างยิ่งต่อการสร้างพฤติกรรมด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์ จนเกิดความรู้ความเข้าใจว่าอะไรเป็นผลอย่างแท้จริง

สำหรับหลักสูตรการศึกษาในประเทศไทย อาจกล่าวได้ว่าหลักสูตรคณิตศาสตร์ได้มีการปรับปรุงให้ ผู้เรียนได้ใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการติดต่อสื่อสาร เสริมสร้างความเป็นคนมีเหตุมีผลในการคิดและการกระทำ รู้จักนำวิชาคณิตศาสตร์มาร่วมประยุกต์ใช้กับวิชาสาขาอื่น ให้ความน่าจะเป็นและสถิติให้เป็นประโยชน์สำหรับชีวิตประจำวันมีความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม เป็นต้น (จรีนันท์ ไสภณพินิจ 2544: 4)

โรงเรียนวัดทุ่งประดู่ เป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในหมู่ที่ 2 ตำบลทับสะแก อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เปิดทำการสอน 2 ระดับ คือ ระดับก่อนประถมศึกษา และประถมศึกษา จากการศึกษาคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนภาพรวมเฉลี่ยในปีการศึกษา 2544 – 2546 พบว่า อยู่ในระดับ 14.00 ,12.50 และ 11.50 จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน ในปีการศึกษา 2546 ที่ผ่านมามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 46.40 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน

จากข้อมูลดังกล่าวได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมีปัญหา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำวิธีสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้สอนเพื่อช่วยให้นักเรียน ได้พัฒนาความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น สามารถนำความรู้ในการแก้ปัญหาไปใช้ในการแก้ปัญหาที่จะมีโอกาสพบในชีวิตจริง ซึ่งไม่ใช่ปัญหาที่จะพบในบทเรียนเท่านั้น ผลจากการศึกษาทำให้ทราบและเป็นแนวคิดว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับการคิดเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียน สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้มากขึ้นเพียงใด เหมาะสมหรือไม่ และที่สำคัญคือนักเรียนที่ได้รับการสอนให้ รู้จักวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด น่าจะนำความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์ และไปใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับสูงขึ้นไปได้อย่างถูกต้องมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยวิธีการที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิด รวบยอด

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
หลังเรียนของนักเรียนรายบุคคลเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด มีความ
สามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนแตกต่างจากก่อนเรียน

3.2 นักเรียนร้อยละ 70 ที่เรียนโดยวิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิด
รวบยอด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60

4. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตดังนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ของโรงเรียนวัดทุ่งประดู่ อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2546 จำนวน 15 คน โดยศึกษาจากประชากรทั้งหมด

4.2 ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้าง
ความคิดรวบยอด

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ บทที่ 13 เรื่อง การบวก การลบ
การคูณ การหาร ตามหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ซึ่งเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับ

4.3.1 **โจทย์ปัญหาการคูณ** ระหว่างจำนวนที่มีสองหลักหรือจำนวนที่มีสาม
หลักกับจำนวนที่มีสามหลัก

4.3.2 **โจทย์ปัญหาการหาร** ซึ่งมีตัวตั้งเป็นจำนวนที่ไม่เกินห้าหลักและตัวหารที่
เป็นจำนวนที่มีสองหลัก โดยผลหารเป็นจำนวนที่มีสามหลักหรือตัวตั้งเป็นจำนวนที่ไม่เกินหกหลัก
และตัวหารเป็นจำนวนที่มีสามหลัก โดยที่ผลหารเป็นจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก

4.3.3 **โจทย์ปัญหาระคน**

4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ กระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ในระหว่างวันที่ 27 กุมภาพันธ์ ถึงวันที่ 10 มีนาคม 2547 ใช้เวลาในการทดลองรวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง

5. ข้อจำกัดของการวิจัย

ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน จะพิจารณาเฉพาะความสามารถในด้านการวิเคราะห์ปัญหา ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา และความสามารถในการแก้ปัญหาเท่านั้น ในส่วนของตัวแปรอื่นๆ เช่น ความถูกต้องของการเขียนตามหลักภาษาไทย ไม่นำมาพิจารณาประกอบ

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ที่นักเรียนไม่คุ้นเคย ซึ่งประกอบด้วยภาษาและตัวเลขที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ซึ่งประกอบด้วยสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่ต้องการให้ และเงื่อนไขที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่กำหนดให้และสิ่งที่ต้องการให้หา โดยนักเรียนต้องหาคิดวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม เลือกตัดสินใจลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง พร้อมทั้งมีการตรวจสอบผล

6.2 รูปแบบการสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด หมายถึง การสอนให้เด็กแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้ความสำคัญกับการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน จนเกิดความคิดรวบยอด และสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่มาเป็นแนวทางหรือมาใช้ร่วมกัน จนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา พร้อมกันนี้ครูมีบทบาทในด้านการเตรียมปัญหา ตามหลักสูตร เตรียมวัสดุอุปกรณ์ และกระตุ้นด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ เพื่อให้เด็กได้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีขั้นตอนการสอนดังนี้

6.2.1 **ขั้นนำ** เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเรื่องที่เรียน ซึ่งอาจใช้กิจกรรมต่าง ๆ เช่น เพลง เกม นิทาน คำถามหรือข้อความต่าง ๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมที่นำมาเป็นพื้นฐานในการรับรู้

6.2.2 **ขั้นประสบการณ์** เป็นการนำเสนอบทเรียนหรือเนื้อหาที่จะเรียนกับผู้เรียน โดยในนำเสนอจะบทเรียนอาจใช้วิธีการแสดงบทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง และตัวโจทย์ปัญหา โดยจะเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมให้มากที่สุด เพื่อเด็กได้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจน

6.2.3 **ขั้นสร้างความคิดรวบยอด** จะใช้การวิเคราะห์เป็นหลัก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน โดยกล่าวถึงลักษณะ คุณสมบัติของความคิดรวบยอดนั้นว่ามีอะไรบ้าง และมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร โดยครูอาจใช้กลวิธีคำถามนำ

6.2.4 **ขั้นลงมือปฏิบัติ** เมื่อนักเรียนเกิดความคิดรวบยอดแล้ว นักเรียนจะสามารถวางแผนดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้ โดยแปลงให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ และดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาตามที่วางแผนไว้และตรวจคำตอบ

6.2.5 **ขั้นตรวจสอบ** เป็นการนำเสนอตัวอย่างทางบวกเปรียบเทียบกับทางลบ โดยการจัดกิจกรรมเน้นการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียนอธิบายถึงความต่างของตัวอย่างทางบวกและทางลบ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้ช่วยและเสนอแนะเท่านั้น

6.2.6 **ขั้นส่งเสริมความแม่นยำ** เป็นการฝึกทักษะแต่งโจทย์ปัญหาและการแก้โจทย์ปัญหา

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ได้รูปแบบการสอนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด

7.2 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการปรับปรุงการสอนที่มุ่งเน้นขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนำไปใช้พัฒนาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้วิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดทุ่งประดู่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ธรรมชาติของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์
 - หลักการสอนคณิตศาสตร์
 - การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
 - การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - การส่งเสริมและการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
3. การสอนเพื่อพัฒนาความคิดและสร้างความคิดรวบยอด
 - วิธีสอนที่เน้นกระบวนการคิดรวบยอด
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา
 - งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอด
5. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด

1. ธรรมชาติของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (2544 : 2-8) ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียน ไว้ดังนี้

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับสูงขึ้น

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน เกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

3. มีความสามารถในการทำงานที่เป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเองพร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

กำหนดคุณภาพผู้เรียนที่จบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6) ในเรื่อง จำนวนและการดำเนินการของจำนวน และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

เมื่อผู้เรียนจบการเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผู้เรียนควรมีความสามารถดังนี้

มีความคิดรวบยอดและมีความรู้เชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการของจำนวน สามารถ แก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ การหารและมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยวิธีการที่หลากหลาย

1.2 การกำหนดสาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เขาด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ซึ่งจากที่กล่าวมาพบว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของประเทศไทย มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งกำหนดโดย สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (The National Council Of Teacher Of Mathematics : NCTM) ระบุถึงจุดประสงค์ของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในศตวรรษที่ 21 ที่สหรัฐอเมริกา มุ่งเน้นและกำหนดเป็นจุดประสงค์กว้าง ๆ ได้แก่

1. เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงคุณค่าของคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในความสามารถของตนที่จะทำคณิตศาสตร์
3. เพื่อให้ผู้เรียนเป็นนักแก้ปัญหา
4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารทางคณิตศาสตร์ได้
5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้

2. การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.1 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ ย่อมเกิดขึ้นอยู่กับกระบวนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนต้องหาวิธีการสอนที่ทำให้นักเรียนเกิดความคิด ความเข้าใจ เกิดทักษะ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ได้ ทั้งยังมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ โดยอาศัยทฤษฎีการสอนและหลักการสอนคณิตศาสตร์ ตลอดจนจิตวิทยาการเรียนรู้มาผสมผสาน ประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์และเนื้อหาสอน ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์มีหลายทฤษฎีด้วยกัน ไสภณ บำรุงพงษ์ และสมหวัง ใต้ต้นรักษ์ (2520: 23) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ไว้ 3 ทฤษฎี คือ

1) ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) ทฤษฎีนี้ใช้เป็นหลักในการสอนคณิตศาสตร์มานานแล้ว คือ การเน้นการทำแบบฝึกหัดมาก ๆ ซ้ำ ๆ จนนักเรียนเกิดความเคยชิน ความชำนาญ ทฤษฎีมีข้อบกพร่องตรงที่มีเกณฑ์ต่าง ๆ มากจึงเป็นการยากที่เด็กจะจำได้หมด นอกจากนั้นการจำในเรื่องที่ไม่เข้าใจจะทำให้เด็กเกิดความสับสนหรือลืมง่าย

2) ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้โดยบังเอิญ (Incidental Learning Theory) ทฤษฎีนี้เสนอแนะให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนหรือจัดกิจกรรมจากเหตุการณ์ที่ผู้เรียนประสบมา ซึ่งจุดอ่อนของทฤษฎีนี้อยู่ตรงที่ถ้าเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ครูสอนไม่เกิดขึ้นการเรียนการสอนจะไม่เกิดขึ้นด้วย

3) ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่า เด็กจะเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดี เมื่อได้เรียนในสิ่งที่มีความหมายต่อตัวเด็กเอง และเป็นเรื่องที่ได้พบเห็น ได้ปฏิบัติในชีวิตประจำวัน (โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ใต้ต้นรักษ์ 2520: 23 อ้างถึงใน ศรีทอง มีทาทอง 2534: 14)

จากงานวิจัยของศรีทอง มีทาทอง (2534: 14) ได้กล่าวว่า สำหรับการสอนตามทฤษฎีแห่งความหมายนี้ บรูคเนอร์ (Bruckner) ผู้เชี่ยวชาญในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ได้เสนอแนะดังนี้

1. การสอนเรื่องใหม่แต่ละครั้ง ควรใช้ของจริงประกอบการสอน เพื่อให้ให้นักเรียนได้มองเห็นขั้นต่าง ๆ อย่างแจ่มแจ้ง
 2. ให้โอกาสนักเรียนได้แสดง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นค่านิยมของนักเรียนเอง และควรให้นักเรียนได้ชี้ให้เห็นถึงความยาก ตลอดจนข้อแตกต่างระหว่างเรื่องที่เรียนใหม่กับเรื่องที่เรียนมาแล้ว
 3. ให้นักเรียนได้ใช้ความหมายของตนในการค้นหาคำตอบ โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการคิด
 4. ควรใช้สื่อทัศนูปกรณ์ในการช่วยสอนขั้นต่าง ๆ ให้มาก
 5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในเรื่องที่เรียนใหม่ พร้อมทั้งอธิบายถึงวิธีการคิด ค่านิยมที่นักเรียนทำด้วย ทั้งนี้อาจให้นักเรียนออกไปแสดงวิธีทำบนกระดานให้เพื่อนร่วมชั้นดู และควรมีการแสดงวิธีการตรวจคำตอบด้วย
 6. การฝึกฝนให้เกิดทักษะนั้นเป็นสิ่งที่จะต้องทำ แต่ควรฝึกหลังจากที่นักเรียนเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดี
 7. ควรสอนซ้ำในเรื่องที่นักเรียนยังไม่เข้าใจจนกว่านักเรียนจะเข้าใจ และสามารถทำได้ถูกต้อง
 8. ควรให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปใช้ในชีวิตประจำวัน
 9. ให้แบบฝึกหัดนักเรียนทำอยู่เสมอเพื่อให้เกิดทักษะในเรื่องที่เรียนมาแล้ว
- (ศรีทอง มีทาทอง 2534: 14 อ้างอิงจาก โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ใต้ต้นรักษ์ 2520: 23)

จากทฤษฎีทั้งสามดังกล่าวนี้ ทฤษฎีแห่งความหมายเป็นทฤษฎีที่เหมาะสมที่สุดในการสอนคณิตศาสตร์ เพราะการเรียนรู้สิ่งที่มีความหมายต่อตนเองได้พบเห็นและใช้ในชีวิตประจำวันย่อมทำให้เกิดความเข้าใจดี ถึงอย่างไรก็ตามในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จะต้องนำทฤษฎีแห่งการฝึกฝนและทฤษฎีแห่งการเรียนรู้โดยบังเอิญมาประกอบการสอนด้วย จึงจะทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย

2.2 หลักการสอนคณิตศาสตร์

บุญทัน อยู่ชมบุญ ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายประการดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน คือความพร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและความพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนืองกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ต่อเนืองกัน จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี
2. การจัดกิจกรรมต้องจัดให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจและความสามารถของนักเรียนเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาที่หลัง
3. คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ในแง่ของความสามารถทางสติปัญญา
4. ควรมีการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้แก่ นักเรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มก่อนเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัย และสามารถของแต่ละคน
5. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่จะต้องเรียนตามลำดับชั้นการสอนเพื่อสร้างความคิดความเข้าใจในระยะเริ่มแรก จะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสน จะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอน และการสอนจะต้องเป็นไปตามลำดับชั้นตอนที่วางไว้
6. การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่า จัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร
7. เวลาที่ใช้ในการสอนควรเป็นระยะเวลาที่สมควรไม่นานเกินไป
8. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยืดหยุ่นได้ให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมด้วยความพอใจ ตามความถนัดของตน สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่นักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ ถ้าเกิดขึ้นจะช่วยให้นักเรียนมีความพอใจในการเรียนวิชานี้
9. การสอนคณิตศาสตร์ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกับครู หรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้า สรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเองร่วมกับคนอื่น ๆ

10. การสอนคณิตศาสตร์จะดี ถ้านักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน หรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้า สรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเองร่วมกับเพื่อน ๆ

11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วย

12. นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาอยู่ในระหว่าง 6 – 12 ปี จะเรียนได้ดีเมื่อเริ่มจากของจริง อุปกรณ์ซึ่งเป็นรูปธรรม ไปสู่นามธรรมตามลำดับ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจ มิใช่จำ

13. การประเมินการเรียนการสอนควรเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต ตรวจสอบแบบฝึกหัด การสอบถาม เป็นเครื่องมือในการวัดและประเมินผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14. ไม่ควรจำกัดวิธีการคิดคำนวณของเด็ก แต่ควรแนะวิธีที่คิดรวดเร็วและแม่นยำ ภายหลัง

15. ฝึกให้นักเรียนตรวจเช็คคำตอบด้วยตนเอง

(บุญทัน อยู่ขมบุญ 2529: 24-25 อ้างอิงใน ศรีทอง มีทาทอง 2534: 11- 13)

2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

วรรณ ชุนศรี (2546: 74 – 75) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

การสอนคณิตศาสตร์ผู้สอนควรนึกว่า สอนอย่างไรผู้เรียนทุกคนจะสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ไม่ใช่สอนเท่าไรก็ได้เท่านั้น ผู้เรียนจะต้องพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้ด้วย ดังนั้นการสอนจึงไม่จำเป็นต้องระบุเนื้อหาตายตัวว่าเนื้อหาไหนจะสอนในชั้นใดถ้าผู้เรียน สามารถเรียนได้ก็ควรส่งเสริม ให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามธรรมชาติอย่างเต็มความสามารถ ดังนั้นสิ่งที่สำคัญ คือครูผู้สอนจะต้องคำนึงอยู่เสมอว่าจะสอนอย่างไรจึงจะให้ผู้เรียนสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ต้องตระหนักว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องลงมือปฏิบัติและสร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการจัดการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งสำคัญ การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ควรมีความหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำได้ตามศักยภาพของตนเอง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมุ่งให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียนทุกคนในชั้นเรียน ซึ่งมีทั้งผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนผู้เรียนที่เก่งควรมีโจทย์ส่งเสริมความสามารถของเขา ส่วนผู้เรียนที่อ่อนก็ควรได้รับความช่วยเหลือเอาใจใส่เป็นพิเศษ และในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ผู้เรียนจะต้องรู้จักคิด วิเคราะห์ จัดลำดับแก้ปัญหา ฉะนั้นผู้สอนควรฝึกทักษะการคิด ให้ผู้เรียนฝึกวิเคราะห์แนวคิด โดยการหาคำถามกระตุ้นให้คิด

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นต้องคำนึงถึงความสามารถของผู้เรียนแต่ละบุคคล ทั้งรูปแบบการจัดกิจกรรมก็ควรมีความหลากหลาย และการเรียนรู้ควรเป็นการเรียนรู้จากการลงมือกระทำจนผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ อย่างแจ่มชัดและสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง

2.4 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2525: 520) กล่าวว่า ปัญหาคือข้อสงสัย การแก้ปัญหาถือเป็นกระบวนการอันหนึ่งซึ่ง สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา ได้นิยามการแก้ปัญหาไว้ว่า “การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการของการประยุกต์ความรู้ที่ได้รับมาก่อนกับความรู้ใหม่หรือสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่คุ้นเคย” และพิจารณาว่าการแก้ปัญหาเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน ฉะนั้นเป้าหมายหนึ่งของการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ คือ ต้องพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นนักแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2542 : 1 – 17 อ้างถึงใน สำนักงานการประถมศึกษา
ประจวบคีรีขันธ์ 2542 : 1) ได้กล่าวถึงความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ สามารถ สรุปเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของปริมาณและจำนวนหรือคำอธิบายให้เหตุผล
 2. เป็นสถานการณ์แก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องมีทักษะ ความรู้ และประสบการณ์หลายๆ อย่าง ประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้
 3. สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาและเวลา สถานการณ์ หนึ่ง อาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งแต่อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลอีกคนหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์ที่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีต อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นในปัจจุบัน
- จากแนวคิดของนักการศึกษา ดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เป็นกระบวนการคิดเพื่อหาวิธีการที่จะหาคำตอบของปัญหา โดยมีการประยุกต์ความรู้เก่าและใหม่มาใช้ร่วมกันเพื่อแก้ปัญหานั้น

2.4.1 ลักษณะปัญหาทางคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2544 : 19) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์จำแนกเป็น 6 ลักษณะดังนี้

1. ปัญหาเป็นแบบฝึกทักษะ
2. ปัญหาขั้นตอนเดียว เป็นปัญหาง่าย ๆ ที่ใช้การแก้ปัญหาโดยทำเพียงขั้นตอนเดียว
3. ปัญหาที่ซับซ้อน เป็นปัญหาที่ใช้วิธีคิดมากกว่า 1 ขั้นตอน
4. ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ เป็นปัญหาในเชิงหาความสัมพันธ์ เช่น ในการแข่งขันเทนนิสมีนักกีฬา 15 คน จัดให้แข่งครั้งละ 2 คน จะมีวิธีจัดกีวิธีที่ให้ทั้งหมดพบกัน
5. ปัญหาเกี่ยวกับการประยุกต์
6. ปัญหาในรูปปริศนา เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องพิจารณาเงื่อนไขและทดลองแก้ปัญหา เช่น เกม 9 จุด (สิริพร ทิพย์คง 2544 : 19 - 25)

2.4.2 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

คัทซ์ (Kutz 1991: 93) ได้แบ่งการแก้ปัญหาออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ 2 ประเภท คือ

1. การแก้ปัญหาที่พบเห็นทั่วไปหรือโจทย์ปัญหา
2. การแก้ปัญหานักเรียนไม่เคยพบเห็นมาก่อน มี 2 ลักษณะคือ
 - 1) ปัญหากระบวนการ
 - 2) ปัญหาในรูปปริศนา (สิริพร ทิพย์คง 2544 : 26 – 30)

2.4.3 ความสำคัญของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2542 : 1 – 17 อ้างถึงใน สำนักงานการประถมศึกษา

ประจวบคีรีขันธ์ 2542 : 1) ได้กล่าวถึง ความสำคัญการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. การแก้ปัญหาคือความสามารถขั้นพื้นฐานของมนุษย์ซึ่งมนุษย์ต้องใช้อยู่เสมอในการปรับตัวอยู่ในสังคม
2. การแก้ปัญหาคือทำให้เกิดความรู้ใหม่ ซึ่งเป็นส่วนที่เป็นคำตอบและวิธีการในการแก้ปัญหา
3. การแก้ปัญหาคือความสามารถที่ต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน โดยอาศัยศาสตร์ แขนงต่าง ๆ และการจัดการเรียนการสอน

นอกจากนี้ สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (The National Council Of Teachers Of Mathematics: NCTM) ได้กล่าวว่า นักการศึกษาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เชื่อว่า “เหตุผลเดียวที่เรียนคณิตศาสตร์ก็เพื่อนำความรู้คณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ” (สสวท 2542: 1-3)

2.4.4 วิธีสอนการแก้ปัญหา

ทอมป์สัน (Thompson) เสนอแนะว่า “ การแก้ปัญหาคควรสอดคล้องไปกับเนื้อหา คณิตศาสตร์ตลอดเวลา การที่นักเรียนจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีความรู้ทักษะเบื้องต้นสำหรับการทำกิจกรรมแก้ปัญหานั้นๆ ”

การสอนให้เด็กแก้ปัญหานั้น เป็นการสอนที่ค่อนข้างใช้เวลา ต้องสอนให้รู้จักใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา ดังนั้น บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529: 60-64 อ้างอิงจาก จิรนนท์ โสภณพินิจ 2544: 24) ได้กล่าวว่า วิธีการสอนให้แก้ปัญหานั้น จะขึ้นอยู่กับเนื้อหา หรือโจทย์ที่จะให้ นักเรียนคิดวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ย่อมมีกลวิธีแตกต่างกันไปตามลักษณะของปัญหานั้นๆ พร้อมกันนี้ครูควรมีบทบาทในด้านการเตรียมปัญหาตามหลักสูตร เตรียมวัสดุให้พร้อม มีเทคนิคการสอนที่ดี หาวิธีแปลก ๆ ใหม่ ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาคอย่างไรรก็ตามการสอนแก้ปัญหานั้นมีทั้งข้อดีและข้อเสีย

2.4.5 ข้อดีของวิธีสอนแบบแก้ปัญหา

1. เป็นวิธีการที่สอดคล้องอยู่ในทุก ๆ วิธี เพราะแต่ละวิธีสอนนั้นต้องแก้ปัญหาคทั้งสิ้น

2. ช่วยส่งเสริมให้เด็กรู้จักคิด และวิเคราะห์เมื่อพบปัญหาต่าง ๆ
3. เป็นวิธีที่อยู่ให้นักเรียนจดจำสิ่งที่ตนได้แก้ปัญหาคไว้ได้นาน
4. ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสแสดงออกด้วยการคิดวิธีต่าง ๆ
5. ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน
6. ส่งเสริมให้เกิดการสัมมนาความคิด ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญในการสอน

2.4.6 ข้อจำกัดของวิธีสอนแก้ปัญหาค

1. ครูต้องใช้เวลามากในบางเรื่อง และจะต้องมีความอดทน เมื่อนักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคไม่เป็น

2. ครูที่ไม่มีความแม่นยำในเนื้อหา จำทำให้นักเรียนไม่มั่นใจว่าปัญหาที่ตนทำนั้นถูกต้องเพียงไร

3. ครูที่ขาดกลวิธีและเทคนิคการสอน จะไม่เน้นจุดสำคัญ และลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา

นอกจากขั้นตอนดังกล่าวแล้ว บุญทัน อยู่ชมบุญ ยังได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ซึ่งน่าสนใจ ดังต่อไปนี้

2.4.7 ข้อเสนอแนะ

1. สร้างบรรยากาศในการเรียนแก้ปัญหา

- 1) ให้ช่วงเวลาในการคิด การวิเคราะห์และการทดลอง
- 2) ยอมรับคำถามที่นักเรียนถาม
- 3) อย่าทำให้นักเรียนรู้สึกกลัว
- 4) ครูต้องมีความอดทน เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาไม่ได้

2. สร้างแรงจูงใจให้แก่ นักเรียน

1) เน้นความสำคัญในการแก้ปัญหา โจทย์แบบฝึกหัดตอนต้นควรเป็นโจทย์ที่นักเรียนทุกคนทำได้

- 2) ให้โจทย์ที่ง่ายก่อนแล้วจึงให้ทำโจทย์ที่ยาก
- 3) ปลุกให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็นด้วยปัญหาที่ลึกลับ
- 4) ให้นักเรียนมีโอกาสเตรียมตัวในการที่จะแก้ปัญหาที่ยาก

3. วิธีที่เพิ่มความเข้าใจ

1) แสดงให้นักเรียนเห็นว่าอ่านปัญหาโจทย์อย่างไร อ่านแล้วต้องหยุดคิด แยกแยะสิ่งที่โจทย์บอก

2) ครูกล่าวถึงปัญหาอีกครั้งหนึ่ง เพื่อนักเรียนจะได้เห็นปัญหาอย่างแจ่มชัด

3) ถามนักเรียนเพื่อจะตรวจดูให้แน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา ความ คัพท์ และ ปัญหาที่เกี่ยวข้อง

4) ช่วยนักเรียนให้พิจารณาข้อความที่สำคัญ อันจะเป็นกุญแจนำไปสู่การแก้ปัญหา

- 5) แยกแยะปัญหานั้นออกเป็นปัญหาที่ง่ายขึ้น

6) ถ้าผู้แก้ปัญหาไม่ทราบว่าจะเริ่มที่ไหน ควรจะส่งเสริมให้เขียนเกี่ยวกับความจริงที่ได้จากการแก้ปัญหาเพื่อจะให้เห็นแนวทาง

4. เน้นความยืดหยุ่นและเรื่องต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา

1) อย่าเคร่งต่อกระบวนการที่ละชั้นหรือแบบฟอร์มจนเกินไปแนะนำ

ให้นักเรียนเปลี่ยนวิธีเมื่อเจอปัญหายาก

2) ส่งเสริมให้นักเรียนใช้วิธีแก้ปัญหาหลาย ๆ อย่างในโจทย์ข้อเดียวกัน

5. ให้คำแนะนำในการสร้างโมเดลค้นคว้า

1) ใช้แผนผังแสดงวิธีคิด

6. แสดงให้ผู้เรียนเห็นว่า จะตั้งคำถามถามตนเองอย่างไร

1) โจทย์กำหนดอะไร

2) โจทย์ต้องการให้หาอะไร

3) ความคิดอะไรที่เคยเรียนมาแล้ว และจะสัมพันธ์กับปัญหานี้

4) ปัญหาอะไรที่เคยทำมาแล้ว และคล้ายกับปัญหานี้และมีข้อแตกต่าง

อย่างไร

5) จะเรียงลำดับขั้นตอนการคิดอย่างไร จะหาอะไรก่อนหลัง และแยกแยะปัญหาย่อยอย่างไร

6) เมื่อแก้ปัญหาแล้ว จะมีวิธีตรวจย้อนหรือตรวจคำตอบอย่างไร

7. ควรมีการฝึกทำโจทย์ปัญหาบ่อย

8. ใช้โจทย์ปัญหานั้นเพื่อค้นพบความคิดรวบยอด ตามแนวคณิตศาสตร์สมัยใหม่

ตามที่กล่าวมาแต่ต้นแล้วว่า การสอนให้ผู้เรียนแก้ปัญหาเป็นนั้น เป็นการสอนที่

ต้องใช้เวลาค่อยเป็นค่อยไป ไม่สามารถเนรมิตให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ตั้งใจ

โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสอนให้ผู้เรียนมีความสามารถอย่างสมบูรณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

และนำเอาวิธีแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้กับความเป็นจริงในชีวิตได้ (บุญทัน อยู่ชมบุญ 2529: 60-64

อ้างอิงจาก จีรนนท์ ไสภณพินิจ 2544: 24)

2.4.8 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นที่เชื่อถือและยอมรับกันทั่วไปคือ ขั้นตอนการแก้ปัญหา

4 ขั้นตอนของโพลยา ซึ่งเป็นขั้นตอนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี (สสวท.) ผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ นำมาใช้

ในการจัดการเรียนการสอน

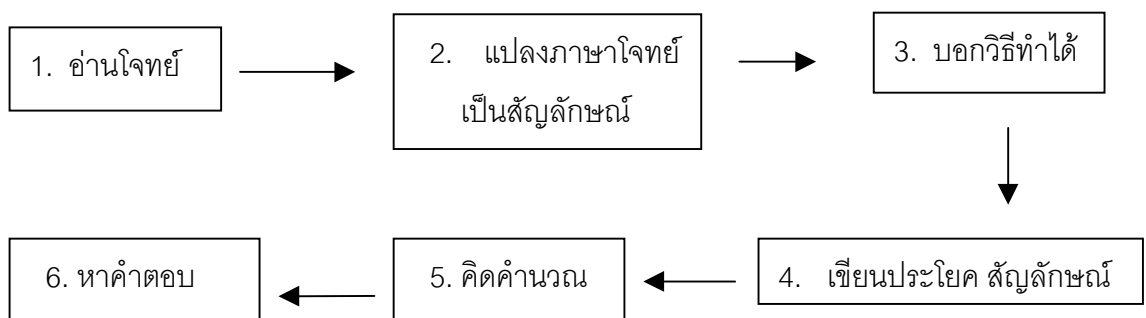
ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ต้องเข้าใจว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้ และเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาหรือไม่ สามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ ถ้ายังไม่ชัดเจนกับโจทย์อาจใช้วิธีการวาดรูปและแยกแยะสถานการณ์ หรือเงื่อนไขออกเป็นส่วนๆ จะทำให้เข้าใจปัญหาได้มากขึ้น

ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในโจทย์ปัญหาอย่างชัดเจนมากขึ้น เป็นขั้นที่ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ถาม กับข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ถ้าหากไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ ก็ควรอาศัยหลักการในการวางแผนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการเลือกวิธีการในการคำนวณที่เหมาะสมมาใช้

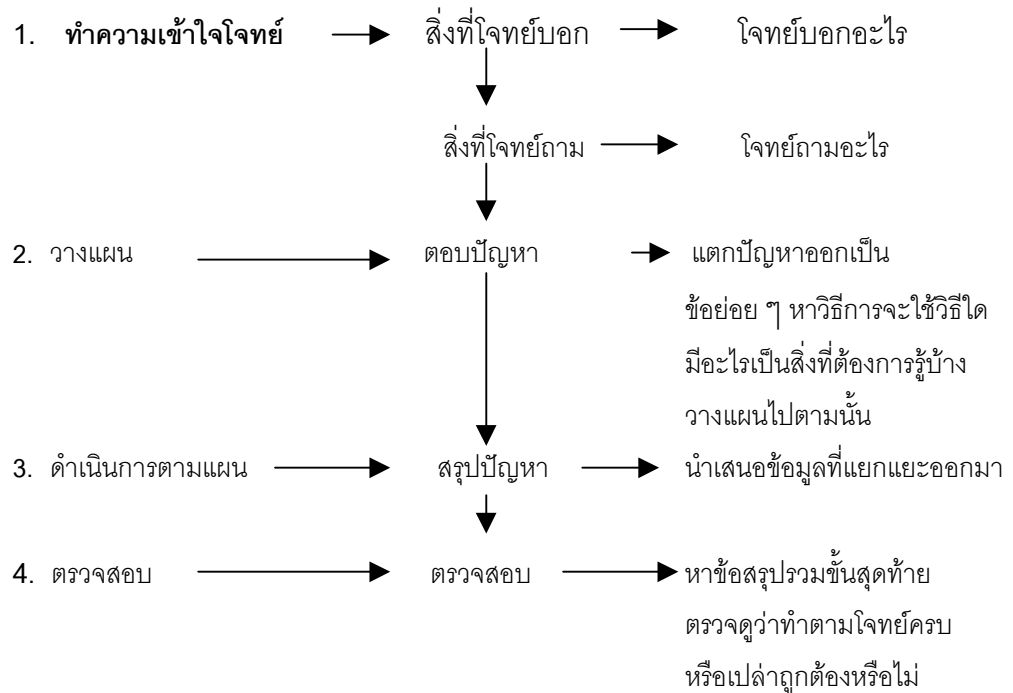
ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล เป็นการตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ (สิริพร ทิพย์คง 2544: 39 – 40)

วิจิตรา การกลาง ได้ทำการวิจัยเรื่อง กระบวนการคิดและความรู้สึกโครงการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ทางความรู้ ความคิด และได้สรุปเกี่ยวกับรูปแบบกระบวนการคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้ (งามตา กมลวรรณ 2536: 20)



ภาพที่ 2.1 รูปแบบกระบวนการคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของ วิจิตรา การกลาง

ยุพิน พิพิธกุล (2536 : 42 อ้างอิงจาก จีรนนท์ โสภณพินิจ 2544 : 22) ได้เสนอ
แผนภูมิลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาไว้ ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.2 ลำดับขั้นตอนการสอนแก้ปัญหาของ ยุพิน พิพิธกุล

สุวรรณ กาญจนมยุร ได้กล่าวถึงการสอนการแก้โจทย์ปัญหาไว้ดังนี้ การแก้โจทย์ปัญหานั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียนสำหรับโจทย์ปัญหาแต่ละข้อว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอที่จะเข้าใจภาษาในโจทย์ปัญหาแต่ละตอนซึ่งหมายถึง นักเรียนสามารถตีความของโจทย์ปัญหาทุกตอนได้ และสามารถแปลโจทย์ปัญหาเป็นจนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ไม่ใช่แก้โจทย์ปัญหานี้ได้ด้วยการเลียนแบบ หรือใช้วิธีการท่องจำรูปแบบวิธีทำมา

การจัดกระบวนการคิด จะเริ่มจากสิ่งของที่เป็นรูปธรรม นักเรียนสามารถจับต้องได้และค่อย ๆ ลดความเป็นรูปธรรมลง โดยจัดสื่อการเรียนการสอนเป็นกึ่งรูปธรรม กล่าวคือเรียนจากรูปภาพ สัญลักษณ์ และช่วยกันสรุปความรู้ ความคิดรวบยอด หลักการวิธีการคิด เทคนิคในการฝึกทักษะต่าง ๆ ให้มีความรวดเร็วถูกต้องและแม่นยำสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ทันที โดยมีเทคนิคดังนี้

ขั้นที่ 1 อ่านโจทย์ปัญหา โดยอ่านหลาย ๆ รอบ เน้นการแบ่งวรรคตอนให้ถูกต้องและชัดเจน เก็บใจความดูความหมายของคำในโจทย์ปัญหา

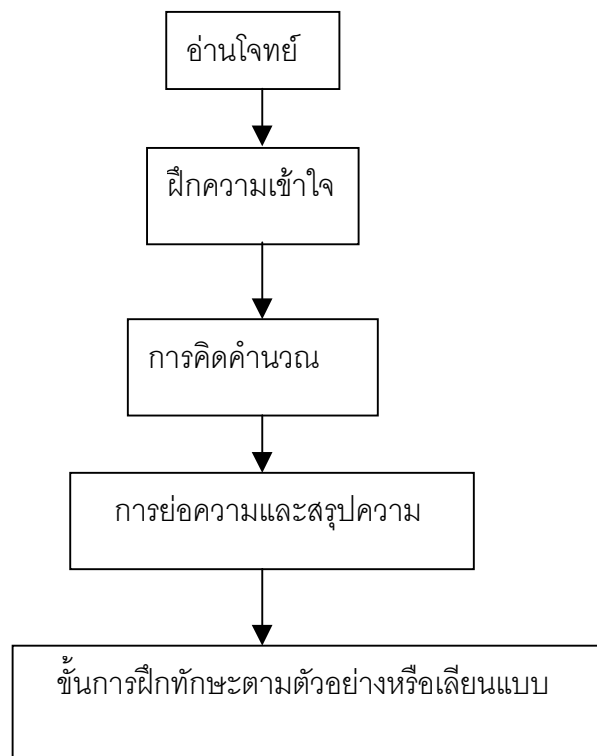
ขั้นที่ 2 ฝึกความเข้าใจ โดยครูถามนักเรียนเกี่ยวกับใจความสำคัญของโจทย์ปัญหาที่เห็นโดยใช้คำถามดังนี้

- 1) โจทย์กล่าวถึงอะไร โจทย์ปัญหาข้อนี้มีทั้งหมดกี่ตอน
- 2) โจทย์ต้องการทราบอะไร
- 3) นักเรียนคิดอย่างไร เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ขั้นที่ 3 การคิดคำนวณ

ขั้นที่ 4 การย่อความและสรุปความในแต่ละตอนของโจทย์ปัญหาและนำมาเขียนข้อความแสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 5 ฝึกทักษะตามตัวอย่างหรือเขียนแบบ โดยฝึกแต่งและเขียนโจทย์ปัญหาลักษณะเช่นเดียวกับตัวอย่างที่กำหนด

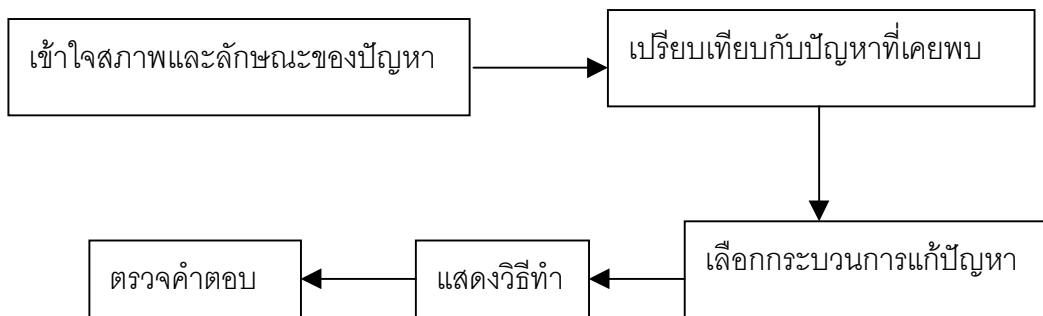


ภาพที่ 2.3 ลำดับขั้นตอนการสอนโจทย์ปัญหาที่เน้นกระบวนการคิดของ สุวรร กาญจนมยุร

น้อมศรี เคท (2524 : 88 – 100 อ้างถึงใน สิริพร ทิพย์คง 2538 : 12) ได้เสนอแนะ
ขั้นตอนในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาไว้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจลักษณะของปัญหา
2. ศึกษาลักษณะของปัญหาว่ามีความแตกต่างหรือเหมือนกับปัญหาที่พบบ
3. เลือกกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา
4. แสดงวิธีทำ
5. พิจารณาและตรวจคำตอบที่ได้มาจากการคำนวณ

ขั้นตอนในการสอนทั้ง 5 ขั้นตอนนี้สามารถสรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 2.4 ลำดับขั้นตอนการสอนแก้ปัญหของ น้อมศรี เคท

2.4.9 องค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหา

โดโนแวน จอห์นสันและเจอราร์ด ไรวิง (Donovan John and Rising :1967) กล่าวว่า
การแก้ปัญหจะต้องประกอบด้วย

1. การมองเห็นภาพ ซึ่งหมายความว่าผู้ที่แก้ไขจะต้องมองเห็นภาพทะลุ และกว้างไกล มองเห็นแนวทางที่จะคิดแก้ปัญหา
2. การจินตนาการ ในการแก้ปัญหานั้นจะต้องรู้จักจินตนาการว่าเป็นอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการคิดแก้ปัญหา
3. การจัดทำอย่างมีทักษะ เมื่อมองเห็นแนวทางแล้วก็ลงมือทำอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน ทำด้วยความชำนาญ
4. การวิเคราะห์ จะต้องรู้จักการวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่กระทำนั้น
5. การสรุป เมื่อลงมือจนมองเห็นรูปแบบแล้วสามารถสรุปได้

6. การโยงความคิด การสัมพันธ์ความคิดเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งในการแก้ปัญหา เมื่อโจทย์พูดถึงเรื่องอะไร ก็สามารถที่จะสัมพันธ์ถึงเรื่องต่อไป และมองเห็นแนวทางได้ (สำนักงานการประถมศึกษา ประจวบคีรีขันธ์ 2542 : 5)

2.4.10 เทคนิคการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เนื่องจากการแก้โจทย์ปัญหาเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงมีเทคนิค และยุทธวิธีที่จะช่วยในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนดังนี้

1. เทคนิคการอ่านโจทย์ปัญหา จะต้องแบ่งวรรคตอนให้ถูกต้อง อ่านซ้ำๆ เพื่อจับใจความ ว่ากล่าวถึงเรื่องอะไร อย่างไร
2. เทคนิคการใช้คำถาม จะต้องฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนที่ถามเก่ง ถามในประเด็นที่สำคัญ
3. เทคนิคการแต่งโจทย์ปัญหาที่เป็นตัวอย่าง ครูผู้สอนจะต้องมีเทคนิคในการแต่ง โจทย์ปัญหา โดยเริ่มจากโจทย์ที่ไม่มีความซับซ้อนและใช้ตัวเลขมีค่าน้อยๆ ก่อนแล้วค่อยๆ แต่งโจทย์ ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากและใช้ตัวเลขที่มีค่ามากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อความในโจทย์ ปัญหาว่าจะแก้โดยวิธีใดจากโจทย์ที่ไม่ซับซ้อน ไปสู่ข้อความที่มีความซับซ้อนมากขึ้น
4. เทคนิคการเขียนแสดงวิธีทำ นักเรียนจะต้องเขียนข้อความแสดงวิธีทำในแต่ละข้อ อย่างสั้นๆ แต่ต้องชัดเจนรัดกุม สื่อความหมายได้ดีตามเจตนาของโจทย์ปัญหานั้น และหาวิธีทำ หลายๆ วิธีเท่าที่จะสามารถคิดวิธีได้
5. เทคนิคการใช้โจทย์ที่นักเรียนสนใจ ครูสามารถสร้างโจทย์ที่นักเรียนสนใจเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันหรือประสบการณ์ของนักเรียน
6. เทคนิคการใช้สื่อการเรียน สื่อการเรียนเป็นสิ่งมีความจำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เพราะช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมในโจทย์ปัญหา สื่อการเรียนอาจเป็น ของจริง รูปภาพแผนภูมิก็ได้

2.4.11 ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น (ปรีชา เนาว์เย็นผล 2537:14 อ้างถึงใน จีรพันธ์ โสภณพินิจ 2541: 32-33) ได้กล่าวถึง ยุทธวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง เทคนิค วิธีการ เฉพาะอย่างที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหาแต่ละปัญหา ซึ่งโพลยา เรียกว่า เฮอริสติก (Heuristics) เปรียบเสมือนเป็นเครื่องชี้แนะ หรือเป็นเครื่องนำทางช่วยในการแก้ปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาสามารถ นำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับปัญหาได้ ยุทธวิธีการแก้ปัญหามีหลายแบบดังนี้

1. ยุทธวิธีการเดาและตรวจสอบ เป็นการพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ปัญหา กำหนดให้ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้อง คาดเดาคำตอบของปัญหาและตรวจสอบ ความถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้องก็อาศัยการคาดเดาใหม่ โดยอาศัยประสบการณ์จากความไม่ถูกต้อง ของการเดาในครั้งแรก การเดาต้องเป็นการเดาที่มีเหตุผล มีทิศทางเพื่อให้สิ่งที่เดาใกล้เคียงกับ คำตอบมากที่สุด

2. ยุทธวิธีการเขียนภาพ แผนภูมิและสร้างแบบจำลอง ช่วยให้ปัญหามีความ แจ่มชัดขึ้น ช่วยให้ผู้แก้ปัญหาสามารถความเข้าใจกับปัญหาได้รวดเร็ว ถูกต้อง ทำให้เกิดแนวคิด ในการวางแผนการแก้ปัญหา

3. ยุทธวิธีสร้างตาราง หรือกราฟ เป็นการกระทำกับข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีความเป็น ระเบียบช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล

4. ยุทธวิธีการหารูปแบบ

5. ยุทธวิธีการเขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์

6. ยุทธวิธีการมองปัญหาย้อนกลับ เป็นการพิจารณาผลลัพธ์สุดท้ายมองย้อนกลับมา สู่ตัวปัญหาอย่างมีขั้นตอน เป็นการใช้กระบวนการพิจารณาจากผลย้อนกลับไปหาเหตุ

7. ยุทธวิธีการแจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด

8. ยุทธวิธีการระบุข้อมูลที่ต้องการและข้อมูลที่กำหนดให้

9. ยุทธวิธีการสร้างแบบรูป

10. ยุทธวิธีการแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาย่อย ๆ

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 2 ครูอาจใช้สื่อการเรียนการสอนการวาดภาพ ช่วยในการแก้ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 – 6 ครูอาจให้นักเรียนสร้างตาราง วาดรูป มองหารูปแบบ เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ตามลำดับ คาดเดา ใช้เหตุผล ตรวจสอบคิดย้อนกลับ นอกจากนี้ครูควรฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาที่ง่ายก่อน โดยคำนึงถึงสิ่งที่ทำให้โจทย์นั้นมีความยากง่าย ต่างกัน ได้แก่ ความยาวของโจทย์ ขนาดของจำนวนในโจทย์ ข้อมูลที่เพิ่มเติมในโจทย์ ลำดับข้อมูล ตลอดจนคำและสัญลักษณ์ที่ใช้ในโจทย์ (สิริพร ทิพย์คง 2544: 51-52)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหานั้น เรื่องของยุทธวิธีก็เป็นเรื่องหนึ่งที่ต้องสอดแทรกไปในขั้นตอนการสอนแก้โจทย์ปัญหา ในส่วนที่จะเป็น ยุทธวิธีใดก็จะต้องขึ้นอยู่กับความสามารถของเด็กแต่ละคนว่าสามารถนำไปใช้ได้มาน้อยเพียงใด หรือขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของปัญหาในขณะนั้น

2.4.12 บทบาทของครูในการสอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หากใช้เงื่อนไขด้านเวลาเป็นเกณฑ์อาจแบ่งได้ 3 ระยะ
ดังนี้

ก่อนการแก้ปัญหา

1. อ่านโจทย์ปัญหา ในกรณีที่เด็กยังอ่านไม่ได้เช่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. ให้อภิปรายโจทย์ เพื่อพิจารณาถึงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการคำตอบหรือโจทย์ถามอะไร และสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีความสัมพันธ์อย่างไรกับสิ่งที่โจทย์ถาม
3. ช่วยกันแสดงความคิดเห็นว่าจะใช้วิธีการใดในการหาคำตอบ

ระหว่างการแก้ปัญหา

1. สังเกตและถามผู้เรียนว่า กำลังแก้ปัญหาโดยวิธีใด หรือทำถึงขั้นตอนใด
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงวิธีทำที่หลากหลาย

หลังการแก้ปัญหา

1. ช่วยกันอภิปรายคำตอบ ตรวจสอบคำตอบคิดย้อนหลัง
2. ให้เชื่อมโยงว่าโจทย์ปัญหานี้กับโจทย์ปัญหาที่เคยเรียนมา ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
3. ให้ลองเขียนโจทย์ปัญหาเนื้อหาที่เรียนนี้ จากโจทย์ที่ง่ายไปสู่โจทย์ที่ซับซ้อน (สิริพร ทิพย์คง 2544 : 74 –75)

2.1.13 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบสำคัญที่ผู้สอนควรคำนึงถึงอยู่ 5 องค์ประกอบ คือ (บริชา เนาร์เย็นผล (2537 : 81-82)

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถด้านนี้ คือ ทักษะการอ่าน และการฟัง และการรู้จักเลือกใช้กลยุทธ์มาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา
2. ทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะนี้จะเกิดขึ้นเมื่อได้รับการฝึกฝนบ่อยๆ จนเกิดความชำนาญ เมื่อนักเรียนฝึกคิดแก้ปัญหาเสมือนนักเรียนจะพบปัญหาต่างๆ ที่มีรูปแบบคล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกัน นักเรียนจะเกิดประสบการณ์และเลือกใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการหาเหตุผล หลังจากทำความเข้าใจและวางแผนในการแก้ปัญหาแล้วขั้นตอนต่อไปคือการคิดคำนวณบางครั้งต้องใช้เหตุผล ฉะนั้นผู้เรียนต้องมีทักษะการคิดคำนวณที่แม่นยำ

4. แรงขับ ในบางครั้งการแก้ปัญหาจะประสบความสำเร็จต้องมีแรงขับ เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นต้น

5. ความยืดหยุ่น ผู้แก้ปัญหามองมีความยืดหยุ่นในการคิด คือไม่ยึดติดรูปแบบแต่ยอมรับรูปแบบใหม่ ๆ เสมอ เพื่อสร้างองค์ความรู้ที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

2.1.14 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 83 - 89 อ้างอิงใน สุขุทัยธรรมมาธิราช : 2537) ได้เสนอการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยนำขั้นตอนของการแก้ปัญหา 4 ขั้น มาเป็นแนวทางในการนำเสนอวิธีการพัฒนา

1) การพัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา

- พัฒนาทักษะการอ่าน โดยให้นักเรียนฝึกอ่านและทำความเข้าใจกับปัญหาที่ครูยกมาเป็นตัวอย่างในการสอนก่อนที่จะมุ่งไปวิธีทำเพื่อหาคำตอบ โดยอาจฝึกเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม

- ควรใช้กลวิธีเพิ่มพูนความเข้าใจ เช่น การวาดภาพ การเขียนภาพ หรือสร้างแบบจำลองเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ของปัญหา

- ควรใช้ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกับปัญหาในชีวิตประจำวันมาฝึกเพื่อให้เกิดความเข้าใจ

2) การพัฒนาความสามารถในการวางแผนการแก้ปัญหา

- ต้องไม่บอกวิธีการแก้ปัญหากับเด็กโดยตรง แต่ควรใช้วิธีการกระตุ้นให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง

- ควรส่งเสริมให้นักเรียนคิดออกมามาก ๆ

- ควรสร้างลักษณะนิสัยของนักเรียนให้รู้จักคิดวางแผนก่อนทำสิ่งต่าง ๆ อยู่เสมอๆ เพราะจะทำให้ประเมินความเป็นไปของปัญหานั้น ๆ ควรเน้นว่าวิธีการแก้ปัญหาสำคัญกว่าคำตอบที่ได้ เพราะวิธีการแก้ปัญหามารถนำไปใช้ได้กว้างกว่า

- จัดปัญหามาฝึกให้นักเรียนคิดบ่อย ๆ ซึ่งต้องเป็นปัญหาที่ทำทนาย น่าสนใจ

- ในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหาควรส่งเสริมให้นักเรียนใช้ยุทธวิธีการคิดมากกว่า 1 รูปแบบ เพื่อให้นักเรียนเกิดความยืดหยุ่นในการคิด

3) การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน

- ควรฝึกให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ และควรให้นักเรียนฝึกการตรวจสอบการวางแผน

4) ความสามารถในการตรวจสอบผล / คำตอบ

- ควรกระตุ้นให้เห็นความสำคัญของการตรวจสอบวิธีการและคำตอบให้เคยชิน โดยครูสร้างกิจกรรมให้นักเรียนฝึกการตรวจสอบความถูกต้อง หาช้อบกพร่องจากการแสดงการแก้ปัญหาที่ครูยกให้

- ฝึกให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบ
- ฝึกการตีความหมายของคำตอบ
- ควรสนับสนุนให้ทำแบบฝึกหัดโดยใช้วิธีการหาคำตอบที่ได้มากกว่า 1 วิธี
- ควรให้นักเรียนฝึกสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในโครงสร้างปัญหาและเห็นแนวทางในการแก้ปัญหามากขึ้น

3.1 การสอนเพื่อพัฒนาความคิดและสร้างความคิดรวบยอด

3.1.1 ความหมายของความคิดรวบยอด

“ความคิดรวบยอด” คำนี้เป็นคำที่ได้ค้นพบและได้ใช้มาเป็นเวลานานพอสมควร เป็นคำที่มาจากภาษาอังกฤษ “Concept” ซึ่งคำนี้ในระยะแรกที้นำมา นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ชื่อภาษาไทยหลายชื่อ เช่น มโนคติ มโนภาพ มโนทัศน์ สังกัป และความคิดรวบยอด ต่อมาเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนพจนานุกรมศัพท์สังคมวิทยา อังกฤษ - ไทย จึงได้กำหนดให้มีการใช้คำเดียวกันโดยใช้คำว่า “ความคิดรวบยอด” (ราชบัณฑิตยสถาน 2524 : 77) แม้คำว่าความคิดรวบยอดจะมีการใช้มาเป็นเวลานานแล้วแต่ความหมายของคำว่าความคิดรวบยอดก็ยังแตกต่างกันตามความเชื่อ และภูมิหลังของแต่ละคน ความหมายของความคิดรวบยอดที่มีผู้ให้ความหมายมา พอสรุปได้ดังนี้

กู๊ดวิน และคลอสไมเออร์ (Goodwing and Klausmier) ได้ให้ความหมายของความคิดรวบยอดไว้ว่า ความคิดรวบยอดจะบอกให้เราทราบถึงคุณลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเหตุการณ์ วัตถุ หรือกระบวนการ ซึ่งทำให้เราแยกแยะสิ่งต่าง ๆ นั้นออกจากสิ่งอื่น ๆ ได้ และในขณะเดียวกันก็สามารถเชื่อมโยงเข้ากับสิ่งของประเภทเดียวกันได้ (Goodwing and Klausmier 1975; 96 อ้างอิงจาก ศรีทอง มีทาทอง 2534: 33)

ส่วนนักการศึกษาไทยได้ให้ความหมายของคำว่า “ความคิดรวบยอด” พอสรุปได้ดังนี้
จรินทร์ ธารีรัตน์ (2517:60) ได้ให้ความหมายว่า ความคิดรวบยอด หมายถึง
ความรู้สึก นึกคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในแนวรวม (จรินทร์ ธารีรัตน์ 2517: 60 อ้างถึงใน ศรีทอง
มีทาทอง 2534: 33)

ชัยพร วิชชาวุธ (2520: 1) มีความคิดเห็นในเรื่องความคิดรวบยอดว่า หมายถึง
ความคิดที่เกี่ยวกับประเภทของสิ่งของต่าง ๆ ตามความเข้าใจของแต่ละคน ที่แบ่งสิ่งของลักษณะ
ต่าง ๆ เหล่านั้นออกเป็นประเภทต่าง ๆ (ชัยพร วิชชาวุธ 2520: 1 อ้างถึงใน ศรีทอง มีทาทอง
2534: 33)

อาคม จันทสุนทร (2522: 47) ให้ความหมายของความคิดรวบยอดว่าหมายถึง
ความคิด ความเข้าใจ ที่สรุปเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเกิดจากการได้รับประสบการณ์จากสิ่งนั้น
หรือเรื่องนั้น ๆ หลายๆ แบบ แล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้น หรือเรื่องนั้นมาจัดเป็นพวกให้เกิด
ความคิด ความเข้าใจ โดยสรุปรวมในสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น (อาคม จันทสุนทร 2522: 47 อ้างถึงใน
ศรีทอง มีทาทอง 2534: 33)

จ่านง พรายแถมแซ (2526: 52) ได้ให้ความหมายของความคิดรวบยอดไว้ว่า
ความคิดรวบยอด หมายถึง การเกิดมโนภาพขึ้นในความคิดของบุคคล ด้วยวิธีการรวบรวมความรู้
ต่าง ๆ ที่เคยเรียนรู้มาแล้วนำมาประมวลเข้าด้วยกัน เป็นความคิดขั้นสุดท้าย ให้เป็นข้อสรุปหรือ
คำจำกัดความของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (จ่านง พรายแถมแซ 2526: 52 อ้างถึงใน ศรีทอง มีทาทอง
2534: 34)

หทัย ตันหยง (2529: 99) ให้ความหมายของความคิดรวบยอดไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึก
นึกคิด ความเข้าใจของมนุษย์ เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกิดขึ้นเป็นภาพในใจหรืออาจจะพูดสั้น ๆ
ว่าความคิดรวบยอดก็คือความรู้สึกอันเป็นมโนภาพประทับอยู่ในใจ (หทัย ตันหยง 2529: 99
อ้างถึงใน ศรีทอง มีทาทอง 2534: 34)

จากความหมายที่กล่าวมานี้ พอสรุปได้ว่า ความคิดรวบยอดหมายถึง ความคิด ความรู้
ความเข้าใจโดยสรุปของคนที่ได้จากการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ

3.1.2 การสอนเพื่อพัฒนาความคิดและสร้างความคิดรวบยอด

วิเศษ ชิดวงศ์ (2544 : 11) กล่าวว่า การคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมอง ทำให้รับรู้สิ่งต่าง ๆ อย่างมีความหมายเป็นกระบวนการโดยอาศัยสมองเป็นหลัก และจากการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ พบว่า คนเราใช้สมองไม่ถึงร้อยละ 10 ของศักยภาพที่มีอยู่ เพราะว่าเราไม่เคยได้เรียนรู้ในสิ่งที่เรามีอยู่ หรือประยุกต์สิ่งที่เรามีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ถ้าเราต้องการให้สมองทำงานอย่างมีประสิทธิภาพควรมีการจัดระบบ ระเบียบของข้อมูล หาคำความคิดหลักและความคิดรอง โยงใยให้สัมพันธ์กันเป็นหมวดหมู่เพื่อง่ายต่อการจดจำ หรือทำความเข้าใจ จะเป็นการสร้างเสริมความสามารถของสมองอย่างดียิ่ง

เจม Белเนคา (Jame Bellanca) ได้กำหนดมิติแห่งการคิดไว้ 12 แบบ

(สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุรินทร์ : 2543 อ้างอิงจาก วิเศษ ชิดวงศ์ 2544 : 11)

1. คิดเรียงลำดับเป็นขั้นตอน
2. คิดเหลือมกัน
3. คิดเปรียบเทียบตามเหตุการณ์
4. คิดหลายด้านจากเรื่องหลักสู่เรื่องรอง
5. คิดแบบแผนภาพความคิด
6. คิดแบบแบ่งแยกความคิดออกเป็นส่วน ๆ
7. คิดแบบหักมุมฉาก
8. คิดอย่างมีเป้าหมายรวม
9. คิดอย่างมีเหตุมีผล
10. คิดแบบเป็นตารางเชื่อมโยงกัน
11. คิดแบบเห็นด้วยไม่เห็นด้วย
12. คิดอย่างต่อเนื่องตามลำดับ

จากมิติการคิดดังกล่าว มีความสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอด (Concept) ซึ่งคำที่มีความหมายเดียวกันหลายคำ ได้แก่ มโนคติ มโนภาพ มโนทัศน์ และสังกัป

3.1.3 ทฤษฎีและแนวคิดของความคิดรวบยอด

นักจิตวิทยา และนักการศึกษาหลายท่าน พยายามอธิบายว่าความคิดรวบยอดนั้น เกิดจากการรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ เข้าไป เมื่อรับรู้หลาย ๆ อย่างก็จะเข้าไปจัดจำพวกหรือกลั่นกรองในสมองเป็นความคิดรวบยอดและเมื่อพบสิ่งเร้าต่อไปอีกอาจจะตอบสนองสิ่งนั้นโดยความคิดรวบยอด

ทฤษฎีที่แสดงความสำคัญของความคิดรวบยอด ได้แก่ ทฤษฎีของเพียเจต์ (Piaget) ซึ่งมีสาระโดยสังเขปดังนี้

1. ระยะเวลาที่ข้อวัยจะรับรู้ ช่วงอายุ 1 – 2 ปี เป็นระยะตอบสนองโดยอัตโนมัติ ทำไปโดยอาจจะไม่ได้เกี่ยวกับความคิดรวบยอดในสมอง
2. ระยะเวลาเริ่มต้นกระบวนการคิด ช่วงอายุ 2 – 7 ปี เป็นระยะการรับรู้หรือจดจำ ได้แต่เป็นแบบง่าย
3. ระยะเวลากระบวนการคิดในเรื่องรูปธรรม ช่วงอายุ 7–12 ปี เป็นระยะความสามารถทางสมอง คือสามารถคิดเป็น แต่จะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับรูปธรรมเป็นส่วนใหญ่
4. ระยะเวลากระบวนการคิดที่เป็นแบบแผน ช่วงอายุ 12 – 15 ปี เป็นช่วงที่มีกระบวนการคิด เป็นนามธรรมมากขึ้น (ศรีทอง มีทาทอง 2534: 31)

จุดสำคัญตามความคิดของเพียเจต์ คือ เด็กที่มีวัยอยู่ในระยะที่ 3 นั้น คือ เด็กในระดับชั้นประถมศึกษา การให้ได้บรรลุความคิดรวบยอดนั้นเป็นสิ่งที่สามารถทำได้ แต่ควรให้เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม

3.1.4 หลักการสอนความคิดรวบยอดของ กานเย

การสอนตามหลักการเรียนรู้ของกานเย (Gagne) เป็นรูปแบบหนึ่งของการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพการเรียนรู้ของนักเรียน ตามเงื่อนไขการเรียนรู้ของโรเบิร์ต เอ็ม กานเย (Robert M Gagne) โดยมุ่งเสริมสมรรถภาพด้านข้อเท็จจริง ทักษะชาวปัญญา ยุทธศาสตร์การคิด เจตคติ และมีทักษะการเคลื่อนไหว เกิดจากการแบ่งประเภทการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งประเภทของการเรียนรู้ดังกล่าว แบ่งตามลำดับขั้นการเรียนรู้ของสมองตามธรรมชาติของมนุษย์ ดังนี้

1. การเรียนรู้จากสัญญาณ คือการใช้สัญญาณการเรียนรู้เป็นเงื่อนไขของการเรียนรู้
2. การเรียนรู้จากความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง คือการเรียนรู้ที่เกิดจากการตอบสนองอย่างถูกต้อง ต่อการกระตุ้นแต่ละอย่าง
3. การเรียนรู้จากปฏิริยาตอบสนองอย่างต่อเนื่องแบบลูกโซ่ คือการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่กับสิ่งเร้า และเกิดปฏิริยาตอบสนองซึ่งเกิดได้ด้วยถ้อยคำ
4. การเรียนรู้จากความสัมพันธ์ทางภาษา เป็นการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและปฏิริยาตอบสนองที่เกิดได้ด้วยถ้อยคำ
5. การเรียนรู้โดยสามารถแยกแยะสิ่งต่าง ๆ คือการเรียนรู้ที่มีความเข้าใจอย่างกว้างขวางลึกซึ้ง สามารถแยกแยะประเภทสิ่งต่าง ๆ ได้

6. การเรียนรู้ความคิดรวบยอด คือการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับลักษณะหรือคุณสมบัติร่วมของข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยดูความเหมือนและจัดพวกเข้าได้ และเรียนรู้ลักษณะของพวกที่จัดไว้ นั้น

7. การเรียนรู้หลักการ คือ การเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอด ตั้งแต่สองความคิดรวบยอดขึ้นไป เป็นลักษณะของกฎเกณฑ์ต่าง ๆ

7. การเรียนรู้ในการแก้ปัญหา เป็นการใช้หลักการหรือกฎเกณฑ์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ จากลำดับขั้นการเรียนรู้จะเห็นความสัมพันธ์กัน ก่อนจะถึงขั้นการเรียนรู้ความคิดรวบยอดนั้นต้องผ่านขั้นต่าง ๆ ที่เป็นพื้นฐานมาก่อน ซึ่งเป็นขั้นต้นอาจผ่านกระบวนการคิดในสมองไม่มากนัก

ออสซูเบล (Ausubel) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน กล่าวถึงหลักการพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาเป็นแนวทางในการสร้างกรอบความคิดรวบยอด 3 ประการ คือ

1. โครงสร้างของความรู้ จะมีการจัดลำดับความคิดรวบยอด จากที่มีความหมายกว้างไปสู่ที่มีความหมายแคบ

2. กระบวนการจำแนกความแตกต่าง โดยมีหลักการว่า การเรียนรู้ย่อมมีความหมายจะเกิดขึ้นเมื่อมีการนำความรู้ใหม่ไปสัมพันธ์กับความรู้เดิม ทำให้มีการขยายความรู้กว้างขวางขึ้น และเกิดการเรียนรู้โดยไม่สิ้นสุด

3. การประสานสัมพันธ์เชิงบูรณาการ ถ้าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดรวบยอดกับความรู้ใหม่ที่มีความหมาย จะทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่มีคุณค่ายิ่ง

จากหลักการดังกล่าว การสร้างความคิดรวบยอด จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา มองเห็นความสัมพันธ์และสามารถสรุปสิ่งที่เรียนได้ง่ายขึ้น

3.1.5 ความสำคัญและประโยชน์ของความคิดรวบยอด

กล่าวได้ว่าความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของคน ซึ่งจะต้องสร้างความคิดรวบยอดอยู่เสมอ ตราบเท่าที่มีสิ่งเร้ามากระทบประสาทสัมผัส ทำให้เกิดการรับรู้ ความสำคัญของความคิดรวบยอดพอสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยลดความซับซ้อนของธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่มากมาย โดยแบ่งสิ่งแวดล้อมเป็นกลุ่มๆ เพื่อให้ง่ายต่อการตอบสนอง

2. ช่วยลดความจำเป็นในการเรียนรู้ลงมาก เมื่อเรียนเรื่องหนึ่งแล้วก็ไม่ต้องเรียนซ้ำ

3. ช่วยเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความคิดที่สูงขึ้น

4. ช่วยเป็นตัวบ่งชี้ทิศทางในการปฏิบัติให้เราใช้เพื่อแก้ปัญหา ทำให้รู้จักว่าวัตถุนั้น อยู่ในกลุ่มใด เหตุการณ์ใหม่อยู่ในกลุ่มใดทำให้ตัดสินใจต่อไปได้

5. ช่วยฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์เป็น และสามารถสร้างความคิดรวบยอดเรื่องต่างๆ ได้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

3.1.6 กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด

กระทรวงศึกษาธิการ (2540 : 55 - 58) ได้ระบุไว้ว่า การเรียนการสอนเพื่อสร้างความคิดรวบยอดเป็นการจัดสถานการณ์ให้เรารู้ลักษณะเฉพาะและลักษณะร่วมของสิ่งต่าง ๆ โดยให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด สังเกตลักษณะเฉพาะและลักษณะร่วมของสิ่งนั้น ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในสิ่งนั้นอย่างชัดเจนและเรารู้แนวทางวิธีการทำความเข้าใจลักษณะของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว การฝึกฝนให้เด็กเข้าใจสิ่งที่เป็นรูปธรรมอย่างชัดเจนจะเป็นเครื่องมือสำคัญในการทำความเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมสูงมากได้ ในการสอนความคิดรวบยอดควรเริ่มสอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่ชัดเจนเพื่อฝึกวิธีการแนวทางในการทำความเข้าใจ / สร้างความคิดรวบยอดในสิ่งนั้น หลังจากนั้นจึงนำวิธีการ / แนวทางที่เรารู้ไปใช้ในการเรารู้สิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมน้อยลงและมีความเป็นนามธรรมมากขึ้นต่อไป

การจัดกระบวนการเรารู้เพื่อสร้างความคิดรวบยอด มีกระบวนการดังนี้

1. การให้ตัวอย่างแสดงความ เป็นสิ่งนั้น การให้ตัวอย่างมี 2 ลักษณะคือ การให้ตัวอย่างทางบวก และการให้ตัวอย่างทางลบ
2. การวิเคราะห์ความแตกต่างและความเหมือนของตัวอย่างที่ให้เพื่อให้เห็นลักษณะที่ชัดเจนของสิ่งนั้น ๆ อย่างชัดเจน
3. การหาลักษณะร่วมกันของตัวอย่างที่แสดงความ เป็นสิ่งนั้นๆ การให้คำอธิบายสิ่งนั้นเป็นการนำข้อมูลที่ได้มาสรุปและขยายควมให้เกิดความเข้าใจในสิ่งนั้นอย่างชัดเจน ในขั้นนี้เป็นขั้นที่สามารถตรวจสอบได้อย่างชัดเจนว่าเด็กเข้าใจความเป็นสิ่งนั้นได้มากน้อยเพียงใด

3.1.7 วิธีการสอนที่เน้นกระบวนการคิดเพื่อการสร้างความคิดรวบยอด

1) การเรารู้แบบอุปนัย หรือ แบบอุปมาน หมายถึง การเรารู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรารู้การแก้ปัญหาจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวมโดยการศึกษา สังเกต ทดลอง หรือเปรียบเทียบกรณีตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง แล้วพิจารณาค้นหาคู่ประกอบที่เหมือนกันหรือคล้ายกัน แล้วนำมากำหนดเป็นข้อสรุป หลักการกฎเกณฑ์การแก้ปัญหาเหล่านั้น ๆ จุดมุ่งหมายของการสอนแบบอุปนัยคือ เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบกฎเกณฑ์หรือความจริงด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดไตร่ตรองด้วยเหตุผล (กรมวิชาการ 2544 : 38) มีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอนดังนี้

ผู้เรียนก่อน

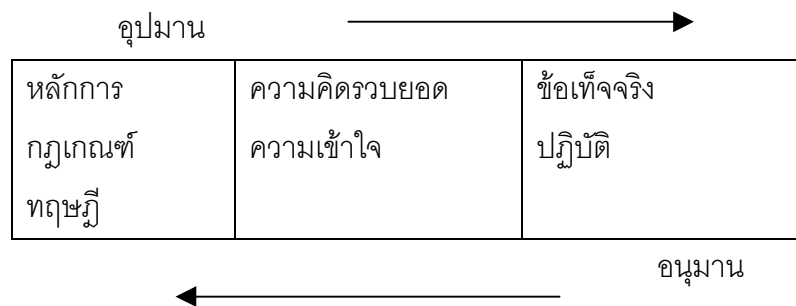
1. ไม่บอกความคิดรวบยอดและความหมายของความคิดรวบยอดนั้นแก่ผู้เรียนก่อน
2. ให้ผู้เรียนดูตัวอย่างและคัดเลือกอะไรเข้าพวก และไม่เข้าพวกเดียวกัน
3. ให้ผู้เรียนสังเกตลักษณะร่วมกันของตัวอย่างที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน
4. ให้ผู้เรียนตั้งชื่อคำหรือกลุ่มคำตัวอย่างเหล่านั้น
5. ให้ผู้เรียนสรุป อธิบาย ความหมายของคำหรือกลุ่มคำที่ตั้งขึ้นว่ามี

ความหมายอย่างไร

2) การเรียนรู้แบบนิรนัยหรือ แบบอนุมาน เป็นการเรียนรู้ที่ตรงข้ามกับการเรียนรู้แบบอุปนัย คือ การเรียนรู้แบบนี้จะสอนให้ผู้เรียนแก้ปัญหาจากกฎเกณฑ์ นิยาม ข้อสรุป สูตร หรือหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ทราบแล้วนำไปใช้แก้ปัญหาในเรื่องใหม่ มีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดความคิดรวบยอดที่จะสอนแล้วแจ้งให้ผู้เรียนทราบ
2. อธิบายความหมายของความคิดรวบยอด
3. ให้นักเรียนจำแนกตัวอย่างที่ใช่และไม่ใช่ความคิดรวบยอดดังกล่าว
4. ให้ผู้เรียนเสนอตัวอย่างใหม่เพิ่มเติมเกี่ยวกับความคิดรวบยอดนี้
5. ให้ผู้เรียนสรุปอธิบายอีกครั้งเกี่ยวกับความคิดรวบยอดนี้ว่าเป็นอย่างไร

จากลักษณะการเรียนรู้ความคิดรวบยอดดังกล่าวสามารถสรุปได้ดังนี้ (วิเศษ ชินวงศ์ 254 : 10)



3) การสอนตามหลักการเรียนรู้ของกานเย (Gagne)

การเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ของกานเยจึงเป็นรูปแบบหนึ่งของการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยมุ่งเสริมสร้างสมรรถภาพด้านข้อเท็จจริง ทักษะเชาว์ปัญญา ยุทธศาสตร์การคิด เจตคติ และทักษะการเคลื่อนไหว ขั้นตอนการสอนของกานเยจึงเป็นแบ่งเป็น 9 ขั้นตอน (กรมวิชาการ 2544 : 26) คือ

1. ^{ขั้น}รับรู้ความสนใจ
2. ^{ขั้น}แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ^{ขั้น}ทบทวนประสบการณ์เดิม
4. ^{ขั้น}เสนอบทเรียนใหม่
5. ^{ขั้น}ให้แนวการเรียนรู้
6. ^{ขั้น}ลงมือปฏิบัติ
7. ^{ขั้น}ติดตามผลการปฏิบัติ
8. ^{ขั้น}ประเมินผลการปฏิบัติ
9. ^{ขั้น}ส่งเสริมความแม่นยำและถ่ายทอดการเรียนรู้

นอกจากนี้ กานเยยังได้อธิบายเพิ่มเติมถึงการเรียนรู้ของมนุษย์ว่าเป็นลักษณะสะสม คือต้องเรียนรู้สิ่งที่เป็นพื้นฐานก่อนจึงเรียนรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน

4) การสอนตามวิธีของเทนเนสสัน (Tenneson)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามวิธีของเทนเนสสัน (Tenneson) มีดังนี้

1. ^{ขั้น}ทบทวน เป็นการใช้คำถามหรือข้อความต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้ระลึกถึงความรู้เดิมที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สิ่งใหม่
2. ^{ขั้น}ให้นิยาม เป็นการกล่าวถึงลักษณะหรือคุณสมบัติของความคิดรวบยอดนั้นว่ามีอะไรบ้างและมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร
3. ^{ขั้น}ให้ตัวอย่างที่ดีที่สุด คือแสดงตัวอย่างที่เป็นทางบวกอย่างชัดเจน และนักเรียนรู้จักดีอยู่แล้ว 2 – 3 ตัวอย่าง
4. ^{ขั้น}ให้ตัวอย่างประกอบคำอธิบาย คือการแสดงตัวอย่างทางบวกเปรียบเทียบกับตัวอย่างทางลบ แล้วอธิบายว่าที่เป็นตัวอย่างทางบวกและทางลบนั้น เพราะอะไร
5. ^{ขั้น}ให้ตัวอย่างประกอบคำถาม คือการแสดงตัวอย่างทางบวกและทางลบ พร้อมกับใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนจำแนก ตัวอย่างที่เป็นทางบวกและทางลบ และครูให้ข้อมูลย้อนกลับว่าถูกหรือผิด (กรมวิชาการ 2544: 24 – 25)

สุวรรณ กัญจนมยุร ได้กล่าวถึง การพัฒนากระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 เป็นขั้นนำความรู้พื้นฐานที่จำเป็นและพอเหมาะ พร้อมทั้งจะเรียนเนื้อหาใหม่

ขั้นที่ 2 เป็นขั้นการนำความคิดพื้นฐานที่จำเป็นมาใช้ในการเรียนเนื้อหาใหม่ ซึ่งทำให้ได้ความคิดรวบยอดหลักการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ของเนื้อหาใหม่

ขั้นที่ 3 เป็นขั้นการนำความคิดรวบยอด หลักการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ของเนื้อหาใหม่ มาฝึกทักษะ เพื่อให้เกิดความรู้ความชำนาญอย่างถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว

ขั้นที่ 4 เป็นขั้นนำความรู้ความชำนาญไปใช้ฝึกฝน จนเกิดความเฉลียวฉลาดรอบคอบ เกิดทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งในชีวิตประจำวันและในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (สุวร กาญจนมยุร 2544 : 1)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา

มนู มโนพัฒน์กร (2527) ได้ศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นปัญหาสำหรับการสอนของครู พบว่า ครูร้อยละ 58.57 คิดว่านักเรียนมีปัญหาในเรื่องการเขียนประโยคสัญลักษณ์และการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร และครูร้อยละ 32.86 คิดว่าเนื้อหาที่เป็นปัญหาสำหรับนักเรียนมากที่สุด คือ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการหาร (สิริพร ทิพย์คง 2538 : 17)

ยุรวุฒน์ คล้ายมงคล (2533 : ข) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาแบบสังเกตกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาและแบบสัมภาษณ์การใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเพียง 3 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา และการดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน มีเพียงส่วนน้อยที่มีกระบวนการแก้ปัญหาคอบทั้ง 4 ขั้นตอน คือ การทบทวนคำตอบและแผนแก้ปัญหาและนอกจากนี้ยังพบว่า ยุทธวิธีที่นักเรียนใช้ในการแก้โจทย์ปัญหามากที่สุดคือ เขียนรายการและวิธีการลองผิดลองถูก ส่วนยุทธวิธีที่นักเรียนใช้น้อยที่สุดคือ การคิดย้อนหลัง และยังพบว่านักเรียนยังขาดยุทธวิธีแก้ปัญหาแบบการสร้างตาราง

บุรินทร์ ทองแก่น (2534 : 81 – 82) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา

จังหวัดสุรินทร์ โดยการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยแล้วทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ นักเรียนที่มีปัญหาทางภาษากับนักเรียนที่ไม่มีปัญหาทางภาษา พบว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบอกนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีจุดบกพร่องคือ การใช้วิธีการคิดคำนวณผิด ได้แก่ใช้วิธีการลบมากที่สุด โจทย์ปัญหาการลบบอกพร่องมากที่สุดคือ ใช้วิธีการบวกในการคิดคำนวณ โจทย์ปัญหาการคูณมีจุดบกพร่องมาก คือ ใช้วิธีการหารและวิธีการบวกในการคำนวณ ส่วนโจทย์ ปัญหาการหารมีข้อบกพร่องคือ ใช้วิธีการลบและวิธีการบวกในการคิดคำนวณ นักเรียนที่มีปัญหาทางภาษาได้คะแนนเฉลี่ย ต่ำกว่านักเรียนที่ไม่มีปัญหาทางภาษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (เชิญ สามารถ 2544 : 33)

งามตา กมลวรรณ (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้กลวิธีคำถามนำที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยทำการทดสอบก่อนทดลองและหลังทดลอง จากนั้นดำเนินการทดลองสอน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกกลวิธีคำถามนำมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คมกฤษณ์ บุญเจริญ (2538: 2) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยให้กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ตามปกติ ผลจากการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ใช้หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 28.97 ของคะแนนเต็ม ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.38 ของคะแนน

สมบัติ โพธิ์ทอง (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง โดยใช้เมตาคognition โดยใช้แบบสอบถามความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลจากการพัฒนาพบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังสอนสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สังคม สิ้นสมุทรโสภณ (2541 : ก - ข) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดย

เน้นการพัฒนาประสบการณ์ทางภาษา โดยใช้วิธีการสอนที่เน้นการพัฒนาประสบการณ์ทางภาษา แบบทดสอบอิงเกณฑ์วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบโดยเน้นการพัฒนาประสบการณ์ทางภาษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 79.60 ซึ่งสูงกว่า วัดดูประสงคของการวิจัยที่ตั้งไว้ ร้อยละ 65 นอกจากนี้ยังมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเฉลี่ยร้อยละ 82.87 ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้ร้อยละ 65

อรุณศรี เหลืองธานี (2542 : ก) ได้ทำการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ โดยการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดกิจกรรม การสอนที่เน้นการแก้โจทย์ปัญหาให้นักเรียน แบบสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ แบบสอบวัด ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ผลจากการจัดกิจกรรมพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความ สามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร้อยละ 65

วิรุพห์ โภคาพันธ์ (2542: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดฝึกทักษะการคิดแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนที่ใช้ ชุดฝึก ทักษะการคิดและนักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะตามแบบฝึกทักษะในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ จากผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้ชุดฝึกทักษะการคิดมีความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แตกต่างกับนักเรียนที่ได้รับการฝึกตามแบบฝึกทักษะในหนังสือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความสามารถพื้นฐานของนักเรียนด้วย

อาภาภรณ์ นันทชพรพงศ์ (2545: บทคัดย่อ) ได้พัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวพหุปัญญา โดยศึกษาเปรียบเทียบ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโจทย์ปัญหาตามแนวพหุปัญญากับนักเรียน ที่เรียนโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามวิธีแบบปกติ ผลการพัฒนาพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอน โจทย์ปัญหาตามแนวพหุปัญญามีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียน ที่เรียนแก้โจทย์ปัญหาแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในสอนโจทย์ปัญหา คือ วิธีการสอนของครู ครูมีบทบาทสำคัญในการสอนให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ ตลอดจนการ นำไปใช้ หากครูไม่เข้าใจในกระบวนการที่เป็นระบบ จะทำให้นักเรียนเกิดความสับสน ไม่สามารถ สังเกตความแตกต่างของขั้นตอนในการทำโจทย์ปัญหาแต่ละวิธีได้ ดังนั้นวิธีการสอนจึงมีความสำคัญ อย่างยิ่งในการสอน ครูจึงจำเป็นต้องมีวิธีการสอนที่ทำให้เด็กเกิดความคิดรวบยอด มีกระบวนการ

สอนที่เป็นระบบ ตลอดจนมีความรู้ความเข้าใจใน จุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ จึงทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอด

1) งานวิจัยในต่างประเทศ

เบิร์น และคนอื่น (Born and orther 1968: 264 –265 อ้างถึงใน ศรีทอง มีทาทอง 2534 : 65)) ได้ทำการทดลองการเรียนรู้ความคิดรวบยอด พบว่าการสอนให้เกิดความคิดรวบยอดที่มีผลดีนั้นมาจากการใช้ตัวอย่างทางบวกครั้งหนึ่งหรือมากกว่าครั้งและการใช้ตัวอย่างทางลบครั้งหนึ่งหรือน้อยกว่าครั้ง ถ้ายังใช้ตัวอย่างทางบวกมากขึ้นจะยิ่งทำให้การเรียนรู้ความคิดรวบยอดร่วมลักษณะได้ดีขึ้น

เทเลอร์ (Tylor 1969: 1087 - A อ้างถึงใน ศรีทอง มีทาทอง 2534 : 65) ได้ศึกษาพบว่า การให้ตัวอย่างทางบวกและทางลบพร้อม ๆ กัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ความคิดรวบยอดได้ดีกว่าการให้เฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งแม้จะเพิ่มจำนวนตัวอย่างก็ตาม

นอกจากนี้ เกจ (Gage 1977 : 4929 - A อ้างถึงใน ศรีทอง มีทาทอง 2534 : 66) ยังสนับสนุนการวิจัยดังกล่าวข้างต้น โดยเขาได้ทดลองการให้ตัวอย่างทางบวกกลุ่มหนึ่ง และอีกกลุ่มให้ตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบ พบว่ากลุ่มที่ให้ตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบ มีผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) งานวิจัยในประเทศ

ศรีทอง มีทาทอง (2534 : 2) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่องโจทย์ปัญหา การคูณ การหาร ที่สอนโดยวิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด กับวิธีการสอนแบบปกติ ผลจากการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการสอนที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสนใจสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพ็ญศรี พุระหง (2534 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผล ตามหลักการสอนอนุรักษตามทฤษฎีเพียเจต์ และผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนอนุบาล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีที่เตรียมและไม่เตรียมความพร้อม ด้วยแบบฝึกสร้างความคิดรวบยอด ตามแนวทางของกานเยกับวิธีการสอนไม่เตรียมความพร้อมตามแผนการสอน

ของ สสวท . ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยด้วยแบบฝึกสร้างความคิดรวบยอดตามแนวทางของกานเยมมีความสามารถในการให้เหตุผลหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยไม่เตรียมความพร้อม

สุวีรัตน์ อริเดช (2539 : ค) ได้ศึกษาผลการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดกับกลุ่มที่สอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนของนักเรียนที่ใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดสูงกว่านักเรียนที่สอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น จะพบว่าการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสำคัญของการสร้างความคิดรวบยอด ตลอดจนข้อเสนอแนะของนักการศึกษาคณิตศาสตร์หลายท่านทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญ ของการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้ความสำคัญ กับการสร้างความคิดรวบยอด ทั้งนี้เพราะหากนักเรียนไม่เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียนแล้ว การนำไปใช้ก็เป็นเรื่องที่ยากลำบาก และยังเป็นเรื่องของปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้ว ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องอาศัย ความคิดรวบยอดจากเรื่องต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการบวก ลบ คูณ หาร และยังเกี่ยวข้องกับความสามารถ ความสามารถทางภาษาอีก ผู้วิจัยได้ประยุกต์รูปแบบการสอนโดยมุ่งเน้นในเรื่องของการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอดให้กับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่อไป

5. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด

จากการศึกษาหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ทำให้ผู้วิจัยสนใจรูปแบบการสอนความคิดรวบยอดของกานเย (Gagne) ซึ่งเป็นขั้นตอนการสอนที่มุ่งพัฒนาสมรรถภาพการคิดและเป็นไปในลักษณะค่อยเป็นค่อยไปตามลำดับขั้นตอน รูปแบบการสอนของเทนเนสสัน (Tenneson) ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่ให้ความสำคัญกับขั้นตอนการยกตัวอย่างประกอบ รูปแบบกระบวนการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ของ สุวร กาญจนมยุร ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่ให้ความสำคัญตั้งแต่เรื่องของการทบทวนบทเรียนจนในที่สุดเด็กสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างชำนาญ และขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่นิยมใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเรื่องของโจทย์ปัญหาเป็นอย่างมาก

ผู้วิจัยจึงเห็นว่า การสอนคณิตศาสตร์เพื่อสร้างความคิดรวบยอดมีข้อดี คือ เป็นการสอน ให้เด็กแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้ความสำคัญกับการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน จนเกิด ความคิดรวบยอดและสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่มาเป็นแนวทางหรือมาใช้ร่วมกัน จนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา พร้อมกันนี้ครูมีบทบาทในด้านการเตรียมปัญหาตามหลักสูตร เตรียมวัสดุอุปกรณ์ และกระตุ้นด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการสอน ดังแผนภูมิต่อไปนี้

จากภาพที่ 2.5 แสดงให้เห็นว่า รูปแบบการสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำ

เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเรื่องที่เรียน ซึ่งอาจใช้กิจกรรมต่าง ๆ เช่น เพลง เกม นิทาน คำถามหรือข้อความต่าง ๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียน ระลึกถึงความรู้เดิมที่นำมาเป็น พื้นฐานในการรับรู้

2. ขั้นประสบการณ์

เป็นการนำเสนอบทเรียนหรือเนื้อหาที่จะเรียนกับผู้เรียน โดยในนำเสนอจะบทเรียน อาจใช้วิธีการแสดงบทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง และตัวโจทย์ปัญหา โดยจะเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมให้มากที่สุด เพื่อเด็กได้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจน

3. ขั้นสร้างความคิดรวบยอด

เป็นขั้นตอนที่ใช้การวิเคราะห์เป็นหลัก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน โดยกล่าวถึงลักษณะ คุณสมบัติของความคิดรวบยอดนั้นว่ามีอะไรบ้าง และมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร โดยครูอาจใช้กลวิธีคำถามนำ เช่น

- โจทย์ปัญหาข้อนี้กล่าวถึงอะไร
- โจทย์ปัญหาข้อนี้มีข้อความทั้งหมดกี่ตอน อะไรบ้าง
- ตอนใดบ้างเป็นสิ่งที่กำหนดให้
- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- ความสัมพันธ์ของสิ่งที่กำหนดมีลักษณะเป็นอย่างไร (เพิ่มขึ้น หรือลดลง)
- ตอนใดเป็นตอนที่โจทย์ต้องการทราบ
- นักเรียนคิดอย่างไร

4. ขั้นลงมือปฏิบัติ

- เป็นขั้นปฏิบัติหลังจากนักเรียนเกิดความคิดรวบยอดแล้ว นักเรียนจะสามารถวางแผนดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้ โดยแปลงให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ และดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาตามที่วางแผนไว้และตรวจคำตอบ

5. ขั้นตรวจสอบ

- เป็นการนำเสนอตัวอย่างทางบวกเปรียบเทียบกับทางลบ โดยการจัดกิจกรรมเน้นการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียนอธิบายถึงความต่างของตัวอย่างทางบวกและทางลบ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้ช่วยและเสนอแนะเท่านั้น

6. ขั้นส่งเสริมความแม่นยำ

เป็นการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างโจทย์ปัญหา โดยใช้ความคิดรวบยอดที่เรียน มุ่งเน้นในเรื่องการนำไปใช้ในชีวิต

5.1 การสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด ครูผู้สอนควรแสดงบทบาท ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์แก่ความคิดรวบยอดที่ต้องการให้เกิดในแต่ละครั้งให้ชัดเจน
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้มากที่สุด เช่น แสดงบทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง ฯลฯ
3. ใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ ที่ละเอียดจนเข้าใจ และสามารถสรุปเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้
4. เลือกปัญหาที่ช่วยกระตุ้นความสนใจ และเป็นปัญหาที่นักเรียนมีประสบการณ์ในเรื่องเหล่านั้นมาใช้สอน
5. ให้แบบฝึกหัดที่มีทั้งข้อที่ง่าย ปานกลางและยาก เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาและเสริมสร้างกำลังใจให้กับผู้เรียน
6. ทดสอบความคือนักเรียนเข้าใจในปัญหาข้อนั้นๆ หรือไม่โดยการถามว่า โจทย์ถามอะไร และโจทย์กำหนดอะไรมาให้
7. ช่วยนักเรียนคิดความสัมพันธ์ของปัญหา โดยการแนะนำให้วาดภาพ เขียนแผนผังในกรณีที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้
8. ช่วยนักเรียนในการคิดแก้ปัญหา เช่น ถามว่าเคยแก้ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายข้อนี้หรือไม่ ลองแยกแยะปัญหาข้อนั้นออกเป็นปัญหาข้อย่อยๆ
9. กระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบวิธีทำและคำตอบให้เคยชิน โดยครูอาจสร้างกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกตรวจสอบความถูกต้อง หาข้อบกพร่องจากการแสดงการแก้ปัญหาที่ครูยกตัวอย่างมาให้หรือที่พบเห็นจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน
10. ควรให้นักเรียนฝึกสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในโครงสร้างของปัญหา มองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาโดยวิธีการอื่น ๆ

5.2 การสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด นักเรียนควรแสดง บทบาท ดังนี้

1. ทำความเข้าใจกับปัญหา โดยอ่านโจทย์อย่างระมัดระวัง ให้ความสนใจกับคำหรือข้อความที่สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ และทำความเข้าใจในแต่ละส่วนของโจทย์ปัญหา
2. ทบทวนความคิดรวบยอดในเกี่ยวกับการคำนวณแต่ละวิธี และเลือกนำมาใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกยุทธวิธีต่าง ในการคิดหาคำตอบ
4. ตรวจสอบวิธีทำและคำตอบที่ได้ เพื่อความถูกต้องแม่นยำอีกครั้ง
5. หมั่นทำแบบฝึกหัด โดยฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างสม่ำเสมอ และมีรูปแบบโจทย์ที่หลากหลายควรฝึกสร้างปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อทบทวนความคิดรวบยอด

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้วิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ประชากร

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนวัดทุ่งประดู่ อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 15 คน โดยศึกษาจากประชากรทั้งหมด

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง แบบศึกษากลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

กลุ่มทดลอง	O_1	X	O_2
------------	-------	---	-------

- เมื่อ O_1 คือ คะแนนการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนสอน
- O_2 คือ คะแนนการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังสอน
- X คือ การสอนโดยใช้วิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด

3. ตัวแปรของการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

3.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด

3.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด จำนวน 8 แผน โดยแต่ละแผนมีองค์ประกอบดังนี้

4.1.1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4.1.2 สารการเรียนรู้ หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

4.1.3 กิจกรรมการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นวิธีการสอนที่ให้ความสำคัญ กับการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อสร้างความคิดรวบยอด และนำความคิดรวบยอดนั้นไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาแนวทางดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นประสบการณ์ ขั้นสร้างความคิดรวบยอด ขั้นลงมือปฏิบัติ ขั้นตรวจสอบ และ ขั้นส่งเสริมความแม่นยำ

4.1.4 สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

4.1.5 การวัดและประเมินผล

การพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ดำเนินการโดย

1. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2. กำหนดสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน ประกอบด้วย

แผนที่ 1 ทบทวนและสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการคูณ

แผนที่ 2 ทบทวนและสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการหาร การแบ่งโดยกำหนด

จำนวนของในกลุ่มแต่ละกลุ่ม เพื่อหาจำนวนกลุ่ม

แผนที่ 3 ทบทวนและสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการหาร การแบ่งโดยกำหนดจำนวนกลุ่ม เพื่อหาจำนวนของในกลุ่ม

แผนที่ 4 โจทย์ปัญหาการคูณ และโจทย์ปัญหาการหาร

แผนที่ 5 โจทย์ปัญหาระคน

แผนที่ 6 โจทย์ปัญหาระคนที่มีการลบ

แผนที่ 7-8 โจทย์ปัญหาระคนการบวก ลบ คูณ หาร

นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 8 แผน ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา เพื่อดูความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์และ ทำการปรับปรุงแก้ไข โดยใช้สูตรของโรวินเนลลีและเบลตัน (Rowinelli and Hambleton : 1997) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2543 : 218 – 249) จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.94 (รายละเอียดผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน ปรากฏในภาคผนวก จ.)

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คู่มือเฉลยและเกณฑ์การให้คะแนน

4.2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างและการพัฒนาดังนี้

1) สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ นำมาตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อความตรงตามเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาแล้วนำผลการพิจารณา ผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

2) เลือกแบบทดสอบข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 จึงถือว่าวัดได้ สอดคล้องกัน นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 4 โรงเรียนวัดหนองพิกุล อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546

3) นำผลการตอบของนักเรียนไปตรวจให้คะแนน โดยประยุกต์วิธีการคะแนนตามแบบองค์รวม (Holistic Scoring) โดยกำหนดคะแนนเต็มในแต่ละข้อเป็น 6 คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร (1 คะแนน)
- สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร (1 คะแนน)
- เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร (2 คะแนน)
- จงแสดงวิธีการคิดคำนวณและหาคำตอบ (2 คะแนน)

4) นำผลการตรวจให้คะแนนไปหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยใช้เทคนิค 25% โดยคำนวณจากสูตรของ วิทเนย์ และซาเบอร์ (Whitney and Sabers 1970) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2543 : 199)

5) เลือกข้อที่มีอำนาจจำแนก 0.50 ขึ้นไป และมีค่าดัชนีความยากง่ายอยู่ในระหว่าง 0.40 - 0.50 จำนวน 10 ข้อ เพื่อนำมาจัดทำเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน สำหรับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

6) นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ ในเรื่องของความตรงตามเนื้อหา พร้อมทั้งคำนวณหาความตรงของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนก่อนนำไปใช้ทดสอบจริง

4.2.2 คู่มือเฉลยและเกณฑ์การให้คะแนน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างคู่มือเฉลยและเกณฑ์การให้คะแนนโดยศึกษาจากรายงานการวิจัยของปรีชา เนาว์เย็นผล และประพนธ์ เจียรกุล (28: 2539) โดยมีขั้นตอนในการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1) จัดทำคู่มือเฉลยและเกณฑ์การให้คะแนนสำหรับใช้ควบคู่กับแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยเฉลยทีละข้อและทีละขั้นตอน

2) นำคู่มือเฉลยและเกณฑ์การให้คะแนนไปตรวจสอบคุณภาพ โดยนำผลการตอบของนักเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจและให้คะแนนตามคู่มือเฉลยและเกณฑ์การให้คะแนนที่จัดทำขึ้นเพื่อตรวจสอบและหาความเป็นปรนัยใน 3 ประเด็น ได้แก่ ความถูกต้องทางวิชาการ การให้คะแนนและความถูกต้องของภาษา จากนั้นนำมาปรับปรุง

3) นำไปใช้ตรวจผลการตอบของนักเรียน

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองดังต่อไปนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน เป็นการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที ตรวจผลการตอบของนักเรียน โดยใช้ คู่มือเฉลยและเกณฑ์การให้คะแนนที่จัดทำขึ้น
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้วิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง 30 นาที รวมเวลาสอน 12 ชั่วโมง สอนในชั่วโมงคณิตศาสตร์และกิจกรรมอิสระ สัปดาห์ละ 7 ชั่วโมง 30 นาที เป็นเวลา 2 สัปดาห์
3. ทำการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที เป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียน และตรวจให้คะแนนโดยใช้คู่มือและเกณฑ์เช่นเดียวกับข้อ 1
4. นำผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานในการวิจัย ข้อที่ 1
5. นำคะแนนทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานในการวิจัย ข้อที่ 2

6 . การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยการพรรณนาเชิงคุณภาพเป็นรายบุคคล
2. วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนตามเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยหาค่าร้อยละ

บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการใช้วิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามสมมติฐาน

สมมติฐานข้อ 1 นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนแตกต่างกับก่อนเรียน

จากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ได้ผลดังต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยขอจำแนกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้คะแนนจากการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน ได้แก่ กลุ่มที่ได้คะแนนสูง กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลาง และกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ช่วงคะแนนที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักเรียน

กลุ่ม	จำนวน (คน)	ช่วงคะแนน
1. สูง	7	25-30
2. ปานกลาง	4	18-24
3. ต่ำ	4	ต่ำกว่า 18

ตารางที่ 4.2 รายชื่อนักเรียนในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง ปานกลางและต่ำ

เลขที่	ชื่อ – สกุล	กลุ่ม
1.	ด.ช. จักรพันธ์ ถ้วยทอง	สูง
2.	ด.ช. วีรวัตร ศรีชะเอม	สูง
3.	ด.ช. ไสภณ กลิ่นลำยองค์	ต่ำ
4.	ด.ช. สาทร หอมชื่น	สูง
5.	ด.ช. นำโชค เมฆสุวรรณ	ต่ำ
6.	ด.ญ. เพียงใจ เข้มกลัด	สูง
7.	ด.ญ. รุ่งรัตน์ แก้วคำ	สูง
8.	ด.ญ. หทัยกาญจน์ ชาวสง่า	ต่ำ
9.	ด.ญ. ตรีนฎา หีดเสม็ด	ปานกลาง
10.	ด.ญ. วรรณวีณัส เดชอุดม	ปานกลาง
11.	ด.ญ. หนึ่งฤทัย ทรายมณี	สูง
12.	ด.ญ. วรรณทนีย์ ขุนทอง	สูง
13.	ด.ญ. ขนิษฐา ยลถนนอม	ปานกลาง
14.	ด.ญ. ฉัตรทริกา ดังก้อน	ปานกลาง
15.	ด.ญ. จันจิรา กาลรัมย์	ต่ำ

ซึ่งแต่ละกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1.1 **นักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนสูง** จำนวน 7 คน ได้แก่ เลขที่ 1 , 2 , 4 , 6 , 7 , 11 และ 12 ซึ่งมีคะแนนหลังเรียนอยู่ระหว่าง 25 – 30 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 27.57 ส่วนคะแนนก่อนเรียนอยู่ระหว่าง 9 – 22 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.85 จะเห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้มีคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนเท่ากับ 10.72 คะแนน เมื่อพิจารณารายละเอียดจากการทำแบบทดสอบ พบว่า เลขที่ 6 และ 11 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนทุกขั้นตอน

ส่วนนักเรียนอีก 4 คน ได้แก่ เลขที่ 1, 2, 4, 12 พบข้อบกพร่องในเรื่องของการขาดทักษะการตีความ โดยเฉพาะโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนมาก คือ มีวงเล็บสองวงเล็บนักเรียน ต้องดำเนินการแก้ปัญหาล่วงเล็บบก่อน แล้วจึงนำคำตอบที่ได้จากทั้งสองวงเล็บมาคิดคำนวณอีกครั้งหนึ่ง แต่จากการตรวจสอบพบว่าในขั้นของการคิดคำนวณนักเรียนสามารถคิดคำนวณได้ถูกต้อง เช่น

นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์เป็น $(35 \times 20) - (49 \times 20) =$
(เขียนวงเล็บสลับที่กัน)

แต่เมื่อคิดคำนวณสองวงเล็บแล้ว นักเรียนจะนำ $980 - 700 = 280$ ซึ่งเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

ส่วนนักเรียนอีก 1 คน ได้แก่ เลขที่ 7 พบว่ามีข้อบกพร่องในเรื่องการขาดทักษะการจับใจความ คือ นักเรียนอ่านโจทย์แล้วไม่สามารถจับใจความได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และโจทย์ต้องการทราบสิ่งใด

1.2 กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลาง จำนวน 4 คน ได้แก่ เลขที่ 9, 10, 13 และ 14 ซึ่งมีคะแนนหลังเรียนอยู่ระหว่าง 18 - 24 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.00 ส่วนคะแนนก่อนเรียนอยู่ระหว่าง 8 - 24 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.80 จะเห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้มีคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนเท่ากับ 5.20 คะแนน เมื่อพิจารณารายละเอียดจากการทำแบบทดสอบ พบว่า จากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนของนักเรียนทั้ง 5 คน พบว่ามีข้อบกพร่องในเรื่องของการขาดทักษะการจับใจความ คือ เมื่ออ่านโจทย์แล้วไม่สามารถบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้และโจทย์ต้องการทราบสิ่ง และขาดทักษะการตีความ คือ เมื่ออ่านโจทย์แล้วไม่สามารถตีความโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ แม้แต่ในกรณีที่เป็นโจทย์ปัญหาระคนที่มีวงเล็บเดียว หรือมีจำนวนที่เกี่ยวข้องเพียง 3 จำนวน

แต่หลังจากการจัดกิจกรรมการสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอดแล้ว ข้อบกพร่องในเรื่องของการขาดทักษะการจับใจความลดลง จำนวน 3 คน ได้แก่เลขที่ 10, 13 และ 14 ส่วนอีก 1 คน ได้แก่ 9 พบว่า สามารถจับใจความและสรุปได้แต่ยังขาดความสมบูรณ์ของข้อความ ส่วนในเรื่องของการทักษะการตีความ พบว่า โจทย์ปัญหาระคนที่มีความซับซ้อนไม่มากนัก นักเรียนสามารถตีความและเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ แต่ในกรณีที่เป็นโจทย์ปัญหาระคนที่ซับซ้อนมากไม่สามารถตีความได้ ในส่วนของทักษะการคิดคำนวณไม่พบปัญหา

1.3 กลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ จำนวน 4 คน ได้แก่ เลขที่ 3, 5, 8 และ 15 ซึ่งมีคะแนน หลังเรียนอยู่ระหว่าง 7-11 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.33 ส่วนคะแนนก่อนเรียน อยู่ระหว่าง 0 - 4 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 จะเห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้มีคะแนน ความก้าวหน้าทางการเรียนเท่า 7.33 คะแนน เมื่อพิจารณารายละเอียดจากการทำแบบทดสอบ พบว่า นักเรียนกลุ่มนี้จะมีข้อบกพร่องในเรื่องของการขาดทักษะการอ่าน ทักษะการเก็บความ ทักษะการจับใจความ ทักษะการตีความ ตลอดจนทักษะการคิดคำนวณ นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนกลุ่มนี้ยังมีพื้นฐานความคิดรวบยอดที่เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ และ หารที่ไม่ชัดเจนอีกด้วย โดยเฉพาะในเรื่องของการหาร ในการวัดความสามารถก่อนเรียน พบว่า มีนักเรียน 2 คน คือ เลขที่ 5 และ 15 ไม่สามารถ จับใจความสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ อยากรอบได้เลย บอกได้เพียงแต่ว่าเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร

แต่จากการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีความ สามารถในการตีความมากขึ้น แม้จะยังไม่สมบูรณ์มากนัก

ส่วนเลขที่ 3 และ 8 พบว่า มีข้อบกพร่องในเรื่องของ การขาดความคิดรวบยอด เกี่ยวกับ การคูณและการหาร โจทย์ปัญหาที่เป็นการหาร นักเรียนจะใช้เป็นการคูณทั้งหมด แต่จากการวัดความสามารถหลังเรียนพบว่านักเรียนสามารถตีความได้ดีขึ้น แต่ยังขาดความ รอบคอบในเรื่องของการคิดคำนวณ

จากการผลการทดลองกล่าวได้ว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของ นักเรียน กลุ่มที่ได้คะแนนสูง กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลาง และกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ หลังเรียน แตกต่างจากก่อนเรียน

สมมติฐานข้อที่ 2 นักเรียนร้อยละ 70 ที่เรียนโดยวิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อ สร้างความคิดรวบยอด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 60

จากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบ วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน พบว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนโดยวิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด ช่วยให้นักเรียน สามารถทำคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เพิ่มมากขึ้นดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อน – หลังเรียน
ของนักเรียนรายบุคคล

เลขที่	คะแนนความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์		เปรียบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 60	
	ก่อนเรียน (30 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1.	9	25	30.00	83.33 *
2.	18	26	60.00 *	86.66 *
3.	8	15	26.66	50.00
4.	11	28	36.66	93.33 *
5.	4	10	13.33	33.33
6.	18	30	60.00 *	100 *
7.	22	26	73.33*	86.66 *
8.	0	11	0.00	36.66
9.	18	22	60.00 *	73.33 *
10.	24	26	80.00 *	86.66 *
11.	22	30	73.00 *	100 *
12.	18	28	60.00 *	93.33 *
13.	18	24	60.00 *	80.00 *
14.	11	18	36.66	60.00 *
15.	2	12	6.66	40.00

หมายเหตุ * หมายถึง นักเรียนที่มีคะแนนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้

จากตารางที่ 4.1 พบว่า นักเรียนจำนวน 15 คน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนแตกต่างจากก่อนเรียน โดยนักเรียนทุกคนมีคะแนนเพิ่มมากขึ้น หากใช้เกณฑ์การจำแนกกลุ่มดังที่เสนอไว้ในตารางที่ 4.1 กับคะแนนก่อนเรียน พบว่า

มีนักเรียนบางคนก่อนเรียนอยู่ในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ แต่หลังเรียนสามารถทำคะแนนสูงขึ้นจนสามารถอยู่ในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง ได้แก่เลขที่ 1 และ 4 และนักเรียนบางคนก่อนเรียนอยู่ในกลุ่มที่ได้คะแนน ปานกลาง แต่หลังเรียนสามารถทำคะแนนสูงขึ้นจนสามารถอยู่ในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง ได้แก่เลขที่ 2 , 6 , 10 และ 12

นอกจากนี้ยังพบว่าหากนำคะแนนวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 มีนักเรียนจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33 ที่สามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ส่วนการทดสอบหลังเรียนพบว่า มีนักเรียนจำนวน 11 คน ที่สามารถผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนด คิดเป็นร้อยละ 73.33 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 ที่ต้องไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลการใช้วิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดทุ่งประตู จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ครอบคลุมเนื้อหาสาระสำคัญ 3 ส่วน คือ สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยวิธีการที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนของนักเรียนรายบุคคลกับเกณฑ์ร้อยละ 60

1.2 สมมติฐานการวิจัย

1.2.1 นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนแตกต่างกับก่อนเรียน

1.2.2 นักเรียนร้อยละ 70 ที่เรียนโดยวิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 ประชากร ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนวัดทุ่งประตู อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 15 คน โดยศึกษาจากประชากรทั้งหมด

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย แผนจัดการเรียนรู้ที่เน้น การวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง 30 นาที รวมเวลา 12 ชั่วโมง

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน จำนวน 2 ฉบับ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย ฉบับละ 5 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบฉบับละ 50 นาที คู่มือเฉลยและเกณฑ์การให้คะแนน

1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวม ข้อมูลด้วยตนเอง ในระหว่างวันที่ 27 กุมภาพันธ์ ถึง วันที่ 10 มีนาคม 2547 ดังนี้

1.4.1 วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนทำ แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

1.4.2 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้วิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง 30 นาที รวมเวลาสอน 12 ชั่วโมง

1.4.3 วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบ ที่เป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียน

1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.5.1 เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการพรรณาเชิงคุณภาพ และใช้ค่าร้อยละ

1.5.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของ นักเรียนรายบุคคลกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้ค่าร้อยละ

1.6 สรุปผลการวิจัย

1.6.1 ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนของ นักเรียน

1) ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน ปรากฏว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนค่อนข้างต่ำเท่ากับ 13.53 ของคะแนนเต็ม 30 คะแนน และมีข้อค้นพบบางประการเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของนักเรียน ดังนี้

(1) นักเรียนทุกกลุ่มขาดทักษะการตีความ โดยในนักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนสูง และกลุ่มที่มีคะแนนปานกลาง ขาดทักษะการตีความโจทย์ปัญหาที่มีลักษณะซับซ้อน และในกลุ่มนักเรียนที่มีคะแนนปานกลางบางคนยังขาดทักษะการจับใจความและสรุปความ

(2) นักเรียนในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ ขาดทักษะการอ่าน การเก็บความ การจับใจความ การตีความ และทักษะการคิดคำนวณ ทำให้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จ

2) ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียน เมื่อวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากแบบทดสอบ หลังเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนแสดงการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง สมบูรณ์มากขึ้น ยกเว้นนักเรียนกลุ่มอ่อนที่มีความบกพร่องในเรื่อง ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และภาษาไทย

3) นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยวิธีการที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอดมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนอยู่ในเกณฑ์ร้อยละ 60 มีจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33

โดยสรุปกล่าวได้ว่า ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยทุกข้อ จึงอาจกล่าวได้ว่า วิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

2. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยวิธีการที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอดมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น งานวิจัยนี้นอกจากจะได้พบลักษณะเฉพาะบางประการของนักเรียนแล้ว ยังพบว่าผลการวิจัยมีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาในหลายลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยผลการวิจัยพบว่า แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 เมื่อพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยความแตกต่างระหว่างการทดสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนพบว่า หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.06 ส่วนก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.53

จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยวิธีการที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอดหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน ทั้งนี้อาจมาจากสาเหตุต่อไปนี้

1.1 วิธีสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด เป็นวิธีการ สอนที่ผสมผสานระหว่างกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดกับวิธีสอนแบบปกติ ซึ่งมีลำดับการสอน ดังนี้

1.1.1 ขั้นนำ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเรื่องที่เรียน ซึ่งอาจใช้ กิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียน ระลึกถึงความรู้เดิมที่นำมาเป็นพื้นฐานในการรับรู้

1.1.2 ขั้นประสบการณ์ เป็นการนำเสนอบทเรียนที่จะเรียนกับผู้เรียน โดยในการ นำเสนอจะเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมให้มากที่สุด เพื่อเด็กได้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจน ลงมือปฏิบัติ เรียนรู้จากรูปธรรม

1.1.3 ขั้นสร้างความคิดรวบยอด ใช้การวิเคราะห์เป็นหลักเพื่อให้ผู้เรียนเกิด ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน

1.1.4 ขั้นลงมือปฏิบัติ นักเรียนจะสามารถวางแผนดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา และตรวจคำตอบ

1.1.5 ขั้นตรวจสอบ เป็นการนำเสนอตัวอย่างทางบวกเปรียบเทียบกับทางลบ โดยการจัดกิจกรรมเน้นการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียนอธิบายถึงความต่างของตัวอย่างทางบวก และทางลบ แล้วสรุปความคิดรวบยอดของตนเองที่เป็นนามธรรม

1.1.6 ขั้นส่งเสริมความแม่นยำ เป็นการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างโจทย์ปัญหา โดยใช้ความคิดรวบยอดที่เรียน มุ่งเน้นในเรื่องการนำไปใช้ในชีวิต

จากลำดับขั้นตอนการสอนทั้ง 6 ขั้นตอนดังกล่าว จะเห็นว่าเป็นการผสมผสานของวิธีสอน ที่มากขึ้นกว่าวิธีสอนแบบปกติ ซึ่งนักเรียนจะสรุปความคิดรวบยอดของตนเองและทดสอบความคิด รวบยอดทันที ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นอย่างดี ส่งผลให้เกิดความเข้าใจถึงลักษณะของโจทย์ปัญหาแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง จากรูปธรรมไปสู่ นามธรรม ซึ่งสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ของเพียเจต์ (Piaget) ที่กล่าวว่า เด็กวัย 7 – 12 ปี

มีความสามารถทางสมองอยู่ในระยะกระบวนการคิดในเรื่องรูปธรรม (พรวณี ช. เจนจิต 2528 : 87 – 89) และยังคงคล้องกับผลการวิจัยของ ศรีทอง มีทาทอง ที่ทดลองวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดตามหลักการเรียนรู้ของกานเย ผลปรากฏว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ศรีทอง มีทาทอง 25334: 87)

1.2 วิธีสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด จะมีขั้นประสบการณ์ และขั้นการสร้างความคิดรวบยอด ที่มีจุดสำคัญอยู่ที่การเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับการสนทนาให้มากที่สุด เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจถึงสถานการณ์ที่แท้จริง หรือมีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหา ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดที่ชัดเจนยิ่งขึ้น สอดคล้องกับหลักจิตวิทยาที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ ที่กล่าวว่า การสอนควรเริ่มสอนจากสิ่งที่นักเรียนมีประสบการณ์หรือได้พบอยู่เสมอ ทั้งยังต้องเรียนจากเรื่องที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม (สุรชัย ขวัญเมือง 2522: 32 – 33)

1.2 วิธีสอนคณิตศาสตร์ที่มีการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด มีขั้นตอนการตรวจสอบ ซึ่งมีจุดเน้นสำคัญอยู่ที่การเสนอตัวอย่างทางบวกและทางลบ ในอัตราส่วน 50 : 50 เพื่อให้นักเรียนสังเกต เปรียบเทียบความแตกต่าง และความเหมือนแล้วสรุปลักษณะของโจทย์ปัญหาแต่ละประเภทได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ จอยซ์ และวีล (Joyce and weil) ที่กล่าวว่า การเสนอตัวอย่างทางลบมีความสำคัญมาก เพราะช่วยให้นักเรียนเห็นและเข้าใจความคิดรวบยอดทางบวกได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับ พรวณี ช. เจนจิต ที่เสนอลำดับขั้นในการสอนเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดว่า ตัวอย่างที่นำมาให้ดูควรมีทั้งตัวอย่างที่ถูกและตัวอย่างที่ผิดควบคู่กันไป โดยให้ดูตัวอย่างทางบวกและทางลบอย่างต่อเนื่อง (พรวณี ช. เจนจิต 2528: 214) สอดคล้องกับนิตี สุวรรณศิริ ที่ศึกษาความคิดรวบยอดของเด็กไทยชั้น ป. 5 และ ป. 6 พบว่าการจัดสิ่งเร้าทางลบ ช่วยให้ผู้ศึกษาค้นคว้ามองเห็นความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดดีกว่าสิ่งเร้าทางบวก (นิตี สุวรรณศิริ 2515 : 80)

ดังนั้นการเสนอตัวอย่างทางบวก ทางลบ ของวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด จึงเป็นผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีทอง มีทาทอง ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดกับวิธีการสอนในแผนการสอนคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ศรีทอง มีทาทอง 25334 : 87)

1.4 กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด ได้มีการผสมผสานกระบวนการแก้ปัญหาที่ขั้นตอนของโพลยา และการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตเป็นกรอบความคิดในการสร้างคำถามกระตุ้นให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและครู และระหว่างนักเรียนด้วยกัน ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน และช่วยในการคิดของนักเรียนให้อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนสูงขึ้น (ปรีชา เนาว์เย็นผล 2542: 131 อ้างจาก สมชาย วรภิเกษมสกุล 2540 : สิริพร ทิพย์คง 2543: 15 – 19 ; อนันต์ จันทร์กวี 2523)

ในภาพรวมของการการสอน โดยวิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด ปรากฏว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมีพัฒนาการขึ้นโดยเฉพาะ นักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนสูง และกลุ่มที่ได้คะแนนปานกลาง ซึ่งมีพัฒนาการดีกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ ซึ่งนักเรียนเหล่านี้ยังคงต้องการความช่วยเหลือจากครูอย่างใกล้ชิดในการใช้คำถามช่วยแนะแนวทาง ตามข้อเสนอแนะของสาคร บุญดาว (สาคร บุญดาว 2537: 116 – 168 อ้างอิงใน ปรีชา เนาว์เย็นผล 2542: 131) ที่กล่าวว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำต้องใช้เวลาในการเรียนรู้นานกว่าปกติ และจะสามารถประสบความสำเร็จได้ในบรรยากาศที่อบอุ่นจากครูและเพื่อน จากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น และมีผู้ยอมรับความคิดเห็นของเขา ซึ่งช่วยสร้างความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียน ทำให้รู้สึกว่าคุณเองมีความสามารถ ดังนั้นในการนำวิธีสอนนี้ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ ครูอาจปรับปรุงการจัดกิจกรรม โดยใช้เวลาในการจัดกิจกรรมให้มากขึ้น หรือแบ่งกิจกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยๆ ให้นักเรียนได้เรียนทีละน้อย และครูต้องมีบทบาทในการกระตุ้นเพื่อแนะแนวทางให้มากกว่าปกติ ก็จะทำให้บรรลุความสำเร็จในการเรียนการสอนได้

จากลักษณะสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอดดังที่กล่าวมาข้างต้น จึงทำให้นักเรียนที่ได้เรียนโดยวิธีสอนดังกล่าว มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น

3. ข้อสังเกตจากการวิจัย

3.1 จากการทดลองพบว่า นักเรียนที่ได้เรียนโดยวิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด มีความสนใจทางการเรียนสูงขึ้น และจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นตามไปด้วย เพราะวิธีสอนที่เน้นการสร้างความคิดรวบยอดมีขั้นตอนที่สำคัญ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพคือ การสอนที่ค่อยเป็นค่อยไปเพื่อให้นักเรียนค่อย ๆ เกิดความคิดรวบยอดที่ถูกต้องเป็นพื้นฐานก่อนที่จะดำเนินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนรู้จักสังเกต เปรียบเทียบตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม รู้จักคิดวิเคราะห์แยกแยะสรุปความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในลักษณะของโจทย์แต่ละประเภทได้อย่างชัดเจน และสามารถหาวิธีการคิดคำนวณ เพื่อหาคำตอบของโจทย์แต่ละข้อได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3.2 การเรียนการสอนตามหลักการวิธีสอนที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน และต้องการมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนมากขึ้น เพราะสื่อการสอนที่นำมาใช้เป็นแผ่นภาพโฆษณาสินค้าตามห้างสรรพสินค้าและร้านค้าต่าง ๆ ที่มีรูปภาพและสีสันที่สวยงามสร้างความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และนอกจากนี้ยังมีการนำชื่อตัวละครที่เป็นที่นิยมในขณะนั้นมาสร้างเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วย การสอนโดยใช้สื่อดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนเกิดความชื่นชอบ สนุกสนาน สนใจที่จะเรียน โดยลืมนึกถึงความยากง่ายของโจทย์ปัญหา เพราะให้ความสำคัญอยู่กับการหาคำตอบให้กับตัวละครหรือตัวเอง ทั้งยังเป็นการสอนให้นักเรียนเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์กับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอีกด้วย

4. ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

4.1 ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1) การนำวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอดไปใช้ในการเรียนการสอนให้ได้ผลดีนั้น จะต้องดำเนินการสอนตามขั้นตอน หากจัดขั้นตอนใดไม่ถูกต้องหรือไม่สัมพันธ์กันจะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ ฉะนั้นครูผู้สอนจะต้องศึกษาให้ละเอียดโดยศึกษาจากแผนการสอนรายชั่วโมงที่เสนอไว้ในภาคผนวก เพื่อเตรียมบทเรียน สื่อการเรียนการสอน

และตัวผู้เรียนก่อนสอนจะทำให้ไม่เสียเวลาและช่วยให้การดำเนินการสอนเป็นไปด้วยดี ขั้นตอนที่สำคัญของการสอนก็คือ การที่ครูจะต้องใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนหาลักษณะร่วม เพื่อนำมาซึ่งการสรุปความคิดรวบยอด ดังนั้นครูจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดเป็นอย่างดี และจัดกิจกรรมที่ชัดเจนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดดังกล่าว สามารถเชื่อมโยงและนำไปใช้ได้ถูกต้อง

2) การสอนต้องมีการจูงใจและเสริมแรง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะตอบคำถาม ต้องการเข้าร่วมกิจกรรม มีความกระตือรือร้นในการเรียน โดยครูให้คะแนนกลุ่มจะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้น

3) การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา ความสามารถในการอ่านหนังสือเป็นตัวแปรหนึ่งที่ส่งผลต่อการวิจัย ฉะนั้นควรเลือกประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการอ่านหนังสือเพื่อลดความคลาดเคลื่อนที่จะเกิดกับผลการทดลอง

4) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบสำคัญคือ ความสามารถในการอ่านหนังสือ ความสามารถในการตีความของโจทย์ปัญหา และความสามารถในการคิดคำนวณหาคำตอบของนักเรียนแต่ละคน ดังนั้นครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความพร้อมในด้านต่าง ๆ เหล่านี้ด้วย ถ้าพบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในด้านใด ครูผู้สอนควรให้ความช่วยเหลือชี้แนะแก้ไขข้อบกพร่องนั้น ๆ เป็นรายบุคคล

5) การทำแบบฝึกหัดของนักเรียนแต่ละคน ครูผู้สอนควรบันทึกผลการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนไว้ด้วย จะช่วยทำให้ครูผู้สอนให้ครูผู้สอนทราบถึงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อีกทั้งช่วยทำให้สามารถติดตามการส่งงาน ความรับผิดชอบต่อการทำงานและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ เพื่อครูผู้สอนจะได้ให้การช่วยเหลือ และชี้แนะในการทำงานให้กับนักเรียนแต่ละคนอย่างเหมาะสม

6) ควรมีการส่งเสริมการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นเรื่องการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้เด็กเกิดความสนุกเพลิดเพลิน และอย่างน้อยอาจก่อให้เกิดความรักในวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น เช่น จัดห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่มีบรรยากาศการเรียนที่น่าสนใจ เช่น มีภาพเรขาคณิตต่าง ๆ สื่อการเรียนการสอนที่มีรูปร่างรูปทรงทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนเกมทางคณิตศาสตร์ มีหนังสือคณิตศาสตร์ให้อ่านประกอบ ติดปัญหาให้นักเรียนคิด ถ้าตอบถูกอาจมีการให้รางวัล และแข่งขันตอบปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

4.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) หัวข้อที่วิจัยและประชากรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาประชากรในวงจำกัด เฉพาะนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดทุ่งประดู่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 เท่านั้น ในการวิจัยครั้งต่อไป หรือวิจัยเพื่ออ้างอิงผลควรจะศึกษาประชากรในขอบเขตที่กว้างมากขึ้น หรืออาจใช้ตัวแปรอื่น ๆ มาร่วมศึกษา
- 2) ควรทำการวิจัยในแนวเดียวกันนี้กับเนื้อหาอื่นในระดับชั้นอื่น ๆ หรือกลุ่มอื่น เช่น วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย เป็นต้น
- 3) ควรศึกษาวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอดที่มีผลต่อเจตคติและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- คมกฤษณ์ บุญเจริญ (2538) “การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- งามตา กมลวรรณ (2537) “ผลของการฝึกกลวิธีคำถามนำที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- จรรยา เกตุเผือก (2540) “การใช้รูปแบบการสร้างความคิดรวบยอดในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ราชบัณฑิตยสถาน (2524) *พจนานุกรมศัพท์สังคมวิทยาอังกฤษ – ไทย* กรุงเทพมหานคร รุ่งศิลป์การพิมพ์
- น้อมศรี เคท (2526) การสอนแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในหลักการและแนวปฏิบัติในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ปรีชา เนาว์เย็นผล (2538) *การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สหประชาชาติแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ปรีชา เนาว์เย็นผล และประพนธ์ เจียรกุล (2543) *รายงานการวิจัย การเพิ่มพูนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6* นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ประถมศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สำนักงาน (2542) *วัดแววคณิตศาสตร์ ประจวบคีรีขันธ์* สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด
- ประพนธ์ เจียรกุล (2545) “การค้นคว้าวรรณกรรมเพื่อการวิจัยทางการศึกษา” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน* หน่วยที่ 2 หน้า 58- 185 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ประภาพรรณ เอี่ยมสุภชาติ (2545) “แนวความคิดเรียนรู้กับการเรียนการสอน” ใน *ประมวลสาระการพัฒนาหลักสูตรและวิทยวิธีการสอน* หน่วยที่ 4 หน้า 225 - 304 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

- ยุรวุฒน์ คล้ายมงคล (2534) “การศึกษาประมวลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงในโรงเรียนสังกัดสำนักงานประถมศึกษากรุงเทพมหานคร” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สังคม สิ้นสมุทรโสภณ (2541) “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยเน้นการพัฒนาประสบการณ์ทางภาษา” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สมบัติ โพธิ์ทอง (2539) “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง โดยใช้เมตาความคิดขั้น” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วิชากร กรม (2544) *การสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ* กรุงเทพมหานคร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
- _____ (2544) *การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา* กรุงเทพมหานคร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
- _____ (2545) *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์* กรุงเทพมหานคร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
- วันทยา วงศ์ศิลป์ (2543) “ความสามารถและลักษณะข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 ” *วารสารวิชาการ 3* (ฉบับที่ 9 กันยายน 2543) หน้า 61 – 70
- วรรณ ขุนศรี (2546) “ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำไปสู่การแก้ปัญหา” *วารสารวิชาการ 6* (ฉบับที่ 2 กุมภาพันธ์ 2546) หน้า 58 – 69
- วิเศษ ชินวงศ์ (2544) “ผังสาระการเรียนรู้ความคิดรวบยอด” *วารสารวิชาการ 4* (ฉบับที่ 7 กรกฎาคม 2544) หน้า 10 – 20
- ศรีทอง มีทาสุข (2534) “ การทดลองวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดในเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2” *ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) “การศึกษาสภาพปัญหาและ
สำเร็จในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา” บทคัดย่อ
จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฐานข้อมูล สาขาวิจัย
(เข้าเมื่อ 25 กรกฎาคม 2546)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด

ภาคผนวก ข

1. ค่าระดับความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2
4. เฉลยและเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1
5. เฉลยและเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

ตารางที่ 4 ค่าระดับความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D)

ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

ข้อ	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
1.	0.50	0.75
2.	0.52	0.54
3.	0.54	0.66
4.	0.45	0.58
5.	0.43	0.62

ตารางที่ 5 ค่าระดับความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D)

ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

ข้อ	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
1.	0.59	0.43
2.	0.58	0.75
3.	0.56	0.75
4.	0.45	0.75
5.	0.43	0.75

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล

เลขที่ 1

ผลจากการเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นดังนี้

1. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 9 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 30 สาเหตุที่
ทำผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถตีความ
โจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ เช่น

ซื้อเสื้อกันหนาว 12 ตัว ราคาตัวละ 110 บาท ให้เงินคนขายไป
1500 บาท จะได้รับเงินทอนเท่าไร

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $110 \div 12 \times 1500 =$

2. การทดสอบระหว่างเรียน

แผนที่ 1 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียนและหลังเรียน 10 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 70 หลังเรียนนัก
เรียนทำถูก 9 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 90

แผนที่ 2 – 3 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียนและหลังเรียน 8 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 87.50 แบบฝึกหัด
ระหว่างเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 4 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 8 ข้อ นักเรียนทำถูก 8 ข้อ
คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 4 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวนแบบทดสอบวัด
ความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 40
หลังเรียนนักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60

แผนที่ 5 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็น ร้อยละ 20 หลังเรียนนัก
เรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 6 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 50 จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 10
ข้อ นักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 30

แผนที่ 7 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน
5 ข้อ นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 40

แผนที่ 8 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ข้อ
นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 66.66

3. การทำแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 26 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.66
สาเหตุที่ทำให้ผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถตี
ความโจทย์ที่ซับซ้อน มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ เช่น

ปี๊บซื้อรถแข่งมา 20 คัน ราคาคันละ 35 บาท จากนั้นนำไปขายในราคาคันละ
49 บาท ปี๊บจะได้กำไรทั้งหมดกี่บาท

นักเรียนไม่สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ จึงไม่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้

เลขที่ 2

ผลจากการเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นดังนี้

1. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 60 สาเหตุที่
ทำผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้ว ไม่สามารถตีความ
โจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ เช่น

พ่อค้าลงทุนซื้อเนื้อวัวและเนื้อหมูรวมกันเป็นเงิน 3270 บาท ถ้าพ่อค้าขายเนื้อ
วัวได้ 2400 บาท ขายเนื้อหมูได้ 1450 บาท พ่อค้าขายเนื้อได้กำไรทั้งหมดกี่บาท

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $3270 \div 2400 \times 1450 =$

2. การทดสอบระหว่างเรียน

แผนที่ 1 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียนและหลังเรียน 10 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80 หลังเรียน
นักเรียนทำถูก 9 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 90

แผนที่ 2-3 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียนและหลังเรียน 8 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็น ร้อยละ 62.50
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 4 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 8 ข้อ
นักเรียนทำถูก 6 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 75

แผนที่ 4 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความ
สามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60 หลัง
เรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 5 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60 หลังเรียนนัก
เรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 6 เป็นเรื่องโจทก์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 50 จำนวน แบบทดสอบระหว่างเรียน
10 ข้อ นักเรียนทำถูก 8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80

แผนที่ 7 เป็นเรื่องโจทก์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 5 ข้อ
นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 40

แผนที่ 8 เป็นเรื่องโจทก์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ข้อ
นักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

3. การทำแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 26 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.66
สาเหตุที่ทำให้ผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถ
ตีความโจทย์ที่ซับซ้อน มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ เช่น

บ๊อบซื้อรถแข่งมา 20 คัน ราคาคันละ 35 บาท จากนั้นนำไปขายในราคาคันละ
49 บาท บ๊อบจะได้กำไรทั้งหมดกี่บาท

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $(20 \times 35) + (49 \times 20) =$

เลขที่ 3

ผลจากการเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นดังนี้

1. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 26.66 สาเหตุที่ทำให้ผิดคือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถตีความโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ เช่น

พ่อค้าลงทุนซื้อเนื้อวัวและเนื้อหมูรวมกันเป็นเงิน 3270 บาท ถ้าพ่อค้าขายเนื้อวัวได้ 2400 บาท ขายเนื้อหมูได้ 1450 บาท พ่อค้าขายเนื้อได้กำไรทั้งหมดกี่บาท

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $3270 \div 2400 \times 1450 =$

2. การทดสอบระหว่างเรียน

แผนที่ 1 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 10 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 50 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 70

แผนที่ 2 – 3 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 8 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 87.50 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 3 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 8 ข้อ นักเรียนทำถูก 7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 87.50

แผนที่ 4 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 5 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน และหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็น ร้อยละ 40 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 6 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 25 จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 10 ข้อ นักเรียนทำถูก 7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 70

แผนที่ 7 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 5 ข้อ นักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 20

แผนที่ 8 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ข้อ นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 66.66

3. การทำแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.66 สาเหตุที่ทำให้ผิดคือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการจับใจความและทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถจับใจความได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร และไม่สามารถตีความโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ เช่น

แม่ค้าขายองุ่นนอกได้ 5 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 210 บาท ขายแอปเปิ้ลได้ 480 บาท แม่ค้าขายผลไม้ได้เงินทั้งหมดเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

แม่ค้าขายองุ่นนอกได้ 5 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 210 บาท
ขายแอปเปิ้ลได้ 480 บาท

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

แม่ค้าขายผลไม้ได้เงินทั้งหมดเท่าไร

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $(20 + 5) \times 480 =$

เลขที่ 4

ผลจากการเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นดังนี้

1. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 11 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 36.66
สาเหตุที่ทำให้ผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้ว ไม่สามารถตีความโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ เช่น

พ่อค้าลงทุนซื้อเนื้อวัวและเนื้อหมูรวมกันเป็นเงิน 3270 บาท ถ้าพ่อค้าขายเนื้อวัวได้ 2400 บาท ขายเนื้อหมูได้ 1450 บาท พ่อค้าขายเนื้อได้กำไรทั้งหมดกี่บาท

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $1450 + (3270 - 2400) =$

2. การทดสอบระหว่างเรียน

แผนที่ 1 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 10 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 70 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 9 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 90

แผนที่ 2 – 3 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 8 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 4 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 8 ข้อ นักเรียนทำถูก 8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 4 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 5 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 20 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60

แผนที่ 6 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 75 จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 10
ข้อ นักเรียนทำถูก 8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80

แผนที่ 7 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 5 ข้อ
นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 40

แผนที่ 8 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ข้อ
นักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

3. การทำแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 28 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 93.33
สาเหตุที่ทำให้ผิดคือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถ
ตีความโจทย์ที่ซับซ้อน มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ เช่น

ปี๊บซื้อรถแข่งมา 20 คัน ราคาคันละ 35 บาท จากนั้นนำไปขายในราคาคันละ
49 บาท ปี๊บจะได้กำไรทั้งหมดกี่บาท

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $(20 \times 35) - (49 \times 20) = \square$

เลขที่ 5

ผลจากการเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นดังนี้

1. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 13.33 สาเหตุที่
ทำผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถตีความโจทย์
มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ เช่น

ในการจัดงานวันเด็กปีนี้มีเด็กเข้าร่วมกิจกรรม 135 คน ต้องการจัดเป็นกลุ่ม
กลุ่มละ 15 คน จะได้ทั้งหมดกี่กลุ่ม

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $135 - 15 =$

2. การทดสอบระหว่างเรียน

แผนที่ 1 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน
และหลังเรียน 7 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 70 หลังเรียนนักเรียนทำถูก
9 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 90

แผนที่ 2 - 3 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียนและหลังเรียน 8 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 50 แบบฝึกหัด
ระหว่างเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 2 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 8 ข้อ นักเรียนทำถูก 6 ข้อ
คิดเป็นร้อยละ 75

แผนที่ 4 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความ
สามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 20
หลังเรียนนักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 20

แผนที่ 5 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน และหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 0 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 0.00 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 20

แผนที่ 6 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 0 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 0.00 จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 10 ข้อ นักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 40

แผนที่ 7 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 5 ข้อ นักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 20

แผนที่ 8 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ข้อ นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 66.66

3. การทำแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 10 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.33 สาเหตุที่ทำให้ผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการจับใจความ ทักษะการตีความ และทักษะการคิดคำนวณ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถจับใจความได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร และไม่สามารถตีความโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ และไม่สามารถคิดคำนวณคำตอบได้

สัปดาห์ที่หนึ่งผลิตผลไม้กระป๋องได้ 1500 กระป๋อง สัปดาห์ที่สองผลิตได้ 1670 กระป๋อง จัดผลไม้กระป๋องส่งให้ร้านค้า ร้านละ 250 กระป๋อง จะได้ที่ร้านและเหลือก็กระป๋อง

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สัปดาห์ที่หนึ่งผลิตผลไม้กระป๋องได้ สัปดาห์ที่สองผลิตได้ จัดผลไม้กระป๋องส่งให้ร้านค้า

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

จะได้ที่ร้านและเหลือก็กระป๋อง

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $1500 \div 250 + 1670 =$
วิธีคำนวณและหาคำตอบ

$$\begin{array}{r} \underline{0010} \\ 250 \overline{) 1500} - \\ \underline{250} \\ 1000 \\ \underline{1000} \\ \\ \underline{1670} \\ \underline{1770} \end{array}$$

ตอบ 1,770 กระป๋อง

เลขที่ 6

ผลจากการเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นดังนี้

1. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 60.00 สาเหตุที่
ทำผิดคือ บกพร่องในเรื่อง ใช้เวลาในการทำแต่ละข้อมาก ในเวลา 50 นาที นักเรียนทำได้เพียง
4 ข้อ

2. การทดสอบระหว่างเรียน

แผนที่ 1 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน
และหลังเรียน 10 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 10 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100 หลังเรียนนักเรียนทำถูก
10 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 2 – 3 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียนและหลังเรียน 8 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100 แบบฝึกหัด
ระหว่างเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 4 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 8 ข้อ นักเรียนทำถูก 8 ข้อ
คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 4 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความ
สามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80
หลังเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 5 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน
และหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80 หลังเรียนนักเรียนทำ
ถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 6 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 75 จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน
10 ข้อ นักเรียนทำถูก 10 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 7 เป็นเรื่องโจทก์ปัญหากระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 5 ข้อ
นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 40

แผนที่ 8 เป็นเรื่องโจทก์ปัญหากระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ข้อ
นักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

3. การทำแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 100

เลขที่ 7

ผลจากการเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นดังนี้

1. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.33 สาเหตุที่
ทำผิด คือ บกพร่องในเรื่อง ใช้เวลาในการทำแต่ละข้อมาก ในเวลา 50 นาที นักเรียนทำได้
เพียง 4 ข้อ

2. การทดสอบระหว่างเรียน

แผนที่ 1 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน
และหลังเรียน 10 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 9 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 90 หลังเรียนนักเรียนทำ
ถูก 10 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 2 – 3 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียนและหลังเรียน 8 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 6 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 75 แบบฝึกหัด
ระหว่างเรียน 4 ข้อนักเรียนทำถูก 4 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 8 ข้อ นักเรียนทำถูก 8 ข้อ
คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 4 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความ
สามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100
หลังเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 5 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็น ร้อยละ 20 หลังเรียน
นักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 6 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 50 จำนวน แบบทดสอบระหว่างเรียน
10 ข้อ นักเรียนทำถูก 9 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 90

แผนที่ 7 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 5 ข้อ
นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 40

แผนที่ 8 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ข้อ
นักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

3. การทำแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 26 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.66 สาเหตุที่
ทำผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการจับใจความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถจับใจ
ความได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร

แม่ค้าขายอุนนอกได้ 5 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 210 บาท ขายแอปเปิ้ลได้
480 บาท แม่ค้าขายผลไม้ได้เงินทั้งหมดเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

จำนวนที่แม่ค้าขายอุนนอก จำนวนราคาของการซื้อ

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

แม่ค้าขายผลไม้ได้เงินทั้งหมดเท่าไร

เลขที่ 8

ผลจากการเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นดังนี้

1. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 0 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 0.00 สาเหตุที่ทำให้ผิดคือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการจับใจความและทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถจับใจความได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร และไม่สามารถตีความโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ เช่น

ในการจัดงานวันเด็กปีนี้เด็กเข้าร่วมกิจกรรม 135 คน ต้องการจัดเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 15 คน จะได้ทั้งหมดกี่กลุ่ม

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ ในการจัดงานวันเด็กปีนี้เด็กเข้าร่วมกิจกรรม

สิ่งที่โจทย์อยากทราบ คือ ต้องการจัดเป็นกลุ่ม จะได้ทั้งหมดกี่กลุ่ม

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $135 \times 15 =$

2. การทดสอบระหว่างเรียน

แผนที่ 1 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 10 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 50 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 50

แผนที่ 2 – 3 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 8 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 12.50 จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 4 ข้อ จำนวนแบบทดสอบหลังเรียน 8 ข้อ นักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 62.50

แผนที่ 4 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 40 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80

แผนที่ 5 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 40 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 6 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 0 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 0.00 จำนวน แบบทดสอบระหว่างเรียน 10 ข้อ นักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 50

แผนที่ 7 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 5 ข้อ นักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 20

แผนที่ 8 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ข้อ นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 66.66

3. การทำแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 11 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 36.66 สาเหตุที่ทำให้ผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการจับใจความและทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถจับใจความได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

โจทย์ต้องการทราบอะไร และไม่สามารถตีความโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์

สัปดาห์ที่หนึ่งผลิตผลไม้กระป๋องได้ 1500 กระป๋อง สัปดาห์ที่สองผลิตได้ 1670 กระป๋อง จัดผลไม้กระป๋องส่งให้ร้านค้า ร้านละ 250 กระป๋อง จะได้ที่ร้านและเหลือกี่กระป๋อง

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สัปดาห์ที่หนึ่งผลิตผลไม้กระป๋องได้ สัปดาห์ที่สองผลิตได้

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

จัดผลไม้กระป๋องส่งให้ร้านค้า จะได้ที่ร้านและเหลือกี่กระป๋อง

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $(1500 + 1670) - 250 =$

เลขที่ 9

ผลจากการเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นดังนี้

1. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 60 สาเหตุที่ทำให้ผิดคือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถตีความโจทย์ มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ เช่น

พ่อค้าลงทุนซื้อเนื้อวัวและเนื้อหมูรวมกันเป็นเงิน 3270 บาท ถ้าพ่อค้าขายเนื้อวัวได้ 2400 บาท ขายเนื้อหมูได้ 1450 บาท พ่อค้าขายเนื้อได้กำไรทั้งหมดกี่บาท

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $(3270 - 2400) - 1450 =$

2. การทดสอบระหว่างเรียน

แผนที่ 1 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน และหลังเรียน 10 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 6 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 70

แผนที่ 2 – 3 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 8 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำ 6 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 75 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 4 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 8 ข้อ นักเรียนทำถูก 7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 87.50

แผนที่ 4 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 5 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60

แผนที่ 6 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก ข้อ คิดเป็นร้อยละ 75 จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน
10 ข้อ นักเรียนทำถูก 10 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 7 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 5 ข้อ
นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 40

แผนที่ 8 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ข้อ
นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 66.66

3. การทำแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.33 สาเหตุที่
ทำผิดคือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถตีความโจทย์
ที่ซับซ้อน มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ เช่น

ปี๊บซื้อรถแข่งมา 20 คัน ราคาคันละ 35 บาท จากนั้นนำไปขายในราคาคันละ
49 บาท ปี๊บจะได้กำไรทั้งหมดกี่บาท

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $(35 \times 20) - (49 \times 35) =$

เลขที่ 10

ผลจากการเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นดังนี้

1. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.00

2. การทดสอบระหว่างเรียน

แผนที่ 1 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน และหลังเรียน 10 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 10 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 10 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 2-3 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 8 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 87.50 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 4 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 8 ข้อ นักเรียนทำถูก 8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 4 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80

แผนที่ 5 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน และหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80

แผนที่ 6 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 75 จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 10 ข้อ นักเรียนทำถูก 9 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 90

แผนที่ 7 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 5 ข้อ นักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60

แผนที่ 8 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ข้อ นักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

3. การทำแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 26 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.66 สาเหตุที่
ทำผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการจับใจความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถจับ
ใจความได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร

แม่ค้าขายอุนนอกได้ 5 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 210 บาท ขายแอปเปิ้ลได้
480 บาท แม่ค้าขายผลไม้ได้เงินทั้งหมดเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

จำนวนอุนนอกที่แม่ค้าขาย จำนวนราคาอุนน

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

จำนวนเงินที่แม่ค้าขายแอปเปิ้ลได้

เลขที่ 11

ผลจากการเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นดังนี้

1. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.00

2. การทดสอบระหว่างเรียน

แผนที่ 1 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน และหลังเรียน 10 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 10 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 10 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 2 – 3 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 8 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 4 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 8 ข้อ นักเรียนทำถูก 8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 4 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 5 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 6 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 75 จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 10 ข้อ นักเรียนทำถูก 10 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 7 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 5 ข้อ นักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80

แผนที่ 8 เป็นเรื่องจิตวิทยาภาระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ข้อ
นักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

3. การทำแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 100

เลขที่ 12

ผลจากการเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นดังนี้

1. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 60.00 สาเหตุที่
ทำผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถตีความ
โจทย์ มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ เช่น

พ่อค้าลงทุนซื้อเนื้อวัวและเนื้อหมูรวมกันเป็นเงิน 3270 บาท ถ้าพ่อค้าขายเนื้อวัว
ได้ 2400 บาท ขายเนื้อหมูได้ 1450 บาท พ่อค้าขายเนื้อได้กำไรทั้งหมดกี่บาท

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $3270 - (2400 + 1450) =$

2. การทดสอบระหว่างเรียน

แผนที่ 1 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน
และหลังเรียน 10 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 10 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100 หลังเรียนนักเรียนทำ
ถูก 10 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 2 – 3 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียนและหลังเรียน 8 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 87.50 แบบฝึกหัด
ระหว่างเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 4 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 8 ข้อ นักเรียนทำถูก 8 ข้อ
คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 4 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความ
สามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80 หลัง
เรียนนักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80

แผนที่ 5 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อน
เรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60 หลังเรียนนักเรียน
ทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60

แผนที่ 6 เป็นเรื่องโจทก์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 50 จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน
10 ข้อ นักเรียนทำถูก 7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 70

แผนที่ 7 เป็นเรื่องโจทก์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 5 ข้อ
นักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80

แผนที่ 8 เป็นเรื่องโจทก์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ข้อ
นักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

3. การทำแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 28 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 93.33 สาเหตุที่
ทำผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถตีความ
โจทย์ที่ซับซ้อน มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ เช่น

ปี๊บซื้อรถแข่งมา 20 คัน ราคาคันละ 35 บาท จากนั้นนำไปขายในราคาคันละ
49 บาท ปี๊บจะได้กำไรทั้งหมดกี่บาท

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $(20 \times 35) - (49 \times 20) =$

เลขที่ 13

ผลจากการเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นดังนี้

1. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 60.00 สาเหตุที่
ทำผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถตีความ
โจทย์ มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ เช่น

ซื้อเสื้อกันหนาว 12 ตัว ราคาตัวละ 110 บาท ให้เงินคนขายไป 1500 บาท
จะได้รับเงินทอนเท่าไร

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $(1500 \div 110) \times 12 =$

ลูกเสือหมู่หนึ่งมี 12 คน เดินทางไกลไปเข้าค่ายต้องจ่ายค่าอาหารคนละ 40 บาท
ค่าพาหนะคนละ 15 บาท ลูกเสือหมู่นี้ต้องจ่ายค่าอาหารและค่าพาหนะเป็นเงินทั้งหมดเท่าไร

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $(40 + 15) \times 12 =$

2. การทดสอบระหว่างเรียน

แผนที่ 1 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียนและหลังเรียน 10 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 70 หลังเรียน
นักเรียนทำถูก 6 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60

แผนที่ 2 – 3 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียนและหลังเรียน 8 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100 แบบฝึกหัด
ระหว่างเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 4 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 8 ข้อ นักเรียนทำถูก
8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 4 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

แผนที่ 5 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 40 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60

แผนที่ 6 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 25 จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 10 ข้อ นักเรียนทำถูก 9 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 90

แผนที่ 7 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 5 ข้อ นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 20

แผนที่ 8 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ข้อ นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 66.66

3. การทำแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.00 สาเหตุที่ทำให้ผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการจับใจความและทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถจับใจความได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร และไม่สามารถตีความโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ เช่น

แม้มีเงิน 24000 บาท นำไปซื้อไมโครเวฟราคาเครื่องละ 2100 บาท เงินที่เหลือเก็บไว้ใช้จ่ายเป็นรายเดือนเป็นเวลา 6 เดือน อยากทราบว่าค่าใช้จ่ายรายเดือนเดือนละเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

จำนวนเงินที่มี จำนวนเงินที่ซื้อไมโครเวฟ จำนวนเงินที่จ่ายรายเดือน

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

จะเสียเงินเท่าใด

นักเรียนเขียน ประโยคสัญลักษณ์ เป็น $(24000 - 2100) \times 30 = \text{€}$

เลขที่ 14

ผลจากการเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นดังนี้

1. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 11 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 36.66 สาเหตุที่
ทำผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถตีความ
โจทย์ มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ เช่น

ซื้อเสื้อกันหนาว 12 ตัว ราคาตัวละ 110 บาท ให้เงินคนขายไป 1500 บาท จะได้
รับเงินทอนเท่าไร

นักเรียนเขียน**ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $1500 - 110 + 12 =$

2. การทดสอบระหว่างเรียน

แผนที่ 1 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน
และหลังเรียน 10 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 6 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60 หลังเรียนนักเรียนทำถูก
8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80

แผนที่ 2 – 3 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียนและหลังเรียน 8 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 6 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 75 แบบฝึกหัด
ระหว่างเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 4 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 8 ข้อ นักเรียนทำถูก
7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 87.50

แผนที่ 4 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความ
สามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80
หลังเรียนนักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80

แผนที่ 5 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อน
เรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 40 หลังเรียนนักเรียน
ทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80

แผนที่ 6 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ
ก่อนเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 25 จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน
10 ข้อ นักเรียนทำถูก 6 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60

แผนที่ 7 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 5 ข้อ
นักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 20

แผนที่ 8 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาหระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ข้อ
นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 66.66

3. การทำแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ คะแนน คิดเป็นร้อยละ 60.00 สาเหตุที่ทำให้
ผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการจับใจความและทักษะการตีความ** คือ อ่านโจทย์
ปัญหาแล้วไม่สามารถจับใจความได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร และไม่
สามารถตีความโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ เช่น

แม่มีเงิน 24000 บาท นำไปซื้อไมโครเวฟราคาเครื่องละ 2100 บาท เงินที่เหลือ
เก็บไว้ใช้จ่ายเป็นรายเดือนเป็นเวลา 6 เดือน อยากทราบว่าค่าใช้จ่ายรายเดือนเดือนละเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

จำนวนเงินแม่มี จำนวนเงินซื้อไมโครเวฟ จำนวนเงินที่เหลือทั้งหมด

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

จำนวนระยะเวลาเดือน

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $(24000 - 2100) \div 6 = \square$

เลขที่ 15

ผลจากการเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นดังนี้

1. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 6.66 สาเหตุที่ทำให้ผิดคือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการจับใจความ** ทักษะการตีความ และทักษะการคิดคำนวณ คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถจับใจความได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร และไม่สามารถตีความโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ และคิดคำนวณได้ถูกต้อง เช่น

ซื้อเสื้อกันหนาว 12 ตัว ราคาตัวละ 110 บาท ให้เงินคนขายไป 1500 บาท จะได้รับเงินทอนเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ ซื้อเสื้อกันหนาว 12 ตัว ราคาตัวละ

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ 110 บาท ให้เงินคนขายไป 1500 บาท

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $(110 \times 12) - 1500 =$

$$\begin{array}{r} \text{วิธีคิดคำนวณหาคำตอบ} \\ 110 \times 12 \\ \underline{110} \\ 1120 \\ \underline{110} \\ 1500 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1500 - 111 \\ \underline{111} \\ 0410 \end{array}$$

ตอบ 410

2. การทดสอบระหว่างเรียน

แผนที่ 1 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน และหลังเรียน 10 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 10 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 50

แผนที่ 2 – 3 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ ก่อนเรียนและหลังเรียน 8 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 50 แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 1 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 8 ข้อ นักเรียนทำถูก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 50

แผนที่ 4 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 20 หลังเรียนนักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60

แผนที่ 5 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ ก่อนเรียนและหลังเรียน 5 ข้อ ก่อนเรียนนักเรียนทำถูก 0 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 0.00 หลังเรียน นักเรียนทำถูก 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60

แผนที่ 6 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบวัดความสามารถ ก่อนเรียน 4 ข้อ นักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 25 จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 10 ข้อ นักเรียนทำถูก 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 40

แผนที่ 7 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 5 ข้อ นักเรียนทำถูก 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 20

แผนที่ 8 เป็นเรื่องโจทย์ปัญหาระคน จำนวนแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ข้อ นักเรียนทำถูก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 66.66

3. การทำแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำได้ 12 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 40.00 สาเหตุที่ ทำผิด คือ บกพร่องในเรื่อง **ทักษะการจับใจความ ทักษะการตีความ และทักษะการคิด คำนวณ** คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถจับใจความได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ ต้องการทราบอะไร และไม่สามารถตีความโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ และไม่สามารถคิด คำนวณคำตอบได้ เช่น

ปีบซื้อรถแข่งมา 20 คัน ราคาคันละ 35 บาท จากนั้นนำไปขายในราคาคันละ 49 บาท ปีบจะได้กำไรทั้งหมดกี่บาท

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ปีบซื้อรถแข่งมา 20 คัน ราคาคันละ 35 บาท

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ปีบนำไปขายกี่บาท

นักเรียนเขียน **ประโยคสัญลักษณ์** เป็น $(20 \times 35) + 49 =$

วิธีคำนวณและหาคำตอบ

$$\begin{array}{r} 20 \times \\ 35 \\ 100 \\ 60 + \\ 45 \\ 109 \end{array}$$

ตอบ 109 บาท

ภาคผนวก ง

ภาพถ่ายบรรยากาศการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์
ที่เน้นการวิเคราะห์เพื่อสร้างความคิดรวบยอด

ภาคผนวก จ

1. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย
2. แบบประเมินความสอดคล้องด้านความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้
3. หนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1. นายประยงค์ แก้วรัตน์
ศึกษานิเทศก์ 8 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1
2. นางหริณญา รุ่งแจ้ง
ศึกษานิเทศก์ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1
3. นางวันเพ็ญ บุตรดี
อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนอนุบาลทับสะแก
ครูต้นแบบการจัดการเรียนการสอนแบบพหุปัญญา

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวดารากร วิเศษ
วัน เดือน ปีเกิด	25 กันยายน 2518
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	คบ. สถาบันราชภัฏกาญจนบุรี
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดทุ่งประดู่ อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
ตำแหน่ง	อาจารย์ 1 ระดับ 4