

ว/ง 110962



การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์
เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2



เดือนฉาย ดลไพโร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2557

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวเดือนฉาย คลไพโร แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผศ. ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรัญ ชูยกระเดื่อง) (ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)

..... กรรมการ
(ผศ. ว่าที่ร้อยโท ดร.ณัฐชัย จันทชุม) (ผู้ทรงคุณวุฒิ)

..... กรรมการ
(ผศ.ดร.ไพศาล วรคำ) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา) (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

.....
(ผศ.ดร.สุรวาท ทองบุ)
คณบดีคณะครุศาสตร์

.....
(ผศ.ดร.เกรียงศักดิ์ ไพโรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน.....พ.ค. 2557.....

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อเรื่อง	การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2		
ผู้วิจัย	เดือนฉาย ดลไพโร	ปริญญา ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ไพศาล วรคำ		ประธานกรรมการ
	อาจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา		กรรมการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2557

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 3) เพื่อค้นหาจุดบกพร่องของผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาบึงกาฬกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 699 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่อง ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าดัชนี ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบชนิด เลือกตอบ 3 ตัวเลือก มี 4 ตอนจำนวน 35 ข้อ คือ ตอนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ เรื่อง การบวกไม่มีการทดการลบไม่มีการกระจาย จำนวนข้อสอบ 12 ข้อตอนที่ 2 การบวกมีการทด จำนวนข้อสอบ 9 ข้อตอนที่ 3 การลบมีการกระจาย จำนวนข้อสอบ 8 ข้อและตอนที่ 4 โจทย์ ปัญหา จำนวนข้อสอบ 6 ข้อ
2. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาโดยค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60-1.00 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 - 0.79 และ

ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.45- 0.91ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้ง 4ตอน มีค่าความเชื่อมั่น 0.90 , 0.86 0.89และ 0.87ตามลำดับ

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2โรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬมีจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน มากที่สุด คือ สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 44.44สับสนการลบ คิดเป็นร้อยละ 37.50ประโยคสัญลักษณ์การลบทำเป็นวิธีบวก คิดเป็นร้อยละ 33.33ตามลำดับ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

TITLE : A Construction diagnostic test in Mathematics On Addition-Subtraction Of Number Less Than 100 For Prathomsuksa2 Students In Bungkan Primary Educational service area

AUTHOR : Duanchai Dolprai **DEGREE :** M.Ed. (Educational Research and Evaluation)

ADVISORS : Asst.Prof.Dr.Paisarn Worakham
Dr.Piyatida Panya

Chairman
Committee

RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY, 2014

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to construct a qualified diagnostic test in mathematics on addition-subtraaction of number less than 100 for Pratomsuksa 2 students 2) to check quality of diagnostic test in mathematics on addition-subtraaction of number less than 100 for Pratomsuksa 2 students 3) to find the deficiency of students diagnostic test in mathematics on addition-subtraaction of number less than 100 for Pratomsuksa 2 students , in Bungkan Primary educational service area. Thesample of this research are 699 from the Primary Educational Bungkan Primary educational service area in the first semester of academic year 2013 by using Yamane technique by Multi Stage Random Sampling. The instruments were an efficiency diagnostic test in mathematics on addition-subtraaction of number less than 100 for Pratomsuksa 2 students.

The test has 3 choices and 35 questions divided into 4 issues: The first issue is base understanding in the addition-subtraction of number less than 100. The second is proceeding in the repaying addition. The third is proceeding in the dispersing subtraction. And the fourth is application in the addition subtraction problem solving. The statistics were analyzed by using IOC, the difficulty and discrimination. Reliability using the formula of Lovett, the average and percentage.

The results of the study were as follows:

1. The results of the diagnostic test in mathematics on addition-subtraaction of number less than 100 for Pratomsuksa 2 students. The test has 3 choices and 35 questions divided into 4 issues : The first issue is base

understanding in the addition-subtraction of number less than 100, and divide 12 items. The second is proceeding in the repaying addition, and divide 9 items. The third is proceeding in the dispersing subtraction, and divide 8 items. And the fourth is application in the addition subtraction problem solving, and divide 6 items.

2. The diagnostic test in mathematics on addition-subtraction of number less than 100 for Pratomsuksa 2 students. Index of consistency value was range 0.60-1.00. The difficulty value was 0.65-0.79. The discrimination value of these three diagnostic tests were ranged from 0.45-0.91. The reliability value of the diagnostic test was 0.90, 0.86, 0.89 and 0.87 in respectively.

3. The deficiency diagnostic test in mathematics on addition-subtraction of number less than 100 for Pratomsuksa 2 students in Bungkan Primary educational service area. There were the most on using defects by considering the number of students. Found a bug in the mathematics of students. The most common process is confusing, do not understand the procedure. 44.44 percent from 37.50 percent confusion removing the negative symbol into a positive .33.33 percent, respectively.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาให้คำปรึกษาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ช่วยเหลือดูแลและตรวจสอบแก้ไขอย่างใกล้ชิดจาก ผศ.ดร.ไพศาล วรคำ ประธาน กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ อาจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ร่วม ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างสูงยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ว่าที่ ร.ต. ดร.อรัญ ชูยกระเตื่อง ผศ.ดร.อรุณี จันทร์ศิลา อาจารย์ ดร.พงศ์ธร โพธิ์พุดศักดิ์ อาจารย์รัตติกาล สารกองอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม และคุณครูถวิล ชานูบาล ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านดงกำพี้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคายเขต 2 ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ช่วยเหลือ แนะนำ ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม และคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำและให้ความอนุเคราะห์กับ ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมาผู้วิจัยมีความซาบซึ้งและถือเป็นที่พระคุณอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่ให้ความ อนุเคราะห์สนับสนุนทุนการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกคน ที่ ให้ความอนุเคราะห์ และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

คุณค่า คุณงามความดีและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ บิดา มารดา อันเป็นที่เคารพยิ่ง ตลอดจนผู้มีอุปการคุณทุกท่าน รวมถึงพระคุณครู อาจารย์ทุก ท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้และอบรมสั่งสอนที่เป็นส่วนสำคัญในการวางรากฐานชีวิตและ การศึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดมา

เดือนฉาย ดลไพโร



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก
การหาคุนภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง
ในการเรียน วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และ
ตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ฉบับที่	พฤติกรรม บ่งชี้	ข้อคำถาม ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3	7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4	10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5	13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	6	16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ฉบับที่	พฤติกรรม บ่งชี้	ข้อความ ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC			
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
2	2	5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00			
		6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00			
		7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00			
		8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00			
		9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00			
	3	3	10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00		
			11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00		
			12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00		
			13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00		
			14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00		
			15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00		
			3	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
					2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
					3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
					4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5	+1	+1			+1	+1	+1	1.00			
2	2	6		+1	+1	+1	+1	+1	1.00		
		7		+1	+1	+1	+1	+1	1.00		
		8		+1	+1	+1	+1	+1	1.00		
		9		+1	+1	+1	+1	+1	1.00		
		10		+1	+1	+1	+1	+1	1.00		
		11		+1	+1	+1	+1	+1	1.00		
3	3	12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00			
		13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00			
		14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00			
		15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00			
		16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00			

ฉบับที่	พฤติกรรม บ่งชี้	ข้อความ ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
3	4	17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2	6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		10	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	3	11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมการศึกษา
ของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบ
จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ฉบับที่	ข้อคำถาม ข้อที่	พฤติกรรม การศึกษา	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	1	ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	2	ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	3	ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	4	ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	5	ความ เข้าใจ	+1	+1	0	+1	-1	0.80
	6	ความ เข้าใจ	+1	+1	-1	+1	-1	0.80
	7	ความ เข้าใจ	+1	+1	-1	+1	-1	0.80
	8	ความ เข้าใจ	+1	+1	-1	+1	-1	0.80
	9	ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	10	ความ เข้าใจ	+1	+1	-1	+1	-1	0.80
	11	ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	12	ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80

ฉบับที่	ข้อความ ข้อที่	พฤติกรรม การศึกษา	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	13	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	
	14	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
	15	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
	16	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
	17	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
	18	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
	19	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
	20	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
	2	1	ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
		2	ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
3		ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	
4		ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	
5		ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	
6		ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	

ฉบับที่	ข้อความ ข้อที่	พฤติกรรม การศึกษา	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
2	7	ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	
	8	ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	
	9	ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	
	10	ความ เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	
	11	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	
	12	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	
	13	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	
	14	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	
	15	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	
	3	1	การ นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
		2	การ นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
		3	การ นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
		4	การ นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	-1	0.80

ฉบับที่	ข้อความ ข้อที่	พฤติกรรม การศึกษา	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
3	5	การ นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	6	การ นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	7	การ นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	8	การ นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	9	การ นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	10	การ นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	11	การ นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	12	การ นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	13	การ นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	14	การ นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	15	การ นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	16	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	17	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	18	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ฉบับที่	ข้อความ ข้อที่	พฤติกรรม การศึกษา	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
3	19	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	20	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	1	การ สังเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	2	การ สังเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	3	การ สังเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	4	การ สังเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	5	การ สังเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	6	การ สังเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	7	การ สังเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	8	การ สังเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	9	การ สังเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	10	การ สังเคราะห์	+1	+1	+1	+1	-1	0.80

ฉบับที่	ข้อความ ข้อที่	พฤติกรรม การศึกษา	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
4	11	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	12	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	13	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	14	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	15	คิด วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างตัวเลือกตอบกับเหตุผล/ความบกพร่อง
 องแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียน วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง
 การบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้น
 ประถมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐาน

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	ก	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	ก	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	สับสน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
3	ก	นำหลักสืบ บวกกันนำ หลักหน่วยลบ กัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	บวกหลักสืบ ผิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	ก	นำหลักสืบลบ กันนำหลัก หน่วยบวกกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
5	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ก	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
6	ก	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	สับสน โจทย์ปัญหา การลบทำเป็น วิธีบวกและ บวกผิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8	ก	สับสน การลบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	วิธีลบทำเป็น วิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
9	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	ลบผิดสับสน การลบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	วิธีลบทำเป็น วิธีบวก บวก ลืมตัวทดจาก หลักหน่วยไป หลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
10	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	ลบหลักหน่วย ผิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	โจทย์ปัญหา การลบทำเป็น วิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
11	ก	โจทย์ปัญหา การบวกทำ เป็นวิธีลบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	โจทย์ปัญหา การบวกทำ เป็นวิธีลบ คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
12	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	โจทย์ปัญหา การบวกทำ เป็นวิธีลบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	โจทย์ปัญหา การบวกทำ เป็นวิธีลบ คำตอบผิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
13	ก	โจทย์ปัญหา การบวกทำ เป็นวิธีลบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสนการ บวก บวกผิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
14	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ก	โจทย์ปัญหา การบวกทำ เป็นวิธีลบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	โจทย์ปัญหา การบวกทำ เป็นวิธีลบ คำตอบผิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
15	ก	โจทย์ปัญหา การลบทำเป็น วิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบผิด โจทย์ปัญหา การลบทำเป็น วิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
16	ก	โจทย์ปัญหา การบวกทำ เป็นวิธีลบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสนกร บวก บวกผิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
17	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ก	โจทย์ปัญหา การลบทำเป็น วิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	โจทย์ปัญหา การลบทำเป็น วิธีบวก คำตอบผิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
18	ก	โจทย์ปัญหา การลบท่าเป็น วิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบผิด โจทย์ปัญหา การลบท่าเป็น วิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างตัวเลือกตอบกับเหตุผล/ความบกพร่อง
ของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียน วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง
การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 2 การบวกมีการทด

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความบกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คน ที่	คน ที่	คน ที่	คน ที่	คน ที่	
			1	2	3	4	5	
1	ก	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความบกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3	คน ที่ 4	คน ที่ 5	
3	ก	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	ก	ลืมนำตัวทศจากหลักหน่วยไปหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	ไม่นำตัวทศในหลักหน่วยไปรวมในหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5	ก	ไม่นำตัวทศในหลักหน่วยไปรวมในหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	ลืมนำตัวทศจากหลักหน่วยไปหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความบกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คน ที่	คน ที่	คน ที่	คน ที่	คน ที่	
			1	2	3	4	5	
6	ก	ลืมนำตัวทจากหลักหน่วยไปหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	ไม่นำตัวทในหลักหน่วยไปรวมในหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7	ก	เอาหลักหน่วยลบกันเอาหลักสิบบวกกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	ลืมนำตัวทจากหลักหน่วยไปหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8	ก	ลืมนำตัวทจากหลักหน่วยไปหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	ไม่นำตัวทในหลักหน่วยไปรวมในหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความบกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3	คน ที่ 4	คน ที่ 5	
9	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	ลืมนำตัวทศจากหลักหน่วยไปหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	ไม่นำตัวทศในหลักหน่วยไปรวมในหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
10	ก	ลืมนำตัวทศจากหลักหน่วยไปหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	ไม่นำตัวทศในหลักหน่วยไปรวมในหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
11	ก	คำตอบลืมนำตัวทศจากหลักหน่วยไปหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความบกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของ ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คน ที่ 1	คนที่ 2	คน ที่ 3	คน ที่ 4	คนที่ 5	
12	ก	คำตอบลืมหักออกจากหลักหน่วยไป หลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบไม่นำตัวทศจากหลักหน่วยไป รวมในหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
13	ก	คำตอบลืมหักออกจากหลักหน่วยไป หลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
14	ก	คำตอบลืมหักออกจากหลักหน่วยไป หลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ คำตอบผิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความบกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของ ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คน ที่ 1	คนที่ 2	คน ที่ 3	คน ที่ 4	คนที่ 5	
15	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบลืมหักหน่วยไป หลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบไม่นำตัวทศจากหลักหน่วยไป รวมในหลักสิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างตัวเลือกตอบกับเหตุผล/ความบกพร่อง
ของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียน วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง
การบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 3 การลงมือการกระจาย

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	ก	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
3	ก	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	ก	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5	ก	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	เอาตัวเลขมาก ในแต่ละหลัก ลบกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
6	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	เอาตัวเลขมาก ในแต่ละหลัก ลบกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	เอาหลักหน่วย ลบกันบวกกัน หลักสิบลบกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7	ก	วิธีลบทำเป็น วิธีบวกแต่ บวกลบตัวทด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	เอาตัวเลขมาก ในแต่ละหลัก เป็นตัวลบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ก	เอาตัวเลขมาก ในแต่ละหลัก ลบกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	เอาหลักสิบ บวกกันหลัก หน่วยลบกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
9	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	เอาตัวเลขมาก ในแต่ละหลัก ลบกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	เอาหลักสิบ ลบกันเอา หลักหน่วย บวกกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
10	ก	ลบผิดหลัก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสนการลบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
11	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ก	คำตอบลืมหัก ทดจากหลัก หน่วยไปหลัก สิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
12	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบลึ้มตัว ทอดจากหลัก หน่วยไปหลัก สิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
13	ก	คำตอบลึ้มตัว ทอดจากหลัก หน่วยไปหลัก สิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
14	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบลึ้มตัว ทอดจากหลัก หน่วยไปหลัก สิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
15	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบลืมหัก หุดจากหลัก หน่วยไปหลัก สิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	วิธีบวกทำเป็น วิธีลบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
16	ก	โจทย์ปัญหา การลบทำเป็น วิธีวิธีบวก บวกผิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบผิด เอาตัวเลขมาก ในแต่ละหลัก ลบกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
17	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ก	โจทย์ปัญหา การลบแปล เป็นบวก บวก ผิด	+1	+1	+1	+1	+1	17
	ข	คำตอบผิด เอาตัวเลขมาก ในแต่ละหลัก ลบกัน	+1	+1	+1	+1	+1	
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
18	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบผิด เอาตัวเลขมาก ในแต่ละหลัก ลบกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	โจทย์ปัญหา การลบแปล เป็นบวก บวก ผิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
16	ก	โจทย์ปัญหา การลบทำเป็น วิธีวิธีบวก บวกผิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบผิด เอาตัวเลขมาก ในแต่ละหลัก ลบกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
20	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ก	โจทย์ปัญหา การลบแปล เป็นบวก บวก ผิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบลืมตัว หดจากหลัก หน่วยไปหลัก สิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างตัวเลือกตอบกับเหตุผล/ความบกพร่อง
 งบแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียน วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง
 การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้น
 ประถมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหา

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	ข	วิธีลบทำเป็น	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		วิธีบวก						
2	ค	สลับที่ตัวตั้ง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		และตัวลบ						
	ก	วิธีบวกทำเป็น	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	ข	วิธีลบ						
		คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	ค	สลับที่ตัวตั้ง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	ก	และตัวลบ						
		คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	วิธีบวกทำเป็น	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	ค	วิธีลบ						
		วิธีบวกทำเป็น	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	ค	วิธีลบ						
		วิธีบวกทำเป็น	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
4	ก	วิธีลบทำเป็น วิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	สลับที่ตัวตั้ง และตัวลบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5	ก	วิธีลบทำเป็น วิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	วิธีลบทำเป็น วิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	วิธีลบเขียน เป็นวิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	วิธีลบเขียน เป็นวิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7	ก	สับสนการ เขียนโจทย์ ปัญหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	วิธีลบเขียน เป็นวิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
8	ก	วิธีบวกเขียน เป็นวิธีลบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	วิธีบวกเขียน เป็นวิธีลบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
9	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	วิธีลบเขียน เป็นวิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	วิธีลบเขียน เป็นวิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
10	ก	วิธีบวกเขียน เป็นวิธีลบ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
	ค	วิธีบวกเขียน เป็นวิธีลบ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80
11	ก	เอาตัวเลขมาก ในแต่ละหลัก ลบกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบลืมหัก ทดจากหลัก หน่วยไปหลัก สิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
12	ก	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	ลืมนำกระจาย จากหลักสิบ ไปหลักหน่วย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	วิธีลบทำเป็น วิธีบวก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
13	ก	คำตอบลืมนำ ทดจากหลัก หน่วยไปหลัก สิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	วิธีบวกทำเป็น วิธีลบ เอา ตัวเลขมากใน แต่ละหลักลบ กัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
14	ก	คำตอบลืมนำ ทดจากหลัก หน่วยไปหลัก สิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ คำถาม ข้อที่	ตัว เลือกตอบ	ความ บกพร่อง	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
15	ก	คำตอบลืมหัก หดจากหลัก หน่วยไปหลัก สิบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ข	คำตอบถูก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	ค	สับสน กระบวนการ ไม่เข้าใจ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ภาคผนวก ข

ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 4 ฉบับ
จากการทดสอบวินิจัยเพื่อหาคุณภาพรายข้อ ครั้งที่ 1

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 7 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับจากการ
ทดสอบครั้งที่ 1

ฉบับ ที่	ตัวชี้ วัดที่	ข้อที่	ค่าความ ยาก	ความ หมาย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความ หมาย	การพิจารณา
1	1	1	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.90	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 1
		2	0.68	ปานกลาง	0.45	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 2
		3	0.94	ง่ายมาก	0.36	ใช้ได้	ตัดออก
		4	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.51	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 3
		5	0.23	ค่อนข้างยาก	0.15	ต่ำ	ตัดออก
		6	0.67	ปานกลาง	0.72	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 4
		7	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.66	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 5
		8	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.87	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 6
		9	0.89	ง่ายมาก	0.44	ดี	ตัดออก
		10	0.80	ง่ายมาก	0.81	ดีมาก	ตัดออก
		11	0.65	ปานกลาง	0.52	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 7
	2	12	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.73	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 8
		13	0.56	ปานกลาง	0.53	ดี	ตัดออก
		14	0.68	ปานกลาง	0.85	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 9
		15	0.61	ปานกลาง	0.60	ดี	ตัดออก

ฉบับที่	ตัวชี้วัดที่	ข้อที่	ค่าความยาก	ความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย	การพิจารณา	
2	2	16	0.68	ปานกลาง	0.75	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 10	
		17	0.67	ปานกลาง	0.80	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 11	
		18	0.67	ปานกลาง	0.45	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 12	
	1	1	1	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.60	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 1
			2	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.59	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 2
			3	0.52	ปานกลาง	0.38	ใช้ได้	ตัดออก
			4	0.68	ปานกลาง	0.60	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 3
			5	0.58	ปานกลาง	0.54	ดี	ตัดออก
			6	0.56	ปานกลาง	0.66	ดี	ตัดออก
			7	0.65	ปานกลาง	0.58	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 4
			8	0.48	ปานกลาง	0.64	ดี	ตัดออก
			9	0.65	ปานกลาง	0.71	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 5
			10	0.70	ปานกลาง	0.54	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 6
2	2	11	0.70	ปานกลาง	0.44	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 7	
		12	0.44	ปานกลาง	0.63	ดี	ตัดออก	
		13	0.65	ปานกลาง	0.57	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 8	

ฉบับที่	ตัวชี้วัดที่	ข้อที่	ค่าความยาก	ความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก	ความหมายใช้ได้	การพิจารณา
2	2	14	0.45	ปานกลาง	0.39	ใช้ได้	ตัดออก
		15	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 9
3	3	1	0.45	ปานกลาง	0.61	ดี	ตัดออก
		2	0.65	ปานกลาง	0.52	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 1
		3	0.32	ปานกลาง	0.21	ใช้ได้	ตัดออก
		4	0.30	ปานกลาง	0.06	ต่ำ	ตัดออก
		5	0.67	ปานกลาง	0.42	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 2
		6	0.35	ปานกลาง	0.73	ดีมาก	ตัดออก
		7	0.67	ปานกลาง	0.41	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 3
		8	0.35	ปานกลาง	0.66	ดี	ตัดออก
		9	0.65	ปานกลาง	0.56	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 4
		10	0.30	ปานกลาง	0.74	ดีมาก	ตัดออก
		11	0.59	ปานกลาง	0.56	ดี	ตัดออก
		12	0.68	ปานกลาง	0.66	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 5
		13	0.67	ปานกลาง	0.51	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 6
		14	0.56	ปานกลาง	0.69	ดี	ตัดออก

ฉบับที่	ตัวชี้วัดที่	ข้อที่	ค่าความยาก	ความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย	การพิจารณา
3	3	15	0.44	ปานกลาง	0.48	ดี	ตัดออก
		16	0.35	ปานกลาง	0.58	ดี	ตัดออก
		17	0.42	ปานกลาง	0.48	ดี	ตัดออก
		18	0.15	ปานกลาง	0.41	ต่ำ	ตัดออก
		19	0.65	ปานกลาง	0.39	ใช้ได้	เลือกไว้เป็นข้อที่ 7
		20	0.67	ปานกลาง	0.30	ใช้ได้	เลือกไว้เป็นข้อที่ 8
4	1	1	0.65	ปานกลาง	0.77	ดีมาก	ตัดออก
		2	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.32	ใช้ได้	เลือกไว้เป็นข้อที่ 1
		3	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.66	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 2
		4	0.50	ปานกลาง	0.55	ดี	ตัดออก
		5	0.56	ปานกลาง	0.30	ใช้ได้	ตัดออก
		6	0.67	ปานกลาง	0.49	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 3
		7	0.38	ปานกลาง	0.47	ดี	ตัดออก
		8	0.27	ค่อนข้างยาก	0.48	ดี	ตัดออก
		9	0.70	ปานกลาง	0.43	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 4
		10	0.39	ปานกลาง	0.39	ใช้ได้	ตัดออก

ฉบับ ที่	ตัวชี้ วัดที่	ข้อที่	ค่าความ ยาก	ความ หมาย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความ หมาย	การพิจารณา
4	2	11	0.67	ปานกลาง	0.39	ใช้ได้	เลือกไว้เป็นข้อที่ 5
		12	0.44	ปานกลาง	0.54	ดี	ตัดออก
		13	0.68	ปานกลาง	0.48	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 6
		14	0.47	ปานกลาง	0.53	ดี	ตัดออก
		15	0.55	ปานกลาง	0.67	ดี	ตัดออก



ภาคผนวก ค
ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ
จากการทดสอบวินิจฉัยเพื่อหาคุณภาพรายข้อ ครั้งที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 8 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจัยทั้งสี่ฉบับจากการทดสอบครั้งที่ 2

ฉบับที่	ตัวชี้วัดที่	ข้อที่	ค่าความยาก	ความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย	การพิจารณา
1	1	1	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.86	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 1
		2	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.86	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 2
		3	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.86	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 3
		4	0.68	ปานกลาง	0.75	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 4
		5	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.87	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 5
		6	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.91	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 6
		7	0.70	ปานกลาง	0.78	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 7
		8	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.89	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 8
	2	9	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.85	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 9
		10	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.86	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 10
		11	0.69	ปานกลาง	0.84	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 11
		12	0.66	ปานกลาง	0.81	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 12

ฉบับที่	ตัวชี้วัดที่	ข้อที่	ค่าความยาก	ความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย	การพิจารณา
2	1	1	0.72	ค่อนข้างง่าย	0.84	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 1
		2	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.64	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 2
		3	0.45	ปานกลาง	0.65	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 3
		4	0.72	ปานกลาง	0.70	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 4
		5	0.67	ปานกลาง	0.66	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 5
		6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.67	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 6
	2	7	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.71	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 7
		8	0.65	ปานกลาง	0.78	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 8
		9	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.57	ดี	เลือกไว้เป็นข้อที่ 9
3	1	1	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.90	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 1
		2	0.68	ปานกลาง	0.82	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 2
		3	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.88	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 3
		4	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.82	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 4
		5	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.87	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 5
		6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.90	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 6
	2	7	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.86	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 7

ฉบับ ที่	ตัวชี้ วัดที่	ข้อที่	ค่าความ ยาก	ความ หมาย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความ หมาย	การพิจารณา
3	2	8	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.87	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 8
4	1	1	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.89	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 1
		2	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.88	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 2
		3	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.88	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 3
		4	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.86	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 4
	2	5	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.84	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 5
		6	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.91	ดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อที่ 6

ภาคผนวก ง

คู่มือดำเนินการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คู่มือดำเนินการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นางสาวเดือนฉาย ดลไพโร



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เอกสารประกอบวิทยานิพนธ์

เรื่อง

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ.2557

คำนำ

คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2ฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้ศึกษาวิทยานิพนธ์เล่มนี้ และผู้ที่สนใจทั่วไปที่ต้องการนำแบบทดสอบไปใช้ในการทดสอบวัดความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 เกิดความเข้าใจที่ตรงกันในการนำแบบทดสอบไปใช้ อันจะส่งผลต่อการทดสอบและการแปลความหมาย ทั้งนี้จึงควรมีการศึกษารายละเอียดคู่มือฉบับนี้อย่างถี่ถ้วน และปฏิบัติตามแนวทางการดำเนินการทดสอบอย่างเคร่งครัด เพื่อให้ผลการสอบเกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียน

ผู้จัดทำหวังว่า คู่มือการใช้แบบทดสอบฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจทุกท่านหากมีคำแนะนำหรือข้อบกพร่องประการใด ผู้จัดทำขอน้อมรับและขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา และอาจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบข้อบกพร่องและให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือเป็นอย่างดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY
เดือนฉาย ตลไพร

สารบัญ

หัวข้อเรื่อง	หน้า
บทนำ.....	188
1.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย.....	188
1.2 วัตถุประสงค์.....	188
1.3 โครงสร้างของแบบทดสอบ.....	188
ลักษณะของแบบทดสอบ.....	189
การพัฒนาแบบทดสอบ.....	189
คุณภาพของแบบทดสอบ.....	190
เวลาที่ใช้ในการสอบ.....	191
วิธีดำเนินการสอบ.....	191
การตรวจให้คะแนนและการวิเคราะห์จุดบกพร่อง.....	192
แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....	194
การวิเคราะห์ความบกพร่องในแบบทดสอบวินิจฉัย.....	206
กระดาษคำตอบ.....	213
เฉลยแบบทดสอบ.....	214

บทนำ

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ทดสอบหาข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ การนำแบบทดสอบนี้ไปใช้ จะต้องใช้หลังจากที่จัดการเรียนการสอนในเรื่องนั้นๆ แล้ว ดังนั้นผู้ดำเนินการสอบต้องทำการศึกษาและปฏิบัติตามคำชี้แจง ที่ระบุไว้ในคู่มือฉบับนี้จึงจะบรรลุวัตถุประสงค์

ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นวิธีการค้นหาข้อบกพร่องหรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งเป็นกระบวนการต่อเนื่องจากกระบวนการเรียนการสอน เพราะการวินิจฉัยจะกระทำหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งจบไปแล้ว เพื่อจะได้เป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังครูผู้สอนและผู้เรียน ทำให้ทราบถึงส่วนที่เป็นจุดเด่นและส่วนที่เป็นข้อบกพร่อง ซึ่งจะเป็นการช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริม และจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคนแบบทดสอบวินิจฉัยนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบจำนวน 4 ฉบับ คือ แบบทดสอบฉบับที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐาน แบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่องการบวกมีการทด แบบทดสอบฉบับที่ 3 การลบมีการกระจาย และแบบทดสอบฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหา

โครงสร้างของแบบทดสอบ

แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก มีรายละเอียดดังนี้

ฉบับที่ 1	ความรู้พื้นฐาน	จำนวน 12 ข้อ
ฉบับที่ 2	การบวกมีการทด	จำนวน 9 ข้อ
ฉบับที่ 3	การลบมีการกระจาย	จำนวน 8 ข้อ
ฉบับที่ 4	โจทย์ปัญหา	จำนวน 6 ข้อ

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 มีจุดประสงค์เพื่อค้นหาว่านักเรียนมีความบกพร่องจุดใด มาจากสาเหตุใดในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการสอนซ่อมเสริมให้ถูกต้องและเป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน ในการวินิจฉัยว่านักเรียนแต่ละคนบกพร่องในเรื่องใดมีสาเหตุมาจากอะไร ทำได้โดยการตรวจข้อสอบที่นักเรียนแต่ละคนทำผิดข้อใดแสดงว่านักเรียนมีความบกพร่องในแต่ละสาเหตุของการเลือกตอบของนักเรียนผู้ได้จากตารางวินิจฉัย

การพัฒนาแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 เริ่มจากศึกษาทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักสูตร คู่มือครูและแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทำการวิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล และด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้อง (IOC) แล้วสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 แบบเติมคำตอบและให้เหตุผลในการตอบข้อนั้น โดยยึดเนื้อหาสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด ที่วิเคราะห์ได้มาสร้าง จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่ฉบับที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐาน จำนวน 20 ข้อ ฉบับที่ 2 เรื่องการบวกมีการทด จำนวน 15 ข้อ ฉบับที่ 3 การลบมีการกระจาย จำนวน 20 ข้อ ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหา จำนวน 15 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่หนึ่ง จำนวน 60 คน เพื่อรวบรวมจุดบกพร่องและสาเหตุจากนั้นนำมาสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย แบบเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 4 ฉบับ ซึ่งปรับปรุงจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ โดยตัวลงของข้อสอบแต่ละข้อพิจารณาจากความถี่ของจุดบกพร่องที่มากที่สุดรองลงมาตามลำดับ หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประเมินความสอดคล้อง (IOC) และนำไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่สอง จำนวน 66 คน เพื่อหาความเหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนของข้อคำถาม และเวลา มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด และวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ นำไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่สาม จำนวน 102 คน เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ และหาคุณภาพทั้งฉบับ จากนั้นนำไปทดสอบครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 471 คน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 เพื่อรวบรวมเป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

คุณภาพของแบบทดสอบ

1. ค่าสถิติพื้นฐาน หมายถึง คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในการทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ ดังตาราง 8

ตารางภาคผนวกที่ 9 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแบบทดสอบ 4 ฉบับ

แบบทดสอบฉบับที่	จำนวนข้อสอบ	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1	12	8,81	2.95
2	9	6.37	2.45
3	8	5.99	2.24
4	6	4.61	1.68

2. คุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อ หมายถึง ค่าความยากของแบบทดสอบซึ่งคำนวณจากสัดส่วนของคนตอบถูกและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรดัชนีอำนาจจำแนก บี ของแบรนแนน ได้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ดังตาราง 9

ตารางภาคผนวกที่ 10 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ

ฉบับที่	ค่าความยากของข้อสอบ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
1	0.66 – 0.79	0.75 – 0.91
2	0.65 – 0.78	0.45 – 0.84
3	0.68 – 0.78	0.82 – 0.90
4	0.74 – 0.79	0.84 – 0.91

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงที่ในการได้ค่าคะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากแบบทดสอบ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett's Method) ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ดังตาราง 10

ตารางภาคผนวกที่ 11 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ

แบบทดสอบฉบับที่	ค่าความเชื่อมั่น
1	0.90
2	0.86
3	0.89
4	0.87

เวลาที่ใช้ในการสอบ

โดยทั่วไปแล้วแบบทดสอบวินิจฉัยไม่กำหนดเวลาที่ใช้ในการสอบ เพื่อจะได้ให้นักเรียนเรียนรู้ใช้ความรู้ความสามารถในการทำข้อสอบให้ครบทุกข้อ ทุกจุดประสงค์ แต่เนื่องจากแบบทดสอบมีจำนวนข้อสอบมากข้อ ถ้าไม่กำหนดเวลาในการสอบอาจใช้เวลานานเกินไป ดังนั้นการทดสอบครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้จับเวลาในการทำข้อสอบของนักเรียนที่ทำเสร็จเป็นส่วนใหญ่ มาเป็นเกณฑ์ในการกำหนดเวลา ดังตารางที่ 11

ตารางภาคผนวกที่ 12 เวลาที่ใช้ในการทดสอบคิดเป็นนาที

แบบทดสอบ	ชี้แจง	ทำข้อสอบ	รวม
ฉบับที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐาน		36	
ฉบับที่ 2 เรื่องการบวกมีการทด	5	27	70
ฉบับที่ 3 เรื่องการลบมีการกระจาย		24	
ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหา		18	

วิธีดำเนินการสอบ

1. การเตรียมตัวก่อนทำการสอบ

- 1.1 เตรียมแบบทดสอบและกระดาษคำตอบให้มีจำนวนเพียงพอกับจำนวนผู้เข้าสอบ และสำรองไว้สำหรับแบบทดสอบหรือกระดาษคำตอบที่ไม่ชัดเจน ประมาณ 5% ของผู้เข้าสอบ
- 1.2 ผู้ดำเนินการสอบต้องศึกษาค่าชี้แจงรายละเอียดของแบบทดสอบ รวมทั้งตัวอย่างคำถามและวิธีการตอบคำถามที่ถูกต้อง ให้ชัดเจนอย่างน้อย 1 ครั้งเพื่อให้การดำเนินการสอบเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

2. วิธีดำเนินการขณะทำการสอบ

2.1 ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการสอบ

2.2 แจกแบบทดสอบและกระดาษคำตอบให้นักเรียนทุกคน และให้นักเรียนเขียนรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับตนเองให้สมบูรณ์ลงในหัวกระดาษคำตอบและใบแจ้งผลการวินิจฉัย

2.3 ผู้ดำเนินการสอบอธิบายวิธีทำแบบทดสอบตามคำชี้แจงที่หน้าปกของแบบทดสอบ โดยให้นักเรียนพิจารณาตามไปด้วย หากมีข้อสงสัยให้ยกมือถามผู้ดำเนินการสอบทันที

2.4 เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำแบบทดสอบแล้ว ให้เริ่มลงมือทำแบบทดสอบได้

2.5 ในขณะที่นักเรียนทำแบบทดสอบ ผู้ดำเนินการสอบต้องเดินตรวจดูการตอบของนักเรียนแต่ละคนว่าทำถูกต้องตามคำอธิบายหรือไม่ หากพบนักเรียนคนใดทำไม่ถูกต้องให้ผู้ดำเนินการสอบชี้แจงแก่นักเรียนเป็นรายบุคคล ขณะเดียวกันระมัดระวังอย่าให้นักเรียนมีโอกาสคัดลอกคำตอบหรือปรึกษาเป็นอันขาด

2.6 เมื่อนักเรียนคนใดทำแบบทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นำแบบทดสอบและกระดาษคำตอบส่งให้แก่ผู้ดำเนินการสอบ แล้วให้ออกจากห้องสอบทันที เพื่อป้องกันไม่ให้รบกวนนักเรียนคนอื่นๆ ที่ยังทำแบบทดสอบไม่เสร็จ

2.7 เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบครบทุกคนแล้ว ผู้ดำเนินการสอบทำการเก็บรวบรวมแบบทดสอบ โดยเรียงลำดับเลขที่จากน้อยไปมากเพื่อสะดวกต่อการตรวจนับ

การตรวจให้คะแนนและการวินิจฉัย

1. นำกระดาษคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาตรวจให้คะแนน โดยถ้านักเรียนตอบถูกให้ 1 คะแนน แต่ถ้านักเรียนตอบผิดให้ 0 คะแนน

2. รวมคะแนนของนักเรียนแต่ละคน

3. ค้นหาสาเหตุของจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ของนักเรียนแต่ละคนโดยพิจารณาจากตารางวินิจฉัย ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 4-7

4. บันทึกผลการวินิจฉัยของนักเรียนแต่ละคนในแบบบันทึกผลการวินิจฉัย เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับครูผู้สอนในการปรับปรุงการเรียนการสอน และนำไปวิเคราะห์เพื่อใช้ในการซ่อมเสริมต่อไป

แบบบันทึกผลการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกลบจำนวนที่มี
ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ชื่อ.....เลขที่.....ห้อง.....
โรงเรียน.....อำเภอ.....จังหวัด.....
ทดสอบเมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ตัวชี้วัดที่	คะแนนรวม ในแต่ละ ตัวชี้วัด	คะแนนเกณฑ์	คะแนนที่ได้ ในแต่ละ ตัวชี้วัด	ข้อที่ผิด	จุดบกพร่อง

ลงชื่อ.....ผู้วิจัย
(.....)
...../...../.....

แบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง การบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

คำอธิบายเกี่ยวกับแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย จำนวน 4 ฉบับ จำนวนข้อสอบทั้งหมด 35 ข้อ ดังนี้คือ

ฉบับที่ 1	ความรู้พื้นฐาน	จำนวน 12 ข้อ
ฉบับที่ 2	การบวกมีการทด	จำนวน 9 ข้อ
ฉบับที่ 3	การลบมีการกระจาย	จำนวน 8 ข้อ
ฉบับที่ 4	โจทย์ปัญหา	จำนวน 6 ข้อ
	รวม	จำนวน 35 ข้อ

2. คำถามทั้งหมดเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก คือ ก ข และ ค ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง คำตอบเดียว โดย ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค
(00)			<input checked="" type="checkbox"/>

3. เมื่อต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ลบคำตอบเดิมให้สะอาดแล้วกากบาทในคำตอบ จาก ค เป็น ก

ข้อ	ก	ข	ค
(00)	<input checked="" type="checkbox"/>		

4. อย่าได้หรือขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ ถ้านักเรียนต้องการทบทวนให้ทางด้านหลังของกระดาษคำตอบ

แบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐาน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ มีจำนวน 12 ข้อ
2. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย **X** ในช่องที่เป็นตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว หากต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ลบคำตอบเดิมให้สะอาด แล้วเลือกคำตอบใหม่
3. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงในกระดาษคำถาม

1. จงหาผลบวกของ $30 + 2 +$
 $20 + 5$
 $\dots + \dots = \square$

- ก. 5+7
ข. 57
ค. 507

2. จากตารางข้างล่างจำนวนใน \square คือข้อใด

สิบ	หน่วย
3	$\square +$
4	2
7	7

- ก. 4
ข. 5
ค. 6

3. ผลบวกของ $16 + 71 = \square$ เท่ากับเท่าใด

- ก. 67
ข. 78
ค. 87

4. จงหาผลลบของ $70 + 4$.
 $30 + 2$
 $\dots + \dots = \square$

- ก. $100+6$
 ข. 402
 ค. 42

5. ผลลบของ $68 - 43$ เท่ากับเท่าใด

- ก. 25
 ข. 35
 ค. 1011

6. จงหาผลลบของ $57 - 32 = \square$

- ก. 21
 ข. 25
 ค. 89



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7. ในสวนมีนก 58 ตัว บินมาอีก 11 ตัว รวมมีนกทั้งหมดกี่ตัว
 จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

- ก. $58 - 11 = 47$
 ข. $58 + 11 = 69$
 ค. $58 - 11 = 69$

8. จอมเลี้ยงหมูไว้ 55 ตัว ออกลูกมาอีก 43 ตัว รวมมีหมูทั้งหมดกี่ตัว
 จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

- ก. $55 + 43 = 98$
 ข. $55 - 43 = 12$
 ค. $55 - 43 = 18$

9. มีไข่ไก่ 45 ฟอง ซื้อมาอีก 14 ฟอง จะมีไข่ไก่ทั้งหมดกี่ฟอง

จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

ก. $45 - 14 = 31$

ข. $45 - 14 = 39$

ค. $45 + 14 = 59$

10. แม่มีเงิน 76 บาท ใ้ลูกไป 13 บาท แม่เหลือเงินกี่บาท

จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

ก. $76 + 13 = 89$

ข. $76 - 13 = 63$

ค. $76 + 13 = 69$

11. นิดมียางรัด 87 เส้น หนอยมียางรัด 13 เส้น นิดมียางรัดมากกว่าหนอยกี่เส้น

จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

ก. $87 - 13 = 74$

ข. $87 + 13 = 109$

ค. $87 + 13 = 110$

12. แม่ค้ามีผลไม้ 69 ผล เป็นทุเรียน 22 ผล ที่เหลือเป็นส้มโอ แม่ค้ามีส้มโอกี่ผล

จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

ก. $69 + 22 = 91$

ข. $69 - 22 = 47$

ค. $69 + 22 = 81$

แบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 2 เรื่อง การบวกที่มีการทด

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ มีจำนวน 9 ข้อ
2. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย **X** ในช่องที่เป็นตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว หากต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ลบคำตอบเดิมให้สะอาด แล้วเลือกคำตอบใหม่
3. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงในกระดาษคำตอบ

1. จงหาผลบวกของ

$$\begin{array}{r} 40 + 6 \\ 20 + 7 \\ \hline \end{array} + \square$$

- ก. 6013
ข. 613
ค. 73

2. จงหาผลบวกของ

$$\begin{array}{r} 30 + 8 \\ 50 + 7 \\ \hline \end{array} + \square$$

- ก. 95
ข. 805
ค. 8015

3. จงหาผลบวกของ

$$\begin{array}{r} 48 \\ 26 \\ \hline \end{array} + \square$$

- ก. 64
ข. 74
ค. 614



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. ผลบวกของ $59 + 28$ เท่ากับเท่าใด

ก. 71

ข. 77

ค. 87

5. ผลบวกของ $26 + 46$ เท่ากับเท่าใด

ก. 72

ข. 62

ค. 612

6. ผลบวกของ $45 + 27$ เท่ากับเท่าใด

ก. 62

ข. 612

ค. 72

7. แม่เก็บดอกมะลิได้ 59 ดอก เก็บดอกบัวได้ 39 ดอก แม่เก็บดอกไม้ได้ทั้งหมดกี่ดอก

จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

ก. $59 + 39 = 88$

ข. $59 + 39 = 98$

ค. $59 - 39 = 20$

8. แม่ค้าขายส้มได้ 49 ผล ขายแตงโมได้ 34 ผล แม่ค้าขายส้มและแตงโมรวมกันทั้งหมดกี่ผล

จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

ก. $49 + 34 = 73$

ข. $49 + 34 = 83$

ค. $49 - 34 = 15$

9. แม่มีงาน 72 ใบ มีชาม 19 ใบ แม่มีงานและชามรวมกันกี่ใบ
จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

ก. $72 + 19 = 91$

ข. $72 + 19 = 81$

ค. $72 + 19 = 811$



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 3 เรื่อง การลบมีการกระจาย

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ มีจำนวน 8 ข้อ
2. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย **X** ในช่องที่เป็นตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว หากต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ลบคำตอบเดิมให้สะอาด แล้วเลือกคำตอบใหม่
3. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงในกระดาษคำถาม

1. จงหาผลลบของ $90 + 3$ - $50 + 9$

..... =

- ก. 34
ข. 46
ค. 14012



2. จงหาผลลบของ 65 - 39

.....

- ก. 104
ข. 34
ค. 26

3. ผลลบของ $33 - 19$ เท่ากับเท่าใด

- ก. 42
ข. 26
ค. 14

4. ผลลบของ 71 - 35 เท่ากับเท่าใด

- ก. 36
- ข. 44
- ค. 46

5. จงเติมตัวเลขลงใน ให้ถูกต้อง

$$72 - 23 = 49$$

$$23 + 49 = \square$$

- ก. 72
- ข. 62
- ค. 612

6. จงเติมตัวเลขลงใน ให้ถูกต้อง

$$55 - 26 = 29$$

$$26 + 29 = \square$$

- ก. 45
- ข. 415
- ค. 55



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7. แดงมีรูปภาพ 34 ใบ แดงมีรูปภาพมากกว่าดำ 17 ใบ ดำมีรูปภาพกี่ใบ จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

- ก. $34 + 17 = 41$
- ข. $34 - 17 = 17$
- ค. $34 - 17 = 23$

8. ดาวมีมะนาว 45 ผล ใช้ทำอาหารไป 16 ผล ดาวเหลือมะนาวกี่ผล จงเขียนเป็นประโยค
สัญลักษณ์และหาคำตอบ

ก. $45 + 16 = 51$

ข. $45 - 16 = 31$

ค. $45 - 16 = 29$



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหา

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ มีจำนวน 6 ข้อ
2. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย **X** ในช่องที่เป็นตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว หากต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ลบคำตอบเดิมให้สะอาด แล้วเลือกคำตอบใหม่
3. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงในกระดาษคำตอบ

1. จากโจทย์ปัญหาข้างล่างต่อไปนี้ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
“มีนมเปรี้ยว 47 กล่อง ซื้อมาอีก 32 กล่อง รวมมีนมเปรี้ยวกี่กล่อง”

ก. $47 - 32 = \square$

ข. $47 + 32 = \square$

ค. $32 - 47 = \square$

2. จากโจทย์ปัญหาข้างล่างต่อไปนี้ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
“นารีมีส้ม 39 ผล เก็บมาอีก 54 ผล นารีมีส้มรวมกี่ผล”

ก. $39 + 54 = \square$

ข. $39 - 54 = \square$

ค. $54 - 39 = \square$

3. $46 - 29 = \square$ เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้อย่างไร

ก. ฉันมีไก่ 46 ตัว ขายไป 29 ตัว ฉันเหลือไก่กี่ตัว

ข. นักเรียนชั้นป.2/1 มี 46 คน นักเรียนชั้นป.2/2 มี 29 คน รวมทั้งสองห้องมีนักเรียนกี่คน

ค. แม่มีดอกมะลิ 46 ดอก มีดอกกุหลาบ 29 ดอก แม่มีดอกไม้รวมกี่ดอก

4. $65 - 29 = \square$ เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้อย่างไร
- ก. ถิ่นมีมะนาว 65 ผล ขายไป 29 ผล ถิ่นเหลือมะนาวกี่ผล
- ข. วันแรกเก็บส้มได้ 65 ผล วันที่สองเก็บได้ 29 ผล รวมสองวันเก็บส้มได้กี่ผล
- ค. นักเรียนในชั้นมี 65 คน เข้ามาใหม่ 29 คน รวมมีนักเรียนกี่คน

จากข้อ 5 ถึงข้อ 6 ให้นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้

5. มีไข่ไก่ 45 ฟอง ไข่เพิ่ม 38 ฟอง รวมมีไข่กี่ฟอง

- ก. 13 ฟอง
- ข. 83 ฟอง
- ค. 73 ฟอง

6. คุณยายมีมะม่วงมัน 35 ผล มีมะม่วงเปรี้ยว 18 ผล คุณยายมีมะม่วงรวมกี่ผล

- ก. 43 ผล
- ข. 53 ผล
- ค. 23 ผล

การวิเคราะห์ความบกพร่องในแบบทดสอบวินิจฉัย
 ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงจุดบกพร่องของการตอบผิดจากแบบทดสอบวินิจฉัย
 ฉบับที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐาน จากการทดสอบครั้งที่ 3

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง
1	1	ก	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน คำตอบถูก
		ข	
	2	ค	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน คำตอบถูก
		ก	
		ข	
	3	ค	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน บวกหลักสิบผิด คำตอบถูก
		ก	
		ข	
	4	ค	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน คำตอบถูก
		ก	
		ข	
	5	ค	คำตอบถูก ลบหลักสิบผิด โจทย์ปัญหาการลบทำเป็นโจทย์ปัญหาการบวกและบวก ผิด
		ก	
		ข	
	6	ค	ลบผิด สับสนการลบ คำตอบถูก วิธีลบทำเป็นวิธีบวก
		ก	
		ข	
	7	ค	โจทย์ปัญหาการบวกแปลเป็นลบ คำตอบถูก โจทย์ปัญหาการบวกแปลเป็นลบ คำตอบถูก คำตอบถูก
		ก	
		ข	
	8	ค	โจทย์ปัญหาการบวกแปลเป็นลบ โจทย์ปัญหาการบวกแปลเป็นลบ คำตอบผิด
		ก	
		ข	

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง
	9	ก ข ค	โจทย์ปัญหาการบวกแปลเป็นลบ โจทย์ปัญหาการบวกแปลเป็นลบ คำตอบผิด คำตอบถูก
	10	ก ข ค	โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก คำตอบถูก โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก บวกผิด
	11	ก ข ค	คำตอบถูก โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก บวกผิด โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก บวกผิด
	12	ก ข ค	โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก คำตอบถูก โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก บวกผิด

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงจุดบกพร่องของการตอบผิดจากแบบทดสอบวินิจฉัย
ฉบับที่ 2 เรื่อง การบวกรวมมีการทด จากการทดสอบครั้งที่ 3

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง
	1	ก ข ค	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน คำตอบถูก
	2	ก ข ค	คำตอบถูก สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน
	3	ก ข ค	คำตอบลืมหักหน่วยไปหลักสิบ คำตอบถูก สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน
	4	ก ข ค	นำหลักหน่วยลบกันหลักสิบ บวกกัน คำตอบลืมหักหน่วยไปหลักสิบ คำตอบถูก
	5	ก ข ค	คำตอบถูก คำตอบลืมหักหน่วยไปหลักสิบ สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน
	6	ก ข ค	คำตอบลืมหักหน่วยไปหลักสิบ สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน คำตอบถูก

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง
	7	ก ข ค	คำตอบสืมตัวทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ คำตอบถูก โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ
	8	ก ข ค	คำตอบสืมตัวทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ คำตอบถูก โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ
	9	ก ข ค	คำตอบถูก คำตอบสืมตัวทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงจุดบกพร่องของการตอบผิดจากแบบทดสอบวินิจฉัย
ฉบับที่ 3 เรื่อง การลงมือการกระจาย จากการทดสอบครั้งที่ 3

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง
1	1	ก	คำตอบถูก
		ข	สับกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน
		ค	สับกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน
	2	ก	สับกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน
		ข	สับสนการลบ
		ค	คำตอบถูก
	3	ก	โจทย์ลบบ้าเป็นโจทย์บวก คำตอบผิด บวกลิมตัว ทด
		ข	สับสนการลบ
		ค	คำตอบถูก
	4	ก	คำตอบถูก
		ข	สับสนการลบ
		ค	สับสนการลบ
	5	ก	คำตอบถูก
		ข	คำตอบลิมตัวทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ
		ค	สับกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง
	6	ก ข ค	คำตอบลืมตัวทจากหลักหน่วยไปหลักสิบ สับกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน คำตอบถูก
	7	ก ข ค	โจทย์ปัญหาการลบทำเป็นบวกบวกผิด คำตอบถูก สับสนการลบ
	8	ก ข ค	โจทย์ปัญหาการลบทำเป็นบวกบวกผิด สับสนการลบ คำตอบถูก



ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงจุดบกพร่องของการตอบผิดจากแบบทดสอบวินิจฉัย ฉบับที่ 4
เรื่อง โจทย์ปัญหา ครั้งที่ 3

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง
9	1	ก	วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ
		ข	คำตอบถูก
		ค	สลับที่ตัวตั้งและตัวลบ
	2	ก	คำตอบถูก
		ข	วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ
		ค	วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ
	3	ก	คำตอบถูก
		ข	ประโยคสัญลักษณ์การลบทำเป็นบวก
		ค	ประโยคสัญลักษณ์การลบทำเป็นบวก
	4	ก	คำตอบถูก
		ข	ประโยคสัญลักษณ์การลบทำเป็นบวก
		ค	ประโยคสัญลักษณ์การลบทำเป็นบวก
	5	ก	นำตัวเลขมากในแต่ละหลักลบกัน
		ข	คำตอบถูก
		ค	คำตอบลืมหักตัวทดจากหลักหน่วยไป หลักสิบ
	6	ก	คำตอบลืมหักตัวทดจากหลักหน่วยไป หลักสิบ
		ข	คำตอบถูก
		ค	วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ

กระดาษคำตอบ

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์
และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....โรงเรียน.....

ฉบับที่ 1

ข้อ	ก	ข	ค
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

ฉบับที่ 2

ข้อ	ก	ข	ค
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

ฉบับที่ 3

ข้อ	ก	ข	ค
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

ฉบับที่ 4

ข้อ	ก	ข	ค
1			
2			
3			
4			
5			
6			

เฉลยแบบทดสอบวินิจฉัย

ฉบับที่ 1

1. ข
2. ข
3. ค
4. ค
5. ก
6. ข
7. ข
8. ก
9. ค
10. ข
11. ก
12. ข

ฉบับที่ 2

1. ค
2. ก
3. ข
4. ค
5. ก
6. ค
7. ข
8. ข
9. ก

ฉบับที่ 3

1. ก
2. ค
3. ค
4. ก
5. ก
6. ค
7. ข
8. ค

ฉบับที่ 4

1. ข
2. ก
3. ก
4. ก
5. ข
6. ข



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก จ
เอกสารทางราชการที่เกี่ยวข้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐
ที่ บว. ว ๐๗๘๘/๒๕๕๖ วันที่ ๒๖ มิถุนายน ๒๕๕๖
เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ. ดร. อรุณี จันทร์ศิลา

ด้วย นางสาวเดือนฉาย ดลไพโร รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๒๐๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน เจมส์บริหารธุรกิจกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน ๑๐๐ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒”

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐
ที่ บว. ๖๐๗๘๘/๒๕๕๖ วันที่ ๒๖ มิถุนายน ๒๕๕๖
เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์รัตติกาล สารกอง

ด้วย นางสาวเดือนฉาย ตลไพโร รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๒๐๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซี่ยน เจมส์บริหารธุรกิจกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน ๑๐๐ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒”

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพโรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐
ที่ บว. ว๐๗๘๘/๒๕๕๖ วันที่ ๒๖ มิถุนายน ๒๕๕๖
เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ. ว่าที่ร้อยตรี ดร. อรัญ ชูกระเดื่อง

ด้วย นางสาวเดือนฉาย ดลไพโร รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๒๐๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน เจมส์บริหารธุรกิจกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน ๑๐๐ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒”

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรพรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐
ที่ บว. ว ๐๗๘๘/๒๕๕๖ วันที่ ๒๖ มิถุนายน ๒๕๕๖
เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร. พงศ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์

ด้วย นางสาวเดือนฉาย ดลไพโร รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๒๐๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน เจมส์บริหารธุรกิจกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน ๑๐๐ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒”

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพโรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๗๙๓



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๖ มิถุนายน ๒๕๕๖

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณณัฐ ชาญบาล

ด้วย นางสาวเดือนฉาย ตลไพโร รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๒๐๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน เจมส์บริหารธุรกิจกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน ๑๐๐ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒”

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๕๐.๐๑/ว ๐๗๙๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๒๖ มิถุนายน ๒๕๕๖

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน

ด้วย นางสาวเดือนฉาย ตลไพโร รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๒๐๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซี่ยน เจมส์บริหารธุรกิจกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน ๑๐๐ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ จากโรงเรียนในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ภาคเรียนที่ ๑/๒๕๕๖ จำนวน ๔๗๑ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการ วิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรรรถ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๗๙๔



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๖ มิถุนายน ๒๕๕๖

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน

ด้วย นางสาวเดือนฉาย ดลไพโร รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๒๐๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซี่ยน เจมส์บริหารธุรกิจกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน ๑๐๐ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ ๑/๒๕๕๖ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. สารมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2544.
- กระทรวงศึกษาธิการ.พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
(ฉบับที่ 2)พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติ
การศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุ
ภัณฑ์, 2546.
- _____ . หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว, 2551.
- ขวัญใจ สายสุวรรณ. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2554.
- ฉัตรศิริ ปิยพิมลสิทธิ์. ทฤษฎีการวัดและการทดสอบ. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2548.
- ไฉน เผือกไร่. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการ
สืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานีเขต 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุบลราชธานี :
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2553.
- จตุพร แสนเมืองชิน. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิชา
คณิตศาสตร์เรื่องสมบัติของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนในสังกัดสทวิทยาเขตสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. :
มหาสารคาม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.
- _____ . การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3.วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม, 2551.
- จงจิตร ปาลสินกุลกิจ. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิต
ศาสตร์เรื่อง สมบัติของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2547.
- จันทิมา ญาติบำรุง. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์สาระที่ 1 จำนวน
และการดำเนินการสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551.
- โชติ เพชรชื่น. “แบบทดสอบวินิจฉัย,”สารานุกรมศึกษาศาสตร์. 23 : 7-11 ; เมษายน, 2544.

- ญาณัจฉรา สุดแท้. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม, 2551.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2533.
- ดวงฤดี สิงคิบุตร. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการแก้
โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณและการหาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในสังกัด
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วัดผล
การศึกษา) มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2540.
- ทัศนีย์ คงบุญ. การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์
(ว 203) เรื่องกลไกมนุษย์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา
สังกัดสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดยโสธร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุบลราชธานี :
สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี, 2544.
- ธเนศ เต็งชู. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2539.
- ธีรารัตน์ นาชัยฤทธิ. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2550
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :
สุวีริยาสาส์น, 2553.
- ประเสริฐพิณทอง. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการแก้โจทย์
เรื่องการคูณและการหารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานการ
ประถมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ค.ม. อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัย
ราชภัฏอุบลราชธานี, 2548.
- ประภาพรรณ มั่นสวัสดิ์. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
โจทย์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2548.
- ไพศาล วรคำ. การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์, 2555.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ :
โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2533.
- พินยารัก โทนหงษา. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 1 :
จำนวนและการดำเนินการ สำหรับช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3). วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548.

- เพียงเพ็ญ นามวงศ์. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบท
ประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ
เขต 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- ภัชรา นางสะอาด. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2555.
- ภัทรา นิคมานนท์. การประเมินผลการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ์การพิมพ์,
2543.
- ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์,
2546.
- _____ . การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
สุวีริยาสาสน์, 2543.
- ลักขมี สมจิตร. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
รามคำแหง, 2547.
- วิชาการ, กรม. แนวทางการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน.
กรุงเทพฯ : ศุภสภาลาดพร้าว, 2539.
- _____ . คู่มือประเมินผลการเรียน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
2545. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศุภสภา ลาดพร้าว, 2545.
- วนิดา เดชตานนท์. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาการ
ประเมินผลการเรียน. นครราชสีมา : คณะครุศาสตร์ โปรแกรมวิชาการวัดผล
การศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, 2545.
- วิเชียร เกตุสิงห์. การวัดผลการศึกษาและสถิติเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สกสทไทย, 2517.
- วิรัช วรรณรัตน์. การวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
สำนักทดสอบการศึกษาและจิตวิทยา. 2539.
- ศิริ รำไพนาดิ. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบ
จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ในจังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนคริน
ทรวิโรฒ, 2537.
- ศิริเดช สุชีวะ. การวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียน. ใน สุวิมลว่องวานิช. (บรรณาธิการ).
รวมบทความการประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2546.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.

สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2544.

_____ . การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2551.

_____ . การวัดผลการศึกษา. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยการวิจัยการศึกษาเบื้องต้น.

มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2546.

_____ . ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. กภาพสินธุ์ : ประสานการ
พิมพ์, 2551.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ สำนักงานรัฐมนตรี.

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550 - 2554. กรุงเทพฯ :
สูตรไพศาล, 2550.

สำนักงานรัฐมนตรี. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. แผนพัฒนา

เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559) กรุงเทพฯ, 2554.

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ. กลุ่มบริหารงานบุคคล รายชื่อโรงเรียนใน
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ. หนองคาย : สำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ, 2556

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า
และพัสดุภัณฑ์, 2552 ก.

_____ . เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2552 ข.

_____ . แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2553.

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. ทฤษฎีการวัดและประเมินผลการศึกษาสำนักทดสอบทางการศึกษา
และจิตวิทยา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2545.

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์และคณะ. การวัดผลและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา,
2545.

สุเทพ สันติวารานนท์. "แบบทดสอบวินิจฉัยและแนวทางในการสร้าง," วารสารศึกษาศาสตร์.

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. 6 : 67-73 ; มีนาคม, 2553.

สุชาติ สิริมีนนท์. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องภาคตัดกรวยสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร.

วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542.

- สุรวาท ทองบุ. การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม : อภิชาติการพิมพ์, 2550.
- _____. การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม : อภิชาติการพิมพ์, 2553.
- _____. การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม : อภิชาติการพิมพ์, 2554.
- สุรพรรณ วีระสอน. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเขต 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- สุรียาพร อุดลย์พงศ์ไพศาล. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์แบบฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552.
- สุภาพ วชิรศิริ. การสร้างและการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ด้านการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกลบคูณและหารโดยใช้สมการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2544.
- เสนอภิม จิตรผ่อง. การพัฒนาแบบทดสอบในการวิจัยและประเมินผลการศึกษา. อุดรราชธานี : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุดรราชธานี, 2547.
- อนันต์ ศรีโสภ. การพัฒนาการทดสอบ. กรุงเทพฯ : จุฬารัตน์การพิมพ์, 2515.
- อรดี หลักแก้ว. การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.
- อุบล มีลิมา. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่ดำเนินการสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- อภิสิทธิ์ กิจเกียรติ. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2545.
- อุบลวรรณ อ่อนตะวัน. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องสมการและการแก้สมการในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2551
- Adams, Georgia S. and Theodore, Torgerson L. Measurement and Evaluation in Education Psychology and Guidance. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1964.
- Ahmann, Stanley J. and Marvin, Glock D. Evaluation Pupil Growth Principle of Test and Measurement. 3rd ed. Boston : Allyn and Bacom, Inc, 1976.

- Atkinson, Smith Krouse. *The Educator's Encyclopedia*. New York : Prentice Hall, Eaglewood Cliff, 1961.
- Angoff, W.H. "Norms and Scale in Alkin, M.C. ," in *Encyclopedia of Educational Research* Voll. 3. 6th ed. p. 909-920. New York : Macmillan, 1992.
- Allam, Salah El – Din Mahmoud. "The Development and Content Validation of a Diagnostic Objective – Referenced Test of Minimum Measurement Competencies for classroom Teachers". *Dissertation Abstracts International*. 40(1) : 213 – A ; July , 1980.
- Anastasi, Anne. *Psychological Testing*. 3rd ed. London : Macmillan, 1968.
- Bloom, Benjamin S. Thomas J. Hastings and Georg F. Madaus. *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York : McGraw Hill, 1973.
- Bloom, Benjamin S. and Others. *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York : McGraw – Hill, 1971.
- Boyden. Joanne Marie. "Construction of a Diagnostic Test in Verbal Arithmetic Problem Solving at the Fifth Grade Level," *Dissertation Abstracts International*. 31(4) : 1504-A ; October, 1970.
- Bowman. Deanna Gay. "A Basic Mathematics Diagnostic Instrument," *Dissertation Abstracts International*. 36(11) : 7260-A ; May, 1976.
- Brown, Frederrick G. *Principles of Educational and Psychological Testing*. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1970.
- Brennan PA, Mednick BR, Mednick SA. *Parental psychopathology, congenital factors, and violence*. In : Hoggins Sed. *Mental Disorder and Crime*. Thousand Oaks, CA : Sage, 1974.
- Berk, R.A. *Criterion-Referenced Testing : State of the Art*. Baltimore : John Hopkins University Press, 1980.
- Constantine, Norman. "consistencies of Mastery Classifications from Diagnostic Mathematics Inventory Objective (Simulation, Reliability, Criterion-Reference" *Dissertation Abstracts International*. 42(12) : 3621-A ; June, 1985.
- David F. treagust and others. *Content Based Instruction in EFL Contexts*. Accessed 2 ; February : 412 – A, 2002.
- Ebel, Robert L. *Measurement Education Achievement*. New Jersey : Prentice Hall, 1965.

- Ellis, Leslie Clyde. "A Diagnostic Study of Whole Number Computation of Certain Elementary Students," **Dissertation Abstracts International**. 31(4) : 2234-A ; October, 1970.
- Graham, Julie Ann Hearnfler. "Development and Validation of a Computer – Delivered Diagnostic Test of Addition and Subtraction of Fraction for Remedial College Students," **Dissertation Abstracts International**. 58 : 4957 January, 1998.
- Gronlund, Norman E. **Measurement and Evaluation in Teaching**. New York : Macmillan Publishing Co. Inc, 1976
- Gropper, George L. "Diagnostic Assessment of Addition Process With Identification And Remediation of Error Patterns," **Dissertation Abstracts International**. 38(8) : 4636-A ; February, 1976.
- Glass Association of North America. Glass (Online), Available HTTP : <http://www.glasswebsite.com/technical/informatin>, 1978.
- Jean, Bosland Viva. "Diagnostic Assessment of Addition Process With Identification and Remediation of Error Patterns," **Dissertation Abstracts International**. 38(8) : 4636-A ; February, 1976.
- Kennedy, Eddie C. **classroom Approaches to Remedial Reading**. 3th ed. Itasca : F.E. Peacock Publishers, 1980.
- Knight, Douglas James. "The Effect of Diagnostic Testing on the Achievement in Mathematics of Junior Grade Students," **Dissertation Abstracts International**. 45(2) : 499-A ; August, 1984.
- Karmel, L.J. **Measurement and Evaluation in the School**. London : Collier Macmillan Limited, 1966.
- Kopsovich, Rosalind Donna. "A Study of Correlation Between Learning Styles of Students and Thesis Mathematics Scores on the Texas Assessment of Academic Skills Test," **Dissertation Abstracts International**. 63 : 3100-A. ; March, 2003.
- Lindquist, Everest Franklin. **Educational Measurement**. Washington, D.C. : American Council and Education, 1963.
- Lovett, H.T.. "The Effect of Violating the Assumption of Equal Item Means in Estimating the Livingston Coefficient," **Educational and Psychological Measurement**. 38 : 239 – 251, 1978
- Mehrens, & William A. & Lehmann, Lrvin J. **Measurement and Evaluation in Education and Psychology**. New York : Rinchart and Winston, Inc, 1975.

- Noll, Victor Herbret. **Introduction to Educational Measurement**. Boston : Houghton Mifflin, 1957.
- Pumfey, P.D. **Reading : Test and Assessment Techniques**. London : Hodder and Stoughton, 1976.
- Payne, Davis A. **The Specification and Measurement of Learning Outcomes**. Waltham : Blaisdell, 1968.
- Singha, H.S. **Modern Education teaching**. New Delhi : Sterling pub. 200 -201, 1974.
- Sheehan and Davis. "Different modes of evolution and adaptive radiation in the Pomatiopsidac," **Prosobranchia : Mesogastropoda**. 21(1-2) : 127 – 128, 1979.
- Rovinelli and Hambleton. **Educational Testing and Measurement : Classroom Applicational and Practice**. Glenview, Ill., Scott, Foresman and Company, 1977.
- Thorndike, R.L. and E.P. Hagen **Measurement and Evaluation in Psychology and Education**. New York : John Wiley and Sons, Inc, 1969.
- Treagust, D.F. and others. "Development and Application of a Two – tier Multiple Choice Diagnostic Instrument to Assess High School Students' Understanding of Inorganic Chemistry Qualitative Analysis," **Journal of Research in Science Teaching**, 39(4) : 283 – 301, 2002.
- UNESCO. Advisors and Consultants. **Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology**. Bangkok : UNESCO, 1978.
- Wilson, Odell D. "An Automated Diagnostic Test and Tutorial Package for Basic Skills of Mathematics in Post Secondary Vocational Education of Kentucky : Construction and Validation," **Dissertation Abstracts International**. 49(01) : 55 – A ; July, 1988.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวเดือนฉาย ดลไพโร
วันเกิด	วันที่ 20 เดือนกันยายน พ.ศ. 2519
สถานที่เกิด	อำเภอภูฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 64 หมู่ 17 บ้านสามขา ตำบลสามขา อำเภอภูฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ 46110
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านกำแพงเพชร หมู่ที่ 5 ตำบลโนนสมบูรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ 38000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2543	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป (เกียรตินิยมอันดับ 1) สถาบันราชภัฏเลย
พ.ศ. 2557	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ทุนการศึกษา	
พ.ศ. 2555	ทุนการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ทุนการศึกษาวิจัย	
พ.ศ. 2556	ทุนอุดหนุนการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ยุทธศาสตร์การพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต มุ่งสร้างกระแสสังคมให้การเรียนรู้เป็นหน้าที่ของคนไทยทุกคน มีนิสัยใฝ่รู้ รักการอ่านตั้งแต่วัยเด็ก และส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันของคนต่างวัย ควบคู่กับการส่งเสริมให้องค์กร กลุ่มบุคคล ชุมชน ประชาชน และสื่อทุกประเภทเป็นแหล่งเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ สื่อสารด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย รวมถึงส่งเสริมการศึกษาทางเลือกที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและสนับสนุนปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (สำนักนายกรัฐมนตรี, สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2554 : 11) ซึ่งสอดคล้องกับรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 ได้กำหนดให้บุคคลมีสิทธิเสมอกันในการรับการศึกษาไม่น้อยกว่าสิบสองปีที่รัฐจะต้องจัดให้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ โดยไม่เก็บค่าเล่าเรียนประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 ได้กำหนดให้การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ความก้าวหน้าทางวิชาการ สร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อมสังคมแห่งการเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และการจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 5)

กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดให้มีหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในการเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา ต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 3)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้มีการจัดกลุ่มสาระการเรียนรู้เป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และ

ภาษาต่างประเทศ มีกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สำคัญยิ่งต่อชีวิตประจำวันและเป็นเครื่องมือที่นำความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม คือกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 47) และคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด เราใช้คณิตศาสตร์ไปแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผล เป็นคนใฝ่รู้ ตลอดจนพยายามคิดสิ่งแปลกและใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ (ยุพิน พิพิธกุล. 2546 : 1)

การเรียนคณิตศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้นเมื่อนักเรียนจบการศึกษาระดับภาคบังคับแล้วนักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 49) แต่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะบรรลุตามมาตรฐาน / ตัวชี้วัด ของหลักสูตรได้มากน้อยเพียงใดนั้นเป็นหน้าที่ของครูที่ต้องจัดการเรียนรู้ สิ่งหนึ่งที่จะเป็นเครื่องชี้วัดการจัดการเรียนรู้ คือ การวัดและประเมินผล เพื่อจะได้ทราบว่านักเรียนมีความสามารถ ความสนใจและความถนัด หรือมีข้อบกพร่องในเรื่องใด ในการวัดและประเมินผลที่ดีต้องอยู่บนพื้นฐานสองประการคือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนและสถานศึกษาในการตรวจสอบ ทบทวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระรับผิดชอบของครูและสถานศึกษาที่ต้องให้ความร่วมมือในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุง แก้ไข ส่งเสริม และสนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาเต็มศักยภาพ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2552 ก : 27)

จากแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีลักษณะการวัดและประเมินผลอยู่ 3 ลักษณะ คือ ประเมินผลก่อนเรียน ประเมินผลระหว่างเรียน และประเมินผลหลังเรียน ซึ่งการประเมินก่อนเรียนครูผู้สอนดำเนินการประเมินเพื่อตรวจสอบความรู้ / ทักษะ / ประสพการณ์เดิมของผู้เรียน นำไปสู่การวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียนรายบุคคล รายกลุ่ม หรือ รายห้องเรียน ทั้งนี้การประเมินผลจำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น ข้อสอบวินิจฉัย (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2552 ข : 28) และในการวัดผลและประเมินผลทางคณิตศาสตร์ ควรมุ่งเน้นการวัดสมรรถภาพโดยรวมของนักเรียนเป็นหลัก ไม่ใช่การวัดเพื่อประเมินตัดสินได้หรือตกของนักเรียนเพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีการพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลแก้ไขปัญหาให้ตรงกับจุดบกพร่องของผู้เรียน ดังนั้น การจะรู้จุดบกพร่องต้องใช้การทดสอบเพื่อวินิจฉัยหาข้อบกพร่อง ตลอดจนการวัดผลเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียน

การสอนให้กับนักเรียนรายบุคคล โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมทั้งวุฒิภาวะของผู้เรียนด้วย เพื่อที่จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนได้สามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพและพัฒนาเต็มศักยภาพ (กรมวิชาการ. 2544 : 28-29)

แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เห็นถึงจุดบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่ง ๆ ของนักเรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อที่จะหาทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้น อันจะสามารถทำให้ช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนหรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่น (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 50) ประกอบกับแบบทดสอบวินิจฉัยตัวเลือกของลำดับขั้น (Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Test) ตามแนวคิดของทรีกัส ถูกพัฒนาและนำมาใช้เพื่อระบุแนวคิดที่แตกต่างกันออกไป ทำให้ข้อจำกัดและคำจำกัดความที่เกี่ยวกับความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนชัดเจนขึ้น (David F. Treagust and others. 2002 : 252-259) จากคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น แบบทดสอบวินิจฉัยจึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์มาก เพราะเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างที่ประกอบด้วยข้อตกลงเบื้องต้นในรูปของคำนิยามและสัจพจน์ การใช้เหตุผลเพื่อสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ที่นำไปใช้ได้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 2) สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นับว่ามีความสำคัญมากเรื่องหนึ่ง เพราะเกี่ยวข้องกับทุกสาขาวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งนำไปใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ และจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 10 ท่าน โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อต้องการทราบว่าเนื้อหาใดที่นักเรียนมีความบกพร่องมากที่สุด พบว่า การบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 เป็นเรื่องหนึ่งที่มีข้อบกพร่องอยู่มาก นักเรียนส่วนใหญ่คิดว่ายาก เนื้อหาซับซ้อน ทำให้นักเรียนเกิดความท้อแท้ ไม่อยากเรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อุบล มีสิมมา (2551 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า ผู้เรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ ส่งผลให้การเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจ ซึ่งสาเหตุหนึ่งอาจเกิดจากการที่ครูผู้สอนไม่ทราบสาเหตุของการไม่เข้าใจนั้น ขณะเดียวกันถ้าหากข้อบกพร่องนั้น ๆ ไม่ได้รับการแก้ไขก็จะส่งผลต่อความล้มเหลวในการเรียนเนื้อหานั้น ๆ และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในระดับเดียวกันและระดับที่สูงขึ้นไป อีกทั้งทำให้ผู้เรียนขาดพื้นฐานในการศึกษาวิชาอื่น ๆ ที่อาศัยวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย

จากการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนส่วนมากขาดทักษะในการคิดคำนวณ โดยเฉพาะในเรื่องการบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 หากข้อบกพร่องในการคิดคำนวณที่เป็นปัญหาสำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาในขั้นแรกไม่ได้รับการแก้ไขก็จะส่งผลกระทบต่อไปสู่การคิดคำนวณที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันและยังส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น จำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องจัดสอนซ่อมเสริม การที่จะสอนซ่อมเสริมได้ตรงประเด็นนั้นต้องผ่านการวินิจฉัยเพื่อหาข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน ดังที่กล่าวมาแล้วว่าเครื่องมือสำคัญในการช่วยวินิจฉัย

ข้อบกพร่องคือแบบทดสอบวินิจฉัย ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และเพื่อทำให้การสอนซ่อมเสริมได้ผลดี ถ้าซ่อมเสริมได้ตรงประเด็นกับข้อบกพร่องของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไปด้วยเหตุนี้ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนทักษะพื้นฐานการบวกและการลบในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 เพราะทักษะทั้งสองเป็นหัวใจสำคัญในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่จะส่งผลต่อทักษะอื่น ๆ ในขั้นสูงขึ้น ต่อไป ประโยชน์ที่จะได้จากการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนนอกจากจะทำให้ได้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนที่มีคุณภาพ ยังช่วยให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จะได้นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนรู้ได้ตรงจุดและใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อื่นๆของครูให้มีประสิทธิภาพต่อไป

คำถามการวิจัย

1. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีลักษณะอย่างไร
2. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีคุณภาพอย่างไร
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา บึงกาฬ มีข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 อย่างไรบ้าง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อค้นหาจุดบกพร่องของผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา บึงกาฬ

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จากโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 216 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 258 ห้องเรียน และจำนวนนักเรียน 5,025 คน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ. 2556 : 6) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 699 คน จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ใช้ในการทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่อง เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนบ้านนาเจริญวิทยาและโรงเรียนบ้านโป่งเป็ย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง อย่างมีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ได้กลุ่มผู้เรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และสามารถสัมภาษณ์หาสาเหตุของข้อบกพร่องได้ จำนวน 60 คน

กลุ่มที่ 2 ใช้ในการหาคุณภาพเบื้องต้น เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนบ้านคำไผ่ โรงเรียนเล็ดสิน และโรงเรียนบ้านดอนแก้วโนนอินทร์แปลง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ได้มาโดยการสุ่มแบบยกกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากร จำนวน 66 คน

กลุ่มที่ 3 ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งฉบับ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนบ้านชุมภูทอง โรงเรียนบ้านหนองตอ และโรงเรียนชุมชนบ้านโนนสมบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ โดยการสุ่มแบบยกกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากร จำนวน 102 คน

กลุ่มที่ 4 ใช้ในการศึกษาข้อบกพร่องและสาเหตุข้อบกพร่องเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 471 คน จาก 15 โรงเรียน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ ยามาเน่ และได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling)

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐาน การ

บวกจำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 การลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และโจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจ หมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการค้นหา ข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของนักเรียนเรื่องการบวก ลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัย ให้แสดงวิธีทำ

2. แบบทดสอบวินิจฉัย หมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ซึ่งสร้างจากผลการสำรวจจุดบกพร่อง ในการเรียนรู้เรื่องการบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100

3. คะแนนจุดตัด หมายถึง คะแนนเกณฑ์ที่ใช้จำแนกกลุ่มรอบรู้กับกลุ่มไม่รอบรู้เป็นเกณฑ์ในการนำผลการสอบของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไปเปรียบเทียบกับว่านักเรียนมีคะแนนสูงหรือต่ำกว่าคะแนนจุดตัด ถ้าคะแนนผลการสอบสูงกว่าคะแนนจุดตัด แสดงว่านักเรียนมีความรอบรู้ แต่ถ้าคะแนนผลการสอบต่ำกว่าคะแนนจุดตัดก็แสดงว่านักเรียนไม่รอบรู้

กลุ่มรอบรู้ เป็นนักเรียนที่สอบได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่าคะแนนจุดตัดในการวินิจฉัยที่กำหนดจากแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มไม่รอบรู้ หมายถึง นักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัดในการวินิจฉัยที่กำหนดจากแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

4. คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย หมายถึง คุณลักษณะของเรื่องมีวัดที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ของการสร้างแบบทดสอบในเรื่องคุณภาพข้อสอบ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความยาก อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น ดังนี้

4.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) รายข้อ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้ กล่าวคือ วัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้และตัวชี้วัด โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาพร้อมกันพิจารณาตรวจสอบแบบทดสอบที่ถือว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้องตามเกณฑ์ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

4.2 ความยากของข้อสอบ (Difficulty) หมายถึง สัดส่วนของคนทำข้อสอบในแต่ละข้อถูก เมื่อเทียบกับจำนวนคนที่เข้าสอบทั้งหมด ในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากตั้งแต่ 0.65 ถึง 0.80

4.3 อำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) หมายถึง ประสิทธิภาพของข้อสอบแต่ละข้อที่สามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์และกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์จากการคำนวณหาจุดตัดเพื่อแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มผ่านเกณฑ์และกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ โดยใช้สูตรของแบรนแนน ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในครั้งนี้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00

4.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) หมายถึง ความสอดคล้องของความสามารถที่นักเรียนตอบข้อสอบอย่างคงที่ซึ่งเป็นดัชนีบอกการเป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้ การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยคำนวณค่าความเชื่อมั่นของโลเวทท์ (Lovett Method) ส่วนความเชื่อมั่นระหว่างผู้ตรวจให้คะแนนที่เชื่อถือได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.85 – 1.00

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้บริหาร ครู และผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ได้ทราบข้อมูลความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อใช้วางแผนพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่จะส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตร

2. ช่วยให้ครูผู้สอนใช้ในการค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนในแต่ละเนื้อหา ย่อย ๆ ที่นักเรียนไม่เข้าใจและเป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข กระบวนการจัดการเรียนรู้หรือ จัดสอนซ่อมเสริมให้กับผู้เรียนได้ตรงจุด เพื่อให้ นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนต่อไป

3. นักเรียนได้ทราบจุดบกพร่องในการเรียนของตนเองในแต่ละเนื้อหาและพยายามปรับปรุง แก้ไข ทำความเข้าใจ ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

- 1.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์
- 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 1.3 คุณภาพผู้เรียน
- 1.4 มาตรฐานและตัวชี้วัดเรื่องจำนวนและการดำเนินการ
- 1.5 การจัดการเรียนรู้
- 1.6 การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

2. แบบทดสอบวินิจฉัย

- 2.1 ความหมายของการวินิจฉัย
- 2.2 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย (Diagnostic test)
- 2.3 ระดับของการวินิจฉัย
- 2.4 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย
- 2.5 เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
- 2.6 ประโยชน์ในการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย

3. แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

- 3.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์
- 3.2 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์
- 3.3 แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน

4. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

- 4.1 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 4.1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา
 - 4.1.2 ความยาก
 - 4.1.3 อำนาจจำแนก
 - 4.1.4 ความเชื่อมั่น
- 4.2 ลักษณะของคะแนนจุดตัด

4.3 วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด

4.3.1 การกำหนดจุดตัดโดยวิธีการพิจารณา

4.3.2 การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีเชิงประจักษ์

4.3.3 การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีแบบผสม (Combination Groups)

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยภายในประเทศ

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

6. กรอบแนวคิดในการวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 56-63)

1. ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.1 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ 1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้ความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและ กระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมี ระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมิน ในระหว่าง การเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

3. คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

มีความรู้ความเข้าใจและความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสน และศูนย์และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลาและเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รัศมี เส้นตรง และมุม

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4. มาตรฐานและตัวชี้วัดเรื่องจำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานที่ 1 ผู้เรียนเข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง ตัวชี้วัดที่ใช้ในการวัดและประเมินผลผู้เรียน ดังนี้

1. เขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแสดงปริมาณของสิ่งของหรือจำนวนนับที่ไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์

2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์

มาตรฐานที่ 2 ผู้เรียนเข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ดำเนินการในการแก้ปัญหา ตัวชี้วัดที่ใช้ในการวัดและประเมินผลผู้เรียน ดังนี้

1. บวก ลบ คูณ หาร และ บวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ได้ (หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551)

5. การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายในการพัฒนาเด็กและเยาวชน

ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายของหลักสูตร ผู้สอนพยายาม คัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้โดยช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่าง ๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมาย

5.1 หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถ

พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้และคุณธรรม

5.2 กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการคือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัด เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกๆระดับ ไม่ว่าจะเป็นในระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ มีรายละเอียดดังนี้

6.1 การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอ ในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงการ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดย

ผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครอง ร่วมประเมิน ในกรณีที่ไม่ว่างตัวชี้วัดให้มีการสอนซ่อมเสริม การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการ ตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งใดที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและ ส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้ โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

6.2 การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินที่สถานศึกษาดำเนินการ เพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คณิตวิเคราะห์ และ เขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมี จุดพัฒนาในด้านใด

6.3 การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนใน ระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา ตามภาวะความ รับผิดชอบสามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยข้อสอบ มาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการ โดยเขตพื้นที่การศึกษาหรือด้วยความร่วมมือจากหน่วยงานต้น สังกัด ในการดำเนินการจัดสอบ

6.4 การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติ ตาม มาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุก คนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมิน ผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพ การศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจน เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

แบบทดสอบวินิจฉัย

1. ความหมายของการวินิจฉัย

นักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของกาวินิจฉัยไว้ ดังนี้

วิรัช วรรณรัตน์ (2539 : 11) ให้ความคิดเห็นว่า “การวินิจฉัย” เป็น การใช้เหตุผลการสอบเพื่อค้นหาว่า การที่เด็กเรียนเก่งหรืออ่อนนั้นเป็นเพราะเหตุใดและเก่งอ่อน ตรงไหน เรื่องอะไร เพื่อต้องการหาสาเหตุในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีและ ถูกต้องขึ้น

ดวงฤดี สิงคิบุตร (2540 : 4) ได้ศึกษาและสรุปความหมายของ “การวินิจฉัย” ว่าหมายถึง การค้นหาอุปสรรคหรือข้อบกพร่องในการเรียนรู้

ภัทรา นิคมานนท์ (2543 : 21) กล่าวถึงความมุ่งหมายของการประเมินผลเพื่อ การวินิจฉัยว่า เป็นการสอบวัดเพื่อวินิจฉัยหาสาเหตุข้อบกพร่องเพื่อหาทางแก้ไข มักเป็นการสอบ

เฉพาะเรื่องเป็นตอน ๆ ไป แล้วตรวจคะแนนแต่ละตอนดูว่าเด็กคนใดทำผิดตอนไหนมากจะช่วยให้ผู้สอนรู้ข้อบกพร่องของเด็ก จะได้สอนซ่อมเสริมหรือทบทวนในตอนนั้น ๆ ได้ ผลการสอบนอกจากใช้วินิจฉัยตัวนักเรียนว่าเก่งอ่อนเรื่องใดแล้ว ยังใช้วินิจฉัยผู้สอนได้ว่าสอนเป็นอย่างไร มีข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงอย่างไร ทั้งยังวินิจฉัยข้อสอบได้อีกว่ายากหรือง่ายเพียงไร ข้อใดยากข้อใดง่าย โดยพิจารณาจากคำตอบของนักเรียนที่ทำข้อสอบนั้น

พร้อมพรรณ อุดมลิน (2533 : 90) ได้ให้ความหมายของคำว่าวินิจฉัยว่าเป็นการค้นหาข้อบกพร่องหรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนต่อไป

สุภาพ วชิรศิริ (2544 : 9) ได้ศึกษาและสรุปรวมความหมายของ “การวินิจฉัย” ว่าเป็นการค้นหาปัญหาอุปสรรคหรือข้อบกพร่องของนักเรียน เพื่อให้ทราบว่านักเรียนแต่ละคนมีจุดเด่นหรือข้อบกพร่องด้านใด เก่งอ่อนตรงไหน เรื่องอะไร เนื่องจากสาเหตุอะไร เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้บรรลุผล

ลักขมี สมจิต (2547 : 10) ได้ศึกษาและสรุปความหมายของ “การวินิจฉัย” เป็นการสืบค้นปัญหาของนักเรียนในการเรียนแต่ละเนื้อหา ว่านักเรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาตอนใดและสาเหตุใด เพื่อที่ครูจะได้นำไปแก้ไขปรับปรุงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ถูกต้อง

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 173) กล่าวถึง “การวินิจฉัย” ว่าทำให้ทราบว่านักเรียนมีจุดเด่นหรือข้อบกพร่องในด้านใด เพื่อครูจะได้สนับสนุนหรือช่วยเหลือนักเรียนได้ถูกต้องชัดเจน

จากความหมายของ “การวินิจฉัย” ที่กล่าวมาข้างต้นอาจสรุปได้ว่า “การวินิจฉัย” หมายถึงการพินิจ พิจารณา ลงความเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เป็นวิธีการหนึ่งที่ครูดำเนินการเพื่อทดสอบนักเรียนว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องนั้น ๆ เกี่ยวกับรายละเอียดย่อย ๆ ใดบ้าง เพื่อนำผลการทดสอบนั้นมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องทั้งตัวนักเรียนเอง ครูผู้สอนและวิธีการสอน รวมทั้งนำผลการสอบมาใช้ในการปรับปรุงข้อสอบด้วยเช่นกัน

2. ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นเครื่องมือของผู้สอนที่ใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนในเรื่องต่าง ๆ จึงนับได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยมีประโยชน์ในการเรียนการสอน ทำให้ครูรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Atkinson, Smith Krouse (1961 : 472 ; อ้างถึงใน ภัสรา นางสะอาด. 2555 : 13) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่ค้นหาความยากหรือความไม่เข้าใจในการเรียนของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทักษะการอ่านและเลขคณิต ซึ่งแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมีจุดประสงค์เพื่อตอบคำถามว่า อะไรผิดและผิดอย่างไร

Adams, and Torgerson (1964 : 39-40) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้เพื่อให้เห็นจุดบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่อง

Ebel (1965 : 449) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่อง จุดที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนหนังสือของนักเรียนแต่ละคน

Karmel (1966 : 104) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่ชี้บ่งถึงจุดที่เด็กอ่อนหรือมีความสามารถน้อย และเป็นแบบทดสอบที่บอกว่านักเรียนอ่อนที่จุดใดได้ด้วย

Ahmann and Glock (1967 : 8) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่ใช้หลังจากการให้การเรียนการสอนแล้ว จุดมุ่งหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยคือช่วยให้ทราบถึงข้อบกพร่องเฉพาะที่เป็นพื้นฐานที่อยู่เบื้องหลังของนักเรียน

Anastasi (1968 : 404) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อแยกแยะความสามารถของนักเรียนแต่ละคนว่าเก่งหรืออ่อน

Payne (1968 : 167) กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็นแบบทดสอบหลังจากก่อนสิ้นสุด โดยทำการทดสอบเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มเพื่อชี้ให้เห็นจุดบกพร่องของการเรียนในรายละเอียดแต่ละตอนอันเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

Thorndike and Hagen (1969 : 646) ได้ให้คำจำกัดความของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่รวบรวมปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่องในการเรียนวิชาต่าง ๆ ไว้ในแบบทดสอบเพื่อเป็นแนวทางในการจัดหาวิธีสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุดและเป็นการช่วยปรับปรุงความรอบรู้ (Mastery) ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นอีกด้วย

Brown (1970 : 225) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยมุ่งที่จะสอนซ่อมเสริมและให้การแนะแนว ซึ่งสามารถชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อน หรือจุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลในแต่ละส่วนย่อย ๆ ของแบบทดสอบนั้น

Singha (1974 : 200-201) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่มีจุดมุ่งหมายใช้ค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยมุ่งที่จะทำการสอนซ่อมเสริมและให้การแนะแนว ซึ่งแบบทดสอบประเภทนี้จะต้องสุ่มเนื้อหาให้ละเอียดมากเพื่อจะได้เห็นถึงจุดอ่อนของนักเรียนในแต่ละส่วนย่อยของแบบทดสอบและแบบทดสอบประเภทนี้ความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา มีความจำเป็นมากกว่าแบบทดสอบชนิดอื่น ๆ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 18) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบเพื่อพิจารณาว่าผู้สอบบกพร่องในเรื่องใด โดยเฉพาะ แบบทดสอบชนิดนี้ใช้ศึกษาเด็กที่มีปัญหายุ่งยากบางประการที่แก้ไขด้วยความลำบาก

ทัศนีย์ คงบุญ (2544 : 23) ได้สรุปความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่ช่วยในการค้นหาข้อบกพร่อง รวมทั้งสาเหตุของความบกพร่องในการเรียนและสาเหตุของข้อบกพร่องนั้น ๆ ทั้งในด้านที่เป็นทางวิชาการและทางด้านจิตใจ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำข้อบกพร่องที่ได้ไปปรับปรุงการเรียนการสอน โดยเฉพาะในการสอนซ่อมเสริมเป็นการเพิ่มความรอบรู้ให้แก่เด็กนักเรียนทั้งนักเรียนเก่งและอ่อน

โชติ เพชรชื่น (2544 : 7) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจัยว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดเพื่อวิเคราะห์หาจุดเด่น จุดด้อยในการเรียน ตลอดทั้ง บ่งชี้ถึงสาเหตุของความด้อยหรือความบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน

เสนอ ภิรมจิตระผ่อง (2547 : 185) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจัยว่า เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาจุดอ่อนหรือความบกพร่องพื้นฐานของ นักเรียนแต่ละคนในการเรียนวิชาต่าง ๆ และมีการค้นหาสาเหตุของความบกพร่องนั้น เพื่อเป็น สารสนเทศประกอบการแก้ไข ปรับปรุงและซ่อมเสริมนักเรียนได้ถูกต้อง อย่างมีประสิทธิภาพ

อรดี หลักแก้ว (2549 : 28) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นวิธีการค้นหา ข้อบกพร่องหรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งเป็นกระบวนการต่อเนื่องจาก กระบวนการเรียนการสอน เพราะการวินิจัยจะกระทำหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาใดเนื้อหา หนึ่งจบไปแล้วเพื่อจะได้เป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังครูผู้สอนและผู้เรียน ทำให้ทราบถึงส่วนที่เป็น จุดเด่นและส่วนที่เป็นข้อบกพร่อง ซึ่งจะเป็นการช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ศิริเดช สุชีวะ (2546 : 208) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจัยว่า เป็น แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ค้นหาข้อบกพร่อง จุดอ่อนหรือ จุดด้อยของผู้เรียนทั้งในทางวิชาการ และทางด้านจิตใจ เพื่อแยกผู้เรียนที่มีความสามารถดีหรือด้อยในเรื่องใดและหาสาเหตุว่าผู้เรียน มีผลการเรียนด้อยเนื่องมาจากสาเหตุใด แบบทดสอบวินิจัยนั้นนอกจากจะเป็นประโยชน์ในทาง วิชาการแล้ว ยังใช้เป็นประโยชน์ในการตรวจสอบความผิดปกติทางด้านร่างกายและจิตใจด้วย

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 35) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจัยว่าเป็น แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เห็นถึงข้อบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่ง ๆ ของนักเรียนแต่ละคนทั้งนี้เพื่อจะหาทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้นอันจะทำให้สามารถช่วยเหลือ นักเรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน หรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่น

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 8) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจัยว่าเป็น แบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนที่มีปัญหาว่า ยังไม่เกิดการเรียนรู้ ตรงจุดใด เพื่อหาทางช่วยเหลือ ที่จะช่วยให้นักเรียนเจริญงอกงามบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ช่วยให้ผู้ครูสามารถสอนซ่อมเสริมได้ถูกต้อง

จากความหมายของแบบทดสอบวินิจัยดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบ วินิจัย เป็นเครื่องมือที่ครูสร้างขึ้นมาโดยการวิเคราะห์เนื้อหาในเรื่องนั้น ๆ อย่างละเอียดและมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง ในชุดของแบบทดสอบจะมีข้อสอบชุดย่อย ๆ จำแนกจาก องค์ประกอบของเนื้อหานั้นและใช้ทดสอบหลังจากที่มีการเรียนการสอนแล้ว ซึ่งแบบทดสอบ วินิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้ค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเพื่อเป็นแนวทางในการ หาวิธีการช่วยเหลือนักเรียนให้สามารถเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น อาจใช้วิธีสอนซ่อมเสริม นอกจากนั้นผลการสอบยังใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการสอนของครู นำไปสู่การแก้ไข ข้อบกพร่องเหล่านั้นได้อย่างตรงประเด็นและมีประสิทธิภาพ

3. ระดับของการวินิจัย

วินดา เดชตานนท์ (2545 : 7) ได้ศึกษาและรวบรวมเกี่ยวกับระดับของการวินิจฉัยพบว่าโดยทั่วไปมี 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับทั่วไป (General level) เป็นการวินิจฉัยอย่างหยาบ เพราะเป็นขั้นตอนการสำรวจเพื่อหาระดับความสามารถทั่วไป ของนักเรียน แบบทดสอบที่จะใช้วัดในระดับนี้ ถ้าหากในต่างประเทศมักจะใช้แบบทดสอบมาตรฐาน แต่ในเมืองไทยการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ใช้วัดปลายภาคเรียนหรือปลายปีก็สามารถนำมาใช้ได้ ทั้งนี้ในการตรวจให้คะแนนมิใช่ดูที่คะแนนรวมแต่จะพิจารณาคะแนนเป็นรายสมรรถภาพ ในแต่ละสมรรถภาพหรือคะแนนในแต่ละโดเมน (Domain) หรือแต่ละ sub-domain ว่านักเรียนไม่บรรลุผลการเรียนใดใน Sub-domain ใดบ้าง ก็คน

2. ระดับเฉพาะ (Specific level) เป็นระดับที่ต้องการทราบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น การบวก การลบ และในการบวกยังแตกย่อยออกไปอีกว่าบวกจำนวนเต็ม บวกเศษส่วน บวกทศนิยม เป็นต้น แบบทดสอบประเภทนี้ให้เลือกใช้มากมาย แต่ในเมืองไทยเกือบพูดได้ว่าไม่มีเลย ยกเว้นงานวิจัยของนิสิตปริญญาโทของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ พอมีบ้างแต่น้อยมาก แบบทดสอบในลักษณะนี้ ครูผู้สอนที่มีความตั้งใจ สนใจก็สร้างพัฒนาการให้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยที่มีคุณภาพได้ ทั้งนี้ต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ วิธีสร้าง รู้ลักษณะของแบบทดสอบและกระบวนการสร้างแบบทดสอบ ตลอดจนการแปลผลของคะแนน

3. ระดับละเอียด (Intensive level) เป็นการวินิจฉัยอย่างละเอียดลึกซึ้ง เป็นการหาข้อมูลหลาย ๆ ด้าน หลาย ๆ แห่ง ทั้งนี้มิใช่จะใช้แบบทดสอบอย่างเดียว การหาข้อมูลอาจใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ ข้อมูลไม่ใช่เฉพาะผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบแต่อาจวัดเจตคติ บุคลิกภาพ สุขภาพหรืออื่น ๆ แหล่งข้อมูลอาจเก็บจากนักเรียน ผู้ปกครอง ครูที่สอนวิชาอื่น ๆ เพื่อนสนิท ผู้วินิจฉัยไม่ใช่ครูผู้สอนวิชานั้น ๆ คนเดียว อาจประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล นักจิตวิทยาหรือครูแนะแนวก็ได้

จากระดับของการวินิจฉัยที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ระดับการวินิจฉัยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับทั่วไป เป็นการวินิจฉัยอย่างหยาบ ระดับเฉพาะ ในระดับนี้ต้องการทราบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องใด ณ จุดใด เป็นการวัดความสามารถเฉพาะเจาะจงลงไปในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และระดับละเอียด เป็นการวินิจฉัยอย่างละเอียดลึกซึ้ง การหาข้อมูลอาจใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ ข้อมูลไม่ใช่เฉพาะผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบ แต่อาจวัดเจตคติ บุคลิกภาพ หรือสุขภาพก็ได้

4. ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย

มีนักการศึกษาหลายท่านในประเทศไทยและต่างประเทศได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

Adams and Torgerson (1964 : 472) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญที่สุดเพื่อค้นคว้าว่าสิ่งใดที่นักเรียนไม่สามารถจำทำได้และมีสาเหตุใดมากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทำให้เกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญสำหรับแบบทดสอบวินิจฉัย

2. แบบทดสอบวินิจฉัยแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ (Subtests) หลายฉบับ เพื่อวัดทักษะเฉพาะอย่างของการเรียนวิชาต่าง ๆ และจะต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยที่เหมาะสมกับความบกพร่องแต่ละชนิด

3. แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับจะต้องมีความยาวพอที่จะวัดความสามารถของแต่ละบุคคลได้อย่างมีความเชื่อมั่น ดังนั้นแบบทดสอบจึงต้องประกอบด้วยข้อสอบจำนวนมาก ๆ ข้อ

4. แบบทดสอบวินิจฉัยจะใช้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ระดับต่ำ ดังนั้น ข้อสอบจึงต้องมีลักษณะค่อนข้างง่าย

Ahmann and Glock (1967 : 364-365) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยเน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นสำคัญ

2. เกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญในแบบทดสอบวินิจฉัย

3. แบบทดสอบวินิจฉัยประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อแล้วรวบรวมคำตอบที่เป็นปัญหาซึ่งเกิดขึ้นกับนักเรียนจำนวนมากไว้เพื่อค้นหาจุดบกพร่องต่อไป

4. แบบทดสอบวินิจฉัยมักใช้เพื่อแก้ปัญหาทางการเรียนให้นักเรียนที่มีคะแนนต่ำจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ (Survey Test)

Payne (1968 : 167) กล่าวถึง ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตรและจุดประสงค์ของการสอน ประกอบด้วยข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดและครอบคลุมจุดประสงค์ในการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการแก้ไขจุดบกพร่องว่า ควรแก้ไข ณ จุดใด และโดยทั่วไปจะใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทดสอบหลังจากการสอนเนื้อหาแต่ละเนื้อหาสิ้นสุดลง ซึ่งอาจใช้แบบทดสอบที่สอบนักเรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ เพื่อชี้ให้เห็นจุดบกพร่องทางการเรียนรู้ในรายละเอียดแต่ละเนื้อหาอันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

Bloom, Thomas and Madaus (1973 : 91-92) กล่าวถึง ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า

1. เป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานเพื่อหาระดับการเรียนรู้ เพื่อคัดแยกเพื่อปรับปรุงวิธีสอน และเพื่อหาว่านักเรียนคนใดต้องเรียนซ้ำ

2. ต้องใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกจากวิธีสอนปกติพอสมควรแล้ว

3. ใช้ในการประเมินผลได้ทั้งพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)
4. แบบทดสอบวินิจฉัยมีทั้งวินิจฉัยเพื่อมาตรฐานและแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น
5. ต้องมีจำนวนมากข้อ และเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายโดยมีระดับความยากตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป
6. การประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบ อาจใช้ทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์
7. วิธีรายงานคะแนนจากแบบทดสอบทำได้โดยการเขียนเส้นภาพ (Profile) ของแต่ละคนในทักษะย่อย

Mehrens, & William A. & Lehmann, Lrvin J. (1975 : 462-464) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. การทดสอบวินิจฉัยไม่ได้คำนึงถึงคะแนนสอบเพียงอย่างเดียวแต่จะพิจารณาถึงรายละเอียดต่าง ๆ จากผลงานของนักเรียนประกอบด้วยเพื่อเป็นแนวทางในการจัดสอนซ่อมเสริม

2. แบบทดสอบวินิจฉัยจะต้องสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ในกรณีที่ต้องการจะแสดงว่าโดยทั่วไปนักเรียนมีความสามารถอยู่ในระดับของกลุ่มและไม่มีเกณฑ์ปกติ (Norm) ในกรณีที่เราถือว่าเกณฑ์ปกติ (Norm) ได้มาจากข้อสอบมาตรฐานอื่น ๆ ซึ่งเป็นเกณฑ์ปกติระดับชาติ (National Norm) อยู่แล้ว

3. แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบมาตรฐานในกรณีที่เครื่องมือนั้นถูกใช้ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน และการให้คะแนนมีความเป็นปรนัย

4. แบบทดสอบวินิจฉัยอาจใช้เกณฑ์แบบปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norm) หรือเกณฑ์ปกติแบบเทียบชั้น (Grade Equivalent Norm) ได้ตามความเหมาะสม

5. แบบทดสอบวินิจฉัย จะใช้เฉพาะกับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียน ซึ่งจะต้องใช้เวลามาก ในการดำเนินการสอบ การตรวจและการตีความหมายของคะแนน

6. แบบทดสอบวินิจฉัยสร้างยากกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อื่น ๆ เพราะนอกจากจะต้องการคำตอบของนักเรียนแล้วยังต้องทำให้สามารถรู้ว่่านักเรียนมีข้อบกพร่องด้านใด

Singha (1974 : 204-205) กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า

1. คำถามต้องมีจำนวนมากข้อและจะต้องครอบคลุมจุดประสงค์ของการเรียน (Lerning Point)

2. จะต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหา ก่อนสร้างแบบทดสอบ

3. คำถามควรเป็นคำถามที่ง่าย

4. ในแบบทดสอบย่อยจะประกอบด้วยข้อสอบที่มีลักษณะเดียวกัน

5. โดยปกติไม่จำกัดเวลาในการสอบ

6. ไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) เพราะต้องการที่จะค้นหาจุดอ่อนของนักเรียนมากกว่าจะเปรียบเทียบผลการเรียน

7. เป็นแบบทดสอบที่มีทั้งแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐาน (Standardized Test) และเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher-made Test)

8. แบบทดสอบวินิจัยจะตั้งอยู่บนนิยามของการเรียน เพื่อรอบรู้เกี่ยวกับจุดอ่อนด้านความคิดรวบยอด (Concepts) และทักษะต่าง ๆ (Skills)

Gronlund (1976 : 139) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ว่า

1. ความบกพร่องที่วัดเป็นความบกพร่องเฉพาะอย่าง
2. ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน
3. สร้างขึ้นเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียน
4. เป็นแบบทดสอบที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการวินิจัยเท่านั้น
5. ให้ความสำคัญในด้านคะแนนต่าง ๆ และคะแนนของข้อสอบที่วัดได้มาจาก

แต่ละส่วน

6. ข้อสอบส่วนใหญ่ค่อนข้างง่าย

สำหรับในประเทศไทย มีผู้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้หลายท่าน

ดังนี้

อนันต์ ศรีโสภ (2515 : 159) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัย ข้อบกพร่องว่าเป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมาก ๆ ในแต่ละเนื้อหาวิชาที่มีการทดสอบ วัตถุประสงค์ของการทดสอบเพื่อค้นหาสาเหตุของความยากและปัญหาต่าง ๆ ในการเรียนจึงพิจารณาเฉพาะคำตอบของข้อสอบแต่ละข้อหรือกลุ่มของข้อสอบ ส่วนคะแนนรวมมีความสำคัญน้อยมาก การทดสอบประเภทนี้จึงไม่สนใจคะแนนรวม

วิเชียร เกตุสิงห์ (2517 : 27) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยว่าเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อหาจุดบกพร่อง หรือจุดอ่อนในการเรียนแต่ละวิชาของนักเรียนเป็นเรื่อง ๆ ไป แบบทดสอบประเภทนี้จะมีเนื้อหาต่าง ๆ ที่ต้องการวินิจัยได้ แต่ละเรื่องจะมีข้อสอบมาก ๆ ข้อ เมื่อนำไปทดสอบนักเรียนแล้ว ถ้าเด็กทำข้อสอบในเรื่องใดผิดมากแสดงว่าเด็กมีจุดอ่อนหรือเรียนอ่อนในเรื่องนั้น

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2533 : 54-55) ได้สรุปลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้

ดังนี้

1. วัดได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced) และแบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced)

2. จุดประสงค์ของแบบทดสอบจำกัดเฉพาะจุดประสงค์ที่มีประโยชน์ต่อการวิจัยเท่านั้น

3. ขอบเขตของเนื้อหา มี 2 ลักษณะ คือ แบบทดสอบวินิจัยที่ยึดระดับชั้นเป็นหลัก เช่น แบบทดสอบวินิจัยเรื่องการบวกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และแบบทดสอบวินิจัยที่ยึดเนื้อหาเป็นหลัก เช่น แบบทดสอบวินิจัยทักษะการคิดคำนวณเบื้องต้นเกี่ยวกับการบวก

4. เป็นแบบทดสอบที่ไม่จำกัดเวลาหรือเรียกว่าการทำแบบทดสอบ (Power Test) ยกเว้นในกรณีที่มีจุดประสงค์ที่ชัดเจนว่า เป็นแบบทดสอบที่เน้นความเร็วในการคิด (Speed Test) จึงจะกำหนดเวลาให้

5. เนื้อหาของแบบทดสอบครอบคลุมทุกแง่มุมของวิชาคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะการคิดคำนวณ ความหมาย การคิดในใจ

6. ไม่ควรวัดเฉพาะการรู้ระดับนามธรรม แต่ควรวัดความรู้ทั้ง 3 ระดับ คือ ระดับรูปธรรม กึ่งนามธรรม และนามธรรม

7. เน้นการให้คะแนนเป็นส่วน ๆ (Part Score) และการให้คะแนนของข้อสอบในแต่ละส่วนไม่เน้นคะแนนรวม

8. ข้อสอบได้มาจากการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างละเอียดและศึกษาสิ่งที่เด็กทำผิด

9. ข้อสอบควรจะง่ายเพื่อให้จำแนกระหว่างเด็กมีปัญหาได้ ข้อสอบแต่ละข้อควรมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไปและควรมีมากข้อ

10. เกณฑ์การแสดงผลการรอบรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งนิยมใช้เกณฑ์อย่างต่ำ 2 ใน 3 (67 %) หรือ 3 ใน 4 (75 %) เพื่อแสดงว่าเด็กมีความรอบรู้ในเรื่องนั้นจริง ๆ มิใช่ทำผิดเพราะความเลินเล่อ

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2533 : 66) ได้สรุปลักษณะที่สำคัญของแบบทดสอบวินิจฉัย ไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่อง ในการเรียนเป็นเรื่อง ๆ ไป

2. เนื้อหาที่ต้องการวัดต้องออกให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่สำคัญ ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนมีจำนวนมากข้อใช้วัดทักษะย่อย ๆ ซึ่งจะสามารถแบ่งย่อย ๆ ได้เป็นแบบทดสอบฉบับย่อยหลายฉบับในทักษะที่แตกต่างกัน

4. ข้อสอบในแต่ละข้อจะต้องตอบสนองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความจริง โดยสามารถให้เห็นกระบวนการคิดของผู้เรียนอย่างเพียงพอที่จะค้นหาความบกพร่องทางการเรียนและวิเคราะห์หาสาเหตุได้

5. ข้อสอบจะต้องค่อนข้างง่ายโดยผ่านการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดตามลำดับขั้นตอนของจุดประสงค์การเรียนรู้

6. เป็นข้อสอบที่ไม่กำหนดเวลาให้ทำและไม่จำเป็นที่จะต้องสร้างเกณฑ์ปกติแต่ต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำ (Criteria) ที่เหมาะสม เพื่อจะได้นำคะแนนจากการสอบมาเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำ และตัดสินได้ว่านักเรียนคนใดมีความบกพร่องด้านใด

7. มุ่งวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อหรือกลุ่มข้อสอบในแต่ละทักษะย่อย

กรมวิชาการ (2539 : 5-6) ได้กล่าวถึง ลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบที่แบ่งออกเป็นข้อสอบย่อย ๆ หลายฉบับ แต่ละฉบับย่อย วัดทักษะใดทักษะหนึ่ง โดยเฉพาะที่แตกต่างกัน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะทดสอบได้ครอบคลุมถึง เนื้อหาและทดสอบพฤติกรรมที่สำคัญ ๆ ทำให้วินิจัยได้ว่านักเรียนมีความบกพร่องทางด้านใด และมีสาเหตุใดเพื่อจะได้ช่วยแก้ไขในความบกพร่องนั้นได้ตรงจุด
2. เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อสอบที่ง่าย มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป และมีจำนวนมากข้อ
3. เป็นแบบทดสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นสำคัญ ดังนั้น การวิเคราะห์และการสุ่มเนื้อหาต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ
4. ควรสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ (Survey Test) ขึ้นมาก่อนเพื่อนำผลการสอบจากแบบทดสอบนี้ไปเลือกใช้แบบทดสอบวินิจัยเฉพาะเรื่องเฉพาะตอนได้ตรงยิ่งขึ้น
5. ข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบวินิจัย สามารถสืบค้นหาสาเหตุของการตอบข้อสอบผิดได้หรือสาเหตุของข้อบกพร่องของการตอบผิดได้
6. เวลาที่ให้ทำแบบทดสอบ ต้องให้เวลากับนักเรียนอย่างเพียงพอ จนนักเรียนทำเสร็จ หรือนักเรียนบอกว่าทำไม่ได้ ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบนี้มุ่งค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียน และการใช้แบบทดสอบนี้ใช้สอบเมื่อเรียนแต่ละบทเสร็จสิ้นแล้ว
7. การตรวจให้คะแนนสามารถประเมินผลได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม
8. การหาเกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญในแบบทดสอบฉบับนี้ แต่ถ้าหากจะประเมินผลในระบบอิงกลุ่มก็สามารถหาได้

ดวงฤดี สิงคบุตร (2540 : 18-19) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัย ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจัย สามารถบ่งชี้ถึงสาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีความบกพร่องในการเรียนรู้หรือความไม่ประสบความสำเร็จทางการเรียน
2. แบบทดสอบวินิจัยมีความครอบคลุมในเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และจุดมุ่งหมายหลักสูตรตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
3. แบบทดสอบวินิจัยสามารถแบ่งออกได้แบ่งออกได้หลายฉบับ ตามลักษณะของเนื้อหาหรือทักษะย่อย ๆ มีจำนวนข้อสอบหลายข้อและค่อนข้างง่าย ซึ่งข้อสอบแต่ละข้อสามารถบ่งชี้ถึงข้อบกพร่องของนักเรียนได้
4. แบบทดสอบวินิจัย ประกอบด้วย ข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์ คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อ แล้วรวบรวมคำตอบที่ผิดหรือเป็นปัญหาไว้สร้างเป็นตัวดวงและใช้ค้นหาความบกพร่องของนักเรียนต่อไป
5. แบบทดสอบวินิจัย ไม่จำกัดเวลาในการสอบและไม่อาศัยเกณฑ์ปกติ เพียงแต่กำหนดคะแนนเกณฑ์หรือเกณฑ์ขั้นต่ำที่จะต้องมีความเหมาะสมกับแบบทดสอบแต่ละฉบับ

6. แบบทดสอบวินิจฉัย สามารถใช้ทดสอบกับนักเรียนได้ทั้งระหว่างการเรียนการสอน และเมื่อการเรียนการสอนสิ้นสุดลง เพื่อใช้วัดระดับการเรียนรู้และหาว่านักเรียนคนใดได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษ

7. แบบทดสอบวินิจฉัยมีความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหาเป็นจุดสำคัญ

8. แบบทดสอบวินิจฉัยที่ครูสร้างขึ้น สามารถเป็นแบบทดสอบมาตรฐานได้เมื่อใช้ทดสอบภายใต้สถานการณ์และเงื่อนไขเดียวกันที่กำหนดไว้โดยมีการให้คะแนนเป็นปรนัย

9. นำผลที่ได้จากการวินิจฉัยมาพิจารณาจัดกิจกรรมเพื่อใช้ในการสอนซ่อมเสริมต่อไป

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 36) ได้กล่าวถึง ลักษณะโดยทั่วไปของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. มุ่งวัดผลเป็นเรื่อง ๆ หรือเป็นด้าน ๆ ไป ถ้าต้องการทดสอบทักษะย่อยหลายทักษะก็อาจแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ ตามทักษะย่อยนั้น

2. คะแนนของแต่ละด้าน แต่ละตอน ค้นหาข้อบกพร่องในแต่ละด้าน ดังนั้นคะแนนรวมของแต่ละคนจะไม่เป็นประโยชน์ในกรณีนั้น

3. มีข้อสอบหลาย ๆ ข้อที่มีทักษะเดียวกัน ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มโอกาสในการทำผิดพลาดมากยิ่งขึ้น อันจะสามารถช่วยให้สามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนเรื่องนั้น ๆ ได้อย่างเพียงพอ นั่น คือ การชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องที่แท้จริงได้อย่างชัดเจน

4. มักเป็นการไม่เร่งรัดเวลาในการทำแบบทดสอบ (Power Test) โดยจะเริ่มจากข้อสอบที่ง่ายแล้วค่อย ๆ เพิ่มความยาก และโดยส่วนรวมแล้วจะมีลักษณะค่อนข้างง่ายกว่าแบบทดสอบที่มุ่งสำรวจ

5. การสร้างแบบทดสอบชนิดนี้ จะสร้างจากฐานของการวิเคราะห์ทักษะเฉพาะที่ส่งผลให้การเรียนสำเร็จและจากการศึกษาข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องที่มักเกิดขึ้นกับนักเรียน

6. ความเป็นมาตรฐานของแบบทดสอบจะขึ้นอยู่กับรูปแบบดำเนินการใช้เครื่องมือในการสอบอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์หรือสภาพเดียวกัน การให้คะแนนมีความเป็นปรนัย

จากลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่นักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศได้อธิบายไว้ ผู้วิจัยสรุปลักษณะสำคัญได้ว่า

1. แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญที่สุดเพื่อค้นคว้าหาว่าสิ่งใดที่นักเรียนไม่สามารถจะทำได้ มากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทำให้เกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญสำหรับแบบทดสอบวินิจฉัย

2. แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายชื่อหรือหัตถ์ฉบับ แล้วรวบรวมคำตอบที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนจำนวนมาก ไว้เพื่อค้นหาจุดบกพร่องต่อไป

3. แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร และจุดประสงค์ของการสอนประกอบด้วยข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดและครอบคลุมจุดประสงค์ในการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ
 4. เกณฑ์การแสดงผลการสอบในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง นิยมใช้เกณฑ์อย่างต่ำ 2 ใน 3 (67 %) หรือ 3 ใน 4 (75 %) เพื่อแสดงความมั่นใจว่าเด็กมีความรอบรู้ในเรื่องนั้นจริง มิใช่ทำผิดเพราะความเลินเล่อ
 5. แบบทดสอบวินิจฉัยแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ หลายฉบับ เพื่อวัดทักษะเฉพาะอย่างของการเรียนวิชาต่าง ๆ และจะต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยที่เหมาะสมกับความบกพร่องแต่ละชนิด
 6. แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับจะต้องมีความยาวพอที่จะวัดความสามารถของแต่ละบุคคลได้อย่างมีความเชื่อมั่น ดังนั้นแบบทดสอบจึงประกอบด้วยข้อสอบจำนวนมาก ๆ ข้อ
 7. แบบทดสอบวินิจฉัยเน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
 8. แบบทดสอบวินิจฉัยจะเป็นแบบทดสอบมาตรฐานในกรณีที่เครื่องมือนั้นถูกใช้ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน และการให้คะแนนมีความเป็นปรนัย
 9. แบบทดสอบวินิจฉัย จะใช้เฉพาะกับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียน ซึ่งจะต้องใช้เวลามากในการดำเนินการสอบ การตรวจและการตีความหมายของคะแนน
 10. โดยทั่วไปจะใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทดสอบหลังจากการสอนเนื้อหาแต่ละเนื้อหาสิ้นสุดลง
 11. นำผลที่ได้จากการทดสอบมาพิจารณาจัดการสอนซ่อมเสริม
5. เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
- วิธีการสร้างแบบทดสอบแต่ละประเภทย่อมมีวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการนำแบบทดสอบไปใช้ แบบทดสอบวินิจฉัยก็เช่นกันย่อมมีเทคนิคการสร้างแตกต่างไปจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประเภทอื่น ๆ ในการสร้างแบบวินิจฉัยให้มีคุณภาพนั้น มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้หลายท่าน ดังนี้
- Noll (1957 : 430) ได้แบ่งขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้
1. วิเคราะห์ กฎ หลักเกณฑ์ ความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะทดสอบอย่างละเอียด
 2. วางแผนและสร้างแบบทดสอบตามกฎหรือหลักเกณฑ์ทุก ๆ อย่างให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบ
 3. แยกแบบทดสอบไว้เป็นพวก ๆ เพื่อทำให้ง่ายขึ้น เพื่อทำการวิเคราะห์คำตอบและทำการวิจัยต่อไป
- Lindquist (1963 : 37-38) ได้กล่าวไว้ว่าในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยให้มีคุณภาพมากที่สุดนั้น มีเกณฑ์ในการสร้างดังต่อไปนี้
1. แบบทดสอบวินิจฉัยต้องสัมพันธ์กับหลักสูตร และมีความชัดเจนในจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ

2. คำถามในแบบทดสอบต้องสร้างให้สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ

3. ทำการวิเคราะห์ข้อสอบอย่างละเอียดโดยอาศัยการทดลองและอุปสรรคหรือความไม่เข้าใจในการเรียนเป็นหลัก

4. แบบทดสอบต้องสามารถวัดพฤติกรรมทางสมองของนักเรียนได้อย่างเพียงพอและต้องใช้ค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนได้

5. แบบทดสอบต้องเสนอแนะจุดบกพร่องในแต่ละองค์ประกอบการเรียนที่ทำการวัดได้อย่างถูกต้อง

6. แบบทดสอบต้องครอบคลุมกฎเกณฑ์ทางการเรียนรู้อย่างทั่วถึง

7. แบบทดสอบต้องสามารถทดสอบความบกพร่องทางการเรียนที่ผ่านมาได้ และสามารถสืบค้นหาความบกพร่องนั้นจากเนื้อหาแต่ละตอนที่ทำการทดสอบได้

8. ความก้าวหน้าของเด็กแต่ละคนจะแสดงให้เห็นได้จากคำตอบที่แบบทดสอบทำการวัด

Thorndike and Hagen (1969 : 269-271) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่ามี 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ทักษะหรือเนื้อหาวิชาที่ต้องการทดสอบจำแนกออกเป็นทักษะหรือองค์ประกอบย่อย ๆ

2. สร้างและปรับปรุงแบบทดสอบที่ใช้วัดทักษะย่อย ๆ เหล่านั้นเพื่อให้สามารถค้นหาข้อบกพร่องในแต่ละทักษะย่อย ๆ นั้นได้

Brown (1970 : 303) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่าควรพิจารณาตามหลักการดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ทักษะหรือเนื้อหาวิชาที่ต้องการทดสอบออกเป็นทักษะย่อย ๆ หรือองค์ประกอบย่อย ๆ

2. แบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ หลายฉบับและสร้างให้แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับสามารถวัดองค์ประกอบย่อยของทักษะเหล่านั้นได้อย่างเพียงพอ สำหรับทักษะเดียวหรือองค์ประกอบเดียว

3. แบบทดสอบย่อยทุกฉบับต้องวัดทักษะย่อยที่ต้องการวัดได้จริง ๆ เพราะถ้าแบบทดสอบย่อยนั้นไม่ได้วัดทักษะย่อยนั้นจริงแล้ว จะไม่สามารถพิสูจน์สาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ถูกต้องตามความเป็นจริง

4. คะแนนจากแบบทดสอบย่อยจะต้องกำหนดแนวทางที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมได้อย่างตรงจุด

Gropper (1976 : 145) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่า มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. วางแผนในการสร้างแบบทดสอบ

2. เขียนข้อสอบโดยใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นเกณฑ์

3. หาสาเหตุของการที่ไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น
4. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้และปรับปรุงแบบทดสอบ

Mehrens and Lehmann (1975 : 172-173) ได้เสนอแนะว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่ดี ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ความสามารถในการวิเคราะห์ทักษะและเนื้อหาวิชาออกเป็นทักษะหรือองค์ประกอบย่อย ๆ
2. ความสามารถในการปรับปรุงข้อสอบแต่ละข้อให้มีความตรงในการวัดทักษะย่อยเหล่านั้น

Singha (1974 : 201-202) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามีลักษณะสำคัญดังนี้

1. ในกรณีการสร้างแบบปรนัยชนิดเลือกตอบหรือตอบสั้น ๆ ควรมีจำนวนข้อไม่น้อยกว่าสามข้อในแต่ละเนื้อหาย่อย
2. ไม่จำเป็นต้องสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Blue-print) ทั้งนี้เพราะไม่ต้องการหาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชา และวิธีการ
3. ไม่ต้องสร้างเกณฑ์ปกติในการวินิจฉัย เพราะจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบเพื่อค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุมากกว่าจะเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
4. แบบทดสอบวินิจฉัยจะเรียงข้อสอบตามเนื้อหา คือเอาข้อความที่อยู่ในเนื้อหาเดียวกันเข้าไว้ด้วยกัน โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงความยาก
5. แบบทดสอบวินิจฉัยอาจสร้างเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หรือเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher-made Test) แต่แบบที่ครูสร้างขึ้นมักจะคุ้มค่ามากกว่าเพราะประหยัดเวลาและกำลังงานมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแบบมาตรฐาน

Singha ยังได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่าคล้ายกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยทั่ว ๆ ไป ดังนี้คือ

1. วางแผน
2. เขียนข้อสอบ
3. รวบรวมเป็นแบบทดสอบ
4. เขียนคู่มือการใช้แบบทดสอบ
5. เตรียมเฉลยข้อสอบ
6. วางแผนใช้แบบทดสอบ
7. ทบทวนแบบทดสอบ

ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ยูเนสโกได้ร่วมมือกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดทำขั้นตอนต่าง ๆ ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ 8 ขั้นตอน ดังนี้ (UNESCO. 1978 : 4)

1. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. กำหนดจำนวนข้อคำถามลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3. ค้นหาสิ่งที่ขาดไปในตารางวิเคราะห์หลักสูตร
4. ทบทวนคำถาม
5. ทดลองแบบทดสอบ
6. พิจารณายอมรับหรือไม่ยอมรับคำถามแต่ละข้อ
7. ตรวจตราก่อนการพิมพ์
8. พิมพ์รูปเล่ม

สำหรับในประเทศไทยได้มีผู้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ไว้ ดังนี้
พร้อมพรรณ อุตมสิน (2533 : 67) กล่าวถึงลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ
วินิจฉัยทางการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาที่ต้องการวินิจฉัยอย่างละเอียด แล้วแบ่งออกเป็น
เนื้อหาย่อย ๆ เป็นตอน ๆ ไป

2. วิเคราะห์ทักษะที่ต้องการวัดออกเป็นองค์ประกอบย่อยในเนื้อหาของแต่ละ
ตอน

3. ศึกษารวบรวมสาเหตุความบกพร่องทางการเรียนในเนื้อหาแต่ละทักษะย่อย

4. เขียนข้อสอบให้สามารถวัดทักษะย่อยเหล่านั้น โดยให้มีจำนวนมากข้อ

พอที่จะบ่งชี้ถึงความบกพร่องในแต่ละจุด

5. ข้อสอบแต่ละทักษะย่อย ๆ นั้นควรเป็นข้อสอบที่ง่ายและอาจจะแบ่งข้อสอบ
ออกเป็นแบบทดสอบย่อยตามเนื้อหาแต่ละตอน

6. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบแล้วนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุง
แก้ไขแบบทดสอบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

7. เขียนคู่มือการใช้และแบบแผนของการวินิจฉัย

สุเทพ สันติวรานนท์ (2553 : 71) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
เชิงปฏิบัติไว้ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายและวางแผนในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบ

2. วิเคราะห์ทักษะที่จำเป็นและเนื้อหาวิชาแล้วแบ่งเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ

3. เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนด

4. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในข้อสอบจะกำหนด

ไว้ให้นักเรียนหาคำตอบและสาเหตุของการเลือกคำตอบ ซึ่งในขั้นนี้ถือเป็นขั้นตอนของการสร้าง
แบบทดสอบเพื่อสำรวจหาสาเหตุของการเลือกคำตอบ

5. นำไปทดสอบกับนักเรียนในกลุ่มที่ได้เรียนเนื้อหานั้นผ่านไปแล้ว

6. วิเคราะห์คำตอบและหาสาเหตุการไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เชิง

พฤติกรรมจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ เพื่อนำมากำหนดการสร้างตัวเลือกของข้อสอบวินิจฉัย
ต่อไป

7. เขียนข้อสอบโดยตัวเลือกสร้างจากสาเหตุของการเลือกตอบของนักเรียน

8. นำข้อสอบในชั้นที่ 7 มารวบรวมเป็นแบบทดสอบฉบับวินิจฉัยแล้วนำไปทดสอบใช้และพัฒนาปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น

9. เขียนคู่มือในการใช้แบบทดสอบและกำหนดแนวทางใช้ที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถชี้ให้เห็นถึงความบกพร่องและค้นหาสาเหตุของความบกพร่องในแต่ละทักษะนั้นได้

โชติ เพชรชื่น (2544 : 17) ได้สรุปขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสามารถหรือทักษะที่องค์ประกอบย่อยความสามารถที่เป็นจุดประสงค์ของหลักสูตรรายวิชา

2. กำหนดจุดประสงค์ในการวัดและทักษะเฉพาะของข้อสอบ

3. สร้างคำถามที่วัดความสามารถหรือทักษะย่อยเหล่านี้ให้ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหา มีจำนวนข้อคำถามเพียงพอที่จะอธิบายถึงข้อบกพร่องหรือจุดด้อยของนักเรียนได้

4. ทดลองใช้และนำผลการสอบมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงคำถาม

5. ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

6. สร้างเกณฑ์การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบ

7. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ และคณะ (2545 : 51) ได้กล่าวถึงเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสามารถหรือทักษะที่เป็นองค์ประกอบย่อย ความสามารถที่เป็นจุดประสงค์ ของหลักสูตรรายวิชา

2. กำหนดจุดประสงค์ในการวัดและลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

3. การสร้างคำถามที่วัดความสามารถหรือทักษะย่อยเหล่านี้ให้ครอบคลุมจุดประสงค์ และเนื้อหามีจำนวนข้อคำถามเพียงพอที่จะอธิบายถึงความบกพร่องหรือจุดด้อยของนักเรียนได้

4. ทดลองใช้และนำผลมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงข้อคำถาม

5. ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

6. สร้างเกณฑ์การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบ

7. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 37) ได้ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

2. ศึกษาทฤษฎี วิธีการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ

วินิจฉัย และวิธีเขียนข้อสอบ

3. วิเคราะห์เนื้อหา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. กำหนดจุดประสงค์ องค์กรประกอบหรือทักษะย่อย และแบบทดสอบย่อยที่จะสอบเพื่อวินิจฉัย

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในการกำหนดรายละเอียดตามขั้นตอนที่ 4

6. เขียนข้อคำถามเพื่อสำรวจเป็นแบบเติมคำตอบ

7. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบ

8. วิเคราะห์หาค่าความยากรายข้อ

9. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยใช้ผลจากขั้นตอนที่ 8 คัดเลือก ปรับปรุงข้อสอบและสร้างตัวลวงจากคำตอบที่ผิด

10. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และกำหนดจุดตัด

11. ทดลองครั้งที่ 1

12. วิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและปรับปรุงข้อสอบ

13. ทดลองสอบครั้งที่ 2

14. วิเคราะห์หาคุณภาพของรายข้อและของแบบทดสอบ

15. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ และจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

จากเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมา ผู้วิจัยสรุปขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ได้ดังนี้

1. วิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้หรือสาระสำคัญที่ต้องการทดสอบ

2. แบ่งเนื้อหาเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ ตามสาระการเรียนรู้

3. กำหนดตัวชี้วัดให้ครอบคลุมตามมาตรฐานการเรียนรู้หรือสาระการเรียนรู้

4. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ย่อยและตัวชี้วัด

5. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน

ข้อคำถามเพียงพอที่จะอธิบายถึงความบกพร่องหรือจุดอ่อนของนักเรียนได้ ในข้อสอบจะ

กำหนดให้นักเรียนหาคำตอบ

6. ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงของแบบทดสอบ

7. นำไปทดสอบแล้วนำผลมาวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง โดยคำตอบผิดนำมา

สร้างเป็นตัวลวง ของแบบทดสอบวินิจฉัย

8. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยใช้ข้อคำถามจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจและสร้างตัวเลือกจากการรวบรวมคำตอบผิดของนักเรียน สร้างเหตุผลในการเลือกตอบจากวิธีตอบคำถามของนักเรียน

9. ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงของแบบทดสอบ

10. นำไปทดสอบครั้งที่ 1 แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความยาก อำนาจจำแนกเพื่อคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ

11. นำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงไปทดสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างแล้วนำผลมาวิเคราะห์หาคคุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อและทั้งฉบับ วิเคราะห์หาข้อบกพร่องของนักเรียนที่ตอบผิดและลักษณะของการบกพร่องนั้น

12. จัดทำคู่มือในการใช้แบบทดสอบและจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

6. ประโยชน์ในการใช้แบบทดสอบวินิจัย

ในปัจจุบันนี้การสร้างแบบทดสอบวินิจัยมีความสำคัญมาก เพราะแบบทดสอบนั้นต้องมีคุณภาพและมีประโยชน์เพราะจะนำไปสู่การวัดและประเมินผลที่มีคุณภาพด้วย มีนักการศึกษาหลายท่านที่ให้ความสนใจและให้ความสำคัญในเรื่องของแบบทดสอบวินิจัยและกล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจัยดังนี้

Bloom (1971 : 100) ได้กล่าวถึงหน้าที่และประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจัยการเรียนโดยสรุปได้ ดังนี้

1. ใช้วัดพื้นฐานความรู้ก่อนเข้าเรียน
2. ใช้วัดระดับความรอบรู้
3. ใช้แยกนักเรียนเป็นกลุ่มเป็นพวกเพื่อหาทางใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม
4. ใช้ค้นหาสาเหตุของความผิดที่เกิดขึ้นซ้ำซาก

Kennedy (1980 : 23) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจัยในการเรียน

ไว้ดังนี้

1. ใช้ค้นหาข้อบกพร่องและปัญหาในการเรียน
2. ใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน
3. ใช้ในการวางแผนจัดการสอนซ่อมเสริม

โชติ เพชรชื่น (2544 : 10-11) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจัยว่ามีประโยชน์ต่อนักเรียน ครูผู้สอน และผู้บริหาร ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนรู้ข้อบกพร่องของตนเอง โดยดูคะแนนผลการสอบแต่ละส่วนว่ามีส่วนไหนบ้างที่ได้คะแนนน้อยกว่าปกติ หรือต่ำกว่าคะแนนเกณฑ์เมื่อรู้ข้อบกพร่องหรือจุดด้อยแล้ว ก็จะได้ปรับปรุงหรือฟื้นฟูความรู้ความเข้าใจหรือฝึกทักษะในเรื่องนั้น ๆ เป็นการเฉพาะ เป็นการแก้ปัญหาในส่วนของตัวเองบางคนอาจมีข้อบกพร่องเพียงจุดเดียว ด้านเดียว แต่บางคนอาจบกพร่องหลาย ๆ จุด หลาย ๆ ด้าน ก็ได้ไม่เท่ากัน

2. ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาสามารถช่วยเหลือนักเรียนได้ตรงจุดทำให้ปัญหาของนักเรียนหมดไปโดยเร็วเป็นการประหยัดเวลา นอกจากนั้นยังต้องตระหนักว่าวิธีการสอนที่เคยใช้อยู่ก่อนอาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้สอนเสริม ควรแสวงหาหรือเลือกวิธีสอนใหม่ ซึ่งแตกต่างไปจากวิธีการสอนแบบเดิมที่เคยใช้สอนเรื่องนั้น ๆ มาก่อนแล้ว

3. ผู้บริหารโรงเรียนสามารถจัดการ สนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้แก่ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาตลอดทั้งตัวนักเรียนเองได้ตรงประเด็นหรือตรงความต้องการผลที่เกิดขึ้นก็คือ ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตร

จากการประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. นักเรียนและครูผู้สอนสามารถทราบข้อบกพร่องในการเรียนในแต่ละเนื้อหา
2. เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข ถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เกิดจากความบกพร่องของตัวครูผู้สอน
3. ผู้บริหาร ครูผู้สอน และนักเรียน สามารถใช้เป็นข้อมูลในการประเมินตนเอง ในการบริหารจัดการ การเรียนการสอนเพื่อเป็นการพัฒนาตนเอง

แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

1. ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อจุดมุ่งหมายในการค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การวิเคราะห์หรือรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ทราบรายละเอียดของจุดเด่น (สิ่งที่ดีอยู่แล้ว) หรือจุดด้อย (ข้อบกพร่องหรือสิ่งที่เป็นอุปสรรค) ในการเรียนคณิตศาสตร์ (ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2533 : 35) หรือค้นหาข้อบกพร่องหรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียนเพื่อที่จะได้เป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังครูผู้สอนและผู้เรียน ทำให้ทราบถึงส่วนที่เป็นจุดเด่นและจุดบกพร่อง ซึ่งจะเป็นการช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2533 :3)

2. ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

ทรีกัสและคณะ (David F. Treagust and others. 2002 : 284) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยตัวเลือกสองลำดับขั้นว่าถูกพัฒนาและนำมาใช้เพื่อศึกษาความเข้าใจของนักเรียนตามแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ โดยแต่ละหัวข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยตัวเลือกสองอันดับขั้นได้ถูกออกแบบมาในรูปแบบพิเศษเพื่อนำมาระบุแนวคิดที่แตกต่างกันออกไป และทำให้เข้าใจข้อจำกัดและคำจำกัดความที่ชัดเจน ในส่วนแรกประกอบไปด้วยส่วนของคำถามและส่วนของคำตอบ 2 ส่วน ซึ่งส่วนของคำตอบส่วนที่ 1 นั้นจะให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง และส่วนที่ 2 จะเป็นการเลือกเหตุผลที่สนับสนุนคำตอบในส่วนแรก มีประโยชน์มากสำหรับผู้สอนที่จะนำไปใช้ในชั้นเรียน

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2533 : 3) ได้กล่าวถึง ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัย สามารถวัดได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม โดยทั่วไปเกณฑ์ปกติไม่มีความจำเป็นสำหรับแบบทดสอบวินิจฉัย เพราะจุดประสงค์ของแบบทดสอบเพียงเพื่อระบุหรือชี้ให้เห็นถึงจุดที่เป็นอุปสรรค ไม่ใช่ในการเปรียบเทียบความสามารถกับคนอื่น
2. จุดประสงค์ของแบบทดสอบจำกัดอยู่เฉพาะจุดประสงค์ที่มีประโยชน์ต่อการวินิจฉัยเท่านั้น

3. ขอบเขตของเนื้อหา มีสองลักษณะ คือ แบบทดสอบวินิจฉัยที่ยึดระดับชั้นเป็นหลัก เช่น แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การบวก ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และแบบทดสอบวินิจฉัยที่ยึดเนื้อหาเป็นหลัก เช่น แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณเบื้องต้น

4. ควรเป็นแบบทดสอบที่ไม่จำกัดระยะเวลาในการสอบและควรเป็นแบบทดสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้สอบได้แสดงความสามารถอย่างเต็มที่โดยไม่จำกัดเวลาเป็นแบบทดสอบที่มีอำนาจ (Power Test) ยกเว้นกรณีที่มีจุดประสงค์ชัดเจนว่าเป็นแบบทดสอบที่เน้นความรวดเร็วในการคิด (Speed Test) จึงอาจกำหนดเวลาได้

5. เนื้อหาของแบบทดสอบควรที่จะครอบคลุมทุกแง่มุมของคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการคำนวณ ไม่ควรวัดเฉพาะการรู้ระดับนามธรรมเท่านั้น ควรวัดการรู้ 3 ระดับ คือ ระดับรูปธรรม กึ่งรูปธรรม และนามธรรม

3. แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2533 : 95 – 97) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานไว้ ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนเลขคณิตของ ลอสแอนเจลิส (Losanggles Diagnostic Test in Arithmetic) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยสำนักทดสอบแคลิฟอร์เนีย (California Test Bureau) พิมพ์ในปี ค.ศ. 1925 – 1926 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-8 และระดับชั้น 3-9 แบ่งเป็นสองเรื่องใหญ่ ๆ คือ

1.1 พื้นฐานของเลขคณิต (Fundamental of Arithmetic) ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-8 มีสองฉบับ แต่ละฉบับมีกำหนดเวลาทำ 40 นาที ประกอบด้วยทักษะย่อย คือ การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม

1.2 เหตุผลในเลขคณิต (Reasoning in Arithmetic) ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 3-5 และกำหนดเวลาทำ 40 นาที ประกอบด้วยทักษะย่อยคือ การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม

2. แบบทดสอบวินิจฉัยและช่วยเหลือตนเองทางเลขคณิต (The Diagnostic Test & Seft-Helps in Arithmetic) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยสำนักทดสอบแคลิฟอร์เนีย ปี ค.ศ. 1955 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 3-12 ไม่กำหนดเวลาสอบ แบ่งเป็นสองชนิด คือ

2.1 แบบทดสอบที่ใช้คัดแยก (Screening Test) ประกอบด้วยแบบทดสอบ 4 ฉบับ ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม และความรู้และทักษะทั่วไปทางคณิตศาสตร์

2.2 แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียน (Diagnostic Test) ประกอบด้วยแบบทดสอบ 23 ฉบับ แบ่งการวินิจฉัยออกเป็น 6 เรื่อง ดังนี้คือ

2.2.1 ข้อเท็จจริงพื้นฐาน 5 ฉบับ

2.2.2 การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มบวกและศูนย์ 5 ฉบับ

2.2.3 การบวก ลบ คูณ หาร ร้อยละ 1 ฉบับ

2.2.4 การบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม 4 ฉบับ

2.2.5 การบวก ลบ คูณ หาร มาตรฐาน 1 ฉบับ

2.2.6 การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน 7 ฉบับ

การใช้แบบทดสอบนั้น จะทดสอบด้วยแบบทดสอบที่ใช้คัดแยกก่อนแล้วนำผลมาพิจารณาเพื่อดำเนินการสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยตามความเหมาะสมต่อไป โดยจะมีตอนที่ให้ช่วยเหลือตนเองเป็นแบบฝึกหัดซ่อมเสริมที่มีเฉลยอยู่ด้านหลังของแบบทดสอบ

3. แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนเลขคณิตแบบคีย์แมธ (The Key Math Diagnostic Arithmetic-Test) เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรายบุคคล ใช้วัดพัฒนาการทางทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นอนุบาลจนถึงระดับชั้น 8 ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 14 ฉบับ แต่ละฉบับประกอบด้วยเนื้อหา ทักษะการคำนวณและการนำไปใช้แบบทดสอบชุดนี้สามารถวินิจฉัยได้ 4 แบบคือ

3.1 แบบรวมทั้งหมด

3.2 วินิจฉัยเป็นตอน ๆ

3.3 วินิจฉัยเป็นทักษะย่อย ๆ

3.4 วินิจฉัยเป็นรายชื่อ

ผู้จัดสอบสามารถศึกษาความแตกต่างของความสามารถของนักเรียนและสามารถแปลความหมายจากผลการสอบของนักเรียนได้ โดยการอธิบายพฤติกรรมบางอย่างจากคำถามในแต่ละตอนของแบบทดสอบ ผู้ใช้แบบทดสอบนี้ยังสามารถนำคะแนนที่ได้มาเป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ได้

4. แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ของแสตนฟอร์ด (The Stanford Diagnostic-Mathematic Test : SDMT) เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับการสอบเป็นกลุ่ม ประเมินได้ทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ แบบทดสอบแบ่งออกเป็นสองแบบใหญ่ๆ คือ

4.1 แบบทดสอบวินิจฉัยการอ่านของแสตนฟอร์ด (Stanford Diagnostic Reading Test : SDRT) แบ่งเป็นสองระดับคือ ระดับที่ 1 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-4 และระดับที่ 2 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 4-6

4.2 แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนเลขคณิตของแสตนฟอร์ด (Stanford Diagnostic Arithmetic Test : SDAT) แบ่งเป็นสองระดับคือ ระดับที่ 1 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-4 ระดับที่ 2 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 4-8 ในแต่ละระดับมีจำนวนฉบับและเนื้อหาที่แตกต่างกัน ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนเลขคณิตของแสตนฟอร์ด (Stanford Diagnostic Arithmetic Test : SDAT) แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับที่ 1 และระดับที่ 2

ระดับที่ 1 (ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-4)	ระดับที่ 2 (ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 4-8)
1. มโนทัศน์ของจำนวนและตัวเลข	1. มโนทัศน์ของจำนวนและตัวเลข
2. การคำนวณ	2. การคำนวณเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
3. ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวเลข	3. เศษส่วนแท้
	4. เศษส่วน ทศนิยม
	5. ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวเลข

การตรวจคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

1. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

ไพศาล วรคำ (2555 : 259) กล่าวถึง การหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัยว่ามีความสำคัญมากในกระบวนการวิจัย เพราะเป็นปัจจัยหนึ่งให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง ซึ่งส่งผลให้งานวิจัยมีความน่าเชื่อถือ การพิจารณาคูณภาพของเครื่องมือในกรณีที่เครื่องมือเป็นแบบทดสอบสิ่งที่ต้องการพิจารณาคือ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยากและอำนาจจำแนกเครื่องมือที่เป็นแบบสอบถามก็ต้องมีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก แลอำนาจจำแนก ส่วนแบบสำรวจ แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต หรือเครื่องมือที่มีความเป็นปรนัยต่ำจะต้องมีความเที่ยงตรงและควรหาความเชื่อมั่นหรือความพ้องกันของผู้สังเกตหรือผู้ตรวจให้คะแนนด้วย

แบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยหาคุณภาพเป็นแบบทดสอบในแนวอิงเกณฑ์ ผู้วิจัยขอเสนอการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยตามแนวแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ดังนี้

1.1 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (Validity)

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 67-68) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เกี่ยวกับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เป็นเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามเนื้อหา หรือวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง หมายถึง แบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สามารถวัดได้ตามลักษณะหรือตามทฤษฎีต่าง ๆ ของโครงสร้างนั้น

สุรวาท ทองบุ (2553 : 105) ได้ให้ความหมายความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) เป็นวิธีหาความตรงโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ความถูกต้องของแบบทดสอบที่สะท้อนความถูกต้องของความคิดรวบยอด (Concept) ตลอดทั้งการตรวจเฉลยหรือให้คะแนนถูกต้องเหมาะสมหรือไม่

ไพศาล วรคำ (2555 : 262) ได้ให้ความหมายความตรง (Validity) หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการจะวัด หรือความสอดคล้องเหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อเรื่อง หรือเกณฑ์ หรือทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะที่มุ่งวัด ความเที่ยงตรงจึงถือเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือทุกประเภท

การตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญดัชนีที่บ่งบอกถึงความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้จากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น ดัชนีนี้เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) โดยแปรงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้

สอดคล้อง	มีคะแนน +1
ไม่แน่ใจ	มีคะแนน 0
ไม่สอดคล้อง	มีคะแนน -1

และดัชนีความสอดคล้องหาได้จาก

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

เมื่อ R เป็นคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ
n เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น
การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency :IOC) โดยใช้สูตรของโรวีเนลลีและ แฮมเบลตันในการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

1.2 ค่าความยากของแบบทดสอบ (Difficulty)

ในการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิด และข้อเสนอแนะถึงค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 195-212) ได้เสนอแนวคิดที่ว่า ค่าความยากของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึงอัตราส่วนหรือร้อยละของจำนวนคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมด โดยกล่าวว่าค่าความยากของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นข้อสอบที่ต้องเน้นความสามารถในการวัดตามจุดประสงค์นั้นอย่างแท้จริง แม้จะเป็นข้อสอบที่ง่ายหรือยากก็ไม่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดี ค่าความยากจึงไม่ได้นำมาชี้ถึงคุณภาพและไม่ได้นำมาเป็นเกณฑ์สำคัญในการคัดข้อสอบ สิ่งที่สำคัญคือค่าอำนาจจำแนก

สมบัติ ห้ายเรือคำ (2551 : 88-89) กล่าวว่า ความยาก คือ สัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนทำถูกมากก็เป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยาก ซึ่งในแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไม่ใช่ค่าความยากเป็นเกณฑ์ในการตัดสินคุณภาพเครื่องมือ ข้อสอบที่คัดเลือกมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลควรเป็นข้อสอบที่มีความยากปานกลางคือประมาณ 0.50 แต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์ระดับความยากของข้อสอบที่จะเลือกไว้ใช้ใน ช่วง 0.2-0.8

ไพศาล วรคำ (2555 : 292) กล่าวว่า ความยากของข้อสอบ เป็นคุณลักษณะประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อที่บ่งบอกถึงโอกาสที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบข้อนั้นได้ถูก ดังนั้นความยากของข้อสอบจึงพิจารณาได้จากจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อสอบนั้นง่าย หรือมีค่าดัชนีความยากสูง ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยากหรือมีค่าดัชนีความยากต่ำ โดยใช้สูตรในการหาความยากได้จาก

$$P = \frac{f}{n}$$

เมื่อ P = ดัชนีความยาก
 f = จำนวนผู้ตอบถูก
 n = จำนวนผู้เข้าสอบ

การหาค่าความยากของข้อสอบ ที่มีควมยากเหมาะสมจะมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง .20-.80 เนื่องจากข้อสอบที่ยากเกินไป หรือง่ายเกินไป จะไม่สามารถจำแนกความสามารถของกลุ่มผู้สอบได้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้สูตรการหาความยากอย่างง่าย

1.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination)

ได้มีนักการศึกษาได้เสนอแนวคิดและข้อคิดเห็นถึงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้

สุรวาท ทองบุ (2553 : 101-104) กล่าวว่า การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ จะมุ่งเน้นการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเพียงอย่างเดียว เนื่องจากเป็นข้อสอบที่ต้องเน้นความสามารถในการวัดตามจุดประสงค์นั้นอย่างแท้จริง จึงไม่จำเป็นต้องพิจารณาความยาก ดังนั้นการหาค่าอำนาจจำแนกจึงมีอยู่หลายวิธี แต่กล่าวถึงอยู่ 2 วิธี คือ การหาค่าอำนาจจำแนกจากผลการสอบ 2 ครั้ง (ก่อนสอนและหลังสอน) และจากผลการสอบครั้งเดียว (หลังสอน) เป็นวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เสนอโดยเบรนแนน (Brennan. 1974 : 56) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้เรียกว่าดัชนีบี (B-Index หรือ Brennan Index) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้(หรือสอบผ่านเกณฑ์)
 N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้(หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
 U แทน จำนวนรอบรู้(หรือสอบผ่านเกณฑ์)
 L แทน จำนวนไม่รอบรู้(หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)ตอบถูก

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ดัชนี บี

1. นำข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียนจบเรื่องที่จจะวัด
2. ตรวจสอบให้คะแนนข้อสอบแต่ละข้อ และรวมคะแนนของทุกข้อ
3. ใช้จุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ตัดสินการผ่าน-ไม่ผ่าน (Minimum Pass level : MPL) แบ่งผู้สอบออกเป็นผู้รอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) กับผู้ไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

4. นับจำนวนผู้รอบรู้ (N_1) และผู้ไม่รอบรู้ (N_2)
5. แต่ละข้อนับจำนวนผู้รอบรู้ที่ตอบถูก (U) และนับจำนวนผู้ไม่รอบรู้ที่ตอบถูก (L)

6. คำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (B) จากสูตร

ไพศาล วรคำ (2555 : 294-296) ได้เสนอแนวทางการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ว่าเป็นการจำแนกกลุ่มรอบรู้หรือผ่านเกณฑ์ออกจากกลุ่มบุคคลที่ไม่รอบรู้หรือไม่ผ่านเกณฑ์สามารถหาได้ดังนี้

ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน (Brennan's Index : B-Index) เป็นการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ตามแนวความคิดการสอบครั้งเดียว แล้วพิจารณาความสามารถของข้อสอบในการแยกคนกลุ่มผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์ออกจากกันโดยหาค่าอำนาจจำแนกได้จากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของผู้ผ่านเกณฑ์ตอบถูกกับสัดส่วนของผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ ดัชนีที่นิยมเรียกว่า B-Index ดังนี้

$$B = \frac{f_P}{n_P} - \frac{f_F}{n_F}$$

เมื่อ B เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน
 f_P, f_F เป็นจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (fail) ตามลำดับ
 n_P, n_F เป็นจำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ตามลำดับ

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 212-216) ได้กล่าวว่า ค่าอำนาจจำแนกคือความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ มีอยู่ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 การหาค่าอำนาจจำแนกจากการสอบสองครั้ง (ก่อนสอนและหลังสอน) กล่าวคือ ให้ผู้สอบทำข้อสอบชุดนั้นก่อนสอนและทำข้อสอบชุดนั้นอีกครั้งหลังสอนเสร็จแล้วเพื่อดูผลต่างของการตอบถูก ซึ่งเป็นวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เสนอโดยคริสปินและเฟลด์ฮูเซน (Kryspin and Feldhuson) เรียกค่าอำนาจจำแนกดังกล่าวว่า ดัชนีเอส (S-Index หรือ Sensitivity Index) อำนาจจำแนกของข้อสอบในที่นี้จึงหมายถึง ผลต่างระหว่างอัตราส่วนของจำนวนคนหลังสอนตอบถูกกับอัตราส่วนของจำนวนคนก่อนสอนตอบถูก ใช้สูตร ดังนี้

$$S = \frac{R_{pos} - R_{pre}}{N}$$

เมื่อ S แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 R_{pos} แทน จำนวนคนก่อนสอนตอบถูก
 R_{pre} แทน จำนวนคนหลังสอนตอบถูก
 N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

วิธีที่ 2 การหาค่าอำนาจจำแนกจากผลการสอบครั้งเดียว (หลังสอน) กล่าวคือเมื่อครูสอนจบตามจุดประสงค์ที่ต้องการจึงให้ผู้สอบทำข้อสอบชุดนั้น เพียงครั้งเดียว (หลังสอน) เพื่อจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มรอบรู้ (สอบผ่านเกณฑ์) กับกลุ่มไม่รอบรู้ (สอบไม่ผ่านเกณฑ์) ซึ่งเป็นวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เสนอโดยเบรนแนน (Brennan, 1974 : 244-261) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้ เรียกว่า ดัชนีบี (B-Index หรือ Brennan Index) อำนาจจำแนกของ

ข้อสอบจึงหมายถึง ผลต่างระหว่างอัตราส่วนของจำนวนคนในกลุ่มรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูกกับส่วนของจำนวนคนในกลุ่มไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูกใช้สูตร

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

- เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 U แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
 L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์
 n_1 แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
 n_2 แทน จำนวนครั้งทั้งหมดในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สูตรของเบรนนัน ในการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

1.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability)

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสร้างแบบทดสอบเพราะว่าค่าความเชื่อมั่นเป็นตัวชี้วัดที่ชี้ว่าแบบทดสอบนั้นมีคุณภาพหรือไม่ ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้ สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 225-230) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามแนวอิงเกณฑ์ จำแนกเป็น 2 แนวคิด คือ

1. ความเชื่อมั่นที่เป็นการตรวจหาความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้และผู้ไม่รอบรู้ กลุ่มนี้ความเชื่อว่า แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นจะสามารถจำแนกผู้สอบว่า ใครเป็นผู้รอบรู้ (สอบผ่าน) ใครเป็นผู้ไม่รอบรู้ (สอบไม่ผ่าน) ได้อย่างคงเดิม ซึ่งวิธีพิจารณาความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้กับผู้ไม่รอบรู้นั้น ทำได้ 2 วิธีคือ

- วิธีที่ 1 โดยใช้แบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียว
 วิธีที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม สอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มเดียว

2. ความเชื่อมั่นชนิดที่เป็นการตรวจหาความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนไปจากคะแนนจุดตัด โดยใช้แบบทดสอบ 1 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียน 1 กลุ่ม ครั้งเดียว ซึ่งมีวิธีคำนวณหลายวิธี แต่กล่าวถึง 2 วิธี คือ

2.1 วิธีของลิวิงสตัน (Livingston's Method) วิธีนี้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์หนึ่งฉบับไปทดสอบกับนักเรียนครั้งเดียว สามารถนำผลการสอบไปคำนวณจากสูตรได้ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{r_{ii}S^2 + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

- เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 r_{ii} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซึ่งคำนวณโดยวิธี KR-20 หรือ วิธี KR-21
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบ
 \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบ

C แทน คะแนนเกณฑ์

2.2 วิธีของโลเวทท์ (Lovett's Method) วิธีนี้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ฉบับเดียวไปทดสอบนักเรียนกลุ่มเดียวเพียงครั้งเดียวสามารถนำผลมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นได้จากสูตร ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนจุดตัด

ในระหว่างสองวิธีตามแนวคิดนี้ จะเห็นว่าวิธีของลิวตันยังคงอาศัยค่าความเชื่อมั่นของสูตร Kuder-Richardson ซึ่งถือว่าการคำนวณค่าความเชื่อมั่นตามแนวคิดอิงกลุ่ม แต่ถ้าใช้วิธีของ โลเวทท์ จะพิจารณาเฉพาะค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละคนจากคะแนนจุดตัดเท่านั้น

ไพศาล วรคำ (2555 : 272-290) ได้ให้ความหมายของความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดหนึ่งในการวัดหลาย ๆ ครั้ง ยังคงให้ผลการวัดคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง แบบวัดที่มีความเชื่อมั่นแสดงให้เห็นว่าแบบวัดนั้นไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด เพราะจะวัดกี่ครั้ง กี่ครั้ง ก็จะได้ผลการวัดที่คงที่ ความเชื่อมั่นจึงมีความสัมพันธ์กับความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (Error variance) กล่าวคือถ้าแบบวัดมีความเชื่อมั่นสูงความคลาดเคลื่อนของการวัดจะต่ำนั่นเอง การหาความเชื่อมั่นของแบบวัดทำได้หลายวิธีแต่ขอยกตัวอย่างวิธีที่ใช้ในแบบทดสอบวินิจฉัย ดังนี้

วิธีวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของโลเวทท์ (Lovett's Method) เป็นการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์จากการสอบแบบทดสอบเพียงครั้งเดียว คำนวณได้จากสูตร ดังต่อไปนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x - \sum x^2}{(k-1) \sum (x - c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

k แทน จำนวนข้อสอบ

c แทน คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด

x แทน คะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

จากการศึกษาข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า การหาคุณภาพของแบบทดสอบมีวิธีการทำได้หลายวิธี ซึ่งในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในครั้งนี้เป็นการทดสอบเพียงครั้งเดียว และทดสอบในเนื้อหาเพียงเนื้อหา

เดียวในระยะเวลาที่สั้น ผู้วิจัยจึงเลือกหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett's Method) (ไพศาล วรคำ. 2555 : 286)

2. ลักษณะของคะแนนจุดตัด

คะแนนจุดตัด (Cut-off Score) เป็นคะแนนที่ใช้สำหรับเป็นเกณฑ์ในการนำผลการสอบของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไปเปรียบเทียบนักเรียนมีคะแนนสูงหรือต่ำกว่าคะแนนจุดตัด ถ้าคะแนนผลการสอบสูงกว่าคะแนนจุดตัด แสดงว่านักเรียนมีความรอบรู้ (Master) สมควรที่จะผ่านไปเรียนจุดประสงค์การเรียนรู้ใหม่ต่อไป แต่ถ้าคะแนนผลการสอบต่ำกว่าคะแนนจุดตัดก็แสดงว่านักเรียนไม่รอบรู้ (Nonmaster) จะต้องกลับมาเรียนซ่อมเสริมในจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นอีก ดังนั้นคะแนนจุดตัดจะเป็นจุดที่กำหนดความสามารถขั้นต่ำ (Minimum Competence) ของความต้องการในการเรียนรู้ (Minimum Requirement) บางครั้งเรียกว่า การกำหนดมาตรฐาน (Standard setting) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 266 – 295)

ในการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบในแต่ละครั้งนั้น จะทำให้เกิดการตัดสินผู้สอบออกเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

ผลการสอบ

		ไม่รอบรู้	รอบรู้
สถานภาพจริง (True status)	รอบรู้	ความคลาดเคลื่อน แบบไม่ยอมรับ (1)	การตัดสินที่ ถูกต้อง (3)
	ไม่รอบรู้	การตัดสินที่ถูกต้อง (4)	ความคลาดเคลื่อน แบบยอมรับ (2)

การกำหนดคะแนนจุดตัด 4 ลักษณะด้วยกัน ดังนี้

1. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบไม่ผ่าน ทั้ง ๆ ที่ตามสภาพจริงแล้วเป็นผู้มีความรู้ จึงเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้น เรียกว่า ความคลาดเคลื่อนแบบไม่ยอมรับ (Error of rejection) หรือความผิดพลาดแบบลบ (False negative) คือเป็นผู้ไม่รอบรู้แบบไม่จริง

2. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบผ่าน เกณฑ์ทั้ง ๆ ที่ตามสภาพจริงแล้วเป็นผู้ไม่มีความรู้ จึงเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้น เรียกความคลาดเคลื่อนแบบยอมรับ (Error of acceptance) หรือความผิดพลาดแบบบวก (False positive) คือเป็นผู้รอบรู้แบบไม่จริง

3. ลักษณะที่เกิดจากผลการทดสอบแบบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบผ่านเกณฑ์ และสถานภาพจริงเป็นผู้มีความรู้ แสดงว่าการตัดสินผลการสอบครั้งนี้ถูกต้อง (Correct decision) ไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น

4. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบไม่ผ่าน เกณฑ์และสถานภาพจริงเป็นผู้ที่ไม่มีความรอบรู้ แสดงว่าการตัดสินผลการสอบครั้งนี้ถูกต้อง (Correct decision) ไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น

จากลักษณะ 4 ประการดังกล่าวนี้ การตัดสินผลการสอบของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ หลังจากกำหนดคะแนนจุดตัดแล้ว ต้องการการตัดสินที่ถูกต้องคือ แบบที่ 3 กับแบบที่ 4 ส่วน แบบที่ 1 และแบบที่ 2 นั้นไม่ต้องการให้เกิดหรือเกิดน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นในการ กำหนดคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมคือ จุดที่ทำให้ผลการตัดสินแบบที่ 1 กับแบบที่ 2 (ความ ผิดพลาดแบบกลับกับความผิดพลาดแบบบวก) มีค่าน้อยที่สุดหรือมีค่าเป็นศูนย์

3. วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด

การกำหนดคะแนนจุดตัดนั้น แคมเบลตันและไอก์เนอร์ (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 268 ; อ้างอิงมาจาก Berk. 1980 : 103-107 ; citing Hambleton and Eignor. 1976) ได้แบ่งวิธีหาจุดคะแนนจุดตัดออกเป็น 3 วิธี คือ การกำหนดคะแนนจุดตัดโดย วิธีการพิจารณา (Judgmental methods) การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีเชิงประจักษ์ (Empirical Method) และการกำหนดคะแนนจุดตัดแบบผสม (Combination Method) มี วิธีการกำหนด ดังนี้

3.1 การกำหนดจุดตัดโดยวิธีการพิจารณา

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินจาก เนื้อหาและข้อสอบแต่ละข้อ แล้วคำนวณหาค่าคะแนนจุดตัด ซึ่งมีผู้เสนอหาค่าคะแนนจุดตัดหลาย วิธี ดังวิธีของนีเดลสกี วิธีของแองกอฟฟ์และวิธีของอีเบล ดังนี้

3.1.1 วิธีของนีเดลสกี (Nedelsky) เป็นวิธีกำหนดคะแนนจุดตัดของ แบบทดสอบเลือกตอบโดยวิธีการ ดังนี้

1) ให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาเป็นผู้พิจารณาตัวเลือกของแบบทดสอบ เลือกตอบแต่ละข้อว่า ตัวเลือกใดที่คิดว่านักเรียนมีความสามารถต่ำที่สุดจะไม่เลือกตอบ

2) นำตัวเลือกที่เหลือมาหาค่าความน่าจะเป็นที่นักเรียนจะเลือกตอบ เช่น ข้อสอบมี 5 ตัวเลือก และผู้เชี่ยวชาญคิดว่านักเรียนมีความสามารถต่ำที่สุดจะไม่เลือกตอบ 2 ตัวเลือก แล้วตัวเลือกที่เหลืออีก 3 ตัวเลือก มาหาค่าความน่าจะเป็นที่นักเรียนจะเลือกตอบมีค่า $1/3$ หรือ 0.33

3) คำนวณผลรวมของค่าความน่าจะเป็นของแต่ละข้อของแบบทดสอบใช้ สัญลักษณ์ว่า M

4) เอาค่า M ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณค่าเฉลี่ยใช้สัญลักษณ์ μ_M และค่าคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ M ใช้สัญลักษณ์ σ_M แล้วคำนวณจุดตัดจากสูตร คะแนนจุดตัด $(C_x) = \mu_M + K\sigma_M$

เมื่อ K คือค่าคงที่มีค่า $-1, 0, 1$, และ 2 เมื่อให้นักเรียนที่มีความรู้ต่ำสุดมีโอกาสตก 16% , 50% , 84% , 98% ตามลำดับ ซึ่งกำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชา โดยทั่วไปแล้วมักจะกำหนดค่า K อยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 1.0

3.1.2 วิธีของแองกอฟฟ์ (Angoff) เป็นวิธีกำหนดคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญในการสอนวิชานั้นโดยพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อว่า ผู้ที่มีความรู้มีค่าความน่าจะเป็น (โอกาสที่จะตอบถูก) ในการตอบถูกข้อนั้นอย่างน้อยเท่าไร แล้วหาค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญเหล่านั้นเป็นคะแนนจุดตัด ดังตัวอย่างของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีค่าความน่าจะเป็นในการตอบถูกในแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าความน่าจะเป็นของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

ค่าความน่าจะเป็นของ ผู้เชี่ยวชาญ	ข้อสอบ					รวม
	1	2	3	4	5	
1	0.33	0.80	0.20	0.20	0.50	2.03
2	0.50	0.90	0.33	0.90	0.75	3.38
3	0.40	1.00	0.20	0.33	0.50	2.43
รวม						7.84

จากข้อมูลคะแนนจุดตัดมีค่า $= 7.84/3 = 2.61$ หรือเท่ากับ 3 คะแนน แสดงว่า แบบทดสอบ 5 ข้อนี้มีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 3

3.1.3 วิธีของอีเบล (Ebel's technique) วิธีนี้เป็นการใช้การพิจารณาจากลักษณะความยากและความเกี่ยวข้องในเนื้อหาของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นหลักในการพิจารณาความสำเร็จที่คาดหวังไว้ในข้อสอบ ซึ่งอีเบลได้กำหนดไว้ ดังนี้

การพิจารณาความสำเร็จที่คาดหวังในข้อสอบโดยวิธีของอีเบล

ตารางที่ 3 การพิจารณาจากลักษณะความยากและความเกี่ยวข้องในเนื้อหาของแบบทดสอบ

ลักษณะข้อสอบ	ระดับความยากของแบบทดสอบ		
	ง่าย	ปานกลาง	ยาก
ความจำเป็น	100%	-	-
ความสำคัญ	90%	70%	-
การยอมรับ	80%	60%	40%
ยังเป็นปัญหา	70%	50%	30%

จากข้อมูลดังกล่าวนี้ จะนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แต่ละข้อมาแจกแจงลักษณะของสิ่งที่เกี่ยวข้องในเนื้อหาแล้วคำนวณเป็นคะแนนจุดตัดหรือคะแนนการสอบผ่านของนักเรียน ดังนี้

ตัวอย่าง แบบทดสอบฉบับหนึ่งมี 50 ข้อ เมื่อให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พิจารณาแยกแยะลักษณะข้อสอบ ซึ่งจะกลายเป็นมีจำนวนข้อทั้งหมด 250 ข้อ (50x5) แล้วนำไปคำนวณคะแนนจุดตัดดังนี้

ลักษณะข้อสอบ	จำนวนข้อสอบ	ความสำเร็จที่คาดหวัง	จำนวนข้อ x ความสำเร็จ
ความจำเป็น	47	100%	4,700
ความสำคัญ			
ง่าย	53	90%	4,770
ปานกลาง	77	70%	5,390
การยอมรับ			
ง่าย	12	80%	960
ปานกลาง	24	60%	1,440
ยาก	26	40%	1,040
ยังมีปัญหา			
ง่าย	2	70%	140
ปานกลาง	5	50%	250
ยาก	4	30%	120
รวม	250		18,810

จากข้อมูลดังกล่าว ช่องลักษณะข้อสอบจะแยกแยะมาจากตารางที่ใช้เป็นหลักในการพิจารณาความสำเร็จที่คาดหวังไว้ในตารางข้างต้น ซึ่งจะแยกเป็นข้อสอบที่จำเป็น ข้อสอบที่มีความสำคัญ โดยจำแนกย่อยเป็นข้อสอบง่าย ปานกลาง ข้อสอบที่ยอมรับที่ใช้ในการเรียน โดยจำแนกย่อยเป็นข้อสอบง่าย ปานกลาง และยาก ข้อสอบยังมีปัญหาว่าจำเป็นต้องเรียนหรือไม่ โดยจำแนกเป็นข้อสอบง่าย ปานกลาง และยาก เช่นกัน

ส่วนช่องจำนวนข้อสอบนั้น เป็นตัวเลขที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพิจารณาข้อสอบว่ามีลักษณะใด จำนวนกี่ข้อ รวมผู้เชี่ยวชาญ 5 คน แล้วจะมีจำนวนข้อสอบกี่ข้อ ดังเช่น ลักษณะข้อสอบความจำเป็น ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาจากข้อสอบ 50 ข้อ ว่าเป็นข้อสอบที่มีความจำเป็นต่อการเรียนรวมทั้ง 5 คน พิจารณาแล้วมี 47 ข้อ เป็นต้น เมื่อรวมทุกลักษณะและจากจำนวนข้อสอบ 50 ข้อ ก็จะมีข้อสอบรวมทั้งสิ้น 250 ข้อ

จากช่องความสำเร็จที่คาดหวังไว้เป็นเปอร์เซ็นต์ที่คาดหวังไว้ว่านักเรียนควรจะได้จำแนกตามลักษณะข้อสอบจากตารางของอีเบล ข้างต้น สำหรับช่องสุดท้ายนั้นจะเป็นผลมาจาก

การเอาชั่งจำนวนข้อมูลคูณกับช่องความสำเร็จที่คาดหวังไว้ แล้วรวมตัวเลขของช่องนี้ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 18,810 จากนั้นจึงคำนวณหาคะแนนจุดตัดจากสูตร

$$\text{คะแนนจุดตัด} = \frac{\text{ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่างจำนวนข้อกับความสำเร็จที่คาดหวังไว้}}{\text{ผลรวมจำนวนข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}}$$

$$\text{แทนค่า} \quad \text{คะแนนจุดตัด} = \frac{18,810}{250}$$

$$= 75.24$$

นั่นคือ แบบทดสอบ 50 ข้อนี้ มีจุดตัดที่ 75%

ดังนั้น จึงหมายความว่า ถ้ามีข้อสอบ 100 ข้อ ต้องทำถูกอย่างน้อย 75 ข้อ

ถ้ามีข้อสอบ 50 ข้อ ต้องทำถูกอย่างน้อย $\frac{75 \times 50}{100} = 37.5$ ข้อ

แสดงว่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบนี้เท่ากับ 37.5 คะแนน หรือเท่ากับ 38 คะแนน (กรณีทำถูกได้ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนนในแต่ละข้อ)

3.3.2 การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีเชิงประจักษ์

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดด้วยคะแนนจากการทดสอบนักเรียน ซึ่งมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน เช่น วิธีของลิวิงสตัน (Livingston, 1975, 1976) วิธีทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision-Theoretic Approach) ของแกลส (Glass, 1978) วิธีของฮวิน (Huynh, 1980) วิธีของครายวอลล์ (Krie-wall, 1972) วิธีหาความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการเดาคำตอบและการสุ่มข้อสอบ (Error due to Guessing and Item sampling) ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีทฤษฎีการตัดสินใจของแกลส (Glass) ดังต่อไปนี้

ทฤษฎีการตัดสินใจของแกลส

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดโดยแกลส (Glass, 1978 : Online) เป็นวิธีการที่แบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่มโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอกซึ่งอาจจะเป็นผลการเรียนโดยปกติของนักเรียน หรือผลสำเร็จในการทำงาน แล้วแบ่งเป็นกลุ่มผู้ผ่านเกณฑ์ภายนอก (Pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก (Fail) ในแต่ละกลุ่มเมื่อทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ต้องการหาคะแนนจุดตัดนั้นแล้วมีจำนวนคนที่ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นในแต่ละจุดของคะแนนเกณฑ์เท่าไร ดังนี้

		เกณฑ์ภายนอก	
คะแนนเกณฑ์ที่กำหนด	ไม่ผ่าน	P_A	P_B
	ผ่าน	P_C	P_D

- P_A หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก (False Negative)
- P_B หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก (False Positive)
- P_C หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก
- P_D หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก

สำหรับเกณฑ์ภายนอกที่กำหนดนั้นจะมีค่าไม่เปลี่ยนแปลง แต่คะแนนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้นจะแปรผันไปตามคะแนนแต่ละค่าของแบบทดสอบซึ่งจะทำให้ค่า P_A , P_B , P_C และ P_D แปรผันตามไปด้วย และค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ก็คือค่าของฟังก์ชันของคะแนนเกณฑ์ $f(C_x)$ ที่มีค่าน้อยที่สุดจากสูตร ดังนี้

$$f(C_x) = \frac{P_A + P_D}{P_B + P_C}$$

ในการคำนวณคะแนนจุดตัดด้วยสมการดังกล่าวต้องยอมรับว่าโอกาสที่จะจำแนกผู้สอบผิดพลาด (False Negative : α) กับจำแนกผู้สอบผิดพลาด (False Positive : β) มีค่าเท่ากัน ถ้าพิสูจน์ได้ว่าโอกาสที่จำแนกผิดพลาดและทางบวกมีค่าเท่ากันแล้วจะต้องคำนวณคะแนนจุดตัดจากค่าฟังก์ชันที่ปรับแก้แล้วในสูตร ดังนี้

$$f(C_x) = \frac{\alpha P_A + \beta P_D}{P_B + P_C}$$

โดยกำหนดให้ค่าโอกาสที่จำแนกผิดพลาดคือ α และโอกาสที่จำแนกผิดพลาดคือ β มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และจะมีค่าเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับผู้ประเมินผลการสอบจะต้องคำนึงถึงความสำคัญสองประการนี้คือ

1. นักเรียนสอบผ่านเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์ แต่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอกหรือสอบตกหรือเรียนไม่สำเร็จควรให้ความสำคัญเท่าไร เป็นตัวกำหนด α
2. นักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ของแบบทดสอบ แต่สามารถสอบผ่านเกณฑ์ภายนอกหรือสามารถเรียนสำเร็จควรให้ความสำคัญเท่าไร เป็นตัวกำหนด β

โดยทั่วไปแล้วในทางปฏิบัติการคำนวณหาคะแนนจุดตัดโดยวิธีทฤษฎีการตัดสินใจนี้มักจะกำหนดให้ค่าการจำแนกผิดพลาด (α) กับการจำแนกผิดพลาด (β) มีค่าเท่ากัน

3.3 การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีแบบผสม (Combination Groups)

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดที่มีทั้งวิธีพิจารณาตุลยพินิจและเชิงประจักษ์ (Judgment-Empirical) ซึ่งมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน เช่น วิธีกลุ่มตรงข้าม (Contrasting Groups) ของไซกีและลิวิงสตัน (Zieky and Livingston) เป็นต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า การหาคะแนนจุดตัดมีหลายวิธี ดังนั้นการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์จะใช้วิธีไหนหาคะแนนจุดตัดนั้น อยู่ที่ดุลยพินิจของผู้วิจัยว่ามีความสะดวกและความถูกต้องในการเก็บข้อมูลมากน้อยเพียงใด ก็ใช้วิธีนั้นหาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้คัดเลือกวิธีทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision-Theoretic Approach) ของแกลส (Glass, 1978 : 112-116) ในการคำนวณหาจุดตัด

จากที่กล่าวมาข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้ คือ หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบลตัน (Rovinelli and Hambleton, 1977 : 69) หาค่าความยากของข้อสอบรายข้อโดยใช้สูตรอย่างง่าย หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้สูตรของแบรนแนน (Brennan, 1974 : 15) และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรไบโนเมียล (Binomial formula) ของโลเวทท์ (Lovett, 1978 : 78)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยภายในประเทศ

ประภาพรรณ มั่นสวัสดิ์ (2548 : 56-61) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสำนักงานเขตบางเขน สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 300 คน เป็นชาย 150 คน เป็นหญิง 150 คน ซึ่งเลือกมาโดยการโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 5 ฉบับ วิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับจากสูตร KR-20 และปรับเป็นความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์โดยวิธีลิฟวิงสตัน (Livingston) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดและ t-test ผลการวิจัยปรากฏผลดังนี้ แบบทดสอบมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามเกณฑ์ ความยากของแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ .9778-.9854 ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสำนักงานเขตบางเขน มีดังนี้ (1) บกพร่องในการคำนวณ (2) บกพร่องในเรื่องวิธีการ (3) บกพร่องในเรื่องกระบวนการ (4) บกพร่องในการแปลความโจทย์ปัญหา เพศของนักเรียน มีผลต่อความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียน โดยเพศชายมีข้อบกพร่องทางการเรียนสูงกว่านักเรียนเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประเสริฐ พิณทอง (2548 : 108-115) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การคูณและการหารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ในปีการศึกษา

2545 จำนวน 4 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 พื้นฐานโจทย์ปัญหาการคูณและพื้นฐานโจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 20 ข้อ ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวน 10 ข้อ ฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 10 ข้อ ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหาการคูณจำนวน 10 ข้อ ผลการศึกษาศึกษาพบว่าฉบับที่ 1 มีความเชื่อถือได้ 0.83 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.45 ถึง 0.76 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.44 ถึง 0.92 ฉบับที่ 2 มีความเชื่อถือได้ 0.89 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.47 ถึง 0.76 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.47 ถึง 0.67 ฉบับที่ 3 มีความเชื่อถือได้ 0.91 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.46 ถึง 0.76 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.46 ถึง 0.88 ฉบับที่ 4 มีความเชื่อถือได้ 0.77 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.41 ถึง 0.68 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.43 ถึง 0.79 และคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ มีค่าเท่ากับ 18, 8, 8 , และ 8 ตามลำดับ

อรดี หลักแก้ว (2549 : 108-116) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 900 คน การวิจัยครั้งนี้จึงมีความมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก ค่าโอกาสในการเดาและค่าความเชื่อมั่น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบ 3 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ ได้แก่ ฉบับที่ 1 วัดความรู้ ความเข้าใจ ฉบับที่ 2 วัดทักษะการคิดคำนวณ และฉบับที่ 3 วัดการแก้โจทย์ปัญหา วิเคราะห์ข้อสอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเชื่อมั่นตามแนวทางองค์ด้วยสูตรแบบไบโนเมียล (Binomial) รวมทั้ง ความแม่นยำในการประมาณค่าความสามารถที่แท้จริง ซึ่งหาได้จาก ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของ แบบทดสอบ (Test Information Function) ส่วนด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ ได้วิเคราะห์ตามวิธีของโรวินลลีและแฮมตัน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ แบบทดสอบวินิจฉัยมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยดัชนีความสอดคล้องมีค่า 1.00 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ปรากฏผลดังนี้ ฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนก (a) ตั้งแต่ 0.768 – 1.658 ค่าความยาก (b) ตั้งแต่ 0.812 – 2.825 และค่าโอกาสในการเดา (c) ตั้งแต่ 0.099 – 2.29 R ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนก (a) ตั้งแต่ 0.627 – 2.380 ค่าความยาก (b) ตั้งแต่ 2.034 – 2.069 และค่าโอกาสในการเดา (c) ตั้งแต่ 0.011 – 0.290 ฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนก (a) ตั้งแต่ 0.678 – 1.857 ค่าความยาก (b) ตั้งแต่ -2.812 – 2.268 และค่าโอกาสในการเดา (c) ตั้งแต่ 0.126 – 0.255 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับที่ 1 แบบทดสอบฉบับที่ 2 และแบบทดสอบฉบับที่ 3 เท่ากับ 0.82, 0.79 และ 0.81 ตามลำดับ ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบทดสอบ (Test Information Function) ของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับมีประสิทธิภาพสูงเมื่อใช้วัดนักเรียนที่ระดับความสามารถสูง

ธีรารัตน์ นาชัยฤทธิ์ (2550 : 25-80) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ (2) หากคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ (3) วินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 7 จำนวน 380 คน โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 8 ฉบับ วิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์โดยวิธีลิฟวิงสตัน (Livingston) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1) แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 8 ฉบับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการคูณ ฉบับที่ 2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการหาร ฉบับที่ 3 โจทย์การคูณ ฉบับที่ 4 โจทย์การหาร ฉบับที่ 5 โจทย์การคูณการหารระคน ฉบับที่ 6 โจทย์ปัญหาการคูณ ฉบับที่ 7 โจทย์ปัญหาการหาร และฉบับที่ 8 โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน (2) แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ ทั้ง 8 ฉบับ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามเกณฑ์ ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ 0.69 – 0.83 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ 0.37 – 0.61 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์มีค่าตั้งแต่ 0.875 – 0.894 ตามลำดับ สาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ มีดังนี้ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการคูณ ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือ ไม่เข้าใจหลักการคูณและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ การนำจำนวนมาบวกกัน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการหาร ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือ ท่องสูตรคูณผิดและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ ลืมนำตัวเลขมาตอบหรือตอบเฉพาะตัวเลข โจทย์การคูณการหารระคน ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือ หารผิดพลาดและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ คำนวนผิดขั้นตอน โจทย์ปัญหาการคูณ ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือ คูณเลขตั้งแต่หลักสิบผิดและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ ลืมตัวทศหรือทศตัวผิด โจทย์ปัญหาการหาร ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือท่องสูตรคูณผิดและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ ใช้ตัวหารผิด โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือ คำนวนผิดขั้นตอนและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ คูณผิดพลาด

เพียงเพ็ญ นามวงศ์ (2550 : 83-89) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษเขต 1 โดยมีกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 430 คน จาก 11 โรงเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือ แบบทดสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบ 4

ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 จำนวน 15 ข้อ ใช้ทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพ คัดเลือก และปรับปรุงข้อทดสอบ ครั้งที่ 2 ฉบับที่ 2 และฉบับที่ 3 จำนวน 10 ข้อ ใช้ทดสอบเพื่อวินิจฉัย จุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ (1) ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ แบบทดสอบเพื่อการสำรวจจุดบกพร่อง ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย หาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินด้วยแบบประเมินความสอดคล้องตามวิธีของ โรวินสลิ และแอมสตัน ซึ่งผลการ ประเมินปรากฏว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ให้คะแนนข้อสอบทั้ง 3 ฉบับๆ ละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 ทั้ง 30 ข้อ ดังนั้นข้อสอบที่สร้างขึ้น จึงสามารถวัดได้ตรงตาม เนื้อหา และครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาในหลักสูตรได้จริง (2) คุณภาพของ แบบทดสอบวินิจฉัย ปรากฏผลดังนี้ (2.1) แบบทดสอบฉบับที่ 1 สอบครั้งที่ 1 จำนวน 20 ข้อ ความยากมีค่าตั้งแต่ 0.12 – 0.71 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.14 – 0.85 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.51 แบบทดสอบฉบับที่ 2 สอบครั้งที่ 1 จำนวน 20 ข้อ ความยากมีค่าตั้งแต่ 0.10 – 0.69 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.28 – 0.72 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 และแบบทดสอบ ฉบับที่ 3 สอบครั้งที่ 1 จำนวน 30 ข้อ ความยากมีค่าตั้งแต่ 0.12 – 0.62 ค่าอำนาจจำแนกมีค่า ตั้งแต่ 0.16 – 0.68 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.64 (2.2) แบบทดสอบฉบับที่ 1 สอบครั้งที่ 2 จำนวน 15 ข้อ ความยากมีค่าตั้งแต่ 0.47 – 0.71 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.47 – 0.83 ค่า ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 แบบทดสอบฉบับที่ 2 สอบครั้งที่ 2 จำนวน 15 ข้อ ความยากมีค่า ตั้งแต่ 0.36 – 0.67 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.35 – 0.69 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 และ แบบทดสอบฉบับที่ 3 สอบครั้งที่ 2 จำนวน 15 ข้อ ความยากมีค่าตั้งแต่ 0.12 – 0.64 ค่าอำนาจ จำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.10 – 0.68 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 (2.3) แบบทดสอบฉบับที่ 1 สอบ ครั้งที่ 3 จำนวน 15 ข้อ ความยากมีค่าตั้งแต่ 0.46 – 0.66 อำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.56 – 0.70 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.84 คะแนน จุดตัดเท่ากับ 10 คะแนน แบบทดสอบฉบับที่ 2 สอบครั้งที่ 3 จำนวน 15 ข้อ ความยากมีค่า ตั้งแต่ 0.46 – 0.65 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.49 – 0.75 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.02 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 11 คะแนน และ แบบทดสอบฉบับที่ 3 จำนวน 10 ข้อ มีความยากตั้งแต่ 0.45 – 0.56 อำนาจจำแนกมีค่า ตั้งแต่ 0.56 – 0.72 ค่าความเชื่อมั่น 0.76 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.56 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 6 คะแนน ผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องของแบบทดสอบวินิจฉัยจาก การสอบครั้งที่ 3 พบว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ร้อยละ นักเรียนไม่ มีความรู้ความเข้าใจและไม่มีกระบวนการคิด รองลงมาคือ แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ และการคูณ การ หารไม่ถูกต้อง แบบทดสอบฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาการซื้อขาย กำไรหรือขาด นักเรียนมี ข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหามากที่สุด รองลงมาคือ การคูณ การหารเลขไม่ถูกต้องและไม่มี กระบวนการคิดในการ แก้โจทย์ปัญหา และแบบทดสอบฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการซื้อขายที่ มากกว่า 1 ครั้งนักเรียนมีความบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหามากที่สุด รองลงมาคือ ไม่มีความรู้ และไม่มีกระบวนการคิดการคูณและการหารเลขไม่ถูกต้อง โดยสรุปแบบทดสอบวินิจฉัยในการ

เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ทั้งสามฉบับ ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพมีคุณภาพตามเกณฑ์ ครูผู้สอนสามารถนำไปทดสอบเพื่อวินิจฉัยหาข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

สุรพรรณ วีระสอน (2551 : 103 – 111) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบ วินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในกระบวนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยครั้งนี้เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ของ โรงเรียนที่เปิดสอนช่วงชั้นที่ 3 และช่วงชั้น 4 จำนวน 520 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน แบบทดสอบเรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบเรื่องการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งได้สร้างมาจากแบบทดสอบเพื่อการสำรวจแบบเติมคำ และแสดง วิธีทำที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบสามครั้ง 1 และครั้งที่ 2 เพื่อปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ ส่วนการทดสอบครั้งที่ 3 เป็นการทดสอบเพื่อหา คุณภาพของแบบทดสอบ มีค่าความยากของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ และ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.30 – 0.91 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 – 0.76 ค่าความ เชื่อมั่นโดยสูตรลิฟวิงสตัน เท่ากับ 0.95 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีข้อสอบจำนวน 22 ข้อ มีค่า ความยากตั้งแต่ 0.51 – 0.84 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.34 – 0.75 ค่าความเชื่อมั่นโดยสูตร ลิฟวิงสตันเท่ากับ 0.88 แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีข้อสอบจำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.57 – 0.76 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.40 – 0.75 ค่าความเชื่อมั่น โดยสูตรลิฟวิงสตันเท่ากับ 0.85 แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.42 – 0.86 มีค่า อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 – 0.65 ค่าความเชื่อมั่นโดยสูตรลิฟวิงสตันเท่ากับ 0.81 สำหรับค่า ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 6 คน พบว่า แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ สามารถวัดเรื่อง อสมการได้จริง โดยสรุปการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอสมการ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 เป็นเรื่องที่มี ความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวันในเรื่องเกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา และเป็น แนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์หาข้อบกพร่องของผู้เรียนให้นักเรียนมี เจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และเป็นพื้นฐานในการเรียนชั้นสูงต่อไป

ญาณัฐธรา สุดแท้ (2551 : 98 – 103) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบ วินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต สองมิติและสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 จำนวน 540 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมี 4 ฉบับ คือ แบบทดสอบเรื่องภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ ภาพที่ได้จากการมองด้านต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิตสามมิติ และรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ ซึ่งได้สร้างมาจากการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจแบบเดิมคำตอบและแบบแสดงวิธีทำ ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 เพื่อปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ ส่วนครั้งที่ 3 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจัยทั้ง 4 ฉบับมีค่าความยากเป็น .23 - .73 , .34 - .70 , .38 - .74 และ .43 - .73 ค่าอำนาจจำแนกเป็น .41 - .79 , .35 - .79 , .35 - .65 และ .38 - .68 และค่าความเชื่อมั่นคำนวณโดยวิธีของลิฟวิงสตัน มีค่าเป็น .74 , .77 , .85 และ .90 ตามลำดับ สำหรับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ผลปรากฏว่า ข้อสอบแต่ละข้อวัดในเรื่องนั้นได้จริง

อุบล มีลิมา (2551 : 105-113) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจัยที่ดำเนินการสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1 จำนวน 520 คน จาก 19 โรงเรียน ใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวินิจัยจำนวน 5 ฉบับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวินิจัยการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวินิจัยโจทย์ปัญหาเศษส่วน ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวินิจัยความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวินิจัยการบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม และฉบับที่ 5 แบบทดสอบวินิจัยโจทย์ปัญหาทศนิยม ทำการทดลองใช้เครื่องมือ 3 ครั้ง ทดลองครั้งที่ 1 และ 2 เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ส่วนการทดลองครั้งที่ 3 หาค่าความเชื่อมั่นและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้ การทดลองครั้งที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ .18 - .68 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .09 - .59 การทดลองครั้งที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ -.11 - .74 และการทดลองครั้งที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .70 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - .81 สามารถแสดงผลการวิเคราะห์รายฉบับดังนี้ แบบทดสอบวินิจัยฉบับที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ .24 - .61 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - .74 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเป็น .62 แบบทดสอบวินิจัยฉบับที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ .24 - .70 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - .70 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเป็น 0.78 แบบทดสอบวินิจัยฉบับที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ .32 - .56 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .35 - .63 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเป็น 0.65 แบบทดสอบวินิจัยฉบับที่ 4 มีค่าความยากตั้งแต่ .22 - .69 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 - .81 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเป็น 0.78 แบบทดสอบวินิจัยฉบับที่ 5 มีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .69 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - .54 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเป็น 0.76 แบบทดสอบวินิจัยทั้ง 5 ฉบับมีค่าเฉลี่ยของความยากอยู่ที่ .43 , .45 , .44 , .46 และ .41

ค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่า .20 - .81 สำหรับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหานั้น ข้อสอบสามารถวินิจฉัยได้จริง โดยสรุป แบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพดี สามารถนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนของผู้เรียน และผู้สอนสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนรายบุคคลได้

จตุพร แสนเมืองชิน (2551 : 127 - 136) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2550 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 846 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) วิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ได้ทำการทดสอบ 3 ครั้ง การทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อปรับปรุง การทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ และการทดสอบครั้งที่ 3 เป็นการทดสอบเพื่อหาข้อบกพร่องของนักเรียน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีข้อสอบจำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .05 - .88 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .05 - .64 ความเชื่อมั่นโดยสูตรลิวิสตัน เท่ากับ .719 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีข้อสอบ จำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .02 - .55 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .02 - .75 ความเชื่อมั่น โดยสูตรลิวิสตัน เท่ากับ .748 แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ .17 - .61 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .23 - .67 ความเชื่อมั่นโดยสูตรลิวิสตัน เท่ากับ .876 แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีข้อสอบจำนวน 17 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .11 - .55 ค่าอำนาจ จำแนกตั้งแต่ .07 - .74 ความเชื่อมั่นโดยสูตรลิวิสตัน เท่ากับ .6133 ค่าความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหาของแบบทดสอบ จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 5 ท่าน พบว่า แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดเรื่องอัตราส่วนและร้อยละได้จริง และสามารถแยกผู้ที่มีความบกพร่องและผู้ที่ไม่มีความบกพร่องได้จริงข้อบกพร่องของนักเรียนใน การเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละข้อที่พบข้อบกพร่องมากที่สุดคือ การคิดคำนวณที่เกี่ยวกับ อัตราส่วนและร้อยละ ผลการเปรียบเทียบข้อบกพร่องของผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายไม่แตกต่างกันและผลการ เปรียบเทียบข้อบกพร่องของผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระหว่างโรงเรียนสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน(ขยายโอกาส) กับโรงเรียนสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จันทิมา ญาติบำรุง (2551 : 64-68) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ในการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนใน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 2 จำนวน 143 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่ม แบบหลายขั้นตอน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องที่สร้างขึ้นทั้ง 2 ฉบับ มี คุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้ แบบทดสอบฉบับที่ 1 เรื่องจำนวนจริง มีข้อสอบจำนวน 51 ข้อ มี ค่าความยากตั้งแต่ 0.66 - 0.73 มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 - 0.55 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.92 และแบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่องเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ มีข้อสอบ

27 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.72 – 0.78 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 – 0.45 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.85 นอกจากนี้พบว่าแบบทดสอบทั้งสองฉบับมีความตรงตามเนื้อหา

อุบลวรรณ อ่อนตะวัน (2551 : 58-62) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบ วินิจฉัยเรื่องสมการและการแก้สมการ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 มีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนสำนักงานเขตจอมทอง สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 330 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบ วินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจความผิดพลาดในเบื้องต้นก่อน แล้วจึงพัฒนาเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องแบ่งเป็น 2 ฉบับ คือฉบับที่ 1 การแก้โจทย์ ปัญหาการคูณและการหารโดยใช้สมการ เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ฉบับ ละ 20 ข้อ ผลการศึกษามีดังนี้ คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ฉบับที่ 1 มีค่า ความยากระหว่าง 0.51 – 0.93 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.74 และความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91 ส่วนแบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.53 – 0.89 ค่าอำนาจ จำแนกอยู่ระหว่าง 0.43 – 0.73 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 ส่วนค่าความเที่ยงตรง หา โดยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้องพบว่ามีความตรงทุกข้อ ผลการวิเคราะห์ความบกพร่องในการ เรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องสมการและการแก้สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในสำนักงานเขตจอมทอง สังกัดกรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาการ บวกและการลบโดยใช้สมการพบว่า จำนวนนักเรียนที่ไม่บกพร่อง คิดเป็นร้อยละ 33.64 ส่วนที่ เหลือร้อยละ 66.30 มีความบกพร่องในด้าน ลบผิด บวกผิด เขียนสมการผิด เขียนสมการผิด และคำนวณผิด และไม่สามารถเขียนสมการได้ คิดเป็นร้อยละ 69.99 , 75.15 , 82.73 , 45.74 และ 60.90 ตามลำดับ ฉบับที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการหารโดยใช้สมการพบว่า จำนวนนักเรียนที่ไม่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 32.12 ส่วนที่เหลือร้อยละ 67.88 มีความบกพร่อง ในด้านการคูณผิด หารผิด เขียนสมการผิด เขียนสมการผิดละคำนวณผิด และไม่สามารถเขียน สมการได้คิดเป็นร้อยละ 78.18 , 80.91 , 60.91 , 72.12 และ 46.67 ตามลำดับ

สุริยาพร อุดลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 71-76) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบ วินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ของ โรงเรียนใน สหวิทยาเขตช่วงชั้นที่ 3-4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพะเยา เขต 1 จำนวน 822 คน ผลการศึกษาพบว่า ได้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ จำนวน 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ จำนวน 33 ข้อ และฉบับที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชัน จำนวน 32 ข้อ คุณภาพของแบบทดสอบด้านค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาพบว่า ข้อสอบทุกข้อมี ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.86 – 1.00 ในด้านค่าความยากง่ายของ ข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ 0.42 – 0.63 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ 0.33 – 0.88 ตามลำดับ สำหรับ

คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย ประกอบด้วย ความมุ่งหมายของแบบทดสอบ โครงสร้างของแบบทดสอบ ลักษณะของแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบ เวลาที่ใช้ในการดำเนินการสอบ วิธีดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนนและการแปลผล

ไฉน เพ็ญใจ (2553 : 116-117) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 ปีการศึกษา 2551 โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 808 คน ข้อสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ มีการทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพข้อสอบ จำนวน 4 ครั้ง คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชมีดังนี้ ฉบับที่ 1 ความแตกต่างของพืชไร้ดอกและพืชดอก จำนวน 22 ข้อ มีค่าความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ 0.24 – 0.67 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ตั้งแต่ 0.31 – 0.65 ค่าความเชื่อถือได้ของข้อแบบทดสอบ 0.83 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด 1.94 คะแนนจุดตัด 18.22 ฉบับที่ 2 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก จำนวน 22 ข้อ มีค่าความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ 0.36 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ตั้งแต่ 0.32 – 0.77 ค่าความเชื่อถือได้ของข้อแบบทดสอบ 0.83 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด 2.11 คะแนนจุดตัด 18.23 ฉบับที่ 3 การขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศของพืชและเทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์พืช จำนวน 21 ข้อ มีค่าความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ 0.53 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ตั้งแต่ 0.24 – 0.82 ค่าความเชื่อถือได้ของข้อแบบทดสอบ 0.89 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด 1.60 คะแนนจุดตัด 17

ขวัญใจ สายสุวรรณ (2554 : 117-124) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 342 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 สร้างแบบทดสอบสำรวจชนิดเติมคำและแสดงวิธีทำพร้อมให้เหตุผลและวิธีคิดประกอบ และนำคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาเป็นตัวลวงและเหตุผล แล้วนำไปทดสอบ 2 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ขั้นตอน ที่วัดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง การดำเนินการของเลขยกกำลัง และการนำไปใช้ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน ร่วมกันตรวจสอบโดยวิธีของโรวิเนลลี และแฮมเบิลตัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 ทุกข้อแสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดเรื่อง เลขยกกำลังได้จริง และสามารถแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มรอบรู้และไม่รอบรู้ในเรื่องใด มีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.44 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.22 – 0.81 ส่วนค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแต่ละตอน ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรไปโนเมียลของโลเวทที่มีค่า 0.8478 ,

0.6729 และ 0.9001 ตามลำดับ สำหรับคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน มีค่าเป็น 4 ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง ที่พบมากที่สุดคือ การเขียนจำนวนที่กำหนดให้ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนบกพร่องมากที่สุดในการเขียนเลขชี้กำลังไม่ถูกต้อง

มันทนา บุรัมย์ (2554 : 139-145) ได้ศึกษา การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 514 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน แบบทดสอบวินิจฉัยมีจำนวน 3 ฉบับ ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ แบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดทักษะการคิดคำนวณ มีข้อสอบจำนวน 25 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.25 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.22 - 0.98 ความเชื่อมั่นโดยสูตรของโลเวทท์เท่ากับ 0.89 แบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดทักษะการให้เหตุผล มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.22 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.25 - 0.78 ความเชื่อมั่นโดยสูตรของโลเวทท์เท่ากับ 0.83 แบบทดสอบฉบับที่ 3 วัดทักษะการแก้ปัญหา มีข้อสอบจำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 - 0.65 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.25 - 0.83 ความเชื่อมั่นโดยสูตรของโลเวทท์เท่ากับ 0.83 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน พบว่า แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดเรื่องอัตราส่วนและร้อยละได้จริง ได้ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.80 - 1.00 และสามารถแยกผู้มีความบกพร่องและผู้ไม่มีความบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สิ่งที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือ ทักษะการคิดคำนวณที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการคิดคำนวณ รองลงมาคือความบกพร่องที่เกิดจากความไม่เข้าใจวิธีหาตัวแปรในสัดส่วนและความบกพร่องที่เกิดจากการคำนวณอัตราส่วนผิดตามลำดับ

ภัชรา นางสะอาด (2555 : 50-70) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 368 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ ยามาเน่ ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช ฉบับที่ 2 การจำแนกพืชและสัตว์ ฉบับที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์ และ ฉบับที่ 4 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของโลเวทท์ ค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ฉบับที่ 1 คือ

การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช จำนวน 22 ข้อ ฉบับที่ 2 การจำแนกพืชและสัตว์ จำนวน 19 ข้อ ฉบับที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์ จำนวน 12 ข้อ ฉบับที่ 4 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต จำนวน 7 ข้อ แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้นั้นคือ ค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ 0.65 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ 0.22 – 0.83 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แต่ละตอนซึ่งคำนวณโดยใช้วิธีของโลเวทท์ มีค่า 0.85 , 0.83 , 0.81 , 0.83 ตามลำดับ จุดบกพร่องของความเข้าใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พบเรียงจากมากไปหาน้อย คือ จุดบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่พบมากที่สุดคือ สับสนเรื่องการขยายพันธุ์พืช คิดเป็นร้อยละ 46.06 สับสนลักษณะของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่คิดเป็นร้อยละ 33.69 และจดจำหน้าที่ต่าง ๆ ของส่วนประกอบของดอกไม้ได้ คิดเป็นร้อยละ 33.25 ตามลำดับ

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Boyden (1970 : 1504-A) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการแก้ปัญหาโจทย์เลขคณิต (Verbal Arithmetic Problem Solving) สำหรับนักเรียนเกรด 5 โดยนำแบบทดสอบสำรวจไปทดสอบนักเรียนเกรด 5 จำนวน 993 คน ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบตอบอิสระ ผลจากการสำรวจจุดบกพร่องในลักษณะต่าง ๆ 12 ประการ แล้วสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบเลือกตอบ โดยนำคำตอบที่นักเรียนส่วนมากตอบผิดจากการตอบแบบทดสอบสำรวจมาใช้เป็นตัวลวง การวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 ปรากฏว่าแบบทดสอบสำรวจมีค่าความเที่ยง .727 - .850 ส่วนแบบทดสอบวินิจฉัยมีความเที่ยง .802 สำหรับค่าอำนาจจำแนกคำนวณโดยใช้สหสัมพันธ์พอยน์-ไบซีเรียล (Point-Biserial Correlation) ในแบบทดสอบสำรวจมีค่าอำนาจจำแนก .00 - .74 สำหรับแบบทดสอบวินิจฉัยมีค่าอำนาจจำแนก .334 - .629 ผลจากการศึกษาพบว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสามารถค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลและทั้งชั้นได้ เป็นประโยชน์ต่อการสอนซ่อมเสริมเป็นอย่างมาก

Ellis (1970 : 2534-A) ได้ศึกษาจุดบกพร่องในการเรียนเลขจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาแบบต่าง ๆ ที่นักเรียนชั้นประถมศึกษา มักจะทำผิดเสมอ ๆ เกี่ยวกับการคำนวณตัวเลขและปรับปรุงแบบทดสอบวินิจฉัย โดยศึกษากับนักเรียนเกรด 6 จำนวน 690 คน นักเรียนแต่ละคนได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบค้นหาจุดบกพร่องเรื่องเลขจำนวนเต็ม แล้วจัดนักเรียนเป็นสามกลุ่ม คือ พวกที่ตอบถูกทั้งหมด พวกที่ทำถูกแต่คำตอบผิดและพวกที่ทั้งวิธีทำและคำตอบผิด พวกที่วิธีทำถูกของคำตอบผิดได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อหาจุดบกพร่องต่าง ๆ ผลจากการศึกษาพบจุดบกพร่องใน

ด้านการบวก 17 เปอร์เซนต์ การคูณด้วยตัวเลขหลักเดียว 14 เปอร์เซนต์ การคูณด้วยตัวเลขสองหลัก 16 เปอร์เซนต์

Bowman (1976 : 7260-A) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์เบื้องต้น (A Basic Mathematics Diagnostic Instrument) เพื่อค้นหาจุดเด่นและจุดบกพร่องของนักเรียนในเรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนต่าง ๆ การแก้ปัญหาโจทย์พีชคณิตเบื้องต้น แบบทดสอบชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในวิทยาลัยที่มีโครงการช่วยเหลือนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ต่ำ

Jean (1976 : 4636-A) ได้ศึกษาจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก (Addition Process) ของนักเรียนเกรด 3 และเกรด 4 โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยค้นหาจุดบกพร่อง และทำการสอนซ่อมเสริมในจุดบกพร่องนั้น ผลจากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่บกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขเพราะขาดทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับระบบจำนวน ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมได้คะแนนเพิ่มขึ้นจากการทำแบบทดสอบหลังจากการสอนซ่อมเสริมแล้วมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Knight (1984 : 499-A) ได้ศึกษาผลการทดสอบวินิจฉัยในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 3 การศึกษาครั้งนี้เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัย กลุ่มตัวอย่างจะเลือกสุ่มจากโรงเรียนที่มีนักเรียนเกรด 4-6 ในรัฐออนตาริโอตะวันออก จำนวน 30 โรงเรียน และครู 120 คน ผลปรากฏว่า (1) แบบทดสอบวินิจฉัยที่ครูสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนใช้เป็นประโยชน์มากสำหรับนักเรียน (2) เป็นไปได้ว่าในการที่ครูขู่เชิญจำทำให้นักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จเท่ากับการที่ครูสนับสนุนให้ทดสอบอย่างเต็มใจ (3) ผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบของกลุ่มที่วัดโดยแบบทดสอบหลังเรียนพบว่าสูงกว่า 2 ใน 3 เกรดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Graham (1998 : 4957-A) ได้ศึกษาการพัฒนาและการหาคุณภาพของระดับความสามารถในการปฏิบัติและรูปแบบความบกพร่องของแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องการบวกและการลบเศษส่วน โดยใช้คอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 50 คน ผู้วิจัยได้ศึกษาชุดขั้นตอนคณิตศาสตร์ที่จะให้คำตอบในการแก้ปัญหาหลายชุด และรูปแบบของความคลาดเคลื่อนซึ่งพบว่าความคลาดเคลื่อน 5 รูปแบบ ได้รับการวินิจฉัยสำเร็จโดยใช้แบบทดสอบจากคอมพิวเตอร์ ผลจากการศึกษาพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ยอมรับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสำหรับวินิจฉัยและระบุปัญหาในแบบทดสอบทางคอมพิวเตอร์โดยเฉลี่ยจะยากกว่าปัญหาในแบบทดสอบที่เป็นข้อเขียน อย่างไรก็ตามแบบทดสอบทางคอมพิวเตอร์จะตอบเสร็จก็ใช้เวลานานกว่าเมื่อเทียบกับแบบทดสอบที่เป็นข้อเขียน จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องของต่างประเทศสรุปได้ว่า ในต่างประเทศให้ความสนใจในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทุกสาขาวิชา เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษามีทั้งแบบทดสอบวินิจฉัย แบบทดสอบวัดความสามารถ แบบทดสอบเพื่อสำรวจและการอภิปราย กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนอยู่ระหว่าง 50-716 คน ในส่วนคุณภาพของเครื่องมือพบว่า ค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.74 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38 - 0.90 และผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความบกพร่องทางการเรียน แสดงให้เห็นว่าความบกพร่องทางการเรียนสามารถเกิดขึ้นได้กับการเรียนทุกสาขาวิชา

David F. Treagust and others (2002 : 412-A) ได้ศึกษาการพัฒนาและการประยุกต์ของเครื่องมือวัดแนวคิดวินิจัยตัวเลือกสองลำดับชั้น เพื่อประเมินความเข้าใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในการวิเคราะห์เคมีอินทรีย์เชิงคุณภาพการพัฒนาเครื่องมือวัดวินิจัย ได้ถูกกำหนดแนวทางโดยการวางกรอบโครงสร้างโดยทรีกรีส เครื่องมือถูกนำมาใช้กับนักเรียนเกรด 10 จำนวน 915 คน (อายุ 15 – 17 ปี) จากโรงเรียน 11 แห่งหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแล้วและในการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบได้ค่าความเที่ยงของเครื่องมือวัดเท่ากับ 0.68 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.17 – 0.48 และอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.53 และจากการศึกษาพบว่านักเรียนเกรด 10 มีปัญหาในการทำความเข้าใจปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องในการวินิจัยไอออนประจุบวกและไอออนประจุลบ เช่น ปฏิกิริยาการแทนที่ ผลการศึกษาถูกนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน และการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

Kopsovich (2003 : 3100-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน กับคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในการทดสอบทักษะความรู้ในรัฐเท็กซัส โดยมีความมุ่งหมายเพื่อการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน ส่งผลต่อคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในการสอบทักษะความรู้ในรัฐเท็กซัสอย่างไร โดยคำถามการวิจัยได้แก่ (1) มีความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่และ (2) มีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์ เพศ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่ผู้ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียน 5 ระดับ จำนวน 500 คน วิเคราะห์ข้อมูลตามแบบเพียร์สันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะการเรียนรู้มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีชาติพันธุ์ตะวันตก มีความมุ่งมั่นที่จะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีชาติพันธุ์ตะวันตก มีความมุ่งมั่นที่จะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยุงยาก นักเรียนชาติพันธุ์เม็กซิกันชอบบรรยากาศการเรียนที่เป็นกันเองและต้องการเอาใจใส่จากผู้สอน ส่วนนักเรียนอเมริกันนิโกรชอบการเรียนแบบเคลื่อนไหวนักเรียนหญิงนักเรียนชายชอบบรรยากาศการเรียนที่สวยงาม ต้องการอาหาร เครื่องดื่ม ต้องการความสำเร็จ ต้องการสนับสนุนจากครูและผู้ปกครอง แต่นักเรียนชายเข้าเรียนสาย ข้อเสนอแนะก็คือถ้าครูมีข้อมูลข้างต้นก็จะเกิดประโยชน์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ สรุปได้ว่ามีการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจัยมาอย่างต่อเนื่องทุกสาขาวิชา โดยสรุป แบบทดสอบวินิจัยที่พัฒนาขึ้นทุกฉบับมีคุณภาพดี ตามเกณฑ์ทฤษฎีการตอบสนอง ข้อสอบที่กำหนดสามารถนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน หลังการเรียนการสอนสิ้นสุดลงและครูผู้สอนสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างเหมาะสม

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจัย ผู้วิจัยได้นำมาจัดทำเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จากโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 216 โรงเรียน และจำนวนนักเรียน 5,025 คน (ที่มา : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ, 2556 : 26)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 699 คน โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ใช้ในการทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่อง เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนบ้านนาเจริญวิทยาและโรงเรียนบ้านโป่งเป็ย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เพื่อให้ได้กลุ่มผู้เรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และสามารถสัมภาษณ์หาสาเหตุของข้อบกพร่องได้ จำนวน 60 คน

กลุ่มที่ 2 ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนบ้านคำไผ่ โรงเรียนเล็ดลิน และโรงเรียนบ้านดอนแก้ว โนนอินทร์แปลง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ได้มาโดยการสุ่มแบบยกกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากร จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน 66 คน

กลุ่มที่ 3 ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งฉบับ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนบ้านชุมภูทอง โรงเรียนบ้านหนองตอ และโรงเรียนชุมชนบ้านโนนสมบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ได้มาโดยการสุ่มแบบยกกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากร จำนวน 102 คน

กลุ่มที่ 4 ใช้ในการตรวจสอบข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 15 โรงเรียน ที่เรียนอยู่ใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 471 คน จากโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ ยามาเน่ โดยกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มที่ระดับ 0.05 ($\alpha = 0.05$) จากจำนวนประชากร 5,025 คน คำนวณโดยใช้สูตรของ ยามาเน่ (Yamane, 1967 : 725 ; อ่างในไพศาล วรคำ. 2555 : 462) พบว่าได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 371 คน ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 471 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) โดยมีขั้นตอนการกำหนดกลุ่มตัวอย่างและวิธีการสุ่มดังนี้

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N เป็นขนาดของประชากร

e เป็นความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เป็นสัดส่วน

ความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมรับได้ร้อยละ 5 หรือ เท่ากับ 0.05

ผลการคำนวณคือ

$$\begin{aligned} n &= \frac{5,025}{1 + 5,025 \times 0.05^2} \\ &= 370.51 \end{aligned}$$

เมื่อแทนค่าในสูตรพบว่า กลุ่มตัวอย่างจากการคำนวณเท่ากับ 371 คน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสุ่มตามลำดับขั้นตอนการสุ่มแล้วปรากฏว่าได้จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งหมด 471 คน ตามลำดับขั้นตอนการสุ่มดังนี้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 จำแนกนักเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ได้ทั้งหมด 8 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองบึงกาฬ อำเภอศรีวิไล อำเภอพรเจริญ อำเภอเซกา อำเภอบึงโขงหลง อำเภอปุงคล้า อำเภอปากคาด และอำเภอโซ่พิสัย ทำการสุ่มอำเภอโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย ได้มา 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองบึงกาฬ อำเภอปากคาด อำเภอศรีวิไล และอำเภอพรเจริญ

ขั้นที่ 2 จำแนกโรงเรียนที่สอนในระดับประถมศึกษาในแต่ละอำเภอที่สุ่มมาออกเป็น 4 ขนาดคือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ ขนาดใหญ่พิเศษ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ. 2556 : 16) ดังนี้

โรงเรียนขนาดเล็ก มีจำนวนนักเรียน 1-120 คน จำนวน 81 โรงเรียน
 โรงเรียนขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียน 121 – 300 คน จำนวน 89 โรงเรียน
 โรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียน 301 – 500 คน จำนวน 33 โรงเรียน
 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีจำนวนนักเรียน 501 คน ขึ้นไป จำนวน 13 โรงเรียน

ขั้นที่ 3 กำหนดขนาดโรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ทำการสุ่มโรงเรียนแต่ละขนาดจากอำเภอเมืองบึงกาฬ อำเภอปากคาด อำเภอศรีวิไล และอำเภอพรเจริญ มาทั้งหมด 15 โรงเรียน จำนวน 30 ห้องเรียน โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

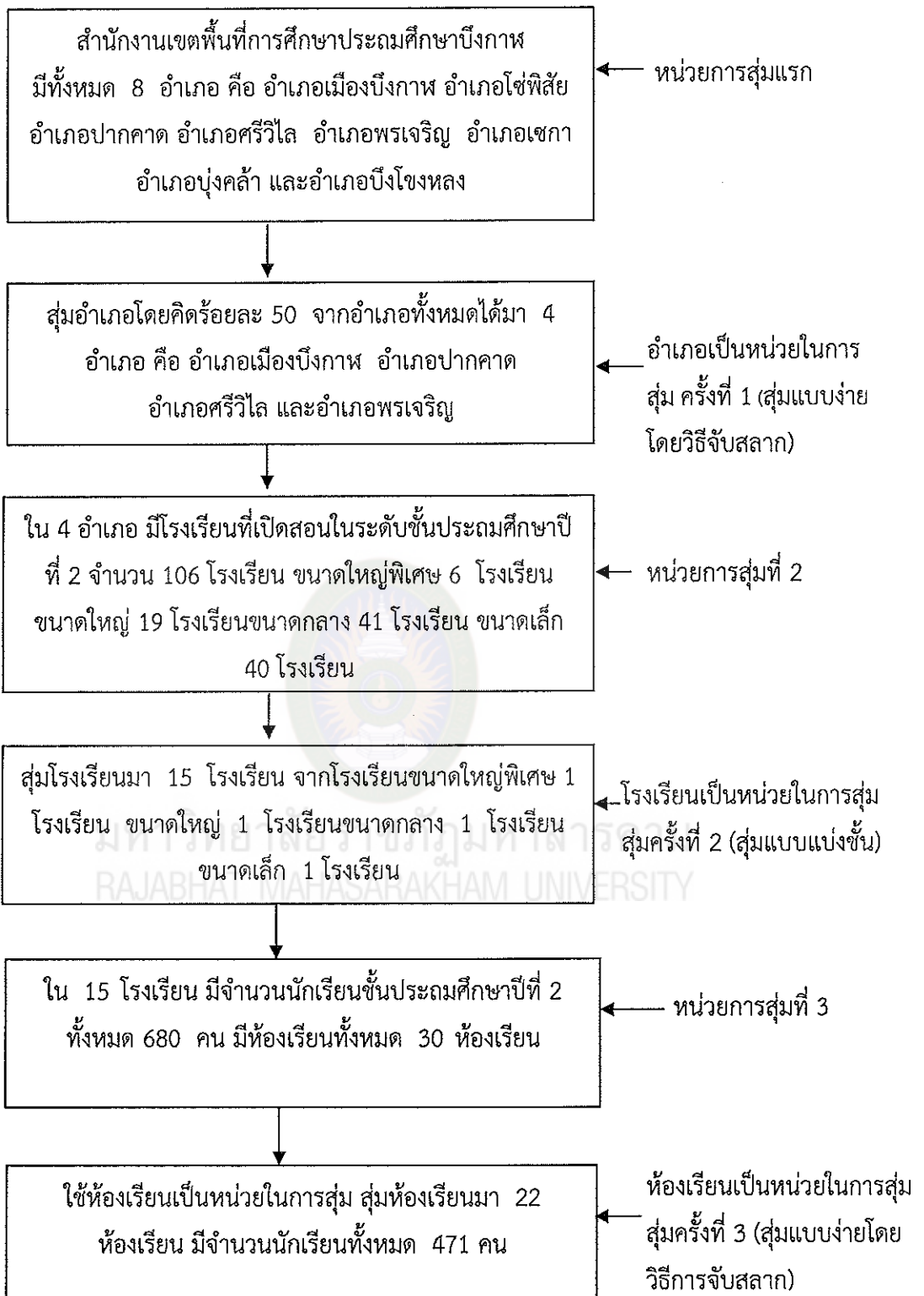
ขั้นที่ 4 กำหนดห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม สุ่มมา 22 ห้องเรียน โดยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Sample Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก โดยสุ่มห้องเรียนของโรงเรียนแต่ละขนาด ซึ่งได้ห้องเรียนจากโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 2 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ 2 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 1 ห้องเรียนและโรงเรียนขนาดเล็ก 1 ห้องเรียน จาก 4 อำเภอ ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 471 คน ดังตารางที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASarakham UNIVERSITY
 ตารางที่ 4 ตารางการสุ่มตัวอย่าง

อำเภอ	ขนาดโรงเรียน	โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ห้องเรียน ทั้งหมด	จำนวน ห้องเรียน สุ่มมา	จำนวน นักเรียนกลุ่ม ตัวอย่าง
เมืองบึง กาฬ	ขนาดใหญ่พิเศษ	อนุบาลวิศิษฐ์อำนาจ ศิลป์	4	2	76
	ขนาดใหญ่	บ้านนาสวรรค์	3	2	40
	ขนาดกลาง	บ้านทองสาย	1	1	24
	ขนาดเล็ก	บ้านโนนจำปา	1	1	7
	รวม			9	6
อำเภอ	ขนาดโรงเรียน	โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ห้องเรียน ทั้งหมด	จำนวน ห้องเรียน สุ่มมา	จำนวน นักเรียนกลุ่ม ตัวอย่าง

อำเภอ	ขนาดโรงเรียน	โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ห้องเรียน ทั้งหมด	จำนวน ห้องเรียน สุ่มมา	จำนวน นักเรียนกลุ่ม ตัวอย่าง
ปากคาด	ขนาดใหญ่พิเศษ	-	-	-	-
	ขนาดใหญ่	อนุบาลปากคาด	3	2	44
	ขนาดกลาง	บ้านห้วยก้านเหลือง	1	1	26
	ขนาดเล็ก	บ้านพรสวรรค์	1	1	13
	รวม		5	4	83
ศรีวิไล	ขนาดใหญ่พิเศษ	อนุบาลศรีวิไล	4	2	54
	ขนาดใหญ่	บ้านหนองจันทร์	2	2	43
	ขนาดกลาง	บ้านนาคำแคน	2	1	15
	ขนาดเล็ก	บ้านหนองจิก	1	1	10
	รวม		9	6	122
พรเจริญ	ขนาดใหญ่พิเศษ	อนุบาลพรเจริญ	3	2	46
	ขนาดใหญ่	บ้านใหม่ศรีชมภู	2	2	45
	ขนาดกลาง	บ้านโคกนิยม	1	1	18
	ขนาดเล็ก	บ้านหนองบัวน้อย	1	1	10
	รวม		7	6	119
รวมทั้งสิ้น			30	22	471

จากที่กล่าวมาข้างต้นเป็นการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยสรุปเป็นขั้นตอนการสุ่มตั้ง
แผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ซึ่งอยู่ในสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา ตัวชี้วัดชั้นปีที่ 2 ข้อที่ 1 บวก ลบ คูณ หารและบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ ข้อที่ 2 วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหา ระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาตามตัวชี้วัดและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้และจำนวนข้อสอบ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 วิเคราะห์เนื้อหาตามตัวชี้วัดและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้และจำนวนข้อสอบ

เนื้อหา	พฤติกรรมบ่งชี้	จำนวนข้อสอบ(ข้อ)
ฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐาน การบวกไม่มีการทด	1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวก ของสองจำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และไม่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกในแนวตั้งได้	3
2. การบวกในแนวนอน	2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวก ของสองจำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และไม่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกในแนวนอนได้	3
การลบไม่มีการกระจาย	3. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของ สองจำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และไม่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยให้ นักเรียนสามารถหาผลลบในแนวตั้งได้	3
3. การลบในแนวตั้ง	4. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของ สองจำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และไม่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยให้ นักเรียนสามารถหาผลลบในแนวนอนได้	3
4. การลบในแนวนอน		

เนื้อหา	พฤติกรรมบ่งชี้	จำนวนข้อสอบ(ข้อ)
โจทย์ปัญหา 5. โจทย์ปัญหาการบวก	5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกของสองจำนวน ซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และไม่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถแปลความหมายให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้	4
6. โจทย์ปัญหาการลบ	6. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบของสองจำนวน ซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และไม่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยให้ นักเรียนสามารถแปลความหมายให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้	4
ฉบับที่ 2 การบวกมีการทด		
1. การบวกในแนวตั้ง	7. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกของสองจำนวน ซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และมีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกในแนวตั้งได้	5
2. การบวกในแนวนอน	8. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกของสองจำนวน ซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และมีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกในแนวนอนได้	5
3. โจทย์ปัญหาการบวก	9. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาแสดงการบวกของสองจำนวน ซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และมีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ	5
ฉบับที่ 3 การลบมีการกระจาย		
1. การลบในแนวตั้ง	10. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของสองจำนวน ซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และมีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยให้ นักเรียน	5

เนื้อหา	พฤติกรรมบ่งชี้	จำนวนข้อสอบ(ข้อ)
2. การลบในแนวนอน	สามารถหาผลลบในแนวตั้งได้ 11. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของสองจำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และมีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยให้นักเรียนสามารถหาผลบวกในแนวนอนได้	5
3. การตรวจคำตอบ	12. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของการบวกและการลบให้นักเรียนสามารถนำความสัมพันธ์ของการบวก และการลบไปใช้ประโยชน์ในการตรวจคำตอบได้	5
4. โจทย์ปัญหาการลบ	13. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบของสองจำนวน ซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และมีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้	5
ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหา 1. การแปลโจทย์ปัญหาการบวก การลบ เป็นประโยคสัญลักษณ์	14. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาแสดงการบวก มีการทด หรือการลบมีการกระจายของสองจำนวน ซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้นักเรียนสามารถแปลความหมายโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ได้	5
2. การแปลประโยคสัญลักษณ์การบวก การลบ เป็นโจทย์ปัญหา	15. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกมีการทด หรือการลบมีการกระจายของสองจำนวน ซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้นักเรียนสามารถแปลความหมายประโยคสัญลักษณ์ให้อยู่ในรูปโจทย์ปัญหาได้	5
3. การหาคำตอบจากโจทย์ปัญหา	16. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาแสดงการบวกมีการทด หรือการลบมีการกระจายของสองจำนวน ซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้	5

จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบข้างต้น ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 จำนวน 2 ชุด คือ

ชุดที่ 1 แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อสำรวจและรวบรวมคำตอบที่ผิดและข้อบกพร่องของการคิดของนักเรียน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้ยึดตามจุดประสงค์การเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ได้มีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนและการดำเนินการตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 4 ฉบับ มี 70 ข้อ คือ

ฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐาน

ฉบับที่ 2 การบวกมีการทด

ฉบับที่ 3 การลบมีการกระจาย

ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหาการบวก การลบ จำนวนไม่เกิน 100

ชุดที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ลักษณะของข้อคำถามเป็นคำถามที่มาจากแบบทดสอบสำรวจ โดยสร้างแบบทดสอบตามสภาพปัญหาที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำข้อสอบไม่ได้ในแต่ละเรื่อง ส่วนตัวลงได้รวบรวมจากคำตอบผิดของแบบทดสอบสำรวจและบอกสาเหตุในการตอบในแต่ละตัวลง เพื่อใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการตอบของนักเรียน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้ยึดเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ได้มีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 4 ฉบับ

ฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐาน

ฉบับที่ 2 การบวกมีการทด

ฉบับที่ 3 การลบมีการกระจาย

ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหาการบวก การลบ จำนวนไม่เกิน 100

ลักษณะของแบบทดสอบที่สร้าง

ชุดที่ 1 แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง

ลักษณะของแบบทดสอบเพื่อสำรวจเป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำและแสดงวิธีทำ

จำนวน 4 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐาน (การบวก การลบไม่มีการกระจาย)

ตัวอย่างข้อสอบ การบวกตามแนวนอน

พฤติกรรมบ่งชี้ เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกให้นักเรียน

สามารถหาผลบวกตามแนวนอนได้ถูกต้อง

ข้อสอบ (00) จงหาผลบวกของ $45 + 34 = \square$

เหตุผลในการตอบ.....

ฉบับที่ 2 การบวกมีการทด

ตัวอย่างข้อสอบ การบวกตามแนวตั้ง

พฤติกรรมบ่งชี้ เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกให้นักเรียนสามารถหาผลบวกตามแนวตั้งได้

ข้อสอบ (00) จงหาผลบวกของ $56 + 37 = \square$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 56 \\ + 37 \\ \hline \end{array}$$

เหตุผลในการตอบ.....

ฉบับที่ 3 การลบมีการกระจาย

ตัวอย่างข้อสอบ การลบในแนวตั้ง

พฤติกรรมบ่งชี้ เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การลบให้นักเรียนสามารถหาผลลบในแนวตั้งได้

ข้อสอบ (00) $75 - 39 = \square$

$$\begin{array}{r} 70 \\ - 39 \\ \hline \end{array}$$

เหตุผลในการตอบ.....

ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหา (การบวกมีการทด การลบมีการกระจาย)

ตัวอย่างข้อสอบ โจทย์ปัญหาการบวก

พฤติกรรมบ่งชี้ เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ปัญหาการบวกที่มีการทดให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

ข้อสอบ (00) แมมีไข่ไก่ 57 ฟอง ซื้อมาเพิ่มอีก 15 ฟอง แมมีไข่ไก่รวมทั้งหมดกี่ฟอง

ประโยคสัญลักษณ์

วิธีทำ

57 ฟอง

ซื้อมาเพิ่มอีก ฟอง

แมมีไข่ไก่รวมทั้งหมด ฟอง

ตอบ แมมีไข่ไก่รวม ฟอง

เหตุผลในการตอบ.....

แบบสัมภาษณ์เพื่อการสำรวจจุดบกพร่อง เป็นแบบสัมภาษณ์ที่นำไปสัมภาษณ์จุดบกพร่องในการเรียนรู้ของนักเรียนจากผู้เชี่ยวชาญหรือครูผู้สอน ข้อบกพร่องที่ได้นำไปเป็นแนวทางในการสร้างตัวลวงในแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย

ชุดที่ 2 แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง

เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก โดยสร้างตัวลวงจากการตอบผิดของนักเรียนในการตอบแบบสอบถามเพื่อสำรวจ และจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญถึงจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นในการสอน แบบทดสอบมีทั้งหมด 4 ฉบับ สร้างโดยยึดเนื้อหา ตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้เป็นหลัก คำถามเป็นแบบเดียวกันกับแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ดังนี้

ฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐาน (การบวกไม่มีการทด การลบไม่มีการกระจาย)

พฤติกรรมบ่งชี้ เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกตามแนวอนได้ถูกต้อง

ข้อสอบ (00) $45 + 34$

ก. 88

(ข.) 79

ค. 74

ฉบับที่ 2 การบวกมีการทด

ตัวอย่างข้อสอบ การบวกตามแนวตั้ง

พฤติกรรมบ่งชี้ เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกให้นักเรียนสามารถหาผลบวกตามแนวตั้งได้

ข้อสอบ (00) $36 + 47$ เขียนแสดงวิธีหาผลบวกได้ตามข้อใด

ก.
$$\begin{array}{r} 40 + 6 \\ + \\ \hline 4 + 7 \end{array}$$

ข.
$$\begin{array}{r} 20 + 16 \\ 40 + 7 \\ + \end{array}$$

(ค.)
$$\begin{array}{r} 30 + 6 \\ 40 + 7 \\ + \end{array}$$

ฉบับที่ 3 การลบมีการกระจาย

ตัวอย่างข้อสอบ การลบในแนวตั้ง

พฤติกรรมบ่งชี้ เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบให้นักเรียนสามารถหาผลลบตามแนวตั้งได้

ข้อสอบ (00) ข้อใดแสดงวิธีการหาผลลบตามแนวตั้งได้ถูกต้อง

(ก.) 35-

19

16

ข. 46_

38

12

ค. 61_

29

42

ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหา (การบวกมีการทด การลบมีการกระจาย)

ตัวอย่างข้อสอบ โจทย์ปัญหาการบวก

พฤติกรรมบ่งชี้ เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกที่มีการทดให้นักเรียนสามารถเขียน
ประโยคสัญลักษณ์ได้

ข้อสอบ (00) สมใจมีเงิน 75 บาท ชื้อขนมไป 48 บาท สมใจเหลือเงินกี่บาท
โจทย์ข้อนี้เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ตามข้อใด

(ก.) $75 - 48 =$

ข. $48 - 75 =$

ค. $48 + 75 =$

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก
ลบ จำนวนซึ่งผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้
ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อสร้างข้อสอบวินิจฉัยในการเรียน
เรื่อง การบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 2 เพื่อนำไปทดสอบนักเรียนหลังจากสอนเนื้อหาแต่ละตอนสิ้นสุดลงว่านักเรียนยังมี
จุดบกพร่องอะไร จะได้สอนซ่อมเสริมได้ถูกต้องตรงจุด และเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียน
การสอนต่อไป

2. ศึกษาทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัย ตลอดจนหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และหนังสือเรียน สำหรับเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบ และ
เพื่อหาขอบเขตของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในการสร้างข้อสอบ

3. วิเคราะห์เนื้อหาจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดประสงค์ ในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วให้
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงระหว่างพฤติกรรมบ่งชี้และเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญในที่นี้คือ

3.1 ผศ.ว่าที่ ร.ต. ดร.อรัญ ชัยกระเดื่อง วุฒิ กศ.ด. สาขาวิจัยและ
ประเมินผลการศึกษา อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

3.2 อาจารย์ ดร.พงศธร โพธิ์พูลศักดิ์ วุฒิ ค.ด. การศึกษานอกระบบ อาจารย์
ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา

3.3 ผศ.ดร.อรุณี จันทร์ศิลา วุฒิ Ph.D.(Psychology – Teaching
Mathematics) Magadh University India อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

3.4 อาจารย์รัตติกาล สารกอง วุฒิ ศษ.ม. สาขาวิชาวัดและประเมินผล
การศึกษา อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราช
ภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา

3.5 อาจารย์ถวิล ชานูบาล วุฒิ ศษ.ม. วิจัยและประเมินผลการศึกษา ครู
ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านดงกำพี้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต
2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผลการศึกษาและกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เพื่อพิจารณาตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมบ่งชี้กับเนื้อหาใน
หลักสูตรว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่โดยใช้แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ตามวิธีของโร
วินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 220)
พร้อมให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นผู้วิจัยนำมาแก้ไขปรับปรุงให้เรียบร้อยก่อนนำไปทดสอบ ซึ่ง
วิธีดำเนินการแบบนี้เป็นการพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าพฤติกรรมบ่งชี้ต่อไปนี้สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนดไว้
หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยกาเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่อง “คะแนน
ประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

กา \checkmark ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าพฤติกรรมบ่งชี้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนด

กา \checkmark ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าพฤติกรรมบ่งชี้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนด

กา \checkmark ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าพฤติกรรมบ่งชี้ที่ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนด

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับพฤติกรรมบ่งชี้

เนื้อหา	พฤติกรรมบ่งชี้	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
การบวกรวมมีการทด 1.การบวกในแนวตั้ง 2.การบวกในแนวนอน	1.เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกของสองจำนวนและไม่มีการทดให้นักเรียนสามารถหาผลบวกในแนวตั้งได้ 2.เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกของสองจำนวนและไม่มีการทดให้นักเรียนสามารถหาผลบวกในแนวนอนได้				

จากนั้น นำคะแนนรวมของพฤติกรรมบ่งชี้แต่ละจุดประสงค์จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดไปเฉลี่ยและเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไปก็ถือว่าพฤติกรรมบ่งชี้ นั้น ๆ วัดได้สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนด การดำเนินการในขั้นนี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้ในการประเมินข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้นว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาอย่างน้อยเพียงใด

4. เขียนข้อสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง เป็นข้อสอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 70 ข้อ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและพฤติกรรมบ่งชี้ เพื่อสำรวจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้จากการสอบแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง (วิธีการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผลการตอบแบบสัมภาษณ์ของครู และผลการตอบแบบทดสอบเพื่อสำรวจของนักเรียนเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อบกพร่องในการเรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยต่อไป) โดยข้อสอบเพื่อสำรวจที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับเนื้อหาและพฤติกรรมบ่งชี้ ประกอบด้วย 4 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐาน

ฉบับที่ 2 การบวกรวมมีการทด

ฉบับที่ 3 การลบมีการกระจาย

ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหาการบวก การลบ จำนวนไม่เกิน 100

5. นำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปเสนอที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงตามคำชี้แนะ

6. นำข้อสอบเพื่อสำรวจทั้ง 4 ตอน ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาพิจารณาตามวิธีของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 220)

7. นำแบบสัมภาษณ์เพื่อการสำรวจไปสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 คนที่ทำงานในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา บึงกาฬจากโรงเรียน 4 ขนาด ขนาดละ 3 คน และข้อสอบเพื่อการสำรวจไปสอบกับนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ผ่านการสอบแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง (จุดมุ่งหมายในการสัมภาษณ์และการทดสอบครั้งนี้เพื่อสำรวจจุดบกพร่องและรวบรวมคำตอบผิดมาเป็นตัวลงใน การสร้างข้อสอบวินิจฉัย)

8. สร้างข้อสอบวินิจฉัยเป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 68 ข้อ โดย ตัวลวงเอามาจากคำตอบที่นักเรียนไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ตอบผิดในข้อสอบเพื่อสำรวจและ จากจุดบกพร่องที่ได้จากการสัมภาษณ์

9. นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 เพื่อหา คุณภาพเบื้องต้น

10. นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 เพื่อหา คุณภาพทั้งฉบับ

11. การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ

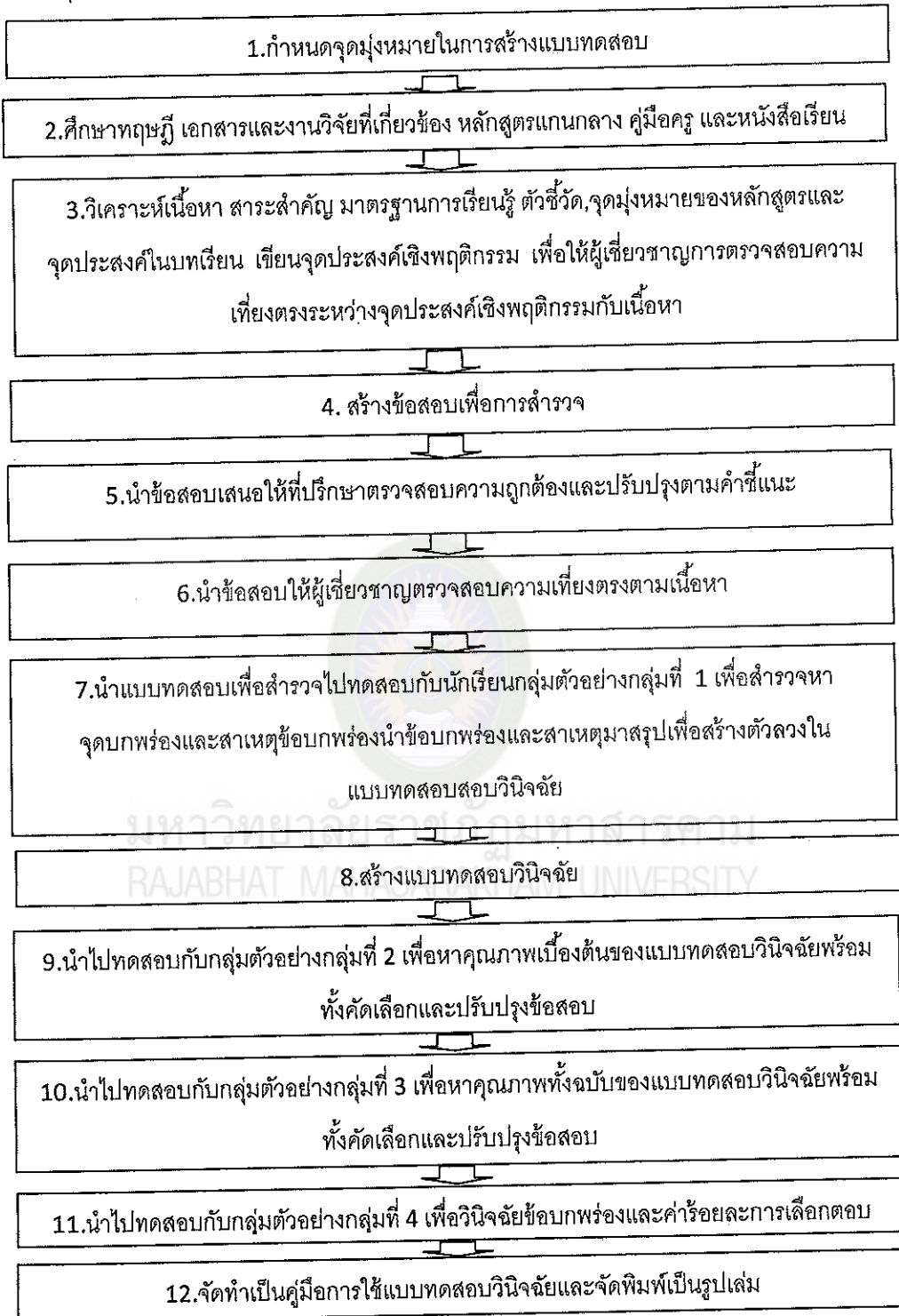
11.1 ตรวจสอบคะแนนข้อสอบ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน

11.2 หาค่าความยากของข้อสอบเป็นรายข้อโดยใช้สูตรคำนวณค่าความยาก คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากตั้งแต่ 0.65 ถึง 0.80 บลูม (Bloom, 1973 : 91-92)

11.3 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรของแบรนแนน (Brennan) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้เรียกว่า ดัชนีบี (B-Index) หรือ Brennan Index (สุรวาท ทองบุ, 2554 : 103) ซึ่งการแบ่งกลุ่มผู้รอบรู้และไม่รอบรู้ใช้เกณฑ์จากการทดสอบเพื่อ จำแนกคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00

12. จัดทำคู่มือดำเนินการสอบและจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม

ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 3 ลำดับขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองตามขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. นำหนังสือราชการจากบัณฑิตวิทยาลัย ยื่นต่อผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. เตรียมอุปกรณ์ได้แก่ แบบทดสอบ กระดาษคำตอบ ดินสอ ยางลบ กบเหลาดินสอ สำหรับแจกนักเรียนเท่ากับจำนวนกลุ่มตัวอย่าง
4. ดำเนินการสอบโดยแจ้งวัตถุประสงค์ในการสอบ และคำอธิบาย คำชี้แจงในการสอบให้นักเรียนทุกคนเข้าใจ แล้วดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยใช้เวลาดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 11 มิถุนายน 2556 ถึงวันที่ 21 กรกฎาคม 2556 ซึ่งการทดสอบจะทำการทดสอบ ดังนี้

4.1 นำแบบทดสอบทดสอบเพื่อสำรวจ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คนเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2556 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ทั้งหมด 2 โรงเรียนได้แก่ โรงเรียนบ้านนาเจริญวิทยา จำนวน 1 ห้อง และโรงเรียนบ้านโป่งเปือย จำนวน 1 ห้อง เพื่อวิเคราะห์หาข้อบกพร่องและรวบรวมคำตอบส่วนใหญ่ที่นักเรียนทำผิดเพื่อนำมาสร้างตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย

4.2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 66 คน โดยทดสอบกับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2556 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ได้แก่ โรงเรียนบ้านคำไผ่ จำนวน 1 ห้อง โรงเรียนเลิศสิน จำนวน 1 ห้อง และโรงเรียนบ้านดอนแก้ว จำนวน 1 ห้อง เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพของแบบทดสอบเบื้องต้น ด้านค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก

4.3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 102 คน โดยทดสอบกับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2556 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ได้แก่ โรงเรียนบ้านชุมภูทอง จำนวน 1 ห้อง โรงเรียนบ้านหนองตอ จำนวน 1 ห้อง และโรงเรียนชุมชนบ้านโนนสมบูรณ์ จำนวน 3 ห้อง เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ด้านค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน

4.4 นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยทดสอบกับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 471 คน จำนวน 15 โรงเรียน จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบ

จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแบบทดสอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ได้กำหนดการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยพิจารณาจาก
 - 1.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้
 - 1.2 ค่าความยากของแบบทดสอบ พิจารณาจากอัตราส่วนในการทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้องผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้สูตรอย่างง่าย
 - 1.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หาโดยการหาค่าดัชนีบี (B-Index) ของแบรนแนน
 - 1.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หาโดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett Method)
 - 1.5 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. การสำรวจหาจุดบกพร่องจากแบบทดสอบ โดยการหาค่าร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ มีดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน
 - 1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตรต่อไปนี้ (ไพศาล วรคำ. 2555 : 317)

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

- เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum X$ แทน ผลรวมของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง
 n แทน จำนวนข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 วิเคราะห์หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้
(ไพศาล วรคำ. 2555 : 318)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [X_i - \bar{X}]^2}{n-1}}$$

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X_i แทน ค่าของคะแนน หรือข้อมูลแต่ละตัว

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

n แทน จำนวนคะแนนหรือข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

2.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยการหาค่าดัชนีความ
สอดคล้อง (ไพศาล วรคำ. 2555 : 262)

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

เมื่อ R แทน คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
ประเมินในแต่ละข้อ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2.2 การหาความยากของข้อสอบแต่ละข้อโดยใช้สูตรการหาความยาก (ไพศาล
วรคำ. 2555 : 292)

$$P = \frac{f}{n}$$

เมื่อ P แทน ดัชนีความยาก

f แทน จำนวนผู้ตอบถูก

n แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

2.3 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรของ Brennan
ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้เรียกว่า ดัชนีบี (B-Index หรือ Brennan Index) มีสูตรดังนี้
(สุรวาท ทองบุ. 2554 : 103)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2} \quad (\text{สำหรับตัวถูก})$$

$$B = \frac{L}{N_1} - \frac{U}{N_2} \quad (\text{สำหรับตัวลวง})$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้(หรือสอบผ่านเกณฑ์)

N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้(หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนคนรอบรู้(หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้(หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)ตอบถูก

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett Method) (ไพศาล วรคำ. 2555 : 286)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
 C แทน คะแนนเกณฑ์หรือ คะแนนจุดตัด

3. สถิติที่ใช้ในการสำรวจหาจุดบกพร่องจากแบบทดสอบ โดยการหาค่าร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบ

3.1 ค่าร้อยละ (Percentage :%) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ. 2555 : 315)

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ f เป็นความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 N เป็นจำนวนความถี่ทั้งหมด

กรอบขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและหาสาเหตุข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยมีกรอบขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังแผนภาพที่ 4



แผนภาพที่ 4 กรอบขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 โดยผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
K	แทน	จำนวนข้อสอบ
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
C	แทน	คะแนนเกณฑ์
IOC	แทน	ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับเนื้อหา หรือ ค่าความเที่ยงตรงของข้อสอบกับจุดประสงค์

ลำดับชั้นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้
ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 2 ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการศึกษาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แล้ว ได้ดำเนินการสำรวจความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 โดยการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจชนิดเติมคำ 4 ฉบับ จำนวน 70 ข้อ ได้แก่

ฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐาน	จำนวน 20 ข้อ
ฉบับที่ 2 การบวกมีการทด	จำนวน 15 ข้อ
ฉบับที่ 3 การลบมีการกระจาย	จำนวน 20 ข้อ
ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหา	จำนวน 15 ข้อ

ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาจุดบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ปรากฏดัง ตารางที่ 6 - 9

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนตามตัวชี้วัด จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ฉบับที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐาน

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	วินิจฉัยในเรื่อง	จุดบกพร่อง								
1	1. บวก ลบ คูณหาร และบวก ลบ คูณ หาร ระคน ของจำนวนนับไม่เกิน ห้าพันและ ศูนย์พร้อม ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของ คำตอบ	<p>1. จงหาผลบวกต่อไปนี้</p> $\begin{array}{r} 30 + 2 + \\ 20 + 5 \\ \hline + = \square \end{array}$ <p>2. จากตารางข้างล่างจำนวน ใน \square คือจำนวนใด</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">สิบ</td> <td style="padding: 5px;">หน่วย</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">\square +</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px;">2</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">7</td> <td style="padding: 5px;">7</td> </tr> </table> <p>3. จงหาผลบวกต่อไปนี้</p> $\begin{array}{r} 17 + \\ \hline 22 \\ \hline \end{array}$ <p>4. ผลบวกของ 54 + 34 เท่ากับเท่าใด</p> <p>5. ผลบวกของ 16 + 71 เท่ากับเท่าใด</p> <p>6. ผลบวกของ 52 + 24 เท่ากับเท่าใด</p>	สิบ	หน่วย	3	\square +	4	2	7	7	<p>- การบวกในรูปแบบ กระจาย</p> <p>- การบวกในรูปแบบ ตาราง</p> <p>- การบวกวิธีลัด</p> <p>- การบวกใน แนวนอน</p> <p>- การบวกใน แนวนอน</p> <p>- การบวกใน แนวนอน</p>	<p>- สับสน กระบวนการไม่เข้าใจ ขั้นตอน</p> <p>- สับสน กระบวนการไม่เข้าใจ ขั้นตอน</p> <p>- เอาหลักสิบบวกเอา หลักหน่วยลบกัน -บวกหลักสิบผิด</p> <p>- ไม่พบข้อบกพร่อง ของข้อสอบข้อนี้</p> <p>- เอาหลักสิบลบ กันเอาหลักหน่วย บวกกัน -ใส่คำตอบผิดหลัก</p> <p>- ไม่พบข้อบกพร่อง ของข้อสอบข้อนี้</p>
สิบ	หน่วย											
3	\square +											
4	2											
7	7											

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	วินิจฉัยในเรื่อง	จุดบกพร่อง								
1	1. บวก ลบ คูณหาร และบวก ลบ คูณ หาร ระคน ของ จำนวนนับไม่เกิน หนึ่งพันและศูนย์พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<p>7. จากตารางข้างล่างจำนวนใน <input type="checkbox"/> คือข้อใด</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th>สิบ</th> <th>หน่วย</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>8. จงหาผลลบในรูปกระจายของ</p> $70 + 4 -$ $30 + 2$ $\dots + \dots = \square$ <p>9. ผลลบของ $68 - 43$ เท่ากับเท่าใด</p> <p>10. จงหาผลลบของ $57 - 32 = \square$</p> <p>11. จงหาผลลบของ $49 - 16 = \square$</p> <p>12. จงหาผลลบของ $68 - 46 = \square$</p>	สิบ	หน่วย	4	<input type="checkbox"/>	1	3	3	2	<p>-การลบในรูปตาราง</p> <p>-การลบในรูปการกระจาย</p> <p>-การลบในแนวนอน</p> <p>-การลบในแนวนอน</p> <p>-การลบในแนวนอน</p> <p>-การลบในแนวนอน</p>	<p>-สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน</p> <p>-สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน</p> <p>-ลบหลักสิบผิด -โจทย์ปัญหาการลบทำเป็นวิธีบวกและบวกผิด</p> <p>-ลบผิด สับสนการลบ -วิธีลบทำเป็นวิธีบวก</p> <p>-ลบผิด สับสนการลบ -วิธีลบทำเป็นวิธีบวกบวกลืมหดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ</p> <p>-ลบหลักหน่วยผิด -วิธีลบทำเป็นวิธีบวก</p>
สิบ	หน่วย											
4	<input type="checkbox"/>											
1	3											
3	2											

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	วินิจฉัยในเรื่อง	จุดบกพร่อง
1	2. วิเคราะห์และหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคน ของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและ ศูนย์พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของ คำตอบ	<p>13. ในสวนมีนก 58 ตัว บิน มาอีก 11 ตัว รวมมีนก ทั้งหมดกี่ตัว จงเขียนเป็น ประโยคสัญลักษณ์และหา คำตอบ</p> <p>14. จอมเลี้ยงหมูไว้ 55 ตัว ออกลูกมาอีก 43 ตัว รวมมี หมูทั้งหมดกี่ตัว จงเขียนเป็น ประโยคสัญลักษณ์และหา คำตอบ</p> <p>15. สูดาลีแยงเปิด 34 ตัว เลี้ยงไก่ 13 ตัว สูดาลีแยงเปิด กับไก่ทั้งหมดกี่ตัว จงเขียน เป็นประโยคสัญลักษณ์และหา คำตอบ</p> <p>16. มีไข่ไก่ 45 ฟอง ซื้อมา อีก 14 ฟอง จะมีไข่ไก่ ทั้งหมดกี่ฟอง จงเขียนเป็น ประโยคสัญลักษณ์และหา คำตอบ</p> <p>17. พ่อจับปลามาได้ 47 ตัว ขายไป 35 ตัว พ่อเหลือปลา กี่ตัว จงเขียนเป็นประโยค สัญลักษณ์และหาคำตอบ</p>	<p>-การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา</p> <p>-การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา</p> <p>-การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา</p> <p>-การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา</p>	<p>-โจทย์ปัญหาการบวก ทำเป็นวิธีลบ</p> <p>-โจทย์ปัญหาการบวก ทำเป็นวิธีลบ คำตอบ ถูก</p> <p>-โจทย์ปัญหาการบวก แปลเป็นลบ</p> <p>-โจทย์ปัญหาการบวก แปลเป็นลบ ลบผิด</p> <p>-โจทย์ปัญหาการบวก แปลเป็นลบ</p> <p>-สับสนการบวก บวก ผิด</p> <p>-โจทย์ปัญหาการบวก แปลเป็นลบ</p> <p>-โจทย์ปัญหาการบวก แปลเป็นลบ คำตอบ ผิด</p> <p>-โจทย์ปัญหาการลบ แปลเป็นบวก บวกผิด</p> <p>-โจทย์ปัญหาการลบ แปลเป็นบวก</p>

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	วินิจฉัยในเรื่อง	จุดบกพร่อง
1	2. วิเคราะห์และหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคน ของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและ ศูนย์พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของ คำตอบ	18. แมมีเงิน 76 บาท ใ้ลูก ไป 13 บาท แม่เหลือเงินกี่ บาท จงเขียนเป็นประโยค สัญลักษณ์และหาคำตอบ 19. นิดมียางรัด 87 เส้น หน่อยมียางรัด 13 เส้น นิดมี ยางรัดมากกว่าหน่อยกี่เส้น จงเขียนเป็นประโยค สัญลักษณ์และหาคำตอบ 20. แม่ค้ามีผลไม้ 69 ผล เป็นทุเรียน 22 ผล ที่เหลือ เป็นส้มโอ แม่ค้ามีส้มโอกี่ผล จงเขียนเป็นประโยค สัญลักษณ์และหาคำตอบ	-การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา -การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา -การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา	-โจทย์ปัญหาการลบ แปรเป็นบวก -โจทย์ปัญหาการลบ แปรเป็นบวก บวก ผิด -โจทย์ปัญหาการลบ แปรเป็นบวก บวก ผิด -โจทย์ปัญหาการลบ แปรเป็นบวก บวก ผิด

จากตารางที่ 6 พบว่า การวิเคราะห์จุดบกพร่องขอแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ฉบับที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐาน นักเรียนมีข้อบกพร่อง ทั้งหมด 15 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน
2. เอาหลักสิบบวกกันเอาหลักหน่วยลบกัน
3. บวกหลักสิบผิด
4. เอาหลักสิบลบกันเอาหลักหน่วยบวกกัน
5. ใส่คำตอบผิดหลัก
6. ลบหลักสิบผิด
7. วิธีลบทำเป็นวิธีบวก
8. ลบผิด สับสนการลบ
9. วิธีลบทำเป็นวิธีบวก บวกลืมตัวทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ
10. ลบหลักหน่วยผิด
11. โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ
12. โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ คำตอบถูก

13. โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ คำตอบผิด
 14. โจทย์ปัญหาการลบทำเป็นวิธีบวก คำตอบผิด
 15. โจทย์ปัญหาการลบทำเป็นวิธีบวก

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนตามตัวชี้วัด จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ฉบับที่ 2 การบวกมีการทด

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	วินิจฉัยในเรื่อง	จุดบกพร่อง												
2	1. บวก ลบ คูณหาร และบวก ลบ คูณหาร ระคน ของ จำนวนนับไม่เกิน หนึ่งพัน และศูนย์ พร้อม ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผล ของคำตอบ	<p>1. จงหาผลบวกต่อไปนี้</p> $\begin{array}{r} 40 + 6 \\ 20 + 7 \\ \hline + \end{array} = \square$ <p>2. จงหาผลบวกต่อไปนี้</p> $\begin{array}{r} 30 + 8 \\ 50 + 7 \\ \hline + \end{array} = \square$ <p>3. จากตารางข้างล่างจำนวนใน \square คือข้อใด</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>สิบ</td> <td>หน่วย</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>\square</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </table> <p>4. จงหาผลบวกของ</p> $\begin{array}{r} 48 + \\ 26 \\ \hline \end{array}$	สิบ	หน่วย		2	\square	+	5	2		8	1		<p>- การบวกในรูปกระจายมีการทด</p> <p>- การบวกในรูปกระจายมีการทด</p> <p>- การบวกในรูปตารางมีการทด</p> <p>- การบวกวิธีลัดมีการทด</p>	<p>- สับสน กระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน</p> <p>- สับสน กระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน</p> <p>- สับสน กระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน</p> <p>- สิมตัวทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ - ไม่นำตัวทดในหลักหน่วยไปรวมในหลักสิบ</p>
สิบ	หน่วย															
2	\square	+														
5	2															
8	1															

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	วินิจฉัยในเรื่อง	จุดบกพร่อง
2	/	5. จงหาผลบวกของ 39 + <u>46</u>	-การบวกวิธี ลัดมีการทด	-ไม่นำตัวทดใน หลักหน่วยไปรวม ในหลักสิบ -ลืมนำตัวทดจาก หลักหน่วยไปหลัก สิบ
		6. ผลบวกของ 44 + 38 เท่ากับ เท่าใด	-การบวกใน แนวนอนมี การทด	-ไม่นำตัวทดใน หลักหน่วยไปรวม ในหลักสิบ -ลืมนำตัวทดจาก หลักหน่วยไปหลัก สิบ
		7. ผลบวกของ 59 + 28 เท่ากับ เท่าใด	-การบวกใน แนวนอนมี การทด	-เอาหลักหน่วยลบ กันเอาหลักสิบ บวกกัน -ลืมนำตัวทดจาก หลักหน่วยไปหลัก สิบ
		8. ผลบวกของ 64 + 17 เท่ากับ เท่าใด	-การบวกใน แนวนอนมี การทด	-ลืมนำตัวทดจาก หลักหน่วยไปหลัก สิบ -ไม่นำตัวทดใน หลักหน่วยไปรวม ในหลักสิบ
		9. ผลบวกของ 26 + 46 เท่ากับ เท่าใด	-การบวกใน แนวนอนมี การทด	-ลืมนำตัวทดจาก หลักหน่วยไปหลัก สิบ -ไม่นำตัวทดใน หลักหน่วยไปรวม ในหลักสิบ

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	วินิจฉัยในเรื่อง	จุดบกพร่อง
2	2. วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาหระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<p>10. ผลบวกของ 45 + 27 เท่ากับเท่าใด</p> <p>11. แม่เก็บดอกมะลิได้ 59 ดอก เก็บดอกบัวได้ 39 ดอก แม่เก็บดอกมะลิและดอกบัวได้ทั้งหมดกี่ดอก จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ</p> <p>12. สายใจเลี้ยงปลาเงิน 65 ตัว เลี้ยงปลาทอง 28 ตัว สายใจเลี้ยงปลาเงินและปลาทองทั้งหมดกี่ตัว จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ</p> <p>13. แม่ค้าขายส้มได้ 49 ผล ขายแตงโมได้ 34 ผล แม่ค้าขายส้มและแตงโมรวมกันทั้งหมดกี่ผล จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ</p>	<p>-การบวกในแนวนอนมีการทด</p> <p>-การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกมีการทด</p> <p>-การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกมีการทด</p> <p>-การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกมีการทด</p>	<p>-ลืมหักหน่วยไปหลักสิบ</p> <p>-ไม่นำตัวทดในหลักหน่วยไปรวมในหลักสิบ</p> <p>-คำตอบลืมหักหน่วยไปหลักสิบ</p> <p>-โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ</p> <p>-คำตอบลืมหักหน่วยไปหลักสิบ</p> <p>-คำตอบไม่นำตัวทดจากหลักหน่วยไปรวมในหลักสิบ</p> <p>-คำตอบลืมหักหน่วยไปหลักสิบ</p> <p>-โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ</p>

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	วินิจฉัยในเรื่อง	จุดบกพร่อง
2		14. ป้าชายโก๋ได้เงิน 61 บาท ชายเปิดได้เงิน 39 บาท ป้าชาย โก๋และเปิดได้เงินทั้งหมดก็บาท จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบ	-การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา การบวกมีการ ทด	-คำตอบลืมตัวทด จากหลักหน่วยไป หลักสิบ -โจทย์ปัญหาการ บวกทำเป็นวิธีลบ คำตอบผิด
		15. แม่มีงาน 72 ใบ มีชาม 19 ใบ แม่มีงานและชามรวมกันก็ ใบ จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบ	-การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา การบวกมีการ ทด	-คำตอบลืมตัวทด จากหลักหน่วยไป หลักสิบ -คำตอบไม่นำตัว ทดจากหลักหน่วย ไปรวมในหลักสิบ

จากตารางที่ 7 พบว่า การวิเคราะห์จุดบกพร่องขอบแบบทดสอบเพื่อสำรวจ
ฉบับที่ 2 การบวกมีการทด นักเรียนมีข้อบกพร่อง ทั้งหมด 8 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน
2. ลืมตัวทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ
3. ไม่นำตัวทดจากหลักหน่วยไปรวมในหลักสิบ
4. เอาหลักหน่วยลบกับอาหลักสิบบวกกัน
5. คำตอบลืมตัวทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ
6. โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ
7. คำตอบไม่นำตัวทดจากหลักหน่วยไปรวมในหลักสิบ
8. โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ คำตอบผิด

ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนตามตัวชี้วัด จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ฉบับที่ 3 การลบมีการกระจาย

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	วินิจฉัยในเรื่อง	จุดบกพร่อง																
3	1. บวก ลบ คุณ หาร และบวก ลบ คุณ หาร ระคน ของ จำนวนนับไม่ เกิน หนึ่งพัน และศูนย์ พร้อม ตระหนักถึง ความ สมเหตุสมผล ของคำตอบ	<p>1. จงหาผลลบต่อไปนี้</p> $\begin{array}{r} 70 + 1 \\ 50 + 7 \\ \hline + \end{array} = \square$ <p>2. จงหาผลลบต่อไปนี้</p> $\begin{array}{r} 90 + 3 \\ 50 + 9 \\ \hline + \end{array} = \square$ <p>3. จากตารางข้างล่างจำนวน ใน \square คือข้อใด</p> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th>สิบ</th> <th>หน่วย</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>\square</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>4. จากตารางข้างล่างจำนวน ใน \square คือข้อใด</p> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th>สิบ</th> <th>หน่วย</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>\square</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. จงหาผลลบของ</p> $\begin{array}{r} 65 \\ 39 \\ \hline \dots \end{array}$	สิบ	หน่วย	\square	1	5	3	1	8	สิบ	หน่วย	\square	4	4	7	2	7	<p>-การลบใน รูปการกระจาย</p> <p>-การลบใน รูปการกระจาย</p> <p>-การลบในรูป ตาราง</p> <p>-การลบในรูป ตาราง</p> <p>-การลบวิธีลัด</p>	<p>-สับสนกระบวนการไม่ เข้าใจขั้นตอน</p> <p>-สับสนกระบวนการไม่ เข้าใจขั้นตอน</p> <p>-สับสนกระบวนการไม่ เข้าใจขั้นตอน</p> <p>-สับสนกระบวนการไม่ เข้าใจขั้นตอน</p> <p>-เอาตัวเลขมากในแต่ ละหลักลบกัน</p>
สิบ	หน่วย																			
\square	1																			
5	3																			
1	8																			
สิบ	หน่วย																			
\square	4																			
4	7																			
2	7																			

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	วินิจฉัยในเรื่อง	จุดบกพร่อง
		6. ผลลบของ 72 - 34 เท่ากับเท่าใด	-การลบใน แนวนอนมีการ กระจาย	-เอาตัวเลขมากในแต่ละ หลักลบกัน -เอาหลักหน่วยบวกกัน หลักสิบลบกัน
		7. ผลลบของ 33 - 19 เท่ากับเท่าใด	-การลบใน แนวนอนมีการ กระจาย	-วิธีลบทำเป็นวิธีบวกแต่ บวกลิมตัวทด -เอาตัวเลขมากในแต่ละ หลักเป็นตัวลบ
		8. ผลลบของ 64 - 25 เท่ากับเท่าใด	-การลบใน แนวนอนมีการ กระจาย	-เอาตัวเลขมากในแต่ละ หลักลบกัน -เอาหลักสิบบวกกันหลัก หน่วยลบกัน
		9. ผลลบของ 71 - 35 เท่ากับเท่าใด	-การลบใน แนวนอนมีการ กระจาย	-เอาตัวเลขมากในแต่ละ หลักลบกัน -เอาหลักสิบลบกันเอา หลักหน่วยบวกกัน
		10. ผลลบของ 94 - 48 เท่ากับเท่าใด	-การลบใน แนวนอนมีการ กระจาย	-ลบผิดหลัก -สับสนการลบ
		11. จงเติมตัวเลขลงใน <input type="checkbox"/> ให้ถูกต้อง $93 - 75 = 18$ $75 + 18 = \square$	-ความสัมพันธ์ ของการบวกและ การลบ	-คำตอบลิมตัวทดจาก หลักหน่วยไปหลักสิบ -สับสนกระบวนการไม่ เข้าใจขั้นตอน
		12. จงเติมตัวเลขลงใน <input type="checkbox"/> ให้ถูกต้อง $72 - 23 = 49$ $23 + 49 = \square$	-ความสัมพันธ์ ของการบวกและ การลบ	-คำตอบลิมตัวทดจาก หลักหน่วยไปหลักสิบ -สับสนกระบวนการไม่ เข้าใจขั้นตอน

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	วินิจฉัยในเรื่อง	จุดบกพร่อง
	2. วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาหระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<p>13. จงเติมตัวเลขลงใน <input type="checkbox"/> ให้ถูกต้อง $55 - 26 = 29$ $26 + 29 = \square$</p> <p>14. จงเติมตัวเลขลงใน <input type="checkbox"/> ให้ถูกต้อง $34 - 19 = 15$ $19 + 15 = \square$</p> <p>15. จงเติมตัวเลขลงใน <input type="checkbox"/> ให้ถูกต้อง $96 - 69 = 27$ $69 + 27 = \square$</p> <p>16. แม่ต้องการใช้ไข่ทำขนม 55 ฟอง แม่มีไข่อยู่แล้ว 36 ฟอง แม่ต้องซื้อไข่เพิ่มอีกกี่ฟองจึงจะครบตามต้องการ จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ</p> <p>17. หนังสือเล่มหนึ่งมี 95 หน้า มานะอ่านไปแล้ว 38 หน้า เหลือหน้าที่ยังไม่อ่านอีกกี่หน้า จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ</p>	<p>-ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ</p> <p>-ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ</p> <p>-ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ</p> <p>-โจทย์ปัญหาการลบมีการกระจาย</p> <p>-โจทย์ปัญหาการลบมีการกระจาย</p>	<p>-คำตอบลืมหักตัวทจากหลักหน่วยไปหลักสิบ</p> <p>-สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน</p> <p>-คำตอบลืมหักตัวทจากหลักหน่วยไปหลักสิบ</p> <p>-สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน</p> <p>-คำตอบลืมหักตัวทจากหลักหน่วยไปหลักสิบ</p> <p>-วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ</p> <p>-โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก บวกผิด</p> <p>-เอาตัวเลขมากในแต่ละหลักกลับกัน คำตอบผิด</p> <p>-โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก บวกผิด</p> <p>-เอาตัวเลขมากในแต่ละหลักกลับกัน คำตอบผิด</p>

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	วินิจฉัยในเรื่อง	จุดบกพร่อง
		18.พื่อต้องการปลูกต้นไม้ 52 ต้น ปลูกไปแล้ว 24 ต้น เหลือต้นไม้ที่ยังไม่ได้ปลูกอีกกี่ต้น จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ	-โจทย์ปัญหาการลบมีการกระจาย	-โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก บวกผิติด -เอาตัวเลขมากในแต่ละหลักกลับกัน คำตอบผิด
		19.แดงมีรูปภาพ 34 รูป แดงมีรูปภาพมากกว่าดำ 17 รูป ดำมีรูปภาพกี่รูป จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ	-โจทย์ปัญหาการลบมีการกระจาย	-โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก บวกผิติด -เอาตัวเลขมากในแต่ละหลักกลับกัน คำตอบผิด
		20.ดาวมีมะนาว 45 ผล ใช้ทำอาหารไป 16 ผล ดาวเหลือมะนาวกี่ผล จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ	-โจทย์ปัญหาการลบมีการกระจาย	-โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก บวกผิติด -เอาตัวเลขมากในแต่ละหลักกลับกัน คำตอบผิด

จากตารางที่ 8 พบว่า การวิเคราะห์จุดบกพร่องขอบแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ฉบับที่ 3 การลบมีการกระจาย นักเรียนมีข้อบกพร่อง ทั้งหมด 11 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน
2. เอาตัวเลขมากในแต่ละหลักกลับกัน
3. เอาหลักหน่วยบวกกันหลักสิบกลับกัน
4. วิธีลบทำเป็นวิธีบวกแต่บวกลิมตัวทด
5. เอาหลักสิบบวกกันหลักหน่วยกลับกัน
6. ลบผิดหลัก
7. สับสนการลบ
8. คำตอบลิมตัวทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ
9. วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ
10. โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก บวกผิติด
11. เอาตัวเลขมากในแต่ละหลักกลับกัน คำตอบผิด

ตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนตามตัวชี้วัด จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหา

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	วินิจฉัยในเรื่อง	จุดบกพร่อง
4	2. วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<p>1. จากโจทย์ปัญหาข้างล่างเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร “มีไข่ไก่ 58 ฟอง กินไป 22 ฟอง เหลือไข่ไก่กี่ฟอง”</p> <p>2. จากโจทย์ปัญหาข้างล่างเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร “มีนมเปรี้ยว 47 กล่อง ซื้อมาอีก 32 กล่อง รวมมีนมเปรี้ยวกี่กล่อง”</p> <p>3. จากโจทย์ปัญหาข้างล่างเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร “นารีมีส้ม 39 ผล เก็บมาอีก 54 ผล นารีมีส้มรวมกี่ผล”</p> <p>4. จากโจทย์ปัญหาข้างล่างเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร “แม่ต้องการเย็บเสื้อ 54 ตัว เย็บไปแล้ว 37 ตัว แม่ต้องเย็บเสื้อเพิ่มอีกกี่ตัว”</p>	<p>- การเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวก การลบ</p> <p>- การเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวก การลบ</p> <p>- การเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวก การลบ</p> <p>- การเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวก การลบ</p>	<p>- วิธีลบทำเป็นวิธีบวก -สลับที่ตัวตั้งและตัวลบ</p> <p>-วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ -สลับที่ตัวตั้งและตัวลบ</p> <p>-วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ</p> <p>-วิธีลบทำเป็นวิธีบวก -สลับที่ตัวตั้งและตัวลบ</p>

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	วินิจฉัยในเรื่อง	จุดบกพร่อง
		5. จากโจทย์ปัญหาข้างล่าง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร “วาริซื้อมังคุด 35 ผล ซื้อมะม่วงน้อยกว่ามังคุด 18 ผล วาริซื้อมะม่วงกี่ผล”	- การเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวก การลบ	-วิธีลบทำเป็นวิธีบวก
		6. $46 - 29 = \square$ เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้อย่างไร	-การเขียนโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์	-วิธีลบเขียนเป็นวิธีบวก
		7. $85 - 38 = \square$ เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้อย่างไร	-การเขียนโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์	-สับสนการเขียนโจทย์ปัญหา -วิธีลบเขียนเป็นวิธีบวก
		8. $28 + 44 = \square$ เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้อย่างไร	-การเขียนโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์	-วิธีบวกเขียนเป็นวิธีลบ
		9. $65 - 29 = \square$ เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้อย่างไร	-การเขียนโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์	-วิธีลบเขียนเป็นวิธีบวก
		10. $78 + 18 = \square$ เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้อย่างไร	-การเขียนโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์	-วิธีบวกเขียนเป็นวิธีลบ

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	วินิจฉัยในเรื่อง	จุดบกพร่อง
		11. ให้นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ “มีไข่ไก่ 45 ฟอง ซื้อมาเพิ่ม 38 ฟอง รวมมีไข่ไก่กี่ฟอง”	- การหาคำตอบจากโจทย์ปัญหา	-นำตัวเลขมากในแต่ละหลักกลับกัน -คำตอบลืมหักตัวทจากหลักหน่วยไปหลักสิบ
		12. ให้นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ “ฉันมีเงิน 70 บาท แบ่งให้น้องไป 25 บาท ฉันเหลือเงินกี่บาท”	- การหาคำตอบจากโจทย์ปัญหา	-ลืมหักกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย -วิธีลบทำเป็นวิธีบวก
		13. ให้นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ “คุณยายมีมะม่วงมัน 35 ผล มีมะม่วงเปรี้ยว 18 ผล คุณยายมีมะม่วงรวมกี่ผล ”	- การหาคำตอบจากโจทย์ปัญหา	-คำตอบลืมหักตัวทจากหลักหน่วยไปหลักสิบ -วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ เอาตัวเลขมากในแต่ละหลักกลับกัน
		14. ให้นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ “สุดาซื้อตุ๊กตา 29 บาท ซื้อดอกไม้ 29 บาท สุดาต้องจ่ายเงินแม่ค่ากี่บาท”	- การหาคำตอบจากโจทย์ปัญหา	-คำตอบลืมหักตัวทจากหลักหน่วยไปหลักสิบ -สับสนการบวกไม่เข้าใจขั้นตอน
		15. ให้นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ “ยุพาขายดินสอได้เงิน 24 บาท ขายสมุดได้เงิน 17 บาท ยุพาขายดินสอและสมุดได้เงินกี่บาท	- การหาคำตอบจากโจทย์ปัญหา	-คำตอบลืมหักตัวทจากหลักหน่วยไปหลักสิบ -สับสนการบวกไม่เข้าใจขั้นตอน

จากตารางที่ 9 พบว่า การวิเคราะห์จุดบกพร่องขอบแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหา นักเรียนมีข้อบกพร่อง ทั้งหมด 9 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีลบทำเป็นวิธีบวก
2. สลับที่ตัวตั้งและตัวลบ
3. วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ
4. สับสนการเขียนโจทย์ปัญหา
5. เอาตัวเลขมากในแต่ละหลักกลับกัน
6. คำตอบลืมหักจากหลักหน่วยไปหลักสิบ
7. ลืมว่ากระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย
8. วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ เอาตัวเลขมากในแต่ละหลักกลับกัน
9. สับสนการบวก ไม่เข้าใจขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 2 ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1. การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ผู้วิจัยหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยในลักษณะของความตรงตามเนื้อหา ซึ่งผู้วิจัยหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ 2 ครั้งผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

ครั้งที่ 1 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบสำรวจ โดยนำข้อสอบในแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่สร้าง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้น วัดได้ตรงตามตัวชี้วัดหรือไม่ โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดตามวิธีของโรวินเนลลีและแฮมเบิลตัน พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 ขึ้นไป นั่นคือ การพิจารณาตัดสินของผู้เชี่ยวชาญระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด มีความสอดคล้องกัน แสดงว่าแบบทดสอบสำรวจที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

ครั้งที่ 2 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย โดยนำข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้น วัดได้ตรงตามตัวชี้วัดหรือไม่ โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดตามวิธีของโรวินเนลลีและแฮมเบิลตัน พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 ขึ้นไป นั่นคือ การพิจารณาตัดสินของผู้เชี่ยวชาญระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด มีความสอดคล้องกัน แสดงว่าแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

2. การตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ จำนวน 68 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 66 คน เพื่อตรวจสอบการใช้ภาษา ตรวจสอบคุณภาพรายข้อ หาค่าความยากจากสัดส่วนคนตอบถูก และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบโดยใช้สูตรดัชนีอำนาจจำแนกบีของแบรนแนน

จากการทดสอบครั้งที่ 1 ได้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ดังแสดงไว้ใน ตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจัยทั้งสี่ตอนจาก
การทดสอบครั้งที่ 1

ฉบับ ที่	ตัวชี้ วัดที่	ข้อ ที่	ค่าความยาก ของตัวเลือกแต่ละข้อ			ค่าอำนาจจำแนก ของตัวเลือกแต่ละข้อ			การพิจารณา
			ก	ข	ค	ก	ข	ค	
1	1	1	-0.29	0.90	-0.61	-0.29	0.90	-0.61	เลือกไว้เป็นข้อ 1
		2	-0.11	0.49	-0.38	-0.11	0.49	-0.38	เลือกไว้เป็นข้อ 2
		3	0.02	0.36	-0.38	0.02	0.36	-0.38	ตัดออก
		4	-0.08	-0.43	0.51	-0.08	-0.43	0.51	เลือกไว้เป็นข้อ 3
		5	-0.17	0.02	0.15	-0.17	0.02	0.15	ตัดออก
		6	-0.37	-0.36	0.72	-0.37	-0.36	0.72	เลือกไว้เป็นข้อ 4
		7	0.66	-0.39	-0.27	0.66	-0.39	-0.27	เลือกไว้เป็นข้อ 5
		8	-0.67	0.87	-0.19	-0.67	0.87	-0.19	เลือกไว้เป็นข้อ 6
		9	0.44	-0.38	-0.06	0.44	-0.38	-0.06	ตัดออก
		10	0.81	-0.58	-0.23	0.81	-0.58	-0.23	ตัดออก
		11	-0.31	0.52	-0.21	-0.31	0.52	-0.21	เลือกไว้เป็นข้อ 7
		12	0.73	-0.60	-0.13	0.73	-0.60	-0.13	เลือกไว้เป็นข้อ 8
		13	-0.34	-0.19	0.53	-0.34	-0.19	0.53	ตัดออก
		14	-0.37	-0.48	0.85	-0.37	-0.48	0.85	เลือกไว้เป็นข้อ 9
		15	-0.23	-0.36	0.60	-0.23	-0.36	0.60	ตัดออก
		16	-0.57	0.75	-0.18	-0.57	0.75	-0.18	เลือกไว้เป็นข้อ 10
		17	0.80	-0.55	-0.25	0.80	-0.55	-0.25	เลือกไว้เป็นข้อ 11
		18	-0.25	0.45	-0.20	-0.25	0.45	-0.20	เลือกไว้เป็นข้อ 12
2	2	1	-0.27	-0.33	0.60	-0.27	-0.33	0.60	เลือกไว้เป็นข้อ 1
		2	0.59	-0.27	-0.31	0.59	-0.27	-0.31	เลือกไว้เป็นข้อ 2
		3	-0.21	-0.17	0.38	-0.21	-0.17	0.38	ตัดออก
		4	-0.33	0.60	-0.27	-0.33	0.60	-0.27	เลือกไว้เป็นข้อ 3
		5	-0.39	-0.15	0.54	-0.39	-0.15	0.54	ตัดออก
		6	-0.45	0.66	-0.21	-0.45	0.66	-0.21	ตัดออก

ฉบับที่	ตัวชี้วัดที่	ข้อที่	ค่าความยาก ของตัวเลือกแต่ละข้อ			ค่าอำนาจจำแนก ของตัวเลือกแต่ละข้อ			การพิจารณา	
			ก	ข	ค	ก	ข	ค		
2	1	7	0.06	0.29	0.65	-0.07	-0.51	0.58	เลือกไว้เป็นข้อ 4	
		8	0.36	0.15	0.48	-0.31	-0.33	0.64	ตัดออก	
		9	0.65	0.20	0.15	0.71	-0.37	-0.33	เลือกไว้เป็นข้อ 5	
		10	0.17	0.14	0.70	-0.24	-0.30	0.54	เลือกไว้เป็นข้อ 6	
		2	11	0.21	0.70	0.09	-0.26	0.44	-0.18	เลือกไว้เป็นข้อ 7
			12	0.42	0.14	0.44	-0.32	-0.31	0.63	ตัดออก
			13	0.17	0.65	0.18	-0.20	0.57	-0.37	เลือกไว้เป็นข้อ 8
	14	0.35	0.20	0.45	-0.11	-0.28	0.39	ตัดออก		
	15	0.74	0.12	0.14	0.45	-0.27	-0.18	เลือกไว้เป็นข้อ 9		
	3	1	1	0.17	0.38	0.45	-0.09	-0.52	0.61	ตัดออก
			2	0.65	0.32	0.03	0.52	-0.45	-0.06	เลือกไว้เป็นข้อ 1
			3	0.32	0.36	0.32	-0.27	0.06	0.21	ตัดออก
			4	0.39	0.30	0.30	-0.12	0.06	0.06	ตัดออก
			5	0.12	0.21	0.67	-0.18	-0.24	0.42	เลือกไว้เป็นข้อ 2
			6	0.35	0.48	0.17	0.73	-0.65	-0.08	ตัดออก
7			0.09	0.24	0.67	-0.08	-0.33	0.41	เลือกไว้เป็นข้อ 3	
8			0.58	0.08	0.35	-0.67	0.01	0.66	ตัดออก	
9			0.65	0.24	0.11	0.56	-0.39	-0.17	เลือกไว้เป็นข้อ 4	
10			0.21	0.48	0.30	-0.15	-0.59	0.74	ตัดออก	
11			0.24	0.59	0.17	-0.43	0.56	-0.13	ตัดออก	
12			0.68	0.21	0.11	0.66	-0.42	-0.24	เลือกไว้เป็นข้อ 5	
13			0.15	0.18	0.67	-0.28	-0.23	0.51	เลือกไว้เป็นข้อ 6	
14			0.56	0.23	0.21	0.69	-0.21	-0.48	ตัดออก	
15			0.44	0.29	0.27	0.48	-0.10	-0.37	ตัดออก	

ฉบับที่	ตัวชี้วัดที่	ข้อที่	ค่าความยาก ของตัวเลือกแต่ละข้อ			ค่าอำนาจจำแนก ของตัวเลือกแต่ละข้อ			การพิจารณา
			ก	ข	ค	ก	ข	ค	
3	2	16	0.42	0.23	0.35	-0.42	-0.15	0.58	ตัดออก
		17	0.26	0.32	0.42	-0.39	-0.09	0.48	ตัดออก
		18	0.41	0.32	0.27	0.15	-0.15	0.00	ตัดออก
		19	0.15	0.65	0.20	-0.18	0.39	-0.21	เลือกไว้เป็นข้อ 7
		20	0.18	0.15	0.67	-0.24	-0.06	0.30	เลือกไว้เป็นข้อ 8
4	1	1	0.65	0.14	0.21	0.77	-0.27	-0.50	ตัดออก
		2	0.17	0.76	0.08	-0.16	0.32	-0.16	เลือกไว้เป็นข้อ 1
		3	0.76	0.15	0.09	0.66	-0.45	-0.20	เลือกไว้เป็นข้อ 2
		4	0.36	0.50	0.14	-0.27	0.55	-0.27	ตัดออก
		5	0.23	0.56	0.21	0.00	0.30	-0.30	ตัดออก
		6	0.67	0.23	0.11	0.49	-0.29	-0.19	เลือกไว้เป็นข้อ 3
		7	0.33	0.38	0.29	-0.06	0.47	-0.41	ตัดออก
		8	0.26	0.47	0.27	-0.29	-0.19	0.48	ตัดออก
		9	0.70	0.15	0.15	0.43	-0.16	-0.28	เลือกไว้เป็นข้อ 4
		10	0.30	0.39	0.30	-0.19	0.38	-0.19	ตัดออก
	2	11	0.18	0.67	0.15	-0.29	0.39	-0.10	เลือกไว้เป็นข้อ 5
		12	0.44	0.33	0.23	0.54	-0.21	-0.33	ตัดออก
		13	0.15	0.68	0.17	-0.16	0.48	-0.32	เลือกไว้เป็นข้อ 6
		14	0.30	0.23	0.47	-0.20	-0.33	0.53	ตัดออก
		15	0.30	0.55	0.15	-0.32	0.67	-0.34	ตัดออก

จากตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยขั้นที่ 4 ฉบับ โดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ คือข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 คัดไว้เพื่อใช้ทดสอบครั้งต่อไป ส่วนข้อที่มีค่าความยากน้อยกว่า 0.65 ค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.20 และข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกติดลบ ได้ทำการคัดออก และบางข้อ ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถาม ตัวलग เพื่อให้แบบทดสอบมีความชัดเจน สรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐาน จำนวน 18 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.94 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.15 ถึง 0.90 มีข้อสอบเข้าเกณฑ์ได้รับการคัดไว้ 12 ข้อ ตัดออก 6 ข้อ คือ ข้อ 3,5,9,10,13,15

แบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่อง การบวกมีการทด จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.44 ถึง 0.79 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.38 ถึง 0.71 มีข้อสอบเข้าเกณฑ์ที่ได้รับการคัดไว้ 9 ข้อ ตัดออก 6 ข้อ คือข้อ 3,5,6,8,12,14

แบบทดสอบฉบับที่ 3 เรื่อง การลบมีการกระจาย จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.68 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.06 ถึง 0.74 มีข้อสอบเข้าเกณฑ์ที่ได้รับการคัดไว้ 8 ข้อ ตัดออก 12 ข้อ คือข้อ 1,3,4,6,8,10,11,14,15,16,17,18

แบบทดสอบฉบับที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหา จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.27 ถึง 0.76 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.77 มีข้อสอบเข้าเกณฑ์ที่ได้รับการคัดไว้ 6 ข้อ ตัดออก 9 ข้อ คือข้อ 1,4,5,7,8,10,12,14,15

สรุปการทดสอบครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่เลือกไว้ 35 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด จำนวน 68 ข้อ ซึ่งในแต่ละตอนมีจำนวนข้อมากขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวชี้วัด และผลการทดสอบของนักเรียน ดังนั้นจึงคัดข้อสอบได้ดังนี้ ฉบับที่ 1 ได้ 12 ข้อ ฉบับที่ 2 ได้ 9 ข้อ ฉบับที่ 3 ได้ 8 ข้อ และฉบับที่ 4 ได้ 6 ข้อ โดยตัดข้อสอบที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ออกไป และพิจารณาจากค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ปานกลางถึงสูงเป็นเกณฑ์ด้วย ทำให้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่จะนำไปใช้ในการทดสอบครั้งที่ 2 มีจำนวน 35 ข้อ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ตามกำหนดไว้ ดังนี้ ฉบับที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐาน จำนวน 12 ข้อ ฉบับที่ 2 เรื่องการบวกมีการทด จำนวน 9 ข้อ ฉบับที่ 3 เรื่องการลบมีการกระจาย จำนวน 8 ข้อ และฉบับที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหา จำนวน 6 ข้อ

3. การตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขข้อสอบ ตัวลงในบางข้อ เพื่อให้ข้อสอบมีความง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดจำนวน 35 ข้อ นำไปทดสอบ ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 102 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบรายข้อ และหาคุณภาพของข้อสอบทั้งฉบับ ผลปรากฏดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ
เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ จากการทดสอบครั้งที่ 2

ฉบับที่	ตัวชี้วัดที่	ข้อที่	ค่าความยาก ของตัวเลือกแต่ละข้อ			ค่าอำนาจจำแนก ของตัวเลือกแต่ละข้อ			การพิจารณา
			ก	ข	ค	ก	ข	ค	
1	1	1	0.13	0.78	0.09	-0.35	0.86	-0.51	เลือกไว้
		2	0.08	0.78	0.14	-0.28	0.86	-0.58	เลือกไว้
		3	0.10	0.13	0.77	-0.45	-0.41	0.86	เลือกไว้
		4	0.16	0.17	0.68	-0.38	-0.37	0.75	เลือกไว้
		5	0.74	0.16	0.11	0.85	-0.48	-0.39	เลือกไว้
		6	0.15	0.76	0.09	-0.64	0.91	-0.27	เลือกไว้
		7	0.25	0.70	0.05	-0.63	0.78	-0.15	เลือกไว้
		8	0.79	0.17	0.04	0.89	-0.73	-0.16	เลือกไว้
		9	0.13	0.15	0.73	-0.24	-0.61	0.85	เลือกไว้
		10	0.21	0.74	0.06	-0.77	0.86	-0.09	เลือกไว้
		11	0.69	0.19	0.13	0.84	-0.61	-0.23	เลือกไว้
2	1	12	0.15	0.66	0.20	-0.40	0.81	-0.41	เลือกไว้
		1	0.11	0.18	0.72	-0.39	-0.45	0.84	เลือกไว้
		2	0.78	0.08	0.14	0.64	-0.29	-0.35	เลือกไว้
		3	0.29	0.65	0.06	-0.23	0.45	-0.21	เลือกไว้
		4	0.04	0.26	0.70	-0.08	-0.64	0.72	เลือกไว้
		5	0.66	0.19	0.16	0.67	-0.38	-0.28	เลือกไว้
		6	0.15	0.10	0.75	-0.34	-0.32	0.67	เลือกไว้
		7	0.15	0.73	0.13	-0.37	0.71	-0.34	เลือกไว้
		8	0.16	0.65	0.20	-0.30	0.78	-0.48	เลือกไว้
9	0.75	0.12	0.14	0.57	-0.30	-0.27	เลือกไว้		

ฉบับที่	ตัวชี้วัดที่	ข้อที่	ค่าความยาก ของตัวเลือกแต่ละข้อ			ค่าอำนาจจำแนก ของตัวเลือกแต่ละข้อ			การพิจารณา
			ก	ข	ค	ก	ข	ค	
3		1	0.75	0.16	0.10	0.90	-0.55	-0.35	เลือกไว้
		2	0.12	0.21	0.68	-0.33	-0.49	0.82	เลือกไว้
		3	0.07	0.15	0.78	-0.33	-0.55	0.88	เลือกไว้
		4	0.74	0.20	0.07	0.82	-0.60	-0.23	เลือกไว้
		5	0.74	0.17	0.10	0.87	-0.32	-0.55	เลือกไว้
		6	0.14	0.11	0.75	-0.50	-0.39	0.90	เลือกไว้
		7	0.11	0.77	0.12	-0.43	0.86	-0.42	เลือกไว้
		8	0.13	0.09	0.78	-0.41	-0.46	0.87	เลือกไว้
4	1	1	0.15	0.79	0.06	-0.75	0.89	-0.14	เลือกไว้
		2	0.78	0.16	0.06	0.88	-0.64	-0.24	เลือกไว้
		3	0.75	0.18	0.07	0.88	-0.62	-0.25	เลือกไว้
		4	0.75	0.14	0.12	0.86	-0.34	-0.53	เลือกไว้
		5	0.15	0.74	0.12	-0.36	0.84	-0.48	เลือกไว้
		6	0.10	0.79	0.11	-0.42	0.91	-0.49	เลือกไว้

จากตารางที่ 11 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทั้งสี่ตอน สรุปได้ดังนี้

3.1 แบบทดสอบฉบับที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐาน จำนวน 12 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.66 ถึง 0.79 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.75 ถึง 0.91 เมื่อพิจารณาค่าความยากแล้วพบว่าแบบทดสอบส่วนใหญ่มีค่าความยากค่อนข้างง่ายและค่าอำนาจจำแนกดีมาก โดยข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้เหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

3.2 แบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่อง การบวกลบการทด จำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ถึง 0.78 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.45 ถึง 0.84 เมื่อพิจารณาค่าความยากแล้วพบว่าแบบทดสอบส่วนใหญ่มีค่าความยากค่อนข้างง่ายและค่าอำนาจจำแนกดีถึงดีมาก โดยข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้เหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

3.3 แบบทดสอบฉบับที่ 3 เรื่อง การลบมีการกระจาย จำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.68 ถึง 0.78 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.82 ถึง 0.90 เมื่อพิจารณาค่าความยากแล้วพบว่าแบบทดสอบส่วนใหญ่มีค่าความยากค่อนข้างง่ายและค่าอำนาจจำแนกดีมาก โดยข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้เหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

3.4 แบบทดสอบฉบับที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหา จำนวน 6 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.74 ถึง 0.79 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.84 ถึง 0.91 เมื่อพิจารณาค่าความยากแล้วพบว่าแบบทดสอบส่วนใหญ่มีค่าความยากค่อนข้างง่ายและค่าอำนาจจำแนกดีมาก โดยข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้เหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

4. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ ที่ได้คัดเลือกจากการตรวจสอบคุณภาพรายข้อไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 102 คน ได้ค่าค่าสถิติพื้นฐานและคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ ดังต่อไปนี้

4.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ

ตารางที่ 12 ค่าสถิติพื้นฐาน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบทดสอบทั้งสี่ตอน จากการทดสอบครั้งที่ 2

แบบทดสอบ วินิจฉัย	จำนวนข้อ (K)	คะแนนเกณฑ์ (C)	\bar{X}	S
ฉบับที่ 1	12	6(50%)	8.81	2.95
ฉบับที่ 2	9	4.50(50%)	6.37	2.45
ฉบับที่ 3	8	4 (50%)	5.99	2.24
ฉบับที่ 4	6	3(50%)	4.61	1.68

จากตารางที่ 12 แสดงให้ทราบว่า

4.1.1 แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของคะแนนแต่ละตอน จะเห็นว่าแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ นี้เป็นแบบทดสอบที่มีค่าความยากค่อนข้างง่าย เนื่องจากเมื่อนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับคะแนนเต็มของแบบทดสอบ จะสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มทั้ง 4 ฉบับคือ ร้อยละ 73.42 , 70.78 , 74.88 และ 76.83 ตามลำดับ

4.1.2. การกระจายของคะแนน จากการทดสอบปรากฏว่า แบบทดสอบตอนที่ 4 มีการกระจายของคะแนนมากที่สุด และแบบทดสอบตอนที่ 1 มีการกระจายของคะแนนน้อยที่สุด

4.2 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 102 คน ได้ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ
ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2

แบบทดสอบ ฉบับที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น r_{cc}
1	0.66 ถึง 0.79	0.75 ถึง 0.91	0.90
2	0.65 ถึง 0.78	0.45 ถึง 0.84	0.86
3	0.68 ถึง 0.78	0.82 ถึง 0.90	0.89
4	0.74 ถึง 0.79	0.84 ถึง 0.91	0.87

สรุปโดยรวม แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 – 0.79 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.45- 0.91 ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้ง 4 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.90 , 0.86 , 0.89 และ 0.87 ตามลำดับ แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุดคือ แบบทดสอบฉบับที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐาน แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดคือ แบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่องการบวกมีการทด

ขั้นตอนที่ 3 ผลการค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ จำนวน 35 ข้อ ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 471 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาความบกพร่องของนักเรียน โดยการหาร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบ จากการทดสอบครั้งที่ 3

ในการแสดงผลข้อบกพร่องและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแบบทดสอบฉบับที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐาน จากการทดสอบครั้งที่ 3 ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 14 โดยกำหนดลักษณะของความบกพร่องในการเรียน ดังนี้

1. สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน
2. บวกหลักสิบผิด
3. ลบหลักสิบผิด
4. วิธีลบทำเป็นวิธีบวก
5. ลบผิด สับสนการลบ
6. โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ
7. โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ คำตอบถูก
8. โจทย์ปัญหาการลบทำเป็นวิธีบวก คำตอบผิด
9. โจทย์ปัญหาการลบทำเป็นวิธีบวก

ตารางที่ 14 แสดงข้อบกพร่องและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแบบทดสอบ
ฉบับที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐาน จากการทดสอบครั้งที่ 3

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
1	1	ก	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	67	14.23
		ข	คำตอบถูก	369	78.34
	2	ค	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	35	7.43
		ก	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	24	5.10
		ข	คำตอบถูก	376	79.83
	3	ค	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	71	15.07
		ก	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	73	15.50
		ข	บวกหลักสิบผิด	34	7.22
	4	ค	คำตอบถูก	364	77.28
		ก	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	48	10.19
		ข	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	112	23.78
	5	ค	คำตอบถูก	311	69.03
		ก	คำตอบถูก	350	74.31
		ข	ลบหลักสิบผิด	104	22.08
	6	ค	โจทย์ปัญหาการลบทำเป็นโจทย์ปัญหาการบวกและบวกผิด	17	3.61
		ก	ลบผิด สับสนการลบ	68	14.44
		ข	คำตอบถูก	326	69.21
	7	ค	วิธีลบทำเป็นวิธีบวก	77	16.35
		ก	โจทย์ปัญหาการบวกแปลเป็นลบ	140	29.72
		ข	คำตอบถูก	320	67.94
	8	ค	โจทย์ปัญหาการบวกแปลเป็นลบ	11	2.34
ก		คำตอบถูก	356	75.58	
ข		โจทย์ปัญหาการบวกแปลเป็นลบ	104	22.08	
ค		โจทย์ปัญหาการบวกแปลเป็นลบ คำตอบผิด	11	2.34	

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
9		ก	โจทย์ปัญหาการบวกแปลเป็นลบ	38	8.07
		ข	โจทย์ปัญหาการบวกแปลเป็นลบ	57	12.10
		ค	คำตอบผิด คำตอบถูก	376	79.83
10		ก	โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก	93	19.75
		ข	คำตอบถูก	339	71.97
		ค	โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก บวกผิด	39	8.28
11		ก	คำตอบถูก	307	65.18
		ข	โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก บวกผิด	113	23.99
		ค	โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก บวกผิด	51	10.83
12		ก	โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก	70	14.86
		ข	คำตอบถูก	306	64.97
		ค	โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก บวกผิด	95	20.17

จากตารางที่ 14 ผลการแสดงข้อบกพร่องในการเรียน จำนวนนักเรียนและร้อยละที่เลือกตอบในการทำแบบทดสอบวินิจฉัยแบบทดสอบฉบับที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐาน พบว่านักเรียนมีความบกพร่องในเรื่อง สับสนกระบวนกรไม่เข้าใจขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 29.17 โจทย์ปัญหาการลบทำเป็นวิธีบวก คำตอบผิด คิดเป็นร้อยละ 20.83 โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ คิดเป็นร้อยละ 20.83 โจทย์ปัญหาการลบทำเป็นวิธีบวก คิดเป็นร้อยละ 8.33 บวกหลักสิบผิด ลบหลักสิบผิด วิธีลบทำเป็นวิธีบวก ลบผิดสับสนกรลบ และโจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ คำตอบถูก คิดเป็นร้อยละ 0.12 ตามลำดับ

ในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่องการบวกมีการทด จากการทดสอบครั้งที่ 3 ซึ่งแสดงไว้ใน ตารางที่ 15 โดยกำหนดลักษณะของความบกพร่องในการเรียน ดังนี้

1. สับสนกระบวนกรไม่เข้าใจขั้นตอน
2. คำตอบลืมหักหน่วยไปหลักสิบ
3. นำหลักหน่วยลบกันนำหลักสิบบวกกัน

4. โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ

ตารางที่ 15 แสดงข้อบกพร่องและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแบบทดสอบ
ฉบับที่ 2 เรื่อง การบวกมีการทด จากการทดสอบครั้งที่ 3

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
1		ก	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	47	9.98
		ข	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	70	14.86
		ค	คำตอบถูก	354	75.16
2		ก	คำตอบถูก	374	79.41
		ข	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	40	8.49
		ค	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	57	12.10
3		ก	คำตอบลืมหักตัวทดจากหลักหน่วย ไปหลักสิบ	124	26.33
		ข	คำตอบถูก	331	70.28
		ค	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	16	3.40
4		ก	นำหลักหน่วยลบกันหลักสิบ บวกกัน	21	4.46
		ข	คำตอบลืมหักตัวทดจากหลักหน่วย ไปหลักสิบ	94	19.96
		ค	คำตอบถูก	356	75.58

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
5		ก	คำตอบถูก	340	72.19
		ข	คำตอบลืมหักหน่วยไปหลักสิบ	71	15.07
		ค	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	60	12.74
6		ก	คำตอบลืมหักหน่วยไปหลักสิบ	60	12.74
		ข	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	36	7.64
		ค	คำตอบถูก	375	79.62
7		ก	คำตอบลืมหักหน่วยไปหลักสิบ	66	14.01
		ข	คำตอบถูก	360	76.43
		ค	โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ	45	9.55
8		ก	คำตอบลืมหักหน่วยไปหลักสิบ	70	14.86
		ข	คำตอบถูก	316	67.09
		ค	โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ	85	18.05
9		ก	คำตอบถูก	352	74.73
		ข	คำตอบลืมหักหน่วยไปหลักสิบ	54	11.46
		ค	สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	65	13.80

จากตารางที่ 15 ผลการแสดงผลการสอบข้อบกพร่องในการเรียน จำนวนนักเรียนและ ร้อยละที่เลือกตอบในการทำแบบทดสอบวินิจฉัยแบบทดสอบตอนที่ 2 เรื่องการบวกมีการท พบว่า นักเรียนมีความบกพร่องในเรื่อง สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 44.44 คำตอบลืมหักหน่วยไปหลักสิบ คิดเป็นร้อยละ 38.89 โจทย์ปัญหาการบวกทำ เป็นวิธีลบ คิดเป็นร้อยละ 11.11 และนำหลักหน่วยลบกับหลักสิบบวกกัน คิดเป็นร้อยละ 5.56 ตามลำดับ

ในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบใน แบบทดสอบฉบับที่ 3 เรื่องการลบมีการกระจาย จากการทดสอบครั้งที่ 3 ซึ่งแสดงไว้ใน ตารางที่ 16 โดยกำหนดลักษณะของความบกพร่องในการเรียน ดังนี้

1. สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน
2. สับสนการลบ

3. คำตอบลื้มตัวทศจากหลักหน่วยไปหลักสิบ
4. โจทย์ปัญหาการลบแปลเป็นบวก บวกผิด
5. โจทย์ลบทำเป็นโจทย์บวก คำตอบผิด บวกลื้มตัวทศ

ตารางที่ 16 แสดงข้อบกพร่องและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแบบทดสอบ
ฉบับที่ 3 เรื่อง การลบมีการกระจาย จากการทดสอบครั้งที่ 3

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
1	1	ก	คำตอบถูก	333	70.70
		ข	สับกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	82	17.41
		ค	สับกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	56	11.89
	2	ก	สับกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	67	14.23
		ข	สับสนกรลบ	87	18.47
		ค	คำตอบถูก	317	67.30
	3	ก	โจทย์ลบทำเป็นโจทย์บวก คำตอบผิด บวกลื้มตัวทศ	34	7.22
		ข	สับสนกรลบ	68	14.44
		ค	คำตอบถูก	369	78.34
	4	ก	คำตอบถูก	321	68.15
ข		สับสนกรลบ	98	20.81	
ค		สับสนกรลบ	52	11.04	
5	ก	คำตอบถูก	329	69.85	
	ข	คำตอบลื้มตัวทศจากหลักหน่วยไป หลักสิบ	85	18.05	
	ค	สับกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	57	12.10	

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
6		ก	คำตอบลึ้มตัวทตจากหลักหน่วย ไปหลักสิบ	99	21.02
		ข	สับกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน	36	7.64
		ค	คำตอบถูก	336	71.34
7		ก	โจทย์ปัญหาการลบทำเป็นบวก บวกผิด	52	11.04
		ข	คำตอบถูก	355	75.37
		ค	สับสนกการลบ	64	13.59
8		ก	โจทย์ปัญหาการลบทำเป็นบวก บวกผิด	61	12.95
		ข	สับสนกการลบ	34	7.22
		ค	คำตอบถูก	376	79.83

จากตารางที่ 16 ผลการแสดงผลการสอบข้อบกพร่องในการเรียน จำนวนนักเรียนและ ร้อยละที่เลือกตอบในการทำแบบทดสอบวินิจฉัยแบบทดสอบฉบับที่ 3 เรื่องการลบมีการ กระจาย พบว่า นักเรียนมีความบกพร่องในเรื่อง สับสนกการลบ คิดเป็นร้อยละ 37.50 สับสน กระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 31.25 คำตอบลึ้มตัวทตจากหลักหน่วยไปหลักสิบ โจทย์ปัญหาการลบทำเป็นบวก บวกผิด คิดเป็นร้อยละ 12.50 และโจทย์ลบทำเป็นโจทย์บวก คำตอบผิด บวกลึ้มตัวทต คิดเป็นร้อยละ 6.25 ตามลำดับ

ในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบใน แบบทดสอบฉบับที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหา จากการทดสอบครั้งที่ 3 ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 17 โดยกำหนดลักษณะของความบกพร่องในการเรียน ดังนี้

1. วิธีลบทำเป็นวิธีบวก
2. สลับที่ตัวตั้งและตัวลบ
3. วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ
4. เอาตัวเลขมากในแต่ละหลักลบกัน
5. คำตอบลึ้มตัวทตจากหลักหน่วยไปหลักสิบ
6. ประโยคสัญลักษณ์การลบทำเป็นบวก

ตารางที่ 17 แสดงข้อบกพร่องและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแบบทดสอบ
ฉบับที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหา ครั้งที่ 3

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
9	1	ก	วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ	74	15.71
		ข	คำตอบถูก	356	75.58
		ค	สลับที่ตัวตั้งและตัวลบ	41	8.70
	2	ก	คำตอบถูก	361	76.65
		ข	วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ	75	15.92
		ค	วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ	35	7.43
	3	ก	คำตอบถูก	338	71.76
		ข	ประโยคสัญลักษณ์การลบทำเป็นบวก	96	20.38
		ค	ประโยคสัญลักษณ์การลบทำเป็นบวก	37	7.85
	4	ก	คำตอบถูก	373	79.19
		ข	ประโยคสัญลักษณ์การลบทำเป็นบวก	69	14.65
		ค	ประโยคสัญลักษณ์การลบทำเป็นบวก	29	6.16
	5	ก	นำตัวเลขมากในแต่ละหลักกลับกัน	54	11.46
		ข	คำตอบถูก	349	73.46
		ค	คำตอบลืมหักตัวทศจากหลักหน่วยไป หลักสิบ	68	14.44
6	ก	คำตอบลืมหักตัวทศจากหลักหน่วยไป หลักสิบ	66	14.01	
	ข	คำตอบถูก	375	79.62	
	ค	วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ	30	6.37	

จากตารางที่ 17 ผลการแสดงผลข้อบกพร่องในการเรียน จำนวนนักเรียนและ ร้อยละที่เลือกตอบในการทำแบบทดสอบวินิจฉัยแบบทดสอบฉบับที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหา พบว่า นักเรียนมีความบกพร่องในเรื่อง ประโยคสัญลักษณ์การลบทำเป็นบวก คิดเป็นร้อยละ 33.33 วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ คิดเป็นร้อยละ 25.00 คำตอบลืมหักตัวทศจากหลักหน่วยไปหลักสิบ คิดเป็น ร้อยละ 16.67 และ สลับที่ตัวตั้งและตัวลบ วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ นำตัวเลขมากในแต่ละหลักกลับกัน คิดเป็นร้อยละ 8.33 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์หาจุดบกพร่องของนักเรียน ที่เลือกตอบจากแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3 ปรากฏผล ดังนี้

4. วิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ ผลปรากฏว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับมีนักเรียนมีข้อบกพร่อง ดังนี้

ฉบับที่ 1 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 29.17

ฉบับที่ 2 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 44.44

ฉบับที่ 3 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ สับสนการลบ คิดเป็นร้อยละ 37.50

ฉบับที่ 4 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ ประโยคสัญลักษณ์การลบทำเป็นบวก คิดเป็นร้อยละ 33.33

จากการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ พิจารณาจากข้อบกพร่องโดยดูจากจำนวนนักเรียน พบว่าจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่พบมากที่สุด คือ สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 44.44 สับสนการลบ คิดเป็นร้อยละ 37.50 และประโยคสัญลักษณ์การลบทำเป็นบวก คิดเป็นร้อยละ 33.33 ตามลำดับ

จุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่พบน้อยที่สุด คือ บวกหลักสิบผิด ลบหลักสิบผิด ลบผิด สับสนการลบ วิธีลบทำเป็นบวก โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นลบ คำตอบถูก คิดเป็นร้อยละ 0.12 นำหลักหน่วยลบกันหลักสิบบวกกัน คิดเป็นร้อยละ 5.56 โจทย์ลบทำเป็นโจทย์บวก คำตอบผิด บวกลิมตัวทด คิดเป็นร้อยละ 6.25 และสลับที่ตัวตั้งและตัวลบ นำตัวเลขมากในแต่ละหลักลบกัน คิดเป็นร้อยละ 8.33 ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอ การสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างแบบทดสอบ ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 4 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐาน	จำนวน 12 ข้อ
ฉบับที่ 2 เรื่องการบวกมีการทด	จำนวน 9 ข้อ
ฉบับที่ 3 เรื่องการลบมีการกระจาย	จำนวน 8 ข้อ

2. ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยความเข้าใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีคุณภาพดังนี้

2.1 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ และแบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คนเป็นผู้พิจารณา โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องตามวิธีของโรวิเนลลีและแฮมเบลตัน ซึ่งการประเมินพิจารณา ปรากฏว่าแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.60 ถึง 1.00 แสดงว่าตัวชี้วัดนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัดจริง

2.2 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ มีคุณภาพดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐาน จำนวน 12 ข้อ ค่าความยาก ตั้งแต่ 0.66 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.75 – 0.91 คະแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.95 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

แบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่องการบวกมีการทด จำนวน 9 ข้อ ค่าความยาก ตั้งแต่ 0.65 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.45 – 0.84 คະแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.45 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

แบบทดสอบฉบับที่ 3 เรื่องการลบมีการกระจาย จำนวน 8 ข้อ ค่าความยากตั้งแต่ 0.68 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.82 – 0.90 คະแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.99 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.24 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

แบบทดสอบฉบับที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหา จำนวน 6 ข้อ ค่าความยากตั้งแต่ 0.74 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.84 – 0.91 คະแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.68 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

2.3 ผลการวิเคราะห์หาจุดบกพร่องของนักเรียน ที่เลือกตอบจากแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3 ปรากฏผล ดังนี้

วิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ตอน ผลปรากฏว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับมีนักเรียนมีข้อบกพร่อง ดังนี้

ฉบับที่ 1 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 29.17

ฉบับที่ 2 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ สับสนกระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 44.44

ฉบับที่ 3 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ สับสนการลบ คิดเป็นร้อยละ 37.50

ฉบับที่ 4 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ ประโยคสัญลักษณ์การลบทำเป็นบวก คิดเป็นร้อยละ 33.33

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 อภิปรายผลของการวิจัยได้ ดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ

แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 4 ฉบับ จำนวน 35 ข้อ ทั้งนี้เนื่องจากแบบทดสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดเนื้อหาย่อย แล้วจึงนำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปสำรวจความรู้ความเข้าใจของนักเรียนก่อนเพื่อรวบรวมคำตอบพร้อมเหตุผลของนักเรียนมาวิเคราะห์หาสาเหตุจุดบกพร่องของแต่ละคำตอบ โดยคัดเลือกเฉพาะคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิด มาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย จึงทำให้สามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องในด้านใด จุดใด และสาเหตุของความบกพร่องนั้น ทั้งนี้อาจเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทำให้ได้ทราบจุดอ่อน จุดแข็งของผู้เรียน หากครูทราบจุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียนก็จะสามารถส่งเสริมนักเรียนได้ตรงจุด และเต็มที่ตามศักยภาพของแต่ละคน เมื่อศักยภาพของนักเรียนได้รับการค้นพบจุดอ่อนได้รับการแก้ไข จุดแข็งได้รับการส่งเสริมผู้เรียนก็จะประสบความสำเร็จในการเรียนด้านใดด้านหนึ่งได้ จากคนที่อาจจะไม่เคยรู้สึกประสบความสำเร็จในการเรียนเลย สิ่งที่เกิดขึ้นทันทีคือความสุขและกำลังใจที่จะเรียนรู้ ใฝ่รู้ในเรื่องที่สนใจต่อไป สอดคล้องกับสุริยาพร อุดลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 2) ที่กล่าวว่า การแบบทดสอบวินิจฉัยได้รู้ถึงจุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียนตั้งแต่แรกจะนำไปสู่การวางแผนการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อผู้เรียน ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ผู้เรียนมากที่สุด และครูผู้สอนต้องมีเครื่องมือที่สามารถค้นหาสาเหตุข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนในการเรียน เครื่องมือที่นับว่าสำคัญ และมีประโยชน์ในการค้นหาสาเหตุข้อบกพร่อง สอดคล้องกับ พร้อมพรรณ อุดมสิน (2533 : 66) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่องในการเรียนเป็นเรื่อง ๆ ไป สอดคล้องกับแนวคิดของ บลูม (Bloom. 1973 : 91-92) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยว่า แบบทดสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานเพื่อหาระดับการเรียนรู้ เพื่อคัดแยก เพื่อปรับปรุงวิธีสอน และเพื่อหาว่านักเรียนคนใดต้องเรียนซ้ำจากการทดสอบเพื่อสำรวจ

2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ

2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย

ผลการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบการประเมินผลความสอดคล้อง ตามวิธีของโรวินสลิ และแฮมเบลตัน โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ผลปรากฏว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.60 ถึง 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด และครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตร จึงทำให้ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกันซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 218) โชติ เพชรชื่น (2544 : 7) บราวน์ (Brown. 1970 : 303) และสิงห์ (Singha. 1974 : 200-205) ที่กล่าวว่า

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องเป็นข้อสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ มีข้อคำถาม สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนด จึงทำให้สามารถบอกจุดบกพร่องของนักเรียนได้สอดคล้องกับ จงกิจ ปาลสินกุลกิจ (2547 : 12) ที่กล่าวว่า ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบ ที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ เนื้อหาที่ต้องการวัดจะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ กำหนดไว้ในหลักสูตร เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย เป็นแบบทดสอบที่ใช้เวลาเต็มที่ (Power Test) ในการทำข้อสอบ และไม่จำเป็นต้องสร้างเกณฑ์ปกติเพราะมีจุดมุ่งหมายเพื่อหา จุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลมากกว่าที่จะเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียน แต่ต้องมีเกณฑ์ขั้นต่ำที่ใช้ในการวินิจฉัยนักเรียนว่ามีความบกพร่องหรือไม่

2.2 ค่าความยากขอแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในครั้งนี้ จากการทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อ

ตรวจสอบคุณภาพรายข้อ พบว่า ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 1 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.23 ถึง 0.94 ฉบับที่ 2 มีค่า ความยากอยู่ระหว่าง 0.44 ถึง 0.79 ฉบับที่ 3 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.30 ถึง 0.68 ฉบับที่ 4 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.27 ถึง 0.76 โดยภาพรวมข้อสอบบางข้อมีค่าเข้าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ คือ 0.65 ขึ้นไป แต่มีข้อสอบหลายข้อที่คุณภาพไม่ได้ตามเกณฑ์ เนื่องจากเป็น การทดสอบครั้งแรก ข้อคำถามอาจบกพร่อง เช่น การใช้ภาษาข้อคำถามภาษากำกวม และ อาจมีความยากในเนื้อหาวิชา จึงทำให้ค่าความยากต่ำกว่าเกณฑ์ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อสอบ ซึ่งมี ทั้งข้อคำถาม ตัวถูก หรือตัวลวง ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ไป ทดสอบครั้งที่ 2 ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.66 ถึง 0.79 ฉบับที่ 2 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.65 ถึง 0.78 ฉบับที่ 3 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.68 ถึง 0.78 และฉบับที่ 4 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.74 ถึง 0.79 ข้อสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมีค่า ความยากตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือมีค่าตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป แสดงว่าแบบทดสอบโดยภาพรวมมี ความง่าย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแบบทดสอบวินิจฉัยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญที่สุดคือ เพื่อค้นหา ข้อบกพร่องในการเรียนของผู้เรียน หว่าสิ่งใดที่นักเรียนไม่สามารถทำได้มากกว่าที่จะ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เน้นการค้นหาข้อบกพร่องมากกว่าเน้นการ เปรียบเทียบ ซึ่งสอดคล้องกับบลูม (Bloom, 1971 : 91-92) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัย ต้องเป็นแบบทดสอบที่ง่าย โดยมีระดับความยาก (P) ตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบ เพื่อหาจุดบกพร่องของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานเพื่อหาระดับการเรียนรู้ เพื่อใช้คัดแยกเด็ก เพื่อปรับปรุงวิธีสอน และเพื่อหาว่านักเรียนคนใดต้องสอนซ้ำ สอดคล้องกับอภิสิทธิ์ กิจเกียรติ (2545 : 12) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย เพื่อสามารถใช้ในการ ค้นหาข้อบกพร่อง เกณฑ์ปกติไม่มีความสำคัญ ต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการค้นหาสาเหตุ ของความบกพร่อง และเป็นแบบทดสอบที่ไม่จำกัดเวลา ลักษณะเป็นแบบทดสอบที่ให้เด็กแสดง ความสามารถ (Power Test) สอดคล้องกับ ขวัญใจ สายสุวรรณ (2554 : 117-124) ได้สร้าง แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ ผลการวิจัยพบว่ามีความยากง่ายตั้งแต่ 0.44 – 0.75 อุบลวรรณ อ่อนตะวัน (2551 : 58-62) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องสมการและการแก้สมการ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ฉบับที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.53-0.93 ฉบับที่ 2 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.53- 0.89 และสุริยาพร อุดลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 71 - 76) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่ามีความยากตั้งแต่ 0.42 – 0.63

2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ ปรากฏว่า

จากการทดสอบแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ ทดสอบครั้งที่ 1 ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.15 ถึง 0.90 ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38 ถึง 0.71 ฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.06 ถึง 0.74 ฉบับที่ 4 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 ถึง 0.77 โดยภาพรวมข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าเข้าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.20 ถึง 1.00 เมื่อปรับปรุงข้อสอบแล้วนำแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ไปทดสอบครั้งที่ 2 พบว่าแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.75 ถึง 0.91 ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.45 ถึง 0.84 ฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.82 ถึง 0.90 ฉบับที่ 4 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.84 ถึง 0.91 โดยภาพรวมข้อสอบทุกข้อเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.20 – 1.00 ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ ได้โดยใช้สูตรของแบรนแนน (Brennan) ซึ่งเรียกว่า ดัชนีอำนาจจำแนกบี (Discrimination Index B) และผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการประเมินผลการผ่าน หรือยอมรับได้ว่ามีข้อบกพร่องในเรื่องนั้น ๆ ผู้สอบจะต้องตอบข้อสอบถูกต้องอย่างน้อย 50 % หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 28) เพื่อแสดงว่านักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับ สิงห์ (Singha. 1974 : 200-201) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนในด้านที่จะให้การช่วยเหลือการสอนซ่อมเสริม (Remedial) ซึ่งแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนกใกล้เคียงกับแบบทดสอบวินิจฉัยที่มีผู้สร้างไว้คือ อุบลวรรณ อ่อนตะวัน (2551 : 58 - 62) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องสมการและการแก้สมการในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 – 0.74 ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.43-0.73 สุริยาพร อุดลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 71 - 76) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33 – 0.88 ดังนั้น จึงถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัย

2.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏว่า

จากการทดสอบวินิจัยในครั้งที่ 2 พบว่าค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวินิจัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐาน มีค่าความเชื่อมั่น 0.90 ฉบับที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่น 0.86 ฉบับที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่น 0.89 ฉบับที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่น 0.87 แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นครั้งนี้ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ดี อาจเป็นเพราะแบบทดสอบวินิจัยวิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 4 ฉบับ ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนคณิตศาสตร์ เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างตัวชี้วัด พฤติกรรมบ่งชี้กับข้อสอบของแบบทดสอบวินิจัย และแบบทดสอบได้ทดลองใช้และแก้ไขปรับปรุงข้อสอบตามข้อเสนอแนะ จึงทำให้แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นค่อนข้างสูง เป็นที่ยอมรับได้ การวิจัยครั้งนี้หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett's Method) สอดคล้องกับล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 209) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นที่ดี ควรมีค่ามากกว่า 0.70 สอดคล้องกับ อุบลวรรณ อ่อนตะวัน (2551 : 58 - 62) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยเรื่องสมการและการแก้สมการในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ตั้งแต่ 0.91 , 0.92 สอดคล้องกับมณฑนา บุรัมย์ (2554 : 139 - 145) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสามได้ค่าความเชื่อมั่นเรียงตามลำดับ ดังนี้ 0.89, 0.83 และ 0.83 และ จันทิมา ญาติบำรุง (2551 : 64-68) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจัยในการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสองฉบับเท่ากับ 0.92 และ 0.85 ตามลำดับ ดังนั้น ถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 4 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้ นั่นคือสามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องและไม่บกพร่องได้

3. การวิเคราะห์จุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ

การวิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิด จากแบบทดสอบวินิจัย ทั้ง 4 ฉบับ ซึ่งวิเคราะห์จากการทดสอบครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 471 คน ปรากฏผลดังนี้

จุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่พบมากที่สุด คือ สับสน กระบวนการไม่เข้าใจขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 44.44 สับสนการลบ คิดเป็นร้อยละ 37.50 และ ประโยคสัญลักษณ์การลบทำเป็นบวก คิดเป็นร้อยละ 33.33 ตามลำดับ

จุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่พบน้อยที่สุด คือ บวกหลักสิบผิวดลบหลักสิบผิวด ลบผิวดลบหลักสิบ วิธีลบทำเป็นวิธีบวก โจทย์ปัญหาการบวกทำเป็นวิธีลบ คำตอบถูก ร้อยละ 0.12 นำหลักหน่วยลบกันหลักสิบบวกกัน คิดเป็นร้อยละ 5.56 โจทย์ลบทำเป็นโจทย์บวก คำตอบผิด บวกลบตัวทด คิดเป็นร้อยละ 6.25 และสลับที่ตัวตั้งและตัวลบ วิธีบวกทำเป็นวิธีลบ นำตัวเลขมากในแต่ละหลักลบกัน โจทย์ปัญหาการลบทำเป็นวิธีบวก คิดเป็นร้อยละ 8.33 ตามลำดับ

ทั้งนี้เนื้อหาของแบบทดสอบแต่ละตอนจะมีข้อบกพร่องที่แตกต่างกันไป เพราะแต่ละตอนจะวัดเนื้อหาและพฤติกรรมบ่งชี้ที่ต่างกัน แต่ก็มีข้อบกพร่องที่มีลักษณะที่เหมือนกันในบางตอนซึ่งเป็นข้อบกพร่องเกี่ยวกับการสืบสนกระบวนกรไม่เข้าใจขั้นตอน สืบสนการลบ ใช้วิธีผิดในการหาคำตอบ การคำนวณผิดและการใช้กระบวนกรในการหาคำตอบผิด จึงกล่าวได้ว่า ตัวลวงที่นักเรียนเลือกตอบจากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถวิเคราะห์หาข้อบกพร่องในการเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Brown (1970 : 225) ; Singha (1974 : 200-201) และ Gronlund (1976 : 139) ที่กล่าวว่า จุดมุ่งหมายการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนและข้อสอบแต่ละข้อสามารถค้นหาสาเหตุของการตอบผิดได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ด้านการนำแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้

1.1.1 แบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้สำหรับนักเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ถ้าจะนำไปใช้ในจังหวัดอื่น ควรมีการหาเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยใหม่ เพราะว่เกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยของแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาไม่เท่ากัน

1.1.2 ควรนำแบบทดสอบนี้ไปทดสอบกับนักเรียนทันที หลังจากจบการเรียนแต่ละเนื้อหา

1.1.3 ควรให้นักเรียนทราบผลการทดสอบอย่างรวดเร็ว และเมื่อครูผู้สอบทราบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเนื้อหาตอนใด ควรจัดการสอนซ่อมเสริมให้ เพื่อให้แบบทดสอบนี้มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้จริง ๆ

1.1.4 ผู้ดำเนินการสอบ ควรดำเนินการสอบตามคู่มือดำเนินการสอบอย่างเคร่งครัด

1.2 ด้านการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยครั้งต่อไป

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ตัวลวงที่ได้จากการตอบผิดของนักเรียนส่วนใหญ่ในการทำแบบทดสอบเพื่อการสำรวจเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะชี้ว่า นักเรียนบกพร่องในเรื่องนั้นจริง ควรจะมีการสอบถามครูที่ทำการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และ

นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในการนำแบบทดสอบเพื่อจะได้ข้อมูลในการวินิจฉัยจุดบกพร่องเพิ่มขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรขยายขอบเขต ของการวิจัยให้กว้างขึ้น เป็นระดับจังหวัด หรือระดับภาค เพื่อจะได้ทราบถึงข้อบกพร่องของนักเรียนว่าเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร เพื่อให้ผลการวิจัยสามารถนำไปใช้อย่างกว้างขวาง

2.2 ควรมีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องการบวกลบจำนวน ในระดับชั้นที่ต่อเนื่องขึ้นไปอีก

2.3 ในการสำรวจจุดบกพร่อง ควรพิจารณาว่า ตัวลวงนั้นสามารถชี้จุดบกพร่องได้ชัดเจนจริง ๆ ไม่พิจารณาเฉพาะตามที่มีนักเรียนตอบผิดเท่านั้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญแผนภาพ	ญ
สารบัญตารางภาคผนวก	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
คำถามการวิจัย	4
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
ขอบเขตการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	9
แบบทดสอบวินิจฉัย	13
ความหมายของการวินิจฉัย	13
ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย	14
ระดับของการวินิจฉัย	16
ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย	17
เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย	24
ประโยชน์ในการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย	30
แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์	31
การตรวจคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย	34
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	46
กรอบแนวคิดในการวิจัย	58

หัวข้อเรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	60
ประชากร	60
กลุ่มตัวอย่าง	60
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	65
ลักษณะของแบบทดสอบที่สร้าง	68
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	71
การเก็บรวบรวมข้อมูล	76
การวิเคราะห์ข้อมูล	77
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	77
กรอบขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	79
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	81
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	81
ลำดับขั้นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	81
ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	82
ขั้นตอนที่ 2 ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	98
ขั้นตอนที่ 3 ผลการค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	106
บทที่ 5 สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	115
สรุปผลการวิจัย	115
อภิปรายผล	116
ข้อเสนอแนะ	123
บรรณานุกรม	123
ภาคผนวก	131
ภาคผนวก ก การหาคุณภาพเครื่องมือ	132
ภาคผนวก ข ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัย ทั้ง 4 ตอน จากการทดสอบวินิจฉัยเพื่อหาคุณภาพรายข้อครั้งที่ 1	136
ภาคผนวก ค ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัย ทั้ง 4 ตอน จากการทดสอบวินิจฉัยเพื่อหาคุณภาพรายข้อครั้งที่ 2	173

หัวเรื่อง

หน้า

ภาคผนวก ง คู่มือดำเนินการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่2	177
ภาคผนวก จ เอกสารทางราชการที่เกี่ยวข้อง	208
ประวัติผู้วิจัย	216



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ของแอสตันฟอร์ด	34
2 ตัวอย่างค่าความน่าจะเป็นของแบบทดสอบของผู้เชี่ยวชาญ	42
3 การพิจารณาจากลักษณะความยากและความเกี่ยวข้องในเนื้อหาของแบบทดสอบ	42
4 ตารางการสุ่มตัวอย่าง	62
5 วิเคราะห์เนื้อหาตามตัวชี้วัดและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้และจำนวนข้อสอบ	65
6 แสดงผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนตามตัวชี้วัด จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ตอนที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐาน	83
7 แสดงผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนตามตัวชี้วัด จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ตอนที่ 2 การบวกรวมมีการทด	87
8 แสดงผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนตามตัวชี้วัด จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ตอนที่ 3 เรื่องการลบมีการกระจาย	91
9 แสดงผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนตามตัวชี้วัด จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ตอนที่ 4 โจทย์ปัญหา	95
10 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ตอนจากการ ทดสอบครั้งที่ 1	99
11 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ตอนจากการ ทดสอบครั้งที่ 2	103
12 ค่าสถิติพื้นฐาน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบทดสอบทั้งสี่ตอน จากการทดสอบครั้งที่ 2	105
13 แสดงค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้ง 4 ตอน จากการทดสอบครั้งที่ 2	106
14 แสดงข้อบกพร่องและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแบบทดสอบ ตอนที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐาน จากการทดสอบครั้งที่ 3	107
15 แสดงข้อบกพร่องและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแบบทดสอบ ตอนที่ 2 เรื่องการบวกรวมมีการทด จากการทดสอบครั้งที่ 3	109
16 แสดงข้อบกพร่องและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแบบทดสอบ ตอนที่ 3 เรื่องการลบมีการกระจาย จากการทดสอบครั้งที่ 3	111
17 แสดงข้อบกพร่องและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแบบทดสอบ ตอนที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหา จากการทดสอบครั้งที่ 3	113

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	59
2 แสดงขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน	64
3 ลำดับขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ	75
4 กรอบขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	80



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 แสดงค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	133
2 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมการศึกษา ของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 2	136
3 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างตัวเลือกตอบกับเหตุผล/ความบกพร่อง ของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตอนที่ 1 ความรู้พื้นฐาน	142
4 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างตัวเลือกตอบกับเหตุผล/ความบกพร่อง ของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตอนที่ 2 การบวกมีการทด	149
5 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างตัวเลือกตอบกับเหตุผล/ความบกพร่อง ของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตอนที่ 3 การลบมีการกระจาย	155
6 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างตัวเลือกตอบกับเหตุผล/ความบกพร่อง ของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตอนที่ 4 โจทย์ปัญหา	162
7 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 1	168
8 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2	174
9 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแบบทดสอบ 4 ฉบับ	183
10 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ	183

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
11 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ	184
12 เวลาที่ใช้ในการทดสอบคิดเป็นนาที	184
13 แสดงจุดบกพร่องของการตอบผิดจากแบบทดสอบวินิจฉัย ฉบับที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐาน จากการทดสอบครั้งที่ 3	199
14 แสดงจุดบกพร่องของการตอบผิดจากแบบทดสอบวินิจฉัย ฉบับที่ 2 เรื่อง การบวกรวมการทด จากการทดสอบครั้งที่ 3	201
15 แสดงจุดบกพร่องของการตอบผิดจากแบบทดสอบวินิจฉัย ฉบับที่ 3 เรื่อง การลบมีการกระจาย จากการทดสอบครั้งที่ 3	203
16 แสดงจุดบกพร่องของการตอบผิดจากแบบทดสอบวินิจฉัย ฉบับที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหา จากการทดสอบครั้งที่ 3	203



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY