

การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2

นางธวินี มหาล้า

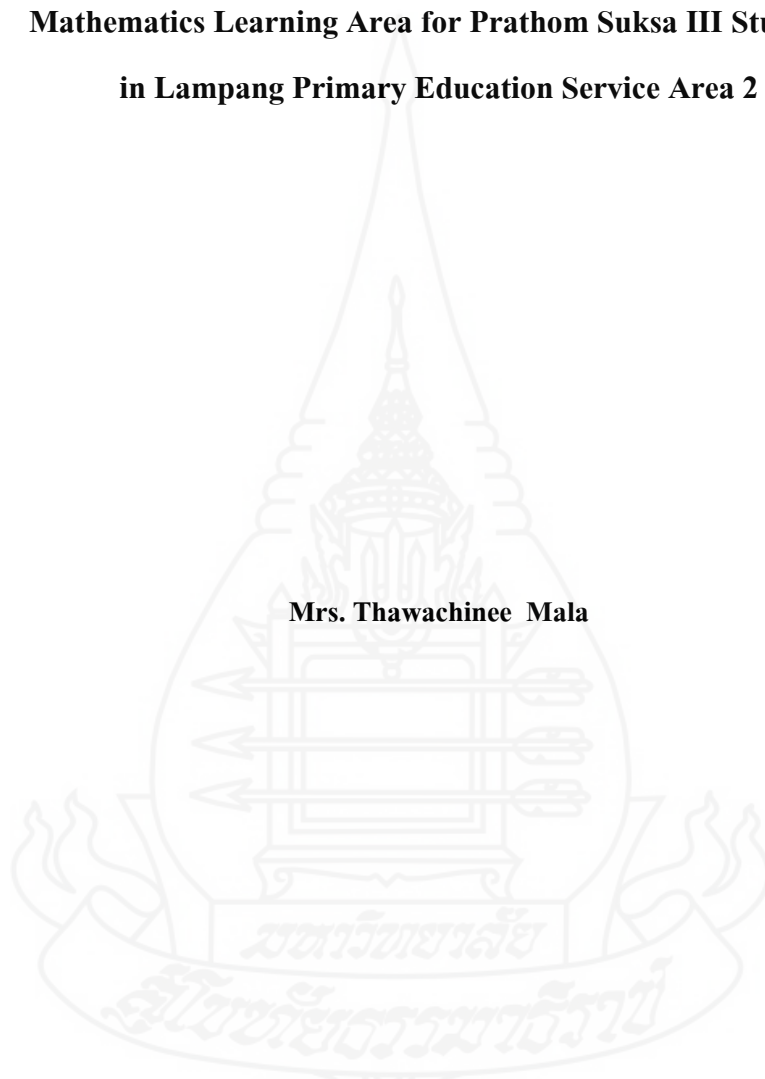


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2560

**Development of a Diagnostic Test on Calculation and Reasoning Skills in the
Mathematics Learning Area for Prathom Suksa III Students
in Lamphang Primary Education Service Area 2**

Mrs. Thawachinee Mala



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Educational Evaluation

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2017

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2

ชื่อและนามสกุล นางชวชนี มาหล้า

แขนงวิชา การวัดและประเมินผลการศึกษา

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

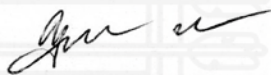
อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร.บุญศรี พรหมมาพันธุ์
2. รองศาสตราจารย์ นवलเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม

วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 29 มกราคม 2561

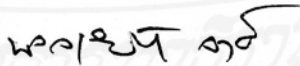
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



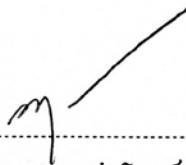
..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ กัญญอนันตพงษ์)



..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญศรี พรหมมาพันธุ์)



..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นवलเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม)



..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณา รุ่งโรจน์วณิชย์)



ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2

ผู้วิจัย นางรชชินี มาหล้า **รหัสนักศึกษา** 2542501032

ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การประเมินการศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร.บุญศรี พรหมมาพันธุ์

(2) รองศาสตราจารย์ นवलเสนต์ วงศ์เชิดธรรม **ปีการศึกษา** 2560

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2 และ (2) ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 จำนวน 452 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความตรง ค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้น ประกอบด้วย 2 ทักษะ คือ ทักษะการคิดคำนวณและทักษะการให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณ ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน และทักษะการให้เหตุผล ได้แก่ โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร และโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน และ (2) แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล มีคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.96 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.34 - 0.74 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24 - 0.91 ดังนั้น สรุปได้ว่าแบบทดสอบมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

คำสำคัญ แบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล คณิตศาสตร์
ประถมศึกษา

Thesis title: Development of a Diagnostic Test on Calculation and Reasoning Skills in the Mathematics Learning Area for Prathom Suksa III Students in Lampang Primary Education Service Area 2

Researcher: Mrs. Thawachinee Mala; **ID:** 2542501032;

Degree: Master of Education (Educational Evaluation);

Thesis advisors: (1) Dr. Boonsri Prommapun, Associate Professor;

(2) Miss Nuansanae Wongchirdtum, Associate Professor; **Academic year:** 2017

Abstract

The purposes of this research were (1) to construct a diagnostic test on calculation and reasoning skills in the Mathematics Learning Area for Prathom Suksa III students in Lampang Primary Education Service Area 2; and (2) to verify quality of the constructed diagnostic test on calculation and reasoning skills in the Mathematics Learning Area for Prathom Suksa III students in Lampang Primary Education Service Area 2.

The research sample consisted of 452 Prathom Suksa III students studying in Lampang Primary Education Service Area 2, obtained by stratified random sampling. The instrument employed in this research was a diagnostic test on calculation and reasoning skills in the Mathematics Learning Area. Statistics for data analysis were the validity index, reliability coefficient, difficulty index, and discrimination index.

Research findings revealed that (1) the constructed diagnostic test was composed of 2 skills, namely, calculation skills and reasoning skills in the Mathematics Learning Area; the calculation skills comprised addition; subtraction; multiplication; division; and the combination of addition, subtraction, multiplication, and division skills; on the other hand, the reasoning skills comprised word problems of addition; word problems of subtraction; word problems of multiplication; word problems of division; and the combination of word problems of addition, subtraction, multiplication, and division; and (2) the constructed diagnostic test of calculation skills and reasoning skills in the Mathematics Learning Area was found to have content validity; reliability coefficient of 0.96; difficulty indices ranging from 0.34 - 0.74; and discrimination indices ranging from 0.24 - 0.91. Thus, it could be concluded that quality of the test met the pre-determined criteria.

Keywords: Diagnostic test, Calculation and reasoning skills, Mathematics, Prathom Suksa

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงด้วยดี ผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และรองศาสตราจารย์ นवलเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่างๆ ตลอดจนการติดตาม และตรวจแก้ไขในการจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาทั้งสองท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาลำปางเขต 2 ที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ นางสาวณัชชา ถาวร ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 นางสาวสุณีย์ อินจันทร์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสันทรายคองน้อย จังหวัดเชียงใหม่ นายนพรัตน์ ไบยา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบัว จังหวัดน่าน นางปาณิสรา คมนัย ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2 และนายเกษม สิทธิวงศ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนผา บึงวิทยา จังหวัดลำปาง ที่กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือการวิจัย จนสามารถนำไปทดลองใช้ได้ผลการวิจัยเป็นที่น่าพอใจ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์แขนงวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชาทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่ผู้วิจัย ตลอดจน คุณพ่อคุณแม่และเพื่อน ๆ ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการทำวิจัยเสมอมา

ธวัชณี มาหล้า
มกราคม 2561

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
กรอบแนวคิดการวิจัย	4
ขอบเขตการวิจัย	6
นิยามศัพท์	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	8
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	9
แบบทดสอบวินิจฉัย	13
ทักษะการคิดคำนวณ	28
ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์	30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	43
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	43
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	46
วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	47
การเก็บรวบรวมข้อมูล	61
การวิเคราะห์ข้อมูล	62

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
ตอนที่ 1 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการ ให้เหตุผลคณิตศาสตร์.....	64
ตอนที่ 2 ค่าความยาก อำนาจจำแนก และจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวน คนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิดรายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัย.....	70
ตอนที่ 3 ค่าความยาก อำนาจจำแนก และความเที่ยง ของ แบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะการคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์.....	76
บทที่ 5 สรุปผลวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	78
สรุปการวิจัย.....	78
สรุปผลการวิจัย.....	80
อภิปรายผล.....	82
ข้อเสนอแนะ.....	85
บรรณานุกรม.....	87
ภาคผนวก.....	93
ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	94
ข คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	98
ค แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	103
ง การวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	117
จ แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ และการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	152
ฉ ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ และการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	159

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ช ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (ค่า IOC) ของแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับ	
ทดลอง.....	165
ประวัติผู้วิจัย	168



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามจำนวนห้องเรียนของโรงเรียน แต่ละขนาด ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 ของสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2.....	44
ตารางที่ 3.2 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดโรงเรียนและห้องเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2.....	45
ตารางที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	49
ตารางที่ 3.4 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดโรงเรียน ห้องเรียนและประเภทของการทดสอบ เพื่อสำรวจข้อบกพร่องและคำตอบที่นักเรียนตอบผิด.....	57
ตารางที่ 3.5 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดโรงเรียน ห้องเรียนและประเภทของการทดสอบ วินิจฉัย ครั้งที่ 1.....	58
ตารางที่ 4.1 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและ การให้ เหตุผลคณิตศาสตร์.....	64
ตารางที่ 4.2 ค่าความยาก อำนาจจำแนก และจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคน ตอบผิด ร้อยละคนตอบผิดรายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะ การคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก	66
ตารางที่ 4.3 ค่าความยาก อำนาจจำแนก และจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิดรายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะ การคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การลบ	67
ตารางที่ 4.4 ค่าความยาก อำนาจจำแนก และจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิดรายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะ การคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การคูณ	68
ตารางที่ 4.5 ค่าความยาก อำนาจจำแนก และจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิดรายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะ การคิดคำนวณเนื้อหาเรื่อง การหาร	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.6	ค่าความยาก อำนาจจำแนก และจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคน ตอบผิด ร้อยละคนตอบผิดรายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะ การคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน 70
ตารางที่ 4.7	ค่าความยาก อำนาจจำแนก และจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิดรายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะ การให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก..... 71
ตารางที่ 4.8	ค่าความยาก อำนาจจำแนก และจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคน ตอบผิด ร้อยละคนตอบผิดรายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะ การให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ 72
ตารางที่ 4.9	ค่าความยาก อำนาจจำแนก และจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิดรายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะ ให้เหตุผล คณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ..... 73
ตารางที่ 4.10	ค่าความยาก อำนาจจำแนก และจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิดรายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะ การให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร..... 74
ตารางที่ 4.11	ค่าความยาก อำนาจจำแนก และจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคน ตอบผิด ร้อยละคนตอบผิดรายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะ การให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน 75
ตารางที่ 4.12	ค่าความยาก อำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะ การคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์..... 76
ตารางที่ 4.13	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้ เหตุผลคณิตศาสตร์..... 77

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้งแบบทดสอบวินิจฉัย.....	47



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดให้มีการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ.2552-2561) โดยกำหนดจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียนเพื่อการขับเคลื่อนหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ในด้านความสามารถและทักษะ กำหนดให้ผู้เรียนระดับชั้น ป.1-3 ต้องอ่านออก เขียนได้ คิดเลขเป็น มีทักษะการคิด ชั้นพื้นฐาน ทักษะชีวิต ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย ยกเว้นผู้ที่มีข้อบกพร่องในการเรียนรู้ ต้องได้รับการพัฒนาตามศักยภาพ สนับสนุนรูปแบบการพัฒนาครูและสื่อ นำหลักการเรียนรู้บนพื้นฐานความเข้าใจเรื่องสมอง ส่งเสริมการพัฒนาแนวการจัดการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ในห้องเรียนที่มีนักเรียน มีระดับความรู้ ความสามารถแตกต่างกันอย่างมาก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553, น. 3)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2 ได้กำหนดนโยบายให้โรงเรียนในสังกัดดำเนินการพัฒนาให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 อ่านออก เขียนได้ คิดเลขเป็นทุกคน เพื่อตอบสนองนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานดังกล่าว โดยให้ทุกโรงเรียนถือเป็นนโยบายสำคัญในการเร่งรัดพัฒนาการคิดเลขเป็น ดังกล่าวอย่างเคร่งครัด แต่จากรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อการประกันคุณภาพผู้เรียน (NT) ปี 2558 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 ,2558,น.31) พบว่า ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อประกันคุณภาพผู้เรียน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (NT) ในระดับเขตพื้นที่การศึกษาความสามารถด้านภาษา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 46.84 ความสามารถด้านคำนวณ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 40.87 และความสามารถด้านเหตุผล มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 47.79 และในระดับประเทศความสามารถด้านภาษา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 46.57 ความสามารถด้านคำนวณ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 41.22 และความสามารถด้านเหตุผล มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 48.67 เมื่อเปรียบเทียบในระดับเขตพื้นที่การศึกษากับระดับประเทศพบว่า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 มีคะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินคุณภาพ

การศึกษาขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 สูงกว่าระดับประเทศ 1 ด้าน คือ ด้านภาษา และต่ำกว่าระดับประเทศ 2 ด้าน คือ ด้านคำนวณและด้านเหตุผล ทั้งนี้อาจเป็นสาเหตุมาจากนักเรียนที่มีปัญหาในคิดคำนวณและการให้เหตุผล เพราะการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (NT)ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีจุดเน้นการประเมิน ด้านการอ่านออก เขียนได้ คิดคำนวณได้ จึงทำให้ผลการทดสอบต่ำกว่าระดับประเทศ ซึ่งทางสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2 ได้มีนโยบายการแก้ไขปัญหานักเรียนที่คิดคำนวณและให้เหตุผลไม่ได้ เป็นรายบุคคล และการป้องกันนักเรียนทุกคน ไม่ให้เกิดปัญหาการคิดคำนวณและการให้เหตุผล ตั้งแต่ปีการศึกษา 2553 จนถึงปัจจุบันยังมีนักเรียนที่มีปัญหาการคิดคำนวณและการให้เหตุผล ทั้งนี้ อาจมีสาเหตุมาจากตัวครูที่ขาดการวิเคราะห์ ทบทวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของตนเอง ปล่อยปละละเลยให้ปัญหาเล็กๆ ค่อยๆสะสมจนเป็นดินพอกหางหมู ไม่มีการวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล ทำให้แก้ปัญหาไม่ตรงจุด (ศิวกานท์ ปทุมสูติ, 2554, น. 17)

ยุพิน พิพิธกุล (2545,น. 22) กล่าวว่าจุดประสงค์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ต้องการให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ มีเหตุผล มีทักษะการคิดคำนวณ สามารถนำความรู้ความเข้าใจและทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป และความสำคัญของทักษะการคิดคำนวณ ต้องมีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน และมีทักษะการคิดคำนวณ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบแบบแผน ชัดเจนและรัดกุม รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2533,น. 18) ซึ่งสอดคล้องกับดวงเดือน อ่อนน่วม (2537,น.1) ได้กล่าวไว้ว่าการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นนอกจากจะมุ่งพัฒนาให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์แล้ว ยังต้องมุ่งให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณและมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา นอกจากนี้ สิริพร ทิพย์คง (2542,น.23) กล่าวว่า การคิดคำนวณไม่ว่าจะเป็นการบวก ลบ คูณ และหารทศนิยม ล้วนเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนทุกคน การคิดคำนวณเป็นทักษะที่นักเรียนจะสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นสูงของนักเรียนต่อไป ดังนั้นผู้เรียนจึงควรฝึกฝนทักษะการคิดคำนวณเพื่อเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ และสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

นอกจากทักษะการคิดคำนวณที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ของนักเรียนแล้ว ทักษะการให้เหตุผลก็เป็นอีกหนึ่งทักษะที่มีความสำคัญในการเรียนรู้ของนักเรียน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547,น.1-4) ได้ระบุถึงการให้เหตุผลในวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่าการสอนคณิตศาสตร์กับความเป็นเหตุเป็นผลคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ในด้านที่ต้องใช้ความคิด ความมีเหตุผลและเป็นเครื่องมือพัฒนาความคิดและได้ฝึกสมอง แต่ถ้าแนวสอนเป็นการ

สอนแบบจดจำก็จะสูญเสียคุณค่าของคณิตศาสตร์ในประเด็นที่สำคัญนี้ไป การเป็นผู้รู้จักคิด คิดอย่างมีเหตุผล ของนักเรียนจะเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองของนักเรียนทั้งในการทำงานและการดำรงชีวิต ซึ่ง สมเดช บุญประจักษ์ (2540, น. 34) กล่าวว่า การให้เหตุผลเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ของศาสตร์ต่าง ๆ มากมาย การแสดงเหตุผลที่ดี มีคุณค่ามากกว่าการหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็น และสำคัญอย่างยิ่งเพราะการให้เหตุผลช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนา นอกเหนือไปจากการจดจำข้อเท็จจริง กฎ และการดำเนินการ การเน้นการให้เหตุผลช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่สามารถให้เหตุผลได้อย่างเป็นระบบและมีความหมาย และทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สามารถประยุกต์ไปใช้ในสาขาอื่น ๆ ได้ นอกจากนี้ น้อมศรี เกท (2547, น.18-28) กล่าวไว้ว่า การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลยังเป็นเป้าหมายที่สำคัญในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยนักเรียนจะต้องมีความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยง และสร้างความหมายของคณิตศาสตร์ นอกจากนั้นยังต้องมีความสามารถในการหาข้อสรุปเมื่อเห็นแบบรูปจากตัวอย่าง และสามารถคิดแบบนิรนัย ซึ่งหมายถึง การทำความเข้าใจหลักการหรือทฤษฎีแล้วสามารถนำหลักการหรือทฤษฎีไปใช้ได้ โดยการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลให้แก่ผู้เรียน ควรทำอย่างต่อเนื่อง และจัดให้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงชั้นมัธยมศึกษา ดังนั้น นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาจึงควรที่จะต้องมีทักษะในการให้เหตุผล เพื่อเป็นพื้นฐานในการคิดหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง และสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้อย่างเป็นระบบ

แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ทดสอบนักเรียนในการเรียนวิชาต่าง ๆ เพื่อค้นหาจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องพื้นฐานของนักเรียนแต่ละคน และค้นหาสาเหตุของความบกพร่องในการเรียน เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ช่อมเสริมนักเรียนที่มีความบกพร่องได้ตรงจุดก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาหรือเรื่องอื่นๆ นวลเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม (2547, น. 69) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาข้อบกพร่อง จุดเด่น-จุดด้อยของผู้เรียน เพื่อที่จะได้หาทางช่วยเหลือเพื่อให้ผู้เรียนพัฒนา การเรียนรู้ที่ได้ในแต่ละวิชาได้อย่างเต็มที่ ตรงจุดเพื่อเติมเต็มศักยภาพที่มีอยู่ และ บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 35 -36) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมวิธีหนึ่งที่จะได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นข้อวินิจฉัยของการเรียนการสอนได้ เพราะแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่อง จุดที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่งๆ ของนักเรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อที่จะได้หาทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้น อันจะทำให้สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน บรรลุจุดประสงค์ในการเรียน หรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่น ๆ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญของปัญหาทักษะคิดคำนวณ และการให้เหตุผลของนักเรียน จึงมีความสนใจในการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2 เพื่อให้ได้แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ และเป็นแนวทางให้ครูได้วางแผนแก้ไข ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนของตนเอง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2

2.2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในส่วนที่เป็นพื้นฐานของทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยจึงกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 จำนวน 132 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียน 1,435 คน

4.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

4.2.1 ทักษะการคิดคำนวณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครอบคลุมเนื้อหา 5 เรื่อง ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ การหาร และ การบวก ลบ คูณ หารระคน

4.2.2 ทักษะการให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ครอบคลุมเนื้อหา 5 เรื่อง ได้แก่ โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร และ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

5. นิยามศัพท์

5.1 ทักษะการคิดคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณได้อย่างคล่องแคล่วแม่นยำและถูกต้องในการหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมายบวก ลบ คูณ หารเท่านั้น

5.2 ทักษะการให้เหตุผล หมายถึง ความสามารถในการอธิบายหรือการให้เหตุผลโดยการรวบรวมความรู้ ข้อมูล หรือข้อเท็จจริงในการอ้างอิงหรือสนับสนุนประกอบการตัดสินใจในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ และจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ สรุปผลได้อย่างเหมาะสม ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของโจทย์หรือ สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารและ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

5.3 แบบทดสอบเพื่อสำรวจ หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยยึดเนื้อหาและจุดประสงค์ในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในเรื่องทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 เพื่อใช้รวบรวมคำตอบคิดและความบกพร่องต่าง ๆ และนำผลที่ได้จากการตอบผิดของนักเรียนมาสร้างเป็นตัวเลือกในแบบทดสอบวินิจฉัย

5.4 แบบทดสอบวินิจฉัย หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ทดสอบนักเรียนในการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ เพื่อค้นหาจุดบกพร่อง และหาสาเหตุของความบกพร่องในการเรียนรู้วิชานั้น ๆ และยังทำให้ครูผู้สอนสามารถนำจุดบกพร่องเหล่านั้นมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้แก้ไขปัญหาคือข้อบกพร่องของนักเรียนได้ตรงจุด

5.5 แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยวิเคราะห์เนื้อหาจากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการหาข้อบกพร่องหรือปัญหาในการเรียนรู้ทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 แบ่งเป็น 2 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ และฉบับที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการให้เหตุผล

5.6 คุณภาพแบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวินิจฉัยการคิดคำนวณและการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพด้านความตรง ความเที่ยง ความยาก และค่าอำนาจจำแนก

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

6.2 ครูผู้สอน นักเรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องทราบข้อบกพร่องทางการเรียนเรื่องทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล เพื่อเป็นข้อมูลสารสนเทศในการวางแผนแก้ไขปัญหาและปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนรู้

6.3 เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยสำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระอื่น ๆ และระดับชั้นต่างๆ

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาลำปาง เขต 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังรายละเอียด ดังนี้

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2. แบบทดสอบวินิจฉัย

2.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

2.2 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย

2.3 ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัย

2.4 เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

2.5 การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัย

2.6 ทักษะการคิดคำนวณ

2.6.1 ความหมายของทักษะการคิดคำนวณ

2.6.2 ความสำคัญของทักษะการคิดคำนวณ

2.6.3 จุดมุ่งหมายและประโยชน์ในการฝึกทักษะการคิดคำนวณ

3. ทักษะการให้เหตุผล

3.1 ความหมายของทักษะการให้เหตุผล

3.2 ความสำคัญของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

3.3 ประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขมีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในสาระการเรียนรู้ที่สำคัญ โดยมีการกำหนดขอบเขต เนื้อหา สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 1-6) ดังนี้

1.1 เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนด

1.1.1 จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริงสมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

1.1.2 การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ เงิน และเวลา หน่วยวัด

1.1.3 ระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

1.1.4 เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึ่งภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

1.1.5 พีชคณิต แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต และการดำเนินการของเซตการให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

1.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล ค่ากลางและการกระจายข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

1.1.7 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้อการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปร่างเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

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 การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้เป็นการระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจง และมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้การสอนเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน และเป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในแต่ละชั้นปี ในระดับการศึกษาภาคบังคับ คือชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ชั้นปีของชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามมาตรฐานที่ ค 1.2 เรื่องเข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของจำนวน และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา มีดังนี้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 3	1. บวก ลบ คูณ หาร และ บวก ลบ คูณ หาร ระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> - การบวก - การลบ - การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก - การคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก - การหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลัก และตัวหารมีหนึ่งหลัก - การบวก ลบ คูณ หารระคน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.3	2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาหระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ได้	<ul style="list-style-type: none"> - โจทย์ปัญหาการบวก - โจทย์ปัญหาการลบ - โจทย์ปัญหาการคูณ - โจทย์ปัญหาการหาร - โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน - การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร

1.4 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หลักสูตรคณิตศาสตร์ได้กำหนดไว้ว่า เมื่อนักเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แล้วควรมีคุณภาพ ดังนี้

1.4.1 มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาลักษณะการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลา และเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้งจุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้

5. รวบรวมข้อมูลและจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวันและอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และ การนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่กำหนดในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เน้นให้นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณและทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. แบบทดสอบวินิจฉัย

2.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

นักวิชาการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้
 รัชนีกุล ภิญโญภานุวัฒน์ (2554, น. 32) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัย (diagnostic test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดเพื่อวิเคราะห์หาจุดเด่น จุดด้อยในการเรียนของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในการเรียนวิชานั้นๆ ผลจากการสอบสามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องทักษะจุดใด และค้นหาสาเหตุของความบกพร่องนั้น ผลจากการวินิจฉัยนำมาเพื่อการแก้ไขและส่งเสริมการเรียนของนักเรียนให้ถูกต้องและตรงจุด และเป็นแนวทางในการปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพ

บราวน์ (Brown, 1970, p. 225) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนเป็นรายบุคคล โดยมุ่งไปที่การสอนซ่อมเสริมและการแนะนำที่ตรงจุด

ทอร์นไคค์ และฮาเกน (Thorndike and Hagen, 1969, p. 646) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่า หมายถึง แบบทดสอบที่รวบรวมปัญหา และสาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่องของการเรียนวิชาต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการหาวิธีการสอนซ่อมเสริมที่ถูกต้องเหมาะสม ตรงจุดและเป็นการช่วยในการปรับปรุงความรู้ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้น

ศิริเดช สุชีวะ (2550, น.8) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่า เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ค้นหาข้อบกพร่อง จุดอ่อน หรือ จุดด้อยของผู้เรียนทั้งในทางวิชาการและทางด้านจิตใจ เพื่อแยกผู้เรียนที่มีความสามารถหรือด้อยในเรื่องใด และหาสาเหตุว่าผู้เรียน มีผลการเรียนด้อยเนื่องมาจากสาเหตุใด แบบทดสอบวินิจฉัยนั้นนอกจากจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการแล้ว ยังใช้เป็นประโยชน์ในการตรวจสอบความผิดปกติทางด้านร่างกายและจิตใจด้วย

จากความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ทดสอบนักเรียนในการเรียนรู้ในวิชาต่างๆ เพื่อค้นหาจุดบกพร่อง และหาสาเหตุของความบกพร่องในการเรียนรู้วิชานั้นๆ และยังทำให้ครูผู้สอนสามารถนำจุดบกพร่องเหล่านั้นมาปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อให้แก้ไขปัญหาค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนได้ตรงจุด

2.2 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจัย

ลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่ชี้ให้เห็นข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนในการเรียนเรื่องใดเรื่องหนึ่งของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งครูสามารถนำผลการทดสอบ มาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้แก่ นักเรียนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนนั้น แบบทดสอบวินิจัยจึงมีลักษณะเฉพาะ ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัย ดังนี้

รัชนีกุล ภิญ โยภูพานุวัฒน์ (2554, น. 32) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของแบบทดสอบวินิจัย ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวินิจัยจะแยกออกเป็นแบบทดสอบย่อยๆ (subtests) ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบที่วัดในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยจะมีการวิเคราะห์คะแนนในแต่ละส่วนของแบบทดสอบย่อย
 2. จำนวนข้อสอบในแต่ละส่วน หรือในฉบับย่อยมีจำนวนข้อมากพอที่จะวัดความสามารถหรือทักษะย่อยได้ด้วยความมั่นใจ
 3. มีการคิดคะแนนแต่ละด้าน แต่ละตอน เพราะเป็นแบบทดสอบที่มุ่งค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละด้าน ดังนั้นจึงไม่ต้องคิดคะแนนรวมของผู้เรียนแต่ละคน
 4. มีเกณฑ์คะแนนขั้นต่ำไว้สำหรับเทียบ เพื่ออธิบายถึงความบกพร่องแต่ละความสามารถและทักษะ
 5. เน้นความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นสำคัญ
 6. เป็นแบบทดสอบที่ให้เวลาอย่างเต็มที่ในการทำข้อสอบ
- กรมวิชาการ (2539, น. 11-12) ได้สรุปลักษณะสำคัญของแบบทดสอบวินิจัยไว้ ดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบที่แบ่งออกเป็นแบบทดสอบย่อยๆ หลายฉบับแต่ละฉบับย่อยวัดทักษะใดทักษะหนึ่ง โดยเฉพาะที่แตกต่างกัน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายจะทดสอบให้ครอบคลุมถึงเนื้อหาและพฤติกรรมที่สำคัญๆ ทำให้วินิจัยได้ว่านักเรียนมีความบกพร่องในด้านใด และมีสาเหตุใดเพื่อที่จะได้ช่วยแก้ไขความบกพร่องนั้นได้ตรงจุด
2. เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อสอบที่ง่าย มีความยาก ตั้งแต่ .65 ขึ้นไปและมีจำนวนมากข้อ
3. เป็นแบบทดสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นสำคัญ ดังนั้นการวิเคราะห์และการสุ่มเนื้อหาต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ

4. ควรสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ (Survey Test) ขึ้นมาก่อนเพื่อนำผลการสอบจากแบบทดสอบนี้ไปเลือกใช้แบบทดสอบวินิจฉัยเฉพาะเรื่อง เฉพาะตอนได้ยิ่งดี

5. ข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบวินิจฉัย สามารถสืบค้นหาสาเหตุของการตอบข้อสอบผิดได้ หรือสาเหตุของข้อบกพร่องของการตอบผิดได้

6. เวลาที่ให้ทำแบบทดสอบต้องให้เวลากับนักเรียนอย่างเพียงพอจนกระทั่งนักเรียนทำเสร็จ หรือนักเรียนบอกว่าทำไม่ได้ ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบมุ่งค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนและการใช้แบบทดสอบเมื่อเรียนแต่ละบทเสร็จสิ้น

7. การตรวจให้คะแนน ประเมินผลได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และแบบอิงกลุ่ม

8. การหาเกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญในแบบทดสอบฉบับนี้ แต่ถ้าหากจะประเมินผลในระบบอิงกลุ่มก็สามารถหาได้

กรอนลัน (Gronlund, 1976, pp. 139) ได้อธิบายถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. ยึดความบกพร่องในการเรียนเป็นขอบข่ายในการวัด
2. ความบกพร่องที่จะวัดเป็นความบกพร่องเฉพาะอย่าง
3. ข้อสอบมีลักษณะง่าย
4. ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน
5. สร้างขึ้นเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียน
6. นำผลไปใช้ในการพิจารณาจัดการสอนซ่อมเสริม
7. ถ้าหากจะประเมินผลในระบบอิงกลุ่มก็สามารถหาได้

ซิงห์ (Singha, 1974, pp. 200-205) ได้อธิบายถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. มีจำนวนคำถามมากข้อและครอบคลุมจุดประสงค์ของการเรียน
2. ต้องมีการวิเคราะห์และสรุปเนื้อหาอย่างระมัดระวัง
3. คำถามมักเป็นคำถามค่อนข้างง่าย
4. ไม่จำกัดเวลาสอบ
5. จัดแยกคำถามไว้เป็นพวงๆ ในแบบทดสอบย่อย ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่ม

ข้อสอบที่วัดในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้โดยจะมีการวิเคราะห์คะแนนในแต่ละส่วนของแบบทดสอบย่อย

6. ไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติ เพราะแบบทดสอบต้องการที่จะค้นหาจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล มากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

7. แบบทดสอบวินิจฉัยตั้งอยู่บนนิยามของการเรียนเพื่อรอบรู้

จากการศึกษาลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยตามที่นักการศึกษากล่าวมาข้างต้น จึงสรุปได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยมีลักษณะดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบที่แบ่งออกเป็นฉบับย่อย ๆ ตามเนื้อหาหรือทักษะที่ต้องการจะวัด เป็นแบบทดสอบที่ไม่ยาก มีจำนวนข้อเพียงพอที่จะสามารถบอกได้ว่านักเรียนมีจุดบกพร่องหรือจุดอ่อนในด้านใด

2. เป็นแบบทดสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ

3. เป็นแบบทดสอบที่ไม่จำกัดเวลาในการทำแบบทดสอบ

4. มีการกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำไว้สำหรับเทียบเพื่ออธิบายถึงจุดบกพร่องในแต่ละด้านหรือแต่ละทักษะ

5. การคิดคะแนนจะไม่คิดคะแนนรวมแต่จะคิดคะแนนแต่ละด้าน แต่ละตอน

6. เป็นแบบทดสอบที่สร้างมาจากการพบจุดบกพร่องที่มักจะเกิดขึ้นกับนักเรียน

2.3 ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัยนั้นมีประโยชน์ต่อผู้สอนและผู้เรียน เพราะถือว่าเป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูผู้สอนสามารถทราบข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนแต่ละคน ทำให้สามารถทำการแก้ไขข้อบกพร่องที่มีอยู่ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับผู้เรียน โดยมีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัย ดังนี้

บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และนวลเสนห์ วงศ์เชิดธรรม (2545, น. 249) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบต่อผู้สอนและต่อผู้เรียนไว้ดังนี้

1. ด้านตัวผู้สอน

1.1 ช่วยให้ผู้สอนสามารถจำแนกผู้เรียนได้

1.2 ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการสอน

1.3 มีแนวทางปรับปรุงเทคนิคการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ด้านตัวผู้เรียน

2.1 ช่วยให้ผู้เรียนทราบจุดเด่น – จุดด้อยของตนเองเกี่ยวกับการเรียน

2.2 มีแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้นไป

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2544, น. 93-94) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ที่มีต่อครูและนักเรียนดังนี้

1. ช่วยปรับปรุงการสอนของครูเพื่อจะได้รู้ว่าครูสอนเรื่องอะไรและหัวข้อใดที่นักเรียนยังมีข้อบกพร่องอยู่ เพราะเนื้อหาบางเรื่องต้องใช้ความรู้พื้นฐานเก่า หากว่าครูยังไม่แก้ไขข้อบกพร่องเก่าๆ จะทำให้การเรียนรู้เนื้อหาต่อไปไม่ประสบความสำเร็จได้

2. ช่วยให้ครูเตรียมบทเรียนได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน โดยใช้เทคนิคได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียนในเนื้อหาแต่ละตอน เพราะเนื้อหาแต่ละตอนมีความยากไม่เหมือนกัน หากว่าครูไม่ทราบว่าเนื้อหาตอนใดเป็นปัญหามากต่อผู้เรียน ครูก็ควรจะต้องฟังเสียงเป็นพิเศษในเนื้อหาตอนนั้นๆ และหาวิธีสอนที่จะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้

3. ประหยัดเวลาและแรงงานของครูในการวินิจฉัยทำให้มีเวลาสอนเสริมเป็นรายบุคคลมากขึ้น

กรอนลันด์ (Gronlund, 1981, p. 322) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้แต่ละฉบับสะท้อนถึงมโนคติเกี่ยวกับเรื่องที่จะวัดของผู้สร้างและข้อคิดของผู้เรียนในการวินิจฉัย

2. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้สร้างขึ้นสำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ จึงเหมาะสำหรับการพิจารณาข้อบกพร่องนั้น แต่จะไม่เหมาะสำหรับการพิจารณาระดับความชำนาญ

3. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ จะเป็นตัวบอกประเภทของข้อบกพร่องของนักเรียน แต่จะไม่บอกสาเหตุของข้อบกพร่องนั้น แม้ว่าบางครั้งจะสามารถบอกสาเหตุจากประเภทของข้อบกพร่องหรือจากการอธิบายคำตอบของนักเรียน แต่ข้อบกพร่องบางชนิดอาจเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุหรือเกี่ยวข้องกันในลักษณะที่ซับซ้อน

4. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ที่ทำการวินิจฉัยอุปสรรคทางการเรียนของนักเรียนเพียงส่วนเดียวต้องพิจารณาความสัมพันธ์ที่มีต่อส่วนประกอบนั้นด้วย

5. ผลที่ได้จากแบบทดสอบย่อยหรือกลุ่มของข้อสอบในการวินิจฉัยการเรียนรู้ อาจเชื่อถือได้น้อยเพราะอาจมีบางหัวข้อเท่านั้นที่วัดทักษะเฉพาะ ดังนั้นการหาข้อเด่น ข้อด้อยทางการเรียน ควรสังเกตจากห้องเรียนประกอบด้วย

จากการศึกษาประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยตามที่กล่าวมาข้างต้นนี้ สรุปได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญที่ทำให้ครูทราบถึงข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคนที่มีผลการทดสอบต่ำ และนำข้อบกพร่องที่ได้มาวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้ดียิ่งขึ้น

2.4 เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ชี้ให้เห็นข้อบกพร่องในการเรียนรู้เรื่องนั้นๆ ของนักเรียนเป็นรายบุคคล และเป็นข้อมูลพื้นฐานให้ครูนำไปวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม แบบทดสอบวินิจฉัยจึงมีลักษณะเฉพาะไม่เหมือนแบบทดสอบทั่วไป ดังนั้นจึงมีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

รชนีกุล ภิญโญภาณุวัฒน์ (2554, น.32 – 35) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่าประกอบด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นวางแผนการสร้างเครื่องมือ ประกอบด้วย

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

1.2 ศึกษาและวางแผนสร้างข้อสอบ โดยการศึกษาทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัย ตลอดจนหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ หนังสือแบบเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ ทักษะที่สำคัญการเรียนรู้ สำหรับใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาที่เป็นสาระการเรียนรู้

1.3 กำหนดจุดประสงค์องค์ประกอบหรือทักษะย่อยและแบบทดสอบย่อย ที่จะสอบเพื่อวินิจฉัย

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นดำเนินการสร้างแบบทดสอบ ประกอบด้วย

2.1 สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง

2.1.1 กำหนดตัวบ่งชี้ในแต่ละทักษะความสามารถ เป็นการกำหนดตัวบ่งชี้ในแต่ละทักษะความสามารถที่ต้องการว่าประกอบด้วยตัวบ่งชี้อะไรบ้าง

2.1.2 สร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับตัวบ่งชี้ในแต่ละทักษะความสามารถ และครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหา โดยมีจำนวนข้อคำถามเพียงพอที่จะอธิบายถึงความบกพร่องหรือจุดอ่อนของผู้เรียนได้

2.2 สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

2.2.1 นำผลของแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง มาพิจารณาหาจุดบกพร่องของการตอบผิด แล้วนำไปสร้างเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย

2.2.2 สร้างข้อคำถามเพื่อวินิจฉัยจุดบกพร่อง โดยคัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาสร้างเป็นตัวดวงแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน ข้อคำถามสร้างตามสภาพปัญหาที่นักเรียนมีจุดบกพร่อง

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้

3.1 ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง

3.1.1 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องที่สร้างขึ้นมาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของการวินิจฉัย โดยนำข้อสอบที่เขียนขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวบ่งชี้ในแต่ละทักษะความสามารถของผู้เรียน

3.1.2 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อสำรวจความรู้พื้นฐานของผู้เรียน เพื่อนำมาพิจารณาหาจุดบกพร่องของการตอบ และคัดเลือกข้อสอบที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาสร้างเป็นตัวอย่างในแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน

3.2 ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัย

3.2.1 นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวบ่งชี้ในแต่ละทักษะความสามารถของผู้เรียน

3.2.2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 1 เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก และหาจุดตัดเพื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ส่วนข้อสอบที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์คัดเลือกรอก

3.2.3 นำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 2 เพื่อใช้ในการตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับ นำผลการทดสอบมาตรวจสอบคุณภาพรายข้อ และตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ นอกจากนี้หาคะแนนจุดตัด เพื่อใช้ในการตัดสินว่าใครผ่านหรือไม่ผ่านเกณฑ์ เพื่อจะได้นำมาวินิจฉัยได้ถูกต้อง

บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 29) ได้กล่าวถึงเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาทฤษฎี วิธีการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย และวิธีการเขียนข้อสอบ
3. วิเคราะห์เนื้อหา จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม
4. กำหนดจุดประสงค์ หรือทักษะย่อย และแบบทดสอบย่อยที่จะสอบเพื่อวินิจฉัย
5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในการกำหนดรายละเอียดตามขั้นที่ 4
6. เขียนข้อคำถามเพื่อสำรวจเป็นแบบเดิมคำตอบ
7. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบ

8. วิเคราะห์หาความยากและอำนาจจำแนกรายข้อ
 9. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยใช้ผลจากขั้นที่ 8 คัดเลือกและปรับปรุง
 10. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และกำหนดคะแนนเกณฑ์
- ขั้นต่ำ
11. ทดลองสอบครั้งที่ 1
 12. วิเคราะห์หาค่าความยาก อำนาจจำแนก และปรับปรุงข้อสอบ
 13. ทดลองสอบครั้งที่ 2
 14. วิเคราะห์หาคุณภาพรายข้อของแบบทดสอบ
 15. จัดทำคู่มือดำเนินการทดสอบและจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม
- ศิริเดช สุชีวะ (2550, น. 259-260) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ
- วินิจฉัยไว้ดังนี้
1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะอย่างละเอียด แล้วแบ่งออกเป็นเนื้อหา
- ย่อยๆ
2. ศึกษาและรวบรวมสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนในเนื้อหาย่อยเหล่านั้น เพื่อนำมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบ
 3. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และข้อบกพร่องที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน
 4. เรียบเรียงข้อสอบไว้เป็นด้านๆ เพื่อสะดวกในการวินิจฉัย โดยในแต่ละด้านควรมีข้อสอบค่อนข้างง่ายไม่น้อยกว่า 3 ข้อ
 5. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบ แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข
 6. เขียนคู่มือและแบบแผนการวินิจฉัย
- ซิงห์ (Singha, 1974, pp. 201-202) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยดังนี้
1. ในกรณีที่สร้างเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบหรือแบบตอบสั้นๆ ควรมีจำนวนมาก ข้อเพื่อที่จะครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะทดสอบ
 2. ไม่จำเป็นต้องสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Blue-print) ทั้งนี้เพราะไม่ต้องการหาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชาและวิธีการ
 3. ไม่ต้องสร้างเกณฑ์ปกติในการวินิจฉัย เพราะจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบเพื่อค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุมากกว่าจะเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์

4. แบบทดสอบวินิจฉัยจะสร้างข้อสอบตามเนื้อหาคือ เอาข้อความที่อยู่ในเนื้อหาเดียวกันไว้ด้วยกันโดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงความยาก

5. แบบทดสอบวินิจฉัยอาจสร้างเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หรือเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้าง แต่แบบที่ครูสร้างขึ้นมักจะคุ้มค่ามากกว่า เพราะประหยัดเวลาและกำลังงานมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแบบทดสอบมาตรฐาน

บราวน์ (Brown, 1970, p. 303) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่าควรพิจารณาหลักการ ดังนี้

1. แบ่งทักษะที่ต้องการวัดออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆ ให้ชัดเจน
2. แบ่งเป็นแบบทดสอบย่อยๆ หลายฉบับและสร้างให้แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับสามารถวัดองค์ประกอบย่อยของทักษะนั้นได้เพียงองค์ประกอบเดียว
3. แบบทดสอบย่อยทุกฉบับต้องวัดทักษะย่อยที่ต้องการวัดได้จริงๆ เพราะถ้าหากแบบทดสอบย่อยนั้นไม่ได้วัดทักษะนั้นจริง แล้วจะไม่สามารถพิจารณาสาเหตุของความบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ถูกต้องตรงกับความเป็นจริง
4. คะแนนจากแบบทดสอบย่อยจะต้องกำหนดแนวทางที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถจัดหาวิธีการสอนได้ตรงจุด

ลินด์ควิสต์ (Lindquist, 1966, pp. 37-38) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยต้องสัมพันธ์กับหลักสูตร และมีความชัดเจนในจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ
2. คำถามในแบบทดสอบต้องการให้สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ
3. ทำการวิเคราะห์ข้อสอบอย่างละเอียด โดยอาศัยการทดลองและอุปกรณ์หรือความไม่เข้าใจในการเรียนเป็นหลัก
4. แบบทดสอบสามารถวัดพฤติกรรมทางสมองของนักเรียนได้อย่างเพียงพอและต้องชี้ค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนได้
5. แบบทดสอบต้องเสนอแนะจุดบกพร่องในแต่ละองค์ประกอบทางการเรียนที่ทำกรวัดได้อย่างถูกต้อง
6. แบบทดสอบต้องครอบคลุมเกณฑ์ทางการเรียนรู้อย่างทั่วถึง
7. แบบทดสอบต้องสามารถทดสอบความบกพร่องทางการเรียนที่ผ่านมาได้ และสามารถสืบหาความบกพร่องนั้นจากเนื้อหาแต่ละตอนที่ทำการสอบได้

8. ความก้าวหน้าของเด็กแต่ละคน จะแสดงให้เห็นทราบได้จากคำตอบที่แบบสอบทำการวัด

จากการศึกษาเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมานั้น สรุปได้ว่าการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ในการสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
3. เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับทักษะที่ต้องการจะวัด
4. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำที่มีจำนวนข้อเพียงพอที่จะอธิบายถึงข้อบกพร่องนั้นได้
5. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยนำคำตอบผิดของนักเรียนที่เป็นจุดบกพร่องของการตอบผิดมาเป็นตัวลวง
6. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา
7. นำแบบทดสอบที่ได้ไปทำการทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความยาก อำนาจจำแนก และหาจุดตัดเพื่อแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์เพื่อนำมาคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ
8. นำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงไปทดสอบครั้งที่ 2 แล้วนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพรายข้อและทั้งฉบับของแบบทดสอบ
9. จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม
10. จัดทำคู่มือในการดำเนินการทดสอบและจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม

2.5 การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัย

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบเป็นกระบวนการที่ต้องดำเนินการก่อนการวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่จะใช้ในการวัดและประเมินผล เพื่อที่จะให้แน่ใจว่าจะสามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้องเหมาะสม ยุติธรรมสำหรับผู้สอบทุกคน หากแบบทดสอบมีคุณภาพยอมให้ข้อมูลหรือคะแนนที่น่าเชื่อถือได้ เมื่อนำคะแนนเหล่านี้ไปใช้ในการประเมินผลย่อมมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้กล่าวถึงการหาคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นในหัวข้อต่อไปนี้

2.5.1 ค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ (Validity)

ในการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาเป็นการพิจารณาว่าข้อคำถามเป็นตัวแทนของเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการจะวัดได้หรือไม่เพียงใด หรือเป็นการพิจารณาว่าข้อคำถามแต่ละข้อ ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการให้วัดหรือไม่

โรวินेलลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) ได้เสนอวิธีการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม แล้วเขียนข้อสอบขึ้นตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้น นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาหลายๆ คน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดมุ่งหมาย (Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งอาจใช้มาตราส่วนประมาณค่า หรือจับคู่ว่า

ข้อใดวัดจุดประสงค์ใดก็ได้ วิธีการวิเคราะห์ค่าความตรงเชิงเนื้อหาตามแนวคิดของโรวินेलลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) สมนึก ภัททิยธนี (2553, น. 217-229) ในเชิงปฏิบัติ ทำได้ดังนี้

1) นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบที่วัดจุดประสงค์นั้นๆ หรือข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาแต่ละคนพิจารณาว่าสอดคล้องกันหรือไม่ ด้วยการทำเป็นแบบสำรวจให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งไม่น้อยกว่า 3 คน พิจารณาการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย ควรให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นแล้วผู้วิจัยนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาประมวลเพื่อสรุปผล โดยพิจารณาจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญดังนี้ (รัชนีกุล ฤทธิโยภาณุวัฒน์, 2554, น. 47)

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรมที่ต้องการวัด

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรมที่ต้องการวัด

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรมที่ต้องการวัด

2) การคำนวณผลสรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ สามารถคำนวณจากสูตร

IOC ดังนี้

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

เมื่อ

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

R แทน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

ตัวอย่าง การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณาแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีข้อสอบจำนวน 5 ข้อ ดังนี้

ข้อสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	5	1.00
2	1	1	1	1	0	4	0.80
3	1	1	1	1	-1	3	0.60
4	1	1	1	1	1	5	1.00
5	1	1	1	0	-1	2	0.40

3) พิจารณาคัดเลือกจุดประสงค์ หรือข้อสอบที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ซึ่งแสดงว่าจุดประสงค์นั้นวัดได้สอดคล้องกับเนื้อหา หรือข้อสอบนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์ และถ้าข้อใดได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 0.50 ต้องนำไปปรับปรุงแก้ไข

2.5.2 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ (Reliability)

การหาค่าความเที่ยงโดยการตรวจหาสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของคะแนน แต่ละคนที่แปรปรวนไปจากคะแนนจุดตัด จากการสอบด้วยแบบทดสอบ 1 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียน 1 กลุ่มครั้งเดียว ซึ่งหาได้โดยการใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett) ดังนี้

การหาความเที่ยงโดยวิธีของโลเวทท์ (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, น.231)

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X_i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัด

2.5.3 ค่าความยากของแบบทดสอบ (Difficulty)

ความยาก (Difficulty) มีความหมายตรงตัว หมายถึง ระดับความยากของแบบทดสอบหรือข้อสอบ โดยปกติแบบทดสอบที่ควรมหาค่าความยากนั้นจะเป็นแบบทดสอบที่วัดทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ของผู้เรียน เช่น แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดความถนัด เป็นต้น แบบทดสอบประเภทนี้จะต้องมีคุณภาพทางด้านความยาก (p) พอเหมาะ กล่าวคือ ผู้เรียนที่เก่งหรือผู้รู้แล้ว หรือผู้ที่สอบผ่านควรตอบข้อสอบข้อนั้น ได้ถูกต้องทุกคน และคนที่อ่อนหรือผู้ไม่รอบรู้หรือผู้ที่สอบไม่ผ่านควรตอบข้อนั้นผิดทุกคน หรือคิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.50 ในทางปฏิบัติข้อคำถามที่ถือว่ามีความยากใช้ได้มีค่า อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ถ้า p มีค่าต่ำกว่า 0.20 ถือว่าข้อคำถามนั้นยากเกินไป แต่ถ้าค่า p สูงกว่า 0.80 แสดงว่าง่ายเกินไป ดังนั้น แบบทดสอบที่ใช้ในการเรียนการสอนจึงต้องผ่านการหาค่าความยากมาก่อนและคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากพอเหมาะเพื่อนำไปใช้งาน โดยมีสูตรหาค่าความยาก ดังนี้

$$\text{สูตร } p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของแบบทดสอบ
R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อคำถามนั้นถูกต้อง
N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

เขาวดี ราชย์กุล วิบูลย์ศรี (2553, น. 144-145) ได้กล่าวว่า ข้อสอบประเภท 4 ตัวเลือกที่ดีควรมีค่าความยากระหว่าง 0.20-0.80 ส่วนข้อสอบประเภทถูก-ผิด ค่าความยากควรอยู่ระหว่าง 0.60-0.95

เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยาก (p) ของข้อสอบ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, น. 185)

ค่าความยาก(p)	ความหมาย
0.81 – 1.00	ง่ายมาก
0.60 – 0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)
0.40 – 0.59	ปานกลาง (ดีมาก)
0.20 – 0.39	ค่อนข้างยาก(ดี)
0 – 0.19	ยากมาก

2.5.4 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination)

การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือ ประสิทธิภาพของข้อสอบแต่ละข้อที่สามารถจำแนกกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มรอบรู้ (กลุ่มสูง) และไม่รอบรู้ (กลุ่มต่ำ) วิธีการคำนวณหาอำนาจจำแนกแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์สามารถดำเนินการได้หลายวิธี ในที่นี้ขอเสนอสูตรในการหาค่าดัชนีบี (B - Index) ของเบรนนัน (Brennan)

โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{สูตร } B = \frac{H}{N_H} - \frac{L}{N_L}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
	L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มที่มีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์
	N_H	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
	N_L	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่มีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์

คุณสมบัติของค่าอำนาจจำแนก (B) ที่ดีมีค่าระหว่าง 0.20-1.00 (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, น. 151-152) โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบ

ค่าอำนาจจำแนก (B)	ความหมาย
0.60 – 1.00	อำนาจจำแนกสูง
0.40 – 0.59	อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง
0.20 – 0.39	อำนาจจำแนกใช้ได้
0.10 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ
-1.00 – 0.09	อำนาจจำแนกต่ำมาก

จากการศึกษาการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้ การหาความตรงเชิงเนื้อหาตามแนวคิดของ โรวินेलลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยวิธีโลเวทท์ (Lovett) ค่าความยากใช้สูตรสัดส่วนของคนตอบถูกในแต่ละข้อ และการหาค่าอำนาจจำแนกตามวิธีของ เบรนแนน (Brennan)

2.5.5 การกำหนดคะแนนจุดตัด (Cut-off Score)

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, น. 266) กล่าวถึง คะแนนจุดตัด เป็นคะแนนที่ใช้สำหรับเกณฑ์ขั้นต่ำในการนำผลการสอบของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไปเปรียบเทียบว่านักเรียนมีคะแนนสูงหรือต่ำกว่าคะแนนจุดตัด ถ้าคะแนนผลสอบสูงกว่าคะแนนจุดตัด แสดงว่านักเรียนมีความรอบรู้ (Master) ถ้าคะแนนผลสอบต่ำกว่าคะแนนจุดตัด แสดงว่านักเรียนไม่รอบรู้ (Nonmaster) นักเรียนจะต้องกลับมาเรียนซ่อมเสริมในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่อื่น ซึ่งการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบในแต่ละครั้ง จะทำให้การตัดสินผู้สอบออกเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

1. ลักษณะที่เกิดจาก ผลการการทำแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบไม่ผ่าน ทั้งๆ ที่ตามสภาพจริงแล้วเป็นผู้มีความรู้
2. ลักษณะที่เกิดจาก ผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบผ่านเกณฑ์ ทั้งๆ ที่ตามสภาพจริงแล้วเป็นผู้ไม่มีความรู้

3. ลักษณะที่เกิดจาก ผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แล้วตัดสินว่านักเรียน สอบผ่านเกณฑ์ และตามสภาพจริงแล้วเป็นผู้มีความรู้ แสดงว่าการตัดสินผลสอบครั้งนี้ถูกต้อง

4. ลักษณะที่เกิดจาก ผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แล้วตัดสินว่านักเรียน ไม่ผ่านเกณฑ์ และตามสภาพจริงแล้วเป็นผู้ไม่มีความรู้ แสดงว่าการตัดสินผลสอบครั้งนี้ถูกต้อง

จากลักษณะ 4 ประการนี้ อาจกล่าวได้ว่า ผลการตัดสินผลการสอบของ แบบทดสอบอิงเกณฑ์ หลังจากกำหนดคะแนนจุดตัดแล้ว ต้องการตัดสินผลการสอบที่ถูกต้อง คือ แบบที่ 3 และแบบที่ 4 ส่วนแบบที่ 1 และแบบที่ 2 นั้นไม่ต้องการให้เกิดขึ้น หรือเกิดขึ้นที่สุด

วิธีการกำหนดคะแนนจุดตัด (Standard-setting Method)

การกำหนดคะแนนจุดตัดมีหลายวิธี ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือก การกำหนดจุดตัดไว้สำหรับแบบทดสอบอิงเกณฑ์ฉบับนั้นๆ ตามที่บัญญัติ ภิญญอนันตพงษ์ (อ้างถึงในหทัยรัตน์ ราพิงจิตต์, 2553, น. 31) ได้เสนอวิธีการกำหนดจุดตัดถาวร โดยคัดแปลงแนวคิด ของซีแฮนและเดวิส (Sheehan and Davis) โดยหาคะแนนจุดตัดได้จากสูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad C = n - \frac{2}{A} \sqrt{n(A-1)}$$

เมื่อ C แทน คะแนนจุดตัด

n แทน จำนวนข้อสอบในจุดประสงค์

A แทน จำนวนตัวเลือกของข้อสอบเลือกตอบ

ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, น. 266) ได้กล่าวถึงการกำหนด คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบไว้ว่า การกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบถือว่าสำคัญมาก ถ้ากำหนดคะแนนจุดตัดสูงไปก็จะทำให้นักเรียนบางคนที่ยังเรียนอยู่ในเรื่องนั้นแล้วสอบไม่ผ่านเกณฑ์ จะต้องกลับไปเรียนซ่อมเสริมในเรื่องเดิม ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ซึ่งเป็น ต้นเหตุให้การเรียนในห้องมีปัญหาขึ้น แต่ถ้ากำหนดคะแนนจุดตัดต่ำเกินไป ก็จะทำให้นักเรียนที่ยัง เรียนไม่รอบรู้สอบผ่านได้ เมื่อไปเรียนในจุดประสงค์ใหม่ก็จะทำให้นักเรียนเรียนไม่รู้เรื่อง เกิดความข้องใจในการเรียนการสอนมีปัญหาขึ้นเช่นกัน ดังนั้นในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ กำหนดเกณฑ์คะแนนจุดตัดที่ ร้อยละ 60

2.5.6 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

จามรี ธีรกุลพิศาล (2550, น. 1-2) ได้กล่าวว่า ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของการวัด (Standard error of measurement ใช้สัญลักษณ์ S.E._{meas.}) คือ ค่าคะแนนที่แตกต่างหรือ คลาดเคลื่อนไปจากคะแนนจริงของผู้สอบ ซึ่งในการสอบแต่ละครั้ง ความคลาดเคลื่อนของการวัด จะไม่เท่ากัน ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับความเที่ยง (Reliability) ของข้อสอบชุดนั้นๆ โดยคะแนน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด อาจจะมีค่าทั้งค่าบวกและค่าลบก็ได้ เช่น ขณะที่ทำการสอบ

นักเรียนมีความสดชื่น มีกำลังใจเป็นพิเศษ คะแนนความคลาดเคลื่อนก็จะเป็นบวก แต่ถ้าขณะทำการสอบมีเสียงรบกวน หรือปวดท้องอย่างนี้คะแนนความคลาดเคลื่อนจะเป็นลบ โดยหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด ได้จากสูตรดังนี้

$$S.E._{meas.} = S\sqrt{1-r_{cc}}$$

เมื่อ	$S.E._{meas.}$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด
	s	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	r_{cc}	แทน	ความเที่ยงของแบบทดสอบ

3. ทักษะการคิดคำนวณ

3.1 ความหมายทักษะการคิดคำนวณ

นักการศึกษาได้ให้ความหมายคำว่า “ทักษะการคิดคำนวณ” ไว้ดังนี้
 ปิ่นนรา บัวอิน(2556,น.4) ให้ความหมายของทักษะการคำนวณว่า หมายถึงความสามารถในการบวก การลบ การคูณและการหาร ได้อย่างถูกต้องคล่องแคล่ว
 พิมพ์พันธ์ุ เดชะคุปต์ และเพียวร์ ยินดีสุข(2550,น.4) ให้ความหมายของทักษะการคำนวณไว้ว่า เป็นการนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้ มาคิดคำนวณ โดยการบวก การลบ การคูณ การหาร หรือการหาค่าเฉลี่ย
 จากความหมายของทักษะการคิดคำนวณที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าทักษะการคิดคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณได้อย่างคล่องแคล่วแม่นยำและถูกต้องในการหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมายบวก ลบ คูณ หารเท่านั้น

3.2 ความสำคัญของทักษะการคิดคำนวณ

สิริพร ทิพย์คง (2542, น.156) ทักษะมีบทบาทสำคัญในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนไม่มีทักษะการบวก นักเรียนก็ยากที่จะเข้าใจเรื่องการคูณ ทักษะจะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกฝน(drill) และการฝึกหัด (practice)อย่างสม่ำเสมอจนจำได้ ทำให้สามารถคิดคำนวณในเรื่องที่เรียนมาได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ตัวอย่างของทักษะได้แก่ ทักษะการว่ายน้ำ ทักษะของการบวก ทักษะการคูณ ทักษะการหาร ทักษะของการยกกำลัง เป็นต้น เมื่อนักเรียนได้ฝึกหัดหลาย ๆ ครั้งนักเรียนก็จะจำได้มีความชำนาญ ทำให้รวดเร็วและถูกต้อง ในการฝึกทักษะนั้น ต้องอาศัยเวลาและนักเรียนจะต้องมีความตั้งใจในการฝึกทำ

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2533,น.18) กล่าวถึง ความสำคัญของทักษะการคิดคำนวณดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน และมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

เสริมศักดิ์ สุรวัลลก (ม.ป.ป.,น.121) กล่าวว่า การฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดคำนวณเป็นปัญหาที่ถกเถียงกันมากในปัจจุบันว่า ทักษะด้านนี้ยังมีความจำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์อยู่หรือไม่เพราะการใช้เครื่องคิดเลข และคอมพิวเตอร์ในการคำนวณได้เข้ามามีบทบาทและแพร่หลายในกิจกรรมต่างๆ ทั้งยังสามารถคิดคำนวณได้อย่างถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามทักษะการคิดคำนวณยังมีความจำเป็นอยู่มาก ดังเหตุผลต่อไปนี้ คือ

1. ช่วยในการเรียนมโนคติใหม่ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น กล่าวคือ ถ้าผู้เรียนมีทักษะในการคิดคำนวณอย่างดีแล้ว เขาสามารถที่จะอุทิศพลังทางสติปัญญาทั้งหมด เพื่อการคิดแก้ปัญหาใหม่เพื่อเพื่อสำรวจความคิดใหม่ๆ โดยไม่ต้องพะวงกับปัญหาด้านการคิดคำนวณ
2. ช่วยในการกระทำหรือในกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวกับผู้เรียน ดังจะเห็นได้ว่ากิจกรรมต่างๆ ที่บ้าน ที่ทำงาน และแม้กระทั่งในเรื่องนันทนาการ เช่น การซื้อของ การทำอาหาร การจัดการเกี่ยวกับธุรกิจการงาน หรือการเล่นเกมส์ต่างๆ ล้วนต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณเสมอ
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา และการทำกิจกรรมต่างๆ

4. ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในโครงสร้างของระบบจำนวน และเป็นสื่อในการเข้าใจมโนคติต่างๆ เช่น เรื่องค่าประจำหลัก คุณสมบัติและวิธีการต่างๆ ในระบบจำนวน

จากความสำคัญของทักษะการคิดคำนวณที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าทักษะการคิดคำนวณมีความสำคัญเนื่องจากทักษะการคิดคำนวณยังคงเป็นพื้นฐานของการมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เป็นพื้นฐานของการรู้จักคิดอย่างเป็นระบบระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม ทำให้นำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

3.3 จุดมุ่งหมายและประโยชน์ในการฝึกทักษะการคิดคำนวณ

เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ (2542,น. 69) ได้กล่าวว่า การฝึกทักษะในการคิดคำนวณมีจุดมุ่งหมายและมีประโยชน์ สรุปได้ดังนี้

1. การฝึกช่วยให้จำได้แม่นยำขึ้น เพราะโดยปกติการอ่าน ฟัง มองดู หรือทำเพียงครั้งเดียว ย่อมยากแก่การที่จะจดจำได้ทั้งหมด
2. การฝึกเป็นทางนำไปสู่ความถูกต้อง
3. การฝึกเป็นรากฐานในการพัฒนาประสิทธิภาพในการคำนวณ เช่น เมื่อเรียนรู้ว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้นแล้ว จากการฝึกจะช่วยให้มองเห็นวิธีลัดอันจะทำให้คิดได้อย่างรวดเร็ว
4. การฝึกเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยสร้างความเชื่อมั่นในการคำนวณ เมื่อเด็กประสบความสำเร็จในการคิดคำนวณ สามารถคิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็วย่อมก่อให้เกิดพลังทำให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชานี้และอยากทำแบบฝึกมากขึ้น

จากจุดมุ่งหมายและประโยชน์ในการฝึกทักษะการคิดคำนวณที่กล่าวมาข้างต้นสรุปว่า ประโยชน์ของการฝึกทักษะช่วยให้เกิดความถูกต้อง แม่นยำ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการคิดคำนวณ สามารถจัดการกับโจทย์ที่กำหนดให้ได้ภายในเวลาที่กำหนด นอกจากนี้ยังเป็นการฝึกกระบวนการคิดของนักเรียนให้เป็นระบบระเบียบ และเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้กับนักเรียนในการคิดหาคำตอบ

4. ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์

4.1 ความหมายของทักษะการให้เหตุผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น.39) ได้ให้ความหมายของ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์และ/หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการรวบรวมข้อเท็จจริง/ข้อความ/แนวคิด/สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ แจกแจงความสัมพันธ์ หรือการเชื่อมโยง เพื่อทำให้เกิดข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ใหม่

ลี วี สติฟฟ์ (1999, p.1) ได้กล่าวถึงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ต้องตั้งอยู่บนศูนย์กลางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และเนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม การให้เหตุผลเป็นเครื่องมือที่จะเข้าใจนามธรรมนั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายหรือการให้เหตุผลโดยการรวบรวมความรู้ ข้อมูล หรือข้อเท็จจริงในการอ้างอิงหรือสนับสนุนประกอบการตัดสินใจในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ และจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ สรุปผลได้อย่างเหมาะสม ตรวจสอบ

ความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของ โจทย์หรือ สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารและ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

4.2 ความสำคัญของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544,น.3) การสอนคณิตศาสตร์ใน ลักษณะของความเป็นเหตุเป็นผล จะทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เกิดความมั่นใจ เชื่อว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุมีผล นักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ และสามารถที่จะค้นพบ สิ่งใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง นักเรียนที่เรียนด้วยความเข้าใจและมีเหตุผล จะตระหนักว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่อาศัยการให้เหตุผลอย่างเป็นระบบ และจะเป็นการพัฒนาพื้นฐานแนวการเรียนรู้ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ ซึ่งจะมีคุณค่าต่ออนาคตของนักเรียน

คุณค่าของการสอนคณิตศาสตร์ที่ให้ความสำคัญกับความเข้าใจและความเป็นเหตุ เป็นผลอาจสรุปได้ดังนี้

- เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผล
- เห็นความเชื่อมโยงของเนื้อหาหรือวิธีการ
- รู้จักใช้เหตุผลปรับแนวคิด
- จำได้ดีกว่า
- นำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้
- มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
- มีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น

สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2544, บทนำ) กล่าวว่า การให้เหตุผลเป็นเรื่องจำเป็น สำหรับการดำรงชีวิต ความเชื่อ การยอมรับ การโต้แย้ง ตลอดจนการตัดสินใจต้องอาศัยเหตุผล ประกอบ หากเหตุผลดี ถูกหลักการจะทำให้การตัดสินใจไม่ผิดพลาด นอกจากนี้ยังเป็นพื้นฐาน ของการศึกษาหาความรู้ในศาสตร์อีกหลายสาขา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ รัฐศาสตร์ เป็นต้น

คุณค่าของการสอนคณิตศาสตร์ที่ให้ความสำคัญกับความเข้าใจและความเป็นเหตุ เป็นผลอาจสรุปได้ดังนี้

- เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผล
- เห็นความเชื่อมโยงของเนื้อหาหรือวิธีการ
- รู้จักใช้เหตุผลปรับแนวคิด
- จำได้ดีกว่า
- นำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้

- มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
- มีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น

ปานทอง กุลนาถศิริ (2543, น. 21) กล่าวว่า โปรแกรมการสอนคณิตศาสตร์ควรเน้นเรื่องการให้เหตุผล และการสร้างความสามารถในการพิสูจน์เพื่อให้นักเรียนทุกคนมีความสามารถดังต่อไปนี้

- 1) สามารถเข้าใจและตระหนักในคุณค่าของการเรียนเกี่ยวกับการให้เหตุผลและการพิสูจน์สิ่งที่สำคัญที่จะทำให้ นักเรียนมีศักยภาพทางคณิตศาสตร์ต่อไป
- 2) สามารถที่จะคาดการณ์และสืบสวนการคาดการณ์ทางคณิตศาสตร์
- 3) สามารถพัฒนาและประเมินข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ และสามารถพัฒนาการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น
- 4) สามารถเลือกและใช้วิธีการให้เหตุผลต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสมได้

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (Nation Council of Teacher of Mathematics = NCTM 2000,p56) ได้กล่าวว่า การให้เหตุผลและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์นั้น จะเป็นแนวทางในการพัฒนาให้เกิดการแสดงออกถึงความเข้าใจอันลึกซึ้งเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งได้กำหนดมาตรฐานของการให้เหตุผลและการพิสูจน์สำหรับนักเรียนในระดับอนุบาล – ระดับ 12 ดังนี้

- 1) ตระหนักถึงความสำคัญของการให้เหตุผลในการพิสูจน์ในวิชาคณิตศาสตร์
- 2) สร้างและตรวจสอบข้อความคาดการณ์ทางคณิตศาสตร์ได้
- 3) พัฒนาและประเมินการอ้างเหตุผลและพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์

นอกจากนั้นความสามารถในการให้เหตุผลเป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้เกิดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ โดยสมาคมสามารถส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับนักเรียนในระหว่างการเรียนการสอนได้ และเมื่อจบการศึกษามัธยมศึกษา นักเรียนควรมีความเข้าใจและสามารถพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ได้ รวมถึงมีความสามารถในการอ้างเหตุผลได้ถูกต้องตามหลักตรรกศาสตร์ และเห็นคุณค่าของการให้เหตุผล

จากการศึกษาข้างต้นสรุปได้ว่า ความสำคัญของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์นั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุมีผล สามารถบอกได้ว่าเหตุเกิดจากอะไร และผลที่ตามมาย่อมเกิดจากเหตุนั้น ทำให้การตัดสินใจของนักเรียนไม่เกิดความผิดพลาด

4.3 ประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 40-41) ได้จำแนกการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย เป็นกระบวนการที่ใช้การสังเกตหรือการทดลองหลายๆครั้งแล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อหาแบบรูปที่จะนำไปสู่ข้อสรุปซึ่งเชื่อว่า น่าจะถูกต้อง น่าจะเป็นจริง มีความเป็นไปได้มากที่สุด แต่ยังไม่ได้พิสูจน์ว่าเป็นจริง และยังไม่พบข้อขัดแย้ง เรียกข้อสรุปนั้นว่า ข้อความคาดการณ์

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย เป็นกระบวนการที่ยกเอาสิ่งที่รู้ว่าเป็นจริงหรือยอมรับว่าเป็นจริงโดยไม่ต้องพิสูจน์ แล้วใช้เหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ อ้างจากสิ่งที่รู้ว่าเป็นจริงนั้น เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือผลสรุปที่เพิ่มเติมขึ้นมาใหม่

Stiggins (อ้างในสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2544, น.6) ได้กล่าวว่าการทำความเข้าใจโดยใช้เหตุผลช่วยให้นักเรียนเป็นนักคิดที่ดี ในบางโอกาส เราต้องใช้การให้เหตุผลในลักษณะการวิเคราะห์เพื่อจะดูว่าส่วนปลีกย่อยต่างๆ เข้ากับภาพโดยรวมของสิ่งนั้นหรือไม่ ในบางโอกาสเราต้องใช้การให้เหตุผลแบบเปรียบเทียบเพื่อให้เข้าใจความเหมือนกับความแตกต่าง Stiggins ได้กล่าวถึงการให้เหตุผลหลักๆ 3 แบบ ได้แก่ การให้เหตุผลแบบวิเคราะห์ การให้เหตุผลแบบเปรียบเทียบ การให้เหตุผลในการประเมิน โดยอธิบายไว้ดังนี้

การให้เหตุผลแบบวิเคราะห์ (Analytical Reasoning) เป็นการให้เหตุผลโดยพิจารณาส่วนย่อยหรือส่วนประกอบ ซึ่งประกอบกันเป็นสิ่งนั้นๆ เป็นการศึกษาลึกลงในส่วนย่อยๆ เมื่อต้องการศึกษาสิ่งนั้นอย่างลึกซึ้งก็ใช้การวิเคราะห์เพื่อศึกษารายละเอียด หรือในกรณีที่ต้องการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องอาศัยการวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหา แล้วนำความรู้และการให้เหตุผลมาใช้ในการแก้ปัญหานั้นๆ

การให้เหตุผลแบบเปรียบเทียบ (Comparative Reasoning) เป็นกระบวนการศึกษาว่า สิ่งนั้นๆ มีอะไรที่เหมือนกัน มีอะไรที่ต่างกัน ในบางโอกาสเราต้องศึกษาส่วนที่ต่างกัน บางโอกาสเราต้องศึกษาส่วนที่เหมือนกัน การใช้การให้เหตุผลวิธีนี้จะต้องมีความรู้ความเข้าใจสิ่งที่ต้องการเปรียบเทียบอย่างลึกซึ้ง มีข้อตกลงอย่างชัดเจนว่า อะไรที่ถือว่าเหมือนกัน อะไรที่ถือว่าต่างกัน ก่อนที่จะทำการเปรียบเทียบ

การให้เหตุผลในการประเมิน (Evaluative Reasoning) เป็นการใช้เหตุผลประเมินเมื่อเราตัดสินคุณค่า หรือความถูกต้องโดยใช้เหตุผล อาศัยความสมเหตุสมผลเป็นเครื่องตัดสิน

นอกจากนี้ Stiggins ยังได้กล่าวถึงการให้เหตุผลในลักษณะอื่นๆ อีก ได้แก่

การสังเคราะห์ (Synthesizing) เป็นการนำข้อมูลต่างๆ มาหลอมรวมเป็นข้อสรุป หรือเป็นการนำข้อมูลจากหลายๆ แหล่งมาทำความเข้าใจและหาข้อสรุป เช่น การสอนแบบเป็น หัวเรื่อง (Thematic) ที่นำการให้เหตุผลและความรู้จากหลายๆ สาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษา มาบูรณาการให้การให้เหตุผลมาแก้ปัญหาทางสังคมหรือทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

การจำแนก (Classifying) เป็นการจัดแบ่งประเภท เช่น การจำแนกประเภทของพืช ประเภทของสัตว์ ซึ่งการจำแนกในลักษณะนี้ผู้จำแนกต้องรู้จักแต่ละประเภทที่ต้องการจำแนก เป็นอย่างดี และอาศัยการให้เหตุผลในการจำแนก

การอนุมาน (Inferential) เป็นการให้เหตุผลให้ได้มาเป็นผลผลิต เช่น ได้ หลักการข้อสรุปเป็นการหากรณีทั่วไปจากหลักฐาน กล่าวคือใช้ความจริงจากกรณีหนึ่งๆ นำไปสู่ กฎหรือหลักการทั่วไป และในทางกลับกันการให้เหตุผลที่อ้างอิงกฎหรือกรณีทั่วไปเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ถือเป็นการให้เหตุผลแบบอนุมาน








สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544, น. 4-7) การให้เหตุผลในเชิงคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยการสรุปเป็นกรณีทั่วไป หรือสรุปอย่างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับแนวคิดและความสัมพันธ์ของแนวคิดเหล่านั้น การให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์ การให้เหตุผลแบ่งเป็น 2 แบบ ใหญ่ๆ คือ

1. การให้เหตุผลเชิงอุปนัย (Inductive Reasoning)
2. การให้เหตุผลเชิงนิรนัย (Deductive Reasoning)

การให้เหตุผลเชิงอุปนัย

การให้เหตุผลเชิงอุปนัย เป็นการให้การสังเกตขึ้นพื้นฐานเพื่อค้นหาแบบรูป หรือสร้างข้อคาดเดา แล้วสรุปเป็นกรณีทั่วไป

ในวิชาคณิตศาสตร์การให้เหตุผลเชิงอุปนัยที่พบบ่อยแก่ การหาแบบรูป เช่น

กำหนด       

โดยอาศัยการสังเกตและการให้เหตุผลเชิงอุปนัย ให้นักเรียนระบุว่า รูปต่อไปจะเป็นรูปอะไร

สำหรับการใช้การให้เหตุผลเชิงอุปนัยในการสร้างข้อคาดเดา หรือสรุปเป็นกรณีทั่วไปได้มีผู้ให้ความหมายโดยใช้ภาษาคณิตศาสตร์ว่า เป็นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ข้อมูลเกี่ยวกับสมาชิกบางตัวในเซต นำมาสรุปรวมเป็นกรณีทั่วไป สำหรับสมาชิกทุกตัวในเซต เช่น

$$1 \times 10 = 10$$

$$2 \times 10 = 20$$

$$3 \times 10 = 30$$

$$4 \times 10 = 40$$

สรุปว่าจำนวนนับใดๆ คูณกับ 10 จะได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนับนั้นเติมด้วย 0 ต่อท้าย

การสรุปเช่นนี้ทางคณิตศาสตร์ถือว่าเป็นเพียงข้อคาดเดาเท่านั้น ข้อคาดเดาจากการให้เหตุผลเชิงอุปนัยเป็นเพียงข้อคิดที่น่าจะเป็นเช่นนั้น แต่ยังไม่ได้พิสูจน์ว่าจริงหรือไม่ เช่น $0 \times 0 = 0$ และ $1 \times 1 = 1$ อาจสรุปว่าจำนวนใดๆ คูณกับตัวเองจะได้เท่ากับจำนวนนั้น ข้อคาดเดานี้ไม่เป็นจริง การแสดงว่าไม่จริงอาจใช้วิธีการยกตัวอย่างค้าน (counter example) แสดงให้เห็นว่าข้อคาดเดานั้นไม่จริง เช่น ใช้ $2 \times 2 = 4$ เป็นตัวอย่างค้าน ข้อคาดเดาที่สรุปว่าจำนวนใดๆ คูณกับตัวเองได้เท่ากับจำนวนนั้น

อย่างไรก็ตาม การให้เหตุผลเชิงอุปนัย อาจนำไปสู่การค้นพบแนวคิดใหม่ๆ จากการสร้างเป็นข้อคาดเดา หรือการทำนาย แต่จุดอ่อนคือ ข้อสรุปที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลเป็นหลักฐาน ถ้าการรวบรวมข้อมูลไม่ได้ทำทุกกรณีที่เป็นไปได้ กรณีที่ละเว้นไม่ได้ นำข้อมูลมาพิจารณาอาจเป็นข้อมูลที่ชี้ให้เห็นว่าข้อสรุปนี้ผิด

การให้เหตุผลเชิงนิรนัย

การให้เหตุผลเชิงนิรนัย เป็นกระบวนการสรุปอย่างสมเหตุสมผลบนพื้นฐานของข้อตกลงหรือกฎ ซึ่งยอมรับว่าเป็นจริงแล้ว หรือที่เรียกว่าเหตุ

ตัวอย่างการให้เหตุผลเชิงนิรนัย

เหตุ 1. จำนวนเต็มคู่ หมายถึง จำนวนที่หารด้วย 2 ลงตัว

2. 34 หารด้วย 2 ลงตัว

ผล 34 เป็นจำนวนเต็มคู่

เลิศ สิทธิโกศล (2539, น.22 – 24) ได้แบ่งการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นการให้เหตุผลจากการสรุปผลจากเหตุย่อยๆ หลายๆ เหตุหรือความรู้ย่อยๆ หลายๆ ความรู้ โดยที่แต่ละเหตุหรือความรู้นั้นเป็นอิสระต่อกัน

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นวิธีการให้เหตุผลโดยการสรุปผลจากเหตุใหญ่ หรือความรู้ใหญ่ มาเป็นความรู้ย่อย (ผลสรุป) จะเห็นได้ว่าผลสรุปที่ได้จากการให้เหตุผลแบบนิรนัยนี้ถูกบังคับจากเหตุหรือความรู้เดิมที่ยอมรับกันมาแล้วอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นผลสรุปที่ได้จึงอยู่ในวงจำกัดเฉพาะเหตุเท่านั้นจะสรุปผลกว้างกว่านั้นไม่ได้ การให้เหตุผล

แบบนี้พบบ่อยในวิชาคณิตศาสตร์ โดยจะนำเอานิยาม บทนิยาม สัจพจน์ และหลักทางตรรกศาสตร์ มาช่วยให้ได้สรุปผล ซึ่งถ้าสรุปได้สมเหตุสมผล (Valid) ก็จะเกิดเป็นกฎ (Law) หรือทฤษฎีบท (Theorem) ตามมา

บาร์ดี (1993,p. 2-59) ได้กล่าวว่า การให้เหตุผลเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับคณิตศาสตร์ และการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์และแบ่งการให้เหตุผลเป็น 3 ประเภท คือ การให้เหตุผลแบบสามัญสำนึก (Intuitive Reasoning) ซึ่งเป็นลักษณะของการให้เหตุผลที่เกิดจากการหยั่งรู้ (Insight) หรือเกิดจากกลางสังหรณ์ ไม่ได้มีข้อมูลที่จำเป็นทั้งหมดในการตัดสินใจ หรือตัดสินใจจากสิ่งที่เห็นได้ชัดเจน หรือจากความรู้สึกภายใน ส่วนอีก 2 ประเภท คือการให้เหตุผลแบบอุปนัย และการให้เหตุผลแบบนิรนัยเช่นเดียวกับของโอคาฟเฟอร์ เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทั้ง 3 ประเภท บาร์ดี กล่าวว่า ในกระบวนการการสืบค้นทางคณิตศาสตร์มักเริ่มต้นด้วยการสรุปจากการให้เหตุผลแบบสามัญสำนึกหรือแบบอุปนัยที่เรียกว่าการสร้างข้อความคาดการณ์ (Conjecture) แล้วตรวจสอบข้อความคาดการณ์โดยการพิสูจน์ ซึ่งก็คือการให้เหตุผลแบบนิรนัยนั่นเอง

โอคาฟเฟอร์ (1990,p. 378) มองว่าทักษะการให้เหตุผลที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมี 2 ประเภท

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเน้นการใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการอธิบายสมบัติและโครงสร้างหลักการใหม่ค้นหารูปแบบทั่วไป รูปแบบทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์สถานการณ์ และในการอธิบายสมบัติและโครงสร้างต่างๆ ทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นมโนคติหรืออาจกล่าวได้ว่า การให้เหตุผลแบบอุปนัย เกิดจากผลของกรณีเฉพาะหลายๆ กรณี แล้วนำไปสู่การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ทั่วไป

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งเน้นการใช้ข้อความ หรือแบบรูปที่เป็นจริงสมเหตุสมผลอยู่แล้ว เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป จากหลักฐานที่ปรากฏเป็นการพิสูจน์ข้อสรุปและตัดสินใจถูกต้องของขั้นตอนการคิด การให้เหตุผลแบบนี้เป็นการให้เหตุผลระบบตรรกะ เป็นการให้เหตุผลโดยใช้โครงสร้างทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน คือ อนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีบท อาจกล่าวได้ว่า การให้เหตุผลแบบนิรนัย เป็นการให้เหตุผลที่ใช้ข้อสรุปที่เป็นกฎเกณฑ์ทั่วไปเป็นหลัก แล้วจะได้ผลสรุปของกรณีทีสอดคล้องกับกฎเกณฑ์ที่เป็นจริงเสมอ

จากรูปแบบของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่ารูปแบบของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ข้อมูลเกี่ยวกับสมาชิกบางตัวในกลุ่ม นำมาสรุปรวมสำหรับสมาชิกทุกตัวในกลุ่ม ซึ่งมาจากการคาดเดา หรือการทำนายเพื่อนำไปสู่การสรุป
2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งนำเอาข้อตกลงหรือกฎที่ยอมรับว่าเป็นจริงแล้ว เพื่อนำไปสู่การสรุปที่สมเหตุสมผล

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัย พบว่า มีผู้วิจัยหลายท่านได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะด้านๆ ของแต่ละวิชา ดังนี้

ศุภานันท์ บุญชิต (2559, น.86-95) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 716 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก โดยโจทย์ปัญหามีลักษณะเดียวกับแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ส่วนตัวลวงรวบรวมจากคำตอบผิดซ้ำๆ ของนักเรียนที่ได้ทำแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ซึ่งมีแบบทดสอบจำนวน 2 ฉบับ ประกอบด้วย ฉบับที่ 1 วัดทักษะการคำนวณ มีข้อทดสอบจำนวน 50 ข้อ และฉบับที่ 2 วัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีข้อทดสอบจำนวน 60 ข้อ สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ ความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยง ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัย ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงเท่ากับ 0.973 ความยากอยู่ระหว่าง 0.46 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.69 และอำนาจการวินิจฉัยผ่านเกณฑ์

กัญวลัญช์ จิตรดี (2559, น.168-179) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครนายก กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครนายก จำนวน 908 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่สร้างขึ้นโดยใช้ฟอร์ม

ข้อสอบ (Item form) จำนวน 5 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ รวม 100 ข้อ ผลการวิจัยปรากฏว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับ ค่าความตรงตามเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 0.80 - 1.00 มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.54 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนกใช้สูตรของ Brennan มีค่าตั้งแต่ 0.54 - 0.86 ค่าความตรงตามสภาพ ใช้สูตรสหสัมพันธ์ของ Spearman มีค่าตั้งแต่ 0.762 - 0.986 ที่ระดับนัยสำคัญ ทางสถิติ 0.01 ส่วนค่าความเที่ยงใช้สูตรของ Livingston มีค่าตั้งแต่ 0.96 - 0.97 สำหรับคะแนนจุดตัด หาโดยวิธีของ Angoff แต่ละฉบับเท่ากับ 12 คะแนน จากคะแนนเต็มฉบับละ 20 คะแนน ผลการวินิจฉัยพบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องมากที่สุด ในเรื่องตัวประกอบและการหาตัวประกอบ การแยกตัวประกอบ และตัวคูณร่วมน้อย

อรรถัน ลัดดา (2558, น. 112 - 113) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 จำนวน 397 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์เพื่อสำรวจ แบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องชนิดแสดงวิธีทำหรือเติมคำตอบ และแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ รวม 30 ข้อ คือ ฉบับที่ 1 การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก มีข้อสอบจำนวน 11 ข้อ ฉบับที่ 2 การลบจำนวนที่มีหลายหลัก มีข้อสอบจำนวน 11 ข้อ และฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ มีข้อสอบจำนวน 8 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหาโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้มีค่า 1.00 ทุกฉบับ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.67 - 0.80, 0.65 - 0.75 และ 0.65 - 0.74 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.58 - 0.84, 0.44 - 0.77 และ 0.42 - 0.71 และค่าความเที่ยง 0.78, 0.74 และ 0.72 ตามลำดับ

สุดสวาท หน่อแก้ว (2557, น. 105 - 106) ได้ทำวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานองคาย เขต 2 จำนวน 533 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องการเรียน มีจำนวน 30 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ความเข้าใจพื้นฐาน ฉบับที่ 2 การดำเนินการ และฉบับที่ 3 การนำไปใช้ สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 ค่าความยาก 0.68 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.42 - 0.87 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีค่า 0.86, 0.89 และ 0.90 ตามลำดับ จุดบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ

การใช้วิธีการหรือขั้นตอนในการหาคำตอบผิด คิดเป็นร้อยละ 79.78 การสร้างโจทย์ปัญหาหาคำตอบผิด คิดเป็นร้อยละ 23.60 การหารไม่ครบหลัก คิดเป็นร้อยละ 22.19

วิสารรัตน์ วงศ์ภูรี (2556, น. 80 - 82) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่อง ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเขตบางแค สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 623 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 เมื่อโจทย์กำหนดตัวแปรไม่ทราบค่ามาให้ ฉบับที่ 2 เมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวแปรไม่ทราบค่ามาให้ ผลการวิจัย พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ ที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ มีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.35 - 0.79 และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.20 - 0.58 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรไบโนเมียลมีค่า 0.9289 และ 0.9197 สำหรับคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่า 20

สุมานี กลิ่นพูน (2555, น. 125-128) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 375 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ฉบับ ฉบับที่ 1 มีจำนวนข้อสอบ 12 ข้อ ฉบับที่ 2 มีจำนวนข้อสอบ 12 ข้อ ฉบับที่ 3 มีจำนวนข้อสอบ 9 ข้อ ฉบับที่ 4 มีจำนวนข้อสอบ 10 ข้อ ฉบับที่ 5 มีจำนวนข้อสอบ 7 ข้อ รวมข้อสอบทั้งสิ้น 50 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัย ฉบับที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.67 ถึง 0.86 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.78 และค่าความเที่ยง มีค่าเท่ากับ 0.88 ฉบับที่ 2 มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.65 ถึง 0.82 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.83 และค่าความเที่ยง มีค่าเท่ากับ 0.83 ฉบับที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ถึง 0.74 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.44 ถึง 0.77 และค่าความเที่ยงมีค่าเท่ากับ 0.74 ฉบับที่ 4 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ถึง 0.72 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.71 และค่าความเที่ยง มีค่าเท่ากับ 0.78 ฉบับที่ 5 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.41 ถึง 0.70 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.49 ถึง 0.64 และค่าความเที่ยง มีค่าเท่ากับ 0.72 ส่วนค่าความตรงเชิงเนื้อหาโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตั้งแต่ 0.80 - 1.00 ข้อบกพร่องของนักเรียนเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 ลำดับ พบว่า แบบทดสอบ ฉบับที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน นักเรียนมีข้อบกพร่องในการคำนวณวิธีการบวกเศษส่วนผิด โดยเข้าใจว่าหาคำตอบแบบ

เดียวกับตัวส่วนเท่ากันมากที่สุด รองลงมาคือบวกตัวทศไม่ครบทุกหลัก และบวกตัวทศเกิน แบบทดสอบฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน นักเรียนมีข้อบกพร่อง ในเรื่อง ขาดความรู้ความเข้าใจในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเศษส่วนมากที่สุด รองลงมาคือ ลบตัวเลขไม่ครบทุกหลัก และแปลความหมายจากโจทย์ผิด แบบทดสอบฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหา การคูณเศษส่วน นักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่อง การขาดความรู้ความเข้าใจในการหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาเศษส่วน มากที่สุด รองลงมาคือ คำนวณคำตอบไม่ได้และนำโจทย์มาตอบ แบบทดสอบฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหาการหาร เศษส่วน นักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องการขาดความรู้ ความเข้าใจในการหาร โจทย์ปัญหาเศษส่วน มากที่สุด รองลงมาคือ นำโจทย์มาตอบและสับสน ในโจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน และ แบบทดสอบฉบับที่ 5 โจทย์ปัญหาการ บวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนระคน นักเรียนมีความบกพร่อง ในการลำดับขั้นตอนในการคิดหาคำตอบผิด มากที่สุด รองลงมาคือ สับสนเกี่ยวกับการหาคำตอบ และเขียนประโยคสัญลักษณ์ผิด บกพร่องและผู้ไม่มี ความบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สิ่งที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือ ทักษะการคิดคำนวณที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการคิดคำนวณ รองลงมาคือ ความบกพร่อง ที่เกิดจากความไม่เข้าใจวิธีหาตัวแปรใน สัดส่วน และความบกพร่องที่เกิดจากการคำนวณ อัตราส่วนผิด ตามลำดับ

วิศา ซ่อนขำ (2551, น. 118 - 119) ได้ทำวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย จุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและการดำเนินการสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 226 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 ทักษะการคิดคำนวณ ฉบับที่ 2 ทักษะการให้เหตุผล ฉบับที่ 3 ทักษะการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ที่วัดเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการแก้ปัญหา มีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.31 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.20 - 0.56 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรไบโนเมียลมีค่า 0.8711, 0.6269 และ 0.6767 ตามลำดับ สำหรับคะแนน จุดตัดของแบบทดสอบมีค่า 15, 4 และ 7 ตามลำดับ

อุบลวรรณ อ่อนตะวัน (2551, น. 58-59) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องสมการ และการแก้สมการ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนในสังกัดเขตจอมทอง สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 330 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาการบวก และลบโดยใช้สมการ ฉบับที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาการ คูณและการหาร โดยใช้สมการ ฉบับละ 20 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า ฉบับที่ 1 มีค่าความยาก ระหว่าง

0.51-0.93 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.22 - 0.74 และความเที่ยงมีค่าเท่ากับ 0.91 ฉบับที่ 2 มีค่าความยากระหว่าง 0.53 - 0.89 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.43 - 0.73 และความเที่ยงเท่ากับ 0.92 ผลการวิเคราะห์ความบกพร่องในการเรียนฉบับที่ 1 การแก้ไขข้อผิดพลาดการบวก และลบโดยใช้สมการ พบว่า จำนวนนักเรียนที่ไม่บกพร่อง คิดเป็นร้อยละ 33.64 ส่วนที่เหลือ ร้อยละ 66.30 มีความบกพร่องในด้าน ลบผิด บวกผิด เขียนสมการผิดและคำนวณผิด และไม่สามารถเขียนสมการได้ คิดเป็นร้อยละ 69.99, 75.15, 82.73, 45.74 และ 60.90 ตามลำดับ ฉบับที่ 2 การแก้ไขข้อผิดพลาดการคูณและการหารโดยใช้สมการ พบว่า นักเรียนที่ไม่บกพร่อง คิดเป็นร้อยละ 32.12 ส่วนที่เหลือ ร้อยละ 67.88 มีความบกพร่องในด้านการคูณผิด การหารผิด เขียนสมการผิดและคำนวณผิด และไม่สามารถเขียนสมการได้ คิดเป็นร้อยละ 78.18, 80.91, 60.91, 72.12 และ 46.67 ตามลำดับ

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

มาร์กชู (Markshoe, 1985: 13 อ้างถึงใน สุพรรณณี ภิรมย์ภักดี, 2541: 19) ได้สร้างแบบทดสอบเพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้ไขข้อผิดพลาดคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 4-6 พบว่า 61% ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างมีข้อบกพร่องในเรื่องของเหตุผล 19% ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 44 บกพร่องในเรื่องทักษะการคำนวณ 12% ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างบกพร่องในเรื่องทักษะการอ่านและ 8% ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างบกพร่องในเรื่องอื่นๆ

โบว์แมน (Bowman, 1976, pp. 7260 - A) ได้ทำการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์เบื้องต้น เพื่อค้นหาจุดเด่นและจุดบกพร่องของนักเรียนในเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนต่างๆ ในการแก้ไขข้อผิดพลาดและพิชคณิตเบื้องต้น เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ต่ำและใช้ทดสอบเป็นกลุ่ม แต่ได้นำผลจากคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาพิจารณาว่า นักเรียนมีจุดเด่นและจุดบกพร่องในเนื้อหาใด และมักผิดพลาดในเรื่องใด ข้อมูลที่ได้จะบันทึกเป็นเส้นภาพ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการตีความหมายผลงานของนักเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 435 คน ปรากฏว่า แบบทดสอบชุดนี้มีประโยชน์ในการจัดแยกนักเรียนเพื่อการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลได้อย่างเหมาะสมตามข้อบกพร่องในเรื่องที่พบ

เอลลิส (Ellis, 1972, pp. 2234 - A) ทำการศึกษาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในเนื้อหาการคำนวณเลขจำนวนเต็มที่เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นบ่อยๆ โดยทำ การศึกษากลุ่มนักเรียนเกรด 6 จำนวน 690 คน นำผลการทดสอบมาแยกนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ตอบถูกหมด กลุ่มที่ทำถูกวิธีแต่คำตอบผิด และกลุ่มที่ผิดทั้งวิธีและคำตอบ กลุ่มที่ทำถูกวิธีแต่คำตอบผิด ได้รับการทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อหาจุดบกพร่อง ผลจากการศึกษา พบว่า มีข้อบกพร่องในการบวกร้อยละ 17 การคูณเลขหลักเดียวร้อยละ 14 การคูณด้วยเลขสองหลักร้อยละ 16

แมนซี (Mansi, 2004: 1111) ได้ทำการศึกษาคำกล่าวให้เหตุผลและข้อพิสูจน์เรขาคณิตในวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา เพื่อตรวจสอบบทบาทการให้เหตุผลและข้อพิสูจน์เรขาคณิตที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยสำรวจคำถามวิจัย 4 ข้อ ได้แก่ 1) นักเรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความสามารถทางการให้เหตุผลอะไรบ้างเพื่อให้มีความพร้อมสำหรับข้อพิสูจน์ทางเรขาคณิต 2) มีหลักฐานอะไรที่แสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายไม่ประสบความสำเร็จ กับข้อพิสูจน์และยึดถือแนวความคิดที่ผิด ๆ เกี่ยวกับลักษณะธรรมชาติข้อพิสูจน์ 3) ความเชื่อและความเข้าใจของครูสามารถช่วยความสามารถของนักเรียนเกี่ยวกับข้อพิสูจน์ได้อย่างไรบ้าง 4) จะทำอะไรได้บ้างเพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และเพื่อปรับปรุงทักษะการเขียนข้อพิสูจน์ของนักเรียนวิธีการศึกษา ใช้การเปรียบเทียบตามทฤษฎีของเพียเจต์และแวน ไฮเล อภิปรายวิธีการที่นักเรียนได้มาซึ่งทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และเรขาคณิต และวิธีการที่ได้มานี้มีความสัมพันธ์กับความพร้อมของนักเรียนที่จะทำข้อพิสูจน์อย่างเป็นทางการออกมาได้อย่างไร ผลการวิจัยพบว่านักเรียนไม่อยู่ในระดับสูงพอสำหรับทฤษฎีของ แวน ไฮเล ที่จะประสบความสำเร็จกับข้อพิสูจน์ก่อนเวลาที่นักเรียนมาเข้าโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังพบการพิสูจน์ทางเรขาคณิตเพื่อให้สัมฤทธิ์ผลได้ การสอนของครูมีผลต่อการเรียนเรขาคณิตของนักเรียน ครูผู้สอนจะสามารถช่วยเหลือนักเรียนในการปรับปรุงทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และเรขาคณิตของนักเรียนเพื่อผลสำเร็จและความเข้าใจในการเรียนการสอนให้มากขึ้น

วูลเออร์เซอร์ แมกเนอร์ (Wuertzer Magner, 2004 : 3987-A) ได้ทำการศึกษาคำกล่าวให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตีความหมายการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เชิงปริมาณและคุณภาพ โดยการให้นักเรียนตอบแบบสอบถามและสัมภาษณ์เกี่ยวกับการศึกษาประวัติของคณิตศาสตร์ก่อนเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยให้ผู้เรียนจัดทำรายงานก่อนการให้สัมภาษณ์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ตอบแบบสอบถามผู้เรียนมีความเปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แต่การเปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์จะสัมพันธ์กับความรู้ความเข้าใจในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง

จากการศึกษาผลงานวิจัยข้างต้นพอสรุปได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยที่มีการพัฒนาขึ้นสามารถใช้ค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษา และการวิเคราะห์ข้อบกพร่องอื่น ๆ ซึ่งจะนำไปสู่การใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนหรือการซ่อมเสริมเพื่อปรับปรุงด้านการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2 มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 ของโรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2 จำนวน 132 โรงเรียน นักเรียนจำนวน 1,435 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 จำนวนนักเรียน 452 คน ซึ่งผู้วิจัยทำเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) มีขนาดโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) โดยสุ่มร้อยละ 20 ของโรงเรียน จำแนกตามขนาดโรงเรียน ยกเว้นโรงเรียนขนาดใหญ่ซึ่งมีเพียงโรงเรียนเดียว ได้จำนวน 26 โรงเรียน จำนวน 31 ห้องเรียน ได้ดำเนินการ ดังนี้

ชั้นที่ 1 จำแนกขนาดโรงเรียน ตามเกณฑ์จำนวนนักเรียนที่สำนักงานนโยบายและแผน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ในการจัดสรรงบประมาณประจำปีงบประมาณ 2549 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2547 : 36) ดังนี้

โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 1,500 คนขึ้นไป

โรงเรียนขนาดใหญ่ หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 600-1,500 คน

โรงเรียนขนาดกลาง หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 121-600 คน

โรงเรียนขนาดเล็ก หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 1-120 คน

ปรากฏว่าโรงเรียนแต่ละขนาดมีดังนี้

โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน - โรงเรียน

โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 1 โรงเรียน

โรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 36 โรงเรียน

โรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 95 โรงเรียน

รวมโรงเรียนทั้งหมด จำนวน 132 โรงเรียน

ขั้นที่ 2 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยคิดสัดส่วนร้อยละ 20 ของจำนวนโรงเรียนแต่ละขนาด ยกเว้นโรงเรียนขนาดใหญ่มีเพียงโรงเรียนเดียวจึงนำมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้จำนวนโรงเรียนและจำนวนห้องเรียน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามจำนวนห้องเรียนของโรงเรียนแต่ละขนาด ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2

ขนาด โรงเรียน	ประชากร			กลุ่มตัวอย่าง		
	จำนวน โรงเรียน	จำนวน ห้องเรียน	จำนวน นักเรียน	จำนวน โรงเรียน	จำนวน ห้องเรียน	จำนวน นักเรียน
ขนาดเล็ก	95	95	667	19	19	170
ขนาดกลาง	36	40	695	6	8	209
ขนาดใหญ่	1	3	73	1	3	73
รวม	132	138	1,435	26	30	452

ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยได้ชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนในโรงเรียนแต่ละขนาดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดโรงเรียน และห้องเรียน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ปีการศึกษา 2559 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2

ขนาด โรงเรียน	จำนวนโรงเรียน (โรง)	โรงเรียน	จำนวนห้องเรียน (ห้อง)	จำนวนนักเรียน (คน)
ขนาดเล็ก	19	บ้านท่าผา	1	5
		บ้านสาต-ฝิ่งนาเกลือ	1	8
		บ้านดอนธรรม	1	12
		บ้านปงแพ่ง	1	11
		สันโป่งวิทยา	1	5
		เสริมชัยวิทยา	1	6
		บ้านอุมลอง	1	13
		บ้านท่าช้าง	1	11
		นาบ้านไร่วิทยา	1	10
		แม่มอกวิทยา	1	11
		บ้านแม่เชียงรายลุ่ม	1	11
		ชุมชนบ้านแม่ปู	1	7
		ห้วยจั่นกวิทยา	1	6
		บ้านก้อมหนองมุง	1	13
		บ้านฮ่องห้า	1	4
		ชุมชนบ้านท่าแหน	1	15
		บ้านแก่น	1	9
		บ้านปงกา	1	6
		บ้านอุมลอง	1	7
รวม			19	170

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ขนาด โรงเรียน	จำนวน โรงเรียน (โรง)	โรงเรียน	จำนวนห้องเรียน (ห้อง)	จำนวนนักเรียน (คน)
ขนาดกลาง	6	อนุบาลเถิน	3	73
		แม่ถอดวิทยา	1	25
		แม่เชียงรายวิทยา	1	24
		อนุบาลสบปราบ	1	30
		แสดมวิทยา	1	27
		บ้านแม่กัวะ	1	30
รวม			8	209
ขนาดใหญ่	1	อนุบาลเกาะคา	3	73
รวม			3	73

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบทดสอบคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 แบบทดสอบเพื่อสำรวจ เป็นแบบทดสอบเติมคำแบ่งเป็น 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 50 ข้อ แบ่งเป็น 5 เรื่อง ดังนี้

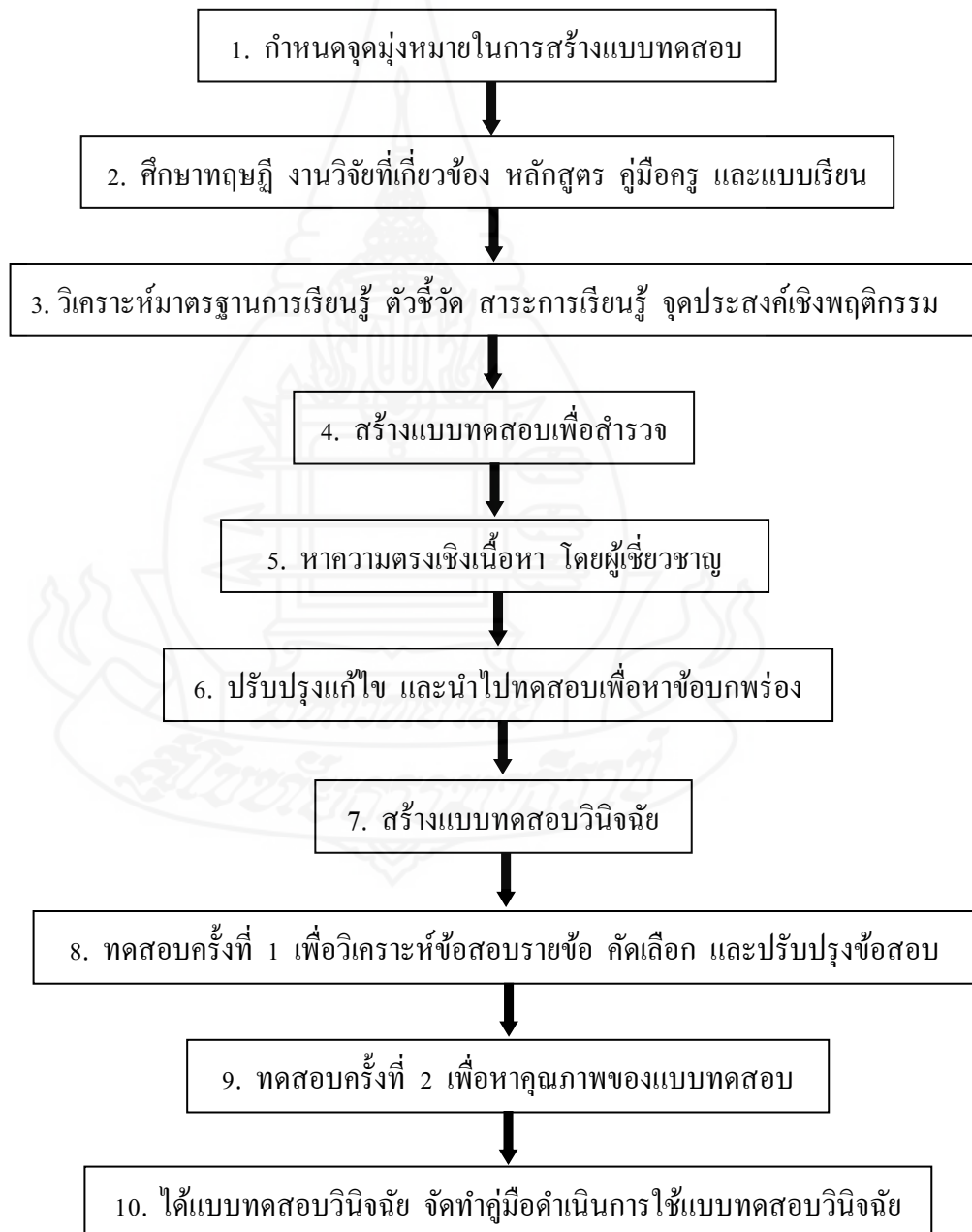
เรื่องที่ 1 การบวก	จำนวน	10 ข้อ
เรื่องที่ 2 การลบ	จำนวน	10 ข้อ
เรื่องที่ 3 การคูณ	จำนวน	10 ข้อ
เรื่องที่ 4 การหาร	จำนวน	10 ข้อ
เรื่องที่ 5 การบวก ลบ คูณ หารระคน	จำนวน	10 ข้อ

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบทักษะการให้เหตุผล จำนวน 30 ข้อ แบ่งเป็น 5 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวก	จำนวน	6 ข้อ
เรื่องที่ 2 โจทย์ปัญหาการลบ	จำนวน	6 ข้อ
เรื่องที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณ	จำนวน	6 ข้อ
เรื่องที่ 4 โจทย์ปัญหาการหาร	จำนวน	6 ข้อ

เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 6 ข้อ
 ชุดที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก โดยโจทย์ปัญหามีลักษณะเดียวกับแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ส่วนตัวลวงรวบรวมจากคำตอบผิดๆ ของนักเรียนที่ได้ทำแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ซึ่งมีแบบทดสอบจำนวน 2 ฉบับ ประกอบด้วย ฉบับที่ 1 วัดทักษะการคิดคำนวณ มีข้อทดสอบจำนวน 50 ข้อ และฉบับที่ 2 วัดทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ มีข้อทดสอบจำนวน 30 ข้อ

3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้แบบทดสอบวินิจฉัยที่มีคุณภาพ สามารถนำไปทดสอบว่านักเรียนมีความบกพร่องในเรื่องใด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางแผน ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ต่อไป

3.2 ศึกษาทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หนังสือเรียนที่มีเนื้อหาเรื่องทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

3.3 วิเคราะห์เนื้อหา สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ทักษะการคิดคำนวณและทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณและการรวบรวมความรู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการแก้ปัญหา การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล การตัดสินใจความต้องการของข้อสรุป การเลือกใช้ความรู้เพื่อจัดลำดับขั้นตอนของการให้เหตุผลและลงข้อสรุป การตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลจากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ โดยศึกษาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรสถานศึกษา คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ดังตารางที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

มาตรฐาน การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้/ เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่ เกิดขึ้นจากการ ดำเนินการของ จำนวนและความ สัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการ ต่าง ๆ และ สามารถใช้ การดำเนินการ ในการแก้ปัญหา	ป. 3 ข้อ 1 บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคน ของ จำนวนนับไม่เกิน หนึ่งแสนและศูนย์	1. การบวก การบวกจำนวน สองจำนวนที่มี ผลบวกไม่เกิน 100,000 ไม่มีการทด และมีการทด	1. นักเรียนสามารถหาผลบวก ของจำนวนนับและศูนย์ ตั้งแต่ สองจำนวนขึ้นไปที่ไม่มีการทด โดยมีผลบวกไม่เกิน 100,000 ได้ 2. นักเรียนสามารถหาผลบวก ของจำนวนนับและศูนย์ ตั้งแต่ สองจำนวนขึ้นไปที่มีการทด โดยมีผลบวกไม่เกิน 100,000 ได้
		2. การลบ การลบจำนวน สองจำนวนที่มีตัวตั้ง ไม่เกิน 100,000 ไม่มี การกระจาย และ มี การกระจาย	3. นักเรียนสามารถหาผลลบ ของจำนวนนับและศูนย์ที่มี ตัวตั้งไม่เกิน 100,000 และ ไม่มีการกระจาย 4. นักเรียนสามารถหาผลลบของ จำนวนนับและศูนย์ที่มีตัวตั้ง ไม่เกิน 100,000 และมีการกระจาย
		3. การคูณ การคูณจำนวน หนึ่งหลักกับ จำนวนไม่เกินสี่ หลัก และการคูณ จำนวนสองหลักกับ จำนวนสองหลัก	5. นักเรียนสามารถหาผลคูณ ของจำนวนนับและศูนย์หนึ่ง หลักกับจำนวนนับและศูนย์ไม่ เกินสี่หลักได้ 6. นักเรียนสามารถหาผลคูณ ของจำนวนนับและศูนย์สอง หลักกับจำนวนนับและศูนย์ สองหลักได้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ / เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่ เกิดขึ้นจากการ ดำเนินการของ จำนวนและความ สัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการ ต่าง ๆ และ สามารถใช้ การดำเนินการ ในการแก้ปัญหา	ป. 3 ข้อ 2 วิเคราะห์และ แสดงวิธีหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา และ โจทย์ปัญหา ระคนของจำนวน นับไม่เกินหนึ่งแสน และศูนย์ พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของ คำตอบและสร้าง โจทย์ได้	4. การหาร การหารที่ตัวตั้งไม่ เกินสี่หลักและตัวหาร มีหนึ่งหลัก 5. การบวก ลบ คูณ หารระคน ดำเนินการหาคำตอบ จากประโยคสัญลักษณ์ การบวก การลบ การ คูณ การหารระคนได้ 1. โจทย์ปัญหาการบวก	7. นักเรียนสามารถหาผลหาร ของจำนวนนับและศูนย์ ที่มี ตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหาร มีหนึ่งหลักได้ 8. นักเรียนสามารถคำนวณ หาคำตอบจากประโยค สัญลักษณ์การบวก ลบ คูณ หารระคนได้ 1. นักเรียนสามารถอธิบาย หรือให้เหตุผลในการรวบรวม ความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริง ในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับ แนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ ปัญหาการบวกได้ 2. นักเรียนสามารถจัดลำดับ ขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือ หาคำตอบของโจทย์ปัญหา การบวกได้ 3. นักเรียนสามารถตรวจสอบ ความถูกต้องและความสมเหตุ สมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวกได้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

มาตรฐาน การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้/ เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	<p>ป. 3 ข้อ 2</p> <p>วิเคราะห์และแสดง วิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคน ของจำนวนนับไม่เกิน หนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผล ของคำตอบและสร้าง โจทย์ได้</p>	<p>2. โจทย์ปัญหาการลบ</p>	<p>4. นักเรียนสามารถอธิบาย หรือให้เหตุผลในการรวบรวม ความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริง ในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับ แนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ ปัญหาการลบได้</p> <p>5. นักเรียนสามารถจัดลำดับ ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำ หาคำตอบของโจทย์ปัญหา การลบได้</p> <p>6. นักเรียนสามารถตรวจสอบ ความถูกต้องและความสมเหตุ สมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการลบได้</p>
		<p>3. โจทย์ปัญหาการคูณ</p>	<p>7. นักเรียนสามารถอธิบาย หรือให้เหตุผลในการรวบรวม ความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริง ในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับ แนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ ปัญหาการคูณได้</p> <p>8. นักเรียนสามารถจัดลำดับ ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำ หาคำตอบของโจทย์ปัญหา การคูณได้</p>

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

มาตรฐาน การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้/ เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	ป. 3 ข้อ 2 วิเคราะห์และแสดง วิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคน ของจำนวนนับไม่เกิน หนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผล ของคำตอบและสร้าง โจทย์ได้	3. โจทย์ปัญหาการคูณ 4. โจทย์ปัญหา การหาร	9. นักเรียนสามารถตรวจสอบ ความถูกต้องและความสมเหตุ สมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการคูณได้ 10. นักเรียนสามารถอธิบาย หรือให้เหตุผลในการรวบรวม ความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริง ในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับ แนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ ปัญหาการหารได้ 11. นักเรียนสามารถจัดลำดับ ขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือ หาคำตอบของ โจทย์ปัญหา การหารได้ 12. นักเรียนสามารถตรวจสอบ ความถูกต้องและความสมเหตุ สมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการหารได้ 13. นักเรียนสามารถอธิบาย หรือให้เหตุผลในการรวบรวม ความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริง ในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับ แนวคิดหรือวิธีการของ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้
		5. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

มาตรฐาน การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้/ เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	ป. 3 ข้อ 2 วิเคราะห์และแสดง วิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคน ของจำนวนนับไม่เกิน หนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผล ของคำตอบและสร้าง โจทย์ได้	5. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	14. นักเรียนสามารถจัดลำดับ ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบหรือ หาคำตอบของโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน ได้ 15. นักเรียนสามารถตรวจสอบ ความถูกต้องและความสมเหตุ สมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้

จากนั้นนำตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการ
เรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณาความสอดคล้อง
และพิจารณาว่าในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น เคยพบว่ามีข้อบกพร่องในการเรียน
อย่างไรบ้าง เพื่อนำผลการพิจารณาหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) และนำข้อบกพร่องที่เคยพบ
มาใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

นำคะแนนที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มาหาค่า IOC ได้ค่า IOC
ดังนี้ ตัวชี้วัดที่ 1 มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 8 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ตัวชี้วัดที่ 2 มี
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 15 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ แสดงว่า มาตรฐานการเรียนรู้
ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความสอดคล้องกัน และในกรณีที่
ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะในการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในข้อใด ได้นำข้อเสนอแนะนั้น
ไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มีความถูกต้องเหมาะสมและมีความชัดเจนมากขึ้น ส่วนข้อบกพร่องของ
นักเรียนที่ผู้เชี่ยวชาญเคยพบได้นำมาใช้ประกอบในการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ

3.4 สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจความบกพร่องในการเรียน การสร้างแบบทดสอบ
ยึดตัวชี้วัดและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นสำคัญ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเติมคำตอบ

โดยให้นักเรียนบอกวิธีคิด อธิบายเหตุผล และแสดงวิธีหาคำตอบ และใช้แบบทดสอบนี้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อบกพร่องในการเรียน เรื่อง

3.4.1 การบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ

3.4.2 การรวบรวมความรู้ ข้อมูล หรือข้อเท็จจริงในการอ้างอิงหรือสนับสนุน ประกอบ การตัดสินใจในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการ และจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร และ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยแบบทดสอบจำนวน 2 ทักษะ มีข้อสอบทั้งหมด จำนวน 80 ข้อ ดังนี้

1) ทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 50 ข้อ แบ่งเป็น 5 เรื่อง คือ

เรื่อง	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อ
การบวก	1. นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนนับและศูนย์ ตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปที่ไม่มีการทด โดยมีผลบวกไม่เกิน 100,000 ได้	5 ข้อ
	2. นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนนับและศูนย์ ตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปที่มีการทด โดยมีผลบวกไม่เกิน 100,000 ได้	5 ข้อ
การลบ	3. นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 และไม่มีการกระจาย	5 ข้อ
	4. นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 และมีการกระจาย	5 ข้อ
การคูณ	5. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนนับและศูนย์หนึ่งหลักกับจำนวนนับและศูนย์ไม่เกินสี่หลักได้	5 ข้อ
	6. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนนับและศูนย์สองหลักกับจำนวนนับและศูนย์สองหลักได้	5 ข้อ
การหาร	7. นักเรียนสามารถหาผลหารของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลักได้	10 ข้อ

เรื่อง	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อ
การบวก ลบ คูณ หารระคน	8. นักเรียนสามารถคำนวณหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์การบวก ลบ คูณ หารระคนได้	10 ข้อ
	รวม	50 ข้อ

2) ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ แบ่งเป็น 5 เรื่อง คือ

เรื่อง	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อ
โจทย์ ปัญหา การบวก	1. นักเรียนสามารถอธิบายหรือให้เหตุผลในการรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการบวกได้	2 ข้อ
	2. นักเรียนสามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกได้	2 ข้อ
	3. นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกได้	2 ข้อ
โจทย์ ปัญหา การลบ	4. นักเรียนสามารถอธิบายหรือให้เหตุผลในการรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการลบได้	2 ข้อ
	5. นักเรียนสามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการลบได้	2 ข้อ
	6. นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการลบได้	2 ข้อ
โจทย์ ปัญหา การคูณ	7. นักเรียนสามารถอธิบายหรือให้เหตุผลในการรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการคูณได้	2 ข้อ
	8. นักเรียนสามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณได้	2 ข้อ
	9. นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณได้	2 ข้อ

เรื่อง	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อ
โจทย์ ปัญหา การหาร	10. นักเรียนสามารถอธิบายหรือให้เหตุผลในการรวบรวม ความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับ แนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการหารได้	2 ข้อ
	11. นักเรียนสามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญห หรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการหารได้	2 ข้อ
	12. นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุ สมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการหารได้	2 ข้อ
โจทย์ ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน	13. นักเรียนสามารถอธิบายหรือให้เหตุผลในการรวบรวม ความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับ แนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคนได้	2 ข้อ
	14. นักเรียนสามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญห หรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคนได้	2 ข้อ
	15. นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุ สมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้	2 ข้อ
	รวม	30 ข้อ

5. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยนำแบบทดสอบทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 50 ข้อ และแบบทดสอบทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ พร้อมด้วยตัวชี้วัด และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน (รายชื่อแสดงในภาคผนวก ก) ทำการพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อทั้งโจทย์และตัวเลือกตอบว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ พิจารณาด้านรูปแบบของแบบทดสอบ และความชัดเจนของภาษา ซึ่งแบบทดสอบทั้งสองฉบับ มีค่า IOC มากกว่า .50 ขึ้นไป

6. ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ และนำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบนักเรียนโดยแบบทดสอบข้อใดที่ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจแก้ไขและให้ข้อเสนอแนะไว้ได้นำมาปรับปรุงแก้ไข

เพื่อให้สอดคล้องตามตัวชี้วัดกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมากยิ่งขึ้น รวมถึงการปรับปรุงรูปแบบของแบบทดสอบและความชัดเจนของภาษา

จากนั้นนำแบบทดสอบเพื่อสำรวจทั้ง 2 ทักษะ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 7 - 11 พฤศจิกายน 2559 จำนวน 83 คน เพื่อสำรวจข้อบกพร่องและคำตอบที่นักเรียนตอบผิด จากโรงเรียนดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.4 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดโรงเรียน ห้องเรียนและประเภทของการทดสอบ เพื่อสำรวจข้อบกพร่องและคำตอบที่นักเรียนตอบผิด

การทดสอบ	ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
การทดสอบ เพื่อสำรวจ	ขนาดเล็ก	บ้านคอนธรรม	1	12
		บ้านอุมตอง	1	13
		บ้านก้อมหนองมุง	1	13
		ชุมชนบ้านท่าแหน	1	15
	ขนาดกลาง	อนุบาลสบปราบ	1	30
รวม			5	83

ปรากฏว่า แบบทดสอบเพื่อสำรวจที่นำไปใช้ทดสอบ นักเรียนมีความเข้าใจคำสั่งทั้งโจทย์ที่เกี่ยวกับการทดสอบทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ สามารถนำข้อทดสอบไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยได้ทั้ง 80 ข้อ

3.7 การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยเป็นข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก โดยใช้โจทย์ของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องชุดเดิมที่นำไปทดสอบกับนักเรียนในครั้งที่ 1 มาใช้เป็นโจทย์ในแบบทดสอบวินิจฉัย และได้พัฒนาตัวเลือกตอบโดยใช้เกณฑ์ในการสร้างตัวเลือกตอบ ดังนี้

3.7.1 ใช้หลักความเป็นไปได้ที่นักเรียนวิเคราะห์วิธีการหาคำตอบผิดวิธี หรือไม่เข้าใจวิธีการแก้ปัญหาโจทย์

3.7.2 ใช้คำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิด จากการทำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องที่ได้นำไปทดสอบมาแล้วตามข้อ 6

3.7.3 ใช้ข้อบกพร่องที่มักพบบ่อย ๆ จากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

โดยแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมี 2 ทักษะ คือ ทักษะการคิดคำนวณ มีจำนวน 50 ข้อ และทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ มีจำนวน 30 ข้อ รวมทั้งหมดมีจำนวน 80 ข้อ เมื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ปรากฏว่า ทักษะการคิดคำนวณ มีจำนวน 50 ข้อ ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ และทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ มีจำนวน 30 ข้อ ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ซึ่งถือว่าแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีความสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้ง 80 ข้อ

3.8 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทำการทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 23 - 27 มกราคม 2560 จำนวน 116 คน เพื่อนำมาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ หาค่าทางสถิติ คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ จากโรงเรียนดังนี้

ตารางที่ 3.5 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดโรงเรียน ห้องเรียนและประเภทของการทดสอบ
วินิจฉัย ครั้งที่ 1

การทดสอบ	ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
การทดสอบ เพื่อวินิจฉัย ครั้งที่ 1	ขนาดเล็ก	บ้านท่าช้าง	1	11
		นาบ้านไร่	1	10
		แม่มอกวิทยา	1	11
		บ้านแม่เชียงรายลุ่ม	1	11
	ขนาดกลาง	อนุบาลเสริมงาม	3	73
	รวม		7	116

3.8.1 การตรวจให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือตอบเกินกว่าหนึ่งคำตอบ ให้ 0 คะแนน และแบบทดสอบฉบับใดที่นักเรียนตอบไม่สมบูรณ์จะคัดทิ้งไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งปรากฏว่าได้แบบทดสอบที่สมบูรณ์ทั้งสิ้นจำนวน 116 ฉบับ

3.8.2 การหาค่าความยาก (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้สูตรของเบรนนัน ของแบบทดสอบวินิจฉัย (รัชนีกุล วิทยุญาณวัฒน์ 2554, น.39-45) ได้ค่าจากการวิเคราะห์ ดังนี้

1) การหาค่าความยาก (p) ได้ข้อทดสอบที่มีค่าความยาก ทักษะการคิดคำนวณ มีค่าความยากระหว่าง 0.30 - 0.69 จำนวน 50 ข้อ และทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์

มีค่าความยากระหว่าง 0.30 - 0.55 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นข้อทดสอบที่มีค่าความยากอยู่ในเกณฑ์ที่นำไปใช้ได้ทั้ง 80 ข้อ

2) การหาค่าอำนาจจำแนก (B) ได้ข้อทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกทักษะการคิดคำนวณ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ขึ้นไป จำนวน 50 ข้อ และทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นข้อทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่นำไปใช้ได้ทั้ง 80 ข้อ

3.8.3 การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (รัชนีกุล วิทยุโณภานุวัฒน์ 2554 : 50) ได้ค่าความเที่ยง คือ ทักษะการคิดคำนวณ เท่ากับ 0.95 และการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.94 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ทั้ง 2 ทักษะข้อทดสอบทั้ง 80 ข้อ จึงสามารถนำไปใช้หาคุณภาพได้ทุกข้อโดยไม่ต้องตัดทิ้ง

3.9 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทำการทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 20 – 24 กุมภาพันธ์ 2560 จำนวน 253 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบและวิเคราะห์ข้อบกพร่อง โดยนำข้อทดสอบที่วิเคราะห์หาคุณภาพแล้วและมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ไปทำการทดสอบเป็นครั้งที่ 2 จากโรงเรียนดังนี้

การทดสอบ	ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
การทดสอบ วินิจฉัยครั้งที่ 2	ขนาดเล็ก	บ้านสาต-ฝั่งนาเกลือ	1	8
		บ้านปงแพ่ง	1	11
		บ้านแก่น	1	9
		บ้านอุมตอง	1	7
		บ้านท่าผา	1	5
		สันโป่งวิทยา	1	5
		เสริมชัยวิทยา	1	6
		ชุมชนบ้านแม่ปู้	1	7
		ห้วยจั่นกวิทยา	1	6
		บ้านฮ่องห้า	1	4
		บ้านปงกา	1	6

การทดสอบ	ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
	ขนาดกลาง	แม่ถอดวิทยา	1	25
		แสดมวิทยา	1	27
		บ้านแม่กัวะ	1	30
		แม่เชียงรายวิทยา	1	24
		อนุบาลเถิน	3	73
รวม			18	253

3.9.1 หาค่าความยาก (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้สูตรของเบรนนัน (Brennan) (รัชนีกุล ภิญโญภาณุวัฒน์ 2554 : 39–45)

3.9.2 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรไบโนเมียลของโลเวทท์ (บุญชม ศรีสะอาด 2553 : 93)

3.10 จัดทำคู่มือและแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อนำไปใช้สำหรับดำเนินการทดสอบหาข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียน เรื่อง ทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์

4. เกณฑ์ในการแปลผล

4.1 คะแนนเกณฑ์รายข้อ

4.1.1 การตรวจแบบทดสอบวินิจฉัย ถ้านักเรียนตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน

4.1.2 ค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

4.1.3 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

4.2 คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวินิจฉัย โดยให้คะแนนเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนรวมในแต่ละตอน ซึ่งใช้เกณฑ์การประเมินผลคะแนนตามแนวการปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2 กำหนดให้ใช้ร้อยละ 60 ของคะแนนในการประเมินการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

4.2.1 แบบทดสอบทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 50 ข้อ ดังนี้

เรื่องที่ 1 การบวก จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนผ่านเกณฑ์ในเรื่องการบวก

เรื่องที่ 2 การลบ จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนผ่านเกณฑ์ในเรื่องการลบ

เรื่องที่ 3 การคูณ จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนผ่านเกณฑ์ในเรื่องการคูณ

เรื่องที่ 4 การหาร จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนผ่านเกณฑ์ในเรื่องการหาร

เรื่องที่ 5 การบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนผ่านเกณฑ์ในเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

4.2.2 แบบทดสอบทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ดังนี้

เรื่องที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวก จำนวน 6 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 หมายถึง นักเรียนผ่านเกณฑ์ผ่านเกณฑ์ในเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก

เรื่องที่ 2 โจทย์ปัญหาการลบ จำนวน 6 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 หมายถึง นักเรียนผ่านเกณฑ์ในเรื่องโจทย์ปัญหาการลบ

เรื่องที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวน 6 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 หมายถึง นักเรียนผ่านเกณฑ์ในเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ

เรื่องที่ 4 โจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 6 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 หมายถึง นักเรียนผ่านเกณฑ์ในเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร

เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 6 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 หมายถึง นักเรียนผ่านเกณฑ์ในเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1 ขอความอนุเคราะห์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชทำหนังสือแจ้งไปยังสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2 เพื่อขอความร่วมมือในการนำแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้และหาคุณภาพกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

5.2 ติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อกำหนดวันและเวลาในการสอบ

5.3 วางแผนในการทดสอบไว้ล่วงหน้า เช่น จัดกรรมการคุมสอบซึ่งเป็นครูผู้สอนภาษาไทยระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนในการทดสอบและวิธีการสอบต่อกรรมการคุมสอบ

5.4 ผู้วิจัยชี้แจงให้ผู้บริหาร ครูผู้สอนและนักเรียนทราบถึงจุดประสงค์และประโยชน์ของการทดสอบในครั้งนี้

5.5 นำแบบทดสอบไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

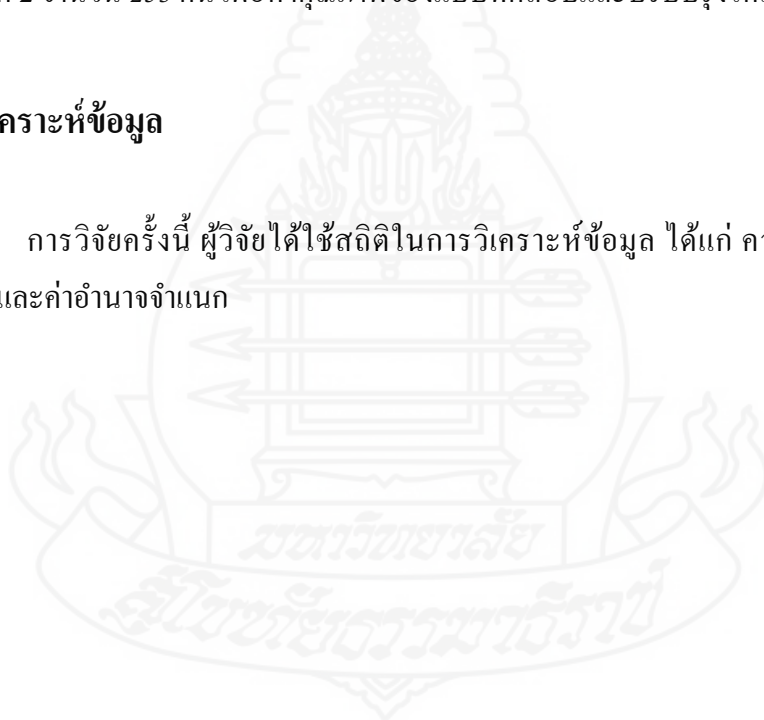
5.5.1 วันที่ 7-11 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2559 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 จำนวน 83 คน เพื่อศึกษาความเหมาะสมของแบบทดสอบ

5.5.2 วันที่ 23-27 เดือน มกราคม พ.ศ. 2560 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 จำนวน 116 คน เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ

5.5.3 วันที่ 20-24 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2 จำนวน 253 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบและปรับปรุงให้เหมาะสม

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความตรง ความเที่ยง ความยาก และค่าอำนาจจำแนก



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

p	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
r_{cc}	แทน	ความเที่ยงของแบบทดสอบ
IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
S.E. _{meas.}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลของการวิเคราะห์ข้อมูล จากการใช้แบบทดสอบ วินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้เสนอข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ค่าความยาก อำนาจจำแนกและจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิดรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 ค่าความยาก อำนาจจำแนกและความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

**ตอนที่ 1 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและทักษะ
การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์**

ตารางที่ 4.1 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและทักษะการให้
เหตุผลทางคณิตศาสตร์

1. ทักษะการคิดคำนวณ

ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)
1	1.00	18	1.00	35	1.00
2	1.00	19	1.00	36	1.00
3	1.00	20	1.00	37	1.00
4	1.00	21	1.00	38	1.00
5	1.00	22	1.00	39	1.00
6	1.00	23	1.00	40	1.00
7	1.00	24	1.00	41	1.00
8	1.00	25	1.00	42	1.00
9	1.00	26	1.00	43	1.00
10	1.00	27	1.00	44	1.00
11	1.00	28	1.00	45	1.00
12	1.00	29	1.00	46	1.00
13	1.00	30	1.00	47	1.00
14	1.00	31	1.00	48	1.00
15	1.00	32	1.00	49	1.00
16	1.00	33	1.00	50	1.00
17	1.00	34	1.00		

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

2.ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)
1	1.00	16	1.00
2	1.00	17	1.00
3	1.00	18	1.00
4	1.00	19	1.00
5	1.00	20	1.00
6	1.00	21	1.00
7	1.00	22	1.00
8	1.00	23	1.00
9	1.00	24	1.00
10	1.00	25	1.00
11	1.00	26	1.00
12	1.00	27	1.00
13	1.00	28	1.00
14	1.00	29	1.00
15	1.00	30	1.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อทดสอบของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีค่าความสอดคล้องมีค่า 1.00 ทุกข้อ ซึ่งถือได้ว่าเป็นข้อทดสอบที่วัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีความตรงเชิงเนื้อหาทุกเรื่องของแบบทดสอบ

**ตอนที่ 2 ค่าความยาก อำนาจจำแนกและจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวน
คนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิด รายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิด
คำนวณและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์**

ตารางที่ 4.2 ค่าความยาก อำนาจจำแนกและจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบ
ผิด ร้อยละคนตอบผิด รายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหา
เรื่อง การบวก กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 253 คน

ทักษะการคิด คำนวณ	ข้อที่	p	ความหมาย	B	ความหมาย	จำนวนคนที่ตอบถูก	ร้อยละคนตอบถูก	จำนวนคนที่ตอบผิด	ร้อยละคนตอบผิด	
เนื้อหา เรื่อง การบวก	1	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.64	สูง	153	60.47	100	39.53	
	2	0.52	ปานกลาง	0.82	สูง	132	52.17	121	47.83	
	3	0.55	ปานกลาง	0.77	สูง	138	54.55	115	45.45	
	4	0.55	ปานกลาง	0.71	สูง	140	55.34	113	44.66	
	5	0.51	ปานกลาง	0.68	สูง	129	50.99	124	49.01	
	6	0.54	ปานกลาง	0.60	สูง	137	54.15	116	45.85	
	7	0.49	ปานกลาง	0.83	สูง	125	49.41	128	50.59	
	8	0.34	ค่อนข้างยาก	0.80	สูง	87	34.39	166	65.61	
	9	0.45	ปานกลาง	0.72	สูง	115	45.45	138	54.55	
	10	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.55	ค่อนข้างสูง	159	62.85	94	37.15	
สรุป ร้อยละของคนตอบถูกและผิด							51.98	48.02		

จากตารางที่ 4.2 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การ
บวก มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.34 - 0.63 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.55
- 0.83 และคนตอบถูกร้อยละ 51.98 ตอบผิดร้อยละ 48.02 ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้มีคุณภาพตาม
เกณฑ์ทุกข้อ

ตารางที่ 4.3 ค่าความยาก อำนาจจำแนกและจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิด รายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหา เรื่อง การลบ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 253 คน

ทักษะการคิด คำนวณ	ข้อที่	p	ความหมาย	B	ความหมาย	จำนวนคนที่ตอบถูก	ร้อยละคนตอบถูก	จำนวนคนที่ตอบผิด	ร้อยละคนที่ตอบผิด
เนื้อหา	11	0.58	ปานกลาง	0.54	ค่อนข้างสูง	147	58.10	106	41.90
เรื่อง	12	0.56	ปานกลาง	0.66	สูง	141	55.73	112	44.27
การลบ	13	0.53	ปานกลาง	0.82	สูง	133	52.57	120	47.43
	14	0.56	ปานกลาง	0.69	สูง	142	56.13	111	43.87
	15	0.48	ปานกลาง	0.87	สูง	122	48.22	131	51.78
	16	0.49	ปานกลาง	0.90	สูง	124	49.01	129	50.99
	17	0.49	ปานกลาง	0.72	สูง	123	48.62	130	51.38
	18	0.59	ปานกลาง	0.56	ค่อนข้างสูง	150	59.29	103	40.71
	19	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.63	สูง	159	62.85	94	37.15
	20	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.65	สูง	161	63.64	92	36.36
สรุป ร้อยละของคนตอบถูกและผิด							55.42		44.58

จากตารางที่ 4.3 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การลบ มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.48 - 0.64 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.54 - 0.90 และคนตอบถูกร้อยละ 55.42 ตอบผิดร้อยละ 44.58 ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้มีคุณภาพตามเกณฑ์ทุกข้อ

ตารางที่ 4.4 ค่าความยาก อำนาจจำแนกและจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิด รายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหา เรื่อง การคูณ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 253 คน

ทักษะการ คิดคำนวณ	ข้อที่	p	ความหมาย	B	ความหมาย	จำนวนคนที่ตอบถูก	ร้อยละคนตอบถูก	จำนวนคนที่ตอบผิด	ร้อยละคนที่ตอบผิด
เนื้อหา เรื่อง การคูณ	21	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.58	ค่อนข้างสูง	152	60.08	101	39.92
	22	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.60	สูง	155	61.26	98	38.74
	23	0.53	ปานกลาง	0.75	สูง	134	52.96	119	47.04
	24	0.56	ปานกลาง	0.75	สูง	142	56.13	111	43.87
	25	0.59	ปานกลาง	0.72	สูง	150	59.29	103	40.71
	26	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่อนข้างสูง	162	64.03	91	35.97
	27	0.56	ปานกลาง	0.80	สูง	142	56.13	111	43.87
	28	0.53	ปานกลาง	0.81	สูง	135	53.36	118	46.64
	29	0.54	ปานกลาง	0.81	สูง	137	54.15	116	45.85
	30	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.57	ค่อนข้างสูง	163	64.43	90	35.57
สรุป ร้อยละของคนตอบถูกและผิด							58.18	41.82	

จากตารางที่ 4.4 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การคูณ มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.53 - 0.64 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.53 - 0.81 และคนตอบถูกร้อยละ 58.18 ตอบผิดร้อยละ 41.82 ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้มีคุณภาพตามเกณฑ์ทุกข้อ

ตารางที่ 4.5 ค่าความยาก อำนาจจำแนกและจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิด รายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การหาร กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 253 คน

ทักษะการ คิดคำนวณ	ข้อที่	p	ความหมาย	B	ความหมาย	จำนวนคนที่ตอบถูก	ร้อยละคนตอบถูก	จำนวนคนที่ตอบผิด	ร้อยละคนตอบผิด
เนื้อหา เรื่อง การหาร	31	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.24	ใช้ได้	164	64.82	89	35.18
	32	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.67	สูง	172	67.98	81	32.02
	33	0.62	ค่อนข้างง่าย	0.66	สูง	157	62.06	96	37.94
	34	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.67	สูง	159	62.85	94	37.15
	35	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.63	สูง	163	64.43	90	35.57
	36	0.62	ค่อนข้างง่าย	0.68	สูง	157	62.06	96	37.94
	37	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.66	สูง	160	63.24	93	36.76
	38	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.33	ใช้ได้	172	67.98	81	32.02
	39	0.53	ปานกลาง	0.64	สูง	133	52.57	120	47.43
	40	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.60	สูง	159	62.85	94	37.15
สรุป ร้อยละของคนตอบถูกและผิด							63.08	36.92	

จากตารางที่ 4.5 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การหาร มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.53 - 0.68 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 - 0.68 และคนตอบถูกร้อยละ 63.08 ตอบผิดร้อยละ 36.92 ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้มีคุณภาพตามเกณฑ์ทุกข้อ

ตารางที่ 4.6 ค่าความยาก อำนาจจำแนกและจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิดรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหา เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 253 คน

ทักษะการคิด คำนวณ	ข้อที่	p	ความหมาย	B	ความหมาย	จำนวนคนที่ตอบถูก	ร้อยละคนตอบถูก	จำนวนคนที่ตอบผิด	ร้อยละคนตอบผิด
เนื้อหา	41	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.58	ค่อนข้างสูง	163	64.43	90	33.57
เรื่อง	42	0.55	ปานกลาง	0.85	สูง	138	54.55	115	45.45
การบวก	43	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.59	ค่อนข้างสูง	170	67.19	83	32.81
ลบ คูณ	44	0.72	ค่อนข้างง่าย	0.52	ค่อนข้างสูง	182	71.94	71	28.06
หารระคน	45	0.53	ปานกลาง	0.86	สูง	133	52.57	120	47.43
	46	0.57	ปานกลาง	0.89	สูง	144	56.92	109	43.08
	47	0.62	ค่อนข้างง่าย	0.57	ค่อนข้างสูง	157	62.06	96	37.94
	48	0.53	ปานกลาง	0.84	สูง	135	53.36	118	46.64
	49	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.60	สูง	174	68.77	79	31.23
	50	0.55	ปานกลาง	0.78	สูง	149	58.89	104	41.11
สรุป ร้อยละของคนตอบถูกและผิด							61.07	38.93	

จากตารางที่ 4.6 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.53-0.72 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.52-0.89 และคนตอบถูกร้อยละ 61.07 ตอบผิดร้อยละ 38.93 ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้มีคุณภาพตามเกณฑ์ทุกข้อ

ตารางที่ 4.7 ค่าความยาก อำนาจจำแนกและจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิด รายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 253 คน

ทักษะการให้ เหตุผลทาง คณิตศาสตร์	ข้อที่	p	ความหมาย	B	ความหมาย	จำนวนคนที่ตอบถูก	ร้อยละคนตอบถูก	จำนวนคนที่ตอบผิด	ร้อยละคนตอบผิด
เนื้อหาเรื่อง	1	0.58	ปานกลาง	0.84	สูง	147	58.10	106	41.90
โจทย์ปัญหา	2	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.34	ใช้ได้	188	74.31	65	25.69
การบวก	3	0.48	ปานกลาง	0.81	สูง	121	47.83	132	52.17
	4	0.49	ปานกลาง	0.69	สูง	125	49.41	128	50.59
	5	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.28	ใช้ได้	187	73.91	66	26.09
	6	0.58	ปานกลาง	0.62	สูง	148	58.50	105	41.50
สรุป ร้อยละของคนตอบถูกและผิด							60.34		39.66

จากตารางที่ 4.7 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก มีข้อทดสอบจำนวน 6 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.48 - 0.74 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.28 - 0.84 และคนตอบถูกร้อยละ 60.34 ตอบผิดร้อยละ 39.66 ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้มีคุณภาพตามเกณฑ์ทุกข้อ

ตารางที่ 4.8 ค่าความยาก อำนาจจำแนกและจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิด รายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 253 คน

ทักษะการให้ เหตุผลทาง คณิตศาสตร์	ข้อที่	p	ความหมาย	B	ความหมาย	จำนวนคนที่ตอบถูก	ร้อยละคนตอบถูก	จำนวนคนที่ตอบผิด	ร้อยละคนตอบผิด	
เนื้อหาเรื่อง	7	0.45	ปานกลาง	0.64	สูง	115	45.45	138	54.55	
โจทย์ปัญหา	8	0.51	ปานกลาง	0.55	ค่อนข้างสูง	129	50.99	124	49.01	
การลบ	9	0.56	ปานกลาง	0.87	สูง	142	56.13	111	43.87	
	10	0.57	ปานกลาง	0.74	สูง	145	57.31	108	42.69	
	11	0.62	ค่อนข้างง่าย	0.65	สูง	157	62.06	96	37.94	
	12	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.58	ค่อนข้างสูง	154	60.87	99	39.13	
สรุป	ร้อยละของคนตอบถูกและผิด						55.47		44.53	

จากตารางที่ 4.8 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ มีข้อทดสอบจำนวน 6 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.45 - 0.62 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.55 - 0.87 และคนตอบถูกร้อยละ 55.47 ตอบผิดร้อยละ 44.53 ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้มีคุณภาพตามเกณฑ์ทุกข้อ

ตารางที่ 4.9 ค่าความยาก อำนาจจำแนกและจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิด รายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 253 คน

ทักษะการให้ เหตุผลทาง คณิตศาสตร์	ข้อที่	p	ความหมาย	B	ความหมาย	จำนวนคนที่ตอบถูก	ร้อยละคนตอบถูก	จำนวนคนที่ตอบผิด	ร้อยละคนตอบผิด	
เนื้อหาเรื่อง	13	0.43	ปานกลาง	0.91	สูง	108	42.69	145	57.31	
โจทย์ปัญหา	14	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.55	ค่อนข้างสูง	164	64.82	89	35.18	
การคูณ	15	0.59	ปานกลาง	0.59	ค่อนข้างสูง	150	59.29	103	40.71	
	16	0.53	ปานกลาง	0.62	สูง	134	52.96	119	47.04	
	17	0.59	ปานกลาง	0.62	สูง	150	59.29	103	40.71	
	18	0.41	ปานกลาง	0.87	สูง	104	41.11	149	58.89	
สรุป	ร้อยละของคนตอบถูกและผิด						53.36		46.64	

จากตารางที่ 4.9 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ มีข้อทดสอบจำนวน 6 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.41 - 0.65 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.55 - 0.91 และคนตอบถูกร้อยละ 53.36 ตอบผิดร้อยละ 46.64 ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้มีคุณภาพตามเกณฑ์ทุกข้อ

ตารางที่ 4.10 ค่าความยาก อำนาจจำแนกและจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิด รายชื่อของแบบทดสอบวินิจัยทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 253 คน

ทักษะการให้ เหตุผลทาง คณิตศาสตร์	ข้อที่	p	ความหมาย	B	ความหมาย	จำนวนคนที่ตอบถูก	ร้อยละคนตอบถูก	จำนวนคนที่ตอบผิด	ร้อยละคนตอบผิด	
เนื้อหาเรื่อง	19	0.55	ปานกลาง	0.66	สูง	140	55.34	113	44.66	
โจทย์ปัญหา	20	0.46	ปานกลาง	0.76	สูง	117	46.25	136	53.75	
การหาร	21	0.57	ปานกลาง	0.86	สูง	143	56.52	110	43.48	
	22	0.57	ปานกลาง	0.73	สูง	144	56.92	109	43.08	
	23	0.49	ปานกลาง	0.60	สูง	124	49.01	129	50.99	
	24	0.59	ปานกลาง	0.82	สูง	149	58.89	104	41.11	
สรุป ร้อยละของคนตอบถูกและผิด							53.82	46.18		

จากตารางที่ 4.10 พบว่า แบบทดสอบวินิจัยทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร มีข้อทดสอบจำนวน 6 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.46 - 0.59 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.60 - 0.86 และคนตอบถูกร้อยละ 53.82 ตอบผิดร้อยละ 46.18 ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้มีคุณภาพตามเกณฑ์ทุกข้อ

ตารางที่ 4.11 ค่าความยาก อำนาจจำแนกและจำนวนคนตอบถูก ร้อยละคนตอบถูก จำนวนคนตอบผิด ร้อยละคนตอบผิด รายชื่อของแบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 253 คน

ทักษะการให้ เหตุผลทาง คณิตศาสตร์	ข้อที่	p	ความหมาย	B	ความหมาย	จำนวนคนที่ตอบถูก	ร้อยละคนตอบถูก	จำนวนคนที่ตอบผิด	ร้อยละคนตอบผิด
เนื้อหาเรื่อง	25	0.48	ปานกลาง	0.72	สูง	121	47.83	132	52.17
โจทย์ปัญหา	26	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.82	สูง	172	67.98	81	32.02
การบวก	27	0.49	ปานกลาง	0.54	ค่อนข้างสูง	123	48.62	130	51.38
ลบ คูณ	28	0.72	ค่อนข้างง่าย	0.68	สูง	182	71.94	71	28.06
หารระคน	29	0.58	ปานกลาง	0.73	สูง	148	58.50	105	41.50
	30	0.55	ปานกลาง	0.32	ใช้ได้	138	54.55	115	45.45
สรุป ร้อยละของคนตอบถูกและผิด							58.23		41.77

จากตารางที่ 4.11 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน มีข้อทดสอบจำนวน 6 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.48 - 0.72 มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.32 - 0.82 และคนตอบถูกร้อยละ 58.23 ตอบผิด ร้อยละ 41.77 ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้มีคุณภาพตามเกณฑ์ทุกข้อ

ตอนที่ 3 ค่าความยาก อำนาจจำแนก และความเที่ยง ของแบบทดสอบวินิจฉัย
ทักษะการคิดคำนวณและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 4.12 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิด
คำนวณ และทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ทักษะ	เนื้อหา	จำนวน ข้อทดสอบ (k)	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (B)	ความเที่ยง (r_{cc})
การคิด คำนวณ	การบวก	10	0.34 - 0.63	0.55 - 0.83	0.84
	การลบ	10	0.48 - 0.64	0.54 - 0.90	0.77
	การคูณ	10	0.53 - 0.64	0.53 - 0.81	0.71
	การหาร	10	0.53 - 0.68	0.24 - 0.68	0.81
	การบวก ลบ คูณ หารระคน	10	0.53 - 0.72	0.52 - 0.89	0.93
สรุป ทักษะการคิดคำนวณ		50	0.34 - 0.72	0.24 - 0.90	0.97
การให้ เหตุผล คณิตศาสตร์	โจทย์ปัญหาการบวก	6	0.48 - 0.74	0.28 - 0.84	0.82
	โจทย์ปัญหาการลบ	6	0.45 - 0.62	0.55 - 0.87	0.88
	โจทย์ปัญหาการคูณ	6	0.41 - 0.65	0.55 - 0.91	0.75
	โจทย์ปัญหาการหาร	6	0.46 - 0.59	0.60 - 0.86	0.89
	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	6	0.48 - 0.72	0.32 - 0.82	0.73
สรุป ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์		30	0.41 - 0.74	0.28 - 0.91	0.96
สรุป ภาพรวม		80	0.34 - 0.74	0.24 - 0.91	0.96

จากตารางที่ 4.12 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและทักษะการให้
เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มี 2 ทักษะ รวมจำนวน 80 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.34 - 0.74
ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24 - 0.91 และค่าความเที่ยงภาพรวมเท่ากับ 0.96

ตารางที่ 4.13 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ทักษะ	คะแนนเกณฑ์	คะแนนจุดตัด	\bar{X}	SD	r_{cc}	S.E. _{meas.}
ทักษะการคิด คำนวณ (50 ข้อ)	30	35 (ร้อยละ 70.00)	28.93	15.94	0.97	2.76
ทักษะการให้เหตุผล คณิตศาสตร์ (30ข้อ)	18	20 (ร้อยละ 66.67)	16.75	9.61	0.96	2.15

จากตารางที่ 4.13 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มี 2 ทักษะ รวมจำนวน 80 ข้อ แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณจำนวน 50 ข้อ คะแนนจุดตัดที่ร้อยละ 70.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์คะแนนจุดตัดและมีค่าเฉลี่ยที่เหมาะสม ($\bar{X}=28.93$) และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ คะแนนจุดตัดที่ร้อยละ 66.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์คะแนนจุดตัดและมีค่าเฉลี่ยที่เหมาะสม ($\bar{X}=16.75$)

ส่วนค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณมีค่าเท่ากับ 2.76 และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเท่ากับ 2.15

บทที่ 5

สรุปผลวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เพื่อค้นหาจุดบกพร่องของผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอสรุปการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2

1.1.2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 **กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 จำนวน 452 คน ซึ่งผู้วิจัยเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) มีขนาดโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) โดยสุ่มร้อยละ 20 ของโรงเรียน จำแนกตามขนาดโรงเรียน ยกเว้นโรงเรียนขนาดใหญ่ซึ่งมีเพียงโรงเรียนเดียว ได้จำนวน 26 โรงเรียน จำนวน 31 ห้องเรียน

1.2.2 **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ชุด คือ

ชุดที่ 1 แบบทดสอบเพื่อสำรวจ เพื่อใช้สำหรับค้นหาข้อบกพร่องในด้านทักษะการคิดคำนวณและทักษะให้เหตุผลคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ลักษณะของแบบทดสอบเป็นการแสดงเติมคำตอบโดยให้บอกวิธีทำ อธิบายเหตุผล และแสดงวิธีหาคำตอบ แบ่งเป็น 2 ทักษะ คือ

1. ทักษะการคิดคำนวณ มี 5 เรื่อง จำนวน 50 ข้อ
2. ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ มี 5 เรื่อง จำนวน 30 ข้อ

ชุดที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล
คณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก พัฒนามาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ แบ่งเป็น
แบบทดสอบ 2 ทักษะ คือ

1. ทักษะการคิดคำนวณ มีข้อทดสอบจำนวน 50 ข้อ แบ่งเป็น 5 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1	การบวก	จำนวน	10 ข้อ
เรื่องที่ 2	การลบ	จำนวน	10 ข้อ
เรื่องที่ 3	การคูณ	จำนวน	10 ข้อ
เรื่องที่ 4	การหาร	จำนวน	10 ข้อ
เรื่องที่ 5	การบวก ลบ คูณ หารระคน	จำนวน	10 ข้อ

5 เรื่อง ดังนี้

2. ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ มีข้อทดสอบจำนวน 30 ข้อ แบ่งเป็น

เรื่องที่ 1	โจทย์ปัญหาการบวก	จำนวน	6 ข้อ
เรื่องที่ 2	โจทย์ปัญหาการลบ	จำนวน	6 ข้อ
เรื่องที่ 3	โจทย์ปัญหาการคูณ	จำนวน	6 ข้อ
เรื่องที่ 4	โจทย์ปัญหาการหาร	จำนวน	6 ข้อ
เรื่องที่ 5	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	จำนวน	6 ข้อ

1.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) ติดต่อกับมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช เพื่อขอทำหนังสือแจ้งไปยัง
โรงเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 ที่เป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง
เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการนำแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล
คณิตศาสตร์ไปทดลองใช้และการจัดเก็บข้อมูล

2) ประสานงานกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวันและเวลาใน
การทดสอบ

3) นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทำการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
ระหว่างวันที่ 7 – 11 พฤศจิกายน 2559 จำนวน 83 คน เพื่อสำรวจข้อบกพร่องของนักเรียน
แล้วนำข้อบกพร่องของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบมาพัฒนาเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย

4) นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่ได้จากการดำเนินการในข้อ 3 ไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 23 - 27 มกราคม 2560 จำนวน 116 คน ตรวจสอบความสมบูรณ์ของกระดาษคำตอบ ตรวจให้คะแนน และวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ

5) การวิเคราะห์ข้อทดสอบวินิจฉัยจากการทดสอบครั้งที่ 1 ได้ค่า ดังนี้ ค่าความยาก ทักษะที่ 1 มีค่าความยากระหว่าง 0.30 - 0.69 จำนวน 50 ข้อ และทักษะที่ 2 มีค่าความยากระหว่าง 0.30 - 0.55 จำนวน 30 ข้อ ค่าอำนาจจำแนก ทักษะที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ขึ้นไป จำนวน 50 ข้อ และทักษะที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นข้อทดสอบที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่น่าไปใช้ได้ทั้ง 80 ข้อ ส่วนค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ทักษะที่ 1 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.95 และทักษะที่ 2 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.94 ซึ่งแบบทดสอบอยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพทั้ง 2 ฉบับ

แล้วนำแบบทดสอบไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 20 - 24 กุมภาพันธ์ 2560 จำนวน 253 คน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยและสรุปข้อบกพร่อง

1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของแบบทดสอบ คำนวณหาร้อยละ ความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยง ความยาก และค่าอำนาจจำแนก

2. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

2.1 การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 มีจำนวน 2 ทักษะ คือ

2.1.1 แบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะที่ 1 ทักษะการคิดคำนวณ ประกอบด้วย 5 เรื่อง ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน

2.1.2 แบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะที่ 2 ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 5 เรื่อง ได้แก่ โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร และโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

2.2 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
ลำปางเขต 2 มีดังนี้

2.2.1 แบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะที่ 1 ทักษะการคิดคำนวณ

เรื่องที่ 1 การบวก จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่า
ความเที่ยง 0.84 ค่าความยาก 0.34 - 0.63 และค่าอำนาจจำแนก 0.55 - 0.83

เรื่องที่ 2 การลบ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่าความ
เที่ยง 0.77 ค่าความยาก 0.48 - 0.64 และค่าอำนาจจำแนก 0.54 - 0.90

เรื่องที่ 3 การคูณ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่าความ
เที่ยง 0.71 ค่าความยาก 0.53 - 0.64 และค่าอำนาจจำแนก 0.53 - 0.81

เรื่องที่ 4 การหาร จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่าความ
เที่ยง 0.81 ค่าความยาก 0.53 - 0.68 และค่าอำนาจจำแนก 0.24 - 0.68

เรื่องที่ 5 การบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิง
เนื้อหา 1.00 ค่าความเที่ยง 0.93 ค่าความยาก 0.53 - 0.72 และค่าอำนาจจำแนก 0.52 - 0.89

2.2.2 แบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะที่ 2 ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์

เรื่องที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวก จำนวน 6 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา
1.00 ค่าความเที่ยง 0.82 ค่าความยาก 0.48 - 0.74 และค่าอำนาจจำแนก 0.28 - 0.84

เรื่องที่ 2 โจทย์ปัญหาการลบ จำนวน 6 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00
ค่าความเที่ยง 0.88 ค่าความยาก 0.45 - 0.62 และค่าอำนาจจำแนก 0.55 - 0.87

เรื่องที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวน 6 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00
ค่าความเที่ยง 0.75 ค่าความยาก 0.41 - 0.65 และค่าอำนาจจำแนก 0.55 - 0.91

เรื่องที่ 4 โจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 6 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00
ค่าความเที่ยง 0.89 ค่าความยาก 0.46 - 0.59 และค่าอำนาจจำแนก 0.60 - 0.86

เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 6 ข้อ มีค่าความ
ตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่าความเที่ยง 0.73 ค่าความยาก 0.48 - 0.72 และค่าอำนาจจำแนก 0.32 - 0.82

สำหรับผลการสรุปภาพรวมทักษะที่ 1 และ 2 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.96

2.2.3 แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ทักษะ เมื่อทำการวิเคราะห์แล้วสรุปผลได้ ดังนี้
ทักษะที่ 1 มีจำนวน 50 ข้อ ทักษะที่ 2 มีจำนวน 30 ข้อ รวม 2 ทักษะมีจำนวน 80 ข้อ

3. อภิปรายผล

3.1 การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มี 2 ทักษะ จำแนกเป็น ทักษะการคิดคำนวณ มีจำนวน 50 ข้อ ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ มีจำนวน 30 ข้อ ด้านทักษะการคิดคำนวณ มีจำนวน 5 เรื่อง คือ เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน และด้านทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ มีจำนวน 5 เรื่อง คือ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร และโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ซึ่งลักษณะของแบบทดสอบ เป็นการวัดทักษะเฉพาะด้าน โดยเน้นความตรงเชิงเนื้อหาและครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ในการสอน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย ในเนื้อหาของข้อแต่ละทักษะมีจำนวนมากข้อ คือ ผู้วิจัยได้สร้างข้อทดสอบเนื้อหาของข้อละ 10 ข้อในทักษะการคิดคำนวณและหน่วยละ 6 ข้อ ในทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ซึ่งตรงกับหลักการสร้างแบบทดสอบของสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร (2558, น. 3), ศิริเดช สุชีวะ (2550, น. 259), กัญญา ลินทรตันศิริกุล (2545, น. 249), สิงห์ (Singha, 1974, pp. 200 - 205), เพนนี (Payne, 1968, pp. 167), อาห์แมนน์ และ กล็็อค (Ahmann and Glock, 1967, pp. 364 - 365) และอดัมส์ และทอร์เกอร์สัน (Adams and Torgerson, 1964, pp. 472), ที่ได้กล่าวว่า ลักษณะการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยต้องประกอบด้วยข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายและมีจำนวนมากข้อ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดในแต่ละทักษะ แบบทดสอบวินิจฉัยจะแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อยๆ โดยในแต่ละเนื้อหาของข้อต้องมีจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ข้อ เพื่อใช้วัดทักษะเฉพาะด้านของการเรียนวิชาต่างๆ และจะต้องเน้นความตรงเชิงเนื้อหา สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ในการสอน ไม่จำกัดเวลาในการทดสอบ และจัดแยกคำถามไว้เป็นเรื่อง ๆ ของแต่ละฉบับย่อย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศุภานันท์ บุญชิต (2559, น. 52 - 53) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 2 ฉบับ รวม 110 ข้อ ได้แก่ ฉบับที่ 1 ทักษะการคำนวณ ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 เรื่อง ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ การหารและการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 50 ข้อ ฉบับที่ 2 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 เรื่อง ได้แก่ โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน และการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวน 60 ข้อ

3.2 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจัย

3.2.1 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจัย

จากการพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของข้อทดสอบแต่ละทักษะ เป็นรายชื่อของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ทักษะที่ 1 ทักษะการคิดคำนวณ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อทดสอบมีค่าเท่ากับ 1.00 และทักษะที่ 2 ทักษะการให้เหตุผล คณิตศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อทดสอบมีค่าเท่ากับ 1.00 แสดงว่าข้อทดสอบของแบบทดสอบวินิจัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ที่ สร้างขึ้นมีความตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ ซึ่งตรงกับรัชนิกุล ภิญโญภาณุวัฒน์ (2554, น. 189) ที่กล่าวว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่า 0.50 ขึ้นไป ถือว่ามีความตรงเชิงเนื้อหา แสดงว่าข้อคำถามทุกข้อ ของแบบทดสอบวินิจัยวัดได้ตรงตามพฤติกรรมบ่งชี้ที่ต้องการวัด อันเป็นลักษณะเฉพาะที่จำเป็น อย่างยิ่งของแบบทดสอบวินิจัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้อง กับกรมวิชาการ (2539, น.11 – 12) ที่สรุปไว้ว่า การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจัยผู้วิจัยต้อง แบ่งแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบย่อยๆหลายฉบับ แต่ละฉบับย่อยวัดทักษะใดทักษะหนึ่งโดย เฉพาะที่แตกต่างกัน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายจะทดสอบให้ครอบคลุมถึงเนื้อหาและพฤติกรรมที่สำคัญๆ ทำ ให้วินิจัยได้ว่านักเรียนมีความบกพร่องในด้านใด และมีสาเหตุใด เพื่อที่จะช่วยแก้ไขความ บกพร่องนั้นได้ตรงจุด และต้องเป็นแบบทดสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ นอกจากนี้ บรรานัน (Brown, 1970, p. 303) ได้เสนอแนะว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจัยควรแบ่งทักษะที่ ต้องการวัดออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆ ให้ชัดเจน แบ่งเป็นแบบทดสอบย่อยๆ หลายฉบับและสร้าง ให้แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับสามารถวัดองค์ประกอบย่อยของทักษะนั้นได้เพียงองค์ประกอบเดียว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกัญวลัญช์ จิตรดี (2559, น.168-179) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครนายก โดยแบบทดสอบวินิจัยมีค่าความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80 - 1.00 และสุมานี กลิ่นพูน (2555, น. 125-128) ได้ สร้างแบบทดสอบวินิจัยในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 โดยแบบทดสอบวินิจัยมีความ ตรงเชิงเนื้อหาโดยมีค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตั้งแต่ 0.80-1.00

3.2.2 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจัย

จากการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจัยทักษะการคิดคำนวณ และการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ทั้ง 2 ทักษะ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.96 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีค่า

ความเที่ยงอยู่ในระดับสูง เป็นไปตามคุณลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย และตามหลักแนวคิดค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการสร้างแบบทดสอบ เพราะค่าความเที่ยงเป็นดัชนีบ่งชี้ว่า แบบทดสอบนั้นมีคุณภาพหรือไม่มีคุณภาพ บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 9-11) ได้สรุปไว้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยควรประกอบด้วยข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย มีจำนวนมากข้อ และมีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูง นอกจากนี้สมนึก ภัททิยธนี (2546, น. 11) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยที่มีความเที่ยงสูงไม่ว่านักเรียนแต่ละคนจะทำการทดสอบกี่ครั้งก็ตาม คะแนนที่ได้จากการทดสอบจะมีค่าใกล้เคียงกับคะแนนที่สอบครั้งเดิม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถรัตน์ ลัดดา (2558, น. 112 - 113) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 2 ได้ค่าความเที่ยง 0.78 - 0.72 ตามลำดับ และ สุภานันท์ บุญชิต (2559, น. 86-95) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.973

3.2.3 ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัย

จากการวิเคราะห์ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ และการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ทั้ง 2 ทักษะ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.34 - 0.74 ซึ่งข้อทดสอบในทุกเรื่องมีค่าความยากตั้งแต่ค่อนข้างยากถึงค่อนข้างง่าย ซึ่งเป็นไปตามลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่ดี ตรงกับกรมวิชาการ (2539, น. 11-12) ได้สรุปว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อสอบที่ง่าย มีความยาก ตั้งแต่ .65 ขึ้นไปและมีจำนวนมากข้อ นอกจากนี้ยังตรงกับ กรอนลันด์ (Gronlund, 1976, pp. 139) กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบสอบเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของผู้เรียนมักจะเป็นคำถามที่ค่อนข้างง่าย ไม่จำกัดเวลาในการสอบ มีจำนวนมากข้อ และครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิสารรัตน์ วงศ์ภูรี (2556, น. 80 - 82) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่อง ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเขตบางแค สังกัดกรุงเทพมหานคร พบว่ามีค่าความยากรายข้อของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.35 - 0.79 และสุดสวาท หน่อแก้ว (2557, น. 105 - 106) ได้ทำวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 2 พบว่ามีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.68 - 0.78 ซึ่งเป็นค่าความยากที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบวินิจฉัย

3.2.4 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัย

จากการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ทั้ง 2 ทักษะ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24 - 0.91 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีค่าตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ตามจุดมุ่งหมายในการสร้างที่ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาและวิเคราะห์ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนว่าเก่งหรืออ่อน มีจุดเด่นจุดด้อยในเรื่องใด และบอกสาเหตุของความบกพร่องได้ เพื่อสามารถนำผลการทดสอบไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง และส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนได้ถูกต้องและตรงจุด ตลอดจนใช้เพื่อการปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งตรงกับ บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 10), กระทรวงศึกษาธิการ (2546, น. 2), กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล (2545, น. 246), บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และนวลเสนห์ วงศ์เชิดธรรม (2545, น. 248) และเมห์เรนห์ และเออวิน (Mehrens and Irvin, 1975, pp. 462 - 464) ที่ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สามารถจำแนกนักเรียนเก่งนักเรียนอ่อนที่มีความบกพร่องในการเรียนเรื่องนั้น ๆ และชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องที่แท้จริงของนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุบลวรรณ อ่อนตะวัน (2551, น. 58-59) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องสมการ และการแก้สมการในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนในสังกัดเขตจอมทอง สังกัดกรุงเทพมหานคร ได้ค่าอำนาจจำแนกรายข้อมีค่าตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.74 และศุภานันท์ บุญชิต (2559, น. 93) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.69

4. ข้อเสนอแนะ

4.1 ด้านการนำผลการวิจัยไปใช้

4.1.1 แบบทดสอบวินิจฉัย ประกอบด้วย 2 ทักษะ คือ ทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้นำแบบทดสอบไปใช้จึงสามารถวินิจฉัยได้ว่านักเรียนบกพร่องในทักษะนั้นอย่างไร และสามารถที่จะแก้ไขข้อบกพร่องนั้นให้กับนักเรียนได้

4.1.2 การดำเนินการทดสอบสามารถดำเนินการทดสอบครั้งละ 1 ตอนตามเนื้อหาสาระ ที่ต้องการค้นหาข้อบกพร่องในเรื่องนั้นๆ และควรดำเนินการสอบตามคู่มือการสอบอย่างเคร่งครัด และให้นักเรียนทำแบบทดสอบให้เต็มความสามารถ เต็มเวลา ไม่ควรรีบเร่งเพราะอาจ

จะทำให้ผลการทดสอบคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงหรือทำให้การวินิจฉัยไม่ตรงกับความเป็นจริงของนักเรียน

4.1.3 จากการนำแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 ไปใช้พบว่า นักเรียนไม่สนใจที่จะอ่านโจทย์ให้ละเอียด ไม่มีความตั้งใจในการอ่านวิเคราะห์โจทย์ เนื่องจากเห็นเป็นโจทย์ที่เป็นข้อความมากกว่าตัวเลข ทำให้ได้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง ครูผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้รู้จักการอ่าน โจทย์ คณิตวิเคราะห์และสังเคราะห์โจทย์ และจัดกิจกรรมที่มีเกมต่าง ๆ เข้าร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน

4.2 ด้านการวิจัยครั้งต่อไป

4.2.1 ควรมีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ เมื่อพบว่านักเรียนไม่ผ่านตัวชี้วัดหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ในเนื้อหาสาระนั้น

4.2.2 ควรสร้างแบบพัฒนาความสามารถในด้านการอ่าน และการคิดวิเคราะห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเองในด้านการอ่าน และการคิดวิเคราะห์ นักเรียนสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียนมากยิ่งขึ้น

4.2.3 ควรมีการศึกษาทำวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดข้อบกพร่องทางการเรียนในด้านทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3”



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2539). *แนวทางการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน*.
กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2533). *หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524*. (ฉบับปรับปรุง
พ.ศ.2533). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2553). *จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน เพื่อการขับเคลื่อนหลักสูตรการจัดการ
เรียนรู้ การวัดและประเมินผล*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล. (2545). *แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*. ใน *ประมวลสาระชุด
วิชาการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมิน หน่วยที่ 1 - 7*. นนทบุรี: สาขาวิชา
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- กัญวลัญช์ จิตรดี. (2559). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของ
จำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาานครนายก*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์).
มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- จามรี ชีรตกุลพิศาล. (2550). *ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (จุดstar)*. *โต๊ะข่าว
แพทยศาสตรศึกษา*. ขอนแก่น: ฝ่ายแพทยศาสตรศึกษา คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณ. (2542). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2536). *การสร้างเสริมสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา*.
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2537). *การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- น้อมศรี เถท. (2547). *เรื่อนำรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยทางการวัดและประเมินผล*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ:
สุวีริยาสาส์น.

- บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และนวลเสนต์ วงศ์เชิดธรรม. (2545). *แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*. ใน *ประมวลสาระของชุดวิชาการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา*. หน่วยที่ 5. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- ปานทอง กุลนาถศิริ. (2543). ความเคลื่อนไหว...เกี่ยวกับ NCTM : Principles and Standards for School Mathematics. ในปี ค.ศ. 2000” *วารสารคณิตศาสตร์*. 45 (503-505): 4-18.
- ปิ่นนรา บัวอิน. (2556). *ความสามารถด้านคำนวณ.ในเอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการยกระดับคุณภาพผู้เรียนด้านภาษาและด้านคำนวณสู่ความทัดเทียมนานาชาติ*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). *การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ และเพยาวี ยินดีสุข.(2550). *ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ. (2542). *คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. ภูเก็ต: สถาบันราชภัฏภูเก็ต.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). *จะสอนคณิตศาสตร์อย่างไร*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เขาวดี ราชชัยกุล วินุทธ์ศรี. (2553). *การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์*. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชณีกุล ภิญโญภาณุวัฒน์. (2554). *การสร้างเครื่องมือวัดด้านพุทธิพิสัย*. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา*. (หน่วยที่ 6). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาศึกษาศาสตร์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- เลิศ สิทธิ โภทศ. (2539). *คณิตศาสตร์พื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สกายบุ๊ก.
- วิดา ช่อนจำ. (2551). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

- วิสารรัตน์ วงศ์ภูรี. (2556). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ สำหรับนักเรียน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (ปริญญาณิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์).
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ศิริเดช สุชีวะ. (2550). การวิเคราะห์จุดอ่อนและจุดแข็งของผู้เรียน. ใน หนังสือชุดปฏิรูปการศึกษา
 “การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่”. บรรณาธิการโดย สุวิมล ว่องวานิช.
 (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิวกานท์ ปทุมสูติ. (2554). เด็กอ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ได้ง่ายนิดเดียว. (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ:
 นวสาสน์การพิมพ์.
- ศุภานันท์ บุญจิต. (2559). การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์
 ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัด
 กรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์).
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547). การให้เหตุผลในวิชาคณิตศาสตร์
 ระดับประถมศึกษา ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ:
 เอส.พี.เอ็น.การพิมพ์.
- _____. (2555). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซี.เอ็ดดูเคชั่น.
- _____. (2555). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ:
 3-คิวมีเดีย.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กอพลินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2544). การให้เหตุผล. กรุงเทพฯ: Learn and Play MATHGROUP.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต2. (2558). รายงานผลการประเมินคุณภาพ
 การศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อการประกันคุณภาพการศึกษา ปีการศึกษา 2558. ลำปาง:
 ม.ป.ท. (อัสसानา).
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2558). นิยาม
 ความสามารถของผู้เรียนด้านภาษา ด้านคำนวณ และด้านเหตุผล (Literacy,
 Numeracy & Reasoning Abilities). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่ง
 ประเทศไทย.
- สิริพร ทิพย์คง. (2542). ทฤษฎีและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์. ใน เอกสารคำสอนวิชา 158522ม.
 ภาควิชาการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- สุดสวาท หน่อแก้ว. (2557). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สุมานี กลิ่นพูน. (2555). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2546). *การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะครุศาสตร์.
- เสริมศักดิ์ สุรวัดลก. (ม.ป.ป.). *คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา.ม.ป.ท.*
- อรรรัตน์ ลัดดา. (2558). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- อุบลวรรณ อ่อนตะวัน. (2551). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่องสมการและการแก้สมการ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- Adams, Geogia S. and Theodose L. Torgerson. (1964). *Measurement and Evaluation in Education on Psychology and guidance*. New York: Rinehart and Winston.
- Ahmann' Stanley J and Marvin D. Glock. (1967). *Evaluation Growth Principle of Tests and easurement*. 3rd. (ed.), Boston : Allyn and Bacon.
- Baroody. Arthur.J.(1993).Problem Solving Reasoning and communication,k 8Helping Children Think Mathematically.Newyork:maemilian.
- Bowman, Deanna Gay. (1976). A Basic Mathematics Diagnostic Instrument. *Dissertation Abstracts International*. 37, 7260 - A.
- Brown, Frederick G. (1970). *Principle Educational and Psychological Testing*. Hindale: the Dryden Press.
- Ebel, R.L. and Frisbie, D.A. (1986). *Essentials of Educational Measurement*. 4th (ed.) Englewood Cliffs ,New Jersey: Prentice - Hall.
- Ellis, Leslie Clyde. (1972). A Diagnostic Study of Whole Number Computation of Certain Elementary Students. *Dissertation Abstracts International*. 33, 2234 - A.

- Gronlund, Norman E. (1976). *Measurement and Evaluation in Teacher*. New York: Macmillan Publish.
- Gronlund, Norman E. (1981). *Measurement and Evaluation in Teaching*. (4th ed.). New York: Macmillan Publishing.
- Jean, Bosland Viva. (1978). Diagnostic Assessment of Addition Processes with Identification and Remediation of Error Patterns. *Dissertation Abstracts International*. 38: 4636 - A.
- Lindquist Everct F. (1966). *Educational measurement*. Washington D.C.: American Council on Education.
- Mansi, Kate Elizabeth, M.S. (2004). Reasoning and Geometric Proof in Mathematics Education : A Review of the Literature,” *Masters Abstracts International*. 42(4) : 1111.
- Mehrens, W. A. and Lehmann I J. (1975). *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*. New york : Holt Rinchart and Winton.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics* .Reston, Virginia : NCTM.
- Payne, D. A. (1968). *The Specification and Measurement of Learning Outcome*. Waltham, Blaisdell.
- Singha, H.S. (1974). *Modern Education Testing*. New Delhi: Sterling Publishing.
- Stiff, Lee V. (1999). *Developing Mathematical Reasoning in Grade K – 12*. Virginia: National Council of Teacher of Mathematical.
- Thorndike, Robert Ladd and Elizabeth Hagen. (1969). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. (3rd ed.). New York: Wiley.
- The Nation Council of Teacher of Mathematics. (2000). *Principles and Standard for School Mathematics Virginia: The Nation Council of Teachers of Mathematics*.
- Wuertzer Magner, Jodelle Sue. (2004). Prospective Elementary Teacher’s Interpretations of Chlidren’s Mathematical Reasoning,” *Dissertation Abstracts International*. 64(11): 3987–A.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลการศึกษา

1. ชื่อ นางสาวฉันทชา ถาวร

สถานที่ทำงาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2
 วุฒិการศึกษาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ ดำรงตำแหน่งศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
 ความชำนาญ เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล

2. ชื่อ นางสาวสุณีย์ อินจันทร์

สถานที่ทำงาน โรงเรียนสันทรายคองน้อย อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่
 วุฒิการศึกษาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการประเมินการศึกษา
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ ดำรงตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ
 ความชำนาญ เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา

3. ชื่อ นายนพรัตน์ ไบยา

สถานที่ทำงาน โรงเรียนปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน
 วุฒิการศึกษาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการประเมินการศึกษา
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ ดำรงตำแหน่ง ดำรงตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
 ความชำนาญ เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนคณิตศาสตร์

1. ชื่อ นางปาณิศา คมนัย

สถานที่ทำงาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2

วุฒิการศึกษา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

ประสบการณ์หรือความชำนาญดำรงตำแหน่งศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ

ความชำนาญ เชี่ยวชาญการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ชื่อ นายเกษม สิทธิวงศ์

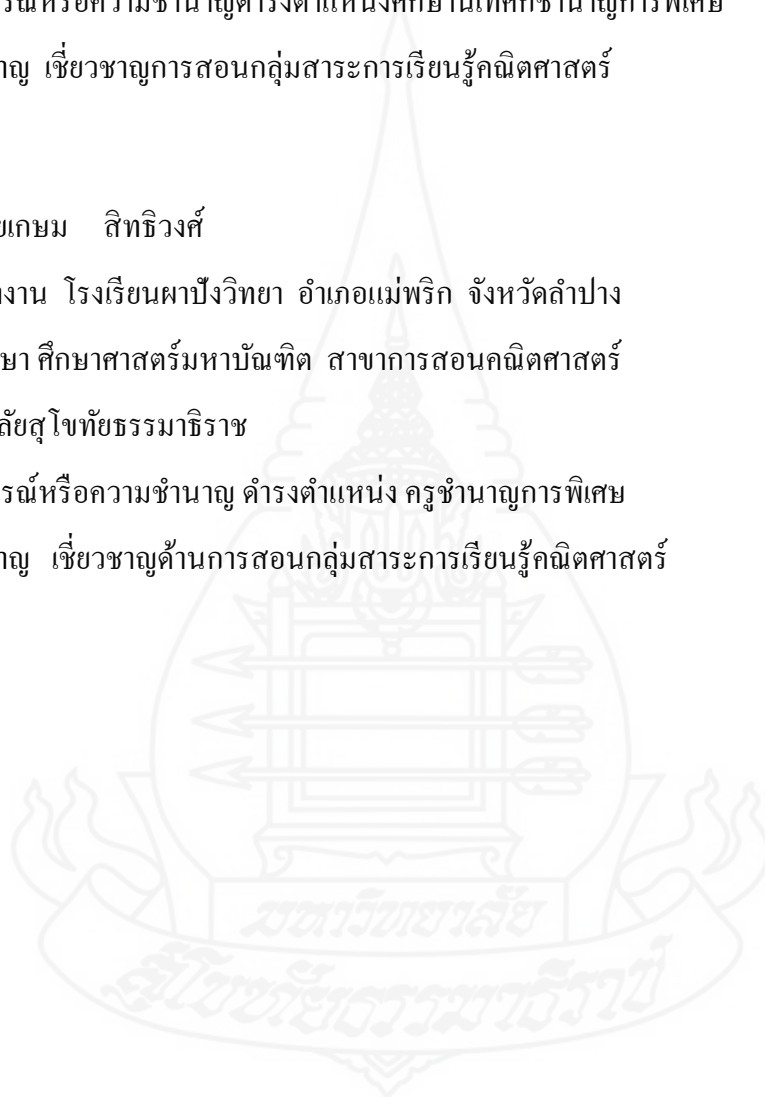
สถานที่ทำงาน โรงเรียนผาบึงวิทยา อำเภอแม่พริก จังหวัดลำปาง

วุฒิการศึกษา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ประสบการณ์หรือความชำนาญ ดำรงตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ

ความชำนาญ เชี่ยวชาญด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์





ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

วันที่ 25 พฤศจิกายน 2559

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางชวชนิ มาหล้า นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาการวัดและประเมินผล การศึกษา วิชาเอกการประเมินการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้ เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

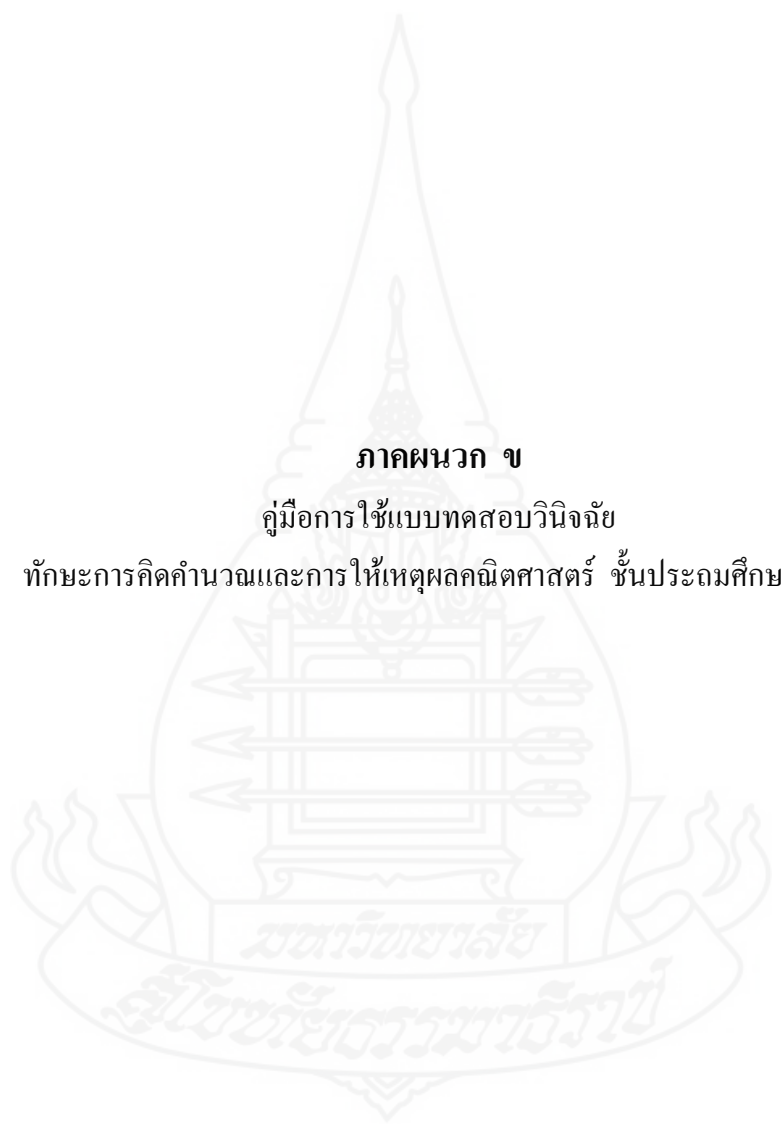
การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและ ได้ได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชิ้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่ จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทาง สาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนคณิตศาสตร์และการวิจัย ทางการศึกษา ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของ นักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็น อย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)

รักษาการประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย

ทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คู่มือการใช้

แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
(ใช้สำหรับครูหรือผู้ดำเนินการทดสอบ)

1. จุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับนี้พัฒนาขึ้นสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อใช้ตรวจสอบข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน เรื่อง ทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 ผลที่ได้จะนำไปใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้หรือการสอน ซ่อมเสริมให้นักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียน

2. โครงสร้างของแบบทดสอบวินิจฉัย

ประกอบด้วยแบบทดสอบ จำนวน 2 ทักษะ คือ

1. ทักษะการคิดคำนวณ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกตอบ จำนวน 50 ข้อ มี 5 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 การบวก (ข้อ 1 - 10)	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 2 การลบ (ข้อ 11 - 20)	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 3 การคูณ (ข้อ 21 - 30)	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 4 การหาร (ข้อ 31 - 40)	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 5 การบวก ลบ คูณ หารระคน (ข้อ 41 - 50)	จำนวน 10 ข้อ

2. ทักษะการให้เหตุผล เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ มี 5 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวก (ข้อ 1 - 6)	จำนวน 6 ข้อ
เรื่องที่ 2 โจทย์ปัญหาการลบ (ข้อ 7 - 12)	จำนวน 6 ข้อ
เรื่องที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณ (ข้อ 13 - 18)	จำนวน 6 ข้อ
เรื่องที่ 4 โจทย์ปัญหาการหาร (ข้อ 19 - 24)	จำนวน 6 ข้อ
เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (ข้อ 25 - 30)	จำนวน 6 ข้อ

3. ส่วนประกอบของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบทั้ง 2 ทักษะ มีส่วนประกอบ ดังนี้

1. มีคำชี้แจงหรือข้อแนะนำ เพื่อให้นักเรียนที่เข้ารับการทดสอบทราบถึงวิธีการในการทำแบบทดสอบและตัวอย่างการตอบแบบทดสอบ

2. ตัวข้อสอบ

1. ทักษะการคิดคำนวณ มีจำนวน 50 ข้อ เรียงตามลำดับเนื้อหา คือ การบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน

2. ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ มีจำนวน 30 ข้อ เรียงตามลำดับเนื้อหา คือ โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร และ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

3. เฉลยแบบทดสอบวินิจฉัย

4. วิธีการนำแบบทดสอบวินิจฉัยไปใช้

1. แบบทดสอบทั้ง 2 ทักษะนี้ ใช้เพื่อการทดสอบวินิจฉัยหาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเท่านั้น

2. การทดสอบเพื่อวินิจฉัยความบกพร่องในการเรียนของนักเรียน ก็ต่อเมื่อนักเรียนได้ผ่านการเรียนเนื้อหาที่ต้องการทดสอบเสร็จสิ้นลงแล้ว

3. การใช้แบบทดสอบ จะใช้ทดสอบนักเรียนทีละเรื่องหรือใช้ทดสอบทั้งทักษะก็ได้

4. การทำแบบทดสอบจะต้องให้เวลานักเรียนในการทำแบบทดสอบอย่างเพียงพอ เพื่อให้ นักเรียนได้ทำแบบทดสอบจนเสร็จทุกข้อ ทั้งนี้เพราะความมุ่งหมายในการทดสอบก็เพื่อค้นหา ข้อบกพร่องของนักเรียนเท่านั้น จึงไม่มีการจำกัดเวลาของการสอบ

5. ผู้ดำเนินการทดสอบควรอธิบายให้นักเรียนได้ทราบถึงจุดมุ่งหมายของการทดสอบ และ ให้คำชี้แจงแก่นักเรียนที่อาจมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจอย่างละเอียด

6. เมื่อทดสอบเสร็จสิ้นแล้ว ผู้ทำการทดสอบควรแจ้งผลการทดสอบให้นักเรียนได้ทราบ คะแนนและข้อบกพร่องต่าง ๆ ของตน เพื่อให้ นักเรียนได้ปรับปรุงแก้ไขในสิ่งที่ยังบกพร่อง

5. วิธีการตรวจให้คะแนนและเกณฑ์ในการตัดสินการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิธีการตรวจให้คะแนน

แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ทักษะ เป็นแบบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือกตอบ นักเรียนตอบถูก ให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

2. เกณฑ์ในการตัดสินการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 แบบทดสอบทักษะการคิดคำนวณ มี 50 ข้อ แบ่งตามเนื้อหาออกเป็น 5 เรื่อง ใช้เกณฑ์การตัดสิน ดังนี้

2.1.1 การตัดสินทีละเรื่อง ใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 ดังนั้นในแต่ละเรื่องมีคะแนนเต็มเรื่องละ 10 คะแนน ถ้านักเรียนทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไป ตัดสินให้ผ่านเกณฑ์ถือว่าไม่บกพร่องในเนื้อหาเรื่องนั้น ส่วนนักเรียนที่ทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนน้อยกว่า 6 คะแนน ตัดสินให้ไม่ผ่านเกณฑ์ ถือว่ามีข้อบกพร่องในเนื้อหาเรื่องนั้น ต้องทำการพิจารณาและวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน

2.1.2 การตัดสินทั้งทักษะ ใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 ดังนั้นในทักษะการคิดคำนวณ มีคะแนนเต็ม 50 คะแนน ถ้านักเรียนทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนตั้งแต่ 30 คะแนนขึ้นไป ตัดสินให้ผ่านเกณฑ์ถือว่าไม่บกพร่องในเรื่องทักษะการคิดคำนวณ ส่วนนักเรียนที่ทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนน้อยกว่า 30 คะแนน ตัดสินให้ไม่ผ่านเกณฑ์ ถือว่ามีข้อบกพร่องในเรื่องทักษะการคิดคำนวณ ต้องทำการพิจารณาและวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน เพื่อการปรับปรุงแก้ไข หรือสอนซ่อมเสริมให้แก่ นักเรียนต่อไป

2.2 แบบทดสอบทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ มี 30 ข้อ แบ่งตามเนื้อหาออกเป็น 5 เรื่อง ใช้เกณฑ์การตัดสิน ดังนี้

2.2.1 การตัดสินทีละเรื่อง ใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 ดังนั้นในแต่ละเรื่องมีคะแนนเต็มเรื่องละ 6 คะแนน ถ้านักเรียนทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป ตัดสินให้ผ่านเกณฑ์ถือว่าไม่บกพร่องในเนื้อหาเรื่องนั้น ส่วนนักเรียนที่ทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนน้อยกว่า 4 คะแนน ตัดสินให้ไม่ผ่านเกณฑ์ ถือว่ามีข้อบกพร่องในเนื้อหาเรื่องนั้น ต้องทำการพิจารณาและวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน

2.2.2 การตัดสินทั้งทักษะ ใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 ดังนั้นในทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ มีคะแนนเต็ม 30 คะแนน ถ้านักเรียนทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนตั้งแต่ 18 คะแนนขึ้นไป ตัดสินให้ผ่านเกณฑ์ถือว่าไม่บกพร่องในเรื่องทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ส่วนนักเรียนที่ทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนน้อยกว่า 18 คะแนน ตัดสินให้ไม่ผ่านเกณฑ์ ถือว่ามีข้อบกพร่องในเรื่องทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ต้องทำการพิจารณาและวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน เพื่อการปรับปรุงแก้ไขหรือสอนซ่อมเสริมให้แก่ นักเรียนต่อไป

6. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียน

แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ทักษะ ได้มีการวิเคราะห์ข้อบกพร่องตามที่ค้นพบเป็นรายข้อไว้แล้ว ดังนั้นเมื่อผู้นำแบบทดสอบไปใช้พบว่านักเรียนไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องใดก็สามารถพิจารณาข้อบกพร่องของนักเรียนตามที่ปรากฏในตารางท้ายแบบทดสอบนี้

เฉลย 1. ทักษะการคิดคำนวณ

ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก
1	ข	11	ค	21	ข	31	ค	41	ข
2	ง	12	ค	22	ค	32	ค	42	ง
3	ค	13	ง	23	ง	33	ข	43	ข
4	ข	14	ข	24	ข	34	ค	44	ข
5	ง	15	ง	25	ค	35	ข	45	ง
6	ง	16	ก	26	ค	36	ค	46	ก
7	ง	17	ก	27	ง	37	ข	47	ค
8	ก	18	ค	28	ง	38	ข	48	ก
9	ง	19	ข	29	ง	39	ง	49	ค
10	ค	20	ข	30	ค	40	ค	50	ง

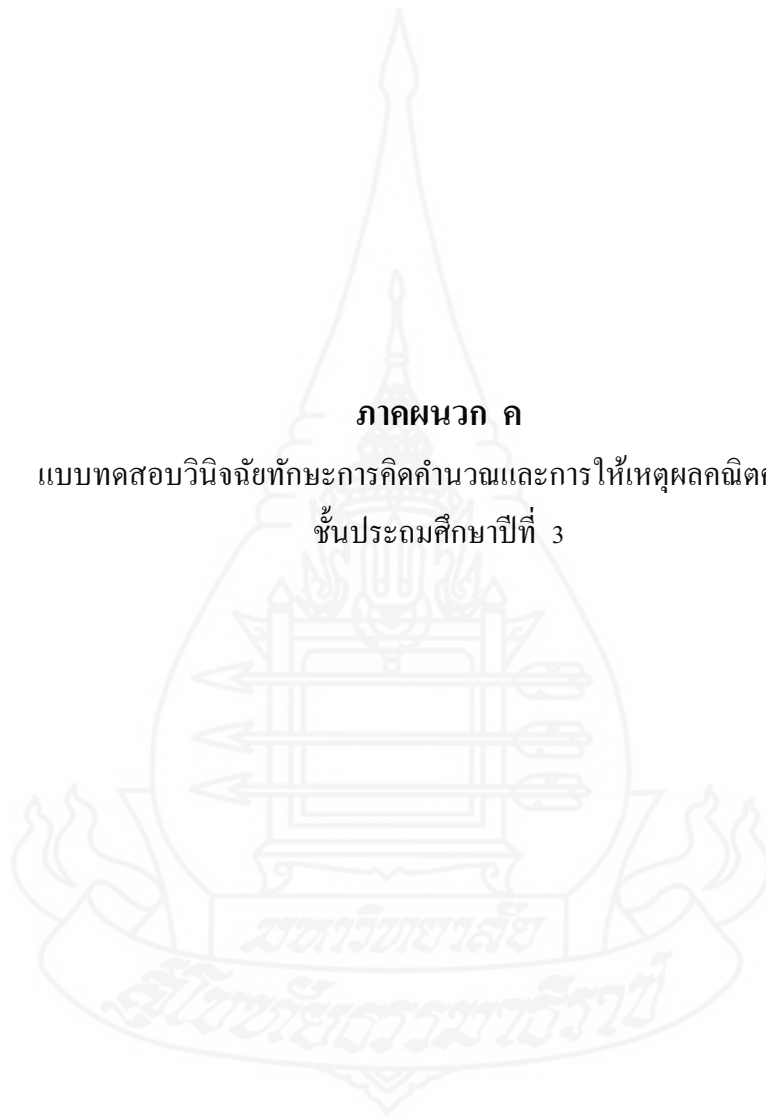
เฉลย 2. ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์

ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก
1	ค	11	ค	21	ข
2	ข	12	ข	22	ค
3	ง	13	ก	23	ง
4	ง	14	ข	24	ค
5	ข	15	ข	25	ก
6	ข	16	ค	26	ข
7	ง	17	ค	27	ง
8	ง	18	ก	28	ข
9	ค	19	ข	29	ค
10	ข	20	ก	30	ค

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



แบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ทักษะการคิดคำนวณ

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบทักษะการคำนวณ มีจำนวน 50 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบฉบับนี้จนเสร็จทุกข้อ

3. ห้ามใช้เครื่องคำนวณใด ๆ ในการคำนวณหาคำตอบ เช่น เครื่องคิดเลข หรือเครื่องมือสื่อสารที่สามารถใช้คิดคำนวณได้

4. วิธีการตอบแบบทดสอบแต่ละข้อให้ปฏิบัติ ดังนี้

เมื่อนักเรียนคำนวณได้คำตอบที่ถูกต้องแล้ว ให้ทำเครื่องหมาย \times ลงในช่อง ในกระดาษคำตอบ ที่ตรงกับตัวเลือกตอบของข้อนั้น ๆ จากตัวเลือกตอบ ก ข ค หรือ ง

ตัวอย่างการตอบ เช่น ถ้าคำตอบของข้อ 100 นักเรียนเลือกตอบที่ตัวเลือกตอบ ค ให้ทำเครื่องหมายลงในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ 100	ก	ข	ค	ง
			X	

แต่ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดเส้น \equiv ทับเครื่องหมาย \times ที่เลือกไว้เดิม แล้วทำเครื่องหมาย \times ในช่อง ที่ตรงกับตัวเลือกใหม่ เช่น การเปลี่ยนคำตอบจาก ค เป็น ก

ข้อ 100	ก	ข	ค	ง
	X		X	

5. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้ การคิดคำนวณให้ทำลงในกระดาษเปล่าที่แจกให้ หรือที่ด้านหลังของกระดาษคำตอบ

6. ให้นักเรียนคำนวณหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

<p>ข้อ 1 $6,314 + 3,514 =$ <input type="text"/></p> <p>ก. 9,824</p> <p>ข. 9,828</p> <p>ค. 11,628</p> <p>ง. 41,454</p>	<p>ข้อ 6 $55,938 + 16,634 =$ <input type="text"/></p> <p>ก. 52,572</p> <p>ข. 61,562</p> <p>ค. 72,562</p> <p>ง. 72,572</p>
<p>ข้อ 2 $45,392 + 54,607 =$ <input type="text"/></p> <p>ก. 89,999</p> <p>ข. 98,999</p> <p>ค. 99,909</p> <p>ง. 99,999</p>	<p>ข้อ 7 $72,000 + 28,000 =$ <input type="text"/></p> <p>ก. 90,000</p> <p>ข. 90,222</p> <p>ค. 99,000</p> <p>ง. 100,000</p>
<p>ข้อ 3 $23,186 + 2,711 =$ <input type="text"/></p> <p>ก. 24,897</p> <p>ข. 25,887</p> <p>ค. 25,897</p> <p>ง. 43,897</p>	<p>ข้อ 8 $65,047 + 987 =$ <input type="text"/></p> <p>ก. 65,924</p> <p>ข. 66,034</p> <p>ค. 66,934</p> <p>ง. 163,747</p>
<p>ข้อ 4 $5,687 + 81,201 =$ <input type="text"/></p> <p>ก. 87,808</p> <p>ข. 87,888</p> <p>ค. 13,708</p> <p>ง. 136,888</p>	<p>ข้อ 9 $3,260 + 9,815 =$ <input type="text"/></p> <p>ก. 10,141</p> <p>ข. 12,075</p> <p>ค. 13,070</p> <p>ง. 13,075</p>
<p>ข้อ 5 $30,378 + 11,011 =$ <input type="text"/></p> <p>ก. 40,389</p> <p>ข. 41,089</p> <p>ค. 41,388</p> <p>ง. 41,389</p>	<p>ข้อ 10 $18,765 + 43,487 =$ <input type="text"/></p> <p>ก. 51,142</p> <p>ข. 52,252</p> <p>ค. 62,252</p> <p>ง. 62,253</p>

<p>ข้อ 11 $7,653 - 3,031 = \square$</p> <p>ก. 3,522</p> <p>ข. 4,022</p> <p>ค. 4,622</p> <p>ง. 4,684</p>	<p>ข้อ 16 $5,407 - 1,346 = \square$</p> <p>ก. 4,061</p> <p>ข. 4,141</p> <p>ค. 4,161</p> <p>ง. 6,753</p>
<p>ข้อ 12 $9,749 - 3,427 = \square$</p> <p>ก. 5,322</p> <p>ข. 6,312</p> <p>ค. 6,322</p> <p>ง. 6,323</p>	<p>ข้อ 17 $4,047 - 568 = \square$</p> <p>ก. 3,479</p> <p>ข. 3,489</p> <p>ค. 3,579</p> <p>ง. 4,521</p>
<p>ข้อ 13 $57,896 - 3,520 = \square$</p> <p>ก. 44,376</p> <p>ข. 54,366</p> <p>ค. 54,370</p> <p>ง. 54,376</p>	<p>ข้อ 18 $12,212 - 4,753 = \square$</p> <p>ก. 2,541</p> <p>ข. 6,459</p> <p>ค. 7,459</p> <p>ง. 8,569</p>
<p>ข้อ 14 $23,684 - 11,111 = \square$</p> <p>ก. 12,572</p> <p>ข. 12,573</p> <p>ค. 12,643</p> <p>ง. 22,573</p>	<p>ข้อ 19 $32,918 - 17,949 = \square$</p> <p>ก. 14,968</p> <p>ข. 14,969</p> <p>ค. 24,969</p> <p>ง. 25,031</p>
<p>ข้อ 15 $99,999 - 78,600 = \square$</p> <p>ก. 11,399</p> <p>ข. 21,299</p> <p>ค. 21,300</p> <p>ง. 21,399</p>	<p>ข้อ 20 $92,107 - 55,706 = \square$</p> <p>ก. 36,328</p> <p>ข. 36,398</p> <p>ค. 43,602</p> <p>ง. 47,408</p>

<p>ข้อ 21 $300 \times 7 = \square$</p> <p>ก. 307</p> <p>ข. 2,100</p> <p>ค. 2,177</p> <p>ง. 2,800</p>	<p>ข้อ 26 $24 \times 10 = \square$</p> <p>ก. 20</p> <p>ข. 24</p> <p>ค. 240</p> <p>ง. 264</p>
<p>ข้อ 22 $523 \times 3 = \square$</p> <p>ก. 526</p> <p>ข. 1,566</p> <p>ค. 1,569</p> <p>ง. 1,869</p>	<p>ข้อ 27 $69 \times 38 = \square$</p> <p>ก. 552</p> <p>ข. 2,352</p> <p>ค. 2,377</p> <p>ง. 2,622</p>
<p>ข้อ 23 $3,926 \times 8 = \square$</p> <p>ก. 10,408</p> <p>ข. 24,268</p> <p>ค. 24,400</p> <p>ง. 31,408</p>	<p>ข้อ 28 $99 \times 52 = \square$</p> <p>ก. 693</p> <p>ข. 3,068</p> <p>ค. 4,738</p> <p>ง. 5,148</p>
<p>ข้อ 24 $3,016 \times 5 = \square$</p> <p>ก. 15,050</p> <p>ข. 15,080</p> <p>ค. 15,150</p> <p>ง. 15,580</p>	<p>ข้อ 29 $81 \times 19 = \square$</p> <p>ก. 810</p> <p>ข. 1,449</p> <p>ค. 1,529</p> <p>ง. 1,539</p>
<p>ข้อ 25 $4,317 \times 6 = \square$</p> <p>ก. 4,323</p> <p>ข. 15,552</p> <p>ค. 25,902</p> <p>ง. 32,184</p>	<p>ข้อ 30 $60 \times 70 = \square$</p> <p>ก. 420</p> <p>ข. 4,000</p> <p>ค. 4,200</p> <p>ง. 4,260</p>

<p>ข้อ 31 $45 \div 5 = \square$</p> <p>ก. 5</p> <p>ข. 8</p> <p>ค. 9</p> <p>ง. 50</p>	<p>ข้อ 36 $92 \div 3 = \square$</p> <p>ก. 3 เศษ 2</p> <p>ข. 30</p> <p>ค. 30 เศษ 2</p> <p>ง. 89</p>
<p>ข้อ 32 $848 \div 8 = \square$</p> <p>ก. 16</p> <p>ข. 105</p> <p>ค. 106</p> <p>ง. 146</p>	<p>ข้อ 37 $251 \div 2 = \square$</p> <p>ก. 125</p> <p>ข. 125 เศษ 1</p> <p>ค. 251 เศษ 2</p> <p>ง. 670</p>
<p>ข้อ 33 $728 \div 7 = \square$</p> <p>ก. 14</p> <p>ข. 104</p> <p>ค. 124</p> <p>ง. 131</p>	<p>ข้อ 38 $815 \div 9 = \square$</p> <p>ก. 9 เศษ 5</p> <p>ข. 90 เศษ 5</p> <p>ค. 91 เศษ 5</p> <p>ง. 91</p>
<p>ข้อ 34 $8,004 \div 4 = \square$</p> <p>ก. 12</p> <p>ข. 2,000</p> <p>ค. 2,001</p> <p>ง. 4,001</p>	<p>ข้อ 39 $4,220 \div 6 = \square$</p> <p>ก. 73 เศษ 2</p> <p>ข. 533 เศษ 3</p> <p>ค. 700</p> <p>ง. 703 เศษ 2</p>
<p>ข้อ 35 $3,099 \div 3 = \square$</p> <p>ก. 133</p> <p>ข. 1,033</p> <p>ค. 1,066</p> <p>ง. 1,333</p>	<p>ข้อ 40 $8,121 \div 8 = \square$</p> <p>ก. 101 เศษ 1</p> <p>ข. 115 เศษ 1</p> <p>ค. 1,015 เศษ 1</p> <p>ง. 1,115 เศษ 1</p>

<p>ข้อ 41 $(452 - 217) + 1,425 = \square$</p> <p>ก. 1,570</p> <p>ข. 1,660</p> <p>ค. 1,670</p> <p>ง. 4,010</p>	<p>ข้อ 46 $1,000 - (2,856 \div 4) = \square$</p> <p>ก. 286</p> <p>ข. 396</p> <p>ค. 464</p> <p>ง. 714</p>
<p>ข้อ 42 $7 \times (579 - 155) = \square$</p> <p>ก. 2,848</p> <p>ข. 2,948</p> <p>ค. 2,961</p> <p>ง. 2,968</p>	<p>ข้อ 47 $(108 \div 9) \times 57 = \square$</p> <p>ก. 12</p> <p>ข. 574</p> <p>ค. 684</p> <p>ง. 741</p>
<p>ข้อ 43 $(400 - 268) \div 3 = \square$</p> <p>ก. 41</p> <p>ข. 44</p> <p>ค. 80 เศษ 2</p> <p>ง. 88 เศษ 3</p>	<p>ข้อ 48 $(23 \times 45) - 579 = \square$</p> <p>ก. 346</p> <p>ข. 456</p> <p>ค. 544</p> <p>ง. 1,614</p>
<p>ข้อ 44 $6,006 \div (2 \times 3) = \square$</p> <p>ก. 0</p> <p>ข. 1,000</p> <p>ค. 1,661</p> <p>ง. 9,009</p>	<p>ข้อ 49 $(432 \div 8) \times (63 \div 3) = \square$</p> <p>ก. 75</p> <p>ข. 1,091</p> <p>ค. 1,134</p> <p>ง. 1,242</p>
<p>ข้อ 45 $762 + (505 \div 5) = \square$</p> <p>ก. 253 เศษ 2</p> <p>ข. 773</p> <p>ค. 803</p> <p>ง. 863</p>	<p>ข้อ 50 $(91 \times 9) \div 3 = \square$</p> <p>ก. 27</p> <p>ข. 33 เศษ 1</p> <p>ค. 270 เศษ 1</p> <p>ง. 273</p>

แบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ มีจำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบฉบับนี้จนเสร็จทุกข้อ

3. ห้ามใช้เครื่องคำนวณใดๆ ในการคำนวณหาคำตอบ เช่น เครื่องคิดเลข หรือเครื่องมือสื่อสารที่สามารถใช้คิดคำนวณได้

4. วิธีการตอบแบบทดสอบแต่ละข้อให้ปฏิบัติตามนี้

เมื่อนักเรียนคำนวณได้คำตอบที่ถูกต้องแล้ว ให้ทำเครื่องหมาย \times ลงในช่อง ในกระดาษคำตอบ ที่ตรงกับตัวเลือกตอบของข้อนั้นๆ จากตัวเลือกตอบ ก ข ค หรือ ง

ตัวอย่างการตอบ เช่น ถ้าคำตอบของข้อ 100 นักเรียนเลือกตอบที่ตัวเลือกตอบ ค ให้ทำเครื่องหมายลงในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ 100	ก	ข	ค	ง
			\times	

แต่ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดเส้น \equiv ทับเครื่องหมาย \times ที่เลือกไว้เดิม แล้วทำเครื่องหมาย \times ในช่อง ที่ตรงกับตัวเลือกใหม่ เช่น การเปลี่ยนคำตอบจาก ค เป็น ก


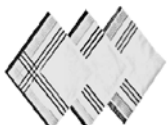
ข้อ 100	ก	ข	ค	ง
	\times		\equiv \times	


5. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้ การคิดคำนวณให้ทำลงในกระดาษเปล่าที่แจกให้ หรือที่ด้านหลังของกระดาษคำตอบได้

6. ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้

<p>1. แม่ซื้อเสื้อ 1 ตัว ราคา 370 บาท ซื้อกระโปรง อีก 1 ตัว แม่ต้องจ่ายเงินทั้งหมด กี่บาท</p> <p>ถ้าจะหาคำตอบต้องทราบข้อมูลใดเพิ่ม</p> <p>ก. ราคาเสื้อ ข. จำนวนเสื้อ ค. ราคากระโปรง ง. จำนวนของกระโปรงและราคาของ กระโปรง</p> <p>2. ดามีเงิน 2,000 บาท นำไปจ่ายค่าน้ำประปา 300 บาท และจ่ายค่าไฟฟ้า ค่าจ่ายเงินทั้งหมด เท่าไร</p> <p>ถ้าจะหาคำตอบต้องทราบข้อมูลใดเพิ่ม</p> <p>ก. จำนวนเงินที่จ่ายค่าประปา ข. จำนวนเงินที่จ่ายค่าไฟฟ้า ค. จำนวนเงินทั้งหมดที่ดามีอยู่ ง. จำนวนเงินที่ต้องจ่ายค่าประปา และค่าไฟฟ้า</p> <p>3. พ่อเลี้ยงไก่ไข่ 144 ตัว เลี้ยงไก่แจ้ 24 ตัว พ่อเลี้ยงไก่ทั้งหมดกี่ตัว</p> <p>จากโจทย์ จะหาจำนวนไก่ได้อย่างไร</p> <p>ก. นำจำนวนไก่ไข่ คูณกับจำนวนไก่แจ้ ข. นำจำนวนไก่ไข่ ลบด้วยจำนวนไก่แจ้ ค. นำจำนวนไก่ไข่หารด้วยจำนวนไก่แจ้ ง. นำจำนวนไก่ไข่ บวกกับจำนวนไก่แจ้ เงินค่าเตารีด</p>	<p>4. ซื้อพัดลมราคา 1,350 บาท ซื้อเตารีดราคา 450 บาท ต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าใด</p> <p>จากโจทย์ จะต้องใช้วิธีใดในการหาจำนวน เงินที่ต้องจ่ายค่าพัดลมและเตารีด</p> <p>ก. นำจำนวนเงินค่าพัดลม ลบด้วยจำนวน เงินค่าเตารีด ข. นำจำนวนเงินค่าพัดลม คูณกับจำนวน เงินค่าเตารีด ค. นำจำนวนเงินค่าพัดลม หารด้วยจำนวน เงินค่าเตารีด ง. นำจำนวนเงินค่าพัดลม บวกกับจำนวน เงินค่าเตารีด</p> <p>5. ดวงพรมีเงิน 305 บาท แม่ให้มาอีก 120 บาท ดวงพรมีเงินรวมกันเท่าไร</p> <p>จากโจทย์ ข้อใดสรุปผิด</p> <p>ก. ดวงพรมีเงินรวมกันมากกว่า 305 บาท ข. ดวงพรมีเงินรวมกันเท่ากับ 305 บาท ค. ดวงพรมีเงินรวมกันไม่ถึง 500 บาท ง. ดวงพรมีเงินรวมกันเท่ากับ 425 บาท</p> <p>6. ก้อยมีเงินมากกว่าแก้ว 250 บาท ถ้าแก้วมีเงิน 370 บาท</p> <p>จากโจทย์ ข้อใดสรุปถูกต้อง</p> <p>ก. ก้อยมีเงิน น้อยกว่า 370 บาท ข. ก้อยมีเงิน มากกว่า 370 บาท ค. ก้อยมีเงิน เท่ากับ 370 บาท ง. ก้อยมีเงิน เท่ากับ 250 บาท</p>
---	--

<p>7. ฟันดีมีเงิน 2,000 บาท นำไปซื้อหนังสือและกระเป๋าคู่ ฟันดีจะเหลือเงินเท่าไร</p> <p>ถ้าจะหาคำตอบต้องทราบข้อมูลใดเพิ่ม</p> <p>ก. จำนวนเงินที่ฟันดีซื้อหนังสือ</p> <p>ข. จำนวนเงินที่ฟันดีซื้อกระเป๋า</p> <p>ค. จำนวนหนังสือและกระเป๋า</p> <p>ง. จำนวนเงินที่ฟันดีซื้อหนังสือและกระเป๋า</p> <p>8. แม่อนุญาตให้น้อยคุณุโทรทัศน์ได้สัปดาห์ละ 16 ชั่วโมง ถ้าในสัปดาห์นี้น้อยคุณุโทรทัศน์ไปแล้ว 8 ชั่วโมง น้อยสามารถดูโทรทัศน์ได้อีกกี่ชั่วโมง</p> <p>ตัวเลือกใดตรงกับสิ่งที่โจทย์ถาม</p> <p>ก. น้อยคุณุโทรทัศน์ได้กี่รายการ</p> <p>ข. น้อยคุณุโทรทัศน์ได้วันละกี่ชั่วโมง</p> <p>ค. น้อยคุณุโทรทัศน์ได้กี่ชั่วโมงในสัปดาห์หน้า</p> <p>ง. น้อยคุณุโทรทัศน์ได้อีกกี่ชั่วโมงในสัปดาห์นี้</p> <p>9. สมพรต้องการซื้อนาฬิกา ราคา 1,500 บาท แต่มีเงินอยู่เพียง 725 บาท สมพรต้องหาเงินเพิ่มอีกเท่าใด จึงจะซื้อนาฬิกาได้</p> <p>จากโจทย์ มีวิธีการหาจำนวนเงินที่สมพร ต้องหาเพิ่มเพื่อซื้อนาฬิกาได้อย่างไร</p> <p>ก. นำราคานาฬิกา หาค่าด้วยจำนวนเงินที่มีอยู่</p> <p>ข. นำราคานาฬิกา บวกกับจำนวนเงินที่มีอยู่</p> <p>ค. นำราคานาฬิกา ลบด้วยจำนวนเงินที่มีอยู่</p> <p>ง. นำราคานาฬิกา คูณกับจำนวนเงินที่มีอยู่</p>	<p>10. แป้งมีเงิน 84 บาท ป๊องมีเงิน 168 บาท แป้งมีเงินน้อยกว่าป๊องเท่าใด</p> <p>จากโจทย์ ข้อใดเป็นวิธีการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหา</p> <p>ก. นำ 168 หาค่าด้วย 84</p> <p>ข. นำ 168 ลบด้วย 84</p> <p>ค. นำ 84 บวกกับ 168</p> <p>ง. นำ 84 คูณกับ 168</p> <p>11. โรงงานแห่งหนึ่งมีกล่อง 3,556 ใบ เป็นกล่องขนาดเล็ก 1,738 ใบ ที่เหลือเป็นกล่องขนาดใหญ่ทั้งหมด ข้อใดสรุปถูกต้อง</p> <p>ก. มีกล่องขนาดใหญ่ 1,718 ใบ</p> <p>ข. มีกล่องขนาดเล็กมากกว่ากล่องขนาดใหญ่</p> <p>ค. มีกล่องขนาดใหญ่มากกว่ากล่องขนาดเล็ก</p> <p>ง. มีกล่องขนาดเล็กและกล่องขนาดใหญ่เท่ากัน</p> <div data-bbox="890 1279 1366 1581" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>สุดาขายไข่ไก่ ในแต่ละวันได้เงินดังนี้</p> <p>วันแรก ขายได้เงิน 420 บาท</p> <p>วันที่สอง ขายได้เงิน 245 บาท</p> <p>วันที่สาม ขายได้เงิน 385 บาท</p> </div> <p>12. จากข้อมูล ให้พิจารณาข้อความต่อไปนี้</p> <p>1. วันแรกขายไข่ไก่ได้เงินมากกว่าวันที่สอง 105 บาท</p> <p>2. วันที่สามขายไข่ไก่ได้เงินมากกว่าวันที่สอง 140 บาท</p>
---	--

<p>ข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. ข้อ 1 ถูก และข้อ 2 ผิด</p> <p>ข. ข้อ 1 ผิด และข้อ 2 ถูก</p> <p>ค. ถูกทั้งข้อ 1 และ ข้อ 2</p> <p>ง. ผิดทั้งข้อ 1 และ ข้อ 2</p> <p>13. ชาวยุชย์มีเงินเท่ากับ 2 เท่า ของเงินสมศรี ชาวยุชย์มีเงินเท่าไร ถ้าจะหาคำตอบต้องทราบข้อมูลใดเพิ่ม</p> <p>ก. จำนวนเงินของสมศรี</p> <p>ข. สมศรีมีเงินน้อยกว่าชาวยุชย์</p> <p>ค. ชาวยุชย์มีเงินมากกว่าสมศรี</p> <p>ง. ชาวยุชย์มีเงินมากกว่าสมศรี 30 บาท</p> <p>14. สูดาคำขนมขายวันละ 160 ชิ้น ขายชิ้นละ 20 บาท โดยวันนี้สูดาคำขายได้ทั้งหมด 146 ชิ้น สูดาคำขนมได้เงินทั้งหมดเท่าไร ข้อมูลใดไม่จำเป็นต้องใช้ในการหาคำตอบ</p> <p>ก. ราคาขนม 1 ชิ้น</p> <p>ข. สูดาคำขนมขายวันละ 160 ชิ้น</p> <p>ค. สูดาคำขนมชิ้นละ 20 บาท</p> <p>ง. สูดาคำขนมได้ทั้งหมด 146 ชิ้น</p> <p>15. วันเพ็ญเย็บเสื้อได้วันละ 15 ตัว ถ้าวันเพ็ญเย็บเสื้อทุกวัน ในเดือนกันยายนวันเพ็ญจะเย็บเสื้อได้กี่ตัว จากโจทย์ มีวิธีการหาจำนวนเสื้อที่ วันเพ็ญเย็บในเดือนกันยายนได้อย่างไร</p> <p>ก. นำจำนวนเสื้อที่วันเพ็ญเย็บได้ในแต่ละวัน บวกกับจำนวนวันในเดือนกันยายน</p> <p>ข. นำจำนวนเสื้อที่วันเพ็ญเย็บได้ในแต่ละวัน คูณกับจำนวนวันในเดือนกันยายน</p>	<p>ค. นำจำนวนวันในเดือนกันยายน ลบด้วยจำนวนเสื้อที่วันเพ็ญเย็บได้ในแต่ละวัน</p> <p>ง. นำจำนวนวันในเดือนกันยายน หาคำด้วยจำนวนเสื้อที่วันเพ็ญเย็บได้ในแต่ละวัน</p> <p>16. ชาวนาขายข้าวไป 5 เกวียน ราคาเกวียนละ 5,450 บาท ชาวนาจะได้เงินเท่าใด โจทย์ปัญหาข้อนี้ จะต้องใช้วิธีใดในการหาคำตอบ</p> <p>ก. การหาร</p> <p>ข. การลบ</p> <p>ค. การคูณ</p> <p>ง. การบวก</p> <div data-bbox="874 981 1417 1169" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ราคาคู่ละ 15 บาท   ราคาผืนละ 20 บาท</p> </div> <p>17. จากข้อมูลข้างต้น ข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. ราคาถุงเท้า 8 คู่ เป็นเงิน 110 บาท</p> <p>ข. ราคาผ้าเช็ดหน้า 7 ผืน เป็นเงิน 120 บาท</p> <p>ค. ราคาถุงเท้า 4 คู่ เท่ากับราคาผ้าเช็ดหน้า 3 ผืน</p> <p>ง. ราคาถุงเท้า 8 คู่ รวมกับราคาผ้าเช็ดหน้า 7 ผืน เป็นเงิน 250 บาท</p> <p>18. ต้มกับต้อยช่วยกันบรรจุส้มใส่ถุง ต้มบรรจุได้ 25 ถุง ต้อยบรรจุได้ 30 ถุง โดยได้รับค่าจ้างถุงละ 8 บาท ข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. ต้มได้รับค่าจ้างน้อยกว่าต้อย 40 บาท</p> <p>ข. ต้อยได้รับค่าจ้างมากกว่าต้ม 50 บาท</p> <p>ค. ต้มได้รับค่าจ้างมากกว่าต้อย 55 บาท</p> <p>ง. ต้อยได้รับค่าจ้างน้อยกว่าต้ม 45 บาท</p>
--	---

<p>19. พ่อมีเงิน 2,500 บาท แบ่งให้ลูกคนละเท่า ๆ กัน ลูกจะได้รับเงินคนละกี่บาท</p> <p>ถ้าต้องการทราบคำตอบต้องหาข้อมูลอะไรเพิ่มเติม</p> <p>ก. จำนวนเงินที่ลูกแต่ละคนจะได้รับ</p> <p>ข. จำนวนลูกว่ามีกี่คน</p> <p>ค. จำนวนเงินทั้งหมดของพ่อ</p> <p>ง. จำนวนเงินที่เหลือจากการแบ่งให้ลูก</p> <p>20. สุนัขเก็บส้มได้ 10 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุงๆ ละเท่า ๆ กัน นำไปขายถุงละ 50 บาท สุนัขจะแบ่งส้มได้กี่ถุง</p> <p>ถ้าต้องการทราบคำตอบต้องหาข้อมูลอะไรเพิ่มเติม</p> <p>ก. น้ำหนักส้มในแต่ละถุง</p> <p>ข. จำนวนส้มทั้งหมด</p> <p>ค. จำนวนเงินทั้งหมดที่ขายได้</p> <p>ง. จำนวนถุงที่ขายได้</p> <p>21. มีดินสอ 45 แท่ง แบ่งให้เด็ก 5 คน คนละเท่า ๆ กัน เด็กจะได้ดินสอคนละกี่แท่ง</p> <p>โจทย์ปัญหาข้อนี้ มีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>ก. นำจำนวนดินสอที่มีอยู่ คูณกับ จำนวนเด็ก</p> <p>ข. นำจำนวนดินสอที่มีอยู่ หารด้วยจำนวนเด็ก</p> <p>ค. นำจำนวนดินสอที่มีอยู่ บวกกับ จำนวนเด็ก</p> <p>ง. นำจำนวนปากกาที่มีอยู่ ลบด้วยจำนวนเด็ก</p>	<p>22. จัดดอกบัวออกเป็นกำ กำละ 4 ดอก ถ้ามีดอกบัว 224 ดอก จะจัดดอกบัวได้กี่กำ</p> <p>โจทย์ปัญหาข้อนี้ มีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>ก. นำ 4 บวกกับ 224</p> <p>ข. นำ 4 คูณกับ 224</p> <p>ค. นำ 224 หารด้วย 4</p> <p>ง. นำ 224 ลบด้วย 4</p> <p>23. ขายส้มโอให้คนที่หนึ่ง 250 ผล ราคา 5,000 บาท ขายให้คนที่สอง 150 ผลราคา 3,300 บาท</p> <p>ตัวเลือกใดสรุปถูกต้อง</p> <p>ก. ทั้งสองคนซื้อส้มโอราคาเท่ากัน</p> <p>ข. คนที่สองซื้อถูกกว่าคนที่หนึ่ง</p> <p>ค. คนที่หนึ่งซื้อราคาแพงกว่าคนที่สอง</p> <p>ง. คนที่สองซื้อแพงกว่าคนที่หนึ่ง</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>24. จีรวรรณต้องการซื้อตุ๊กตา 1 ตัว ที่มีราคาถูกที่สุดจะต้องเลือกร้านใด เพราะเหตุใด</p> <p>ก. ร้านหนึ่ง เพราะราคาถูกกว่า 182 บาท</p> <p>ข. ร้านหนึ่ง เพราะราคาถูกกว่า 4 บาท</p> <p>ค. ร้านสอง เพราะราคาถูกกว่า 4 บาท</p> <p>ง. ร้านสอง เพราะราคาถูกกว่า 182 บาท</p>
---	--

<p>25. คุณแม่จ่ายเงินให้สุดาไปโรงเรียนวันละ 20 บาท สุดาเหลือเงินเก็บใส่กระปุกออมสินได้ วันละ 7 บาท สุดาเก็บเงินเป็นเวลา 21 วัน สุดาเก็บเงินได้ทั้งหมดกี่บาท</p> <p>จากโจทย์กำหนดให้ สิ่งใดที่ไม่ต้องใช้ในการคิดหาคำตอบ</p> <p>ก. จำนวนเงินที่คุณแม่ให้สุดาไปโรงเรียน ข. จำนวนเงินที่เหลือใช้ในแต่ละวัน ค. จำนวนวันที่สุดาเก็บเงินได้ ง. จำนวนเงินที่เหลือใช้ในแต่ละวัน และ จำนวนวันที่สุดาเก็บเงินได้</p> <p>26. แม่ซื้อปากกา 18 ด้าม ดินสอ 6 แท่ง ยางลบ 3 ก้อน แบ่งให้ลูกคนละเท่า ๆ กัน ลูกจะได้รับปากกาคคนละกี่ด้าม ถ้าต้องการทราบคำตอบต้องหาข้อมูลอะไรเพิ่มเติม</p> <p>ก. จำนวนปากกาที่ลูกแต่ละคนจะได้รับ ข. จำนวนลูกว่ามีกี่คน ค. จำนวนยางลบที่ลูกแต่ละคนจะได้รับ ง. จำนวนดินสอที่ลูกแต่ละคนจะได้รับ</p> <p>27. พ่อค้ามีน้ำตาลทราย 93 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ๆ ละ 3 กิโลกรัม แล้วนำไปขายถุงละ 35 บาท ถ้าขายน้ำตาลหมด พ่อค้าจะได้เงินทั้งสิ้นกี่บาท</p> <p>จากโจทย์ จงเรียงลำดับวิธีที่คิดหาคำตอบพร้อมทั้งหาคำตอบ</p> <p>ก. วิธีการหาร และ วิธีการบวก คำตอบคือ 66 บาท</p> <p>ข. วิธีการคูณ และ วิธีการบวก คำตอบคือ 314 บาท</p>	<p>ค. วิธีการคูณ และ วิธีการลบ คำตอบคือ 244 บาท</p> <p>ง. วิธีการหาร และ วิธีการคูณ คำตอบคือ 1,085 บาท</p> <p>28. $42 \div 6 = 7$ มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. มีมะม่วง 42 ผล รับประทานไป 6 ผล จะเหลือมะม่วง 7 ผล</p> <p>ข. มีมะม่วง 42 ผล แบ่งใส่ถุง ๆ ละ 6 ผล จะได้มะม่วง 7 ถุง</p> <p>ค. มีมะม่วง 6 ผล ถุง ๆ ละ 7 ผล จะมีมะม่วงทั้งหมด 42 ผล</p> <p>ง. มีมะม่วง 7 ผล ถุง ๆ ละ 6 ผล จะมีมะม่วงทั้งหมด 42 ผล</p> <p>29. จากการตรวจสอบคำตอบ $(12 \times 6) + 3$ โจทย์ในข้อใดที่มาจาก การตรวจสอบคำตอบดังกล่าว</p> <p>ก. มีส้ม 6 กอง ๆ ละ 12 ผล จะมีส้มทั้งหมดกี่ผล</p> <p>ข. มีส้มเหลือ 3 ผล จากส้มทั้งหมด 12 กอง ๆ ละ 6 ผล จะมีส้มทั้งหมดกี่ผล</p> <p>ค. มีส้ม 75 ผล แบ่งเป็นกอง ๆ ละ 6 ผล จะได้ ส้มกี่กอง และเหลือส้มกี่ผล</p> <p>ง. มีส้ม 72 ผล แบ่งเป็นกอง ๆ ละ 6 ผล จะได้ส้มกี่กอง และเหลือส้มกี่ผล</p>
--	--

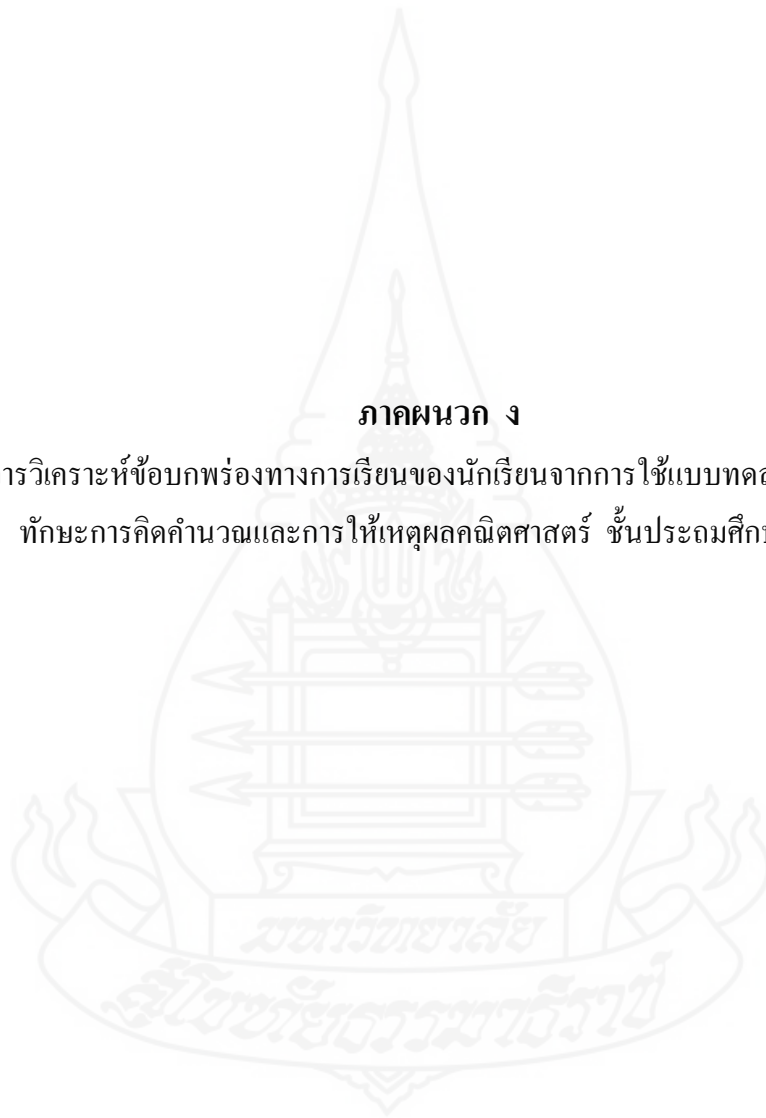
30. แม้วสะสมเงินวันละ 15 บาท พัดสะสมเงินวันละ 23 บาท คู่สะสมเงินวันละ 42 บาททั้งสามสะสมเงินเป็นเวลา 5 วัน ข้อใดสรุปได้ไม่ถูกต้อง

- ก. แม้วและพัดสะสมเงินรวมกันแล้ว ได้น้อยกว่าเงินของคู่
- ข. พัดสะสมเงินได้มากเป็นอันดับที่สอง
- ค. ทั้งสามคนสะสมเงินรวมกันได้น้อยกว่า 200 บาท
- ง. คู่มีเงินสะสมได้มากกว่า 200 บาท



ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย
ทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



การวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย
ทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การคิด คำนวณ	การ บวก	1	ก	ขาดความรอบคอบ บวกหลักหน่วยไม่ถูกต้อง นับรวม 4 + 4 ได้ 4
			ข	ข้อถูก
			ค	ขาดความรอบคอบ นำหลักหน่วยของตัวตั้งมาบวกหลักพันของตัวบวก
			ง	ตั้งหลักของตัวตั้งและตัวบวกไม่ตรงตำแหน่ง โดยนำหลักหน่วยของตัวบวกไปตั้งตรงตำแหน่งหลักสิบของตัวตั้ง
		2	ก	ขาดความรอบคอบ บวกหลักหมื่นไม่ถูกต้อง นับรวม 4 + 5 ได้ 8
			ข	ตั้งหลักของตัวตั้งและตัวบวกไม่ตรงตำแหน่ง โดยนำหลักพันของตัวบวกไปตั้งตรงตำแหน่งหลักหมื่นของตัวตั้ง
			ค	บวกหลักสิบไม่ถูกต้อง นับรวม 9 + 0 ได้ 0
			ง	ข้อถูก
		3	ก	ขาดความรอบคอบ บวกหลักพันไม่ถูกต้อง นับรวม 2 + 3 ได้ 4
			ข	ขาดความรอบคอบ บวกหลักสิบไม่ถูกต้อง นับรวม 8 + 1 ได้ 8
			ค	ข้อถูก
			ง	ตั้งหลักของตัวตั้งและตัวบวกไม่ตรงตำแหน่ง โดยนำหลักพันของตัวบวกไปตั้งตรงตำแหน่งหลักหมื่นของตัวตั้ง

ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การคิด คำนวณ	การ บวก	4	ก	ขาดความรอบคอบ บวกหลักสิบไม่ถูกต้อง นับรวม 8 + 0 ได้ 0
			ข	ข้อถูก
			ค	ตั้งหลักของตัวตั้งและตัวบวกไม่ตรงตำแหน่ง โดยนำหลักพันของตัวตั้งไปตั้งตรงตำแหน่งหลักหมื่นของตัวบวก
			ง	นำหลักพันของตัวตั้งมาบวกกับหลักหมื่นของตัวบวก
5	ก	ข	ก	บวกหลักพันไม่ถูกต้อง นับรวม 0 + 1 ได้ 0 นักเรียนไม่เข้าใจเรื่องการบวกจำนวนเต็มศูนย์และจำนวนเต็มบวก
			ข	ขาดความรอบคอบ บวกหลักร้อยไม่ถูกต้อง นับรวม 3 + 0 ได้ 0 นักเรียนไม่เข้าใจเรื่องการบวกจำนวนเต็มศูนย์และจำนวนเต็มบวก
			ค	ขาดความรอบคอบ บวกหลักหน่วยไม่ถูกต้อง นับรวม 8 + 1 ได้ 8
			ง	ข้อถูก
6	ก	ข	ก	ขาดความรอบคอบ บวกหลักหมื่นไม่ถูกต้อง นับรวม 5 + 1 ได้ 5
			ข	การบวกที่มีการทดไม่นำตัวทดมานับรวมในทุกๆหลักที่มีการทด
			ค	ขาดความรอบคอบ ลืมบวกเลขที่ทดในหลักสิบ
			ง	ข้อถูก

ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การคิด คำนวณ	การ บวก	7	ก	บวกจำนวนในหลักหมื่นไม่ถูกต้องและบวกตัวทดไม่ถูกต้อง
			ข	นักเรียนไม่เข้าใจเรื่องการบวกจำนวนเต็มศูนย์กับจำนวนเต็ม ศูนย์ $0 + 0$ ได้ 2
			ค	บวกหลักพันไม่ถูกต้องนับรวม $8 + 2$ ได้ 9
			ง	ข้อถูก
		8	ก	ข้อถูก
			ข	การบวกที่มีการทดไม่นำตัวทมนับรวมในทุกๆหลัก ที่มีการทด
			ค	ขาดความรอบคอบ บวกหลักร้อยไม่ถูกต้อง นับรวม $0 + 9$ ได้ 0 ไม่เข้าใจเรื่องการบวกจำนวนเต็มศูนย์กับ จำนวนเต็มบวก
			ง	ตั้งหลักของตัวตั้งและตัวบวกไม่ตรงตำแหน่ง โดยนำหลักร้อย ของตัวบวกไปตั้งตรงกับตำแหน่งหลักหมื่นของตัวตั้ง
		9	ก	ตัดเลขศูนย์ออกจากตัวตั้ง แล้วนำตัวบวกมาบวก
			ข	ขาดความรอบคอบ ลืมทดผลบวกในหลักร้อยไปหลักพัน
			ค	บวกหลักหน่วยไม่ถูกต้อง นับรวม $0 + 5$ ได้ 0 ไม่เข้าใจ เรื่องการบวกจำนวนเต็มศูนย์กับจำนวนเต็มบวก
			ง	ข้อถูก

ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การคิด คำนวณ	การ บวก	10	ก	การบวกที่มีการทดไม่นำตัวทมนับรวมในทุกๆหลัก ที่มีการทด
			ข	ขาดความรอบคอบ บวกหลักหมื่นไม่ถูกต้อง นับรวม 1 + 4 บวกตัวทศอีก 1 ได้ 5
			ค	ข้อถูก
			ง	การบวกหลักหน่วยไม่ถูกต้อง นับรวม 5 + 7 ได้ 13

จากเนื้อหาเรื่อง การบวก สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของ
นักเรียน ได้ดังนี้

1. ขาดความรอบคอบในการนับรวมจำนวน มักจะนับรวมจำนวนแล้วเกินหรือไม่ครบ
2. กรณีบวกจำนวนที่มีจำนวนหลักไม่เท่ากัน ตั้งหลักระหว่างตัวตั้งและตัวบวกไม่ตรง
ตำแหน่ง
3. กรณีการบวกที่มีตัวทด ลืมทดไปให้หลักถัดไป
4. กรณีที่มีการรวมจำนวนระหว่างตัวตั้งกับตัวบวกในหลักใดหลักหนึ่ง และมีตัวทศมา
ให้หลักนั้นมักจะลืมบวกด้วยตัวทศ
5. ไม่เข้าใจหลักการบวกระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์ เช่น $2+0$ ได้ 0
หรือ $0+9$ ได้ 0

ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การลบ

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การคิด คำนวณ	การ ลบ	11	ก	กระจายจำนวนของตัวตั้ง โดยที่ไม่จำเป็นต้องทำการกระจาย เพราะสามารถลบได้เลย
			ข	การลบในหลักร้อยไม่ถูกต้อง เข้าใจว่า 6 - 0 ได้ 0 ไม่เข้าใจ เรื่องการลบจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์
			ค	ข้อถูก
			ง	การลบในหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง โจทย์กำหนดให้ ลบแต่นำมาบวก
12			ก	การลบในหลักพันไม่ถูกต้อง 9 - 3 ได้ 5
			ข	การลบในหลักสิบไม่ถูกต้อง 4 - 2 ได้ 1
			ค	ข้อถูก
			ง	การลบในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง 9 - 7 ได้ 3
13			ก	กระจายจำนวนในหลักพันของตัวตั้ง โดยที่ไม่จำเป็นต้องกระจาย
			ข	การลบในหลักสิบไม่ถูกต้อง 9 - 2 ได้ 6
			ค	การลบในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง เข้าใจว่า 6 - 0 ได้ 0 ไม่เข้าใจเรื่องการลบจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์
			ง	ข้อถูก
14			ก	ขาดความรอบคอบในการลบ ลบในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง 4 - 1 ได้ 2
			ข	ข้อถูก
			ค	ขาดความรอบคอบในการลบ ลบในหลักสิบและหลักร้อยไม่ถูกต้อง 8 - 1 ได้ 6 และ 6 - 1 ได้ 4
			ง	นำตัวเลขมาไม่ครบ ขาดหลักหมื่น ขาดความรอบคอบ

ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การลบ (ต่อ)

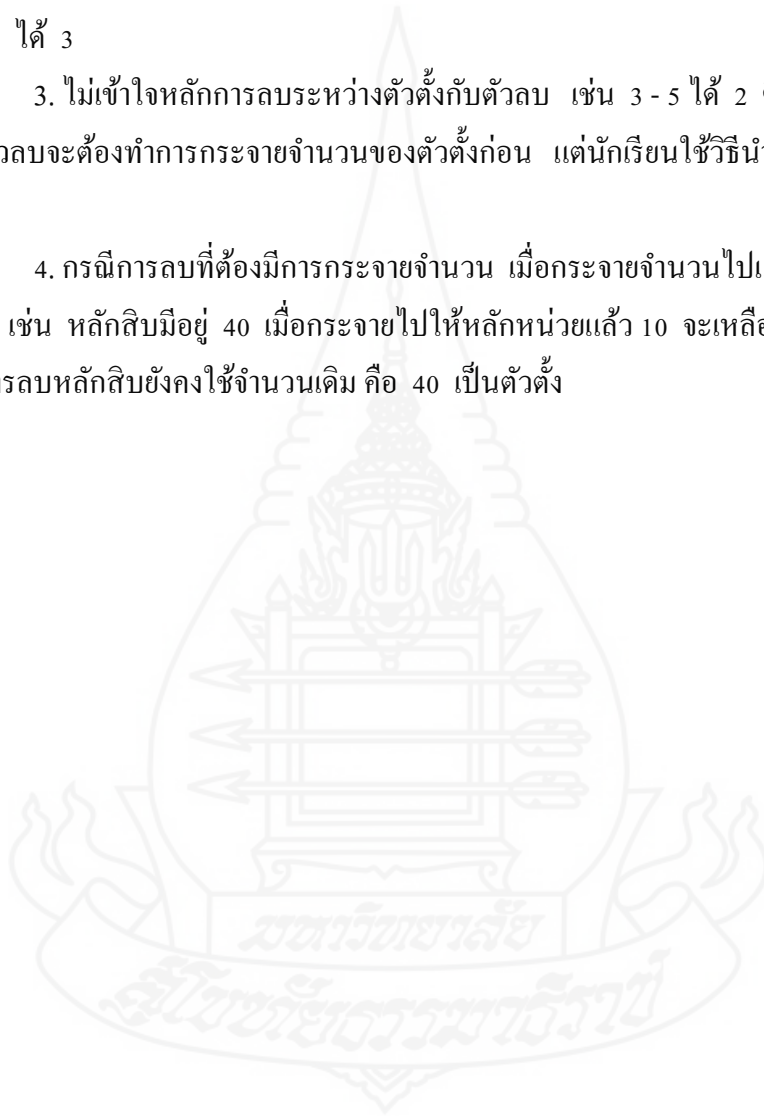
ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การคิด คำนวณ	การ ลบ	15	ก	การลบในหลักหมื่นไม่ถูกต้อง 9 - 7 ได้ 1 หักออกไม่ถูกต้อง
			ข	การลบในหลักร้อยไม่ถูกต้อง 9 - 6 ได้ 2 หักออกไม่ถูกต้อง
			ค	การลบในหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง 9 - 0 ได้ 0 ไม่เข้าใจเรื่องการลบจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์
			ง	ข้อถูก
		16	ก	ข้อถูก
			ข	ทำการลบในหลักสิบไม่ถูกต้อง นำตัวเลขมาเป็นตัวตั้ง เมื่อลบไม่ได้
			ค	ในหลักร้อยไม่ลดตัวตั้งเมื่อถูกหลักสิบยืมไป
			ง	เข้าใจว่าการลบคือการบวก จึงนำมาบวก
		17	ก	ข้อถูก
			ข	ทำการลบโดยการกระจายหลักพันมาให้หลักร้อย แต่ยังคงจำนวนเดิมในการลบ
			ค	ทำการลบโดยการกระจายหลักสิบมาให้หลักหน่วย แต่ยังคงจำนวนเดิมในการลบ
			ง	เมื่อตัวตั้งในแต่ละหลักลบไม่ได้ จึงนำตัวเลขมาเป็นตัวตั้งในการลบแต่ละหลัก

ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การลบ (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การคิด คำนวณ	การ ลบ	18	ก	ทำการลบโดยไม่กระจาย ไม่ได้ใช้หลักการลบที่ถูกต้อง การลบ จึงดำเนินการโดยเห็นว่าตัวเลขใดมากกว่าก็จะทำการหักออกที่ ตัวเลขนั้น เช่น 2 - 3 ได้ 1
			ข	ทำการลบในหลักพันไม่ถูกต้อง 11 - 4 ได้ 6
			ค	ข้อถูก
			ง	ไม่เข้าใจวิธีการกระจายแบบต่อเนื่อง จำนวนในแต่ละหลัก กระจายแล้ว แต่ยังคงใช้จำนวนเดิมในการลบ
19	ก	ข	ค	กระจายในหลักสิบให้หลักหน่วยไม่ถูกต้อง ต้องกระจายมาให้ 10 แต่ให้มาเพียง 9 จึงทำให้การลบ 18 - 9 ได้ 8
			ค	ขาดความรอบคอบในการลบ จำนวนในหลักหมื่นถูกระบาย ไปแล้ว แต่ยังคงใช้จำนวนเดิมในการลบ
			ง	ทำการลบโดยไม่กระจาย ไม่ได้ใช้หลักการลบที่ถูกต้อง การลบ จึงดำเนินการโดยเห็นว่าตัวเลขใดมากกว่าก็จะทำการหักออกที่ ตัวเลขนั้น เช่น 8 - 9 ได้ 1
			ข	ข้อถูก
20	ก	ข	ค	ทำการลบโดยไม่กระจาย ไม่ได้ใช้หลักการลบที่ถูกต้อง การลบ จึงดำเนินการโดยเห็นว่าตัวเลขใดมากกว่าก็จะทำการหักออกที่ ตัวเลขนั้น เช่น 4 - 6 ได้ 2
			ค	ขาดความรอบคอบในการลบ จำนวนในหลักต่าง ๆ ถูกระบาย ไปแล้วแต่ยังคงใช้จำนวนเดิมในการลบ ข้อบกพร่อง คือ ไม่ได้เขียนจำนวนที่เหลือไว้ ทำให้สับสนว่าส่วนที่เหลืออยู่คือ เท่าไร
			ง	ข้อถูก
			ข	ทำการลบโดยไม่กระจาย ไม่ได้ใช้หลักการลบที่ถูกต้อง การลบ จึงดำเนินการโดยเห็นว่าตัวเลขใดมากกว่าก็จะทำการหักออกที่ ตัวเลขนั้น เช่น 4 - 6 ได้ 2

จากเนื้อหาเรื่อง การลบ สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้

1. ขาดความรอบคอบในการลบ มักจะหักออกหรือนับลดของจำนวนไม่ครบหรือไม่ถูกต้อง เช่น $9 - 3$ ได้ 5 , $4 - 4$ ได้ 4
2. ไม่เข้าใจหลักการลบระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์ เช่น $8 - 0$ ได้ 0 หรือ $0 - 3$ ได้ 3
3. ไม่เข้าใจหลักการลบระหว่างตัวตั้งกับตัวลบ เช่น $3 - 5$ ได้ 2 ซึ่งในกรณีที่ตัวตั้งน้อยกว่าตัวลบจะต้องทำการกระจายจำนวนของตัวตั้งก่อน แต่นักเรียนใช้วิธีนำตัวตั้งไปหักออกจากตัวลบ
4. กรณีการลบที่ต้องมีการกระจายจำนวน เมื่อกระจายจำนวนไปแล้วมักจะลืมลดจำนวนลง เช่น หลักสิบมีอยู่ 40 เมื่อกระจายไปให้หลักหน่วยแล้ว 10 จะเหลืออยู่ 30 แต่เมื่อถึงขั้นตอนการลบหลักสิบยังคงใช้จำนวนเดิม คือ 40 เป็นตัวตั้ง



ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การคูณ

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การคิด คำนวณ	การ คูณ	21	ก	ไม่เข้าใจหลักการคูณ นำตัวคูณมาบวกกับตัวตั้ง
			ข	ข้อถูก
			ค	การคูณในหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง 7×0 ได้ 7
			ง	ขาดความรอบคอบ คูณหลักร้อยไม่ถูกต้อง 7×3 ได้ 28 ท้อง สูตรคูณไม่ถูกต้อง
		22	ก	ไม่เข้าใจหลักการคูณ นำตัวคูณมาบวกกับตัวตั้ง
			ข	ขาดความรอบคอบ คูณในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง 3×3 ได้ 6 ท้องสูตรคูณ ไม่ถูกต้อง
			ค	ข้อถูก
			ง	ขาดความรอบคอบ คูณในหลักร้อยไม่ถูกต้อง 3×5 ได้ 18 ท้องสูตรคูณ ไม่ถูกต้อง
		23	ก	คูณเพียงแค่หลักหน่วย หลักสิบ และหลักร้อย ส่วนหลักพันนำ ตัวทศมาบวกกับตัวตั้งในหลักพัน
			ข	การคูณในแต่ละหลัก ไม่ได้นำตัวทศมาบวก
			ค	การคูณในหลักพันลืมนำตัวทศมาบวก
			ง	ข้อถูก
		24	ก	การคูณในหลักสิบไม่ได้นำตัวทศมาบวก
			ข	ข้อถูก
			ค	การคูณในหลักสิบนำตัวคูณไปคูณกับตัวทศ ไม่ได้คูณกับตัวตั้ง
			ง	การคูณในหลักร้อยไม่ถูกต้อง 5×0 ได้ 5

ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การคูณ (ต่อ)

ทักษะ	เรื่องที่	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การคิด คำนวณ	การ คูณ	25	ก	ไม่เข้าใจหลักการคูณ นำตัวคูณมาบวกกับตัวตั้ง
			ข	การคูณในหลักสิบ หลักร้อย และหลักพัน นำตัวคูณมาคูณกับตัวทด ไม่ได้คูณกับตัวตั้ง
			ค	ข้อถูก
			ง	ขาดความรอบคอบ การทดผลคูณจากหลักหน่วยไปหลักสิบ จากหลักสิบไปหลักร้อย จากหลักร้อยไปหลักพัน ไม่ถูกต้อง 6×7 ได้ 42 ใส่ 4 ทด 2 เป็นต้น
		26	ก	ใช้หลักการคูณไม่ถูกต้อง หลักหน่วยคูณกับหลักหน่วย นำหลักสิบคูณหลักสิบแล้วตอบ
			ข	ใส่ผลคูณของตัวคูณในหลักสิบไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้ผลบวกของผลคูณของหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ค	ข้อถูก
			ง	การคูณจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์ไม่ถูกต้อง 0×4 ได้ 4 และ 0×2 ได้ 2
		27	ก	ใช้ตัวคูณในหลักหน่วยหลักเดียวแล้วตอบ ไม่ได้คูณตัวคูณในหลักสิบ
			ข	การคูณในหลักสิบและหลักหน่วยไม่ได้นำตัวทศมาบวก
			ค	ใส่ผลคูณของหลักสิบไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้ผลบวกของผลคูณของหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ง	ข้อถูก

ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การคูณ (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การคิด คำนวณ	การ คูณ	28	ก	ใส่ผลคูณของตัวคูณในหลักสิบไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้ผลบวกของผลคูณของหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ข	นำตัวคูณไปคูณกับตัวเลขที่ทดแล้วนำมาบวกตัวตั้งในแต่ละหลัก
			ค	การคูณในหลักหน่วยและหลักสิบไม่ได้นำตัวทศมาบวก
			ง	ข้อถูก
		29	ก	ใส่ผลคูณของตัวคูณหลักสิบไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้ผลบวกของผลคูณของหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ข	ใช้หลักการคูณไม่ถูกต้อง ใส่ผลคูณของตัวคูณหลักสิบไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้ผลบวกของผลคูณทั้งสองหลักไม่ถูกต้อง
			ค	ข้อถูก
			ง	นำตัวคูณหลักสิบคูณตัวตั้งหลักสิบ 8×6 ได้ 48 บวกตัวทศอีก 2 ได้ 52 ทำให้ผลบวกของหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง
		30	ก	ใส่ผลคูณของตัวคูณหลักสิบไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้ผลบวกของผลคูณของหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ข	ไม่เข้าใจการคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มศูนย์ 7×0 ได้ 7, คูณหลักสิบไม่ถูกต้อง ใส่ผลคูณของหลักสิบไม่ตรงตำแหน่ง
			ค	ข้อถูก
			ง	ทำการคูณโดยใส่ผลคูณของหลักหน่วยและหลักสิบเรียงต่อไปในบรรทัดเดียวกัน ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง

จากเนื้อหาเรื่อง การคูณ สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้

1. ไม่เข้าใจหลักการคูณระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์ เช่น 0×4 ได้ 4
2. คูณจำนวนไม่ถูกต้อง หรือจำสูตรคูณไม่ได้ เช่น 6×7 ได้ 32 , 9×8 ได้ 63
3. กรณีการคูณที่มีตัวทด แต่ไม่ได้ทดหรือลืมทดไปให้หลักถัดไป หรือทดไปให้หลักถัดไปแต่ไม่ตรงหลัก เช่น คูณหลักหน่วยมีตัวทดต้องทดไปหลักสิบ แต่ทดไปที่หลักร้อย
4. ใช้หลักการคูณไม่ถูกต้อง กรณีการคูณจำนวนที่มีสองหลักกับสองหลัก นำตัวคูณหลักหน่วยคูณตัวตั้งหลักหน่วยนำตัวคูณหลักสิบคูณหลักสิบแล้วตอบ หรือทำการคูณโดยใช้ผลคูณของหลักหน่วยและหลักสิบเรียงต่อไปในบรรทัดเดียวกัน
5. กรณีการคูณจำนวนที่มีสองหลักกับสองหลัก นำผลคูณไปวางผิดตำแหน่งทำให้ผลบวกของหลักหน่วยกับหลักสิบไม่ถูกต้อง
6. ขาดความรอบคอบในการคูณ เช่น การคูณตัวตั้งที่มีตัวทอมักจะลืมนำตัวทมารวมกับผลคูณ



ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การหาร

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การคิด คำนวณ	การ หาร	31	ก	นำตัวหารมาเป็นคำตอบ
			ข	ขาดความรอบคอบในการหาร บกพร่องในการใช้สูตรคูณ 5×9 ได้ 40
			ค	ข้อถูก
			ง	ไม่เข้าใจหลักการหาร นำตัวตั้งมาบวกกับตัวหาร
32	ก	ข	ก	ไม่เข้าใจหลักการหาร หารเฉพาะหลักร้อย ส่วนหลักสิบและ หลักหน่วยนำมารวมกัน
			ข	ขาดความรอบคอบในการหาร บกพร่องในการใช้สูตรคูณ $48 \div 8$ ได้ 5
			ค	ข้อถูก
			ง	ไม่เต็มศูนย์ตรงคำตอบ เมื่อหารไม่ได้
33	ก	ข	ก	ขาดความรอบคอบทำการแก้หลักร้อย ส่วนหลักสิบและหลัก หน่วยนำมารวมกันแล้วหาร
			ข	ข้อถูก
			ค	ทำการหารหลักสิบไม่ได้ นำตัวตั้งมาเป็นคำตอบในหลักสิบ
			ง	ทำการหารจากหลักหน่วยมาหลักร้อย
34	ก	ข	ก	ขาดความรอบคอบ ทำการหารหลักพันและหลักหน่วย ไม่ หารหลักร้อยและหลักสิบ
			ข	ทำการหารหลักหน่วยไม่ถูกต้อง $4 \div 4$ ได้ 0
			ค	ข้อถูก
			ง	ขาดความรอบคอบในการหาร บกพร่องในการใช้สูตรคูณ $8 \div 4$ ได้ 4

ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การหาร (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การคิด คำนวณ	การ หาร	35	ก	หารเฉพาะหลักพัน หลักสิบ และหลักหน่วย ไม่หารหลักร้อย ซึ่งเป็นเลขศูนย์
			ข	ข้อถูก
			ค	ขาดความรอบคอบในการหารหลักสิบและหลักหน่วย $9 \div 3$ ได้ 6
			ง	ขาดความรอบคอบในการหารหลักหน่วย $3 \div 0$ ได้ 3
		36	ก	หารเฉพาะหลักสิบ นำหลักหน่วยเป็นเศษมาเป็นคำตอบ
			ข	ขาดความรอบคอบในการหารไม่นำเศษมาตอบ
			ค	ข้อถูก
			ง	ไม่เข้าใจหลักการหารนำตัวหารมาลบกับตัวตั้ง
		37	ก	ขาดความรอบคอบในการหารไม่นำเศษมาตอบ
			ข	ข้อถูก
			ค	นำโจทย์มาเป็นคำตอบ
			ง	ไม่เข้าใจหลักการหารหารจากหลักหน่วยไปหลักร้อย
		38	ก	ขาดความรอบคอบหาร ไม่ครบทุกหลักทำให้ผลหารผิดต่อเนื่อง
			ข	ไม่เข้าใจหลักการหาร หารจากหลักหน่วยมาหลักพัน
			ค	ทำการหารเฉพาะหลักพันและหลักร้อยแล้วตอบ ไม่ได้หารหลัก สิบและหลักหน่วย
			ง	ข้อถูก

ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การหาร (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คิด คำนวณ	การ หาร	39	ก	ขาดความรอบคอบหารไม่ครบทุกหลักทำให้ผลหารผิดต่อเนื่อง
			ข	ไม่เข้าใจหลักการหาร หารจากหลักหน่วยมาหลักพัน
			ค	ทำการหารเฉพาะหลักพันและหลักร้อยแล้วตอบไม่ได้หารหลักสิบและหลักหน่วย
			ง	ข้อถูก
		40	ก	ไม่เข้าใจวิธีการหาร ทำการหารเฉพาะหลักพัน หลักร้อยและหลักสิบ แล้วนำจำนวนที่เหลือในหลักหน่วยมาตอบเป็นเศษ
			ข	ขาดความรอบคอบ ทำการหารหลักพันแล้วข้ามไปหลักสิบทำให้ขาดคำตอบของผลหารในหลักร้อย
			ค	ข้อถูก
			ง	ขาดความรอบคอบในการหาร ในหลักร้อย $8 \div 1$ ได้ 1

จากเนื้อหาเรื่อง การหาร สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้

1. หารจำนวนไม่ถูกต้อง หารไม่ครบจำนวนครั้ง หรือจำสูตรคูณไม่ได้ เช่น $9 \div 3$ ได้ 2 เหลือเศษ 3 ซึ่งยังหารได้อีก 1 ครั้ง
2. ขาดความรอบคอบ หารไม่ครบทุกหลักของตัวตั้ง เช่น $3,042 \div 3$ หารหลักพันหลักสิบ และหลักหน่วยแล้วตอบ ไม่ได้หารหลักร้อย หรือ $60 \div 3$ ทำการหารหลักสิบ คือ $6 \div 3$ ได้ 2 แล้วตอบเท่ากับ 2 ไม่ได้ทำการหาร 0 ในหลักหน่วย
3. กรณีการหารที่มีเศษเหลือ แต่ไม่ได้นำเศษที่เหลือไปรวมกับจำนวนในหลักถัดไปที่ต้องทำการหารต่อ เช่น $32 \div 2$ ได้ 11
4. ไม่เข้าใจหลักการหาร เช่น กรณีตัวตั้งน้อยกว่าตัวหาร แต่นำตัวหารไปเป็นตัวตั้งแทน เช่น นำ $400 \div 8$ ทำการหารโดยนำ $4 \div 8$ ได้ 2 แล้วหาร 0 ในหลักสิบและหลักหน่วย
5. นักเรียนมักจะไม่ทำการหารหลักที่มีจำนวนเป็น 0 เช่น $204 \div 2$ จะหารเฉพาะหลักร้อยและหลักหน่วย ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 12 ไม่ได้หารหลักสิบ

ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คิด คำนวณ	การ บวก ลบ คูณ หาร ระคน	41	ก	การลบในหลักร้อยไม่ถูกต้อง 4 - 2 ได้ 1 ทำให้คำตอบไม่ถูกต้อง
			ข	ข้อถูก
			ค	การลบในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง 2 - 7 ได้ 5 ทำให้คำตอบไม่ถูกต้อง
			ง	ในขั้นตอนของการบวกวางตัวเลขไม่ตรงหลัก ทำให้ผลบวกไม่ถูกต้อง
		42	ก	ในขั้นตอนการคูณหลักร้อย ลืมนำตัวทศมาบวกทำให้คำตอบไม่ถูกต้อง
			ข	ในขั้นตอนการคูณ ลืมนำตัวทศในหลักสิบมาบวก
			ค	การลบในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง 9 - 5 ได้ 3 ทำให้คำตอบไม่ถูกต้อง
			ง	ข้อถูก
		43	ก	ขาดความรอบคอบในการหารหารเลขในหลักร้อยและหลักสิบ ไม่หารในหลักหน่วย และนำผลลบที่ได้มาเป็นคำตอบ
			ข	ข้อถูก
			ค	ในขั้นตอนการลบในหลักสิบเมื่อกระจายแล้วไม่ลดจำนวนลง ทำให้คำตอบไม่ถูกต้อง
			ง	ในขั้นตอนการลบไม่ถูกต้อง 0 - 8 ได้ 8 และ 0 - 6 ได้ 6 ทำให้คำตอบไม่ถูกต้อง

ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คิด คำนวณ	การ บวก ลบ คูณ หาร ระคน	44	ก	ไม่เข้าใจหลักการหาร หารจำนวนในหลักพันและหลักหน่วย ไม่ถูกต้อง $6 \div 6$ ได้ 0
			ข	ข้อถูก
			ค	ไม่เข้าใจหลักการหาร หารจำนวนในหลักสิบและหลักหน่วย ไม่ถูกต้อง $0 \div 6$ ได้ 6
			ง	ไม่เข้าใจเงื่อนไขว่าจะต้องกระทำในวงเล็บก่อน แต่ใช้วิธีการ $6,000 \div 2$ แล้วคูณด้วย 3
45	ก	ข	ก	ไม่เข้าใจเงื่อนไขว่าจะต้องกระทำในวงเล็บก่อน แต่ใช้วิธีการ หาคำตอบโดยการทำเรียงมา
			ข	ไม่เข้าใจหลักการหาร เมื่อหารในหลักสิบไม่ได้ข้ามไปหารใน หลักหน่วย และใส่คำตอบในหลักสิบ
			ค	ขาดความรอบคอบในการบวก บวกเลขในหลักสิบไม่ถูกต้อง $6 + 0$ ได้ 0
			ง	ข้อถูก
46	ก	ข	ก	ข้อถูก
			ข	ขาดความรอบคอบในการลบ ไม่ได้ลดค่าตัวตั้งหลักสิบและ หลักร้อยที่ถูกกระจายไปแล้ว ผลลบจึงไม่ถูกต้อง
			ค	ไม่เข้าใจเงื่อนไขว่าจะต้องกระทำในวงเล็บก่อน แต่นำ $2,856 -$ $1,000$ แล้วหารด้วย 4
			ง	ขาดความรอบคอบ เมื่อทำการหารในวงเล็บแล้ว นำคำตอบที่ ได้มาตอบโดยไม่นำไปลบกับตัวตั้ง

ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คิด คำนวณ	การ บวก ลบ คูณ หาร ระคน	47	ก	ขาดความรอบคอบ ทำการหารแล้วนำมาเป็นคำตอบโดยไม่ได้ดำเนินการต่อในขั้นตอนของการคูณ
			ข	ขาดความรอบคอบในขั้นตอนของการคูณหลักหน่วยและหลักสิบ ลืมทดตัวทด
			ค	ข้อถูก
			ง	ขาดความรอบคอบในขั้นตอนการหาร หารจำนวนในหลักสิบไม่ถูกต้อง $18 \div 9$ ได้ 3 ทำให้ผลการหารไม่ถูกต้อง
48	ก	ก	ขาดความรอบคอบในขั้นตอนการคูณ หลักหน่วยและหลักสิบ ลืมทดตัวทดทั้งสองหลัก	
		ข	ข้อถูก	
		ค	ไม่เข้าใจหลักการลบ ระหว่างตัวตั้งกับตัวลบ เช่น $5 - 9$ ได้ 4 ซึ่งในกรณีที่ตั้งตั้งน้อยกว่าต้องทำการกระจายจำนวนของตัวตั้งก่อน	
		ง	ขาดความรอบคอบในขั้นตอนของการลบ นำตัวลบมาเป็นตัวบวก	
49	ก	ก	ไม่เข้าใจในขั้นตอนของการคูณ ใช้วิธีการบวกแทนการคูณ	
		ข	ในขั้นตอนของการคูณไม่ถูกต้อง 1×4 ได้ 1 และ 1×5 ได้ 1 ทำให้ผลคูณไม่ถูกต้อง	
		ค	ข้อถูก	
		ง	ขาดความรอบคอบทำการหารในวงเล็บที่สองไม่ถูกต้อง $63 \div 3$ ได้ 23 ทำให้คำตอบที่ได้จากการคูณไม่ถูกต้อง	

ทักษะการคิดคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คิด คำนวณ	การ บวก ลบ คูณ หาร ระคน	50	ก	ขาดความรอบคอบ หารแค่หลักร้อยและหลักสิบ ไม่หารต่อเนื่องไปหลักหน่วย นำผลลัพธ์ที่ได้มาเป็นคำตอบ
			ข	ขาดความรอบคอบ ในขั้นตอนการคูณไม่นำมาคูณแต่นำมาบวก ทำให้คำตอบไม่ถูกต้อง
			ค	ขาดความรอบคอบในการคูณ 9×1 ได้ 1 ทำให้คำตอบผิดต่อเนื่อง
			ง	ข้อถูก

จากเนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้

1. ขาดความรอบคอบ ดำเนินการคำนวณเพียงขั้นตอนเดียวแล้วตอบ ไม่ได้ดำเนินการขั้นต่อไป
2. ไม่เข้าใจหลักการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร เช่น หลักการบวกและการลบระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์ หรือหลักการคูณและการหารระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์
3. ดำเนินการไม่ถูกต้องบางขั้นตอน ทำให้ผิดต่อเนื่อง

ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การให้ เหตุผล คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การบวก	1	ก	ไม่สามารถรวบรวมความรู้จากข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการบวก เนื่องจากในโจทย์ระบุจำนวนเสียมาให้ ทำให้สับสนในข้อมูล
			ข	ไม่สามารถรวบรวมความรู้จากข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการบวก เนื่องจากขาดความรอบคอบในการอ่าน โจทย์ และไม่เข้าใจคำหรือข้อความของคำว่าจำนวน
			ค	ข้อถูก
			ง	ไม่สามารถรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการบวก เนื่องจากอ่าน โจทย์ไม่รอบคอบหรือไม่เข้าใจคำหรือข้อความคำว่าจำนวนและราคา
			2	ก
			ข	ข้อถูก
			ค	เนื่องจากสับสนข้อความคำว่าทั้งหมดในประโยคที่ว่า ค่าจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร กับคำว่าจำนวนเงินทั้งหมดที่คำมีอยู่
			ง	เนื่องจากสับสนข้อความที่ว่า ถ้าจะหาค่าต้องตรงทราบข้อมูลเพิ่มเติม กับคำว่าค่าจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไรตีความว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร
		3	ก	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของ โจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการบวกเป็นการคูณ
			ข	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของ โจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการบวกเป็นการลบ

ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง	
การให้เหตุผล คณิตศาสตร์	โจทย์ปัญหา การบวก	3	ก	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการบวกเป็นการหาร ง ข้อถูก	
			4	ก	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการบวกเป็นการลบ
			ข	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการบวกเป็นการคูณ	
			ค	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการบวกเป็นการหาร ง ข้อถูก	
		5	ก	หาวิธีการหาคำตอบจากการบวกเป็นการลบทำให้คำตอบผิด และไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและขาดความ สมเหตุสมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก	
	ข		ข้อถูก		
	ค		คำนวณผิดซึ่งเกิดจากการสะเพร่าและไม่สามารถตรวจสอบ ความถูกต้องและขาดความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวก		
			ง	คำนวณผิดซึ่งเกิดจากการสะเพร่าและไม่สามารถตรวจสอบความ ถูกต้องและขาดความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ ปัญหาการบวก	
		6	ก	เนื่องจากอ่านโจทย์ไม่รอบคอบหรือตีความ โจทย์ไม่ได้และ ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุ สมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวก	
	ข		ข้อถูก		
	ค		สับสนข้อความและไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความ สมเหตุสมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวก		
	ง		ตีความโจทย์ไม่ได้และไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและ ความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวก		

จากเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้

1. ไม่สามารถรวบรวมความรู้จากข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการบวก เนื่องจากขาดความรอบคอบในการอ่านโจทย์
2. ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก หาวิธีการหาคำตอบจากการบวกเป็นการคูณ
3. ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก หาวิธีการหาคำตอบจากการบวกเป็นการลบ
4. ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก หาวิธีการหาคำตอบจากการบวกเป็นการหาร
5. คำนวณผิดซึ่งเกิดจากการสะเพร่า และไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก
6. เนื่องจากอ่านโจทย์ไม่รอบคอบหรือตีความโจทย์ไม่ได้และไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก



ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้ไข เหตุผล คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การลบ	7	ก	ไม่สามารถรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้าง ข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการลบ ไม่สามารถระบุข้อมูลที่เป็นจำนวนเงินที่ซื้อกระเป๋าได้
			ข	ไม่สามารถรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้าง ข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการลบ ไม่สามารถระบุข้อมูลที่เป็นจำนวนเงินที่ซื้อหนังสือได้
			ค	ไม่สามารถรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้าง ข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการลบ ไม่สามารถระบุข้อมูลเกี่ยวกับราคาของหนังสือและกระเป๋า ได้
			ง	ข้อถูก
		8	ก	ตีความโจทย์ไม่ถูกต้องไม่สามารถรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือ ข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการ ของโจทย์ปัญหาการลบ
			ข	เนื่องจากเกิดความสับสนไม่สามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้าง ข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ถามได้
			ค	ขาดความรอบคอบในการอ่าน โจทย์ทำให้ไม่สามารถระบุ ข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ถามได้
			ง	ข้อถูก
		9	ก	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการลบเป็นการหาร
			ข	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการลบเป็นการบวก
			ค	ข้อถูก
			ง	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการลบเป็นการคูณ

ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้ให้ เหตุผล คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การลบ	10	ก	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการลบเป็นการหาร
			ข	ข้อถูก
			ค	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการลบเป็นการบวก
			ง	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการลบเป็นการคูณ
11	ก	ก	ก	คำนวณผิดซึ่งเกิดจากการสะเพร่า ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบ ความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ ปัญหาการลบ
			ข	ขาดความรอบคอบในการเปรียบเทียบจำนวน ทำให้สร้างข้อ สรุปไม่ถูกต้อง
			ค	ข้อถูก
			ง	ขาดความรอบคอบในการเปรียบเทียบจำนวน ทำให้สร้างข้อ สรุปไม่ถูกต้อง
			ข	ข้อถูก
12	ก	ก	ก	คำนวณผิดซึ่งเกิดจากการสะเพร่าและไม่สามารถตรวจสอบ ความถูกต้องและขาดความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการลบ
			ข	ข้อถูก
			ค	ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการ หาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการลบ เพราะเมื่อพิจารณาข้อความ แล้ว ข้อ 1 ผิด และข้อ 2 ถูก
			ง	ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการ หาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการลบ เพราะเมื่อพิจารณาข้อความ แล้ว ข้อ 1 ผิด และข้อ 2 ถูก

จากเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้

1. ไม่สามารถรวบรวมความรู้จากข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของ โจทย์ปัญหาการลบ เนื่องจากขาดความรอบคอบในการอ่าน โจทย์
2. ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการลบ หาวิธีการหาคำตอบจากการลบเป็นการคูณ
3. ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการลบ หาวิธีการหาคำตอบจากการลบเป็นการบวก
4. ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการลบ หาวิธีการหาคำตอบจากการลบเป็นการหาร
5. คำนวณผิดซึ่งเกิดจากการสะเพร่า และไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการลบ
6. เนื่องจากอ่านโจทย์ไม่รอบคอบหรือตีความโจทย์ไม่ได้และไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการลบ



ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้ไข เหตุผล คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การคูณ	13	ก	ข้อถูก
			ข	ไม่ถูกต้อง เพราะ ข้อมูลที่ต้องการเพิ่มคือ จำนวนเงินของสมศรี และในโจทย์กำหนดไว้แล้วว่าสมศรีมีเงินน้อยกว่าชาญชัย
			ค	ไม่ถูกต้อง เพราะ ในโจทย์กำหนดไว้แล้วว่าชาญชัย มีเงินมากกว่าสมศรี ดังนั้นจึงไม่ใช่ข้อมูลที่ต้องการเพิ่ม ในการคิดหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณ
			ง	ไม่สามารถรวบรวมข้อมูลในการหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์กำหนดว่าชาญชัยมีเงินเป็นสองเท่าของสมศรี ไม่ใช่มีเงินมากกว่าสมศรี 30 บาท
14	ก	ก	เป็นข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องใช้ในการคิดหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณ เพราะ โจทย์ไม่ต้องการทราบราคาขนม 1 ชิ้น แต่ต้องการทราบว่าขายขนมได้เงินทั้งหมดเท่าไร	
		ข	ข้อถูก	
		ค	เป็นข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการคิดหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณ เพราะสุดาขายขนมไป 146 ชิ้น ๆ ละ 20 บาท สุดาขายขนมได้เงินทั้งหมด 2,920 บาท	
			ง	เป็นข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการคิดหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณ เพราะถ้าไม่ทราบจำนวนขนมที่สุดาขายไป ก็ไม่สามารถหาคำตอบได้
15	ก	ก	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบของโจทย์ปัญหาหาวิธีการหาคำตอบจากการคูณเป็นการบวก	
		ข	ข้อถูก	
		ค	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการคูณเป็นการลบ	
			ง	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการคูณเป็นการหาร

ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้ไข เหตุผล คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การคูณ	16	ก	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการคูณเป็นการหาร
			ข	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการคูณเป็นการลบ
			ค	ข้อถูก
			ง	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการคูณเป็นการ บวก
		17	ก	ไม่ถูกต้อง เพราะ ราคาถุงเท้า 8 คู่ ๑ละ 15 บาท เป็น เงิน 120 บาท ไม่ใช่ 110 บาท
			ข	ไม่ถูกต้อง เพราะ ราคาผ้าเช็ดหน้า 7 ผืน ๑ละ 20 บาท เป็น เงิน 140 บาท ไม่ใช่ 120 บาท
			ค	ข้อถูก
			ง	ไม่ถูกต้อง เพราะ ราคาถุงเท้า 8 คู่ คิดเป็นเงิน 120 บาท ผ้าเช็ดหน้า 7 ผืน ราคา 140 บาท เมื่อนำทั้งสองอย่างมารวมกัน แล้วเป็นเงิน 260 บาท
		18	ก	ข้อถูก
			ข	ไม่ถูกต้อง เพราะ ต้อยได้รับเงินค่าจ้างมากกว่าติม 40 บาท ไม่ใช่ 50 บาท
			ค	ไม่ถูกต้อง เพราะ ติมได้รับเงินค่าจ้างน้อยกว่าน้อย
			ง	ไม่ถูกต้องและไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุ สมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณ เพราะโจทย์ กำหนดไว้แล้วว่า ติมบรรจุส้มได้ 25 ถุง ต้อยบรรจุส้มได้ 30 ถุง ซึ่งบรรจุได้มากกว่าติม 5 ถุง

จากเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้

1. ไม่สามารถอธิบายหรือชี้ให้เห็นผลในการรวบรวมความรู้ ข้อมูล หรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการคูณ วิเคราะห์โจทย์จากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เป็นสิ่งที่โจทย์ต้องการจะถาม
2. ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณ หาวิธีการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการคูณเป็นการลบ
3. ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณ หาวิธีการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการคูณเป็นการบวก
4. ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณ หาวิธีการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการคูณการหาร
5. ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณ



ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้ให้ เหตุผล คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การหาร	19	ก	เป็นข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม เพราะ จำนวนเงินที่ ถูกแต่ละคนจะได้รับเป็นสิ่งที่โจทย์ต้องการจะทราบ ไม่ใช่ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้
			ข	ข้อถูก
			ค	เป็นข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม เพราะ จำนวนเงิน ทั้งหมดของพ่อเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดไว้ให้แล้ว
			ง	เป็นข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม เพราะ พ่อมีเงิน 2,500 บาท แบ่งให้ลูกคนละเท่าๆ กัน ลูกจะได้รับเงินคนละกี่ บาท แต่โจทย์ไม่ต้องการจะทราบว่าพ่อจะเหลือเงินกี่บาท
		20	ก	ข้อถูก
			ข	เป็นข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม เพราะ จำนวนส้ม ทั้งหมดเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดไว้ให้แล้ว
			ค	เป็นข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม เพราะ โจทย์ไม่ ต้องการทราบจำนวนเงินทั้งหมดที่ขายได้ แต่ต้องการทราบ ว่า สุนิสาจะแบ่งส้มได้กี่ถุง
			ง	เป็นข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม เพราะ โจทย์ไม่ ต้องการทราบจำนวนถุงของส้มที่ขายได้ แต่ต้องการทราบ ว่า สุนิสาจะแบ่งส้มได้กี่ถุง
		21	ก	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการหารเป็นการคูณ
			ข	ข้อถูก
			ค	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการหารเป็นบวก
			ง	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการหารเป็นการ ลบ

ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้ให้ เหตุผล คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การหาร	22	ก	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการหารเป็นการ บวก
			ข	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการหารเป็นการคูณ
			ค	ข้อถูก
			ง	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหา หาวิธีการหาคำตอบจากการหารเป็นการลบ
		23	ก	ไม่ถูกต้อง เพราะ ทั้งสองคนซื้อส้มโอราคาไม่เท่ากัน คนที่หนึ่งซื้อ ส้มโอราคา 5,000 บาท คนที่สองซื้อส้มโอราคา 3,300 บาท
			ข	ไม่ถูกต้อง เพราะ เมื่อหารราคาของส้มโอ 1 ผล ปรากฏว่า คนที่ หนึ่งซื้อส้มโอราคาผลละ 20 บาท คนที่สองซื้อส้มโอราคา ผลละ 22 บาท
			ค	ไม่ถูกต้อง เพราะ คนที่หนึ่งซื้อส้มโอราคาผลละ 20 บาท คนที่ สองซื้อส้มโอราคาผลละ 22 บาท แสดงว่าคนที่หนึ่งซื้อส้มโอ ได้ถูกกว่าคนที่สอง
			ง	ข้อถูก
		24	ก	ไม่ถูกต้อง เพราะ เมื่อหารราคาตุ๊กตา 1 ตัว ร้านที่หนึ่งตุ๊กตา ราคาตัวละ 99 บาท แต่ร้านที่สองราคาตัวละ 95 บาท ดังนั้น ราคาตุ๊กตาในร้านที่หนึ่งจึงแพงกว่าราคาตุ๊กตาร้านที่ สอง
			ข	ไม่ถูกต้อง เพราะ ราคาตุ๊กตาในร้านที่หนึ่งราคาแพงกว่าราคา ตุ๊กตาในร้านที่สอง 4 บาท
			ค	ข้อถูก
			ง	ไม่ถูกต้อง เพราะ ราคาตุ๊กตาในร้านที่สองราคาแพงกว่าราคา ตุ๊กตาในร้านที่หนึ่ง 182 บาท

จากเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้

1. ไม่สามารถอธิบายหรือชี้ให้เห็นผลในการรวบรวมความรู้ ข้อมูล หรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการหาร วิเคราะห์โจทย์จากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เป็นสิ่งที่โจทย์ต้องการจะถาม
2. ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการหาร หาวิธีการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการหารเป็นการลบ
3. ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการหาร หาวิธีการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการหารเป็นการบวก
4. ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการหาร หาวิธีการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการหารการคูณ
5. ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการหาร



ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง	
การแก้ให้ เหตุผล คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร ระคน	25	ก	ข้อถูก	
			ข	ไม่สามารถรวบรวมข้อมูลในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการ หาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวนเงินที่เหลือใช้ในแต่ละวันเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และต้องใช้ในการคิดหาคำตอบ	
			ค	ไม่สามารถรวบรวมข้อมูลในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการ หาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวนวันที่สุคาเก็บเงินได้เป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และต้องใช้ในการคิดหาคำตอบ	
			ง	ไม่สามารถรวบรวมข้อมูลในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการ หาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวนเงินที่เหลือใช้ในแต่ละวันและจำนวนวันที่สุคาเก็บเงิน ได้เป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และต้องใช้ในการคิดหาคำตอบ	
26	ก	ข	ข้อถูก	เป็นข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม เพราะ จำนวน ปากกาที่ลูกแต่ละคนจะได้รับเป็นสิ่งที่โจทย์ต้องการจะทราบ ไม่ใช่สิ่งที่โจทย์กำหนดให้	
				ค	เป็นข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม เพราะ โจทย์ไม่ ต้องการทราบจำนวนยางลบที่ลูกแต่ละคนจะได้รับ แต่ ต้องการทราบว่า ลูกจะได้รับปากกาคคนละกี่ด้าม
				ง	เป็นข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม เพราะ โจทย์ไม่ ต้องการทราบจำนวนดินสอที่ลูกแต่ละคนจะได้รับ แต่ ต้องการทราบว่า ลูกจะได้รับปากกาคคนละกี่ด้าม
				27	ก

ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน(ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้ไข เหตุผล คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การ บวก ลบ คูณ หาร ระคน	27	ข	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์หรือหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาบวก ลบ คูณ หารระคน เรียงลำดับวิธีคิด ผิด จากการหารเป็นการคูณ จากการคูณเป็นการบวก และ คำตอบผิด
			ค	ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์หรือหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาบวก ลบ คูณ หารระคน เรียงลำดับวิธีคิด ผิด จากการหารเป็นการคูณ จากการคูณเป็นการลบ และ คำตอบผิด
			ง	ข้อถูก
		28	ก	ไม่สามารถแก้โจทย์ได้ ต้องเปลี่ยนจากประโยค สัญลักษณ์เป็นโจทย์ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคนไม่ได้
	ข		ข้อถูก	
	ค		ไม่สามารถแก้โจทย์ได้ ต้องเปลี่ยนจากประโยค สัญลักษณ์เป็นโจทย์ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคนไม่ได้	
		29	ก	ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการ หาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
	ข		ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลใน การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	
	ค		ข้อถูก	
			ง	ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลใน การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน(ต่อ)

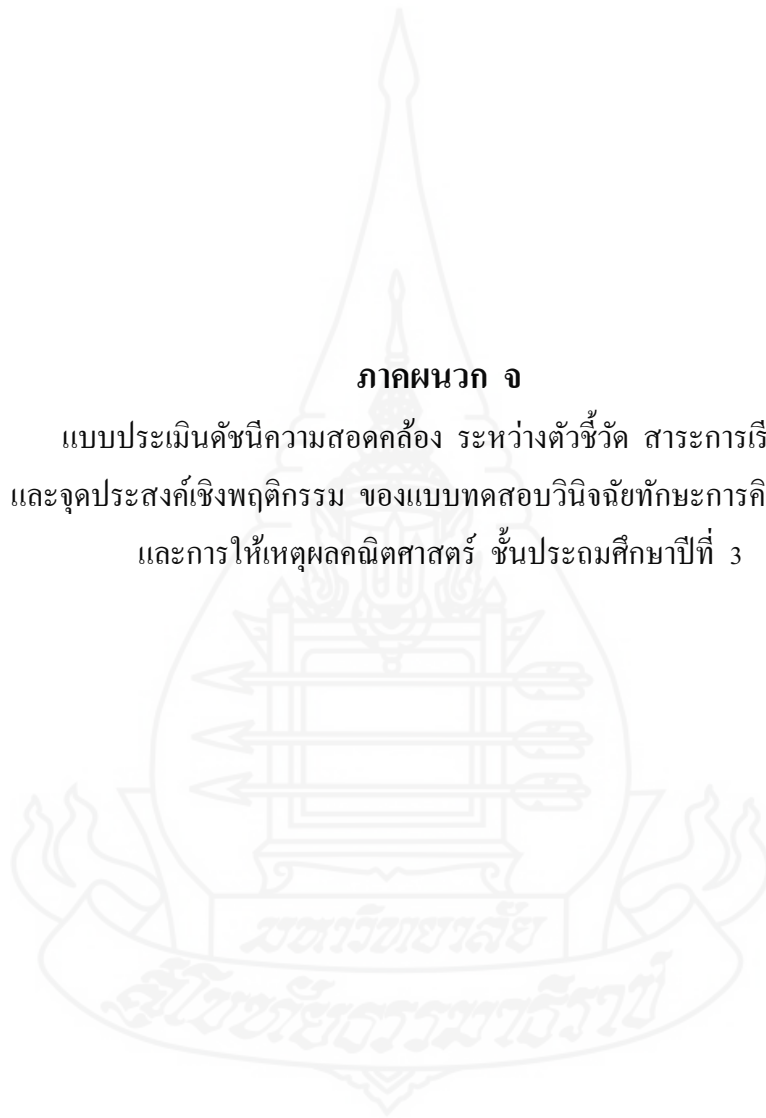
ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้ให้ เหตุผล คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การ บวก ลบ คูณ หาร ระคน	30	ก	สรุปถูกต้อง เพราะ แม้วสะสมเงินได้ทั้งหมด 75 บาท พัดสะสมเงินได้ทั้งหมด 115 บาท และคู่สะสมเงินได้ทั้งหมด 210 บาท เมื่อนำเงินของแม้วและพัดมารวมกันจะได้เงินน้อยกว่าเงินของคู่
			ข	สรุปได้ถูกต้อง เพราะ เมื่อเรียงลำดับจำนวนเงินของแต่ละคนที่สะสมได้เรียงลำดับมากไปหาน้อย พัดจะสะสมได้เป็นอันดับที่สอง
			ค	ข้อถูก
			ง	สรุปได้ถูกต้อง เพราะ เมื่อคำนวณเงินสะสมของคู่ที่สะสมมาวันละ 42 บาท เป็นเวลา 5 วัน ได้เงินจำนวน 210 บาท ซึ่งคู่สะสมได้มากกว่า 200 บาท

จากเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้

1. ไม่สามารถอธิบายหรือให้เหตุผลในการรวบรวมความรู้ ข้อมูล หรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน วิเคราะห์โจทย์จากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เป็นสิ่งที่โจทย์ต้องการจะถาม
2. ไม่สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
3. ไม่สามารถสร้างโจทย์ปัญหาระคนจากประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ได้
4. ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการหาร

ภาคผนวก จ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้
และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ
และการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง

ระหว่างตัวชี้วัด สารการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละข้อสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสารการเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ และโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางช่อง คะแนนพิจารณาตามข้อพิจารณาของท่าน ดังนี้

1. ถ้าท่านมั่นใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัด เรื่อง ทักษะการคิดคำนวณ และการให้เหตุผลคณิตศาสตร์จริง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่เป็น +1
2. ถ้าท่านไม่มั่นใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัด เรื่อง ทักษะการคิดคำนวณ และการให้เหตุผลคณิตศาสตร์จริง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่เป็น 0
3. ถ้าท่านมั่นใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด เรื่อง ทักษะการคิดคำนวณ และการให้เหตุผลคณิตศาสตร์จริง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่เป็น -1

ตัวชี้วัด	สารการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
ป. 3 ข้อ 1 บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของ จำนวนนับไม่เกิน หนึ่งแสนและศูนย์	1. การบวก การบวกจำนวนที่มี ผลบวกไม่เกิน 100,000 ไม่มีการทดและมีการ ทด	1. นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนนับและศูนย์ตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปที่ไม่มีการทด โดยมีผลบวกไม่เกิน 100,000 ได้			
		2. นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนนับและศูนย์ตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปที่มีการทด โดยมีผลบวกไม่เกิน 100,000 ได้			
	2. การลบ การลบจำนวนที่มี ตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ไม่มีการกระจาย และ มีการกระจาย	3. นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 และไม่มีการกระจาย			

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
		4. นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 และมีการกระจาย			
	3. การคูณ การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก และการคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก	5. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนนับและศูนย์หนึ่งหลักกับจำนวนนับและศูนย์ไม่เกินสี่หลักได้			
		6. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนนับและศูนย์สองหลักกับจำนวนนับและศูนย์สองหลักได้			
	4. การหาร การหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลัก	7. นักเรียนสามารถหาผลหารของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลักได้			
	5. การบวก ลบ คูณ หารระคน ดำเนินการหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ การบวก การลบ การคูณ การหารระคนได้	8. นักเรียนสามารถคำนวณหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ การบวก ลบ คูณ หารระคนได้			

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
<p>ป. 3 ข้อ 2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคน ของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ได้</p>	<p>1. โจทย์ปัญหาการบวก</p>	1. นักเรียนสามารถอธิบายหรือให้เหตุผลในการรวบรวมความรู้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการบวกได้			
		2. นักเรียนสามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกได้			
		3. นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกได้			
	<p>2. โจทย์ปัญหาการลบ</p>	4. นักเรียนสามารถอธิบายหรือให้เหตุผลในการรวบรวมความรู้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการลบได้			
		5. นักเรียนสามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการลบได้			
		6. นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการลบได้			

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
ป. 3 ข้อ 2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคน ของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ได้	3. โจทย์ปัญหาการคูณ	7. นักเรียนสามารถอธิบายหรือให้เหตุผลในการรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของ โจทย์ปัญหาการคูณได้			
		8. นักเรียนสามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการคูณ ได้			
		9. นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการคูณได้			
	4. โจทย์ปัญหาการหาร	10. นักเรียนสามารถอธิบายหรือให้เหตุผลในการรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของ โจทย์ปัญหาการหารได้			
		11. นักเรียนสามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการหารได้			
		12. นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการหารได้			

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
<p>ป. 3 ข้อ 2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคน ของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสน และศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ได้</p>	<p>5. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน</p>	<p>13. นักเรียนสามารถอธิบายหรือให้เหตุผลในการรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้</p>			
		<p>14. นักเรียนสามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาหรือคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้</p>			
		<p>15. นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้</p>			

ในกรณีที่ท่านเห็นว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อใดไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด หรือเคยพบว่ามีนักเรียนมีข้อบกพร่องด้านใด โปรดระบุหรือให้ข้อเสนอแนะลงในช่องว่าง ต่อไปนี้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่.....ควรแก้ไขเป็น.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่.....เคยพบข้อบกพร่องของของนักเรียนคือ.....

.....

.....

.....

.....

.....

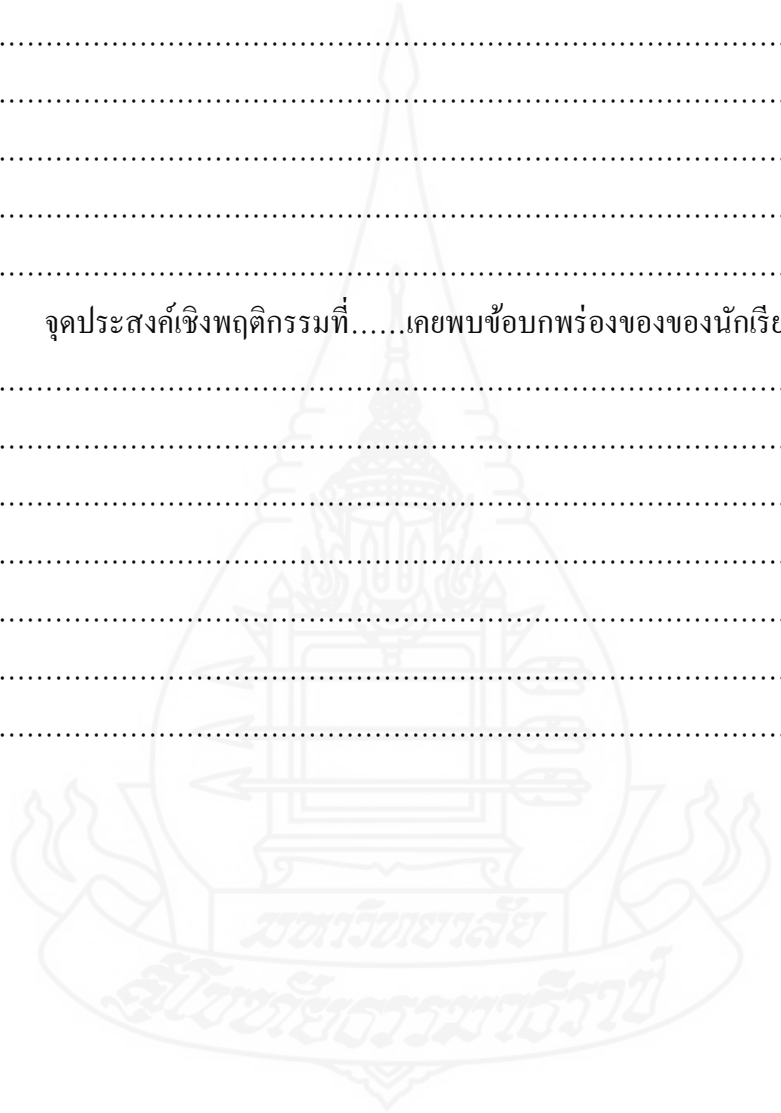
.....

.....

.....

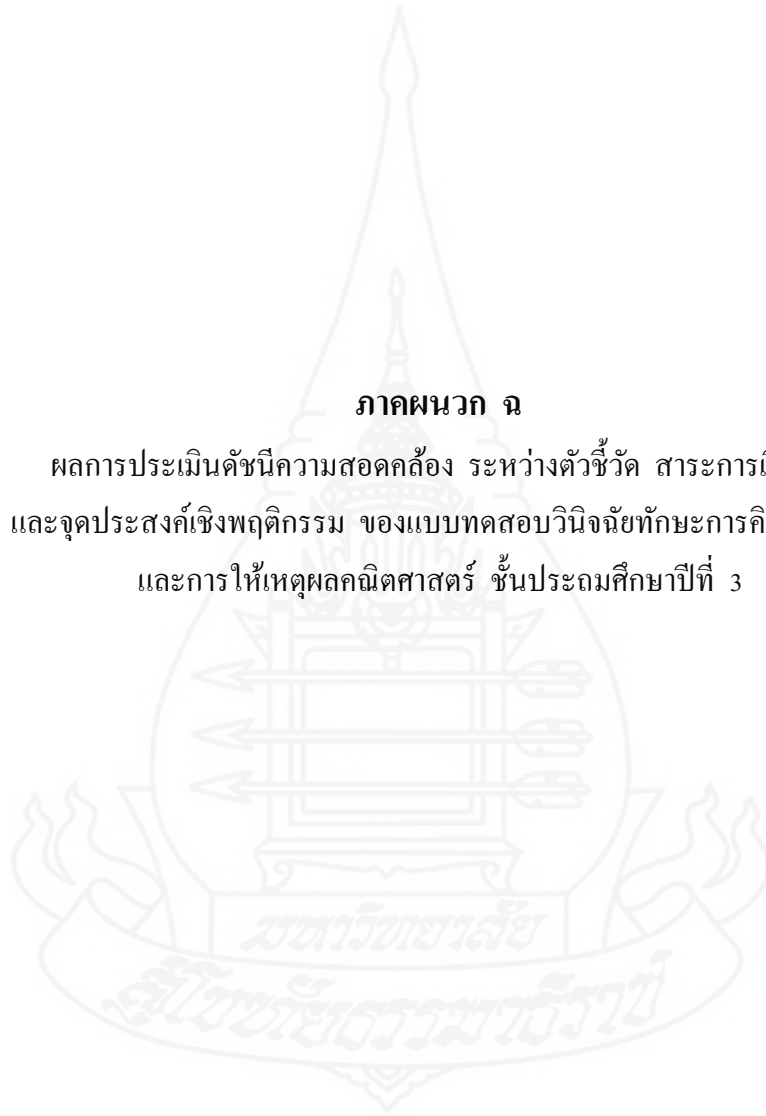
.....

.....



ภาคผนวก ฉ

ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้
และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณ
และการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง

ระหว่างตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ผลการพิจารณา	
			ค่าเฉลี่ย (IOC)	ความสอดคล้อง
ป. 3 ข้อ 1 บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หาร ระคนของ จำนวนนับไม่ เกินหนึ่งแสน และศูนย์	1. การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100,000 ไม่มีการทดและมีการทด	1. นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนนับและศูนย์ ตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปที่ไม่มีการทด โดยมีผลบวกไม่เกิน 100,000 ได้	1.00	สอดคล้อง
		2. นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนนับและศูนย์ ตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปที่มีการทด โดยมีผลบวกไม่เกิน 100,000 ได้	1.00	สอดคล้อง
	2. การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ไม่มีการกระจาย และมีการกระจาย	3. นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 และไม่มีการกระจาย	1.00	สอดคล้อง
	3. การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก และการคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก	4. นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 และมีการกระจาย	1.00	สอดคล้อง
		5. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนนับและศูนย์หนึ่งหลักกับจำนวนนับและศูนย์ไม่เกินสี่หลักได้	1.00	สอดคล้อง
	6. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนนับและศูนย์สองหลักกับจำนวนนับและศูนย์สองหลักได้	1.00	สอดคล้อง	

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ผลการพิจารณา	
			ค่าเฉลี่ย (IOC)	ความสอดคล้อง
	4. การหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลัก	7. นักเรียนสามารถหาผลหารของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลักได้	1.00	สอดคล้อง
	5. การบวก ลบ คูณ หารระคน ดำเนินการหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ การบวก การลบ การคูณ การหาร ระคนได้	8. นักเรียนสามารถคำนวณหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ การบวก ลบ คูณ หารระคนได้	1.00	สอดคล้อง
ป. 3 ข้อ 2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และ โจทย์ปัญหาระคน ของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสน และ ศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ได้	1. โจทย์ปัญหาการบวก	1. นักเรียนสามารถอธิบายหรือให้เหตุผลในการรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของ โจทย์ปัญหาการบวกได้	1.00	สอดคล้อง
		2. นักเรียนสามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาหรือหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวกได้	1.00	สอดคล้อง
		3.นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวกได้	1.00	สอดคล้อง

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ผลการพิจารณา	
			ค่าเฉลี่ย (IOC)	ความสอดคล้อง
	2. โจทย์ปัญหาการลบ	4. นักเรียนสามารถอธิบายหรือให้เหตุผลในการรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการลบได้	1.00	สอดคล้อง
		5. นักเรียนสามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการลบได้	1.00	สอดคล้อง
		6. นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการลบได้	1.00	สอดคล้อง
	3. โจทย์ปัญหาการคูณ	7. นักเรียนสามารถอธิบายหรือให้เหตุผลในการรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการของโจทย์ปัญหาการคูณได้	1.00	สอดคล้อง
		8. นักเรียนสามารถจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณได้	1.00	สอดคล้อง
		9. นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณได้	1.00	สอดคล้อง

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ผลการพิจารณา	
			ค่าเฉลี่ย (IOC)	ความ สอดคล้อง
	4. โจทย์ปัญหา การหาร	10. นักเรียนสามารถอธิบายหรือ ให้เหตุผลในการรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้าง ข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือ วิธีการของโจทย์ปัญหาการหารได้	1.00	สอดคล้อง
		11. นักเรียนสามารถจัดลำดับ ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบหรือหา คำตอบของโจทย์ปัญหาการหาร ได้	1.00	สอดคล้อง
		12. นักเรียนสามารถตรวจสอบ ความถูกต้องและความสมเหตุ สมผลในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการหารได้	1.00	สอดคล้อง
	5. โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน	13. นักเรียนสามารถอธิบายหรือ ให้เหตุผลในการรวบรวมความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการสร้าง ข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดหรือ วิธีการของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้	1.00	สอดคล้อง
		14. นักเรียนสามารถจัดลำดับ ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำตอบหรือหา คำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้	1.00	สอดคล้อง

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ผลการพิจารณา	
			ค่าเฉลี่ย (IOC)	ความสอดคล้อง
	5. โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน	15. นักเรียนสามารถตรวจสอบ ความถูกต้องและความสมเหตุ สมผลในการหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคนได้	1.00	สอดคล้อง



ภาคผนวก ซ

ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (ค่า IOC) ของแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับทดลอง



ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (ค่า IOC) ของแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับทดลอง

1. ทักษะการคิดคำนวณ

ข้อที่	คะแนนพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					ค่า IOC	สรุป ผล	ข้อที่	คะแนนพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					ค่า IOC	สรุป ผล
	1	2	3	4	5				1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	31	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	33	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	35	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	36	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	37	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	38	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	39	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	40	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	41	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	42	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	43	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	44	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	45	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	46	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	47	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	48	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	49	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	50	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (ค่า IOC) ของแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับทดลอง

2. ทักษะการให้เหตุผลคณิตศาสตร์

ข้อที่	คะแนนพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					ค่า IOC	สรุป ผล	ข้อที่	คะแนนพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					ค่า IOC	สรุป ผล
	1	2	3	4	5				1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	22	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางชวชนิ มาหล้า
วัน เดือน ปีเกิด	14 กุมภาพันธ์ 2513
สถานที่เกิด	จังหวัดลำปาง
ประวัติการศึกษา	ค.บ. (การประถมศึกษา) วิทยาลัยครูลำปาง พ.ศ. 2535
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านแม่พริกบน ตำบลแม่พริก อำเภอแม่พริก จังหวัดลำปาง
ตำแหน่ง	ครู คศ. 3

