



การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



สุชานาฏ คำพินันท์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวนาฏ คำพินันท์ แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ) (ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)

..... กรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(อาจารย์ ดร.ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ) (ผู้ทรงคุณวุฒิ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา) (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.พงษ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์) (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

..... (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนิท ติเมืองซ้าย)
คณบดีคณะครุศาสตร์ คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อเรื่อง : การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัย : สุชานาฏ คำพินันท์ **ปริญญา :** ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ปิยะธิดา ปัญญา **อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก**

อาจารย์ ดร.พงษ์ธร โพธิ์พลศักดิ์ **อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 2) เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 3) เพื่อค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องของผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 จำนวน 837 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น ซึ่งแบ่งออกเป็นดังนี้ 1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่อง จำนวน 100 คน 2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพเบื้องต้น จำนวน 120 คน 3) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพแบบทดสอบ จำนวน 185 คน และ 4) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการค้นหาสาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวน จำนวน 432 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพ ได้แก่ การวิเคราะห์แบบสรุปเนื้อหา ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้วิธีของ เบรนนแมน (B-Index) ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ โลเวทท์ ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ข้อบกพร่องที่สำรวจพบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คือ ยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มไม่ได้ ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็มไม่ถูกต้อง คำนวณหาคำตอบไม่ได้ ขาดทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา หาความสัมพันธ์ของคำตอบไม่ได้

2. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 ที่ได้มีทั้งหมด 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ตัวอย่างและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.66–0.75 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.48–0.63 ตอนที่ 2 การดำเนินการของจำนวน จำนวน 12 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.67–0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.42–0.58 ตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาและความสัมพันธ์ของคำตอบจำนวน 18 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.67–0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.39–0.57 แบบทดสอบทั้งหมด มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60–1.00 ค่าความยากของแบบทดสอบ มีค่าตั้งแต่ 0.66–0.80 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ มีค่าตั้งแต่ 0.39–0.63 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.88

3. ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 สาเหตุของข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือที่พบมากที่สุดคือแปลความหมายของเนื้อหาไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 31.06 รองลงมา คือสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 23.63 และคิดคำนวณไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 14.44 ตามลำดับ

TITLE : The Construction Of Deficiencies Diagnostic Test In Mathematics Subject
On The Integer For Mathayom Suksa 1.

AUTHOR : Suchanad Khamphinan

DEGREE : M.Ed. (Educational Research and Evaluation)

ADVISORS : Asst.Prof.Dr.Piyatida Panya Major Advisor

Dr.Pongtorn Popoonsak Co-advisor

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY, 2016

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to explore the flaws in mathematics subject on the integer for Mathayom Suksa 1 from the Secondary Educational Service Area Office 21 2) to construct and determine the quality of diagnostic test in mathematics subject on the integer for Mathayom Suksa 1 from the Secondary Educational Service Area Office 21 3) To find the flaws of learners in mathematics on the integer for Mathayom Suksa 1. The samples used in the study were grade 7 who are studying in the first semester of the first academic year 2557 from the Secondary Educational Service Area Office 21 of 432 samples were determined using a formula of Yamane was drawn by stratified random sampling method.

The instrument used in the research is flawed math diagnostic test. The Integer For Mathayom Suksa 1 from the Secondary Educational Service Area Office 21 The quiz has 40 questions divided into three sections at the first trial and comparison integer number 10 when the second operation of the number 12. The third problem and the reasonableness of answers to the 18 questions the statistics used to determine the quality of the experts, including the IOC (IOC), the difficulty discrimination. Use of Brad Brennan (B-Index) the conviction by the formula of Aloe Waite. Averages and percentages.

The results are as follow:

1. The defects found in mathematics. The Integer For Mathayom Suksa 1 from the Secondary Educational Service Area Office 21 is can not for example of integer and compare action on incorrect integer. Calculate the answer is not lack the skills to analyze problems Finding the answer is not reasonable.

2. Tests Diagnostics mathematics of The Integer For Mathayom Suksa 1 from the Secondary Educational Service Area Office 21 are accepted, that is, the content validity of the test. The index is consistent from 0.60 to 1.00, the difficulty of the tests, with values ranging from 0.66 to 0.80, discriminative power of the tests ranged from 0.39 to 0.63 the reliability of the test 0.88.

3. In mathematics the Integer For Mathayom Suksa 1 from the Secondary Educational Service Area Office 21 The most common cause of the defect is the most common interpretation of the content. 31.06 percent, followed by the summary notion of content. 23.63 percent and can not calculated. 14.44 percent respectively.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยคำแนะนำและการให้คำปรึกษาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่คอยให้คำแนะนำในทุกขั้นตอนของการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนการพิจารณาแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพิ่มเติม เนื้อหาส่วนที่ขาดหาย อีกทั้งเป็นกำลังใจให้ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่าน ขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.พงศ์ธร โพธิ์พุดศักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่คอยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่ทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และอาจารย์ ดร.ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ ผู้ทรงคุณวุฒิกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา และคณาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามทุกท่านที่ช่วยประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ที่เป็นพื้นฐานให้งานวิจัยในครั้งนี้ได้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต.ดร.อรัญ ชูยกระเดื่อง, นายเล็ก กองทิพย์, นางนิศยาภรณ์ ศรีภาแล้ว, นางสุนทรีย์ สาวงศ์นาม และ ดร.กิตติปกรณ อัมเถื่อน ที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา และคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่ให้ความอนุเคราะห์ สนับสนุนทุนการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อประยูร - คุณแม่หม่น กวนหลวง ขอขอบคุณ นายระพีพัฒน์ คำพินันท์ ขอบใจ เด็กชายณัฐชนน คำพินันท์ เด็กชายกิตติพิชญ์ คำพินันท์ ที่คอยถามไถ่ และเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยมุ่งมั่นพยายามศึกษาหาความรู้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณความดีเหล่านี้แก่ บิดา มารดา คุณครู อาจารย์ทุกท่านที่สนับสนุนและผลักดันทำให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จด้วยดี

สุชานาฎ คำพินันท์

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	จ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ซ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญแผนภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
คำถามการวิจัย	3
วัตถุประสงค์การวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจัย	8
โครงสร้างวิชาคณิตศาสตร์กับการเรียนการสอน	18
แบบทดสอบวินิจัยทางคณิตศาสตร์	22
การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจัย	26
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	40
กรอบแนวคิดของการวิจัย	51

หัวเรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	52
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	52
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	55
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	56
การเก็บรวบรวมข้อมูล	58
การวิเคราะห์ข้อมูล	59
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	60
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	63
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	63
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	64
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	82
สรุปผลการวิจัย	82
อภิปรายผล	84
ข้อเสนอแนะ	95
บรรณานุกรม	96
ภาคผนวก ก แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัด และพฤติกรรมบ่งชี้	102
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวินิจฉัย	142
ภาคผนวก ค คำร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือก ของแบบทดสอบ	148
ประวัติผู้วิจัย	193

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตาม โรงเรียนและครั้งที่ใช้สอบ 54
2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัด 56
3	แสดงค่าความสอดคล้องของข้อสอบในแต่ละข้อกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 65
4	ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับจากการ ทดสอบหาคุณภาพเบื้องต้น 69
5	ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน จากการทดสอบหาคุณภาพ ครั้งที่ 2 73
6	แสดงข้อบกพร่องที่ค้นพบและจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ ตอนที่ 1 ตัวอย่างและ การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม 76
7	แสดงสาเหตุข้อบกพร่องที่ค้นพบและจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ ตอนที่ 2 การดำเนินการของจำนวน 77
8	แสดงสาเหตุข้อบกพร่องที่ค้นพบและจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ ตอนที่ 3 โจทย์ ปัญหาและความสมเหตุสมผลของคำตอบ 78
9	สรุปสาเหตุข้อบกพร่อง ในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน 79
10	สาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 80

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	51
2	แสดงขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	55



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

จำนวนเต็มมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ขั้นสูงต่อไป แต่ในปัจจุบันเป็นหาที่มักพบบ่อยในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ก็คือนักเรียนไม่เข้าใจเรื่องจำนวนเต็มอย่างถ่องแท้ทำให้นำไปประยุกต์ใช้ต่อไม่ได้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์ จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 1) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้นุชนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมทั้งยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์ จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ. 2545 : 1)

ในปัจจุบันคณิตศาสตร์จะเป็นเครื่องมือสำคัญอันจะนำมา ซึ่งความรู้ หรือวิทยาการทุกแขนงไม่ว่าจะเป็นด้านวิทยาศาสตร์หรือสังคมศาสตร์ ดังนั้นจึงได้มีการจัดให้มีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในทุกๆระดับชั้น ตั้งแต่ประถมศึกษาจนถึงอุดมศึกษา

จากการรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556 ค่าสถิติระดับ โรงเรียนแยกตามสาระการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ พบว่าความสามารถในรายวิชาคณิตศาสตร์คะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 25.45 คะแนนเฉลี่ยในระดับสังกัดมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 25.41 คะแนนเฉลี่ยในระดับจังหวัดมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 24.50 คะแนนเฉลี่ยในระดับ โรงเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 22.75 ถ้าแยกตามสาระการเรียนรู้ เรื่องจำนวนและการดำเนินการ คะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 30.98 คะแนน

เฉลี่ยในระดับสังกัดมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 30.93 คะแนนเฉลี่ยในระดับจังหวัดมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 30.15 และคะแนนเฉลี่ยในระดับ โรงเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 28.07 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยลดลงอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง โดยเฉพาะเรื่อง จำนวนและการดำเนินการ (รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET). 2556 : 4) ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 11. 2555-2559 สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (2555 : 6) ที่ได้ระบุว่าที่ผ่านมา คุณภาพการศึกษายังไม่เป็นที่น่าพอใจของสังคม เด็กวัยเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักของระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-net) ได้แก่ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ สังคมศาสตร์ ยังมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งจากผลการสอบในปีการศึกษา 2553 พบว่า คะแนนเฉลี่ย ในทุกระดับชั้นของวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ลดลงจากปีการศึกษา 2552 และมาตรฐานความสามารถยังได้คะแนนต่ำในเรื่องของการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มี วิเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์ และยังพบว่า จุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาที่นักเรียนส่วนใหญ่ยังบกพร่องนั้นเป็นจุดประสงค์เกี่ยวกับวิเคราะห์โจทย์และการคำนวณ จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551 : 64-71) จะเห็นว่าสาระการเรียนรู้เรื่องจำนวนและการดำเนินการ จะต้องเรียนในทุกระดับชั้น มาตรฐาน ค 1.1 มาตรฐาน ค 1.2 มาตรฐาน ค 1.4 มีตัวชี้วัดที่นักเรียนจะต้องเรียนเรื่องจำนวนเต็ม ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นพื้นฐานในการทดสอบ O-net แต่จากผลคะแนนที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ทราบว่านักเรียนยังมีข้อบกพร่องในการทำข้อสอบเกี่ยวกับเรื่องจำนวนเต็มซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเพื่อสอนซ่อมเสริมให้ตรงจุด จากแนวคิดโชติเพชรชื่น (2544 : 10-11) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามีประโยชน์ต่อนักเรียนครูผู้สอนและผู้บริหาร ไว้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยช่วยให้นักเรียนรู้ข้อบกพร่องของตนเอง โดยดูคะแนนผลการสอบแต่ละส่วนว่ามีส่วนไหนบ้างที่ได้คะแนนน้อยกว่าปกติหรือต่ำกว่าคะแนนเกณฑ์เมื่อรู้ข้อบกพร่องหรือจุดด้อยแล้วก็จะได้ปรับปรุงหรือฟื้นฟูความรู้ความเข้าใจหรือฝึกทักษะในเรื่องนั้น ๆ เป็นการเฉพาะเป็นการแก้ปัญหาในส่วนของตัวนักเรียนบางคน อาจมีข้อบกพร่องเพียงจุดเดียวด้านเดียวแต่บางคนอาจบกพร่องหลาย ๆ จุดหลาย ๆ ด้านก็ได้ไม่เท่ากันและยังทำให้ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาสามารถช่วยเหลือนักเรียนได้ตรงจุดทำให้ปัญหาของนักเรียนหมดไปโดยเร็ว เป็นการประหยัดเวลา นอกจากนั้นยังต้องตระหนักว่าวิธีการสอนที่เคยใช้มาก่อนอาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้สอนเสริมควรแสวงหาหรือเลือกวิธีสอนใหม่ ซึ่งแตกต่างไปจากวิธีการสอนแบบเดิมที่เคยใช้สอนเรื่องนั้น ๆ มาก่อนแล้วสำหรับผู้บริหาร โรงเรียนสามารถจัดการสนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้แก่ครูผู้สอน หรือครูที่ปรึกษาตลอดทั้งตัวนักเรียนเองได้ตรง

ประเด็นหรือตรงความต้องการผลที่เกิดขึ้นก็คือ ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตร

จากเหตุผลดังกล่าวนี้ จะเห็นได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่มีความสำคัญและมีเนื้อหาที่ไม่ยากนักแต่นักเรียนไม่สามารถทำแบบทดสอบได้ อีกทั้งเป็นเรื่องที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ด้วย แต่นักเรียนโดยมากจะไม่ค่อยชอบและมีผลสัมฤทธิ์ในเรื่องนี้ต่ำ ซึ่งส่งผลทำให้เกิดความล้มเหลวในการเรียนของนักเรียน ประกอบกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม ที่จะใช้ตรวจสอบหาข้อบกพร่องของนักเรียนในเรื่องนี้โดยเฉพาะ ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จึงสนใจที่จะสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 ขึ้นเพื่อใช้ทดสอบ ค้นหาและแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนรู้ได้ตรงจุดและใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และช่วยส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินชีวิตและการเรียนชั้นสูงต่อไป

คำถามการวิจัย

1. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 มีลักษณะและคุณภาพอย่างไร
2. สาเหตุของความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 มีเรื่องใดบ้าง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21
2. เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

มัธยมศึกษาเขต 21

3. เพื่อค้นหาสาเหตุข้อบกพร่องของผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 7,921 คน จำนวน 56 โรงเรียน (ที่มา : ข้อมูล 10 มิถุนายน 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวนทั้งหมด 837 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอนและแบ่งเป็น 4 กลุ่มดังนี้

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่อง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 100 คน จากจำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนปากสวยพิทยาคม และโรงเรียนกุคบบงพิทยาคาร เพื่อให้ได้นักเรียนที่มีข้อบกพร่องและสามารถสัมภาษณ์หาสาเหตุข้อบกพร่องได้

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพเบื้องต้น ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 120 คน จาก 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนชุมพลโพธิ์พิสัย และโรงเรียนหินโงมพิทยาคม

1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพแบบทดสอบ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 185 คน จาก 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนปากคาดพิทยาคม และโรงเรียนท่าบ่อ

1.4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการค้นหาสาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 432 คน จำนวน 12 โรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในครั้งนี้เป็นเนื้อหาในรายวิชา คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบไปด้วย เรื่อง จำนวนเต็มซึ่งมีมาตรฐานและตัวชี้วัดดังนี้

2.1 ค.1.1 ม.1/1 ระบุหรือยกตัวอย่าง และเปรียบเทียบ จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม

2.2 ค.1.2 ม.1/1 บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็มและนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของจำนวนเต็ม

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่

3.1 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบ่งชี้ของวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21

3.2 ข้อบ่งชี้ของผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.3 ระยะเวลาที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล คือเดือนมิถุนายน – เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจ หมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการค้นหา ข้อบ่งชี้ในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการให้ตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่องจำนวนเต็ม ซึ่งการดำเนินการยึดตามตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แล้วรวบรวมคำตอบและข้อบ่งชี้ต่าง ๆ พร้อมสาเหตุความบกพร่องเพื่อมาสร้างเป็นตัวลวงของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบ่งชี้ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. แบบทดสอบวินิจฉัย หมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของ ข้อบ่งชี้ในการเรียนของนักเรียนและการสอนของครู ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. คะแนนเกณฑ์ หมายถึงค่าขั้นต่ำในการผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้สำหรับนักเรียนในแต่ละตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในแบบทดสอบแต่ละฉบับ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุข้อบกพร่องของผู้เรียน โดยใช้วิธีการหาคะแนนจุดตัดตามทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision-Theoretic Approach) ของ (Glass)

4. กลุ่มรอบรู้ หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่สอบได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่าคะแนนจุดตัดในการวิจัยที่กำหนดจากแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

5. กลุ่มไม่รอบรู้ หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัดในการวิจัยที่กำหนดจากแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

6. ข้อบกพร่อง หมายถึง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการทำแบบทดสอบในรายกลุ่มรอบรู้ หมายถึง นักเรียนที่สอบได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่าคะแนนจุดตัดในการวิจัยที่กำหนดจากแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยพิจารณาจากการตอบแบบทดสอบวินิจฉัยนักเรียนจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำในตัวชี้วัดใดถือว่าบกพร่องในการเรียนในตัวชี้วัดนั้น

7. คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย หมายถึง คุณลักษณะของแบบทดสอบที่มีคุณภาพที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น ซึ่งในแต่ละลักษณะมีความหมายดังนี้

7.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัด ได้กล่าวคือวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หาได้ โดยใช้วิธีของ โรวินลลิและแฮมบิลตัน โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินว่าแบบทดสอบวินิจฉัยแบบทดสอบเพื่อสำรวจและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกันหรือไม่ซึ่งต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้น ไปจึงถือว่ามีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

7.2 ความยากของข้อสอบ (Difficulty) หมายถึง สัดส่วนของคนทำข้อสอบในแต่ละข้อถูกเมื่อเทียบกับจำนวนคนที่เข้าสอบทั้งหมด

7.3 อำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) หมายถึง ประสิทธิภาพของข้อสอบ

แต่ละข้อที่สามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยครั้งนี้หาโดยใช้ดัชนีบี (B-Index) ของ (Brennan)

7.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) หมายถึง ความคงที่ในการวัดถึงแม้จะนำแบบทดสอบไปวัดหลาย ๆ ครั้งก็ตามคะแนนที่ได้จะคงที่เสมอ หาโดยใช้สูตร (Lovett's Method)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนได้ทราบถึงความบกพร่องในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อการพัฒนาตนเองให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป
2. ครูผู้สอนสามารถวางแผนในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้อย่างมีประสิทธิภาพและค้นหาสาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนเนื้อหาย่อย ๆ ที่นักเรียนไม่เข้าใจได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดของ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัย
2. โครงสร้างวิชาคณิตศาสตร์กับการเรียนการสอน
3. แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์
4. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบวินิจฉัย
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัย

1. ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัยพบว่านักการศึกษาจาก ต่างประเทศและในประเทศหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยดังนี้

Ahmann and Glock (1967 : 18) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็น แบบทดสอบที่ใช้หลังจากการให้การเรียนการสอนจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยคือช่วยให้ทราบถึงข้อบกพร่องเฉพาะที่เป็นพื้นฐานที่อยู่เบื้องหลังของนักเรียน

Payne (1968 : 167) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบ ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดมุ่งหมายของการสอน ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบ ที่ได้จากการวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหาและครอบคลุมลำดับขั้นในการเรียนรู้เรื่องนั้นอีก ทั้งเป็นข้อสอบที่จะช่วยชี้แนวทางในการแก้ข้อบกพร่องที่ควรแก้ที่จุดใด

Anastasi (1968 : 404) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็น แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวิเคราะห์ความเก่ง-อ่อนเป็นรายบุคคลและเป็นการบอกถึงสาเหตุ ของความอ่อน

Thordike and Hagen (1969 : 646) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่รวบรวมปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่องในการเรียนวิชาต่าง ๆ ไว้ในแบบทดสอบเพื่อเป็นแนวทางในการจัดหาวิธีการในการสอนซ่อมเสริมที่ตรงจุดและเป็นการช่วยปรับปรุงความรู้ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นด้วย

Brown (1970 : 225) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าแบบทดสอบวินิจฉัยใช้สำหรับค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยมุ่งที่จะทำการสอนซ่อมเสริมและให้การแนะแนวซึ่งสามารถชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลในแต่ละส่วนย่อย ๆ ของแบบทดสอบนั้น

ศิริเดช สุชีวะ (2550 : 258) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่า เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาข้อบกพร่อง จุดอ่อน หรือจุดด้อยของผู้เรียนทั้งในทางวิชาการและทางด้านจิตใจ เพื่อแยกผู้เรียนว่ามีความสามารถดีหรือด้อยในเรื่องใด และหาสาเหตุว่าผู้เรียนมีผลการเรียนด้อยเนื่องมาจากสาเหตุใด แบบทดสอบวินิจฉัยนี้นอกจากจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการแล้ว ยังใช้เป็นประโยชน์ในการตรวจสอบความผิดปกติทางด้านร่างกายและจิตใจด้วย

บุญชมศรีสะอาด (2553 : 35) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เพื่อให้เห็นถึงข้อบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่งๆของนักเรียนแต่ละคนทั้งนี้เพื่อจะหาทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้น อันจะทำให้สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน หรือเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพได้เหมือนคนอื่น

ปิยะธิดา บุญญา (2558 : 11) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่า เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดหาจุดแข็งและจุดอ่อนของนักเรียน โดยทั่วไปจะใช้เพื่อหาข้อบกพร่องในด้านทักษะหรือความสามารถ อย่างเช่น แบบทดสอบที่ใช้สำหรับระบุปัญหาในการเรียน ส่วนใหญ่แล้วแบบทดสอบวินิจฉัยจะออกแบบมาเพื่อให้สามารถวัดคุณลักษณะนั้น ๆ ได้อย่างลึกซึ้งจนสามารถระบุต้นตอของปัญหาได้ ถ้านำแบบทดสอบวินิจฉัยมาใช้สำรวจความบกพร่องของนักเรียนก่อนที่จะจัดการเรียนการสอน เพื่อตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียนก่อนเรียนแบบทดสอบนี้ก็จะกลายเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยก่อนเรียน

จากความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละ

ละเอียดหยาบๆเพื่อนำไปสู่การแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้นได้อย่างตรงจุดและเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

2. ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย

มีนักการศึกษาหลายท่านทั้งในประเทศและต่างประเทศได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

Adams and Torgerson (1964 : 472) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยจะแยกออกเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ (Subtests) เพื่อวัดทักษะเฉพาะอย่างของการเรียนวิชาต่าง ๆ และจะต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยที่เหมาะสมกับความบกพร่องแต่ละชนิด
2. แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับจะต้องมีความยาวพอที่จะวัดความสามารถของแต่ละบุคคลได้อย่างมีความเชื่อมั่น
3. ปกติแบบทดสอบวินิจฉัยจะใช้กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ต่ำ ดังนั้นข้อสอบมักมีจำนวนข้อมาก ๆ และเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
4. เกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญในแบบทดสอบวินิจฉัยเพราะว่าจุดประสงค์ที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบวินิจฉัยคือเพื่อที่จะค้นหาว่าสิ่งใดที่นักเรียนไม่สามารถที่จะทำได้และมีสาเหตุใดมากกว่าที่จะใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

Ahmann and Glock (1967 : 364-365) ได้อธิบายถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยเน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นสำคัญ
2. เกณฑ์ปกติไม่มีความสำคัญในแบบทดสอบวินิจฉัย
3. แบบทดสอบวินิจฉัยประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายชื่อแล้วรวบรวมคำตอบที่เป็นปัญหาซึ่งเกิดขึ้นกับนักเรียนจำนวนมากไว้เพื่อค้นหาจุดบกพร่องต่อไป
4. แบบทดสอบวินิจฉัยมักใช้เพื่อแก้ไขปัญหาทางการเรียนให้นักเรียนที่มีคะแนนต่ำจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ (Survey Test)

Bloom (1971 : 91-92) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบเพื่อหาจุดบกพร่องของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานเพื่อหาระดับการเรียนรู้เพื่อใช้คัดแยกเด็กเพื่อปรับปรุงวิธีสอนและเพื่อหาว่านักเรียนคนใดต้องสอนซ้ำ
2. ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอนเมื่อนักเรียนได้รับการฝึกจากวิธีปกติพอสมควรแล้ว
3. ใช้ประเมินผลได้กับพฤติกรรมทั้งสามด้านคือพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) ด้านทักษะจิตพิสัย (Psychomotor Domain)
4. แบบทดสอบวินิจัยมีทั้งวินิจัยมาตรฐานและแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น
5. ต้องมีจำนวนข้อมาก โดยแต่ละข้อมีค่าความยาก 0.65 ขึ้นไป
6. การประเมินผลของคะแนนจากแบบทดสอบวินิจัยอาจได้ทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์
7. วิธีรายงานคะแนนจากแบบทดสอบทำได้โดยการเขียนเส้นภาพ (Profile) ของคะแนนแต่ละคนในแต่ละทักษะย่อย

Mehrens and Lehmann (1975 : 462-464) ได้อธิบายถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1. การสอบวินิจัยไม่คำนึงถึงคะแนนการสอบเพียงอย่างเดียวแต่จะพิจารณาถึงรายละเอียดต่าง ๆ จากผลงานนักเรียนประกอบด้วยเพื่อเป็นแนวทางในการจัดโครงการสอนซ่อมเสริม
2. แบบทดสอบวินิจัยจะมีเกณฑ์ปกติ (Norm) ในกรณีที่ต้องการจะแสดงว่าโดยทั่วไปแล้วนักเรียนมีความสามารถอยู่ในระดับใดของกลุ่มส่วนที่ไม่มีเกณฑ์ปกติ (Norm) ได้จากข้อสอบมาตรฐานอื่น ๆ ซึ่งเป็นเกณฑ์ปกติแห่งชาติ (National Norm)
3. แบบทดสอบวินิจัยจะเป็นแบบทดสอบมาตรฐานในกรณีที่เครื่องมือนั้นถูกใช้ภายใต้เงื่อนไขเดียวกันและการให้คะแนนมีความเป็นปรนัย
4. แบบทดสอบวินิจัยอาจใช้ปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norm) หรือปกติวิสัยการเทียบเกรด (Grade Equivalent Norm) ก็ได้ตามความเหมาะสม
5. แบบทดสอบวินิจัยจะใช้เฉพาะกับนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนซึ่งจะต้องใช้เวลานานในการดำเนินการสอบการตรวจและการตีความหมายของคะแนน

6. แบบทดสอบวินิจฉัยสร้างยากกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อื่น ๆ เพราะนอกจากจะต้องการคำตอบจากนักเรียนแล้วยังต้องทำให้สามารถรู้ว่ามีข้อบกพร่องในด้านใด

Singha (1974 : 200-205) ได้อธิบายถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. มีจำนวนคำถามมากข้อและครอบคลุมจุดประสงค์ของการเรียน (Learning Point)

2. ต้องมีวิเคราะห์และสรุปเนื้อหาอย่างระมัดระวัง

3. คำถามมักเป็นคำถามที่ค่อนข้างง่าย

4. ไม่จำกัดเวลาสอบ

5. จัดแยกคำถามไว้เป็นพวก ๆ ในแบบทดสอบย่อยซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มข้อสอบ ที่วัดในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยจะมีการวิเคราะห์คะแนนในแต่ละส่วนของแบบทดสอบย่อย

6. ไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติเพราะแบบทดสอบต้องการที่จะค้นหาจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลมากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

7. แบบทดสอบวินิจฉัยตั้งอยู่บนนิยามของการเรียนเพื่อรอบรู้

Gronlund (1976 : 139) ได้อธิบายถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่ามีลักษณะดังนี้

1. ยึดความบกพร่องในการเรียนเป็นขอบข่ายในการวัด

2. ความบกพร่องที่จะวัดเป็นความบกพร่องเฉพาะอย่าง

3. ข้อสอบมีลักษณะง่าย

4. ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน

5. สร้างขึ้นเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียน

6. นำผลไปใช้ในการพิจารณาจัดการสอนซ่อมเสริม

จากความหมายของลักษณะแบบทดสอบวินิจฉัยข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่าลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยคือ แบบทดสอบที่มีคำถามค่อนข้างง่าย สามารถหาข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องนั้น ๆ ได้อย่างชัดเจน ครอบคลุมตัวชี้วัดที่ต้องการทดสอบ

3. ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัย

ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยนั้นมีความสำคัญและมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนครูผู้สอนและผู้บริหารเพราะถือว่าเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญเป็นสื่อที่จะให้ครูผู้สอนเข้าใจและวิเคราะห์ถึงสาเหตุของความไม่เข้าใจในเนื้อหาของนักเรียนพร้อมทั้งครูผู้สอนสามารถปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนการสอนได้อย่างตรงจุดมีนักการศึกษาต่างประเทศได้กล่าวถึงข้อดีของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียน ดังนี้

Lindquist (1956 : 37) ได้กล่าวถึงข้อดีของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนสรุป ดังนี้

1. สามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้ละเอียด
2. ช่วยให้ครูผู้สอนทราบถึงองค์ประกอบที่สำคัญของเนื้อหาวิชาลำดับขั้นของกระบวนการเรียนการสอนตลอดจนจุดบกพร่อง
3. ช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนของครู
4. ประหยัดเวลาและแรงงานทำให้ครูมีเวลาในการจัดซ่อมเสริมนักเรียนเป็นรายบุคคลได้
5. ช่วยทำให้นักเรียนทราบถึงจุดบกพร่องของตนและสามารถนำมาใช้ปรับปรุงการเรียนได้ตรงจุด

Bloom (1971 : 91-101) ได้กล่าวถึงหน้าที่และประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนสรุปไว้ดังนี้

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

Kennedy (1980 : 23) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนไว้ ดังนี้

1. ใช้ค้นหาข้อบกพร่องและปัญหาในการเรียน
2. ใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน
3. ใช้ในการวางแผนจัดการสอนซ่อมเสริม

Gronlund (1981 : 322) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้แต่ละฉบับสะท้อนถึงมโนคติเกี่ยวกับเรื่องที่จะวัดของผู้สร้างและข้อคิดของผู้เรียนในการวินิจฉัย
 2. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้สร้างขึ้นสำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำจึงเหมาะสำหรับพิจารณาข้อบกพร่องทางการเรียนแต่จะไม่เหมาะสำหรับการพิจารณาระดับความชำนาญ
 3. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้จะเป็นตัวบ่งชี้ประเภทของข้อบกพร่องของนักเรียนแต่จะไม่บอกสาเหตุของข้อบกพร่องนั้นแม้ว่าบางครั้งจะสามารถบอกสาเหตุจากประเภทของข้อบกพร่องหรือจากการอธิบายคำตอบของนักเรียนแต่ข้อบกพร่องบางชนิดอาจเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุหรือเกี่ยวข้องกัน ในลักษณะที่ซับซ้อน
 4. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ที่ทำการวินิจฉัยอุปสรรคทางการเรียนของนักเรียนเพียงส่วนเดียวต้องพิจารณาความสัมพันธ์ที่มีต่อส่วนประกอบนั้นด้วย
 5. ผลที่ได้จากแบบทดสอบย่อยหรือกลุ่มของข้อสอบในการวินิจฉัยการเรียนรู้ อาจเชื่อถือได้น้อยเพราะอาจมีบางหัวข้อเท่านั้นที่วัดทักษะเฉพาะดังนั้นการหาข้อเด่นข้อด้อยทางการเรียนควรสังเกตจากห้องเรียนประกอบด้วย
- นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาไทยได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ทองหล่อ วิชาวิน (2521 : 50-52) กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้มีประโยชน์สำหรับนักเรียนคือ

1. ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน
2. ทำให้นักเรียนสามารถประเมินผลตัวเองได้ว่าเรียนรู้เรื่องมากน้อยแค่ไหน ต้องปรับปรุงแก้ไขอะไรบ้าง
3. เป็นเครื่องช่วยตัดสินใจว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในหัวข้อเนื้อหาและทักษะในเรื่องเหล่านั้นหรือไม่ตลอดจนผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียนเรื่องต่อไปหรือยัง

แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้มีประโยชน์สำหรับครูดังนี้

1. ช่วยในการปรับปรุงเทคนิคการเรียนการสอนของครูให้ดีขึ้น
2. ช่วยในการเตรียมบทเรียนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

สรุปประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยได้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ครูใช้ในการค้นหาจุดบกพร่องการเรียนของนักเรียนในแต่ละเนื้อหาย่อย ๆ ว่านักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาการเรียนในแต่ละตอน
2. เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เกิดจากความบกพร่องของตัวครูผู้สอน
3. ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้ถึงจุดบกพร่องในการเข้าใจเนื้อหาเพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาอีกครั้งและทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนเตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ

4. เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยให้มีคุณภาพนั้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่านทั้งต่างประเทศและในประเทศได้กล่าวไว้ ดังนี้

Lindquist (1963 : 37-38) ได้อธิบายถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยให้มีคุณภาพมากที่สุดนั้นมีเกณฑ์ในการสร้างดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยต้องสัมพันธ์กับหลักสูตรและมีความชัดเจนในจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ
2. คำถามในแบบทดสอบต้องสร้างให้สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ
3. ทำการวิเคราะห์อย่างละเอียดโดยอาศัยการทดลองและอุปสรรคหรือความไม่เข้าใจในการเรียนเป็นหลัก
4. แบบทดสอบต้องสามารถวัดพฤติกรรมทางสมองของนักเรียนได้อย่างเพียงพอและต้องใช้ค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนได้
5. แบบทดสอบต้องเสนอแนะจุดบกพร่องในแต่ละองค์ประกอบการเรียนที่ทำการวัดได้อย่างถูกต้อง
6. แบบทดสอบต้องครอบคลุมทุกเกณฑ์ทางการเรียนรู้อย่างทั่วถึง
7. แบบทดสอบต้องสามารถทดสอบความบกพร่องในการเรียนที่ผ่านมาได้และสามารถสืบค้นหาความบกพร่องนั้นจากเนื้อหาแต่ละตอนที่ทำการทดสอบได้
8. ความก้าวหน้าของเด็กแต่ละคนจะแสดงให้เห็นได้จากคำตอบที่วัดโดยใช้แบบทดสอบ

Thorndike and Hagen (1969 : 269-271) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามี 2 ขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ทักษะหรือเนื้อหาวิชาที่ต้องการทดสอบออกเป็นทักษะหรือองค์ประกอบย่อยๆ
2. สร้างและปรับปรุงแบบทดสอบที่ใช้วัดทักษะย่อยๆเหล่านั้นเพื่อให้สามารถค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละทักษะย่อยๆนั้นได้

Singha (1974 : 201-202) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามีลักษณะที่สำคัญดังนี้

1. ในกรณีที่สร้างเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบหรือแบบตอบสั้นๆควรมีจำนวนมากข้อเพื่อที่จะครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะทดสอบ
2. ไม่จำเป็นต้องสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Blue-print) ทั้งนี้เพราะไม่ต้องการหาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชาและวิธีการ
3. ไม่ต้องสร้างเกณฑ์ปกติในการวินิจฉัยเพราะจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบเพื่อค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุมากกว่าจะเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
4. แบบทดสอบวินิจฉัยจะสร้างข้อสอบตามเนื้อหาคือเอาข้อความที่อยู่ในเนื้อหาเดียวกันเข้าไว้ด้วยกันโดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงความยาก
5. แบบทดสอบวินิจฉัยอาจสร้างเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หรือเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher-Made Test) แต่แบบที่ครูสร้างขึ้นมักจะคุ้มค่ามากกว่าเพราะประหยัดเวลาและกำลังงานมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานสำหรับในประเทศไทยนักการศึกษาหลายๆท่านได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 37) ได้กล่าวถึงข้อควรคำนึงถึงในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาทฤษฎี วิธีการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยและวิธีเขียนข้อสอบ
3. วิเคราะห์เนื้อหา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. กำหนดจุดประสงค์ องค์ประกอบหรือทักษะย่อย และแบบทดสอบย่อยที่จะสอบเพื่อวินิจฉัย

ขั้นตอนที่ 4

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในการกำหนดรายละเอียดตาม
 6. เขียนข้อคำถามเพื่อสำรวจเป็นแบบเดิมคำตอบ
 7. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบ
 8. วิเคราะห์หาความยากง่ายข้อ
 9. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยใช้ผลจากข้อ 8 คัดเลือก ปรับปรุงข้อสอบและสร้างตัวดวงจากคำตอบที่ผิด
 10. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และกำหนดจุดตัด
 11. ทดลองครั้งที่ 1
- จากเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมีขั้นตอนในการสร้างสรุปได้ ดังนี้
1. วิเคราะห์ทักษะตามมาตรฐานการเรียนรู้หรือสาระสำคัญที่ต้องการทดสอบ
 2. แบ่งทักษะเป็นองค์ประกอบย่อยๆตามมาตรฐานการเรียนรู้หรือสาระสำคัญ
 3. กำหนดตัวบ่งชี้ทักษะความสามารถให้ครอบคลุมตามมาตรฐานการเรียนรู้หรือสาระสำคัญ
 4. สร้างแบบทดสอบสำรวจตามตัวบ่งชี้ทักษะความสามารถมีจำนวนข้อคำถามเพียงพอที่จะอธิบายถึงความบกพร่องหรือจุดอ่อนของนักเรียนได้
 5. นำไปทดสอบแล้วนำผลการตอบผิดมาสร้างเป็นตัวเลือกของแบบทดสอบวินิจฉัยต่อไป
 6. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยใช้ข้อคำถามจากแบบทดสอบสำรวจและสร้างตัวเลือกจากคำตอบที่รวบรวมจากการตอบผิดของนักเรียน
 7. นำไปทดสอบแล้วนำผลมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น
 8. วิเคราะห์หาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน
 9. จัดพิมพ์แบบทดสอบและคู่มือดำเนินการสอบ

โครงสร้างวิชาคณิตศาสตร์กับการเรียนการสอน

1. ธรรมชาติและความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมมีโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วยคำนิยามบทนิยามสัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้นจากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบคณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรงคงเส้นคงวามีระเบียบแบบแผนเป็นเหตุเป็นผลและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสารสื่อความหมายและถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบระเบียบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

2.1 สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนเต็มบวกจำนวนเต็มลบศูนย์และจำนวนตรรกยะ
2. รู้จักจำนวนอตรรกยะและจำนวนจริง
3. เข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วนสัดส่วนร้อยละและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

4. เข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และสามารถเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ($A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A \leq 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม) ได้

5. เข้าใจเกี่ยวกับรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

1. บวกลบคูณและหารจำนวนเต็มเศษส่วนทศนิยมเลขยกกำลังและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

2. หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มโดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

3. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวกการลบการคูณการหารการยกกำลังและการหารากของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะพร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ของการดำเนินการของจำนวนต่าง ๆ ได้

4. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณและการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

1. เข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

2. หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงโดยการประมาณการเปิดตารางหรือการใช้เครื่องคำนวณและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

1. เข้าใจสมบัติต่างๆเกี่ยวกับระบบจำนวนเต็มและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนในระบบจำนวนจริง

2.2 สารที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

2. ใช้ความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐานค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

1. สามารถแสดงเหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงหรือสร้างแผนภาพ

มาตรฐานค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจนและรัดกุม

มาตรฐานค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

1. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

2. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิต

มาตรฐานค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

3. คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษา

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้วผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

การผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการการวัดเรขาคณิตพีชคณิตการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นพร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นได้แก่ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายการให้เหตุผลการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ

การนำเสนอการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

3. มีความสามารถในการทำงานอย่างมีระบบมีระเบียบวินัยมีความรอบคอบมีความรับผิดชอบมีวิจรรย์ญาณมีความเชื่อมั่นในตนเองพร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

เมื่อผู้เรียนจบการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 ผู้เรียนควรมีความสามารถ ดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริงมีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน ลัดส่วนร้อยละเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงสามารถคำนวณเกี่ยวกับจำนวนเต็มเศษส่วนทศนิยมเลขยกกำลังรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและสามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้
2. สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติ มีความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรสามารถเลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาวพื้นที่และปริมาตรได้อย่างเหมาะสมพร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้
3. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยมเส้นขนานทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับและสามารถนำสมบัติเหล่านั้น ไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้
4. มีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการแปลง (Transformation) ทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้
5. สามารถวิเคราะห์แบบรูปสถานการณ์หรือปัญหาและสามารถใช้สมการ อสมการกราฟหรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ ในการแก้ปัญหาได้
6. มีความเข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิตมัธยฐาน และฐานนิยมและเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมสามารถกำหนดประเด็นเขียนข้อคำถามกำหนดวิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมได้สามารถนำเสนอข้อมูลรวมทั้งอ่านแปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ สามารถใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติตลอดจนเข้าใจถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้น ได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ

7. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มเหตุการณ์และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

8. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

9. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสามารถให้เหตุผลสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

1. ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อจุดมุ่งหมายในการค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์การวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์หมายถึงการวิเคราะห์หรือรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ทราบรายละเอียดของจุดเด่น (สิ่งที่คืออยู่แล้ว) หรือจุดด้อย (ข้อบกพร่องหรือสิ่งที่เป็อุปสรรค) ในการเรียนคณิตศาสตร์ (ดวงเดือนอ่อนน่วม. 2533 : 35) หรือค้นหาข้อบกพร่องหรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียนเพื่อที่จะได้เป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังครูผู้สอนและผู้เรียนทำให้ทราบถึงส่วนที่เป็นจุดเด่นและจุดบกพร่องซึ่งจะเป็นการช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (พร้อมพรรณอุดมสิน. 2544 : 3)

2. ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2544 : 3) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยสามารถวัด ได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และแบบอิงกลุ่ม โดยทั่วไปเกณฑ์ปกติไม่มีความจำเป็นสำหรับแบบทดสอบวินิจฉัยเพราะจุดประสงค์ของแบบสอบ เพียงเพื่อระบุหรือชี้ให้เห็นถึงจุดที่เป็นอุปสรรคไม่ใช้ในการเปรียบเทียบความสามารถกับคนอื่น

2. จุดประสงค์ของแบบทดสอบจำกัดอยู่เฉพาะจุดประสงค์ที่มีประโยชน์ต่อการวินิจฉัยเท่านั้น

3. ขอบเขตของเนื้อหาทั้งสองลักษณะคือ แบบสอบวินิจฉัยที่ยึดระดับชั้นเป็นหลักเช่นแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องการบวกในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่สามและแบบทดสอบวินิจฉัยที่ยึดเนื้อหาเป็นหลักเช่นแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณเบื้องต้น

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

5. เนื้อหาของแบบทดสอบควรที่จะครอบคลุมทุกแง่มุมของคณิตศาสตร์เช่นทักษะต่าง ๆ ในการนำมาใช้คำนวณไม่ควรวัดเฉพาะการรู้ระดับนามธรรมเท่านั้นควรวัดการรู้ 3 ระดับคือระดับรูปธรรมกึ่งรูปธรรมและนามธรรมหรืออาจวัดถึง 4 ระดับได้แก่ระดับรูปธรรมกึ่งรูปธรรมกึ่งนามธรรมและนามธรรม

6. เน้นการให้คะแนนเป็นส่วน ๆ และการให้คะแนนของข้อสอบในแต่ละส่วนไม่เน้นคะแนนรวม

7. ข้อสอบที่ได้มาจากการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้อย่างละเอียดและการศึกษาที่เด็กทำผิด

3. แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2544 : 95-97) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้เลขคณิตของลอสเองเจลิส (Los Angeles Diagnostic Test in Arithmetic) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยสำนักทดสอบแคลิฟอร์เนีย (California Test Bureau) พิมพ์ในปี ค.ศ. 1925-1926 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-8 และระดับชั้น 3-9 แบ่งเป็นสองเรื่องใหญ่ ๆ คือ

1.1 พื้นฐานของเลขคณิต (Fundamental of Arithmetic) ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-8 มีสองฉบับแต่ละฉบับมีกำหนดเวลาทำ 40 นาทีประกอบด้วยทักษะย่อยคือการบวกลบคูณหารจำนวนเต็มบวกจำนวนเต็มศูนย์เศษส่วนและทศนิยม

1.2 เหตุผลในเลขคณิต (Reasoning in Arithmetic) ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 3-5 และกำหนดเวลาทำ 40 นาทีสำหรับนักเรียนระดับชั้น 6-9 ประกอบด้วยทักษะย่อยคือการบวกลบคูณหารจำนวนเต็มบวกจำนวนเต็มศูนย์เศษส่วนและทศนิยม

2. แบบทดสอบวินิจฉัยและช่วยเหลือตนเองทางเลขคณิต (The Diagnostic Test and Self-Helps in Arithmetic) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยสำนักทดสอบแคลิฟอร์เนียปี ค.ศ. 1955 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 3-12 ไม่กำหนดเวลาสอบแบ่งเป็นสองชนิดคือ

2.1 แบบสอบที่ใช้คัดแยก (Screening Test) ประกอบด้วยแบบทดสอบ 4 ฉบับใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องจำนวนเต็มเศษส่วนทศนิยมและความรู้และทักษะทั่วไปทางเลขคณิต

2.2 แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ (Diagnostic Test) ประกอบด้วยแบบทดสอบ 23 ฉบับแบ่งการวินิจฉัยออกเป็น 6 เรื่องดังนี้คือ

2.2.1 ข้อเท็จจริงพื้นฐาน 5 ฉบับ

2.2.2 การบวกลบคูณหารจำนวนเต็มบวกและศูนย์ 5 ฉบับ

2.2.3 การบวกลบคูณหารร้อยละ 1 ฉบับ

2.2.4 การบวกลบคูณหารทศนิยม 4 ฉบับ

2.2.5 การบวกลบคูณหารมาตรวัด 1 ฉบับ

2.2.6 การบวกลบคูณหารเศษส่วน 7 ฉบับ

การใช้แบบทดสอบนั้นจะทดสอบด้วยแบบทดสอบที่ใช้คัดแยกก่อนแล้วนำผลมาพิจารณาเพื่อดำเนินการสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยตามความเหมาะสมต่อไปโดยจะมีตอนที่ให้ช่วยเหลือตนเองเป็นแบบฝึกหัดซ่อมเสริมที่มีเฉลยอยู่ด้านหลังของแบบทดสอบ

3. แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนเลขคณิตแบบคีย์แมธ (The Key Math Diagnostic Arithmetic - Test) เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้รายบุคคลใช้วัดพัฒนาการทางทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นอนุบาลจนถึงระดับชั้น 8 ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 14 ฉบับแต่ละฉบับประกอบด้วยเนื้อหาทักษะการคำนวณและการนำไปใช้แบบทดสอบชุดนี้สามารถวินิจฉัยได้ 4 แบบคือ

3.1 แบบรวมทั้งหมด

3.2 วินิจฉัยเป็นตอนๆ

3.3 วินิจฉัยเป็นทักษะย่อยๆ

3.4 วินิจฉัยเป็นรายชื่อ

ผู้จัดสอบสามารถศึกษาความแตกต่างของความสามารถของนักเรียนและสามารถแปลความหมายจากผลการสอบของนักเรียนได้ โดยการอธิบายพฤติกรรมบางอย่างจากคำถามในแต่ละตอนของแบบทดสอบผู้ใช้แบบทดสอบนี้ยังสามารถนำคะแนนที่ได้มาเป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ได้

4. แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ของสแตนฟอร์ด (The Stanford Diagnostic-Mathematic Test : SDMT) เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับการสอบเป็นกลุ่มประเมินได้ทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์แบบทดสอบแบ่งออกเป็นสองแบบใหญ่ๆคือ

4.1 แบบทดสอบวินิจฉัยการอ่านของสแตนฟอร์ด (Stanford Diagnostic Reading Test: SDRT) แบ่งเป็น 2 ระดับคือระดับที่ 1 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-4 และระดับที่ 2 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 4-8 ในแต่ละระดับมีจำนวนฉบับ ดังนี้

ระดับที่ 1 (ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-4)	ระดับที่ 2 (ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 4-8)
1. ความเข้าใจในการอ่าน	1. ความเข้าใจในการอ่าน
2. ศัพท์	2. ศัพท์
3. ความแตกต่างของสิ่งที่ได้ยิน	3. การแยกพยางค์
4. การแยกพยางค์	4. ความแตกต่างของเสียง
5. เสียงต้นและท้ายคำ	5. ความกลมกลืนของเสียง
6. ความกลมกลืนของเสียง	6. อัตราความเร็วในการอ่าน
7. ความแตกต่างของเสียง	

4.2 แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนเลขคณิตของสแตนฟอร์ด (Stanford Diagnostic Arithmetic Test: SDAT) แบ่งเป็นแบบทดสอบออกเป็น 2 ระดับคือระดับที่ 1 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-4 ระดับที่ 2 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 4-8 ในแต่ละระดับมีจำนวนฉบับและเนื้อหาที่แตกต่างกันดังนี้

แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนเลขคณิตของสแตนฟอร์ด

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

การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

1. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยตามแนวแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ดังนี้

1.1 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p)

ในการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิดและข้อเสนอแนะถึงค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้

ลิวน์ สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 196) กล่าวว่าข้อสอบอิงเกณฑ์จะพิจารณาค่าความยากง่ายของข้อสอบแตกต่างจากแบบอิงกลุ่ม โดยข้อสอบอิงเกณฑ์ในแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยากง่ายน้อยกว่า 0.40 ก่อนที่นักเรียนจะได้รับการสอนและเมื่อนักเรียนได้รับการสอนแล้วข้อสอบแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยากง่ายมากกว่า 0.75 ทั้งนี้เป็นเพราะการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไม่ได้เน้นที่จะนำค่าความยากง่าย เพื่อมาเลือกข้อสอบแต่เน้นที่คุณภาพในการสอนของครูกล่าวคือ ถ้าครูยังไม่ได้สอนเนื้อหาข้อสอบควรจะมีค่า p ต่ำกว่า 0.40 แต่ถ้าครูทำการสอนแล้วและครูสอนดีนักเรียนควรจะเรียนรู้ในเนื้อหานั้นและควรจะทำข้อสอบนั้นได้

ซึ่งข้อสอบควรง่ายคือมีค่ามากกว่า 0.75 ส่วนการคำนวณค่าความยากง่ายนั้นจะคำนวณจากสูตรดังนี้

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	p	แทน	ดัชนีค่าความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

ปิยะธิดา ปัญญา (2558 : 147) กล่าวว่าความยากของข้อสอบ เป็นดัชนีที่แสดงให้เห็นว่ามีนักเรียนร้อยละเท่าใดที่ตอบคำถามข้อนั้น ได้ถูกต้อง คำนวณได้จากสูตร

$$p = \frac{\text{จำนวนผู้ที่ตอบถูก}}{\text{จำนวนผู้ที่เข้าสอบทั้งหมด}}$$

จากคำจำกัดความของความยากของข้อสอบดังกล่าว ได้ถูกนำมานิยามใช้กันในวงการวัดผล แต่ในการแปลความหมายค่าความยาก จะมีความหมายในทางตรงข้ามกับตัวเลขที่แสดงค่าความยาก กล่าวคือ เมื่อดัชนีความยากมีค่าสูง แปลความหมายได้ว่าข้อสอบง่าย นั่นคือมีจำนวนผู้ตอบถูกมาก เมื่อดัชนีความยากมีค่าต่ำ แปลความหมายได้ว่าข้อสอบนั้นยาก นั่นคือมีจำนวนผู้ตอบถูกน้อย

1.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 197) กล่าวว่าค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์นั้นจะเป็นค่าอำนาจจำแนกระหว่างกลุ่มที่ยังไม่ได้รับการเรียนรู้หรือกลุ่มที่ยังไม่รู้ (Nonmaster) กับกลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้แล้วหรือที่รู้แล้ว (Master) ข้อสอบอิงเกณฑ์ไม่เน้นที่ค่าอำนาจจำแนกเนื่องจากแบบทดสอบอิงเกณฑ์จะใช้ในการวัดผลที่ใช้การเรียนการสอนแบบมีระบบ (Systematic Instruction) เช่นการเรียนแบบรอบรู้ นักเรียนทุกคนจะเรียนรู้หมดนั่นคือมีคะแนนเต็มหรือใกล้เคียงเต็มทุกคนเมื่อหาค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าเป็น 0 หรือใกล้ 0 ทั้งนี้ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์ควรมีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0

การคำนวณค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีอยู่ 2 วิธี

วิธีที่ 1 คำนวณจากผลการทดสอบซ้ำกัน 2 ครั้ง โดยการเอาแบบทดสอบฉบับเดิม ไปสอบกับนักเรียนแล้วคำนวณจากสัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูกต้องก่อนได้รับการสอน (Preinstruction) กับหลังได้รับการสอน (Postinstruction) ซึ่ง Cox และ Vargas (1966), Tucker และ Vargas (1971) และ Vargas (1969) ได้เสนอสูตรดังนี้

$$PPDI = \frac{R_{pos}}{n} - \frac{R_{pre}}{n}$$

เมื่อ	PPDI	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์ (Pre-to-Post Difference Index)
	R_{pos}	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกหลังได้รับการสอน
	R_{pre}	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกก่อนได้รับการสอน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

วิธีที่ 2 คำนวณจากผลการทดสอบเพียงสอบครั้งเดียววิธีนี้อาแบบทดสอบไปสอบกับนักเรียนหลังจากนักเรียนเรียนรู้แล้วแล้วนำข้อมูลมาคำนวณจากสัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์กับกลุ่มที่สอบยังไม่ผ่านเกณฑ์คำนวณโดยใช้สูตรของ (Brennan)

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

เมื่อ	B	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	U	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์
	L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

นัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2548 : 135) กล่าวว่า ค่าอำนาจจำแนกยังมีค่ามาก จะบ่งบอกถึงอำนาจในการจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนได้มาก ถ้ามีค่าน้อยข้อสอบจะมีอำนาจในการจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนได้น้อย ข้อสอบที่ถือว่ามีความน่าเชื่อถือคือข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ถ้าค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.20 เป็นข้อสอบที่จำแนกได้ต่ำ ควรนำมาปรับปรุงใหม่ แต่ถ้ามีค่าติดลบควรพิจารณาดูว่าเฉลยผิดหรือไม่ ถ้าเฉลยถูกต้องก็ควรตัดทิ้ง

ส่วนค่าอำนาจจำแนกของตัวลวงนั้นมีความหมายว่า ตัวลวงที่ดีควรลวงกลุ่มอ่อนไปตอบมากกว่าลวงกลุ่มเก่ง ดังนั้นสมการในการคำนวณตัวลวงจึงมีว่า

$$r = \frac{R_L - R_H}{N_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{R_L - R_H}{N_L}$$

ตัวลงที่ดีควรมีค่าอำนาจจำแนกไม่ต่ำกว่า .05

1.3 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเป็นคุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามลักษณะหรือจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัดซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ความถนัดเจตคติจริยธรรมบุคลิกภาพและอื่น ๆ แบบทดสอบทุกฉบับจะต้องมีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงจึงจะเชื่อถือได้ว่าเป็นแบบทดสอบที่ดี และผลที่ได้จากการวัดจะถูกต้องตามที่ต้องการความเที่ยงตรงในการวัดจำแนกตามคุณลักษณะ หรือจุดประสงค์ที่ต้องการวัดได้ 3 ประเภทใหญ่ๆคือความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-Related Validity) ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity)

สวีน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 246) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เกี่ยวกับความเที่ยงตรงตามเนื้อหาว่าเป็นเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามเนื้อหาที่ต้องการจะวัดความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์หมายถึงคุณภาพของเครื่องมือที่เอาผลการวัดของแบบทดสอบไปหาความสัมพันธ์กับเกณฑ์ที่ต้องการส่วนความเที่ยงตรงตามโครงสร้างนั้นหมายถึงคุณภาพของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามลักษณะหรือตามทฤษฎีต่าง ๆ ของโครงสร้างนั้น

สำหรับวิธีการคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีวิธีหาดังนี้

1. ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) เป็นความเที่ยงตรงที่ทำให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้นนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) ใช้สูตรของ โรวินลลี และแฮมเบลตัน ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ (Criterion-Related Validity) หมายถึงคุณภาพของเครื่องมือที่เอาผลการวัดของแบบทดสอบไปหาความสัมพันธ์กับเกณฑ์ที่ต้องการจำแนกเป็น 2 ชนิดดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity) ความเที่ยงตรงเชิงสภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์หมายถึงแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สามารถวัดความรู้ (Master) และไม่รอบรู้ (Nonmaster) ของนักเรียนในการทดสอบ (Test Status) ในแต่ละจุดประสงค์ว่าตรงกับสถานภาพความรู้จริง (Known Status) หรือไม่ถ้าตรงกับสถานภาพความรู้จริงก็แสดงว่ามีความเที่ยงตรงสูง

2.2 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์หมายถึงแบบทดสอบที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบไปหาความสัมพันธ์กับผลงานที่สำเร็จไปแล้วเพื่อพยากรณ์สถานภาพในอนาคต (Future Status)

3. ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึงคุณภาพของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามลักษณะหรือตามทฤษฎีต่างๆของโครงสร้างนั้นหรือวัดได้ครอบคลุมตามลักษณะของโครงสร้างของแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีคำนวณดังนี้

3.1 คำนวณจากค่าความสัมพันธ์

3.2 คำนวณจากหลายลักษณะหลายวิธี (The Multitrait-Multimethod)

3.3 คำนวณจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

3.4 คำนวณจากกลุ่มที่รู้จักอยู่แล้ว (Known-group technique)

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) โดยใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบลตันในการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

1.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ล้วน สายศ และอังคณา สายศ (2543 : 232) ได้ให้ความหมายความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่าเป็นผลของคะแนนที่สอบได้มีความคงที่ในการจำแนกเป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้ในเรื่องที่สอบสำหรับวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์สามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

1. ความเชื่อมั่นแบบหาความคงที่ของความรอบรู้ (Stability Reliability) เป็นการหาค่าความเชื่อมั่น โดยการนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์มาสอบซ้ำ 2 ครั้ง โดยใช้สูตรของชรอกและคอนสแควร์ลี (ล้วนสายยศและอังคณาสายยศ. 2543 : 232) ดังนี้

$$\phi = \frac{AD-BC}{\sqrt{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}}$$

เมื่อ	A	แทน	จำนวนผู้สอบผ่านก่อนเรียนและหลังเรียน
	B	แทน	จำนวนผู้สอบผ่านหลังเรียน
	C	แทน	จำนวนผู้สอบผ่านก่อนเรียนและสอบไม่ผ่านหลังเรียน
	D	แทน	จำนวนผู้สอบไม่ผ่านก่อนเรียนและหลังเรียน

2. ความเชื่อมั่นแบบสอดคล้องในการตัดสินใจ (Decision Consistency Reliability) เป็นการหาความสอดคล้องระหว่างการสอบ 2 ครั้งจากแบบทดสอบฉบับเดียวหรือแบบทดสอบที่คู่ขนานกัน 2 ฉบับ โดยใช้สูตรของ (Carver 1970) (Hambleton and Novick 1973) ในการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Agreement Coefficient) ดังนี้ (ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 232)

วิธีที่ 1

$$P = \frac{A+D}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง
	A	แทน	จำนวนผู้ที่ผ่านเกณฑ์จากการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง
	D	แทน	จำนวนผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์จากการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง

วิธีที่ 2 แสมเบิดตันและ โนวิกได้เสนอสูตรคำนวณดังนี้

$$\hat{P} = \hat{P}_{11} + \hat{P}_{00}$$

เมื่อ	\hat{P}	แทน	สัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินใจ เพื่อจำแนกผู้รอบรู้
	\hat{P}_{11}	แทน	สัดส่วนของผู้ถูกตัดสินว่ารอบรู้ตรงกันทั้งสองฉบับหรือสองครั้ง
	\hat{P}_{00}	แทน	สัดส่วนของผู้ถูกตัดสินว่าไม่รอบรู้ตรงกันทั้งสองฉบับหรือสองครั้ง

วิธีที่ 3 (Swaminathan, Hambleton and Algina. 1974) ได้เสนอใช้สูตร (Kappa) ของ (Cohen. 1960) ในการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 235) ดังนี้

$$K = \frac{P - P_c}{1 - P_c}$$

- เมื่อ K แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 P แทน สัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินใจความรอบรู้
 ที่ได้จากการสอบซ้ำหรือการทดสอบ 2 ครั้ง
 P_c แทน สัดส่วนของความสอดคล้องที่คาดหวังโดยบังเอิญ

3. คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากการทดสอบเพียงครั้งเดียว

วิธีที่ 1 ความเชื่อมั่นจากสูตรของ (Livingston. 1972) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 236)

$$r_{cc} = \frac{\sigma^2(KR-20) + (\mu - KC^2)}{\sigma^2 + (\mu - KC^2)}$$

- เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 σ^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 C แทน สัดส่วนของเกณฑ์ที่ผ่าน
 M แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

วิธีที่ 2 ความเชื่อมั่นจากสูตร (Binomial Formula) ของ (Lovett. 1978) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2556 : 229)

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

- เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 K แทน จำนวนข้อสอบ

Σx_i	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
Σx_i^2	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
x_i	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
C	แทน	คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

2. ลักษณะของคะแนนจุดตัด

คะแนนจุดตัด (Cut-Off Score) เป็นคะแนนที่ใช้สำหรับเป็นเกณฑ์ในการนำผลการสอบของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไปเปรียบเทียบว่านักเรียนมีคะแนนสูงหรือต่ำกว่าคะแนนจุดตัด ถ้าคะแนนผลการสอบสูงกว่าคะแนนจุดตัดแสดงว่านักเรียนมีความรอบรู้ (Master) สมควรที่จะผ่าน ไปเรียนจุดประสงค์การเรียนรู้ใหม่ต่อไป แต่ถ้าคะแนนผลการสอบต่ำกว่าคะแนนจุดตัดก็แสดงว่านักเรียนไม่รอบรู้ (Nonmaster) จะต้องกลับมาเรียนซ่อมเสริมในจุดมุ่งหมายในการเรียนนั้นอีก ดังนั้นคะแนนจุดตัดจะเป็นจุดที่กำหนดความสามารถขั้นต่ำ (Minimum Competence) ของความต้องการในการเรียนรู้ (Minimum Requirement) บางครั้งเรียกว่าการกำหนดมาตรฐาน (Standard Setting) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 266-295) ในการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบในแต่ละครั้งนั้นจะทำให้เกิดการตัดสินผู้สอบออกเป็น 4 ลักษณะดังนี้

		ผลการสอบ	
		ไม่รอบรู้	รอบรู้
สถานภาพจริง (True status)	รอบรู้	ความคลาดเคลื่อน แบบไม่ยอมรับ (1)	การตัดสิน ที่ถูกต้อง (3)
	ไม่รอบรู้	การตัดสิน ที่ถูกต้อง (4)	ความคลาดเคลื่อน แบบยอมรับ (4)

2.1 ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบไม่ผ่านทั้งๆที่ตามสภาพจริงแล้วเป็นผู้มีความรู้จึงเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นเรียกว่าความคลาดเคลื่อนแบบไม่ยอมรับ (Error of Rejection) หรือความผิดพลาดแบบลบ (False Negative) คือเป็นผู้ไม่รอบรู้แบบไม่จริง

2.2 ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบผ่านเกณฑ์ทั้ง ๆ ที่ตามสภาพจริงแล้วผู้ไม่มีความรู้จึงเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นเรียกความคลาดเคลื่อนแบบยอมรับ (Error of Acceptance) หรือความผิดพลาดแบบบวก (False Positive) คือเป็นผู้รอบรู้แบบไม่จริง

2.3 ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบผ่านเกณฑ์และสภาพจริงเป็นผู้มีความรู้แสดงว่าการตัดสินผลการสอบครั้งนี้ถูกต้อง (Correct Decision) ไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น

2.4 ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบไม่ผ่านเกณฑ์และสภาพจริงเป็นผู้ที่ไม่มีความรู้แสดงว่าการตัดสินผลการสอบครั้งนี้ถูกต้อง (Correct Decision) ไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น

จากลักษณะ 4 ประการดังกล่าวนี้การตัดสินผลการสอบของแบบทดสอบอิงเกณฑ์หลังจากกำหนดคะแนนจุดตัดแล้วต้องการการตัดสินที่ถูกต้องคือแบบที่ 3 กับแบบที่ 4 ส่วนแบบที่ 1 และแบบที่ 2 นั้นไม่ต้องการให้เกิดหรือเกิดน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ดังนั้นในการกำหนดคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมคือจุดที่ทำให้ผลการตัดสินแบบ 1 กับแบบ 2 (ความผิดพลาดแบบลบกับความผิดพลาดแบบบวก) มีค่าน้อยที่สุดหรือมีค่าเป็นศูนย์

3. วิธีการกำหนดคะแนนจุดตัด

การกำหนดคะแนนจุดตัดนั้นแฮมเบลตันและไอก์เนอร์ (ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 268 ; อ้างถึงใน Berk. 1980 : 103-107 ; Citing Hambleton and Eignor. 1979b) ได้แบ่งวิธีหาคะแนนจุดตัดออกเป็น 3 วิธีคือการกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีการพิจารณา (Judgmental Methods) การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีเชิงประจักษ์ (Empirical Methods) และการกำหนดคะแนนจุดตัดแบบผสม (Combination Methos) มีวิธีการกำหนดดังนี้

3.1 การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีการพิจารณา

วิธีนี้เป็นเป็นการกำหนดคะแนนจุดตัด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินจากเนื้อหาและข้อสอบแต่ละข้อแล้วคำนวณหาค่าคะแนนจุดตัดซึ่งมีผู้เสนอหาคะแนนจุดตัดหลายวิธีดังวิธีของนิเดลสกีวิธีของแองกอฟฟ์และวิธีของอีเบล ดังนี้

ก. วิธีของ (Nedelsky) เป็นวิธีที่กำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบเลือกตอบโดยมีวิธีการดังนี้

1. ให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาเป็นผู้พิจารณาตัวเลือกของแบบทดสอบ เลือกตอบแต่ละข้อว่าตัวเลือกใดที่คิดว่านักเรียนที่มีความสามารถต่ำที่สุด (Lowest D Student) จะไม่เลือกตอบ
2. นำตัวเลือกที่เหลือมาหาค่าความน่าจะเป็นที่นักเรียนจะเลือกตอบเช่น ข้อสอบมี 5 ตัวเลือกและผู้เชี่ยวชาญคิดว่านักเรียนที่มีความสามารถต่ำที่สุดจะไม่เลือกตอบ 2 ตัวเลือกแล้วตัวเลือกที่เหลือ 3 ตัวเลือกมาหาค่าความน่าจะเป็นที่นักเรียนจะเลือกตอบมีค่า $1/3$ หรือ 0.33
3. คำนวณผลรวมของค่าความน่าจะเป็นของแต่ละข้อของแบบทดสอบใช้สัญลักษณ์ว่า M
4. เอาค่า M ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณค่าเฉลี่ยใช้สัญลักษณ์ μ_M และค่าคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ M ใช้สัญลักษณ์ σ_M แล้วคำนวณคะแนนจุดตัดจากสูตรดังนี้

$$\text{คะแนนจุดตัด } (C_x) = \mu_M + K\sigma_M$$

เมื่อ K คือตัวคงที่มีค่า $-1, 0, 1$ และ 2 เมื่อให้นักเรียนที่มีความรู้ต่ำสุดมีโอกาสตก 16%, 50%, 84%, และ 98% ตามลำดับซึ่งกำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาโดยทั่วไปแล้วมักจะกำหนดค่า K อยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 1.0

ข. วิธีของ (Angoff) เป็นวิธีที่กำหนดคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญในการสอนวิชานั้น โดยพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อว่าผู้ที่มีความรู้มีค่าความน่าจะเป็น (โอกาสที่จะตอบถูก) ในการตอบถูกข้อนั้นอย่างน้อยเท่าไรแล้วหาค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญเหล่านั้นเป็นคะแนนจุดตัด

ดังตัวอย่างของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีค่าความน่าจะเป็นในการตอบถูกในแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้ข้อมูลดังนี้

ค่าความน่าจะเป็นของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

ค่าความน่าจะเป็นของผู้เชี่ยวชาญ	ข้อสอบ					รวม
	1	2	3	4	5	
1	.33	.80	.20	.20	.50	2.03
2	.50	.90	.33	.90	.75	3.38
3	.40	1.00	0.20	.33	.50	2.43
รวม						7.84

จากข้อมูลคะแนนจุดตัดมีค่า $= 7.84/3 = 2.61$ หรือเท่ากับ 3 คะแนนแสดงว่าแบบทดสอบ 5 ข้อนี้มีคะแนนจุดตัด 3 คะแนน

ค. วิธีของ (Ebel's Technique)

วิธีนี้เป็นการใช้การพิจารณาจากลักษณะความยากง่ายและความเกี่ยวข้องในเนื้อหาของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นหลักในการพิจารณาความสำเร็จที่คาดหวังไว้ในข้อสอบซึ่งอีเบลได้กำหนดไว้ดังนี้

การพิจารณาความสำเร็จที่คาดหวังในข้อสอบโดยวิธีของ อีเบล

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

จากข้อมูลดังกล่าวนี้จะนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แต่ละข้อมาแจกแจงลักษณะของสิ่งที่เกี่ยวข้องในเนื้อหาแล้วคำนวณเป็นคะแนนจุดตัดหรือคะแนนการสอบผ่านของนักเรียนดังตัวอย่าง

ตัวอย่างแบบทดสอบฉบับหนึ่งมี 50 ข้อเมื่อให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คนพิจารณา แยกแยะลักษณะข้อสอบ ซึ่งจะกลายเป็นมีจำนวนข้อทั้งหมด 250 ข้อ (50× 5) แล้วนำไปคำนวณคะแนนจุดตัดดังนี้

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

จากข้อมูลดังกล่าวช่องลักษณะข้อสอบจะแยกแยะมาจากตารางที่ใช้เป็นหลักในการพิจารณาความสำเร็จที่คาดหวังไว้ในตารางข้างต้น ซึ่งแยกเป็นข้อสอบจำเป็นข้อสอบที่มีความสำคัญ โดยจำแนกย่อยเป็นข้อสอบง่ายปานกลางข้อสอบที่ยอมรับที่ใช้ในการเรียน โดยจำแนกย่อยเป็นข้อสอบง่ายปานกลางและยากข้อสอบที่ยังมีปัญหาว่าจำเป็นต้องเรียนหรือไม่ โดยจำแนกเป็นข้อสอบง่ายปานกลางและยาก เช่นกัน

ส่วนช่องจำนวนข้อสอบนั้นเป็นตัวเลขที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพิจารณาข้อสอบว่ามีลักษณะใดจำนวนกี่ข้อรวมผู้เชี่ยวชาญ 5 คนแล้วจะมีจำนวนข้อสอบกี่ข้อดังเช่นลักษณะข้อสอบความจำเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาจากข้อสอบ 50 ข้อว่าเป็นข้อสอบที่มีความ

จำเป็นต่อการเรียนรวมทั้ง 5 คนพิจารณาแล้วมี 47 ข้อเป็นต้นเมื่อรวมทุกลักษณะและจากจำนวนข้อสอบ 50 ข้อก็จะมีข้อสอบรวมทั้งสิ้น 250 ข้อ

จากช่องความสำเร็จที่คาดหวังไว้เป็นเปอร์เซ็นต์ที่คาดหวังไว้ว่านักเรียนควรจะทำได้จำแนกตามลักษณะข้อสอบจากตารางของอibelข้างต้น

สำหรับช่องสุดท้ายนั้นจะเป็นผลมาจากการเอาช่องจำนวนข้อคูณกับช่องความสำเร็จที่คาดหวังไว้แล้วรวมตัวเลขของช่องนี้ซึ่งมีค่าเท่ากับ 18,810 จากนั้นจึงคำนวณหาคะแนนจุดตัดจากสูตร

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

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าคะแนนจุดตัด} &= \frac{18810}{250} \\ &= 75.24 \end{aligned}$$

นั่นคือแบบทดสอบ 50 ข้อนี้มีจุดตัดที่ 75%

ดังนั้นจึงหมายความว่าถ้าข้อสอบมี 100 ข้อต้องทำถูกอย่างน้อย 75 ข้อ

$$\text{ถ้าข้อสอบมี 50 ข้อต้องทำถูกอย่างน้อย } \frac{75 \times 50}{100} = 37.5 \text{ ข้อ}$$

แสดงว่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบฉบับนี้เท่ากับ 37.5 คะแนนหรือเท่ากับ 38 คะแนน (กรณีทำถูกได้ 1 คะแนนทำผิดได้ 0 คะแนนในแต่ละข้อ)

3.2 การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีเชิงประจักษ์

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดด้วยคะแนนจากการทดสอบนักเรียน ซึ่งมีอยู่วิธีด้วยกันเช่น วิธีของ (Livingston) วิธีทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision-Theoretic Approach) ของ (Glass), วิธีของ (Huynh), วิธีของ (Krie-wall) วิธีหาความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการเดาตอบและการสุ่มข้อสอบ (Errors Dus to Guessing and Item Sampling) ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีทฤษฎีการตัดสินใจของ (Glass) และวิธีของ (Huynh) ดังต่อไปนี้

ก. วิธีทฤษฎีการตัดสินใจ

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดโดย (Glass, 1978 : 237– 257) เป็นวิธีการที่แบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม โดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก ซึ่งอาจจะเป็นผลการเรียนโดยปกติของนักเรียนหรือผลสำเร็จในการทำงานแล้วแบ่งเป็นกลุ่มผู้ผ่านเกณฑ์ภายนอก (Pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก (Fail) ในแต่ละกลุ่มเมื่อทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ต้องการหาคะแนนจุดตัด

นั้นแล้ว มีจำนวนคนที่ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น ในแต่ละจุดของคะแนนเกณฑ์เท่าไร ดังนี้

		เกณฑ์ภายนอก	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
คะแนนเกณฑ์ ที่กำหนดในแบบทดสอบอิงเกณฑ์	ไม่ผ่าน	P_A	P_B
	ผ่าน	P_C	P_D

จากตารางที่กำหนดให้

P_A หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก (False Negative)

P_D หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก (False Positive)

P_B หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก

P_C หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก

สำหรับเกณฑ์ภายนอกที่กำหนดนั้นจะมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงแต่คะแนนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้นจะแปรผันไปตามคะแนนแต่ละค่าของแบบทดสอบ ซึ่งจะทำให้ค่า P_A , P_B , P_C และ P_D แปรผันตามไปด้วย และค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์คือค่าของฟังก์ชันของคะแนนเกณฑ์ $f(C_x)$ ที่มีค่าน้อยที่สุดจากสูตรดังนี้

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

ในการคำนวณคะแนนจุดตัดด้วยสมการดังกล่าวต้องยอมรับว่าโอกาสที่จะจำแนกผู้สอบผิดทางลบ (False Negative : α) กับจำแนกผู้สอบผิดทางบวก (False Positive : β) มีค่าเท่ากันถ้าพิสูจน์ได้ว่าโอกาสที่จำแนกผิดทางลบและทางบวกมีค่าไม่เท่ากันแล้วจะต้องคำนวณคะแนนจุดตัดจากค่าฟังก์ชันที่ปรับแก้แล้วในสูตรดังนี้

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

โดยกำหนดให้ค่าโอกาสที่จำแนกผิดทางลบคือ (α) และโอกาสที่จำแนกผิดทางบวกคือ (β) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และจะมีค่าเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับผู้ประเมินผลการสอบจะต้องคำนึงถึงความสำคัญสองประการนี้คือ

1. นักเรียนสอบผ่านเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์แต่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอกหรือสอบตกหรือเรียนไม่สำเร็จควรให้ความสำคัญเท่าไรเป็นตัวกำหนด α

2. นักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ของแบบทดสอบแต่สามารถสอบผ่านเกณฑ์ภายนอกหรือสามารถเรียนสำเร็จควรให้ความสำคัญเท่าไรเป็นตัวกำหนด β

โดยทั่วไปแล้วในทางปฏิบัติการคำนวณหาคะแนนจุดตัดโดยวิธีทฤษฎีการตัดสินใจนี้มักจะกำหนดให้ค่าการจำแนกผิดทางลบ (α) กับการจำแนกผิดทางบวก (β) มีค่าเท่ากัน

3.3 การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีแบบผสม (Combination Methods) วิธีนี้เป็น การกำหนดคะแนนจุดตัดที่มีทั้งวิธีพิจารณาคุณลักษณะและเชิงประจักษ์ (Judgment-Empirical) ซึ่งมีอยู่หลายวิธีด้วยกันเช่นวิธีกลุ่มตรงข้าม (Contrasting Groups) ของไซกีและลิวิงตัน (Zieky and Novick) เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

จตุพร แสงเมืองชิน (2551 : 130-131) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จำนวน 846 คน จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละที่เท่ากัน จำนวน 20 ข้อ ฉบับที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนของ จำนวนหลายๆจำนวน จำนวน 8 ข้อ ฉบับที่ 3 เรื่อง สัดส่วน จำนวน 15 ข้อ ฉบับที่ 4 เรื่อง ร้อย ละ จำนวน 17 ข้อ ผลปรากฏดังนี้

ฉบับที่ 1 มีค่าความยาก 0.05 ถึง 0.88 ค่าอำนาจจำแนก 0.05 ถึง 0.64 ค่าความเที่ยง 0.719

ฉบับที่ 2 มีค่าความยาก 0.02 ถึง 0.55 ค่าอำนาจจำแนก 0.02 ถึง 0.75 ค่าความเที่ยง 0.748

ฉบับที่ 3 มีค่าความยาก 0.17 ถึง 0.61 ค่าอำนาจจำแนก 0.23 ถึง 0.67 ค่าความเที่ยง 0.876

ฉบับที่ 4 มีค่าความยาก 0.11 ถึง 0.55 ค่าอำนาจจำแนก 0.07 ถึง 0.74 ค่าความเที่ยง 0.613

ค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน พบว่า แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ สามารถวัดเรื่องอัตราส่วนและร้อยละได้จริง และสามารถแยกผู้ที่มีความบกพร่องและผู้ที่ไม่มีความบกพร่องได้จริง ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละข้อที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือ การคิดคำนวณที่เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ ผลการเปรียบเทียบข้อบกพร่องของผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละระหว่างโรงเรียนในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ขยายโอกาส) กับโรงเรียนในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ญาณัฐธรา สุดแท้ (2551 : 100-102) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในกระบวนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 2 จำนวน 540 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีสี่ฉบับ คือแบบทดสอบ เรื่อง ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ ภาพที่ได้จากการมองด้านต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิตสามมิติ และรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ ซึ่งได้มาจากการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ แบบเติมคำตอบและแสดงวิธีทำ ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบสามครั้ง ครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สองเพื่อปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ ส่วนครั้งที่สามเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมีค่าความยากเป็น 0.23 ถึง 0.72, 0.34 ถึง 0.70, 0.38 ถึง 0.74 และ 0.43 ถึง 0.73 ค่าอำนาจจำแนกเป็น 0.41 ถึง 0.79, 0.35 ถึง 0.79, 0.35 ถึง 0.65 และ 0.38 ถึง 0.68 และค่าความเชื่อมั่นคำนวณโดยวิธีของลิวิสตันมีค่าเป็น 0.74, 0.77, 0.85 และ 0.90 ตามลำดับ สำหรับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาปรากฏว่า ข้อสอบแต่ละข้อวัดในเรื่องนั้นได้จริง

สุรพรรณ วีระสอน (2551 : 107-110) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในกระบวนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ของโรงเรียนที่เปิดสอนช่วงชั้นที่ 3 และช่วงชั้นที่ 4 จำนวน 520 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมี 4 ฉบับ คือแบบทดสอบเรื่องทบทวน สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบเรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบเรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งได้มาจากการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ แบบเติมคำและแสดงวิธีทำ ที่ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบสามครั้ง ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เพื่อปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ ส่วนการทดสอบครั้งที่ 3 เพื่อหาคุณภาพของ แบบทดสอบ มีค่าความยากของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ และค่าความ เชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผลการวิจัยปรากฏว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มี ค่าความยากตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.91 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.76 ค่าความเชื่อมั่นโดยสูตร ลิวิงสตันเท่ากับ 0.95 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีข้อสอบจำนวน 22 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.51 ถึง 0.84 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.34 ถึง 0.75 ค่าความเชื่อมั่นโดยสูตรลิวิงสตันเท่ากับ 0.88 แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีข้อสอบจำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.57 ถึง 0.76 มีค่าอำนาจ จำแนกตั้งแต่ 0.04 ถึง 0.75 ค่าความเชื่อมั่นโดยสูตรลิวิงสตันเท่ากับ 0.85 แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.86 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.65 ค่าความเชื่อมั่นโดยสูตรลิวิงสตันเท่ากับ 0.81 สำหรับค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ แบบทดสอบ จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 6 คน พบว่า แบบทดสอบ ทั้ง 4 ฉบับเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดเรื่องอสมการ ได้จริง โดยสรุป การสร้าง แบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 เป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้อง นำไปใช้ในชีวิตประจำวันในเรื่องเกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา และเป็นแนวทางในการปรับปรุง การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ หาข้อบกพร่องของผู้เรียนให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชา คณิตศาสตร์และเป็นพื้นฐานในการเรียนชั้นสูงต่อไป

วิทยา ช^๑อนำ (2551 : 112-120) การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร^๑องใน การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ^๑เรื่อง จำนวนและการดำเนินการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร^๑างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร^๑องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและการดำเนินการที่มีคุณภาพจำนวน 3 ฉบับ คือ ทักษะการคิด คำนวณ ทักษะการใ^๑เหตุผล และทักษะการแก้^๑ปัญหา เพื่อใช้^๑ค้นหากจุดบกพร^๑องและ

สาเหตุของความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใดในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 226 คน ของปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบสองขั้นตอน

การดำเนินการสร้างแบบทดสอบเริ่มจากการสร้างแบบทดสอบสำรวจชนิดให้เติมคำตอบ และให้แสดงวิธีทำ เพื่อค้นจุดบกพร่องในการทำแบบทดสอบ หลังจากนั้นนำมาสร้างเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยนำคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดในแบบทดสอบสำรวจมาสร้างเป็นตัวเลือกแล้วนำไปทดสอบ 2 ครั้ง การทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อและคัดเลือกข้อสอบ ทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

ผลการวิจัยพบว่า การวิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิดในการทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งวิเคราะห์จากการทดสอบครั้งที่ 2 และใช้ผลจากการทดสอบสำรวจร่วมในการพิจารณา พบว่า นักเรียนมีจุดบกพร่อง ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดทักษะการคิดคำนวณ นักเรียนมีจุดบกพร่อง ดังนี้

1. การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม
 - 1.1 แปลความหมายไม่ได้
 - 1.2 เรียงลำดับจำนวนไม่ได้
 - 1.3 แยกความแตกต่างระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบไม่ได้
2. การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มเศษส่วนและทศนิยม
 - 2.1 คำนวณตัวเลขกับเครื่องหมายผิด
 - 2.2 คำนวณคำตอบจากตัวเลขไม่ได้
 - 2.3 แปลค่าการคูณระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบผิด
 - 2.4 แปลค่าสัมบูรณ์ผิด
 - 2.5 คำนวณการหารเศษส่วนผิด
 - 2.6 ตั้งเลขทศนิยมผิดหลัก
 - 2.7 ลืมบวกตัวทศ
 - 2.8 ใส่ทศนิยมผิดตำแหน่ง
3. การเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน
 - 3.1 คำนวณการหาทศนิยมซ้ำผิด

- 3.2 จำนวนการแปลงเศษส่วนเป็นทศนิยมผิด
- 3.3 ตอบเพียงทศนิยม 2 ตำแหน่งเท่านั้น
4. การเปรียบเทียบเศษส่วนและทศนิยม
- 4.1 แปลความหมายเศษส่วนไม่ ได้
- 4.2 เรียงลำดับเศษส่วนและทศนิยมไม่ได้
5. การเขียนเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มแทนจำนวนที่กำหนด
- 5.1 แปลนิยามของเลขยกกำลังผิด
6. การใช้เลขยกกำลังในการเขียนแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์ วิทยาศาสตร์
- ได้
- 6.1 นับเฉพาะเลขศูนย์ เป็นเลขยกกำลัง
- 6.2 นับเลขศูนย์ไป นเลขยกกำลังเกินไป
- 6.3 เขียนให้ อยู่ในรูปเงื่อนไขไม่ ถูกต้อง
- 6.4 เขียนเลขชี้กำลังไม่ ถูกต้องโดยไม่คิดคำนวณในกรณีที่ ฐาน
- เหมือนกัน
7. การคูณและหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกันและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
- 7.1 แปลนิยามของเลขยกกำลังผิด
- 7.2 คำนวณหาคำตอบไม่ ได้
8. จำนวนจริง จำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะ
- 8.1 ถอดค่ารากที่สองที่บวกไม่ ได้ จึงไม่ สามารถเขียนอยู่ในรูป
- เศษส่วน
9. เหตุของการเปลี่ยนจำนวนและระบุนรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง
- 9.1 คิดคำนวณหาคำตอบไม่ ได้
- 9.2 แปลนิยามในการหารากที่สามผิด
10. รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง
- 10.1 คำนวณวิธี การหา รากสองด้วยวิธี การแยกตัวประกอบผิด
- 10.2 คำนวณวิธี การหารากที่ สามด้วยวิธี การแยกตัวประกอบผิด
- 10.3 คิดคำนวณหาคำตอบไม่ ได้
11. ประมาณค่าที่เหมาะสมในการคิดคำนวณ
- 11.1 ประมาณค่าผลลัพธ์ผิด

11.2 เลือกตอบตัวเลขที่คำนวณได้ จริง โดยไม่ ได้ประมาณค่า

11.3 คำนวณหาคำตอบไม่ ได้

12. การหา ห. ร. ม. และ ค. ร. น. ของจำนวนนับ

12.1 คำนวณหาห.ร.ม. ผิด

12.2 คำนวณหา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ผิด

12.3 คำนวณหาคำตอบไม่ ได้

แบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดทักษะการให้ เหตุผล นักเรียนมีจุดบกพร่อง ดังนี้

1. การบอกผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหารและการยกกำลัง
ของจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยมพร้อมทั้งบอกสัมพันธ์ ของดำเนินการ

1.1 คำนวณหาคำตอบจากความสัมพันธ์ ของสัญลักษณ์ ไม่ได้

1.2 สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติ ของการสลับที่ไม่ได้

1.3 คิดคำนวณหาคำตอบไม่ ได้

1.4 สรุปความคิดเกี่ยวกับเอกลักษณ์ การคูณไม่ ได้

1.5 สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติ การสลับที่การคูณไม่ ได้

2. การบอกผลที่เกิดขึ้นจากการหารากของจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม
พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ของการดำเนินการ

2.1 แปลนิยามการหารากที่ สองที่เป็นบวกผิด

2.2 แปลความหมายของค่าสัมบูรณ์ไม่ได้

3. การนำความรู้ และสมบัติ เกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้การคำนวณ

3.1 นำคุณสมบัติ การเปลี่ยนกลุ่ม มไปใช้ไม่ถูกต้อง

3.2 นำคุณสมบัติการแจกแจงไปใช้ไม่ถูกต้อง

3.3 คำนวณหาคำตอบไม่ ได้

3.4 นำคุณสมบัติการสลับที่สำหรับการบวก ไม่ถูกต้อง

3.5 นำคุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มการบวก ไม่ถูกต้อง

3.6 นำคุณสมบัติที่ เกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ไม่ถูกต้อง

4. การบอกความเกี่ยวข้อง ่องระหว่างจำนวนเต็มจำนวนตรรกยะและจำนวนอด

รรกยะ

4.1 บอกความเกี่ยวข้อง ่องระหว่างจำนวนเต็มกับจำนวนตรรกยะไม่ได้

4.2 บอกความเกี่ยวข้อง ่องระหว่างจำนวนเต็มศูนย์กับจำนวนตรรกยะไม่ได้

4.3 บอกความเกี่ยวข้อง องระหว่างจำนวนเต็มลบกับจำนวนตรรกยะไม่ได้
แบบทดสอบฉบับที่ 3 วัดทักษะการแก้ ปัญหา นักเรียนมีจุดบกพร อง ดังนี้

1. การคำนวณเกี่ยวกับอัตราส วน สัดส่วนและร อยละในสถานการณ์ ต่าง ๆ
 - 1.1 แปลความหมายร อยละผิด
 - 1.2 คำนวณหาคำตอบไม่ ได้
 - 1.3 เรียงลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ร อยละผิด
 - 1.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ค ้องการทราบไม่ได้
2. การคำนวณเกี่ยวกับเศษส่วนและทศนิยมไปซ แก้โจทย์ปัญหา
 - 2.1 คำนวณวิธี การบวกเศษส่วนผิดโดยเข าใจว่าการบวกเศษส วนนำตัวเศษบวกกันและตัวส่วนบวกกัน
 - 2.2 คำนวณหาคำตอบไม่ ได้
 - 2.3 แปลความหมายช ้อความในโจทย์ ผิด
 - 2.4 เปรียบเทียบเศษส วนได้ไม่ถูกต้อง
 - 2.5 คำนวณวิธี การหารเศษส่วนผิดโดยนำสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ มาตอบ
 - 2.6 คำนวณได้ไม่ครบทุกขั้นตอน
 - 2.7 คำนวณหาคำตอบไม่ ได้
3. การคำนวณรากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหา
 - 3.1 แปลความหมายของโจทย์ไม่ได้
 - 3.2 คำนวณหาคำตอบไม่ ได้
4. การคำนวณเกี่ยวกับ ห.ร. ม และ ค. ร. น. แก้ปัญหา
 - 4.1 ลำดับขั้นตอนในการคิดหาคำตอบผิด
 - 4.2 คำนวณหาคำตอบไม่ ได้
 - 4.3 แปลความหมายของโจทย์ผิด
5. การประมาณค่าในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
 - 5.1 ประมาณค่าของจำนวนไม่ ถูกต้อง
 - 5.2 คำนวณวิธี การประมาณค่าของจำนวนมากเกินไป

5.3 จำนวนวิธี การประมาณค่าของจำนวนน้อยเกินไป

แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับที่วัดเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการแก้ปัญหาที่มีความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.56 สอดคล้องกับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรไบโนเมียลมีค่า 0.8711, 0.6269 และ 0.6767 ตามลำดับสำหรับคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบมีค่า 15, 4 และ 7 ตามลำดับ

ขวัญใจ สายสุวรรณ (2554 : 118-119) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังที่มีคุณภาพ จำนวน 3 ตอน คือ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง การดำเนินการของเลขยกกำลัง และการนำไปใช้ เพื่อใช้ค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน ที่วัดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง การดำเนินการของเลขยกกำลัง และการนำไปใช้ มีค่าความตรงกับเนื้อหาของแบบทดสอบ จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน ร่วมกันตรวจสอบโดยวิธีของโรวินสลีย์และแฮมเบิลตัน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ แสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดเรื่องเลขยกกำลังได้จริง และสามารถแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มรอบรู้และไม่รอบรู้ได้ มีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.44 ถึง 0.75 และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.81 ส่วนค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแต่ละตอน ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตร ไบโนเมียลของโลเวทที่มีค่า 0.8478, 0.6729, และ 0.9001 ตามลำดับ

มณฑนา บุรัมย์ (2554 : 130-131) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ทำการทดสอบ 3 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดเรื่องอัตราส่วนและร้อยละได้จริง ได้ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 และสามารถแยกผู้ที่มีความบกพร่องและผู้ไม่มีความบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สิ่งที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือ ทักษะการคิดคำนวณที่เกิดจากการไม่รอบคอบ รองลงมาคือ ความบกพร่องที่เกิดจากความไม่เข้าใจวิธีหาตัวแปรในสัดส่วนและความบกพร่องที่เกิดจากการคำนวณอัตราส่วนผิด ตามลำดับ

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

สำหรับงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

Boyden (1970 : 1504-A) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต (Verbal Arithmetic Problem Solving) สำหรับนักเรียนเกรด 5 โดยนำแบบทดสอบสำรวจไปสอบกับนักเรียนเกรด 5 จำนวน 993 คนลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบตอบอิสระผลจากสำรวจจุดบกพร่องในลักษณะต่าง ๆ 12 ประการแล้วสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบเลือกตอบโดยนำคำตอบที่นักเรียนส่วนมากตอบผิดจากแบบทดสอบมาใช้เป็นตัววางแผนวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์-รชาร์ดสัน 20 และหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ Point-Biserial Correlation ปรากฏว่าแบบทดสอบสำรวจมีค่าความเชื่อมั่น 0.727 ถึง 0.850 และค่าอำนาจจำแนก 0.00 ถึง 0.741 ส่วนแบบทดสอบวินิจฉัยมีค่าความเชื่อมั่น 0.802 และค่าอำนาจจำแนก 0.334 ถึง 0.629 ผลจากการศึกษาพบว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสามารถค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลและทั้งชั้นได้และเป็นประโยชน์ในการจัดสอนซ่อมเสริมอย่างมาก

Ellis (1972 : 2234-A) ได้ทำการศึกษาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในเนื้อหาการคำนวณเลขจำนวนเต็มที่เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ โดยทำการศึกษากลุ่มนักเรียนเกรด 6 จำนวน 690 คนนำผลการทดสอบมาแยกเป็นนักเรียน 3 กลุ่มคือกลุ่มที่ตอบถูกหมดกลุ่มที่ทำถูกวิธีแต่คำตอบผิดและกลุ่มที่ผิดทั้งวิธีและคำตอบกลุ่มที่ทำถูกวิธีแต่คำตอบผิดได้รับการทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อหาจุดบกพร่องผลจากการศึกษาพบว่ามีข้อบกพร่องในการบวกร้อยละ 17 การคูณเลขหลักเดียวร้อยละ 14 การคูณด้วยเลขสองหลักร้อยละ 16

Bowman (1976 : 7260 - A) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์เบื้องต้น (A Basic Mathematics Diagnostic Instrument) เพื่อค้นหาจุดเด่นและจุดบกพร่องของนักเรียนในเรื่องการบวกลบคูณและหารจำนวนต่าง ๆ ในการแก้โจทย์ปัญหาและพีชคณิตเบื้องต้นแบบทดสอบฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในวิทยาลัยที่มีโครงการช่วยเหลือนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ต่ำและใช้ทดสอบเป็นกลุ่มแต่นำผลจากคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาพิจารณาว่านักเรียนมีจุดเด่นและจุดบกพร่องในเนื้อหาใดและมักผิดพลาดในลักษณะใดข้อมูลที่ได้จะบันทึกเป็นเส้นภาพ (Profile) เพื่อความสะดวกในการตีความหมายผลงานของนักเรียน การศึกษาครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 435 คนผลปรากฏว่าแบบทดสอบชุดนี้มีประโยชน์ในการจัดโครงการสอนซ่อมเสริมนักเรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างเหมาะสม

Jean (1978 : 4636-A) ได้ศึกษาจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก (Addition Process) ของนักเรียนเกรด 3 และเกรด 4 โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยค้นหา

จุดบกพร่องและทำการสอนซ่อมเสริมจุดบกพร่องนั้นผลจากการศึกษาพบว่านักเรียนที่
บกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขเป็นเพราะขาดทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับระบบ
จำนวนส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมได้คะแนนเพิ่มขึ้นจากการทำแบบทดสอบหลัง
การสอนซ่อมเสริมแล้วมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Allam (1980 : 213-A) ได้สร้างและหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจฉัย
แบบอิงจุดประสงค์สำหรับความสามารถขั้นต่ำในการวัดผลของครูประจำชั้นการศึกษาครั้งนี้มี
จุดมุ่งหมายที่จะสร้างและหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยแบบอิงจุดประสงค์สำหรับ
วัดความสามารถขั้นต่ำในการวัดผลของครูประจำชั้นแบบทดสอบประกอบด้วยแบบทดสอบ
ย่อย 5 ชุดที่ใช้วัดความสามารถในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
2. การวางแผนทดสอบของชั้น
3. การสร้างข้อคำถามและการให้คะแนน
4. ประเมินผลการทดสอบของชั้น
5. การจัดระดับผลการทดสอบของชั้น

การสร้างแบบทดสอบแบ่งออกเป็น 3 ระยะคือ

1. ระยะแรกเป็นการกำหนดขอบข่ายของแบบทดสอบโดยการระบุ

ความสามารถในการอ่านแต่ละด้านในรูปของพฤติกรรมวัดจุดประสงค์ที่เป็นเป้าหมายและให้
ผู้ชำนาญการวางแผนการสอนจำนวน 4 คนตรวจแก้ไขวัตถุประสงค์ที่ได้เหล่านั้นนำมา
วิเคราะห์ตามลำดับขั้นการเรียนการสอนแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญการวัดผลและผู้ชำนาญการวางแผน
การสอนอีกกลุ่มหนึ่งจำนวน 7 คนตรวจสอบ

2. ระยะที่สองเป็นการสร้างข้อคำถามโดยแบ่งออกเป็น 2 ชั้น

2.1 ชั้นแรกกำหนดรายละเอียดเฉพาะของแบบทดสอบซึ่งกำหนดแยกจาก
กันสำหรับความสามารถแต่ละด้านรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดนี้ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับ
พฤติกรรมที่จะวัดได้อย่างเฉพาะเจาะจงเพื่อให้สามารถสร้างข้อคำถามที่เป็นลักษณะเดียวกันได้
กลุ่มของผู้เชี่ยวชาญการวัดผล 3 คนเป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของรายละเอียดเฉพาะที่
กำหนดขึ้นมาเหล่านี้

2.2 ชั้นที่สองคือสร้างข้อคำถามโดยที่จุดประสงค์แต่ละข้อของ
ความสามารถแต่ละด้านนั้นจะมีข้อคำถามที่เทียบเท่ากัน 2 ข้อข้อคำถามในแต่ละชุดรวมกันได้

3. ระยะที่สามการหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญการวัดผลอีก 3 คนทำการตรวจสอบเป็นรายข้อผลการพิจารณาพบว่าแต่ละข้อคำถามวัดจุดประสงค์ที่ต้องการได้อย่างถูกต้อง

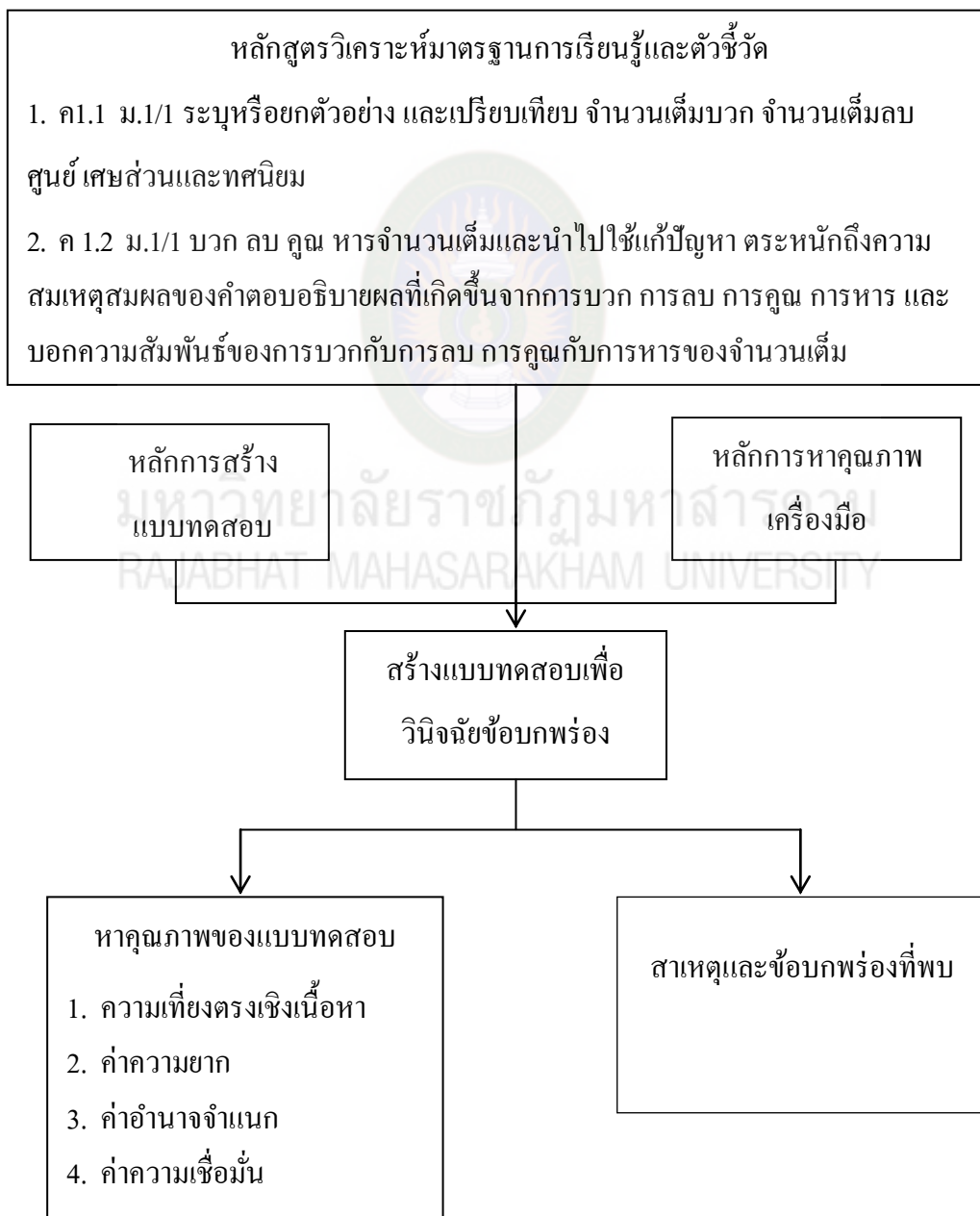
จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ สรุปได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องมีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ เพื่อสำรวจค้นหาข้อบกพร่อง รายวิชาที่สอน โดยทำการทดสอบสำรวจค้นหาข้อบกพร่อง วิเคราะห์หาข้อบกพร่อง สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยหาคุณภาพของแบบทดสอบ นำไปค้นหาข้อบกพร่องของผู้เรียนทำให้ทราบจุดบกพร่องของผู้เรียน และครูผู้สอนสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างเหมาะสมและวางแผนในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กรอบแนวคิดของการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
ได้นำมาจัดทำเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 7,921 คน จำนวน 56 โรงเรียน (ที่มา : ข้อมูล 10 มิถุนายน 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21)

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวนทั้งหมด 837คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่มดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่อง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 100 คน จากจำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนปากสวยพิทยาคม และโรงเรียนกุคบบงพิทยาคาร

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพเบื้องต้น ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 21 จำนวน 120คน จาก 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนชุมพลโพธิ์พิสัย และโรงเรียนหินโงมพิทยาคม

2.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพแบบทดสอบ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 185คน จาก 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนปากคาดพิทยาคม และโรงเรียนท่าบ่อ

2.4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการค้นหาสาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 432คน จำนวน 56 โรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 ขั้นตอนในการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. จำแนกขนาดโรงเรียนตามเกณฑ์จำนวนนักเรียนออกเป็น 4 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก ตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2548 : 4) ซึ่งกำหนดขนาดโรงเรียน ดังนี้

โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ คือมีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 2,500 คน ขึ้นไปมีจำนวน 4 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2,003 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่ คือมีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1,500-2,499 คน ขึ้นไปมีจำนวน 5 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1,335 คน

โรงเรียนขนาดกลาง คือมีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 500-1,499คน ขึ้นไปมีจำนวน 17 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1,766 คน

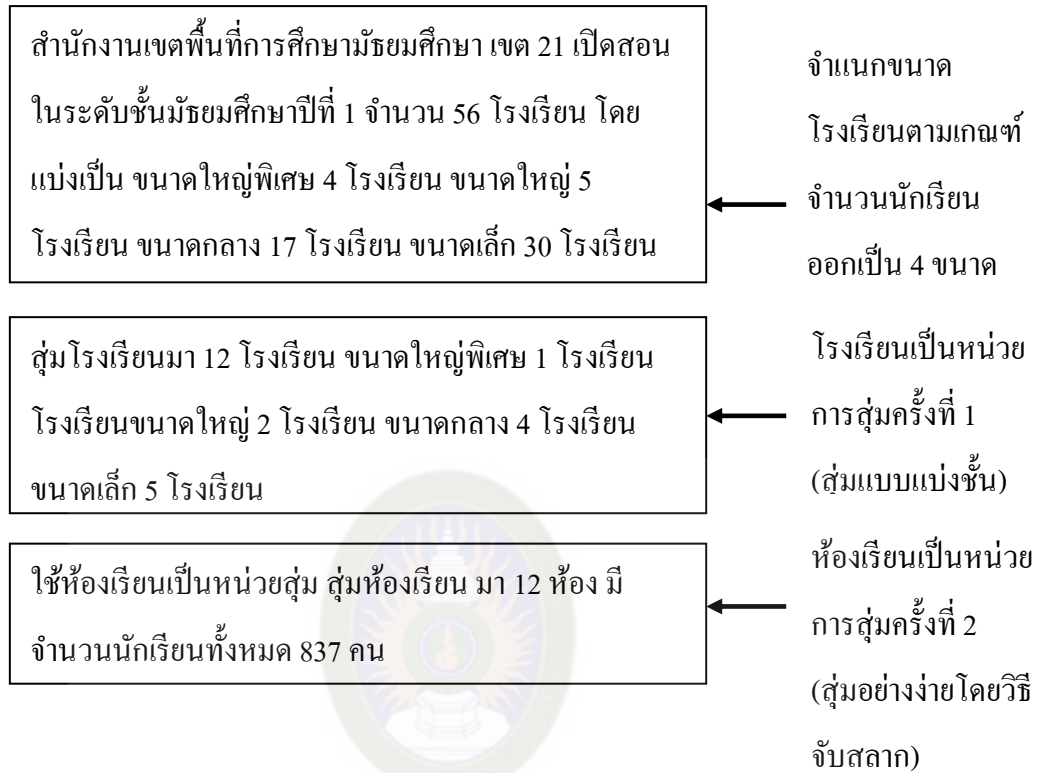
โรงเรียนขนาดเล็ก คือมีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 499 คนลงมา ขึ้นไปมีจำนวน 30 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1,534 คน

2. สุ่มโรงเรียนในแต่ละขนาด คือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 1 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 2 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 4 โรงเรียน โรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 5 โรงเรียน โดยในโรงเรียนที่มีนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีมากกว่า 1 ห้อง จะสุ่มห้องเรียนมาโรงเรียนละ 1 ห้อง โดยให้นักเรียนในแต่ละห้องเป็นกลุ่มตัวอย่างตามรายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตาม โรงเรียนและครั้งที่ใช้สอบ

โรงเรียน	จำนวนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง				รวม
	เพื่อสำรวจ จุดบกพร่อง	เพื่อหา คุณภาพ เบื้องต้น	เพื่อหา คุณภาพ แบบทดสอบ	เพื่อวินิจฉัย ข้อบกพร่อง	
โรงเรียนขนาดใหญ่ พิเศษ ชุมพลโพธิ์ พิสัย	-	70	-	40	110
โรงเรียนขนาดใหญ่ ปากคาดพิทยาคม	-	-	110	40	140
ศรีวิไลวิทยา	-	-	35	40	75
ท่าบ่อ	-	-	50	-	50
โรงเรียนขนาดกลาง ปากสวายพิทยาคม	70	-	-	35	105
กุศบงพิทยาคาร	30	-	-	35	75
หินโงมพิทยาคม	-	50	-	35	85
สังคมวิทยา	-	-	-	40	40
โรงเรียนขนาดเล็ก วราไพธนูสรณ์	-	-	-	35	35
พระธาตุบังพวน วิทยา	-	-	-	33	33
ท่าบ่อพิทยาคม	-	-	-	33	33
นาสวรรค์พิทยา สรรค์	-	-	-	33	33
ฝางพิทยาคม	-	-	-	-	-
รวม	100	120	185	432	837

จากที่กล่าวมาข้างต้นเป็นการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยสรุปเป็นขั้นตอนการสุ่ม ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้จะดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม โดยการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ และให้แสดงวิธีทำ เพื่อสำรวจและรวบรวมคำตอบที่ผิดและข้อบกพร่องของการคิดของนักเรียนแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้ยึดตามตัวชี้วัดที่ได้มีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนเต็ม จำนวน 2 ฉบับ มีทั้งหมด 60 ข้อ ดังนี้

ฉบับที่ 1 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนเต็มจำนวน 30 ข้อ

ฉบับที่ 2 สมบัติต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบจำนวนเต็มและนำไปใช้แก้ปัญหาจำนวน

30 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างดังนี้

1. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด รายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัด

เนื้อหา	ตัวชี้วัด
ฉบับที่ 1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ จำนวนเต็มบวกจำนวนเต็มลบศูนย์	ค 1.1 ม.1/1 ระบุหรือยกตัวอย่าง และ เปรียบเทียบ จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม
ฉบับที่ 2 เข้าใจสมบัติต่าง ๆ เกี่ยวกับ ระบบจำนวนเต็มและนำไปใช้แก้ปัญหา ได้อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวกการลบ การคูณการหารจำนวนเต็ม	ค 1.2 ม.1/1 บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็มและ นำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบอธิบายผลที่เกิดขึ้นจาก การบวก การลบ การคูณ การหาร และบอก ความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของจำนวนเต็ม

1.2 สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำ พร้อมบอกสาเหตุในการตอบเพื่อสำรวจและรวบรวมคำตอบผิดและหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่ได้มาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย โดยคำนึงถึงความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัดที่ได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ในข้อ 1 และกำหนดจำนวนข้อของข้อสอบ โดยการสร้างแบบทดสอบจำนวน 2 ฉบับ ได้แก่

ฉบับที่ 1 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนเต็ม จำนวน 30 ข้อ

ฉบับที่ 2 สมบัติต่างๆเกี่ยวกับระบบจำนวนเต็มและนำไปใช้แก้ปัญห จำนวน 30 ข้อ

1.3 ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา

1.3.1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทั้ง 2 ฉบับ ที่สร้างขึ้นให้ประธานที่ปรึกษาและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาให้คำแนะนำแล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ

1.3.2 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของประธานและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องตามความเหมาะสม หากความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตามวิธีของ โรวินลีย์ และแฮมเบลตัน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหา กับตัวชี้วัด (ไพศาล วรคำ, 2555 : 262-263) แล้วปรับปรุงข้อสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้แก่ อาจารย์ผู้ชำนาญการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน และอาจารย์ผู้ชำนาญการด้านการวิจัยและประเมินผลจำนวน 2 ท่าน

1) ผศ.ว่าที่ ร.ต. ดร.อรัญ ชูยกระเดื่อง วุฒิการศึกษา กศ.ค. สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

2) นางนิตยาภรณ์ ศรีภาแลว วุฒิการศึกษา กศ.ม. สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ตำแหน่ง ครู ค.ศ.3 โรงเรียนปากสวายพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

3) นายเล็ก กองทิพย์ วุฒิการศึกษา กศ.ม. สาขาการบริหารการศึกษา ตำแหน่ง ครู ค.ศ.3 (คณิตศาสตร์) โรงเรียนปากสวายพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์

4) นางสุนทรีย์ สวางศ์นาม วุฒิการศึกษา ศษ.ม. สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ตำแหน่งครู ค.ศ.3 โรงเรียนหนองหารวิทยาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

5) ดร.กิตติปกรณ์ อัมเถื่อน วุฒิการศึกษา ศษ.ม. สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ปร.ด. วัฒนธรรมศาสตร์ ตำแหน่งครู ค.ศ.3 โรงเรียนชนบทศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

พิจารณาตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด เรื่องจำนวนเต็ม ว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตามตัวชี้วัดที่ต้องการทดสอบหรือไม่ พร้อมให้ข้อเสนอแนะ

จากนั้นผู้วิจัยนำมาแก้ไขปรับปรุงให้เรียบร้อยก่อนนำไปทดสอบ ซึ่งวิธีดำเนินการแบบนี้เป็นการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองตามขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามเพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. นำหนังสือราชการจากบัณฑิตวิทยาลัย ยื่นต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งแจ้งวันเวลาในการสอบ
3. เตรียมข้อสอบให้เพียงพอแก่นักเรียนที่จะสอบในแต่ละครั้งและวางแผนการสอบไว้ล่วงหน้าเช่นจัดกรรมการคุมสอบชี้แจงขั้นตอนในการสอบและวิธีดำเนินการสอบต่อกรรมการคุมสอบ
4. อธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจจุดประสงค์และคุณประโยชน์ที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบนำแบบทดสอบไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยใช้เวลาดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 16 พฤษภาคม 2557 ถึงวันที่ 16 กรกฎาคม 2557 ซึ่งการทดสอบจะทำการทดสอบ 3 ครั้ง ดังนี้
 - 4.1 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องไปทดสอบกับสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จากจำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนปากสวยพิทยาคม จำนวน 60คน และ โรงเรียนกุฉินังพิทยาคาร จำนวน 40 คน เพื่อสำรวจและหาสาเหตุของข้อบกพร่อง
 - 4.2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่คัดเลือกปรับปรุงแล้วจากครั้งที่ 1 ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จาก 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนชุมพลโพธิพิสัย จำนวน 80คน และ โรงเรียนหินโงมพิทยาคม จำนวน 40คน เพื่อหาค่าความยาก อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น แล้วคัดเลือกข้อสอบ
 - 4.3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่คัดเลือกปรับปรุงแล้วจากครั้งที่ 2 ไปทดสอบครั้งที่ 3 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 185 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต

21 จาก 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนปากคาดพิทยาคม จำนวน 100 คน และโรงเรียนท่าบ่อ จำนวน 85 คน เพื่อหาค่าความยาก อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น อีกครั้งแล้วคัดเลือกข้อสอบ

4.4 นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 432 คน จำนวน 8 โรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ค่าร้อยละวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบแบบทดสอบทดสอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ได้กำหนดการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

1. การหาข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 โดยใช้แบบสรุปวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยพิจารณาจาก
 - 2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด
 - 2.2 ค่าความยากของแบบทดสอบ พิจารณาจากอัตราส่วนในการทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้องของผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้สูตรอย่างง่าย
 - 2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หาโดยการใช้ค่าดัชนีบี (B-Index) ของเบรนนาน
 - 2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หาโดยใช้วิธีของ (Lovett Method)
3. การสำรวจหาสาเหตุข้อบกพร่องจากแบบทดสอบ โดยการหาค่าร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ มีดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

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

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

เมื่อ f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตรต่อไปนี้ (ปิยะธิดา ปัญญา. 2558 : 89)

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

เมื่อ \bar{X} เป็นค่าเฉลี่ย
 X เป็นคะแนนของนักเรียนแต่ละคน
 N เป็นจำนวนนักเรียนหรือจำนวนคะแนน

1.3 วิเคราะห์หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2555 : 318)

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ s แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X_i แทน ค่าของคะแนน หรือข้อมูลแต่ละตัว
 \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 n แทน จำนวนคะแนนหรือข้อมูลทั้งหมด

2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

2.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (ปิยะธิดา ปัญญา. 2558 : 195)

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

- เมื่อ R เป็นคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในข้อนั้น
- $\sum R$ เป็นผลรวมของคะแนนความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญทุกคนประเมินในข้อนั้น
- n เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2.2 การหาค่าความยากของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรดังนี้ (ปิยะธิดา ปัญญา. 2558 : 147)

$$P = \frac{\text{จำนวนผู้ที่ตอบถูก}}{\text{จำนวนผู้ที่เข้าสอบทั้งหมด}}$$

- เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

2.3 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2555 : 294-296)

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_f}{n_f}$$

- เมื่อ B เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนาน
- f_p, f_f เป็นจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (Pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (Fail) ตามลำดับ
- n_p, n_f เป็นจำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ตามลำดับ

2.4 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตรของ (Lovett Method) (สมนึก ภัททิยธนี. 2556 : 229)

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	x	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์ หรือคะแนนจุดตัด

2.5 การหาคะแนนจุดตัด ค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์คือ ค่าของฟังก์ชันของคะแนนเกณฑ์ $f(C_x)$ ที่มีค่าน้อยที่สุดจากสูตรดังนี้ (Glass, 1978 : 237– 261)

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

เมื่อ	P_A	แทน	สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์ แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก
	P_D	แทน	สัดส่วนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก
	P_B	แทน	สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบอิง เกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก
	P_C	แทน	สัดส่วนนักเรียนที่สอบผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์ และเกณฑ์ภายนอก

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อความเข้าใจนำเสนอและเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งฉบับ
$f(C_x)$	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือ คะแนนจุดตัด
B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
P	แทน	ดัชนีความยากของข้อสอบ
IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 2 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 3 ผลการศึกษานหาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

ตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และจัดทำแบบทดสอบได้ดังนี้

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจ มีลักษณะเป็นแบบเติมคำ จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่
 - ฉบับที่ 1 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนเต็ม จำนวน 30 ข้อ
 - ฉบับที่ 2 สมบัติต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบจำนวนเต็มและนำไปใช้แก้ปัญหาจำนวน 30 ข้อ
2. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 3 ฉบับ จำนวน 95 ข้อ ได้แก่

ฉบับที่ 1 ตัวอย่างและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม จำนวน 30 ข้อ

ฉบับที่ 2 การดำเนินการของจำนวน จำนวน 37 ข้อ

ฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาและความสมเหตุสมผลของคำตอบ จำนวน 28 ข้อ

ตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

ผู้วิจัยได้หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาว่าข้อคำถามที่สร้างขึ้นมีความ

สอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้หรือไม่ โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องตามวิธีของ (Rovinelli) และ (Hambleton) ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงค่าความสอดคล้องของข้อสอบในแต่ละข้อกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้
วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้ที่	ข้อสอบข้อที่	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
				คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง	1 ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวกจำนวนเต็มลบศูนย์	1. นักเรียนสามารถระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนเต็มได้	1	1	1	1	1	1	1
			2	1	1	1	1	1	1
			3	1	1	1	1	1	1
			4	1	1	1	1	1	1
			5	1	1	1	1	1	1
			6	1	1	1	1	1	1
ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง	1 ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวกจำนวนเต็มลบศูนย์	1. นักเรียนสามารถระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนเต็มได้	7	1	1	1	1	1	1
			8	1	1	1	1	1	1
			9	1	1	1	1	1	1
			10	1	1	1	1	1	1
			11	1	1	1	1	1	1
			12	1	1	1	1	1	1
			13	1	1	1	1	1	1
			14	1	1	1	1	1	1
ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง	1 ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวกจำนวนเต็มลบศูนย์	2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนเต็มได้	15	1	1	1	1	1	1
			16	1	1	1	1	1	1
			17	1	1	1	1	1	1
			18	1	1	1	1	1	1
			19	1	1	1	1	1	1
			20	1	1	1	1	1	1
			21	1	0	-1	1	0	0.2

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรม บ่งชี้ที่	ข้อสอบ ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC		
				คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
			22	1	1	1	1	1	1		
			23	1	1	1	1	1	1		
			24	1	1	1	1	1	1		
			25	1	1	1	1	1	1		
			26	1	1	1	1	1	1		
			27	1	1	1	1	-1	0.6		
			28	1	1	1	1	1	1		
			29	1	1	1	1	0	0.8		
			30	1	1	1	1	1	1		
ค.1.2 เข้าใจถึง ผลที่เกิดขึ้นจาก การดำเนินการ ของจำนวนและ ความสัมพันธ์ ระหว่างการ ดำเนินการต่าง ๆ และใช้การ ดำเนินการในการ	1. บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม และนำไปใช้ แก้ปัญหา ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผล ของคำตอบ	1. นักเรียน สามารถบวก จำนวนเต็มได้	31	1	1	1	1	1	1		
			32	1	1	1	1	1	1		
			33	1	-1	1	1	0	0.4		
			34	1	1	1	1	1	1		
			35	0	-1	1	0	0	0		
			36	-1	1	0	-1	0	-0.2		
			37	1	0	1	1	0	0.6		
			38	1	1	1	1	0	0.8		
			39	1	1	-1	1	0	0.4		
			40	0	1	1	0	0	0.4		
				2. นักเรียน สามารถลบ จำนวนเต็มได้	41	1	1	-1	1	-1	0.2
					42	1	1	1	1	-1	0.6
					43	1	1	1	1	1	1
	44	1	1		1	1	1	1			
	45	1	1		1	1	1	1			
	46	1	1		1	1	1	1			
	47	1	1		1	1	1	1			
	48	1	1		1	1	1	1			

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรม บ่งชี้ที่	ข้อสอบ ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
				คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
			49	1	1	1	1	1	1
		3. นักเรียน สามารถคูณ จำนวนเต็มได้	50	1	1	1	1	1	1
			51	1	1	1	1	1	1
			52	1	1	1	1	1	1
			53	1	1	1	1	1	1
			54	1	1	1	1	1	1
ค.1.2 เข้าใจถึง ผลที่เกิดขึ้นจาก การดำเนินการ ของจำนวนและ ความสัมพันธ์ ระหว่างการ ดำเนินการต่างๆ และใช้การ ดำเนินการในการ	1. บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม และนำไปใช้ แก้ปัญหา ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผล ของคำตอบ	3. นักเรียน สามารถคูณ จำนวนเต็มได้	55	1	1	1	1	1	1
			56	1	1	1	1	1	1
			57	1	1	1	1	1	1
			58	1	1	1	1	1	1
		4. นักเรียน สามารถหาร จำนวนเต็มได้	59	1	1	1	1	1	1
			60	1	1	1	1	1	1
			61	1	1	1	1	1	1
			62	1	1	1	1	1	1
			63	1	1	1	1	1	1
			64	1	1	1	1	1	1
			65	1	1	1	1	1	1
			66	1	1	1	1	1	1
			67	1	1	1	1	1	1
		5. นักเรียน สามารถแก้ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับจำนวน เต็มได้	68	1	1	1	1	1	1
			69	1	1	1	1	1	1
			70	1	1	1	1	1	1
			71	1	1	1	1	1	1
			72	1	1	1	1	1	1
73	1		1	1	1	1	1		
74	1		1	1	1	1	1		

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรม บ่งชี้ที่	ข้อสอบ ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
				คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
			75	1	1	1	1	1	1
			76	1	1	1	1	1	1
ค.1.2 เข้าใจถึง ผลที่เกิดขึ้นจาก การดำเนินการ ของจำนวนและ ความสัมพันธ์ ระหว่างการ ดำเนินการต่างๆ และใช้การ ดำเนินการใน การ	1. บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม และนำไปใช้ แก้ปัญหา ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผล ของคำตอบ	5. นักเรียน สามารถแก้ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับจำนวน เต็มได้	77	1	1	1	1	1	1
			78	1	1	1	1	1	1
			79	1	1	1	1	1	1
			80	1	1	1	1	1	1
			81	1	1	1	1	1	1
		82	1	1	1	1	1	1	
		6. นักเรียนมี ความตระหนัก ถึงความ สมเหตุสมผล ของคำตอบที่ ได้จากโจทย์ คำถาม	83	1	1	1	1	1	1
			84	1	1	1	1	1	1
			85	1	1	1	1	1	1
			86	1	1	1	1	1	1
			87	1	1	1	1	1	1
			88	1	1	1	1	1	1
			89	1	1	1	1	1	1
			90	1	1	1	1	1	1
			91	1	1	1	1	1	1
			92	1	1	1	1	1	1
			93	1	1	1	1	1	1
94	1		1	1	1	1	1		
95	1	1	1	1	1	1			

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมบ่งชี้
ของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านอยู่
ระหว่าง -0.20 ถึง 1.00 ซึ่งข้อคำถามที่มีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป คือการพิจารณาตัดสินของ
ผู้เชี่ยวชาญระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมบ่งชี้ มีความสอดคล้องกัน แสดงว่าแบบทดสอบที่

สร้างขึ้นจำนวน 95 ข้อมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 85 ข้อตัดข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความ สอดคล้องต่ำกว่า 0.60 ออก ซึ่งได้แก่ คำถามข้อที่ 21, 27, 33, 35, 36, 37, 39, 40, 41 และ 42

จากนั้นผู้วิจัยได้แบบทดสอบแต่ละฉบับนำมาทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 120 คนเพื่อทำการหาคุณภาพเบื้องต้นของแบบทดสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ โดยการหาค่าความยากของข้อสอบ ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของ (Brennan) ซึ่งผลการ วิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ผลปรากฏดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับจากการ ทดสอบหาคุณภาพเบื้องต้น

ฉบับที่	ข้อ ที่	ค่า ความยาก	ความหมาย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความหมาย	การพิจารณา
1	1	0.39	ปานกลาง	0.70	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	2	0.72	ค่อนข้างง่าย	0.30	ค่าจำแนกใช้ได้	เลือกไว้เป็นข้อ 1
	3	0.28	ค่อนข้างยาก	0.51	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	4	0.51	ปานกลาง	0.18	ค่าจำแนกต่ำ	ตัดออก
	5	0.63	ปานกลาง	0.51	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 2
	6	0.35	ปานกลาง	0.57	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	7	0.67	ปานกลาง	0.37	ค่าจำแนกใช้ได้	เลือกไว้เป็นข้อ 3
	8	0.68	ปานกลาง	0.50	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 4
	9	0.29	ค่อนข้างยาก	0.50	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	10	0.22	ค่อนข้างยาก	0.15	ค่าจำแนกต่ำ	ตัดออก
	11	0.65	ปานกลาง	0.41	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 5
	12	0.30	ค่อนข้างยาก	0.29	ค่าจำแนกใช้ได้	ตัดออก
	13	0.38	ปานกลาง	0.56	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	14	0.19	ยากมาก	0.03	ค่าจำแนกต่ำ	ตัดออก
	15	0.30	ค่อนข้างยาก	0.33	ค่าจำแนกใช้ได้	ตัดออก
	16	0.43	ปานกลาง	0.62	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	17	0.29	ค่อนข้างยาก	0.25	ค่าจำแนกใช้ได้	ตัดออก
	18	0.62	ปานกลาง	0.54	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 6
	19	0.65	ปานกลาง	0.39	ค่าจำแนกใช้ได้	ตัดออก

ฉบับที่	ข้อ ที่	ค่า ความยาก	ความหมาย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความหมาย	การพิจารณา
1	20	0.62	ปานกลาง	0.52	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 7
	21	0.36	ปานกลาง	0.55	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	22	0.63	ปานกลาง	0.59	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 8
	23	0.42	ปานกลาง	0.05	ค่าจำแนกต่ำ	ตัดออก
	24	0.23	ค่อนข้างยาก	0.19	ค่าจำแนกต่ำ	ตัดออก
	25	0.61	ปานกลาง	0.46	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 9
	26	0.41	ปานกลาง	0.32	ค่าจำแนกใช้ได้	ตัดออก
	27	0.62	ปานกลาง	0.37	ค่าจำแนกใช้ได้	เลือกไว้เป็นข้อ 10
	28	0.14	ยากมาก	0.26	ค่าจำแนกใช้ได้	ตัดออก
2	1	0.25	ค่อนข้างยาก	0.40	ค่าจำแนกใช้ได้	ตัดออก
	2	0.65	ปานกลาง	0.41	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 11
	3	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 12
	4	0.66	ปานกลาง	0.54	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 13
	5	0.18	ยากมาก	0.12	ค่าจำแนกต่ำ	ตัดออก
	6	0.64	ปานกลาง	0.64	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 14
	7	0.25	ค่อนข้างยาก	0.44	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	8	0.39	ปานกลาง	0.37	ค่าจำแนกใช้ได้	ตัดออก
	9	0.26	ค่อนข้างยาก	0.56	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	10	0.27	ค่อนข้างยาก	0.47	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	11	0.68	ปานกลาง	0.56	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 15
	12	0.37	ปานกลาง	0.29	ค่าจำแนกใช้ได้	ตัดออก
	13	0.41	ปานกลาง	0.35	ค่าจำแนกใช้ได้	ตัดออก
	14	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.55	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 16
	15	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.43	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 17
	16	0.34	ปานกลาง	0.66	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	17	0.68	ปานกลาง	0.58	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 18
	18	0.30	ค่อนข้างยาก	0.14	ค่าจำแนกต่ำ	ตัดออก
	19	0.37	ปานกลาง	0.27	ค่าจำแนกใช้ได้	ตัดออก
	20	0.67	ปานกลาง	0.46	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 19
	21	0.38	ปานกลาง	0.59	ค่าจำแนกดี	ตัดออก

ฉบับที่	ข้อ ที่	ค่า ความยาก	ความหมาย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความหมาย	การพิจารณา
2	22	0.63	ปานกลาง	0.51	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 20
	23	0.36	ปานกลาง	0.51	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	24	0.66	ปานกลาง	0.50	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 21
	25	0.41	ปานกลาง	0.61	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	26	0.37	ปานกลาง	0.39	ค่าจำแนกใช้ได้	ตัดออก
	27	0.40	ปานกลาง	0.34	ค่าจำแนกใช้ได้	ตัดออก
	28	0.65	ปานกลาง	0.40	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 22
	29	0.24	ค่อนข้างยาก	0.19	ค่าจำแนกต่ำ	ตัดออก
3	1	0.60	ปานกลาง	0.46	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ23
	2	0.65	ปานกลาง	0.42	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ24
	3	0.68	ปานกลาง	0.49	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ25
	4	0.42	ปานกลาง	0.33	ค่าจำแนกใช้ได้	ตัดออก
	5	0.63	ปานกลาง	0.28	ค่าจำแนกใช้ได้	เลือกไว้เป็นข้อ26
	6	0.38	ปานกลาง	0.49	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	7	0.68	ปานกลาง	0.41	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ27
	8	0.33	ปานกลาง	0.68	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	9	0.67	ปานกลาง	0.43	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ28
	10	0.61	ปานกลาง	0.43	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ29
	11	0.69	ปานกลาง	0.50	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 30
	12	0.53	ปานกลาง	0.65	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	13	0.33	ปานกลาง	0.47	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	14	0.33	ปานกลาง	0.61	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	15	0.62	ปานกลาง	0.64	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ31
	16	0.69	ปานกลาง	0.49	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ32
	17	0.68	ปานกลาง	0.46	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ33
	18	0.68	ปานกลาง	0.40	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ34
	19	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.55	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ35
	20	0.34	ปานกลาง	0.67	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	21	0.33	ปานกลาง	0.57	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	22	0.67	ปานกลาง	0.56	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ36

ฉบับที่	ข้อ ที่	ค่า ความยาก	ความหมาย	ค่าอำนาจ จำแนก	ความหมาย	การพิจารณา
3	23	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.55	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 37
	24	0.37	ปานกลาง	0.48	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	25	0.62	ปานกลาง	0.79	ค่าจำแนกดีมาก	เลือกไว้เป็นข้อ 38
	26	0.63	ปานกลาง	0.69	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 39
	27	0.33	ปานกลาง	0.62	ค่าจำแนกดี	ตัดออก
	28	0.62	ปานกลาง	0.45	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้เป็นข้อ 40

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.14 ถึง 0.72 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.03 ถึง 0.79 ผู้วิจัยได้คัดข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.60 ถึง 0.72 และคัดข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.79 เลือกไว้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อทดสอบหาคุณภาพครั้งที่ 2 ต่อไป ส่วนข้อที่มีค่าความยากน้อยกว่า 0.40 และค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.30 ได้ทำการตัดออก ซึ่งสรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 ตัวอย่างและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม จำนวน 28 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.14 ถึง 0.72 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.03 ถึง 0.70 มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ได้รับการเลือกไว้ จำนวน 10 ข้อคือ ข้อ 2, 5, 7, 8, 11, 18, 20, 22, 25 และ ข้อ 27 ข้อสอบที่ได้ตัดออกจำนวน 18 ข้อ คือข้อ 1, 3, 4, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 24, 26 และ ข้อ 28

แบบทดสอบฉบับที่ 2 การดำเนินการของจำนวนจำนวน 29 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.18 ถึง 0.71 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.12 ถึง 0.66 มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ได้รับการเลือกไว้ จำนวน 12 ข้อ คือข้อ 2, 3, 4, 6, 11, 14, 15, 17, 20, 22, 24 และข้อ 28 ข้อสอบที่ได้ตัดออกจำนวน 17 ข้อ คือ ข้อ 1, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 18, 19, 21, 23, 25, 26, 27 และข้อ 29

แบบทดสอบฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาและความสมเหตุสมผลของคำตอบ จำนวน 28 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.70 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.79 มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ได้รับการเลือกไว้ จำนวน 18 ข้อคือข้อ 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 25, 26 และข้อ 28 ข้อสอบที่ได้ตัดออกจำนวน 10 ข้อ คือ ข้อ 4, 6, 8, 12, 13, 14, 20, 21, 24 และ ข้อ 27

สรุปการทดสอบหาคุณภาพเบื้องต้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกที่ผ่านเกณฑ์ไว้ จำนวน 40 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด จำนวน 85 ข้อ ซึ่งในแต่ละฉบับมีจำนวนข้อสอบมากน้อยไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับเนื้อหาตัวชี้วัดพฤติกรรมบ่งชี้ ซึ่งทำให้ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อจะนำไปหาคุณภาพครั้งที่ 2 มีจำนวน 40 ข้อ เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ดังนี้

ตอนที่ 1 ตัวอย่างและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 2 การดำเนินการของจำนวน จำนวน 12 ข้อ

ตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาและความสมเหตุสมผลของคำตอบ จำนวน 18 ข้อ

การทดสอบเพื่อหาคุณภาพครั้งที่ 2 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบ จำนวน 40 ข้อ

ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 185 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ และหาคุณภาพทั้งฉบับของข้อสอบผลปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน

จากการทดสอบหาคุณภาพ ครั้งที่ 2

ตอนที่	ข้อที่	ค่าความยาก	ความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย	การพิจารณา
1	1	0.72	ค่อนข้างง่าย	0.50	ค่าอำนาจดี	เลือกไว้
	2	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	ค่าอำนาจดีมาก	เลือกไว้
	3	0.66	ปานกลาง	0.63	ค่าอำนาจดีมาก	เลือกไว้
	4	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่าอำนาจดี	เลือกไว้
	5	0.69	ปานกลาง	0.56	ค่าอำนาจดี	เลือกไว้
	6	0.69	ปานกลาง	0.48	ค่าอำนาจดี	เลือกไว้
	7	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.48	ค่าอำนาจดี	เลือกไว้
	8	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.50	ค่าอำนาจดี	เลือกไว้
	9	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.51	ค่าอำนาจดี	เลือกไว้
	10	0.66	ปานกลาง	0.52	ค่าอำนาจดี	เลือกไว้

ตอนที่	ข้อ ที่	ค่า ความ ยาก	ความหมาย	ค่า อำนาจ จำแนก	ความหมาย	การพิจารณา
2	11	0.67	ปานกลาง	0.58	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	12	0.68	ปานกลาง	0.54	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	13	0.72	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	14	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.55	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	15	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.42	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	16	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.46	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	17	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.44	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	18	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.46	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	19	0.69	ปานกลาง	0.52	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	20	0.72	ค่อนข้างง่าย	0.50	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	21	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.51	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	22	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
3	23	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.48	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	24	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.39	ค่าจำแนกใช้ได้	เลือกไว้
	25	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	26	0.72	ค่อนข้างง่าย	0.55	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	27	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.44	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	28	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.48	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	29	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.41	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	30	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.50	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	31	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.49	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	32	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.47	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	33	0.69	ปานกลาง	0.51	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	34	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.51	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	35	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	36	0.67	ปานกลาง	0.57	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้

ตอนที่	ข้อ ที่	ค่า ความ ยาก	ความหมาย	ค่า อำนาจ จำแนก	ความหมาย	การพิจารณา
	37	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.52	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	38	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.48	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	39	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้
	40	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่าจำแนกดี	เลือกไว้

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งฉบับ สรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบตอนที่ 1 ตัวอย่างและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.66 ถึง 0.75 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.48 ถึง 0.63 เมื่อพิจารณาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกพบว่าข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อพร้อมทุกข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 2 การดำเนินการของจำนวนจำนวน 12 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.67 ถึง 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.58 เมื่อพิจารณาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกพบว่าข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อพร้อมทุกข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาและความสมเหตุสมผลของคำตอบจำนวน 18 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.67 ถึง 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.57 เมื่อพิจารณาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกพบว่าข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อพร้อมทุกข้อ

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) จากการทดสอบวินิจฉัยครั้งที่ 2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อพร้อมในการเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

ตอนที่ 3 ผลการค้นหาค่าความยากของข้อสอบพร้อมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 21 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อพร้อม 1 ฉบับ จำนวน 40 ข้อ ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์แต่ละตอนมาทดสอบ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 432 คน เพื่อวิเคราะห์

หาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาเรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยหาค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบ รายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงข้อบกพร่องที่ค้นพบและจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ ตอนที่ 1 ตัวอย่างและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม

สาเหตุข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบ
1. แปลความหมายของค่าสัมบูรณ์ผิด	62	14.35
2. แปลความหมายโจทย์ผิด	62	14.35
3. สับสนระหว่างจำนวนทางซ้ายมือกับขวามือ	54	12.50
4. เข้าใจโจทย์ผิดว่าจำนวนเต็มลบคือจำนวนตรงข้าม	46	10.53
5. แปลความหมายไม่ได้	45	10.51
6. เปรียบเทียบจำนวนไม่ได้	44	10.13
7. ไม่เข้าใจนิยามของจำนวนเต็ม	42	9.72
8. ไม่เข้าใจค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มลบ	42	9.72
9. แปลความหมายผิด	42	9.72
10. เรียงลำดับจำนวนไม่ได้	41	9.68
11. แยกความแตกต่างระหว่างจำนวนเต็มทั้งสามประเภทไม่ได้	33	7.64
12. ไม่เข้าใจสัญลักษณ์มากกว่าน้อยกว่า	33	7.64
13. ไม่เข้าใจเรื่องจำนวนนับ	17	3.94

แบบทดสอบตอนที่ 2 การดำเนินการของจำนวนจำนวน 12 ข้อ จากการเลือกตอบข้อผิดในการตอบแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 432 คน มีข้อบกพร่องที่ระบุ จำนวน 14 ข้อ ตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7 แสดงสาเหตุข้อบกพร่องที่ค้นพบและจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ ตอนที่ 2
การดำเนินการของจำนวน

สาเหตุข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียนที่ เลือกตอบ
1. สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มไม่ได้	52	11.92
2. แปลค่าการคูณจำนวนเต็มผิด	51	11.81
3. สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติการเท่ากันไม่ได้	49	11.34
4. สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติการสลับไม่ได้	48	11.11
5. คำนวณตัวเลขผิด	48	11.11
6. สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติการแจกแจงไม่ได้	41	9.49
7. คำนวณตัวเลขกับเครื่องหมายผิด	40	9.21
8. สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติการจัดหมู่ไม่ได้	38	8.68
9. แปลความหมายโจทย์ผิด	35	8.18
10. คำนวณหาคำตอบจากความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ไม่ได้	30	6.87
11. เข้าใจผิดว่าการหารจำนวนเต็มลบคือการเอาจำนวนมา บวกกัน	26	5.59
12. เข้าใจการดำเนินการลบผิด	25	5.71
13. แปลค่าการลบจำนวนเต็มผิด	24	5.56
14. เข้าใจผิดนำจำนวนมาลบกัน	20	4.63

แบบทดสอบตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาและความสมเหตุสมผลของคำตอบ จำนวน 18
ข้อจากการเลือกตอบข้อผิดในการตอบแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนของนักเรียนกลุ่ม
ตัวอย่าง จำนวน 432 คน มีสาเหตุข้อบกพร่องที่ระบุ จำนวน 12 ข้อ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 8 แสดงสาเหตุข้อบกพร่องที่ค้นพบและจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ ตอนที่ 3 โจทย์
ปัญหาและความสมเหตุสมผลของคำตอบ

สาเหตุข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียนที่ เลือกตอบ
1. แปลความหมายของ โจทย์ผิด	77	17.92
2. คำนวณหาคำตอบไม่ได้	70	16.11
3. สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติจำนวนเต็มไม่ได้	57	13.19
4. คำนวณได้ไม่ครบทุกขั้นตอน	53	12.22
5. สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติการเท่ากันไม่ได้	53	12.27
6. เข้าใจผิดเกี่ยวกับสมบัติสลับที่การคูณ	49	11.34
7. ไม่เข้าใจเอกลักษณ์การคูณ	41	9.49
8. บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่ง ที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้	37	8.56
9. แยกความแตกต่างระหว่างจำนวนเต็มทั้งสามประเภท ไม่ได้	36	8.28
10. ไม่เข้าใจนิยามของจำนวนเต็ม	36	8.28
11. แปลค่าการลบจำนวนเต็มผิด	34	7.87
12. ไม่เข้าใจตัวผกผันการคูณ	26	6.02

ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุข้อบกพร่องของนักเรียนที่เลือกตอบจากแบบทดสอบทั้ง
3 ตอนจากการทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏผลดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 สรุปสาเหตุข้อบกพร่อง ในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน

ตอนที่	อันดับที่	สาเหตุข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละของการเลือกตอบ
1	1	แปลความหมายโจทย์ผิดและแปลความหมายของค่าสัมบูรณ์ผิด	62	14.35
	2	สับสนระหว่างจำนวนทางซ้ายมือกับขวามือบนเส้นจำนวน	54	12.50
	3	เข้าใจโจทย์ผิดว่าจำนวนเต็มลบคือจำนวนตรงข้าม	46	10.53
2	1	สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มไม่ได้	52	11.92
	2	แปลค่าการคูณจำนวนเต็มผิด	51	11.81
	3	สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติการเท่ากันไม่ได้	49	11.34
3	1	แปลความหมายของโจทย์ผิด	77	17.92
	2	คำนวณหาคำตอบไม่ได้	70	16.11
	3	สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติจำนวนเต็มไม่ได้	57	13.19

จากตารางที่ 9 สรุปผลการวิเคราะห์สาเหตุข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของแบบทดสอบจำนวน 3 ตอน สรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบตอนที่ 1 พบว่า นักเรียนแปลความหมายโจทย์ผิดและแปลความหมายของค่าสัมบูรณ์ผิดมากที่สุด โดยมีนักเรียนเลือกตอบจำนวน 62 คนคิดเป็นร้อยละ 14.35 รองลงมา คือ สับสนระหว่างจำนวนทางซ้ายมือกับขวามือบนเส้นจำนวน โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 12.50 และเข้าใจ โจทย์ผิดว่าจำนวนเต็มลบคือจำนวนตรงข้ามโดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 10.53 ตามลำดับ

แบบทดสอบตอนที่ 2 พบว่า นักเรียนสรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มไม่ได้มากที่สุด โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 52 คนคิดเป็นร้อยละ 11.92 รองลงมา คือ

นักเรียนแปลค่าการคูณจำนวนเต็มผิด โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 11.81 และสรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติการเท่ากันไม่ได้โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 11.34 ตามลำดับ

แบบทดสอบตอนที่ 3 พบว่า นักเรียนแปลความหมายของ โจทย์ผิดมากที่สุด โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 77 คนคิดเป็นร้อยละ 17.92 รองลงมา คือคำถามหาคำตอบไม่ได้โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 16.11 และนักเรียนสรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติจำนวนเต็มไม่ได้ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 57 คนคน คิดเป็นร้อยละ 13.19 ตามลำดับ

จากการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 21 มีสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พบมากที่สุดคือแปลความหมายโจทย์ผิด คิดเป็นร้อยละ 17.92 รองลงมาคือคำถามหาคำตอบไม่ได้คิดเป็นร้อยละ 16.11 และแปลความหมายของค่าสัมบูรณ์ผิดคิดเป็นร้อยละ 14.35 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุข้อบกพร่องของนักเรียนจากการใช้แบบทดสอบ วินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏผลดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 สาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

อันดับ ที่	ลักษณะความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของการ เลือกตอบ
1	แปลความหมายของเนื้อหาไม่ได้	514	31.06
2	สรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาไม่ได้	391	23.63
3	คิดคำนวณไม่ได้	239	14.44
4	ไม่เข้าใจในเนื้อหา	236	14.26
5	เข้าใจคลาดเคลื่อนในเนื้อหา	165	9.97
6	วิเคราะห์เนื้อหาไม่ได้	110	6.64
รวม		1655	100.00

จากการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 21 มีสาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พบมากที่สุดคือแปลความหมายของเนื้อหาไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 31.06 รองลงมาคือ สรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาไม่ได้คิดเป็นร้อยละ 23.63 และคิดคำนวณ ไม่ได้คิดเป็นร้อยละ 14.44 ตามลำดับ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 พบข้อบกพร่อง คือ ยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มไม่ได้ ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็มไม่ถูกต้อง คำวนาคำตอบไม่ได้ ขาดทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา หาความสัมพันธ์ของคำตอบไม่ได้

2. ผลการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยได้ผล ดังนี้

2.1 ผลการสร้างแบบทดสอบ ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 แบบปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ คือ

- | | |
|----------------------------------------------|--------------|
| ฉบับที่ 1 ตัวอย่างและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม | จำนวน 30 ข้อ |
| ฉบับที่ 2 การดำเนินการของจำนวน | จำนวน 37 ข้อ |
| ฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาและความสัมพันธ์ของคำตอบ | จำนวน 28 ข้อ |

2.2 ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

2.2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยนำข้อสอบใน

แบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านวิเคราะห์ความสอดคล้อง โดยใช้แบบประเมิน ความสอดคล้องตามวิธีของ (Rovinelli) และ (Hambleton) พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00 นั่นคือแบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาวัดได้ตรงและครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้ของเนื้อหาในหลักสูตรจริง

2.2.2 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

แบบทดสอบตอนที่ 1 ตัวอย่างและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.66 ถึง 0.75 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.48 ถึง 0.63

แบบทดสอบตอนที่ 2 การดำเนินการของจำนวนจำนวน 12 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.67 ถึง 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.58

แบบทดสอบตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาและความสมเหตุสมผลของคำตอบ จำนวน 18 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.67 ถึง 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.57 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเป็น 0.88

3. สาเหตุข้อบกพร่องของผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จากแบบทดสอบทั้ง 3 ตอนปรากฏดังนี้

แบบทดสอบตอนที่ 1 พบว่า นักเรียนแปลความหมายโจทย์ผิดและแปลความหมายของคำสัมบูรณ์ผิดมากที่สุด โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 62 คนคิดเป็นร้อยละ 14.35 รองลงมา คือ สับสนระหว่างจำนวนทางซ้ายมือกับขวามือบนเส้นจำนวน โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 12.50 และเข้าใจโจทย์ผิดว่าจำนวนเต็มลบคือจำนวนตรงข้าม โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 10.53 ตามลำดับ

แบบทดสอบตอนที่ 2 พบว่า นักเรียนสรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มไม่ได้มากที่สุด โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 52 คนคิดเป็นร้อยละ 11.92 รองลงมา คือ นักเรียนแปลค่าการคูณจำนวนเต็มผิด โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 11.81 และสรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติการเท่ากันไม่ได้โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 11.34 ตามลำดับ

แบบทดสอบตอนที่ 3 พบว่า นักเรียนแปลความหมายของโจทย์ผิดมากที่สุด โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 77 คนคิดเป็นร้อยละ 17.92 รองลงมา คือ คำนวณหาคำตอบไม่ได้

โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 16.11 และนักเรียนสรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติจำนวนเต็มไม่ได้ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 13.19 ตามลำดับ

จากการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 สาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พบมากที่สุดคือ แปลความหมายโจทย์ผิด คิดเป็นร้อยละ 17.92 รองลงมาคือคำนวณหาคำตอบไม่ได้คิดเป็นร้อยละ 16.11 และแปลความหมายของคำสมบูรณ์ผิดคิดเป็นร้อยละ 14.35 ตามลำดับและมีลักษณะความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พบมากที่สุดคือแปลความหมายของเนื้อหาไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 31.06 รองลงมาคือสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาไม่ได้คิดเป็นร้อยละ 23.63 และคิดคำนวณไม่ได้คิดเป็นร้อยละ 14.44 ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลของการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 พบข้อบกพร่อง คือ ยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มไม่ได้ ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็มไม่ถูกต้อง คำนวณหาคำตอบไม่ได้ ขาดทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา หาคความสมเหตุสมผลของคำตอบไม่ได้ ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนขาดความแม่นยำในเรื่องค่าของจำนวน ซึ่งเป็นพื้นฐานเบื้องต้นในการเรียนรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็มนักเรียนไม่เข้าใจในเรื่องของการใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ทำให้ไม่สามารถเรียนรู้ในเรื่องอื่น ๆ ที่มีพื้นฐานการเรียนรู้มาจากเรื่องจำนวนได้สอดคล้องกับรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556 ค่าสถิติระดับ โรงเรียนแยกตามสาระการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ความสามารถในรายวิชาคณิตศาสตร์คะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 25.45 คะแนนเฉลี่ยในระดับสังกัดมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 25.41 คะแนนเฉลี่ยในระดับจังหวัดมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 24.50 คะแนนเฉลี่ยในระดับ โรงเรียนมีค่าเฉลี่ย

ร้อยละ 22.75 ถ้าแยกตามสาระการเรียนรู้เรื่องจำนวนและการดำเนินการ คะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 30.98 คะแนนเฉลี่ยในระดับสังกัดมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 30.93 คะแนนเฉลี่ยในระดับจังหวัดมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 30.15 และคะแนนเฉลี่ยในระดับโรงเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 28.07 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยลดลงอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง โดยเฉพาะเรื่อง จำนวนและการดำเนินการ (รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET). 2556 : 4) สอดคล้องกับแนวคิดของ ปิยะธิดา ปัญญา (2558 : 19) ที่กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจัยจะมีรายละเอียดมากเกี่ยวกับการวินิจัยความบกพร่อง เนื่องจากแบบทดสอบเหล่านี้จะเน้นการตอบสนองเฉพาะ และแยกความบกพร่องของนักเรียนที่มีต่างกันออกจากกัน สอดคล้องกับแนวคิดของ บุญชมศรีสะอาด (2553 : 35) ที่กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เห็นถึงข้อบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่ง ๆ ของนักเรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อจะหาทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้นอันจะทำให้สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน หรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มัทธนา บุรัมย์ (2554 : 130-131) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ทำการทดสอบ 3 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า สิ่งที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือ ทักษะการคิดคำนวณที่เกิดจากการไม่รอบคอบ รองลงมาคือ ความบกพร่องที่เกิดจากความไม่เข้าใจวิธีหาตัวแปรในสัดส่วนและความบกพร่องที่เกิดจากการคำนวณอัตราส่วนผิด ตามลำดับ สอดคล้องกับ วิยดา ช่อนำ (2551 : 112-120) การสร้างแบบทดสอบวินิจัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนและการดำเนินการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าการวัดทักษะการคิดคำนวณ นักเรียนมีจุดบกพร่องเรื่องการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม คือ แปลความหมายไม่ ได้ เรียงลำดับจำนวนไม่ ได้แยกความแตกต่างระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบไม่ได้ ด้านการวัดทักษะการให้เหตุผลนักเรียนมีจุดบกพร่อง คือ คำนวณหาคำตอบจากความสัมพันธ์ ของสัญลักษณ์ไม่ได้ สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติ ของการสลับที่ไม่ได้ คิดคำนวณหาคำตอบไม่ ได้สรุปความคิดเกี่ยวกับเอกลักษณ์การคูณไม่ ได้สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติ การสลับที่การคูณไม่ ได้ด้านการนำความรู้ และสมบัติ เกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้การคำนวณ พบจุดบกพร่อง คือ นำคุณสมบัติ การเปลี่ยนกลุ่มไปใช้ไม่ถูกต้อง นำคุณสมบัติการแจกแจงไปใช้ไม่ถูกต้อง คำนวณหาคำตอบไม่ ได้นำคุณสมบัติการสลับที่สำหรับการบวกใช้ไม่ถูกต้อง นำคุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มการบวกใช้ไม่ถูกต้อง นำคุณสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ไม่ถูกต้อง ด้านวัดทักษะการแก้ ปัญหา นักเรียนมีจุดบกพร่อง คือ

คำนวณหาคำตอบไม่□ได้เรียงลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาหรือละเอียด บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่ โจทย์ต้องการทราบไม่ได้คำนวณได้ไม่ครบทุกขั้นตอน
คำนวณหาคำตอบไม่□ได้

2. การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

2.1 การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ตอน จำนวน 40 ข้อ เนื่องจากแบบทดสอบวินิจฉัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาความบกพร่องในการเรียนของนักเรียน ดังนั้นการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับความบกพร่องหรือสาเหตุของข้อบกพร่องอยู่แล้ว เมื่อนักเรียนเลือกตอบตัวลวงตัวใดตัวหนึ่งก็จะทำให้ทราบถึงสาเหตุของข้อบกพร่องได้ทันที ทั้งนี้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดเนื้อหาย่อย แล้วจึงนำแบบทดสอบไปสำรวจความรู้ความเข้าใจของนักเรียนก่อน เพื่อรวบรวมคำตอบผิดพร้อมเหตุผลของนักเรียน นำมาวิเคราะห์หาสาเหตุข้อบกพร่องของแต่ละคำตอบ โดยคัดเลือกเฉพาะคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิด มาสร้างเป็นตัวลวงในแบบทดสอบวินิจฉัย ซึ่งการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกนั้นเป็นเพราะว่าได้พิจารณาจากระดับอายุหรือระดับชั้นของผู้สอบที่อยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เพิ่งผ่านระดับชั้นประถมปลายมาได้ไม่นาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ปิยะธิดา ปัญญา (2558 : 44 – 45) ที่กล่าวว่าจำนวนของตัวเลือกในข้อสอบแต่ละข้อส่วนใหญ่จะมีประมาณ 3 ถึง 5 ตัวเลือก ประเด็นในการพิจารณาอาจขึ้นอยู่กับระดับอายุ หรือระดับชั้นของผู้สอบ สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนต้นควรกำหนด 3 ตัวเลือก สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลายควรกำหนด 4 ตัวเลือก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาควรกำหนด 5 ตัวเลือก อย่างไรก็ตามการเพิ่มจำนวนตัวเลือกมากขึ้น เป็นการลดความน่าจะเป็นในการเดาถูก เมื่อตัวลวงทุกตัวมีความน่าเชื่อถือเท่ากัน สอดคล้องกับแนวคิดของเชาวิ อินโย (2556 : 114) ที่กล่าวว่าจำนวนตัวเลือกควรเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของเด็ก ระดับชั้นและเวลาในการสอบ สอดคล้องกับแนวคิดของ พิเศษ ฟองศรี (2554 : 145) ที่กล่าวว่าแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ จำนวนตัวเลือกของคำถามแต่ละข้อในแบบสอบฉบับ

เดียวกันควรมีจำนวนตัวเลือกเท่ากันทุกข้อ โดยทั่วไปแล้วถ้าเป็นระดับปฐมวัยใช้ 3 ตัวเลือก ประถมศึกษาตอนต้นหรือช่วงชั้นที่ 1 ใช้ 4 ตัวเลือก ช่วงชั้นที่ 2 ขึ้นไปอาจเป็น 5 ตัวเลือก สอดคล้องกับแนวคิดของ สมนึก ภัททิยธนี (2556 : 92) ที่กล่าวว่า ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัวเลือกก็จะกลายเป็นข้อสอบแบบ กากูก-ผิด และเพื่อป้องกันไม่ให้เดาได้ง่ายๆจึงควรมีตัวเลือกมาก ๆ ที่นิยมใช้ หากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 2 ควรใช้ 3 ตัวเลือก ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ถึง 6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป ควรใช้ 5 ตัวเลือก แบบทดสอบวินิจัยที่สร้างขึ้นมีจำนวน 40 ข้อ แบ่งตามเนื้อหาและตัวชี้วัด ได้กำหนดไว้ในตัวหลักสูตร ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ปิยะธิดา ปัญญา (2558 : 26 – 27) ที่กล่าวว่า การที่จะกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นที่ระบุนั้น ขึ้นอยู่กับตัวชี้วัดของแต่ละวิชา และระดับชั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการกำหนดลักษณะของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม ซึ่งเราต้องการให้ได้ข้อสอบที่เป็นตัวแทนของเนื้อหาและพฤติกรรมทั้งหมด จำเป็นต้องพยายามออกข้อสอบให้ครอบคลุมทุกเนื้อหาและทุกพฤติกรรม ถึงแม้ในแต่ละเนื้อหาและพฤติกรรมจะไม่สามารถออกข้อสอบได้หลายข้อ อันเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านความยาวของแบบทดสอบจึงจำเป็นต้องเลือกข้อสอบที่เป็นตัวแทนของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างรอบคอบ ต่างจากข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมเฉพาะเพียงบางเนื้อหาและพฤติกรรม จึงสามารถออกข้อสอบในเนื้อหาและพฤติกรรมนั้น ได้หลายข้อ

2.2 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจัย

2.2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจัยจำนวน 3 ฉบับ

จากการตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบประเมิน ความสอดคล้องตามวิธีของ โรวินลลี และแฮมเบิลตัน ปรากฏว่า แบบทดสอบเพื่อสำรวจ ข้อบกพร่องทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ -0.20 ถึง 1.00 แสดงว่าพฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนดขึ้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหาในหลักสูตร ข้อสอบทุกข้อเขียนได้ตรงกับพฤติกรรมบ่งชี้ที่ต้องการวัด ได้จริง จึงทำให้ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันทั้งนี้เพราะในการสร้างแบบทดสอบวินิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ครอบคลุมเนื้อหาเพื่อสร้างเป็นข้อคำถามในแบบทดสอบเพื่อสำรวจ เมื่อได้คำตอบที่คิดมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจัย จึงทำให้แบบทดสอบวินิจัยที่ได้มีความครอบคลุมและสอดคล้องกับเนื้อหามากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 36) ที่กล่าวว่า ลักษณะโดยทั่วไปของแบบทดสอบวินิจัยมุ่งวัดเป็น

เรื่อง ๆ หรือด้าน ๆ ไป เพราะมุ่งค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละด้าน สอดคล้องกับแนวคิดของ ปิยะธิดา ปัญญา (2558 : 187) ที่กล่าวว่า ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบที่ครูสร้าง ขึ้นนั้น จะขึ้นอยู่กับข้อสอบที่เป็นตัวแทนของเนื้อหาที่จะทำการวัด ถ้าข้อสอบที่ปรากฏใน แบบทดสอบสามารถเป็นตัวแทนของข้อสอบที่เป็นไปได้ทั้งหมดอย่างเพียงพอ แบบทดสอบ นั้นก็就会有ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเพียงพอ แต่ถ้าแบบทดสอบไม่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา สิ่ง ที่จะเกิดตามมา มี 2 ประการ คือ ประการที่หนึ่งผู้เรียน ไม่สามารถแสดงทักษะที่พวกเขามีได้ เพราะทักษะเหล่านั้น ไม่ได้รับการทดสอบ และประการที่สองข้อสอบที่นำมาสอบจะไม่ เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ครูสอน ทำให้ผู้เรียนทำข้อสอบไม่ได้หรือคำตอบของผู้เรียนไม่ถูกต้อง ดังนั้นผลที่ตามมา ก็คือแบบทดสอบจะมีคะแนนต่ำ ซึ่งแปลความหมายได้ว่าคะแนนของ แบบทดสอบไม่เพียงพอที่จะวัดความสามารถของผู้เรียนตามเนื้อหาที่ครูได้ทำการสอนไปแล้ว สำหรับครูส่วนใหญ่แล้วมักจะคุ้นเคยกับเนื้อหาที่ครูต้องสอนเป็นอย่างดี ดังนั้นแบบทดสอบที่ ครูสร้างขึ้นจึงมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยธรรมชาติอยู่แล้ว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจตุ พร แสนเมืองชิน (2551 : 130-131) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ จาก การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน พบว่า แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับเป็น แบบทดสอบที่มีคุณภาพ สามารถวัดเรื่องอัตราส่วนและร้อยละได้จริง และสามารถแยกผู้ที่มีความบกพร่องและผู้ที่ไม่มีความบกพร่องได้จริง ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละข้อที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือ การคิดคำนวณที่เกี่ยวกับอัตราส่วน และร้อยละ ผลการเปรียบเทียบข้อบกพร่องของผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละระหว่างโรงเรียนในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ขยายโอกาส) กับ โรงเรียนในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ญาณัฐธรา สุดแท้ (2551 : 100-102) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในกระบวนการสร้าง แบบทดสอบวินิจฉัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ใน โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 2 จำนวน 540 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีสี่ฉบับ คือ แบบทดสอบ เรื่อง ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ ภาพที่ได้จาก การมองด้านต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิตสามมิติ และรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ ซึ่ง

ได้มาจากการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ แบบเติมคำตอบและแสดงวิธีทำ ที่สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ และนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบสามครั้ง ครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สองเพื่อปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ ส่วนครั้งที่สามเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ ผลการวิจัยพบว่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาปรากฏว่า ข้อสอบแต่ละข้อวัดในเรื่องนั้นได้จริง

2.2.2 ความยากของแบบทดสอบวินิจัย จำนวน 3 ฉบับ การสร้างแบบทดสอบ วินิจฉัยข้อบกพร่องในครั้งนี้ จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพเบื้องต้น พบว่า ค่าความยากของ แบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ฉบับมีค่าความยากตั้งแต่ 0.66 ถึง 0.80 โดยรวมแล้ว ข้อสอบมีค่าความยากถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.20 ถึง 0.80 แต่มีข้อสอบบางข้อที่มีคุณภาพไม่ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีความยากในเนื้อหาวิชา การใช้ภาษาที่ทำให้ นักเรียนสับสนจึงทำให้ข้อสอบนั้นมีคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อสอบ ซึ่งมีทั้งข้อ คำถาม ตัวถูกและตัวลวงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ไปทดสอบครั้งที่ 2 จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพครั้งที่ 2 แบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียน ทั้ง 3 ตอน มีค่าความยากตั้งแต่ 0.66 ถึง 0.80 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าข้อสอบวินิจัยข้อบกพร่องที่สร้าง ขึ้นมีค่าความยากตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ปิยะธิดา ปัญญา (2558 : 148) ที่กล่าวว่า ดัชนีความยากเป็นดัชนีผูกพันกับการแปลความหมาย คือ ถ้ามี ดัชนีความยากต่ำ ข้อสอบยาก ถ้ามีดัชนีความยากสูง ข้อสอบง่าย การตรวจสอบความยากของ ข้อสอบอย่างพิถีพิถะจะจะสามารถสะท้อนปัญหาเกี่ยวกับการทดสอบและการจัดการเรียน การสอนได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2547 : 158) ที่กล่าวว่า การพิจารณา คุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ จะพิจารณาทั้งค่าความยากและอำนาจจำแนกประกอบกัน ข้อที่มี คุณภาพเข้าเกณฑ์คือ ข้อที่มีความยาก 0.20 ถึง 0.80 (ขอบเขตความยากคือ 0.00 ถึง 1.00) และค่า อำนาจจำแนก 0.20 ถึง 1.00 (ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกคือ -1.00 ถึง 1.00) ซึ่งสอดคล้อง แนวคิดของ สมนึก ภัททิษณี (2556 : 212) ได้กล่าวว่า ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์เป็นข้อสอบที่ต้อง เน้นความสามารถในการวัดตามวัตถุประสงค์นั้นอย่างแท้จริง แม้จะเป็นข้อสอบที่ง่ายหรือยากก็ ไม่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดี ค่าความยากจึงไม่ได้นำมาชี้ถึงคุณภาพและไม่ได้เป็นเกณฑ์สำคัญ ในการคัดข้อสอบสอดคล้องกับงานวิจัยของ จตุพร แส่นเมืองจีน (2551 : 130-131) ได้สร้าง แบบทดสอบวินิจัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จำนวน 846 คน จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละที่เท่ากัน จำนวน 20

ข้อ ฉบับที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน จำนวน 8 ข้อ ฉบับที่ 3 เรื่อง สัดส่วน จำนวน 15 ข้อ ฉบับที่ 4 เรื่อง ร้อยละ จำนวน 17 ข้อ ผลปรากฏดังนี้ฉบับที่ 1 มีค่าความยาก .05 ถึง 0.88 ฉบับที่ 2 มีค่าความยาก 0.02 ถึง 0.55 ฉบับที่ 3 มีค่าความยาก 0.17 ถึง 0.61 ฉบับที่ 4 มีค่าความยาก 0.11 ถึง 0.55 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรพรรณ วีระสอน (2551 : 107-110) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในกระบวนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ของโรงเรียนที่เปิดสอนช่วงชั้นที่ 3 และช่วงชั้นที่ 4 จำนวน 520 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมี 4 ฉบับ คือแบบทดสอบเรื่องทบทวนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบเรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบเรื่องการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งได้มาจากการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ แบบเติมค่าและแสดงวิธีทำ ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และ นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบสามครั้ง ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เพื่อปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ ส่วนการทดสอบครั้งที่ 3 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ มีค่าความยากของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผลการวิจัยปรากฏว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.91 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีข้อสอบจำนวน 22 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.51 ถึง 0.84 แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีข้อสอบจำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.57 ถึง 0.76 แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.86 ดังนั้น จึงถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความยากผ่านเกณฑ์ที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

2.2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 3 ฉบับ การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในครั้งนี้ จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพเบื้องต้น พบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ฉบับมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.04 ถึง 0.67 โดยภาพรวมมีข้อสอบหลายข้อมีค่าอำนาจจำแนกถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.20 ถึง 1.00 แต่มีข้อสอบบางข้อที่มีคุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยตัดข้อสอบที่คุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์ทิ้ง และนำมาทดสอบหาคุณภาพ ครั้งที่ 2 ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนก

ตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.63 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกใช้ได้จนถึงดี ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 3 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ ได้โดยใช้สูตรของ (Brennan) ซึ่งเรียกว่า ดัชนีอำนาจจำแนกบี (Discrimination Index B) และผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการประเมินผลการผ่าน ตามคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ซึ่งคะแนนจุดตัดนี้ได้จากการให้ผู้เชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์พิจารณาข้อสอบในแต่ละข้อว่าเด็กที่มีผลการเรียน 0 หรือ 1 มีจำนวนเต็มในการทำข้อสอบข้อนั้น ได้ถูกคิดเป็นเท่าไร แล้วนำผลรวมของความน่าจะเป็นของข้อสอบทุกข้อในฉบับนั้นมาหาค่าเฉลี่ยซึ่งได้คะแนนเกณฑ์ของข้อสอบทั้งสามฉบับคือ 7, 13 และ 10 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่าผู้ที่ผ่านเกณฑ์จะต้องตอบข้อสอบในแต่ละฉบับถูกต้องอย่างน้อย 70 % , 68.42% และ 62.5 % ตามลำดับ สอดคล้องกับแนวคิดของ ไพศาล วรคำ (2555 : 294-296) ที่ได้เสนอแนวคิดการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ว่าเป็นการจำแนกกลุ่มรอบรู้หรือผ่านเกณฑ์ออกจากกลุ่มบุคคลที่ไม่รอบรู้หรือไม่ผ่านเกณฑ์ และสมนึก กัททิษฺณี (2556 : 212-214) ได้เสนอแนวคิดว่าค่าอำนาจจำแนกคือ ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของปิยะธิดา ปัญญา (2558 : 151) ที่กล่าวว่าดัชนีการจำแนกในอุดมคติต้องการให้ข้อสอบแต่ละข้อ มีดัชนีการจำแนกสูง ๆ ยิ่งมีค่าสูงยิ่งดี เราไม่ต้องการข้อสอบที่มีดัชนีการจำแนกเป็นลบ เพราะว่ามันหมายความว่านักเรียนที่ความสามารถต่ำตอบได้ถูกต้อง ในขณะที่นักเรียนที่มีความสามารถสูงตอบผิด แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนกใกล้เคียงกับแบบทดสอบวินิจัยที่มีผู้สร้างไว้คือ จตุพร แสนเมืองชิน (2551 : 130-131) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จำนวน 846 คน จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่เท่ากัน จำนวน 20 ข้อ ฉบับที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน จำนวน 8 ข้อ ฉบับที่ 3 เรื่อง สัดส่วน จำนวน 15 ข้อ ฉบับที่ 4 เรื่อง ร้อยละ จำนวน 17 ข้อ ผลปรากฏดังนี้ฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนก 0.05 ถึง 0.64 ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนก 0.02 ถึง 0.75 ฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนก 0.23 ถึง 0.67 ฉบับที่ 4 มีค่าอำนาจจำแนก 0.07 ถึง 0.74 สอดคล้องกับ มณฑนา บุรัมย์ (2554 : 130-131) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ทำการทดสอบ 3 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดเรื่องอัตราส่วนและร้อยละได้จริง ได้ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 และสามารถแยกผู้มีความบกพร่องและผู้ไม่มีความบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สิ่งที่

นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือ ทักษะการคิดคำนวณที่เกิดจากการไม่รอบคอบ รองลงมาคือ ความบกพร่องที่เกิดจากความไม่เข้าใจวิธีหาตัวแปรในสัดส่วนและความบกพร่องที่เกิดจากการคำนวณอัตราส่วนผิด ตามลำดับ และสอดคล้องกับ ขวัญใจ สายสุวรรณ (2554 : 118-119) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังที่มีคุณภาพ จำนวน 3 ตอน คือ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง การดำเนินการของเลขยกกำลัง และการนำไปใช้ เพื่อใช้ค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.22-0.81 และยังสอดคล้องกับ Boyden (1970 : 1504-A) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต (Verbal Arithmetic Problem Solving) สำหรับนักเรียนเกรด 5 โดยนำแบบทดสอบสำรวจไปสอบกับนักเรียนเกรด 5 จำนวน 993 คนลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบตอบอิสระผลจากสำรวจจุดบกพร่องในลักษณะต่าง ๆ 12 ประการแล้วสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบเลือกตอบ โดยนำคำตอบที่นักเรียนส่วนมากตอบผิดจากแบบทดสอบมาใช้เป็นตัวลงการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ คูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20 และหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ Point-Biserial Correlation ปรากฏว่า แบบทดสอบสำรวจมีค่าความเชื่อมั่น 0.727 ถึง 0.850 และค่าอำนาจจำแนก 0.00 ถึง 0.741 ส่วนแบบทดสอบวินิจฉัยมีค่าความเชื่อมั่น 0.802 และค่าอำนาจจำแนก 0.334 ถึง 0.629 ผลจากการศึกษาพบว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นสามารถค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลและทั้งชั้นได้และเป็นประโยชน์ในการจัดสอนซ่อมเสริมอย่างมาก ดังนั้นจึงถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าอำนาจจำแนกที่ผ่านเกณฑ์ที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

2.2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) จากการทดสอบแบบทดสอบวินิจฉัยครั้งที่ 2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 นั่นคือแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นที่ค่อนข้างสูงทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้สร้างความตระหนักในการทำแบบทดสอบ โดยแจ้งวัตถุประสงค์ของการสอบให้นักเรียนเข้าใจ และเห็นถึงความสำคัญในการสอบ ทำให้นักเรียนส่วนมากตั้งใจทำข้อสอบ การวิจัยครั้งนี้หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของลิวิงสตัน (Livingston) สอดคล้องกับแนวคิดของไพศาล วรคำ (2555 : 272-290) ที่ได้ให้ความหมายของความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ความคงที่ของผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดหนึ่งในการวัดหลาย ๆ ครั้ง ยังคงให้ผล

การวัดที่ไม่เปลี่ยนแปลง แบบวัดที่มีความเชื่อมั่นแสดงให้เห็นว่าแบบวัดนั้นไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด เพราะจะวัดกี่ครั้ง กี่ครั้ง ก็ได้ผลการวัดที่คงที่ ความเชื่อมั่นจึงมีความสัมพันธ์กับความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (Error Variance) กล่าวคือ ถ้าแบบวัดมีความเชื่อมั่นสูงความคลาดเคลื่อนของการวัดจะต่ำนั่นเองสอดคล้องกับแนวคิดของ ปิยะธิดา ปัญญา (2558 : 178) ที่กล่าวว่า ความเชื่อมั่นเป็นคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ทำให้เรามั่นใจว่า แบบทดสอบฉบับนั้นสามารถให้ค่าของการวัดอย่างคงเส้นคงวา หากแบบทดสอบขาดความเชื่อมั่น เราก็ไม่อาจเชื่อถือในผลของการวัดได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แต่ความเชื่อมั่นอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะรับประกันว่าแบบทดสอบนั้นมีความเที่ยงตรง ดังนั้น ถ้าแบบทดสอบปราศจากความเชื่อมั่น เราก็จะขาดความมั่นใจในการตีความหมายของคะแนนสอบที่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ สุรพรรณ วีระสอน (2551 : 107-110) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในกระบวนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ของโรงเรียนที่เปิดสอนช่วงชั้นที่ 3 และช่วงชั้นที่ 4 จำนวน 520 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมี 4 ฉบับ คือแบบทดสอบเรื่องทบทวนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบเรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบเรื่องการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งได้มาจากการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ แบบเดิมค่าและแสดงวิธีทำ ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบสามครั้ง ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เพื่อปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ ส่วนการทดสอบครั้งที่ 3 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ มีค่าความยากของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผลการวิจัยปรากฏว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นโดยสูตรลิวิสตันเท่ากับ 0.95 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีข้อสอบจำนวน 22 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นโดยสูตรลิวิสตันเท่ากับ 0.88 แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีข้อสอบจำนวน 8 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นโดยสูตรลิวิสตันเท่ากับ 0.85 แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นโดยสูตรลิวิสตันเท่ากับ 0.81 โดยสรุป การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 เป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวันในเรื่องเกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา

และเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ หาข้อบกพร่องของผู้เรียน ให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และเป็นพื้นฐานในการเรียนชั้นสูงต่อไปดั่งนั้น ถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้

3. สาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิด จากแบบทดสอบวินิจฉัย ทั้ง 3 ตอน ซึ่งวิเคราะห์จากการทดสอบครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 432 คน ปรากฏผลดังนี้ สาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พบมากที่สุดคือ แปลความหมายของเนื้อหาไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 31.06 รองลงมาคือสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาไม่ได้คิดเป็นร้อยละ 23.63 และคิดคำนวณไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 14.44 ตามลำดับทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องใหม่ไม่เคยมีพื้นฐานการเรียนมาก่อนซึ่งสอดคล้องกับ ขวัญใจ สายสุวรรณ (2554 : 118-119) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังที่มีคุณภาพ จำนวน 3 ตอน คือ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง การดำเนินการของเลขยกกำลัง และการนำไปใช้ เพื่อใช้ค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน ที่วัดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง การดำเนินการของเลขยกกำลัง และการนำไปใช้ สามารถแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มรอบรู้และไม่รอบรู้ได้ สอดคล้องกับมันทนา บุรัมย์ (2554 : 130-131) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ทำการทดสอบ 3 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ สามารถวัดเรื่องอัตราส่วนและร้อยละได้จริง และสามารถแยกผู้มีความบกพร่องและผู้ไม่มีความบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สิ่งที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือ ทักษะการคิดคำนวณที่เกิดจากการไม่รอบคอบ รองลงมาคือ ความบกพร่องที่เกิดจากความไม่เข้าใจวิธีหาตัวแปรในสัดส่วนและความบกพร่องที่เกิดจากการคำนวณอัตราส่วนผิดตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยรายวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ประโยชน์ ดังต่อไปนี้

1.1 ควรมีการศึกษาเพื่อหากลยุทธ์วิธีการสอนแบบอื่น ๆ ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริมเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนช้าหรือผู้เรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียน ตลอดจนส่งเสริมผู้เรียนที่เรียนเก่งให้เรียนดีขึ้นกว่าเดิมเช่นการใช้ BAR CHART ในการแก้โจทย์ปัญหาทำให้เห็นภาพชัดเจน

1.2 แบบทดสอบวินิจฉัยจะเกิดประโยชน์ได้สูงสุด และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง จำเป็นอย่างยิ่งในการที่จะแสวงหาแนวทางการสร้างแบบทดสอบที่สามารถใช้สารสนเทศที่มีคุณภาพสูงในการดำเนินการเพื่อให้ทราบข้อบกพร่องได้ทันทีหลังจากการดำเนินการสอบเสร็จเรียบร้อย

1.3 การสร้างแบบสำรวจข้อบกพร่องเหมาะกับเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนผ่านมาแล้ว ผู้วิจัยจึงจะสามารถวิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่องที่ค้นพบได้ง่ายขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

2.1 เมื่อทราบข้อบกพร่องของนักเรียนแล้วควรมีการวิจัยและพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนการสอนหรือสื่อการสอนที่ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนได้

2.2 ควรค้นหาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนในเนื้อหาที่ได้เรียนผ่านมา



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- ขวัญใจ สายสุวรรณ. (2554). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลังสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม.
- จตุพร แสนเมืองจีน. (2551). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วน
และร้อยละ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ฉัตรศิริ ปิยพิมลสิทธิ์. (2548). ทฤษฎีการวัดและการทดสอบ. สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- โชติ เพชรชื่น. (2544). แบบทดสอบวินิจฉัย. (ม.ป.ท.) : สารานุกรมศึกษาศาสตร์. 23 : 7-11.
- เชาว์ อินโย. (2554). การวัดและประเมินผลการศึกษา. มหาสารคาม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย
ราชภัฏมหาสารคาม.
- ญาณัฐรา สุดแท้. (2551). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2533). การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทองห่อ วิภาวิน. (2521). การวัดความถนัด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2553). การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2547). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัยเล่ม 2. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ :
สุวีริยาสาส์น.
- ปิยะธิดา ปัญญา. (2558). การวัดและการทดสอบแบบอิงกลุ่ม. มหาสารคาม : ตักสิลา
การพิมพ์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2541). การวิเคราะห์ข้อสอบอิงเกณฑ์. วารสารการวัดผลการศึกษา.
(ม.ป.พ.).

- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2531). การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ : โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- _____. (2544). การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 3).
กรุงเทพฯ : โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- พิชญ์ พงศ์ศรี. (2554). การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : บริษัท
ด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- ไพศาล วรคำ. (2555). การวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 5). มหาสารคาม : ตักสิลา
การพิมพ์.
- มณฑนา บุรัมย์. (2554). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและ
ร้อยละสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่ 2).
กรุงเทพฯ : สวีริยาสาน.
- วิดา ชอนจำ. (2551). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์เรื่องจำนวนและการดำเนินการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาสารคาม สาขาการวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริเดช สุชีวะ. (2550). การวิเคราะห์จุดอ่อนและจุดแข็งของผู้เรียน ในหนังสือชุดปฏิรูป
การศึกษาการประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย..
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2551). ทั่วชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2551). แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด..
- สมนึก ภัททิยธนี. (2556). **การวัดผลการศึกษา**. (พิมพ์ครั้งที่ 9). มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมศักดิ์ ดินธุระเวชญ์. (2522). **แบบทดสอบวินิจฉัย**. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ..
- สมศรี ไชยชมพู. (2546). **การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกโพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสกลนคร**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุเทพ สันติวรานนท์. (2533). **แบบทดสอบวินิจฉัยและแนวทางการสร้าง**. วารสารศึกษาศาสตร์ : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- สุรพรรณ วีระสอน. (2551). **การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- Adam, Georgia S. and Theodore, Torgerson L. (1964). **Measurement and Evaluation in Education Psychology and Guidance**. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Ahmann, Stanley J. and Glock D. (1976). **Evaluation Pupil Growth Principle of Test and Measurement**. 3rd ed. Boston : Allyn and Bacom, Lnc.
- Allam, Salah El-Din Mahmoud. (1980). **“The Development and Content Validation of a Diagnostic Objective-Referenced Test of Minimum Measurement Competencies for Classroom Teachers”**, Dissertation Abstracts International.
- Anastasi, Anne. (1968). **Psychological Testing**. 3rd ed. London : Macmillan.

Bloom, Benjamin S., Thomas J. Hastings and George F. Madaus. (1971).

Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning.

New York : McGraw – Hill.

Bowman, Deanna Gay. (1976). **“A Basic Mathematics Diagnostic Instrument”**,

Dissertation Abstracts International.

Boyden, Joanne Marie. (1970). **“Construction of a Diagnostic Test in Verbal**

Arithmetic Problem Solving at the Fifth Grade Level”. Dissertation

Abstracts International,.

Brown, Frederick G. (1970). **Principles of Education and Psychological Testing.**

New York : The Dryden.

Ebel, Robert L. (1965). **Measurement Educational Achievement.** New Jersey :

Prentice Hall.

Ellis, Leslie Clyde. (1972). **“A Diagnostic Study of Whole Number Computation**

Of Certain Elementary Students”. Dissertation Abstracts.

Glass, G.V. (1978). **“Standards and Criterias”**. **Journal of**

Educational Measurement. 15, 237-257.

Gronlund, Norman E. (1976). **Measurement and Evaluation in Teaching.** New

York :macmillan Publishing Co. Inc..

_____. (1981). **Measurement and Evaluation in Teaching.** New York :

macmillan Publishing Co. Inc..

Jean, Bosland Viva. (1978). **“Diagnostic Assessment of Addition Processes with**

Identification and Remediation of Error Patterns”. Dissertation

Abstracts.

Karmel, Louis J. (1996). **Measurement and Evaluation in School.** London :

Collier – Macmillan Limited.

Kennedy, Eddie C. (1980). **Classroom Approaches to Remedial Reading.** 3rd ed.

Itasca : F.E. Peacock Publishers.

- Lindquist, Everet Franklin. (1966). **Educational Measurement**. Washington D.C. : American Conneil on Education.
- Mehrens, William A. and Irvin J. Lehmann. (1975). **Measurement and Evaluation in Education and Psychology**. New York. : Holt Rinehart and Winston. .
- Payne, David A. (1968). **The Specification and Measurement of Learning Outcomes**. Waltkam :Blaisdell.
- Singha, H.S. (1974). **Modern Education Testing**. New Delhi : sterling.
- Thorndike, Robert L. and Hagen, Elizabeth. (1969). **Measurement and Evaluation in Psychology and Education**. 3rd ed. New York : John Willey and Sons.Inc.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาบทตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาบทตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบในแต่ละข้อสอดคล้องกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนดไว้หรือไม่แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยกาเครื่องหมาย✓ ลงในช่อง “ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

กา✓ ในช่องสอดคล้องถ้าท่านเห็นว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมที่กำหนด

กา✓ ในช่องไม่แน่ใจถ้าท่านเห็นว่าข้อสอบนั้นไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมที่กำหนด

กา✓ ในช่องไม่สอดคล้องถ้าท่านเห็นว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมที่กำหนด

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการ	1. ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบ	1. นักเรียนสามารถระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนเต็มได้	1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง ก. บนเส้นจำนวน จำนวนที่อยู่ทางขวาจะมากกว่าจำนวนที่อยู่ทางซ้ายเสมอ ข. บนเส้นจำนวน จำนวนที่อยู่ทางซ้ายจะมากกว่าจำนวนที่อยู่ทางขวาเสมอ				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ สอดคล้อง	
ใช้จำนวนในชีวิตจริง	จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์		ค. จำนวนเต็มบวกไม่เป็นจำนวนนับ ง. ไม่มีจำนวนเต็มลบใดที่มีค่ามากที่สุด				
ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง	1. ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์	1. นักเรียนสามารถระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนเต็มได้	2. -7, -5, -3, 0, 3, 5, 7 จำนวนเต็มลบคือจำนวนใดบ้าง ก. -7, 5, -3, ข. -7, -5, 0, -3 ค. -7, -5, -3 ง. 3, 5, 7				
			3. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเท็จ ก. ศูนย์เป็นจำนวนเต็ม ข. จำนวนเต็มลบไม่เป็นจำนวนนับ ค. จำนวนเต็มบวกไม่เป็นจำนวนนับ ง. จำนวนเต็มลบเป็นจำนวนเต็ม				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
			10. ข้อใดไม่ถูกต้อง ก. 0 เป็นจำนวนเต็มที่น้อยที่สุด ข. 0 ไม่ใช่จำนวนเต็มบวก ค. 0 เป็นจำนวนเต็ม ง. จำนวนนับทุกจำนวนเป็นจำนวนเต็มบวก				
ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง	1. ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์	1. นักเรียนสามารถระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนเต็มได้	11. ข้อใดเป็นจำนวนเต็มบวก ก. 0, 2, 4, 6 ข. -5, -4, -3, -2 ค. 3, 7, 9, 10 ง. -2, -1, 0, 1, 2				
			12. ข้อใดเป็นจำนวนเต็มบวก ก. จำนวนเต็ม ข. จำนวนนับ				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
			ก. จำนวนเต็มศูนย์ ง. จำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 1				
			13. ข้อใดถูกต้อง ก. จำนวนเต็มลบและจำนวนเต็มบวกเป็นจำนวนเดียวกัน ข. จำนวนเต็มบวกและจำนวนเต็มลบ เขียนแทนบนเส้นจำนวนไม่ได้ ค. บนเส้นจำนวนใด ๆ มีจำนวนที่ต่างกัน 2 ประเภท ง. จำนวนเต็มบวกและจำนวนเต็มลบอยู่คนละข้างของ 0 บนเส้นจำนวน				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง	1. ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์	1. นักเรียนสามารถระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนเต็มได้	14. ข้อใดเป็นจำนวนเต็ม ก. จำนวนเต็มระหว่าง 1 กับ -1 ข. จำนวนเต็มระหว่าง -2 กับ -1 ค. จำนวนเต็มระหว่าง 1 กับ 2 ง. จำนวนที่ 2 หารไม่ลงตัว				
		2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนเต็มได้	15. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง ก. 0.5 ไม่ใช่จำนวนเต็ม ข. -5 จำนวนเต็ม ค. 0 เป็นจำนวนเต็มบวก ง. $\frac{3}{3}$ เป็นจำนวนเต็มบวก				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
			16. จำนวนเต็มอีกสามจำนวนที่ต่อจากแบบรูป $-9, -6, -3, \dots$ คือข้อใด ก. 3, 6, 9 ข. 0, 3, 6 ค. 1, 4, 7 ง. 2, 5, 8				
			17. จำนวนที่น้อยกว่า 2 แต่มากกว่า -2 คือจำนวนใด ก. 2, -2 ข. 1, 0, -1 ค. 1, -1 ง. 2, 0, -2				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง	1. ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์	2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนเต็มได้	18. ข้อใด <i>ไม่</i> ถูกต้อง ก. $-5 < -2$ ข. $-1 < -10$ ค. $8 > -7$ ง. $0 > -4$				
			19. ค่าสัมบูรณ์ของ -7 มีความหมายตรงกับข้อใด ก. 0 ข. $-7 - 7$ ค. -7 ง. ค่าสัมบูรณ์ของ 7				
			20. จำนวนตรงข้ามของ -16 มีความหมายตรงกับข้อใด ก. 0 ข. $-(-6)$ ค. -16 ง. จำนวนตรงข้าม 16				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
			21. ถ้า a และ b เป็นจำนวนเต็ม ซึ่ง b เป็นจำนวนตรงข้ามของ a แล้วข้อใดถูก ก. b เป็นจำนวนเต็มลบ ข. b ไม่ใช่จำนวนเต็มลบ ค. a เป็นจำนวนเต็มลบ ง. a เป็นจำนวนตรงข้ามของ b				
ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง	1. ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์	2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนเต็มได้	22. ข้อใดเรียงลำดับจากน้อยไปมากได้ถูกต้อง ก. -11, -12, -14, -20 ข. -20, -15, -10, 0, 10 ค. -15, -10, -13, 0, 1 ง. -18, -15, -10, -7, -8				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
			23. ข้อใดเรียงลำดับจำนวนเต็มจากน้อยไปหามาก ก. -8, -5, 2, 4, 0 ข. 4, 2, 0, -5, -8 ค. -8, -5, 0, 2, 4 ง. 0, 2, 4, -5, -8				
			24. ข้อใดเรียงลำดับจำนวนเต็มจากมากไปหาน้อย ก. 7, 3, -1, -4, -9 ข. -9, 7, -4, 3, 1 ค. -1, 3, -4, 7, -9 ง. -9, -4, -1, 3, 7				
			25. ถ้า $a < b$ แล้วค่ากล่าวใด ไม่จริง ก. a อยู่ทางซ้ายของ 0 บนเส้นจำนวน ข. a อยู่ทางซ้ายของ b บนเส้นจำนวน ค. b อยู่ทางขวาของ a บนเส้นจำนวน ง. ข้อ ข และ ค เป็นจริง				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
			26. จำนวนที่เติมตามลำดับแบบ -5, -12, -19, ... คือข้อใด ก. -7 ข. -24 ค. -20 ง. -26				
ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง	1. ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ จำนวนเต็มลบศูนย์	2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนเต็มได้	27. ข้อใดถูกต้อง ก. 0 เป็นจำนวนนับเพราะแทนสิ่งที่ไม่มีค่า ข. 0 เป็นจำนวนบวกก็ได้ เป็นจำนวนลบก็ได้ ค. 0 เป็นสัญลักษณ์ที่แทนสิ่งที่ไม่มีความหมายเท่านั้น ง. 0 ไม่เป็นจำนวนนับไม่เป็นจำนวนบวกและไม่เป็นจำนวนลบ				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
			<p>28. ข้อความใดเป็นเท็จ</p> <p>ก. 0 ไม่ใช่จำนวนเต็มบวก</p> <p>ข. 1 เป็นจำนวนนับที่มีค่าน้อยที่สุด</p> <p>ค. -1 เป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่าน้อยที่สุด</p> <p>ง. จำนวนเต็มลบที่มีค่ามากที่สุด และน้อยกว่า 4 คือ -1</p>				
			<p>29. ข้อความใดเป็นจริง</p> <p>ก. จำนวนเต็มบวกและจำนวนเต็มลบ รวมกันแล้วเป็นจำนวนเต็ม</p> <p>ข. จำนวนตรงข้ามของจำนวนเต็ม a ใด ๆ หาค่าได้เสมอ</p> <p>ค. จำนวนเต็มบวก 2 หลัก ที่มีค่าน้อยที่สุด คือ 11</p> <p>ง. เนื่องจาก $1 + 0 = 1$ จะได้ว่า 1 เป็นเอกลักษณ์การบวก</p>				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง	1. ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์	2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนเต็มได้	30. ให้ a เป็นจำนวนเต็มที่มีค่าระหว่าง -37 กับ 12 ข้อใดเป็นจริง ก. ถ้า a เป็นจำนวนเต็ม แล้ว a มีทั้งหมด 48 จำนวน ข. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มลบ แล้ว a มีทั้งหมด 37 จำนวน ค. ถ้า a เป็นจำนวนนับ แล้ว a ที่มีค่าน้อยที่สุด คือ 0 ง. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มลบ แล้ว a ที่มีค่ามากที่สุด คือ -36				
ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการ	1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหาตระหนักถึง	1. นักเรียนสามารถบวกจำนวนเต็มได้	31. $20 + 15 = 15 + 20$ เป็นไปตามคุณสมบัติข้อใด ก. การสลับที่ ข. การสลับที่สำหรับการบวก ค. การจัดหมู่สำหรับการบวก ง. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา	ความสมเหตุสมผลของคำตอบ		32. $(3 + 5) + 6 = 6 + (3 + 5)$ เป็นจริงตามคุณสมบัติใด ก. คุณสมบัติการสลับที่ ข. คุณสมบัติการแจกแจง ค. คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม ง. คุณสมบัติการบวกด้วยจำนวนเดียวกัน				
			33. $2 \times (5 + 6) = (2 \times 5) + (2 \times 6)$ เป็นไปตามคุณสมบัติข้อใด ก. การจัดหมู่สำหรับการบวก ข. การสลับที่สำหรับการบวก ค. การจัดหมู่สำหรับการคูณ ง. การกระจายจำนวนเต็มบวก				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และการใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา	1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา	1. นักเรียนสามารถบวกจำนวนเต็มได้	34. ข้อใดมีสมบัติการสลับที่สำหรับการบวกจำนวนเต็ม ก. $(3 + 4) + 7 = (4 + 3) + 7$ ข. $(3 + 4) + 7 = (3 + 7) + 4$ ค. $7 + (4 + 2) = (7 + 4) + 2$ ง. $7 + (3 + 4) = (7 + 3) + 4$				
			35. ให้ a และ b แทนจำนวนเต็มใด ๆ ประโยคใดเป็นเท็จ ก. $a + b = b + a$ ข. $a \times b = b \times a$ ค. $-a + b = b - a$ ง. $a \div b = b \div a$				
			36. ข้อใดมีสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวกจำนวนเต็ม ก. $(2 + 6) + 8 = 8 + (6 + 2)$ ข. $2 \times (6 + 8) = (2 \times 6) + (2 \times 8)$				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
			ก. $(2 + 6) + 8 = 2 + (6 + 8)$ ง. $(2 + 6) + 8 = 2 + 6 + 8$				
			37. จำนวนเต็มลบมีคุณสมบัติอย่างไร ก. มีเฉพาะบนเส้นจำนวน ข. มีค่ามากกว่า 0 ค. มีค่าน้อยกว่า 0 ง. มีค่าเกือบเท่ากับ 0				
ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการ	1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา	2. นักเรียนสามารถลบจำนวนเต็มได้	38. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง ก. 0 เป็นจำนวนเต็มบวก ข. มีจำนวนเต็มบางจำนวนเป็นทั้งจำนวนเต็มบวกและจำนวนเต็มลบ ค. ผลบวกของจำนวนเต็มบวกเป็นจำนวนเต็มบวก ง. ผลลบของจำนวนเต็มบวกเป็นจำนวนเต็มบวก				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ สอดคล้อง	
ดำเนินการต่าง ๆ และใช้การ ดำเนินการใน การแก้ปัญหา	ความ สมเหตุสมผล ของคำตอบ		39. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดเป็นจริง ก. -1 เป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่าน้อยที่สุด ข. 1 เป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่ามากที่สุด ค. จำนวนเต็มบวก บวก จำนวนเต็มลบ ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 0 เสมอ ง. 1 คูณกับจำนวนใดแล้วได้จำนวนนั้น				
			40. ประโยคข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง ก. จำนวนเต็มตั้งแต่ -10 ถึง 10 มีทั้งหมด 20 จำนวน ข. ผลบวกของจำนวนเต็มทุกจำนวนตั้งแต่ -8 ถึง 10 เท่ากับ 19 ค. มีจำนวนเต็มบางจำนวนเป็นทั้งจำนวนเต็มบวกและจำนวนเต็มลบ ง. สามารถหาจำนวนเต็มที่น้อยที่สุดได้				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ สอดคล้อง	
ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา	1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา	2. นักเรียนสามารถลบจำนวนเต็มได้	41. ข้อความใดเป็นจริง ก. มีจำนวนเต็มบวกซึ่งน้อยกว่าจำนวนเต็มบวกทุกจำนวน ข. มีจำนวนเต็มลบซึ่งมีค่ามากกว่าจำนวนเต็มบวก ค. มีจำนวนเต็มบวกซึ่งมีค่าน้อยกว่าจำนวนเต็มลบ ง. 0 มีค่ามากกว่าจำนวนเต็มลบทุกจำนวน และ 0 มีค่าน้อยกว่าจำนวนเต็มบวก				
			42. ข้อใดถูกต้อง ก. จำนวนเต็มทุกจำนวนเป็นจำนวนเต็มลบ ข. จำนวนเต็มทุกจำนวนเป็นจำนวนเต็มบวก ค. จำนวนเต็มทุกจำนวนเป็นจำนวนเต็มศูนย์ ง. จำนวนเต็มบวก ลบ ศูนย์ เป็นจำนวนเต็ม				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ สอดคล้อง	
			43. เอา 12 ลบออกจาก -8 จะมีค่าตรงกับข้อใด ก. -20 ข. 4 ค. 20 ง. -4				
			44. จำนวนที่ลดลงจาก -15 ทีละ 2 คือข้อใด ก. -23, -21, -19, -17 ข. -19, -17, -21, -23 ค. -17, -21, -23, -19 ง. -17, -19, -21, -23				
ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ	1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความ	2. นักเรียนสามารถลบจำนวนเต็มได้	45. $36 - (-12)$ มีค่าเท่าใด ก. 24 ข. -24 ค. -48 ง. 48				
			46. $(-5) - (3)$ มีค่าเท่าใด ก. -8 ข. 8 ค. 2 ง. -2				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ สอดคล้อง	
และใช้การ ดำเนินการใน การแก้ปัญหา	สมเหตุสมผล ของคำตอบ		47. $(-48) - (-96)$ มีค่าเท่าใด ก. -144 ข. 144 ค. 48 ง. -48				
			48. $48 - (-96)$ มีค่าเท่าใด ก. -144 ข. 144 ค. 48 ง. -48				
			49. $-37 - (-45)$ มีค่าเท่าใด ก. 8 ข. -8 ค. -22 ง. 22				
ค 1.2 เข้าใจถึง ผลที่เกิดขึ้นจาก การดำเนินการ ของจำนวนและ	1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้	3. นักเรียน สามารถคูณ จำนวนเต็มได้	50. ข้อใดไม่ถูกต้อง ก. $(-5)(-3) = 15$ ข. $(-2)(-1)(0) = 0$ ค. $(-4)(5) = 20$ ง. $7(-2)(1) = -14$				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา	แก้ปัญหา ตระหนักถึงความ สาเหตุสมผล ของคำตอบ		51. โดยคุณสมบัติการจัดหมู่ $(3 \times 2) \times 5$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. $(3 \times 2) \times 5$ ข. $(3 \times 5) \times 2$ ค. $3 \times (2 \times 5)$ ง. $3 \times (5 \times 2)$				
			52. การหาผลคูณของ 999×769 จะใช้สมบัติข้อใดในการคำนวณได้รวดเร็ว ก. สมบัติการสลับที่ของการคูณ 769×999 ข. สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการคูณ $(1,000 \times 769) - 1$ ค. สมบัติการแจกแจง $(1,000 - 1) \times 769$ ง. สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการบวก $(1,000 - 769) \times 1$				
			53. 3×3 มีค่าเท่าใด ก. 3 ข. 6 ค. 9 ง. 33				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ สอดคล้อง	
และใช้การ ดำเนินการใน การแก้ปัญหา	สมเหตุสมผล ของคำตอบ	พฤติกรรมบ่งชี้	61. $22 \div (-11)$ มีค่าเท่าใด ก. 33 ข. -2 ค. 2 ง. -2				
			62. $(-32) \div (-8)$ มีค่าเท่าใด ก. -4 ข. -16 ค. 4 ง. 24				
			63. $(-159) \div ? = 53$ คัจฉนั้น ? มีค่าเท่าใด ก. 9 ข. 3 ค. -3 ง. -9				
			64. $(-483) \div ? = -21$ แล้ว ? มีค่าเท่าใด ก. 23 ข. 13 ค. -13 ง. -23				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ สอดคล้อง	
ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา	1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา	4. นักเรียนสามารถหารจำนวนเต็มได้	65. $(-36) \div 6$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. -12 ข. -6 ค. 6 ง. 12				
			66. $546 \div [(-44) + (-47)]$ มีค่าเท่าไร ก. -13 ข. -6 ค. 6 ง. 13				
			67. $(-124) \div (-4)$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. -31 ข. -26 ค. 16 ง. 31				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
			<p>68. นกามีเงินอยู่ 150 บาท ไปซื้อสมุด 3 เล่มเล่มละ 20 บาท คุณแม่ให้อีก 70 เงินที่มีอยู่ใส่ลงตู้บริจาค 4 ตู้ ตู้ละเท่าๆ กันอยากทราบว่าภาทำบุญตู้ละกี่บาท</p> <p>ก. 12 บาท ข. 20 บาท</p> <p>ค. 32 บาท ง. 40 บาท</p>				
<p>ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การ</p>	<p>1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา</p> <p>ตระหนักถึงความสมเหตุสมผล</p>	<p>5. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็มได้</p>	<p>69. กรทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ได้รับค่าแรงชั่วโมงละ 48 บาทเขาต้องทำงานกี่วันจึงจะได้ค่าแรง 9,984 บาท</p> <p>ก. 24 วัน ข. 28 วัน</p> <p>ค. 26 วัน ง. 30 วัน</p>				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ดำเนินการในการแก้ปัญหา	ของคำตอบ		70. มาลา มีเงินอยู่ 789,125 บาท ต้องการซื้อที่ดิน 120 ตารางวาตารางวาละ 8,500 บาท จะต้องหาเงินเพิ่มอีกเท่าไรจึงจะพอ ก. 229,875 บาท ข. 230,775 บาท ค. 230,875 บาท ง. 230,975 บาท				
			71. ออมเก็บเงินทุกวัน วันแรกเก็บได้ 2 บาทและตั้งใจว่าจะเก็บเพิ่มขึ้นวันละ 2 เท่าของวันที่ผ่านมา อยากทราบว่าในวันที่ 8 ออมจะต้องเก็บเงินกี่บาท ก. 32 บาท ข. 64 บาท ค. 128 บาท ง. 256 บาท				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ สอดคล้อง	
ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และการใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา	1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	5. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็มได้	72. วีระชายที่ดินได้เงิน 25,789,000 บาทแบ่งให้น้องไปครั้งหนึ่งที่เหลือนำไปซื้อบ้านราคา 3,759,650 บาทซื้อสลากออมสิน 15,258 หน่วยราคาหน่วยละ 50 บาทวีระจะเหลือเงินกี่บาท ก. 8,369,105 บาท ข. 8,371,850 บาท ค. 8,371,950 บาท ง. 8,381,050 บาท				
			73. นิดาเก็บเงินได้ 1,000 บาทขายผลไม้ได้ 500 บาทนำเงินไปซื้อเสื้อได้ 6 ตัวพอดีเสื้อราคาตัวละเท่าไร ก. 150 บาท ข. 200 บาท ค. 250 บาท ง. 300 บาท				
			74. ซื้อผ้าเช็ดตัว 8 ผืน ราคาผืนละ 169 บาท ให้ ธนบัตรใบละ 1,000 บาท 2 ใบจะได้รับเงินทอนเท่าไร ก. 724 บาท ข. 648 บาท ค. 560 บาท ง. 482 บาท				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
และใช้การดำเนินการในการแก้ไขปัญหา	สมเหตุสมผลของคำตอบ		78. ชื่อหุศรับแจกราคา 7,229 บาท โต้ะเขียนหนังสือ 1,650 บาท มีเงินอยู่ 8,000 บาท ยังขาดเงินอีกเท่าไร ก. 771 บาท ข. 879 บาท ค. 5,579 บาท ง. 6,350 บาท				
			79. เก่งจ่ายเงินค่ารถวันละ 24 บาท ได้ 15 วัน เงินหมดพอดี เก่งจ่ายเงินค่ารถทั้งหมดกี่บาท ก. 300 บาท ข. 360 บาท ค. 330 บาท ง. 390 บาท				
ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์	1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา	5. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็มได้	80. สวยมิชนม 225 ชิ้น แบ่งใส่กล่องละ 5 ชิ้น แล้วขายไปกล่องละ 15 บาท สวยขายนมได้เงินเท่าไร ก. 675 บาท ข. 245 บาท ค. 375 บาท ง. 125 บาท				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ระหว่างกรดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา	ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ		81. ซื้อกุหลาบ 15 ดอก ดอกละ 4 บาท ใบเฟิร์น 2 มัด มัดละ 10 บาท ให้ธนบัตรใบละหนึ่งร้อยบาทจะได้รับเงินทอนเท่าไร ก. 20 บาท ข. 30 บาท ค. 61 บาท ง. 75 บาท				
			82. เสื้อราคาชิ้นละ 39 บาท จำรับประทานเค้กทุกวันวันละ 1 ชิ้นในเวลา 3 สัปดาห์จ่ายเงินค่าเค้กประมาณกี่บาท ก. 720 บาท ข. 790 บาท ค. 810 บาท ง. 820 บาท				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และการใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา	1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผล ของคำตอบ	6. นักเรียนมีความตระหนักถึง ความ สมเหตุสมผล ของคำตอบที่ได้จาก โจทย์ คำถาม	83. “แม่ให้เงินสัปดาห์ละ 210 บาทนำไปวันละ 20 บาทจะ เหลือเงินเก็บสัปดาห์ละกี่บาท” จากโจทย์มีวิธีหาคำตอบได้ อย่างไร ก. นำ 210 ตั้ง ลบด้วย 20 ข. นำ 210 ตั้งลบด้วย 20 แล้วลบด้วย 7 ค. นำ 210 ตั้งลบด้วยผลลัพธ์ที่ได้จาก 7 บวกกับ 20 ง. นำ 210 ตั้งลบด้วยผลลัพธ์ที่ได้จาก 7 คูณกับ 20				
			84. ประโยคข้อใดต่อไปนี้เป็นเท็จ ก. $a - 2 \neq a + 1$ เมื่อ a เป็นจำนวนเต็มใด ๆ ข. ถ้า a, b, c เป็นจำนวนเต็ม และ $a + b = a + c$ แล้ว $b = c$ ค. ผลต่างของจำนวนเต็ม กับจำนวนตรงข้ามของจำนวนเต็ม นั้น เท่ากับ 0 เสมอ ง. จำนวนตรงข้ามของจำนวนเต็มลบ เป็นจำนวนเต็มบวก				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
			85. จากข้อความต่อไปนี้ ข้อความใดเป็นจริง ก. $(-5) - (-2) = (-5) +$ จำนวนตรงข้ามของ 2 ข. $(-2) + (-6) = (-2) +$ จำนวนตรงข้ามของ 6 ค. $3 - (-7) =$ จำนวนตรงข้ามของ(-3)+จำนวนตรงข้ามของ (-7) ง. ถูกทุกข้อ				
ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ	1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหาตระหนักถึงความ	6. นักเรียนมีความตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากโจทย์คำถาม	86. ประโยคข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง ก. จำนวนตรงข้ามของจำนวนเต็มต้องเป็นจำนวนเต็ม ข. ผลบวกระหว่างจำนวนเต็มใด ๆ กับจำนวนตรงข้ามของจำนวนเต็มนั้นเท่ากับ 0 ค. ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มใด ๆ จะเป็นจำนวนเต็มบวกเสมอ ง. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มบวกแล้วผลบวกของค่าสัมบูรณ์ของ a กับ จำนวนตรงข้ามของ a เท่ากับ 0				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา	สมเหตุสมผลของคำตอบ		87. $[-5 + (-6)] - (-7)$ มีค่ามากหรือน้อยกว่า $[-5 - (-6)] - [-(-7)]$ อยู่เท่าไร ก. มากกว่าอยู่ 2 ข. มากกว่าอยู่ -2 ค. น้อยกว่าอยู่ -2 ง. มีค่าเท่ากัน				
			88. ถ้า $a + b = b + a$ แล้วข้อใดถูกต้อง ก. a และ b เป็นจำนวนเต็มใด ๆ ข. a เป็นจำนวนเต็มบวก b เป็นจำนวนเต็มลบ ค. ไม่ว่า a และ b เป็นจำนวนใด ๆ ก็ตาม a ต้องเท่ากับ b เท่านั้น ง. a และ b ต้องเป็นจำนวนที่มีเครื่องหมายเหมือนกันเท่านั้น				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ สอดคล้อง	
ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และการใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา	1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา	6. นักเรียนมีความตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากโจทย์คำถาม	89. ประโยคใดต่อไปนี้เป็นจริง ก. หนึ่งคูณกับจำนวนใด ๆ ได้ หนึ่ง ข. จำนวนใด ๆ คูณกับหนึ่งได้จำนวนนั้น ค. จำนวนใด ๆ หารด้วยหนึ่งได้หนึ่ง ง. หนึ่งหารด้วยจำนวนใด ๆ ได้จำนวนนั้น				
			90. ให้ a, b และ c แทนจำนวนเต็มใด ๆ ที่ b ไม่เท่ากับ 0 และ c ไม่เท่ากับ 0 ข้อใดเท็จ ก. $(a + b) - c = a + (b - c)$ ข. $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$ ค. $(a \div b) \div c = a \div (b \div c)$ ง. $(a - b) \times c = (a \times c) - (b \times c)$				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
			91. กำหนดให้ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยมี $(a - b) \times (-c)$ เป็นจำนวนเต็มบวก ข้อสรุปใดต่อไปนี้ถูกต้อง ก. a, b และ c เป็นจำนวนเต็มบวก ข. a, b และ c เป็นจำนวนเต็มลบ ค. ถ้า c เป็นจำนวนเต็มลบ แล้ว a จะมากกว่า b ง. ถ้า c เป็นจำนวนเต็มบวก แล้ว a จะมากกว่า b				
ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ	1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา	6. นักเรียนมีความตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากโจทย์คำถาม	92. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องที่สุด ก. จำนวนเต็มก็คือจำนวนนับนั่นเอง ข. จำนวนเต็มแยกออกได้เป็นจำนวนเต็มบวกและจำนวนเต็มลบ ค. จำนวนเต็มที่น้อยที่สุดคือ 1 ง. จำนวนเต็มมีมากมายและไม่สิ้นสุด				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา	สมเหตุสมผลของคำตอบ		93. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดไม่เป็นจริง ก. 1 เป็นจำนวนนับที่มีค่าน้อยที่สุด ข. 0 ไม่ได้แทนความไม่มีเสมอไป ค. (-1) เป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่ามากที่สุด ง. 1 เป็นเอกลักษณ์ของการบวก				
			94. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องที่สุด ก. จำนวนเต็มที่น้อยที่สุดคือ 0 ข. จำนวนเต็มที่มากที่สุดที่น้อยกว่า 10 หาค่าไม่ได้ ค. จำนวนเต็มที่น้อยที่สุดที่น้อยกว่า 5 คือ 4 ง. ไม่มีจำนวนเต็มที่มีค่ามากที่สุด				

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
				สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และการใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา	1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา	6. นักเรียนมีความตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากโจทย์คำถาม	95. ข้อใดเป็นจริง ก. ศูนย์คูณจำนวนใดได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนนั้น ข. ศูนย์บวกจำนวนใดได้ผลลัพธ์เป็นศูนย์ ค. จำนวนใดหารด้วยศูนย์ได้ผลลัพธ์เป็นศูนย์ ง. หนึ่งบวกจำนวนใดได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนนั้นบวกหนึ่ง				



ภาคผนวก ข
แบบทดสอบวินิจฉัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่องจำนวนเต็ม

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 มีจำนวน 40 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย (x) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้หากต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเครื่องหมาย (=) ทับลงไปเครื่องหมาย x ในช่องที่เป็นตัวเลือก แล้วเลือกคำตอบใหม่
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

- ก. บนเส้นจำนวน จำนวนที่อยู่ทางขวาจะมากกว่าจำนวนที่อยู่ทางซ้ายเสมอ
- ข. บนเส้นจำนวน จำนวนที่อยู่ทางซ้ายจะมากกว่าจำนวนที่อยู่ทางขวาเสมอ
- ค. จำนวนเต็มบวกไม่เป็นจำนวนนับ
- ง. ไม่มีจำนวนเต็มลบใดที่มีค่ามากที่สุด

2. -7, -5, -3, 0, 3, 5, 7 จำนวนเต็มลบคือจำนวนใดบ้าง

- ก. -7, 5 -3, ข. -7, -5, -3
- ค. -7, -5, 0, -3 ง. 3, 5, 7

3. จำนวนเต็มลบข้อใดมีค่ามากที่สุด

- ก. -5 ข. -2
- ค. -8 ง. -10

4. จำนวนในข้อใดต่อไปนี้นับเพิ่มขึ้นทีละ

- 2
- ก. -2, -4, -6, -8, -10
- ข. -7, -6, -5, -4, -3
- ค. -3, -6, -9, -12, -15
- ง. -10, -8, -6, -4, -2

5. ข้อใดเป็นจำนวนเต็มบวกทุกจำนวน

- ก. 0, 2, 4, 6
- ข. 3, 7, 9, 10
- ค. -5, -4, -3, -2
- ง. -2, -1, 0, 1, 2

6. ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. $-5 < -2$ ข. $8 > -7$
- ค. $-1 < -10$ ง. $0 > -4$

7. ข้อใดเรียงลำดับจากน้อยไปมาก

- ก. -11, -12, -14, -20
- ข. -15, -10, -13, 0, 1
- ค. -20, -15, -10, 0, 10
- ง. -18, -15, -10, -7, -8

8. ข้อใดเรียงลำดับจำนวนเต็มจากน้อยไป

- หามาก
- ก. -8, -5, 2, 4, 0
- ข. -8, -5, 0, 2, 4
- ค. 4, 2, 0, -5, -8
- ง. 0, 2, 4, -5, -8

9. จำนวนที่เติมตามลำดับแบบ -5, -12, -19,คือข้อใด

ก. -7 ข. -20

ค. -24 ง. -26

10. ข้อใดเรียงลำดับจำนวนเต็มจากมากไปหาน้อย

ก. 7, 3, -1, -4, -9

ข. -1, 3, -4, 7, -9

ค. -9, 7, -4, 3, 1

ง. -9, -4, -1, 3, 7

11. $20 + 15 = 15 + 20$ เป็นไปตาม

คุณสมบัติข้อใด

ก. การสลับที่

ข. การจัดหมู่สำหรับการบวก

ค. การสลับที่สำหรับการบวก

ง. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

12. $(3 + 5) + 6 = 6 + (3 + 5)$ เป็นจริงตาม

คุณสมบัติใด

ก. คุณสมบัติการสลับที่

ข. คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม

ค. คุณสมบัติการแจกแจง

ง. คุณสมบัติการบวกด้วยจำนวนเดียวกัน

13. ข้อใดมีสมบัติการสลับที่สำหรับการบวกจำนวนเต็ม

ก. $(3 + 4) + 7 = (4 + 3) + 7$

ข. $7 + (4 + 2) = (7 + 4) + 2$

ค. $(3 + 4) + 7 = (3 + 7) + 4$

ง. $7 + (3 + 4) = (7 + 3) + 4$

14. เอา 12 ลบออกจาก -8 จะมีค่าตรงกับข้อใด

ก. -20 ข. 20

ค. 4 ง. -4

15. จำนวนที่ลดลงจาก -15 ทีละ 2 คือข้อใด

ก. -23, -21, -19, -17

ข. -17, -21, -23, -19

ค. -19, -17, -21, -23

ง. -17, -19, -21, -23

16. $36 - (-12)$ มีค่าเท่าใด

ก. 24 ข. -24

ค. -48 ง. 48

17. $11 \times (-1)$ มีค่าเท่าใด

ก. -11 ข. 11

ค. 10 ง. -10

18. $(-6) \times (-7)$ มีค่าเท่าใด

ก. -13 ข. 13

ค. -42 ง. 42

19. $7 \times (-7)$ มีค่าเท่าใด

ก. 0 ข. 49

ค. -49 ง. 77

20. $(-124) \div (-4)$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. -31 ข. -26

ค. 16 ง. 31

21. $22 \div (-11)$ มีค่าเท่าใด

ก. 33 ข. -2

ค. 2 ง. 11

22. $(-32) \div (-8)$ มีค่าเท่าใด
 ก. -4 ข. -16
 ค. 4 ง. 24
23. นภามีเงินอยู่ 150 บาทไปซื้อสมุด 3 เล่ม เล่มละ 20 บาทคุณแม่ให้อีก 70 บาท นภานำเงินทั้งหมดบริจาค 4 คู่ คู่ละเท่า ๆ กัน อยากทราบว่านภำทำบุญคู่ละกี่บาท
 ก. 12 บาท ข. 32 บาท
 ค. 20 บาท ง. 40 บาท
24. กรทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ได้รับค่าแรง ชั่วโมงละ 48 บาทเขาต้องทำงานกี่วันจึงจะ ได้ค่าแรง 9,984 บาท
 ก. 24 วัน ข. 28 วัน
 ค. 26 วัน ง. 30 วัน
25. มาลา มีเงินอยู่ 789,125 บาทต้องการ ซื้อที่ดิน 120 ตารางวาตารางวาละ 8,500 บาทจะต้องหาเงินเพิ่มอีกเท่าไรจึงจะพอ
 ก. 229,875 บาท ข. 230,875 บาท
 ค. 230,775 บาท ง. 230,975 บาท
26. ส้มโอ 5 ผล น้ำหนักเฉลี่ยผลละเท่ากับ 13 ชีด ถ้าเพิ่มส้มอีก 1 ผล ซึ่งน้ำหนักเท่ากับ 7 ชีด น้ำหนักเฉลี่ยของส้มโอทั้ง 6 ผลจะ เท่ากับเท่าไร
 ก. 9 ชีด ข. 11 ชีด
 ค. 10 ชีด ง. 12 ชีด
27. นิดาเก็บเงินได้ 1,000 บาทขายผลไม้ได้ 500 บาทนำเงินไปซื้อเสื้อได้ 6 ตัว พอดีเสื้อ ราคาตัวละเท่าไร
 ก. 150 บาท ข. 250 บาท
- ก. 200 บาท ง. 300 บาท
28. วีระขายที่ดินได้เงิน 25,789,000 บาท แบ่งให้น้องไปครึ่งหนึ่งที่เหลือนำไปซื้อ บ้านราคา 3,759,650 บาท ซื้อสลากออมสิน 15,258 หน่วย ราคาหน่วยละ 50 บาทวีระ จะเหลือเงินกี่บาท
 ก. 8,369,105 บาท
 ข. 8,371,950 บาท
 ค. 8,371,850 บาท
 ง. 8,381,050 บาท
29. ซื้อผ้าเช็ดตัว 8 ผืน ราคาผืนละ 169 บาท ให้ธนบัตรใบละ 1,000 บาท 2 ใบจะ ได้รับเงินทอนเท่าไร
 ก. 724 บาท ข. 560 บาท
 ค. 648 บาท ง. 482 บาท
30. ออมเก็บเงินทุกวัน วันแรกเก็บได้ 2 บาทและตั้งใจว่าจะเก็บเพิ่มขึ้นวันละ 2 เท่า ของวันที่ผ่านมา อยากทราบว่าในวันที่ 8 ออมจะต้องเก็บเงินกี่บาท
 ก. 32 บาท ข. 128 บาท
 ค. 64 บาท ง. 256 บาท
31. $[-5 + (-6)] - (-7)$ มีค่ามากหรือน้อย กว่า $[-5 - (-6)] - [-(7)]$ อยู่เท่าไร
 ก. มากกว่าอยู่ 2 ข. น้อยกว่าอยู่ -2
 ค. มากกว่าอยู่ -2 ง. มีค่าเท่ากัน
32. ประโยคข้อใดต่อไปนี้เป็นเท็จ
 ก. $a - 2 \neq a + 1$ เมื่อ a เป็นจำนวนเต็ม ใดๆ
 ข. ถ้า a, b, c เป็นจำนวนเต็ม

และ $a + b = a + c$ แล้ว $b = c$

- ค. ผลต่างของจำนวนเต็มกับจำนวนตรงข้ามของจำนวนเต็มนั้นเท่ากับ 0 เสมอ
- ง. จำนวนตรงข้ามของจำนวนเต็มลบ เป็นจำนวนเต็มบวก

33. ประโยคข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

- ก. จำนวนตรงข้ามของจำนวนเต็มต้องเป็นจำนวนเต็ม
- ข. ผลบวกระหว่างจำนวนเต็มใด ๆ กับจำนวนตรงข้ามของจำนวนเต็มนั้นเท่ากับ 0
- ค. ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มใด ๆ จะเป็นจำนวนเต็มบวกเสมอ
- ง. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มบวกแล้ว ผลบวกของค่าสัมบูรณ์ของ a กับจำนวนตรงข้ามของ a เท่ากับ 0

34. “แม่ให้เงินสัปดาห์ละ 210 บาท ใช้จ่ายไปวันละ 20 บาท จะเหลือเงินเก็บสัปดาห์ละกี่บาท” จากโจทย์มีวิธีหาคำตอบได้อย่างไร

- ก. นำ 210 ตั้ง ลบด้วย 20
- ข. นำ 210 ตั้งลบด้วย 20 แล้วลบด้วย 7
- ค. นำ 210 ตั้งลบด้วยผลลัพธ์ที่ได้จาก 7 บวกกับ 20
- ง. นำ 210 ตั้งลบด้วยผลลัพธ์ที่ได้จาก 7 คูณกับ 20

35. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องที่สุด

- ก. จำนวนเต็มก็คือจำนวนนับนั่นเอง
- ข. จำนวนเต็มแยกออกได้เป็นจำนวนเต็มบวกและจำนวนเต็มลบ

- ค. จำนวนเต็มที่น้อยที่สุดคือ 1
- ง. จำนวนเต็มมีมากมายและไม่สิ้นสุด

36. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องที่สุด

- ก. จำนวนเต็มที่น้อยที่สุดคือ 0
- ข. จำนวนเต็มทีมากที่สุดที่น้อยกว่า 10 หาค่าไม่ได้
- ค. จำนวนเต็มที่น้อยที่สุดที่น้อยกว่า 5 คือ 4
- ง. ไม่มีจำนวนเต็มที่มีค่ามากที่สุด

37. ข้อใดเป็นจริง

- ก. ศูนย์คูณจำนวนใดได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนนั้น
- ข. ศูนย์บวกจำนวนใดได้ผลลัพธ์เป็นศูนย์
- ค. จำนวนใดหารด้วยศูนย์ได้ผลลัพธ์เป็นศูนย์
- ง. หนึ่งบวกจำนวนใดได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนนั้นบวกหนึ่ง

38. จากข้อความต่อไปนี้ ข้อความใดเป็นจริง

- ก. $(-5) - (-2) = (-5) +$ จำนวนตรงข้ามของ 2
- ข. $(-2) + (-6) = (-2) +$ จำนวนตรงข้ามของ 6
- ค. $3 - (-7) =$ จำนวนตรงข้ามของ $(-3) +$ จำนวนตรงข้ามของ (-7)
- ง. ถูกทุกข้อ

39. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดไม่เป็นจริง


- ก. 1 เป็นจำนวนนับที่มีค่าน้อยที่สุด
- ข. (-1) เป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่ามากที่สุด
- ค. 0 ไม่ได้แทนความไม่มีเสมอไป
- ง. 1 เป็นเอกลักษณ์ของการบวก

40. ประโยคใดต่อไปนี้ประโยคใดเป็นจริง

- ก. หนึ่งคูณกับจำนวนใดๆ ได้หนึ่ง
- ข. จำนวนใด ๆ คูณกับหนึ่งได้จำนวนนั้น
- ค. จำนวนใด ๆ หาดด้วยหนึ่งได้หนึ่ง
- ง. หนึ่งหารด้วยจำนวนใด ๆ ได้จำนวนนั้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ค

คำร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบวินิจฉัย
ข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
1. นักเรียน สามารถระบุ หรือ ยกตัวอย่าง จำนวนเต็มได้	1. ข้อใด ต่อไปนี้ เป็น จริง	(ก). บนเส้นจำนวน จำนวนที่อยู่ทางขวาจะ มากกว่าจำนวนที่อยู่ ทางซ้ายเสมอ	คำตอบถูก	313	72.45
		ข. บนเส้นจำนวน จำนวนที่อยู่ทางซ้ายจะ มากกว่าจำนวนที่อยู่ ทางขวาเสมอ	สับสนระหว่าง จำนวนทาง ซ้ายมือกับ ขวามือ	54	12.50
		ค. จำนวนเต็มบวกไม่ เป็นจำนวนนับ	ไม่เข้าใจนิยาม ของจำนวนเต็ม	30	6.94
		ง. ไม่มีจำนวนเต็มลบใด ที่มีค่ามากที่สุด	แปลความหมาย ไม่ได้	35	8.10
1. นักเรียน สามารถระบุ หรือ ยกตัวอย่าง จำนวนเต็มได้	2. -7, -5, -3, 0, 3, 5, 7 จำนวนเต็มลบ คือจำนวน ใดบ้าง	ก. -7, 5 -3,	ไม่เข้าใจนิยาม ของจำนวนเต็ม	49	11.34
		(ข.) -7, -5, -3	คำตอบถูก	301	69.68
		ค. -7, -5, 0, -3	แยกความ แตกต่างระหว่าง จำนวนเต็มทั้ง สามประเภท ไม่ได้	41	9.49
		ง. 3, 5, 7	เข้าใจโจทย์ผิด ว่าจำนวนเต็ม ลบคือจำนวน ตรงข้าม	41	9.49

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
1. นักเรียน สามารถระบุ หรือ ยกตัวอย่าง จำนวนเต็มได้	3. จำนวนเต็ม ลบข้อใดมีค่า มากที่สุด	ก. -5	เรียงลำดับ จำนวนไม่ได้	27	6.25
		(ข.) -2	คำตอบถูก	284	65.74
		ค. -8	เปรียบเทียบ จำนวนไม่ได้	59	13.66
		ง. -10	แปลความหมาย ของค่าสัมบูรณ์ ผิด	62	14.43
1. นักเรียน สามารถระบุ หรือ ยกตัวอย่าง จำนวนเต็มได้	4. ข้อใดไม่ ถูกต้อง	(ก.) 0 เป็นจำนวนเต็มที่ น้อยที่สุด	คำตอบถูก	324	75.00
		ข. 0 ไม่ใช่จำนวนเต็ม บวก	แปลความหมาย ผิด	54	12.50
		ค. 0 เป็นจำนวนเต็ม	ไม่เข้าใจนิยาม ของจำนวนเต็ม	37	8.56
		ง. จำนวนนับทุกจำนวน เป็นจำนวนเต็มบวก	ไม่เข้าใจเรื่อง จำนวนนับ	17	3.94
1. นักเรียน สามารถระบุ หรือ ยกตัวอย่าง จำนวนเต็มได้	5. ข้อใดเป็น จำนวนเต็ม บวกทุก จำนวน	ก. 0, 2, 4, 6	ไม่เข้าใจนิยาม ของจำนวนเต็ม	52	12.04
		(ข.) 3, 7, 9, 10	คำตอบถูก	300	69.44
		ค. -5, -4, -3, -2	แยกความ แตกต่างระหว่าง จำนวนเต็มทั้ง สามประเภท ไม่ได้	30	6.94

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
		ง. -2, -1, 0, 1, 2	เข้าใจ โจทย์ผิด ว่าจำนวนเต็ม ลบคือจำนวน ตรงข้าม	50	11.57
2. นักเรียน สามารถ เปรียบเทียบ จำนวนเต็มได้	6. ข้อใดไม่ ถูกต้อง	ก. $-5 < -2$	เปรียบเทียบ จำนวนไม่ได้	43	9.95
		ข. $8 > -7$	ไม่เข้าใจ สัญลักษณ์ มากกว่าน้อย กว่า	35	8.10
		(ค.) $-1 < -10$	คำตอบถูก	298	68.98
		ง. $0 > -4$	แปลความหมาย ไม่ได้	56	12.96
2. นักเรียน สามารถ เปรียบเทียบ จำนวนเต็มได้	7. ข้อใด เรียงลำดับจาก น้อยไปมากได้ ถูกต้อง	ก. -11, -12, -14, -20	เรียงลำดับ จำนวนไม่ได้	55	12.73
		ข. -15, -10, -13, 0, 1	เปรียบเทียบ จำนวนไม่ได้	29	6.71
		(ค.) -20, -15, -10, 0, 10	คำตอบถูก	306	70.83
		ง. -18, -15, -10, -7, -8	ไม่เข้าใจค่า สัมบูรณ์ของ จำนวนเต็มลบ	42	9.72
2. นักเรียน สามารถ เปรียบเทียบ จำนวนเต็มได้	8. ข้อใด เรียงลำดับ จำนวนเต็ม จากน้อยไปหา มาก	ก. -8, -5, 2, 4, 0	แยกความ แตกต่างระหว่าง จำนวนเต็มทั้ง สามประเภท ไม่ได้	28	6.48

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
		(ข.) -8, -5, 0, 2, 4	คำตอบถูก	319	73.84
		ก. 4, 2, 0, -5, -8	เปรียบเทียบ จำนวนไม่ได้	44	10.19
		ง. 0, 2, 4, -5, -8	เรียงลำดับ จำนวนไม่ได้	41	9.49
	9. ถ้า $a < b$ แล้วค่ากล่าว ใด ไม่จริง	(ก.) a อยู่ทางซ้ายของ 0 บนเส้นจำนวน	คำตอบถูก	308	71.30
		ข. a อยู่ทางซ้ายของ b บนเส้นจำนวน	แปลความหมาย ผิด	30	6.94
		ค. b อยู่ทางขวาของ a บนเส้นจำนวน	ไม่เข้าใจ สัญลักษณ์ มากกว่าน้อยกว่า	31	7.18
		ง. ข้อ 2 และ 3 เป็นจริง	แปลความหมาย ไม่ได้	63	14.58
2. นักเรียน สามารถ เปรียบเทียบ จำนวนเต็มได้	10. ให้ a เป็น จำนวนเต็มที่มี ค่าระหว่าง - 37 กับ 12 ข้อ ใดเป็นจริง	(ก.) ถ้า a เป็นจำนวน เต็ม แล้ว a มีทั้งหมด 48 จำนวน	คำตอบถูก	286	66.20
		ข. ถ้า a เป็นจำนวนเต็ม ลบ แล้ว a มีทั้งหมด 37 จำนวน	แปลความหมาย โจทย์ผิด	62	14.35
		ค. ถ้า a เป็นจำนวนนับ แล้ว a ที่มีค่าน้อยที่สุด คือ 0	ไม่เข้าใจนิยาม ของจำนวนเต็ม	41	9.49

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
		ง. ถ้า a เป็นจำนวนเต็ม ลบ แล้ว a ที่มีค่ามาก ที่สุดคือ -36	แปลความหมาย ไม่ได้	43	9.95
3. นักเรียน สามารถบวก จำนวนเต็มได้	11. $20 + 15 =$ $15 + 20$ เป็นไปตาม คุณสมบัติข้อ ใด	ก. การสลับที่	สรุปความคิด เกี่ยวกับ คุณสมบัติการ สลับไม่ได้	58	13.43
		ข. การจัดหมู่สำหรับการ บวก	สรุปความคิด เกี่ยวกับ คุณสมบัติการ จัดหมู่ไม่ได้	43	9.95
		(ค.) การสลับที่สำหรับการ บวก	คำตอบถูก	291	67.36
		ง. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง	แปลความหมาย โจทย์ผิด	40	9.26
3. นักเรียน สามารถบวก จำนวนเต็มได้	12. $(3 + 5) +$ $6 = 6 + (3 +$ $5)$ เป็นจริง ตามคุณสมบัติ ใด	(ก.) คุณสมบัติการสลับ ที่	คำตอบถูก	292	67.59
		ข. คุณสมบัติการเปลี่ยน กลุ่ม	สรุปความคิด เกี่ยวกับ คุณสมบัติการ เปลี่ยนกลุ่ม ไม่ได้	50	11.57

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
		ก. คุณสมบัติการแจก แจง	สรุปความคิด เกี่ยวกับ คุณสมบัติการ แจกแจงไม่ได้	41	9.49
		ง. คุณสมบัติการบวก ด้วยจำนวนเดียวกัน	สรุปความคิด เกี่ยวกับ คุณสมบัติการ เท่ากันไม่ได้	49	11.34
3. นักเรียน สามารถบวก จำนวนเต็มได้	13. ข้อใดมี สมบัติการ สลับที่สำหรับ การบวก จำนวนเต็ม	(ก.) $(3 + 4) + 7 = (4 + 3) + 7$	คำตอบถูก	309	71.53
		ข. $7 + (4 + 2) = (7 + 4) + 2$	สรุปความคิด เกี่ยวกับ คุณสมบัติการ เปลี่ยนกลุ่ม ไม่ได้	53	12.27
		ค. $(3 + 4) + 7 = (3 + 7) + 4$	สรุปความคิด เกี่ยวกับ คุณสมบัติการ สลับไม่ได้	38	8.8
		ง. $7 + (3 + 4) = (7 + 3) + 4$	สรุปความคิด เกี่ยวกับ คุณสมบัติการ จัดหมู่ไม่ได้	32	7.41

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	
4. นักเรียน สามารถลบ จำนวนเต็มได้	14. เอา 12 ลบออกจาก -8 จะมีค่าตรงกับ ข้อใด	(ก.) -20	คำตอบถูก	308	71.30	
		ข. 20	แปลความหมาย โจทย์ผิด	32	7.41	
		ค. 4	คำนวณตัวเลข ผิด	62	14.35	
		ง. -4	เข้าใจการ ดำเนินการลบ ผิด	30	6.94	
4. นักเรียน สามารถลบ จำนวนเต็มได้	15. จำนวนที่ ลดลงจาก -15 ทีละ 2 คือข้อ ใด	ก. -23, -21, -19, -17	แปลความหมาย โจทย์ผิด	34	7.87	
		ข. -17, -21, -23, -19		คำนวณตัวเลข ผิด	33	7.64
		ค. -19, -17, -21, -23		เข้าใจการ ดำเนินการลบ ผิด	20	4.63
		(ง.) -17, -19, -21, -23		คำตอบถูก	345	79.86
4. นักเรียน สามารถลบ จำนวนเต็มได้	16. 36-(-12) มีค่าเท่าใด	ก. 24	คำนวณตัวเลข กับเครื่องหมาย ผิด	55	12.73	
		ข. -24	แปลค่าการลบ จำนวนเต็มผิด	24	5.56	

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
		ก. - 48	เข้าใจการ ดำเนินการลบ ผิด	24	5.56
		(ง.) 48	คำตอบถูก	329	76.16
5. นักเรียน สามารถคูณ จำนวนเต็มได้	17. $11 \times (-1)$ มีค่าเท่าใด	(ก.) - 11	คำตอบถูก	332	76.85
		ข. 11	แปลค่าการคูณ จำนวนเต็มผิด	51	11.81
		ก. 10	คำนวณหา คำตอบจาก ความสัมพันธ์ ของสัญลักษณ์ ไม่ได้	29	6.71
		ง. - 10	คำนวณตัวเลข กับเครื่องหมาย ผิด	20	4.63
5. นักเรียน สามารถคูณ จำนวนเต็มได้	18. $(-6) \times (-7)$ มีค่าเท่าใด	ก. - 13	คำนวณตัวเลข กับเครื่องหมาย ผิด	17	3.94
		ข. 13	คำนวณหา คำตอบจาก ความสัมพันธ์ ของสัญลักษณ์ ไม่ได้	28	6.48
		ก. - 42	แปลค่าการคูณ จำนวนเต็มผิด	51	11.81
		(ง.) 42	คำตอบถูก	336	77.78

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
6. นักเรียน สามารถหาร จำนวนเต็มได้	21. $22 \div (-11)$ มีค่าเท่าใด	ก. 33	เข้าใจผิดว่าการ หารจำนวนเต็ม ลบคือการเอา จำนวนมาบวก กัน	35	8.10
		(ข.) - 2	คำตอบถูก	315	72.92
		ค. 2	คำนวณตัวเลข กับเครื่องหมาย ผิด	62	14.35
		ง. 11	เข้าใจผิดนำ จำนวนมาลบ กัน	20	4.63
6. นักเรียน สามารถหาร จำนวนเต็มได้	22. $(-32) \div (-8)$ มีค่า เท่าใด	ก. - 4	คำนวณตัวเลข กับเครื่องหมาย ผิด	45	10.42
		ข. - 16	คำนวณหา คำตอบจาก ความสัมพันธ์ ของสัญลักษณ์ ไม่ได้	32	7.41
		(ค.) 4	คำตอบถูก	339	78.47
		ง. -40	เข้าใจผิดว่าการ หารจำนวนเต็ม ลบคือการเอา จำนวนมาบวก กัน	16	3.70

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	
7. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็มได้	23. นกามีเงินอยู่ 150 บาท ไปซื้อสมุด 3 เล่ม เล่มละ 20 บาท คุณแม่ให้อีก 70 บาท นกานำเงินทั้งหมดที่มีอยู่ไปส่งผู้บริจาด 4 ผู้ผู้ละเท่าๆกัน อยากทราบว่านกานำเงินผู้ละกี่บาท	ก. 12 บาท	แปลความหมายของโจทย์ผิด	43	9.95	
		ข. 20 บาท		จำนวนหาคำตอบไม่ได้	40	9.26
		ค. 32 บาท		คำนวณได้ไม่ครบทุกขั้นตอน	21	4.86
		(ง.) 40 บาท		คำตอบถูก	328	75.93
7. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็มได้	24. การทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ได้รับค่าแรงชั่วโมงละ 48 บาท เขาต้องทำงานกี่วันจึงจะได้ค่าแรง 9,984 บาท	ก. 24 วัน	แปลความหมายของโจทย์ผิด	30	6.94	

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
		(ข.) 26 วัน	คำตอบถูก	344	79.63
		ค. 28 วัน	คำนวณได้ไม่ ครบทุกขั้นตอน	37	8.56
		ง. 30 วัน	คำนวณหา คำตอบไม่ได้	21	4.86
7. นักเรียน สามารถแก้ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับ จำนวนเต็มได้	25. มาลามี เงินอยู่ 789,125 บาท ต้องการซื้อ ที่ดิน 120 ตารางวา ตารางวาละ 8,500 บาท จะต้องหาเงิน เพิ่มอีกเท่าไร จึงจะพอ	ก. 229,875 บาท		25	5.79
		ข. 230,775 บาท	แปลความหมาย ของโจทย์ผิด		
			คำนวณหา คำตอบไม่ได้	54	12.50
		(ค.) 230,875 บาท	คำตอบถูก	301	69.68
		ง. 230,975 บาท	คำนวณได้ไม่ ครบทุกขั้นตอน	52	12.04
7. นักเรียน สามารถแก้ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับ จำนวนเต็มได้	26. ส้มโอ 5 ผลน้ำหนัก เฉลี่ยผลละ เท่ากับ 13 ชีด ถ้าเพิ่มส้มอีก 1 ผลซึ่ง น้ำหนักเท่ากับ 7 ชีด น้ำหนัก	ก. 9 ชีด	แปลความหมาย ของโจทย์ผิด	45	10.42

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
	เฉลี่ยของสัม โอทั้ง 6 ผลจะ เท่ากับเท่าไร				
		ข. 10 ซัด	คำนวณหา คำตอบไม่ได้	40	9.26
		ค. 11 ซัด	คำนวณได้ไม่ ครบทุกขั้นตอน	37	8.56
		(ง.) 12 ซัด	คำตอบถูก	310	71.76
7. นักเรียน สามารถแก้ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับ จำนวนเต็มได้	27. นิดาเก็บ เงินได้ 1,000 บาทขายผลไม้ ได้ 500 บาท นำเงินไปซื้อ เสื้อได้ 6 ตัว พอดีเสื้อราคา ตัวละเท่าไร	ก. 1500 บาท	แปลความหมาย ของโจทย์ผิด	24	5.56
		ข. 200 บาท	คำนวณหา คำตอบไม่ได้	57	13.19
		(ค.) 250 บาท	คำตอบถูก	334	77.31
		ง. 3000 บาท	คำนวณได้ไม่ ครบทุกขั้นตอน	17	3.94
7. นักเรียน สามารถแก้ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับ จำนวนเต็มได้	28. วีระขาย ที่ดินได้เงิน 25,789,000 บาทแบ่งให้ น้องไป ครึ่งหนึ่งที่ เหลือนำไปซื้อ บ้านราคา	ก. 8,369,105 บาท	แปลความหมาย ของโจทย์ผิด	26	6.02

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
	3,759,650 บาทซื้อสลาก ออมสิน 15,258 หน่วย ราคาหน่วยละ 50 บาทวีระจะ เหลือเงินกี่ บาท				
		ข. 8,371,850 บาท	คำนวณหา คำตอบไม่ได้	45	10.42
		(ค.) 8,371,950 บาท	คำตอบถูก	344	79.63
		ง. 8,381,050 บาท	คำนวณได้ไม่ ครบทุกขั้นตอน	17	3.94
7. นักเรียน สามารถแก้ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับ จำนวนเต็มได้	29. ซื้อ ผ้าเช็ดตัว 8 ผืน ราคาผืน ละ 169 บาท ให้ธนบัตรใบ ละ 1,000 บาท 2 ใบจะ ได้รับเงินทอน เท่าไร	ก. 724 บาท	แปลความหมาย ของโจทย์ผิด	32	7.41
		(ข.) 648 บาท	คำตอบถูก	345	79.86
		ค. 560 บาท	คำนวณหา คำตอบไม่ได้	37	8.56
		ง. 482 บาท	คำนวณได้ไม่ ครบทุกขั้นตอน	18	4.17

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ
7. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็มได้	30. ออมเก็บเงินทุกวัน วันแรกเก็บได้ 2 บาทและตั้งใจว่าจะเก็บเพิ่มขึ้นวันละ 2 เท่าของวันที่ผ่านมา อยากทราบว่าในวันที่ 8 ออมจะต้องเก็บเงินกี่บาท	ก. 32 บาท	แปลความหมายของโจทย์ผิด	33	7.64
		ข. 64 บาท	คำนวณหาคำตอบไม่ได้	37	8.56
		ค. 128 บาท	คำนวณได้ไม่ครบทุกขั้นตอน	30	6.94
		(ง.) 256 บาท	คำตอบถูก	332	76.85
8. นักเรียนมีความตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากโจทย์คำถาม	31. “แม่ให้เงินสัปดาห์ละ 210 บาทดูใช้ไปวันละ 20 บาทดูจะเหลือเงินเก็บสัปดาห์ละกี่บาท” จากโจทย์มีวิธีหาคำตอบได้อย่างไร	ก. นำ 210 ตั้ง ลบด้วย 20	แปลความหมายของโจทย์ผิด	35	8.10

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
		ข. นำ 210 ตั้งลบด้วย 20 แล้วลบด้วย 7	บอกความ สัมพันธ์ระหว่าง สิ่งที่โจทย์ กำหนดให้และ สิ่งที่โจทย์ ต้องการทราบ ไม่ได้	37	8.56
		ค. นำ 210 ตั้งลบด้วย ผลลัพธ์ที่ได้จาก 7 บวก กับ 20	คำนวณได้ไม่ ครบทุกขั้นตอน	35	8.10
		(ง.) นำ 210 ตั้งลบด้วย ผลลัพธ์ที่ได้จาก 7 คูณ กับ 20	คำตอบถูก	325	75.23
8. นักเรียนมีความ ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผล ของคำตอบที่ได้จาก โจทย์คำถาม	32. ประโยค ข้อใดต่อไปนี้ เป็นเท็จ	ก. $a - 2 \neq a + 1$ เมื่อ a เป็นจำนวนเต็มใด ๆ	แปลความหมาย ของโจทย์ผิด	35	8.10
		ข. ถ้า a, b, c เป็น จำนวนเต็ม และ $a + b =$ $a + c$ แล้ว $b = c$	สรุปความคิด เกี่ยวกับ คุณสมบัติ จำนวนเต็ม ไม่ได้	37	8.56

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
		(ค.) ผลต่างของจำนวน เต็ม กับจำนวนตรงข้าม ของจำนวนเต็มนั้น เท่ากับ 0 เสมอ	คำตอบถูก	333	77.08
		ง. จำนวนตรงข้ามของ จำนวนเต็มลบ เป็น จำนวนเต็มบวก	แปลค่าการลบ จำนวนเต็มผิด	27	6.25
8. นักเรียนมี ความ ตระหนักถึง ความ สมเหตุสมผล ของคำตอบที่ ได้จากโจทย์ คำถาม	33. ประโยค ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ถูกต้อง	ก. จำนวนตรงข้ามของ จำนวนเต็มต้องเป็น จำนวนเต็ม	สรุปความคิด เกี่ยวกับ คุณสมบัติ จำนวนเต็ม ไม่ได้	56	12.96
		ข. ผลบวกระหว่าง จำนวนเต็มใด ๆ กับ จำนวนตรงข้ามของ จำนวนเต็มนั้น เท่ากับ 0	สรุปความคิด เกี่ยวกับ คุณสมบัติการ เท่ากันไม่ได้	43	9.95
		(ค.) ค่าสัมบูรณ์ของ จำนวนเต็มใด ๆ จะเป็น จำนวนเต็มบวกเสมอ	คำตอบถูก	297	68.75
		ง. ถ้า a เป็นจำนวนเต็ม บวกแล้ว ผลบวกของค่า สัมบูรณ์ของ a กับ จำนวนตรงข้ามของ a เท่ากับ 0	แปลค่าการลบ จำนวนเต็มผิด	36	8.33

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ
8. นักเรียนมีความตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากโจทย์คำถาม	34. $[-5 + (-6)] - (-7)$ มีค่ามากหรือน้อยกว่า $[-5 - (-6)] - [-(-7)]$ อยู่เท่าไร	(ก.) มากกว่าอยู่ 2	คำตอบถูก	319	73.84
		ข. มากกว่าอยู่ -2	แปลความหมายของโจทย์ผิด	59	13.66
		ค. น้อยกว่าอยู่ -2	แปลค่าการลบจำนวนเต็มผิด	37	8.56
		ง. มีค่าเท่ากัน	คำนวณหาคำตอบไม่ได้	17	3.94
8. นักเรียนมีความตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากโจทย์คำถาม	35. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องที่สุด	ก. จำนวนเต็มก็คือจำนวนนับนั่นเอง	สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติจำนวนเต็มไม่ได้	27	6.25
		ข. จำนวนเต็มแยกออกได้เป็นจำนวนเต็มบวกและจำนวนเต็มลบ	แยกความแตกต่างระหว่างจำนวนเต็มทั้งสามประเภทไม่ได้	42	9.72
		ค. จำนวนเต็มที่น้อยที่สุดคือ 1	ไม่เข้าใจนิยามของจำนวนเต็ม	37	8.56

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ
		(ง.) จำนวนเต็มมีมากมายและไม่สิ้นสุด	คำตอบถูก	326	75.46
8. นักเรียนมีความตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากโจทย์คำถาม	36. จากข้อความต่อไปนี้ ข้อความใดเป็นจริง	ก. $(-5) - (-2) = (-5) +$ จำนวนตรงข้ามของ 2	สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติจำนวนเต็มไม่ได้	45	10.42
		ข. $(-2) + (-6) = (-2) +$ จำนวนตรงข้ามของ 6	สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติการเท่ากันไม่ได้	63	14.58
		ค. $3 - (-7) =$ จำนวนตรงข้ามของ $(-3) +$ จำนวนตรงข้ามของ (-7)	แปลค่าการลบจำนวนเต็มผิด	36	8.33
		ง. ถูกทุกข้อ	คำตอบถูก	288	66.67
8. นักเรียนมีความตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากโจทย์คำถาม	37. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดไม่เป็นจริง	ก. 1 เป็นจำนวนนับที่มีค่าน้อยที่สุด	สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติจำนวนเต็มไม่ได้	39	

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
		ข. (-1) เป็นจำนวนเต็ม ลบที่มีค่ามากที่สุด	แยกความ แตกต่างระหว่าง จำนวนเต็มทั้ง สามประเภท ไม่ได้	39	9.03
		ค. 0 ไม่ได้แทนความไม่ มีเสมอไป	ไม่เข้าใจนิยาม ของจำนวนเต็ม	19	9.03
		(ง.) 1 เป็นเอกลักษณ์ ของการบวก	คำตอบถูก	335	4.40
	38. ข้อใด ต่อไปนี้เป็น ถูกต้องที่สุด	ก. จำนวนเต็มที่น้อย ที่สุดคือ 0	สรุปความคิด เกี่ยวกับ คุณสมบัติ จำนวนเต็ม ไม่ได้	52	77.55
		ข. จำนวนเต็มที่มีค่า มากที่สุดที่น้อยกว่า 10 เท่า ไม่ได้	แยกความ แตกต่างระหว่าง จำนวนเต็มทั้ง สามประเภท ไม่ได้	27	12.04
		ค. จำนวนเต็มที่น้อย ที่สุดที่น้อยกว่า 5 คือ 4	ไม่เข้าใจนิยาม ของจำนวนเต็ม	21	6.25
		(ง.) ไม่มีจำนวนเต็มที่มี ค่ามากที่สุด	คำตอบถูก	332	4.86

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ
8. นักเรียนมีความตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากโจทย์คำถาม	39. ข้อใดเป็นจริง	ก. ศูนย์คูณจำนวนใดได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนนั้น	สรุปความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติจำนวนเต็มไม่ได้	29	6.71
		ข. ศูนย์บวกจำนวนใดได้ผลลัพธ์เป็นศูนย์	แยกความแตกต่างระหว่างจำนวนเต็มทั้งสามประเภทไม่ได้	35	8.10
		ค. จำนวนใดหารด้วยศูนย์ได้ผลลัพธ์เป็นศูนย์	ไม่เข้าใจนิยามของจำนวนเต็ม	65	15.05
		(ง.) หนึ่งบวกจำนวนใดได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนนั้นบวกหนึ่ง	คำตอบถูก	303	70.14
8. นักเรียนมีความตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากโจทย์คำถาม	40. ประโยคใดต่อไปนี้ประโยคใดเป็นจริง	ก. หนึ่งคูณกับจำนวนใด ๆ ได้ หนึ่ง	ไม่เข้าใจเอกลักษณ์การคูณ	41	9.49
		(ข.) จำนวนใด ๆ คูณกับหนึ่งได้จำนวนนั้น	คำตอบถูก	316	73.15

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ตัวเลือก	สาเหตุ ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
		ก. จำนวนใด ๆ หาร ด้วยหนึ่งได้หนึ่ง	ไม่เข้าใจตัว ผกผันการคูณ	26	6.02
		ง. หนึ่งหารด้วยจำนวน ใด ๆ ได้จำนวนนั้น	เข้าใจผิด เกี่ยวกับสมบัติ สลับที่การคูณ	49	11.34



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ง
เอกสารทางราชการที่เกี่ยวข้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐
ที่ บว. ๖๐๕๖๑/๒๕๕๗ วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗
เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต.ดร.อรัญ ชูขจรเดื่อง

ด้วย นางสุชานาฏ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษารูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซี่ยน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” เพื่อให้การดำเนินการวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพโรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๕

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางนิตยาภรณ์ ศรีภาแลว

ด้วย นางสุชานาถ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” เพื่อให้การดำเนินการวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

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

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๕

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายเล็ก กองทิพย์

ด้วย นางสุชานาถ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” เพื่อให้การดำเนินการวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสาวศุภมาส สว่างศ์นาม

ด้วย นางสาวศุภมาส คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” เพื่อให้การดำเนินการวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๕

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.กิตติปกรณ อัมเถื่อน

ด้วย นางสุชานาถ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” เพื่อให้การดำเนินการวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๗

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนปากสวายพิทยาคม

ด้วย นางสุชานาถ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๗

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนกุศบงพิทยาคาร

ด้วย นางสุชานาฏ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๗

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนชุมพลโพธิ์พิสัย

ด้วย นางสุชานาถ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซี่ยน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๗

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนหินโงมพิทยาคม

ด้วย นางสุชานาถ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซี่ยน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรธรรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๗

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนปากคาดพิทยาคม

ด้วย นางสุชานาถ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนปากคาดพิทยาคม

ด้วย นางสุชานาฏ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซี่ยน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรธรรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนชุมพลโพธิ์พิสัย

ด้วย นางสุชานาฏ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซี่ยน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนศรีวิไลวิทยา

ด้วย นางสุชานาฎคำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนปากสวายพิทยาคม

ด้วย นางสุชานาถ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซี่ยน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพโรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๖



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนกุศบงพิทยาคาร

ด้วย นางสุชานาฎคำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยลัยเทคโนโลยี อาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บ รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ใน ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสังคมวิทยา

ด้วย นางสุชานาฏ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซี่ยน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนหินโงมพิทยาคม

ด้วย นางสุชานาถ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซี่ยน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนนวลตาโกนุสรณ์

ด้วย นางสุชานาฏ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรธรรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๖



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนพระธาตุบังพวนวิทยา

ด้วย นางสุชานาถ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรรรถ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนท่าบ่อพิทยาคม

ด้วย นางสุชานาถ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๖



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนาสวรรค์พิทยาสรรค์

ด้วย นางสุชานาฏ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนฝางพิทยาคม

ด้วย นางสุชานาฏ คำพินันท์ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ จำนวน ๗๕ คน จำนวน ๑ โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสุชานาฎ คำพันธ์
วันเกิด	วันที่ 26 กันยายน พ.ศ. 2523
สถานที่เกิด	อำเภอโพธาราม จังหวัดหนองคาย
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 271 หมู่ที่ 4 หมู่บ้านปากสวย ตำบลวัดหลวง อำเภอโพธาราม จังหวัดหนองคาย 43120
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนปากสวยพิทยาคม อำเภอโพธาราม จังหวัดหนองคาย
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2546	ศึกษาศาสตรบัณฑิต (ศษ.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ (คณิตศาสตร์ – ชีววิทยา) สถาบันมหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ.2559	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ทุนการศึกษา	
พ.ศ. 2556	ได้รับทุนการศึกษาจาก คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ทุนการศึกษาวิจัย	
พ.ศ. 2557	ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2557