

๔๔๔
๕๐๐

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยมสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ในเขตจังหวัดนครพนม

ปริญญานิพนธ์
ของ
สุชม มุลเมือง

๑๓ ส.ค. ๒๕๒๔

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท ๒๓ พระโขนง กรุงเทพฯ ๑๑ โทร ๓๙๒๑๕๗๕, ๓๙๑๕๐๕๘

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร

ปริญญาดุษฎีศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ ๒๕๒๓

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

83162

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยมสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ในเขตจังหวัดนครพนม

บทคัดย่อ

ของ

สุชม มูลเมือง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กุมภาพันธ์ ๒๕๒๓

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ในเขตจังหวัดนครพนม โดยใช้แบบทดสอบสี่ฉบับคือ แบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทศนิยม แบบทดสอบการบวกและการลบทศนิยม แบบทดสอบการคูณและการหารทศนิยม และแบบทดสอบโจทย์ปัญหาทศนิยม เพื่อให้ได้เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพและเหมาะสมในการวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ในเขตจังหวัดนครพนมในปีการศึกษา 2522 จำนวน 802 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย วิธีการศึกษาคือทดสอบสี่ครั้งโดยหาค่า ความยาก ค่าอำนาจจำแนก. ของแบบทดสอบ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากสูตร K-R 20 แล้วแก้ค่าให้ถูกต้องโดยใช้สูตรของ ลิฟวิงสตัน หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจแก้ไขและลงความเห็นว่าเป็นเนื้อหาทศนิยมจริง หาค่าความเที่ยงตรงตามสภาพ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละฉบับกับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ชั้น ป.7 หาค่าคะแนนเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจัยโดยหาค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละตอนของนักเรียนในกลุ่มเก่ง

ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมีค่าความเชื่อมั่นสูงทุกฉบับ และไม่เท่ากับศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทุกฉบับสูงและไม่เท่ากับศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ได้แบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) อย่างมีประสิทธิภาพสี่ฉบับคือ แบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทศนิยม แบบทดสอบการบวกและการลบทศนิยม แบบทดสอบการคูณและการหารทศนิยม และแบบทดสอบโจทย์ปัญหาทศนิยม

A CONSTRUCTION OF A DIAGNOSTIC TEST IN DECIMAL FOR MATAYOM
SUKSA I STUDENTS IN NAKORN PHANOM PROVINCE

AN ABSTRACT

BY

SUKHUM MOONMUENG

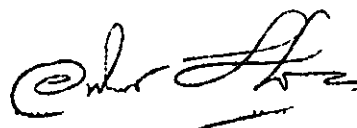
Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
February 1980

The purpose of this study was to construct the qualitative and suitable Diagnostic Test in decimal for Matayom Suksa 1 (M.1) student in Nakorn Phanom province. The subjects were 802 M.1 students of the academic year 1979. They were selected by Simple Random Sampling technique. Four sub-tests were constructed for this Diagnostic Test, and tried out to find the suitable index of discrimination. The K-R 20 and the Livingston's formula were used to find the reliability of each sub-test. Consideration by consultants and using the Pearson Product Moment to find the Content Validity and the Concurrent Validity respectively. The average scores in every learning point of the high level groups students were determined for the lowest criteria in every learning point of decimal.

The results of this study indicated that the reliabilities of each test were significant at .01 level, the validities of the tests were significantly high at .01 level, and the lowest criteria were suitable for decimal diagnosis. Due to the limited availability of data, however, the main contribution of this study was more in the methodology developed than in specific findings.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปัญหานี้นี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

ศาสตราจารย์
.....

 ประธาน
..... กรรมการ
..... กรรมการ

ประกาศขอบคุณ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือและการแนะนำอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อดิศักดิ์ ศรีโสภา และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล หวังพานิช ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือในการเขียนแบบทดสอบมาตรฐานไปใช้ในการเก็บข้อมูล

ขอขอบคุณอาจารย์อดิศักดิ์ จันทร์ทวี ที่ช่วยเหลือให้คำปรึกษาและค้นคว้าที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และขอขอบคุณคณะครูและอาจารย์ของโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ยังมีบุคคลอีกหลายท่านซึ่งไม่อาจกล่าวนามได้หมดในที่นี้ที่มีส่วนช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

สุชน มูลเมือง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ .	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
คำจำกัดความเฉพาะ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย	6
เทคนิคการสร้างแบบทดสอบ	8
การวิเคราะห์เนื้อหาและข้อบกพร่องในเรื่องทศนิยม	10
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	16
กลุ่มตัวอย่าง	16
วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยม	17
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	23
การจัดกระทำกับข้อมูล	23
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	25
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	25
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	26
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	26
ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกจากการทดลองสอบครั้งที่หนึ่ง	26

บทที่	หน้า
คำความยากและคำอ่านาจำแนกจากการทดสอบครั้งที่สอง	33
คำความยากและคำอ่านาจำแนกจากการทดสอบครั้งที่สาม	40
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบครั้งสุดท้าย	47
คำความยากและคำอ่านาจำแนก	47
คำสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับ	51
คำความเชื่อมั่นและการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ	52
คำความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแต่ละฉบับ	53
เกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัย	54
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	57
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	57
กลุ่มตัวอย่าง	57
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	57
การวิเคราะห์ข้อมูล	58
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	59
อภิปรายผล	62
ข้อเสนอแนะ	64
บรรณานุกรม ...	66
ภาคผนวก ก	69
ภาคผนวก ข	72
ภาคผนวก ค	81

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบ	16
2 การเก็บรวบรวมข้อมูล	23
3 คุณภาพของข้อทดสอบเป็นรายข้อจากการทดลองสอบครั้งที่หนึ่ง	27
4 คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อจากการทดลองสอบครั้งที่สอง	34
5 คุณภาพของข้อทดสอบเป็นรายข้อจากการทดลองสอบครั้งที่สาม	41
6 คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อจากการทดสอบครั้งสุดท้าย	48
7 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับจากการทดสอบครั้งสุดท้าย	51
8 ค่าความเชื่อมั่นและการทดสอบความมีนัยสำคัญของแบบทดสอบแต่ละฉบับจากการ ทดสอบครั้งสุดท้าย	52
9 ค่าความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบแต่ละฉบับ	54
10 เกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องทศนิยม	55

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ลำดับขั้นของการสร้างแบบทดสอบ	17

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในปี 2521 เพื่อให้สอดคล้องกับสภาวะเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน โดยได้มีการปรับปรุงเนื้อหาและจุดมุ่งหมายในหลักสูตรแตกต่างไปจากหลักสูตรเดิมหลายประการ ที่สำคัญประการหนึ่งคือการเปลี่ยนแปลงระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียน โดยในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้เน้นหนักในเรื่องการประเมินผลในระหว่างเรียน เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน เช่นกำหนดไว้ว่าในแต่ละเนื้อหาวิชา ให้มีการประเมินผลระหว่างเรียนเป็นระยะ ๆ ไป เพื่อศึกษาผลการเรียนและการซ่อมเสริม (รัตนา ศิริพานิช 2520 : 25)

ตามระเบียบดังกล่าวทำให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนนักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจำเป็นต้องมีเครื่องมือบางอย่างที่แตกต่างไปจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่เคยใช้อยู่ การประเมินผลตามระเบียบดังกล่าวนี้แบบทดสอบที่เหมาะสมมากที่สุดคือ แบบทดสอบวินิจฉัย (Diagnostic Test) แต่ปรากฏว่าแบบทดสอบดังกล่าวยังขาดแคลนมาก และยังไม่เป็นที่รู้จักกันแพร่หลายนัก เพราะเท่าที่เล้าวมักใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อทำการวินิจฉัย ทำให้การวินิจฉัยรายบุคคลได้ไม่ละเอียด (ทองหล่อ วิภาวิน 2521 : 52) หรืออาจจะมีการใช้แบบทดสอบวัดสติปัญญา (Intelligence Test) เป็นเครื่องมือสำหรับเด็กที่มีปัญหาค้นหาการเรียน แต่ก็ไม่สามารถนำผลที่ได้นั้นไปแก้ไขปัญหาลำบากอย่างแท้จริง เพราะการวัดสติปัญญานั้นทำให้ทราบแต่เพียงว่าพัฒนาการทางสติปัญญาช้าหรือเร็วกว่าปกติ ไม่สามารถบอกได้ว่ามีข้อบกพร่องในการเรียนอยู่ตรงไหนอย่างไร (รัตนา ประเสริฐสม 2514 : 170)

แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนในแต่ละเนื้อหา หลังจากได้เรียนเนื้อหาเหล่านั้นมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาคณิตศาสตร์ เนื้อหาย่อยแต่ละเนื้อหามีความสำคัญมาก เพราะเนื้อหาย่อยแต่ละเนื้อหาต่างก็เป็นโครงสร้างที่จำเป็นของเนื้อหาใหญ่ ดังนั้นถ้าบกพร่องในเนื้อหาย่อยเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งก็มักจะทำให้บกพร่องในเนื้อหาใหญ่ ด้วยเหตุนี้วิชาคณิตศาสตร์จึงถือว่าเป็นวิชาที่เรียนยากวิชาหนึ่งในสายตาของครูและนักเรียน ทั้งนี้จากการศึกษาของ ทศนิยม อ่องไพบูลย์ พบว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนสอบตกมาก เพราะขาดทักษะพื้นฐานที่ใช้ในการเรียน (ทศนิยม อ่องไพบูลย์ 2513 : 18)

ทศนิยมถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นสูง ๆ ขึ้นไป จึงน่าจะมีการศึกษาข้อบกพร่องในการเรียนเนื้อหาวิชานี้ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอน และเพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และอีกประการหนึ่งเนื่องจากเนื้อหาทศนิยมได้ถูกบรรจุอยู่ในหลักสูตรในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วย ดังนั้นเนื้อหานี้ควรได้มีการประเมินผลในการเรียนเพื่อซ่อมเสริมให้สอดคล้องกับระเบียบว่าด้วยการประเมินผลการเรียนด้วย

แต่ปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้การประเมินผลสัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมายที่วางไว้ในหลักสูตร นั้นคือแบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบวินิจฉัยสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ตรงจุดที่สุด ด้วยเหตุผลที่ว่าแบบทดสอบนี้สามารถแยกแยะข้อบกพร่องของนักเรียนได้ดีกว่าแบบทดสอบชนิดอื่น ๆ ทั้งประหยัดเวลาและแรงงานของครู และช่วยให้นักเรียนรู้จักบกพร่องของตนเอง

(Lindquist. 1951 : 37)

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) 4 ฉบับคือ
 - 1.1 แบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทศนิยม
 - 1.2 แบบทดสอบการบวกและการลบทศนิยม
 - 1.3 แบบทดสอบการคูณและการหารทศนิยม
 - 1.4 แบบทดสอบโจทย์ปัญหาทศนิยม
2. เพื่อตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นและค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับ
3. เพื่อหาคะแนนเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยข้อบกพร่อง

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะทำให้ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ที่มีค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และประสิทธิภาพสูงพอซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์แก่การเรียนการสอนกล่าวคือ ช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนช่วยในด้านการแนะแนว ช่วยเหลือเด็กที่เรียนอ่อน และเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร
2. เป็นแนวทางในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตจังหวัดนครพนม
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ของ

โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตจังหวัดนครพนมที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2522

3. เนื้อหาวิชาทศนิยมประกอบด้วยเนื้อหาย่อยดังนี้

- 3.1 พื้นฐานความเข้าใจทศนิยม
- 3.2 การบวกและการลบทศนิยม
- 3.3 การคูณและการหารทศนิยม
- 3.4 โจทย์ปัญหาทศนิยม

คำจำกัดความเฉพาะ

1. แบบทดสอบวินิจัยหมายถึงแบบทดสอบที่ใช้เพื่อค้นหาข้อบกพร่องในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมซึ่งมีลักษณะดังนี้

- 1.1 เป็นแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test)
- 1.2 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบแบบสี่ตัวเลือก
- 1.3 แต่ละข้อจะมีคะแนนเกณฑ์ขั้นต่ำสำหรับวินิจัยข้อบกพร่อง
- 1.4 นักเรียนที่ตอบแบบทดสอบแต่ละข้อได้ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ถือว่ายัง

บกพร่องในเนื้อหาข้อนั้น ๆ

2. ความบกพร่องหมายถึงความสามารถในการตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อน้อยกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้

3. นักเรียนกลุ่มเรียนเก่ง หมายถึงกลุ่มนักเรียนที่สามารถตอบแบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ฉบับทักษะ / ข. ได้คะแนนที่ปรกติตั้งแต่ 60 ขึ้นไป

4. ความเชื่อมั่นหมายถึง ความสอดคล้องภายในของคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ในการตอบแบบทดสอบ ซึ่งหาได้โดยใช้สูตร คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน 20 (Kuder - Richardson) แล้วแก้ค่าให้ดูหาองค์การวิธีหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์โดยใช้สูตรของ ลิฟวิงสตัน (Livingston)

5. ความเที่ยงตรงหมายถึง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งหาได้โดยนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่สอนวิชานี้หลาย ท่าน ตรวจสอบ และความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หาได้โดยนำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ฉบับทักษะ/ช.

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลักษณะของแบบทดสอบวินิจัย

ไ้มีผู้ให้ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้อย่างต่าง ๆ กัน แต่ถ้ามพิจารณาคูส่วนใหญ่แล้วก็จะเห็นว่ามีความคล้าย ๆ กัน อาจแตกต่างกันบ้างในข้อปลีกย่อยเช่น

ชวาล แพริตกุล กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจัยข้อบทพร่องในการเรียนเป็นแบบทดสอบเพื่อแก้ไขและส่งเสริมการเรียนของเด็กตลอดจนปรับปรุงการสอนของครูให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ชวาล แพริตกุล 2508 : 317)

อีเบล ได้ให้คำจำกัดความแบบทดสอบวินิจัยข้อบทพร่องในการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับค้นหาจุดอ่อนหรือข้อบกพร่องในการเรียนวิชาต่าง ๆ ของนักเรียนเช่น การอ่าน และเลขคณิต แบบทดสอบวินิจัยข้อบทพร่องในการเรียนจะสนใจคะแนนแต่ละข้อหรือสนใจคะแนนของกลุ่มเล็ก ๆ ที่ทดสอบในแบบทดสอบที่คล้าย ๆ กัน (Ebel. 1965 : 449)

แอทกินสัน ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจัยข้อบทพร่องในการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบเพื่อค้นหาความยากในการเรียนของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทักษะการอ่าน และเลขคณิต แบบทดสอบวินิจัยสร้างขึ้นเพื่อตอบคำถามที่ว่า อะไรผิด ? และผิดอย่างไร ? (Atkinson. 1961 : 472)

สิงห์ กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียน ในแง่ที่จะให้การช่วยเหลือซ่อมเสริม (Remedial) แบบทดสอบประเภทนี้การสุ่มเนื้อหาจะเป็นต้องละเอียดมาก และแบบทดสอบประเภทนี้ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดีกว่าแบบทดสอบประเภทอื่น ๆ (Singha. 1974 : 200 - 201)

สกอนนัลล์กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจัยไม่ได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้เลื่อนชั้นนักเรียน แต่เพื่อค้นหาอุปสรรคในการเรียน ในการสร้างแบบทดสอบประเภทนี้ขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์ขบวนการทาง

สมองที่เกี่ยวกับการเรียนวิชานั้น ๆ เช่น การอ่าน การสะกดคำ เลขคณิต และการวิเคราะห์ ส่วนอื่น ๆ ที่เป็นพื้นฐานของวิชานั้น ๆ แบบทดสอบวินิจัยไม่เหมือนกับแบบทดสอบวัดเขาวินิจฉัย หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยทั่ว ๆ ไป เพราะในการใช้ไม่จำกัดเวลา (Schonell. 1958 : 192)

บลูม (Bloom. 1979 : 923) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบเพื่อใช้ค้นหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับพื้นฐานและระดับของการเรียนรู้
2. ใช้เมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนแต่ละบทเรียนแล้ว
3. สามารถใช้ประเมินได้ทั้งทางด้านสติปัญญา ด้านอารมณ์ และด้านทักษะต่าง ๆ
4. มีทั้งแบบที่เป็นมาตรฐานและแบบที่ครูสร้างขึ้นเอง
5. ค่าความยาก (p) ตั้งแต่ .65 ขึ้นไป
6. การประเมินผลใช้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และแบบอิงกลุ่ม

กรอนลันด์ (Gronlund. 1976 : 494 - 498) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจัย ข้อบกพร่องในการเรียนทำนองเดียวกับบลูมดังนี้

1. มีจำนวนข้อมาก ๆ
2. ข้อสอบแต่ละข้อเป็นการวิเคราะห์รายละเอียดปลีกย่อยของทักษะเฉพาะอย่าง
3. มีค่าความยากต่ำ (ค่า p มาก)

อนันต์ ศรีโสภา กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบเพื่อวินิจัยข้อบกพร่องในทำนองเดียวกัน ว่าเป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมาก ๆ ในแต่ละเนื้อหาวิชาที่ถือการทดสอบ วัตถุประสงค์ของการทดสอบเพื่อค้นหาสาเหตุ ความยาก และปัญหาต่าง ๆ ในการเรียน จึงพิจารณาเฉพาะค่าขอบของข้อสอบแต่ละข้อ หรือกลุ่มของข้อสอบ ส่วนคะแนนรวมมีความสำคัญน้อยมากการทดสอบประเภทนี้จึงไม่สนใจคะแนนรวม (อนันต์ ศรีโสภา 2515 : 159)

เทคนิคการสร้างแบบทดสอบ

วิธีการสร้างแบบทดสอบแต่ละประเภทย่อมมีวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการนำแบบทดสอบไปใช้ แบบทดสอบวินิจัยก็เช่นกันย่อมมีเทคนิคการสร้างแตกต่างไปจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประเภทอื่น ๆ ดังที่มีผู้กล่าวถึงวิธีสร้างไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

สิงห์ (Singha. 1974 : 201-202) กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจัยอาจสร้างเป็นแบบมาตรฐาน (Standardize Test) หรือเป็นแบบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher-made Test) แต่แบบที่ครูสร้างขึ้นมักจะคุ้มค่ามากกว่า เพราะประหยัดเวลาและกำลังงานมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแบบมาตรฐาน ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบวินิจัยมักจะใช้สอบเป็นรายบุคคล ดังนั้นจึงไม่ต้องสร้างเกณฑ์ปรกติ (Norm) ในการวินิจัย เพราะจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบเพื่อค้นหาข้อบกพร่องและสาเหตุมากกว่าจะเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ และในกรณีที่สร้างเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบหรือแบบตอบสั้นควรมีจำนวนข้อไม่น้อยกว่าสามข้อในแต่ละเนื้อหาย่อย จุดมุ่งหมายใหญ่มุ่งที่เนื้อหาวิชา แต่เนื่องจากไม่ต้องการหาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชาและวิธีการดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Blue - print) ในการเรียงข้อสอบโดยปรกติแล้วแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยทั่วไปมักจะเรียงข้อตามลำดับความยากของแบบทดสอบ คือเรียงจากง่ายไปหายาก แต่สำหรับแบบทดสอบวินิจัยนั้นเรียงตามเนื้อหา คือเอาข้อความที่อยู่ในเนื้อหาเดียวกันเข้าไว้ด้วยกันโดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงค่าความยาก ส่วนขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยมีการสร้างคล้ายกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไปดังนี้

1. วางแผน
2. เขียนข้อสอบ
3. รวบรวมเป็นแบบทดสอบ
4. เขียนคู่มือการใช้แบบทดสอบ
5. เตรียมเฉลยข้อสอบ

6. วางแผนใช้แบบทดสอบ

7. ทบทวนแบบทดสอบ

สาเหตุที่แบบทดสอบวินิจัยต้องมีความละเอียดในเนื้อหามากกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยทั่วไป เพราะในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยทั่วไปจะบอกแต่เพียงว่าเด็กแต่ละคนได้คะแนนสูงหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของห้อง ซึ่งยังไม่เป็นการเพียงพอแก่การวินิจฉัย เพราะนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้คะแนนสูง อาจมีข้อบกพร่องบางอย่างที่ต้องการความช่วยเหลือ แต่ข้อบกพร่องดังกล่าวไม่เป็นปัญหาต่อนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบนี้ได้คะแนนต่ำเลย

กรอปเปอร์ (Groppe. 1974 : 145) ได้ทำการศึกษาเทคนิคในการพัฒนาแบบทดสอบวินิจัย แล้วได้เสนอขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบชนิดนี้ไว้สี่ขั้นตอนดังนี้

1. วางแผน
2. เขียนข้อสอบโดยใช้จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเป็นเกณฑ์ (Criteria)
3. หาสาเหตุของการที่ไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้น
4. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้และปรับปรุงแบบทดสอบ

โนลล์ (Noll. 1957 : 356) ได้แบ่งขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนไว้สามขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์กฎ หลัก ความรู้ในเนื้อหา และทักษะอย่างละเอียดในสิ่งที่แบบทดสอบต้องการจะวัด

2. วางแผนสร้างแบบทดสอบโดยใช้กฎเกณฑ์ และหลักเกณฑ์ทุกอย่าง ๆ เหมาะสม

3. แยกแบบทดสอบออกเป็นพวก ๆ แล้ววิเคราะห์ พิจารณา และวินิจฉัย

ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ UNESCO ได้ร่วมมือกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดทำขั้นตอนต่าง ๆ ในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยไว้แปดขั้นตอนดังนี้ (UNESCO. 1978 : 4)

1. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

2. กำหนดจำนวนข้อคำถามลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตร
3. ค้นหาสิ่งที่ขาดไปในตารางวิเคราะห์หลักสูตร
4. พบทวนคำถาม
5. ทดลองแบบทดสอบ
6. พิจารณายอมรับหรือไม่ยอมรับคำถามแต่ละข้อ
7. ตรวจสอบการพิมพ์
8. พิมพ์รูปเล่ม

การวิเคราะห์เนื้อหาและข้อบกพร่องในเรื่องทศนิยม

ได้มีผู้วิเคราะห์เนื้อหาทศนิยม และข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการเรียนทศนิยมที่มักพบบ่อย ๆ ตลอดจนพื้นฐานในการเรียนเลขคณิตดังนี้

- บรูคเนอร์ และ กาย (Brueckner. & Guy. 1955 : 208 - 219)

ได้วิเคราะห์ทักษะพื้นฐานในการเรียนเลขคณิตเพื่อใช้ในการวินิจฉัยออกเป็นสองประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. เลขคณิตส่วนที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์
 - 1.1 เข้าใจเรื่องจำนวนและความสัมพันธ์ในระบบจำนวน
 - 1.2 พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่องจำนวนในพื้นฐานทั้งสี่และความสัมพันธ์ภายใน
 - 1.3 ความหมายของการปฏิบัติการและความสัมพันธ์ระหว่างกัน ซึ่งประกอบด้วยการประเมินค่า เทคนิค และศัพท์
 - 1.4 ทักษะในการคำนวณ
 - 1.5 ความสามารถในการนำเทคนิคในการคำนวณไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะปัญหาคำนวณ
2. เลขคณิตส่วนที่เกี่ยวกับสังคม
 - 2.1 ทักษะในการวัดและการหาระยะทาง

2.2 ความสามารถในการอ่านและการตีความหมายของข้อมูลใน ตาราง แผนภูมิ กราฟ และสิ่งอื่น ๆ ที่ใช้สื่อความหมาย

2.3 ความรู้เกี่ยวกับสถานะทางสังคมในส่วนที่เกี่ยวกับตัวเลขเช่น การเงิน การธนาคาร การภาษี การประกันภัย และอื่น ๆ ในทำนองเดียวกันนี้

2.4 ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานทางเศรษฐกิจเน้นหนักในเรื่อง การผลิต การกระจาย และการบริโภค

2.5 ความสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมได้

สิงห์ (Singha. 1974 : 202 - 203) ได้วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องทัศนียภาพออกเป็น จุดการเรียนรู้เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยแบบที่ครูสร้างขึ้นดังนี้

1. ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับทัศนียภาพ

1.1 ค่าประจำค่าแห่ง

1.2 ทัศนียภาพจำนวนแทนกันได้

2. การบวกทัศนียภาพ

2.1 การบวกจำนวนเต็มกับทัศนียภาพ

2.2 การบวกทัศนียภาพกับทัศนียภาพ

3. การลบทัศนียภาพ

3.1 การลบทัศนียภาพออกจากจำนวนเต็ม

3.2 การลบทัศนียภาพกับทัศนียภาพ

3.3 การลบจำนวนเต็มออกจากทัศนียภาพ

3.4 การบวกและการลบคละกัน

4. การคูณทัศนียภาพ

4.1 การคูณด้วย 10

4.2 การคูณทัศนียภาพกับเลขจำนวนเต็ม

4.3 การคูณทัศนียภาพกับทัศนียภาพ

5. การหารทศนิยม

- 5.1 การหารด้วย 10
- 5.2 การหารทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม
- 5.3 การหารจำนวนเต็มด้วยทศนิยม
- 5.4 การหารทศนิยมด้วยทศนิยม
- 5.5 การคูณและการหารคละกัน

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้มอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดทำหลักสูตรและแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาเรื่องทศนิยมออกเป็นหกตอนดังนี้ (กรมวิชาการ 2520 : 31 – 46)

1. รูปทศนิยม
2. ค่าประจำตำแหน่งทศนิยม
3. การบวกและการลบทศนิยม
4. การคูณและการหารทศนิยม
5. การเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปของทศนิยม
6. การแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม

บรูคเนอร์ (Brueckner. 1955 : 424) ได้วิเคราะห์ข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการเรียนทศนิยมออกหาจุดการเรียนรู้ดังนี้

1. การบวกทศนิยม
 - 1.1 ลืมใส่ทศนิยมในการบวก
 - 1.2 คำนวนผิด
 - 1.3 บวกทศนิยมผิดหลัก
2. การลบทศนิยม
 - 2.1 คำนวนผิด

- 2.2 ลืมใส่ทศนิยมในการลบ
- 2.3 ลืมใส่ทศนิยมในตัวเลขที่ทศขึ้นมา
- 3. การคูณทศนิยม
 - 3.1 ลืมใส่ทศนิยมในการคูณ
 - 3.2 คำนวณผิด
 - 3.3 ใส่ศูนย์หน้าทศนิยมผิดในตัวหารหรือผลลัพธ์
 - 3.4 ใส่ทศนิยมผิดตำแหน่งในผลลัพธ์

เบลล์ ได้ทำการศึกษาข้อผิดพลาดในการเรียนทศนิยมของนักเรียนชั้น 6 – 8 แล้วสรุปข้อบกพร่องต่าง ๆ ไว้ดังนี้ (Blair. 1957 : 409)

- 1. การบวกทศนิยม
 - 1.1 บกพร่องในเรื่องใส่ทศนิยมผิดตำแหน่ง
 - 1.2 บกพร่องในเรื่องการบวกเลขจำนวนเต็ม
 - 1.3 บกพร่องในเรื่องจำนวนเต็ม
 - 1.4 ทดเลขผิด
 - 1.5 ขาดความสามารถในการบวกเศษส่วนและทศนิยม
- 2. การลบทศนิยม
 - 2.1 มีความลำบากในเรื่องการยืม
 - 2.2 ลืมใส่ทศนิยมในตัวเลข
 - 2.3 ผิดในเรื่องการลบเลขจำนวนเต็ม
 - 2.4 สับสนในเรื่องการบวกและการลบ
 - 2.5 ใส่ทศนิยมผิดตำแหน่ง
- 3. การคูณทศนิยม
 - 3.1 ลืมใส่ทศนิยม

- 3.2 คลาคลเคลื่อนในเรื่องการคูณ
- 3.3 ใส่ทัศนียมติดตำแหน่ง
- 3.4 ไม่ใส่ศูนย์ข้างหน้าทัศนียม
- 3.5 ขาดความสามารถในการคูณทัศนียมและเศษส่วน
- 4. การหารทัศนียม
 - 4.1 ลืมใส่ทัศนียม
 - 4.2 คลาคลเคลื่อนในเรื่องการหาร
 - 4.3 ใส่ทัศนียมติดตำแหน่ง
 - 4.4 บัคเศษทัศนียมไม่เป็น
 - 4.5 ใส่ศูนย์ข้างหน้าทัศนียมไม่ถูก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บอยเดน(Boyden.1970 : 150) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ใช้นาษา (Verbal Arithmetic Problem Solving) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจัยและเพื่อวิเคราะห์ข้อบกพร่องต่าง ๆ ในชั้นแรกของการศึกษาได้ใช้แบบทดสอบเพื่อสำรวจทดสอบกับนักเรียนจำนวน 993 คนของนักเรียนในชั้นห้าของโรงเรียนแปดโรง โดยดำเนินการสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาทุกแง่ทุกมุม ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบตอบอิสระ ดำเนินการสอบเพื่อการสอบโดยทั่ว ๆ ไปจากการทดสอบปรากฏว่าสามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องต่าง ๆ ออกได้ 12 ประเภท ในชั้นที่สองได้นำคำตอบที่ผิดของนักเรียนในการตอบแบบทดสอบแบบสำรวจมาสร้างเป็นตัวลงในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยซึ่งสร้างเป็นแบบเลือกตอบ และใช้ข้อบกพร่องทั้ง 12 ประเภทเป็นเกณฑ์ในการวินิจัยข้อบกพร่อง การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ใช้สูตร K-R 20 ของ Kuder -

Richardson ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบสำรวจทั้งแต่ .727 - .850 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจัยเท่ากับ .802

เอลลิส (Ellis. 1972 : 2234-A) ได้ทำการศึกษาวิธีวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่อง การคำนวณเลขจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาแบบต่าง ๆ ที่นักเรียนชั้นประถมศึกษา มักจะทำผิดบ่อย ๆ เกี่ยวกับการคำนวณตัวเลข และการปรับปรุงแบบทดสอบวินิจัย วิธีการศึกษาได้ให้นักเรียนชั้นหกของโรงเรียนลิฟิงสโตนพาร์ริช (Living Stone Parish) มลรัฐลุยเซียนา (Louisiana) เป็นตัวอย่างจำนวน 690 คนในปีการศึกษา 1970 นักเรียนแต่ละคนได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบ ค้นหาข้อบกพร่องในเรื่องเลขจำนวนเต็ม แล้วแยกนักเรียนออกเป็นสามกลุ่มคือ พวกที่ตอบถูกต้องทั้งหมด พวกที่ทำถูกต้องแค่คำตอบเดียว และพวกที่ทำคำตอบและวิธีทำผิด พวกที่มีวิธีทำถูกต้องแค่คำตอบเดียวได้ถูกทดสอบด้วยแบบทดสอบวินิจัย เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ จากการศึกษาได้ผลดังนี้

ข้อบกพร่องในการบวก 17 เปอร์เซ็นต์ การคูณแบบที่หนึ่ง 14 เปอร์เซ็นต์ การคูณแบบที่สอง 16 เปอร์เซ็นต์

จีน (Jean. 1978 : 4636-A) ได้ศึกษาวิธีใช้แบบทดสอบเพื่อวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนและการซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกของนักเรียนชั้นสามและสี่ โดยใช้แบบทดสอบเพื่อค้นหาข้อบกพร่องและการซ่อมเสริมในข้อบกพร่อง โดยใช้เวลาสองสัปดาห์พบว่า

1. นักเรียนที่บกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ด้านตัวเลขเพราะขาดทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องระบอบจำนวน

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมจะได้คะแนนเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับการสอบครั้งสุดท้าย

(Post - test) มากกว่ากลุ่มควบคุมที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

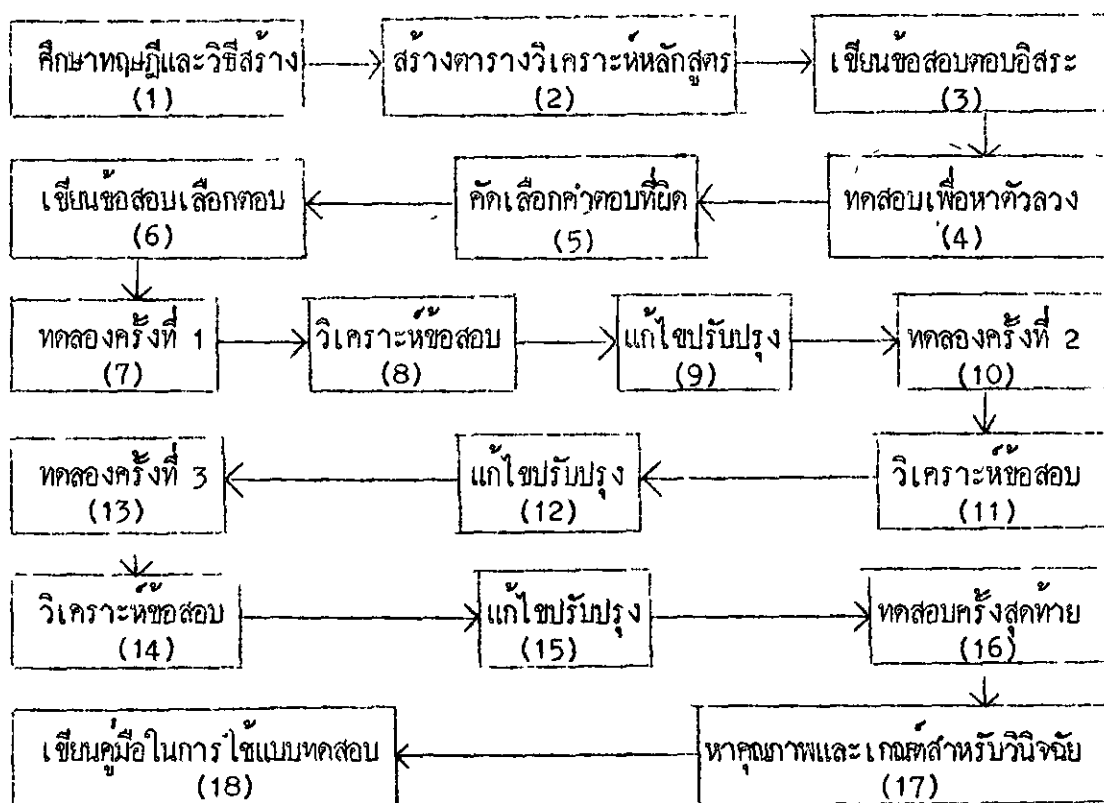
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) จากทุกโรงเรียน หรือร้อยละ 25 ของโรงเรียนทั้งหมดที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2522 ของโรงเรียนสังกัด กรมสามัญศึกษาในเขตจังหวัดนครพนมจำนวน 802 คน มีรายละเอียดการสุ่มดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบ

โรงเรียน	จำนวนห้อง	จำนวนนักเรียน
หนองบัววิทยานุกุล	1	32
นาแกสามัคคีวิทยา	4	144
ธาตุพนม	5	231
เรณูนครวิทยานุกุล	5	153
นาถอนพัฒนา	3	105
นครพนมพิทยานุกุล	4	137
รวม	22	802

วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยม

ในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยม ผู้วิจัยได้วาง
โครงการและขั้นตอนในการสร้างดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ลำดับขั้นตอนของการสร้างแบบทดสอบ

จากภาพประกอบ 1 แสดงลำดับขั้นตอนในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี วิธีสร้าง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อให้สามารถกำหนดขอบเขตของการวัด และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมายของการสอนกับเนื้อหาวิชา โดยสร้างตารางให้มีสองมิติ (Two - Ways Grid) แยกตามเนื้อหาและพฤติกรรม หลังจากผู้วิจัยได้สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรแล้วก็นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ในมานานตรวจสอบจนเป็นที่แน่ใจว่าครอบคลุมเนื้อหาอย่างสมบูรณ์ ทั้งนี้โดยยึดหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) เป็นหลัก ได้แบ่งเนื้อหาที่นิยมออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ 9 เนื้อหาดังนี้

- 2.1 รูปทศนิยม
- 2.2 ค่าประจำตำแหน่ง
- 2.3 การปัดเศษ
- 2.4 การแทนค่าด้วยเศษส่วน
- 2.5 การบวกทศนิยม
- 2.6 การลบทศนิยม
- 2.7 การคูณทศนิยม
- 2.8 การหารทศนิยม
- 2.9 โจทย์ปัญหาทศนิยม

ในการกำหนดพฤติกรรมที่จะวัดได้คำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการสอน และระยะเวลาในการสอนในแต่ละตอนเป็นหลัก เนื่องจากแบบทดสอบที่วิจัยไม่ต้องการให้ข้อสอบมีความยากมากนัก ดังนั้นในการเลือกพฤติกรรมที่จะวัดในเรื่องทศนิยมจึงเลือกเฉพาะ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้

3. เขียนข้อสอบเป็นแบบทดสอบอิสระเพื่อหาตัวลวงที่มีประสิทธิภาพ เพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบต่อไป จำนวนข้อที่ใช้ทั้งหมดยึดตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร แต่เนื่องจากจำนวนข้อมีจำนวนมากผู้วิจัยจึงแบ่งเนื้อหาออกเป็นฉบับย่อย (Sub – Test) ดังนี้

ฉบับที่ 1 พื้นฐานความเข้าใจทศนิยมมีสี่ข้อดังนี้

ตอนที่ 1	รูปทศนิยม	จำนวน	13	ข้อ
ตอนที่ 2	ค่าประจำตำแหน่ง	จำนวน	8	ข้อ
ตอนที่ 3	การบดเศษ	จำนวน	10	ข้อ
ตอนที่ 4	การแทนค่าด้วยเศษส่วน	จำนวน	15	ข้อ

ฉบับที่ 2 การบวกและการลบทศนิยมมีสี่ข้อดังนี้

ตอนที่ 1	การบวกจำนวนเต็มกับทศนิยม	จำนวน	5	ข้อ
ตอนที่ 2	การบวกทศนิยมกับทศนิยม	จำนวน	15	ข้อ
ตอนที่ 3	การลบจำนวนเต็มด้วยทศนิยม			
	และลบทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม	จำนวน	9	ข้อ
ตอนที่ 4	การลบทศนิยมด้วยทศนิยม	จำนวน	14	ข้อ

ฉบับที่ 3 การคูณและการหารทศนิยมมีหกข้อดังนี้

ตอนที่ 1	การคูณด้วย 10, 100, ...	จำนวน	8	ข้อ
ตอนที่ 2	การคูณทศนิยมกับจำนวนเต็ม	จำนวน	4	ข้อ
ตอนที่ 3	การคูณทศนิยมกับทศนิยม	จำนวน	6	ข้อ
ตอนที่ 4	การหารทศนิยมด้วย 10, 100, ...	จำนวน	8	ข้อ
ตอนที่ 5	การหารทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม	จำนวน	8	ข้อ
ตอนที่ 6	การหารทศนิยมด้วยทศนิยม	จำนวน	12	ข้อ

ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหาทศนิยมมีห้าข้อดังนี้

ตอนที่ 1	เกี่ยวกับระยะทาง	จำนวน	6	ข้อ
----------	------------------	-------	---	-----

ตอนที่ 2	เกี่ยวกับการวัดเวลา	จำนวน	6	ข้อ
ตอนที่ 3	เกี่ยวกับการเงิน	จำนวน	6	ข้อ
ตอนที่ 4	เกี่ยวกับการชั่ง	จำนวน	6	ข้อ
ตอนที่ 5	เกี่ยวกับการตวง	จำนวน	6	ข้อ

4. การทดสอบเพื่อหาตัวลง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกับตัวอย่าง 146 คนโดยใช้แบบทดสอบแบบทอนอิสระที่สร้างขึ้น

5. คัดเลือกคำตอบที่ผิดจากการตอบแบบทดสอบแบบทอนอิสระของนักเรียนเพื่อนำไปสร้างเป็นตัวลงในการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกข้อสี่ข้อเลือกข้อไป ในการเลือกคำตอบที่ผิดนั้นวิธีเลือกดังนี้ ในกรณีที่คำตอบที่ผิดของแต่ละข้อมีมากกว่าสามคำตอบวิธีเลือกมาเป็นตัวลงนั้นได้เลือกเอาคำตอบที่มีความถี่มากที่สุดเรียงลงมาสามลำดับจนกว่าจะครบสามข้อเลือก ส่วนในกรณีที่คำตอบที่ผิดมีน้อยกว่าสามคำตอบได้สร้างตัวลงขึ้นมาให้ครบสามข้อความต้องการ

6. เขียนข้อสอบแบบเลือกตอบเพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย ได้สร้างเป็นแบบเลือกข้อสี่ข้อเลือก โดยใช้คำถาม (stems) จากแบบทดสอบแบบทอนสั้นและตัวลงจากการวิเคราะห์ข้อเลือก

7. ทดลองครั้งที่หนึ่ง เพื่อคัดเลือกข้อที่เหมาะสมและเพื่อแก้ไขปรับปรุงข้อที่ยังไม่ได้ตามเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ ในการทดสอบครั้งนี้ได้ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 คน

8. วิเคราะห์ข้อสอบจากการทดลองครั้งที่หนึ่งเพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรวิเคราะห์ข้อสอบอย่างง่าย

9. แก้ไขปรับปรุงจากการทดลองสอบครั้งที่หนึ่ง เนื่องจากแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องเป็นแบบทดสอบที่ไม่ยาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงถือเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบดังนี้คือ เลือกข้อที่มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ .50 ขึ้นไปส่วนค่าอำนาจจำแนกนั้นไม่ค่อยมีความจำเป็นมากนักสำหรับแบบทดสอบวินิจฉัย เพราะแบบทดสอบชนิดนี้ไม่มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบนักเรียนในกลุ่ม ค่าอำนาจจำแนกจึงใช้เพียงเพื่อพิจารณาคุณภาพของคำถามของแต่ละข้อเท่านั้น

ดังนั้นจึงถือเกณฑ์เพียงไม่ให้ค่าอำนาจจำแนกเป็นลบ หลังจากเลือกข้อที่ไม่ได้ตามเกณฑ์แล้วได้พิจารณาแก้ไขปรับปรุงข้อสอบเหล่านั้นโดยไม่ตัดทิ้งเพราะจะทำให้ไม่ครอบคลุมเนื้อหา

10. ทดลองสอบครั้งที่สอง หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงข้อสอบแต่ละข้อแล้วได้นำแบบทดสอบไปทดลองสอบครั้งที่สองกับตัวอย่างที่สุ่มไว้ 118 คน

11. วิเคราะห์ข้อสอบจากการทดลองสอบครั้งที่สองเพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากเฉลี่ยโดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์

12. แก้ไขปรับปรุงจากการทดลองสอบครั้งที่สองโดยใช้หลักเกณฑ์พิจารณาเช่นเดียวกับในข้อ 9 -

13. ทดลองสอบครั้งที่สามหลังจากได้แก้ไขปรับปรุงจากการทดลองสอบครั้งที่สองแล้วได้นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองสอบกับตัวอย่างจำนวน 199 คน

14. วิเคราะห์ข้อสอบจากการทดลองสอบครั้งที่สามโดยดำเนินการเช่นเดียวกับในข้อ 8

15. แก้ไขปรับปรุงข้อที่ยังไม่ได้ตามเกณฑ์โดยดำเนินการเช่นเดียวกับในข้อ 9

16. ทดสอบครั้งสุดท้ายเพื่อหาคุณภาพและเกณฑ์ขึ้นสำหรับวินิจัยโดยดำเนินการดังนี้

16.1 ใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งเล่มนำไปทดสอบร่วมกับแบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ชั้น ป.7 ฉบับทักษะ / ข. ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

16.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบครั้งสุดท้ายจำนวน 307 คน

17. หาคุณภาพและเกณฑ์ขึ้นสำหรับวินิจัย ดังนี้

17.1 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก เช่นเดียวกับในข้อ 8

17.2 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของ คูเคอร์ - ริชาร์ดสัน 20 แล้วแก้ค่าความเชื่อมั่นให้ถูกต้องตามวิธีหาค่าความเชื่อมั่นแบบ

อิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของ ลิฟวิงสตัน (อนันต์ ศรีโสภณ 2520 : 53 - 68)

17.3 หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบสองวิธีคือ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่สอนวิชานี้มาตรวจสอบแก้ไข และความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับแบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ชั้น ป.7 ฉบับทักษะ/ ข. ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

17.4 หาเกณฑ์ขั้นต่ำสำหรับวินิจฉัย โดยถือเอาคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนกลุ่มเรียนคณิตศาสตร์ เก่งซึ่งถือว่าไม่มีปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้วเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยว่า นักเรียนคนใดยังบกพร่องในเนื้อหาข้อใด วิธีหาโดยเรียงลำดับคะแนนของนักเรียนที่สอบแบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับทักษะ/ ข. ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยาจากคะแนน สูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุดแล้วคัดเลือกเอานักเรียนที่ได้คะแนน ที่ปรกติ (Normalized T - Score) ตั้งแต่ 60 ขึ้นไปถือว่าเป็นนักเรียนที่เรียนเก่งและไม่มีปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้ว หลังจากนั้นจึงหาค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักเรียนในกลุ่มเรียน เก่งของแบบทดสอบแต่ละข้อแต่ละ ฉบับของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ค่าที่ได้นี้ถือเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัย

18. เขียนคู่มือในการใช้แบบทดสอบตามหัวข้อต่อไปนี้

- 18.1 คุณภาพของแบบทดสอบ
- 18.2 ลักษณะและจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบ
- 18.3 เวลาที่ใช้ในการทดสอบ
- 18.4 วิธีดำเนินการทดสอบ
- 18.5 วิธีดำเนินการวินิจฉัย

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบห้าครั้ง โดยทดสอบเพื่อหาตัวลง 1 ครั้ง ทดสอบเพื่อทดลองเครื่องมือ 3 ครั้งและทดสอบครั้งสุดท้ายเพื่อหาคุณภาพและเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยทั้งรายละเอียดในตาราง 2

ตาราง 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

จุดมุ่งหมายในการทดสอบ	จำนวนห้อง	จำนวนนักเรียน
ทดสอบเพื่อหาตัวลง	4	146
เพื่อทดลองครั้งที่ 1	1	32
เพื่อทดลองครั้งที่ 2	3	118
เพื่อทดลองครั้งที่ 3	6	199
เพื่อหาประสิทธิภาพและ เกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัย	8	307
รวม	22	802

การจัดกระทำกับข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทางสถิติดังต่อไปนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ข้อสอบหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกโดยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบอย่างง่าย (อนันต์ ศรีโสภา 2520 : 150 – 151) และวิธีเทคนิค 27 เปอร์เซนต์ (ชวาล แพร์ตุล 2508 : 275 – 318)

3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับโดยใช้วิธีวัดความสอดคล้องภายในโดยใช้สูตร $K - R 20$ ของ คูเคอร์ - ริชาร์ดสัน แล้วแก้ค่าให้ถูกต้องตามวิธีหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์โดยใช้สูตรของ ลิฟวิงสตัน (ฮันต์ ศรีโสภา 2520 : 53 - 68)

4. หาค่าความเที่ยงตรงแบ่งออกเป็น

4.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หาโดยการนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่สอนวิชานั้นมานับพิจารณาว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดเรื่องใดเรื่องจริงหรือไม่และควรแก้ไขตรงไหนอย่างไร

4.2 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หาโดยวิธีใช้แบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ฉบับทักษะ/ข. เป็นเกณฑ์ และใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นตัวพยากรณ์ (Predictor) ในการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบทั้งสองโดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของ Pearson Product Moment

5. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าความเชื่อมั่นและค่าความเที่ยงตรงโดยใช้ $t - test$ ทดสอบ (ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ 2522 : 226)

6. หาเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัย โดยหาค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักเรียนในกลุ่มเรียนเก่งของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในแต่ละตอน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
p	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
Δ	แทน	ค่าความยากมาตรฐาน
r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม
r_{xy}	แทน	ค่าความเที่ยงตรงตามสภาพปัจจุบัน
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
SD	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SE_{meas}	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
C	แทน	คะแนนเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัย
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t - distribution
S_x^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนน

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นตอน ๆ ดังนี้

1. ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบทุกฉบับจากการทดสอบครั้งที่หนึ่ง
2. ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบทุกฉบับจากการทดลองครั้งที่สอง
3. ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบทุกฉบับจากการทดลองครั้งที่สาม
4. การทดสอบครั้งสุดท้าย เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้
 - 4.1 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทุกฉบับ
 - 4.2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
 - 4.3 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (r_{cc}) และการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
 - 4.4 ค่าความเที่ยงตรง (r_{xy}) และการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
 - 4.5 เกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกจากการทดลองสอบครั้งที่หนึ่ง ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดลองสอบครั้งที่หนึ่งมาวิเคราะห์โดยวิธีวิเคราะห์ข้อสอบอย่างง่าย ได้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกดังได้แสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 คุณภาพของข้อทดสอบเป็นรายข้อจากการทดสอบครั้งที่หนึ่ง

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
1	1	1	.58	.26	8.8	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		2	.53	.15	12.7	คงเดิม	
		3	.63	.43	11.7	คงเดิม	
		4	.44	.03	13.6	แก้ไข	
		5	.54	.02	12.6	คงเดิม	
		6	.56	.05	12.4	คงเดิม	
		7	.84	.25	9.0	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		8	.42	.08	13.8	แก้ไข	
		9	.36	.59	14.5	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		10	.75	.59	10.3	คงเดิม	ตัวเลือก ค. ไม่ดี
		11	.36	.12	14.4	แก้ไข	
		12	.20	.47	16.3	แก้ไข	
		13	.32	.57	14.8	แก้ไข	
	2	1	.83	.23	9.1	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		2	.82	.17	9.4	คงเดิม	
		3	.83	.21	9.2	คงเดิม	
		4	.76	.71	10.1	คงเดิม	
		5	.82	.43	9.4	คงเดิม	
		6	.46	.09	13.4	แก้ไข	
		7	.44	.07	13.6	แก้ไข	
		8	.72	.10	10.7	คงเดิม	
	3	1	.88	.33	8.3	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		2	.75	.03	10.3	คงเดิม	
		3	.43	.15	13.7	แก้ไข	
		4	.72	.54	10.6	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		5	.36	.29	14.4	แก้ไข	
		6	.44	.42	13.6	แก้ไข	

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
		7	.38	.29	14.2	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		8	.36	.28	14.5	แก้ไข	ตัวเลือก ค.ไม่ดี
		9	.33	.28	14.8	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		10	.46	.43	13.4	แก้ไข	ตัวเลือก ข.ไม่ดี
	4	1	.42	.36	13.8	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		2	.46	.39	13.4	แก้ไข	ตัวเลือก ง.ไม่ดี
		3	.32	.14	14.9	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		4	.45	.09	13.5	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.46	.14	13.4	แก้ไข	ตัวเลือก ง.ไม่ดี
		6	.88	.44	8.2	คงเดิม	
		7	.42	.01	13.8	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		8	.46	.10	13.4	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		9	.34	.18	14.7	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		10	.45	.32	13.5	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		11	.52	.45	12.8	คงเดิม	
		12	.62	.67	11.8	คงเดิม	
		13	.56	.70	12.4	คงเดิม	
		14	.57	.71	12.3	คงเดิม	
		15	.45	.59	13.6	แก้ไข	คำถามไม่ดี
	2	1	.44	.54	13.6	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		2	.43	.52	13.7	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		3	.46	.60	13.4	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		4	.49	.65	13.1	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.38	.34	14.2	แก้ไข	คำถามไม่ดี

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
2		1	.84	.48	9.1	คงเดิม	
		2	.42	.02	13.8	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		3	.46	.05	13.4	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		4	.45	.18	13.5	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.38	.04	14.2	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		6	.28	.08	15.3	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		7	.60	.72	12.0	คงเดิม	
		8	.53	.60	12.7	คงเดิม	
		9	.54	.57	12.6	คงเดิม	
		10	.48	.49	13.2	แก้ไข	ตัวเลือก ก.ไม่ดี
		11	.39	.15	14.1	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		12	.82	.16	9.3	คงเดิม	
		13	.46	.55	13.4	แก้ไข	ตัวเลือก ข.ไม่ดี
		14	.62	.80	11.8	คงเดิม	
		15	.44	.50	13.6	แก้ไข	คำถามไม่ดี
3		1	.35	.36	14.6	แก้ไข	ตัวเลือก ก.ไม่ดี
		2	.45	.53	13.5	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		3	.46	.55	13.4	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		4	.42	.48	13.8	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.60	.79	12.5	คงเดิม	
		6	.57	.75	12.2	คงเดิม	
		7	.43	.52	13.7	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		8	.55	.86	12.5	คงเดิม	
		9	.42	.41	13.8	แก้ไข	คำถามไม่ดี

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
	4	1	.85	.67	9.8	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		2	.65	.52	11.5	คงเดิม	
		3	.48	.23	13.2	แก้ไข	
		4	.69	.61	11.1	คงเดิม	
		5	.76	.66	10.1	คงเดิม	
		6	.73	.55	10.6	คงเดิม	
		7	.73	.58	10.5	คงเดิม	
		8	.76	.57	10.1	คงเดิม	
		9	.53	.04	12.7	คงเดิม	คำถามไม่ดี ตัวเลือก ก.ไม่ดี
		10	.48	.14	13.2	แก้ไข	
		11	.43	.05	13.7	แก้ไข	
		12	.52	.28	12.8	คงเดิม	
		13	.59	.44	12.1	คงเดิม	
		14	.56	.34	12.4	คงเดิม	
3	1	1	.35	.10	14.5	แก้ไข	ตัวเลือก ข.ไม่ดี
		2	.42	.18	13.8	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		3	.36	.11	14.4	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		4	.53	.25	12.7	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		5	.28	.06	15.3	แก้ไข	
		6	.36	.22	14.5	แก้ไข	
		7	.43	.04	13.7	แก้ไข	
		8	.56	.22	12.4	คงเดิม	คำถามไม่ดี
	2	1	.65	.12	11.5	คงเดิม	ตัวเลือก ข.ไม่ดี คำถามไม่ดี
		2	.56	.11	12.4	คงเดิม	
		3	.48	.04	13.2	แก้ไข	
		4	.43	.20	13.7	แก้ไข	

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
	3	1	.31	.47	15.0	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		2	.34	.76	14.7	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		3	.45	.61	13.5	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		4	.47	.67	13.1	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.33	.34	14.6	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		6	.31	.36	15.0	แก้ไข	คำถามไม่ดี
	4	1	.15	.21	17.2	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		2	.38	.19	14.2	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		3	.36	.13	14.5	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		4	.46	.34	13.4	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.32	.38	14.9	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		6	.28	.20	15.4	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		7	.48	.36	13.2	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		8	.42	.18	18.8	แก้ไข	คำถามไม่ดี
	5	1	.43	.25	13.3	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		2	.38	.16	14.2	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		3	.36	.02	14.4	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		4	.38	.28	14.4	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.45	.45	13.5	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		6	.39	.31	14.1	แก้ไข	ตัวเลือก ง. ไม่ดี
		7	.46	.43	13.4	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		8	.35	.32	14.8	แก้ไข	คำถามไม่ดี
	6	1	.39	.30	14.2	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		2	.53	.55	12.7	คงเดิม	
		3	.31	.24	15.0	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		4	.35	.24	14.6	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.23	.19	16.0	แก้ไข	คำถามไม่ดี

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับ	คอน	ข้อ	P	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
		6	.46	.53	13.4	แก้ไข	ตัวเลือก ก.ไม่ดี
		7	.34	.35	14.6	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		8	.54	.68	12.6	คงเดิม	
		9	.45	.55	13.5	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		10	.43	.27	13.7	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		11	.39	.26	14.1	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		12	.49	.41	13.1	แก้ไข	คำถามไม่ดี
4	1	1	.77	.49	10.1	คงเดิม	
		2	.73	.33	10.5	คงเดิม	
		3	.74	.44	10.5	คงเดิม	
		4	.64	.09	11.6	คงเดิม	
		5	.48	.56	13.2	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		6	.53	.25	12.7	คงเดิม	
	2	1	.83	.69	9.2	คงเดิม	
		2	.55	.41	12.5	คงเดิม	
		3	.64	.63	11.6	คงเดิม	
		4	.49	.31	13.1	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.29	.25	15.2	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		6	.58	.77	12.2	คงเดิม	
	3	1	.66	.14	11.4	คงเดิม	
		2	.63	.08	11.7	คงเดิม	
		3	.58	.04	12.2	คงเดิม	
		4	.49	.09	13.1	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.44	.19	13.6	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		6	.55	.11	12.5	คงเดิม	

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
	4	1	.76	.25	10.2	คงเดิม	คำถามไม่ดี คำถามไม่ดี
		2	.65	.13	11.4	คงเดิม	
		3	.73	.31	10.5	คงเดิม	
		4	.55	.09	12.5	คงเดิม	
		5	.48	.16	13.5	แก้ไข	
		6	.46	.12	13.4	แก้ไข	
	5	1	.65	.15	11.4	คงเดิม	
		2	.72	.30	10.6	คงเดิม	
		3	.54	.12	12.6	คงเดิม	
		4	.78	.68	9.9	คงเดิม	
		5	.53	.09	12.7	คงเดิม	
		6	.56	.03	12.4	คงเดิม	

จากตาราง 3 แบบทดสอบฉบับที่หนึ่งจำนวน 46 ข้อ มีจำนวนข้อที่ทำได้ 21 ข้อ จำนวนข้อที่แก้ไข 25 ข้อ ฉบับที่สองจำนวน 43 ข้อ มีจำนวนข้อที่ทำได้ 23 ข้อ จำนวนข้อที่แก้ไข 20 ข้อ ฉบับที่สามจำนวน 46 ข้อ มีจำนวนข้อที่ทำได้ 40 ข้อ จำนวนข้อที่แก้ไข 6 ข้อ และแบบทดสอบฉบับที่สี่จำนวน 30 ข้อ มีจำนวนข้อที่ทำได้ 23 ข้อ จำนวนข้อที่แก้ไข 7 ข้อ

2. ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกจากการทดสอบครั้งที่สอง ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบครั้งที่สองโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 118 คนมาวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความยาก และ ค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ ผลการวิเคราะห์ข้อสอบได้แสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
		7	.47	.58	12.2	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		8	.58	.35	12.2	คงเดิม	
		9	.35	.43	14.6	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		10	.47	.00	13.3	แก้ไข	ตัวเลือก ก.ไม่ดี
	4	1	.75	.67	10.3	คงเดิม	
		2	.70	.63	11.0	คงเดิม	
		3	.65	.78	11.5	คงเดิม	
		4	.57	.13	12.3	คงเดิม	
		5	.67	.42	11.2	คงเดิม	
		6	.55	.23	12.5	คงเดิม	
		7	.50	.38	13.0	คงเดิม	
		8	.55	.59	12.4	คงเดิม	
		9	.40	.20	14.0	แก้ไข	ตัวเลือก ค.ไม่ดี
		10	.38	.49	14.2	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		11	.41	.60	13.9	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		12	.31	.36	15.0	แก้ไข	ตัวเลือก ข.ไม่ดี
		13	.32	.38	14.9	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		14	.19	.18	16.6	แก้ไข	ตัวเลือก ค.ไม่ดี
		15	.16	.38	17.0	แก้ไข	ตัวเลือก ข.ไม่ดี
2	1	1	.50	.79	13.0	คงเดิม	
		2	.47	.94	15.9	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		3	.12	.27	17.7	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		4	.56	.78	12.4	คงเดิม	
		5	.46	.87	13.4	แก้ไข	คำถามไม่ดี
	2	1	.93	.28	7.1	คงเดิม	
		2	.41	.69	13.9	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		3	.44	.64	13.6	แก้ไข	คำถามไม่ดี

ตาราง 4 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
		4	.28	.23	15.3	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.50	.48	13.0	คงเดิม	
		6	.63	.79	11.7	คงเดิม	
		7	.77	.20	10.1	คงเดิม	
		8	.58	.77	12.2	คงเดิม	
		9	.58	.77	12.2	คงเดิม	
		10	.79	.62	9.7	คงเดิม	
		11	.86	.34	8.9	คงเดิม	
		12	.93	.03	6.2	คงเดิม	
		13	.80	.60	9.6	คงเดิม	
		14	.60	.47	12.0	คงเดิม	
		15	.57	.56	12.3	คงเดิม	
	3	1	.37	.08	14.3	แก้ไข	ตัวเลือก ก.ไม่ดี
		2	.56	.78	12.4	คงเดิม	
		3	.41	.83	13.9	แก้ไข	
		4	.44	.72	13.6	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.57	.71	12.3	คงเดิม	
		6	.60	.67	11.9	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		7	.38	.28	14.4	แก้ไข	
		8	.52	.58	12.8	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		9	.41	.75	13.9	แก้ไข	
	4	1	.90	.38	7.8	คงเดิม	
		2	.55	.59	12.4	คงเดิม	
		3	.59	.75	12.1	คงเดิม	
		4	.75	.50	10.3	คงเดิม	
		5	.74	.58	10.5	คงเดิม	
		6	.74	.33	10.8	คงเดิม	

ตาราง 4 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
		7	.73	.53	10.6	คงเดิม	ตัวเลือก ก.ไม่ดี
		8	.78	.44	10.0	คงเดิม	
		9	.53	.37	12.7	คงเดิม	
		10	.71	.48	10.7	คงเดิม	
		11	.48	.29	13.2	แก้ไข	
		12	.51	.73	12.9	คงเดิม	
		13	.59	.69	12.1	คงเดิม	
		14	.60	.20	12.0	คงเดิม	
3	1	1	.29	.72	15.2	แก้ไข	ตัวเลือก ข.ไม่ดี
		2	.32	.75	14.9	แก้ไข	
		3	.45	.73	13.7	แก้ไข	
		4	.54	.56	12.6	คงเดิม	
		5	.48	.69	13.2	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		6	.55	.68	12.5	คงเดิม	
		7	.68	.49	11.2	คงเดิม	
		8	.56	.55	12.3	คงเดิม	
	2	1	.68	.66	12.2	คงเดิม	ตัวเลือก ข.ไม่ดี
		2	.58	.10	12.7	คงเดิม	
		3	.30	.00	15.0	แก้ไข	
		4	.59	.00	12.1	คงเดิม	
	3	1	.78	.17	9.9	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		2	.29	-.59	12.1	แก้ไข	
		3	.13	-.25	15.6	แก้ไข	
		4	.32	-.03	14.8	แก้ไข	
		5	.23	-.28	16.0	แก้ไข	
		6	.28	.00	15.3	แก้ไข	

ตาราง 4 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
	4	1	.11	.09	17.9	แก้ไข	ตัวเลือก ค.ไม่ดี
		2	.13	.00	17.5	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		3	.16	.00	17.0	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		4	.42	-.03	13.9	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.14	-.19	17.4	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		6	.40	.32	14.0	แก้ไข	ตัวเลือก ข.ไม่ดี
		7	.40	.32	14.0	แก้ไข	ตัวเลือก ค.ไม่ดี
		8	.47	.18	13.3	แก้ไข	ตัวเลือก ค.ไม่ดี
	5	1	.31	.36	15.0	แก้ไข	ตัวเลือก ค.ไม่ดี
		2	.39	.30	14.2	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		3	.35	.37	14.5	แก้ไข	ตัวเลือก ค.ไม่ดี
		4	.45	.23	13.5	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.32	.32	14.8	แก้ไข	ตัวเลือก ก.ไม่ดี
		6	.34	.21	14.6	แก้ไข	ตัวเลือก ง.ไม่ดี
		7	.47	.44	13.3	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		8	.52	.09	12.8	คงเดิม	
	6	1	.45	.09	13.5	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		2	.56	.60	12.4	คงเดิม	
		3	.31	.29	15.0	แก้ไข	ตัวเลือก ข.ไม่ดี
		4	.52	.35	12.8	คงเดิม	
		5	.14	.51	17.2	แก้ไข	ตัวเลือก ก.ไม่ดี
		6	.26	.19	15.5	แก้ไข	ตัวเลือก ก.ไม่ดี
		7	.40	.32	14.0	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		8	.47	.70	13.3	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		9	.34	.13	14.7	แก้ไข	ตัวเลือก ง.ไม่ดี
		10	.28	.30	15.4	แก้ไข	ตัวเลือก ค.ไม่ดี
		11	.37	.20	14.3	แก้ไข	ตัวเลือก ง.ไม่ดี

ตาราง 4 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
		12	.40	.20	14.0	แก้ไข	คำถามไม่ดี
4	1	1	.79	.49	9.8	คงเดิม	
		2	.68	.57	11.2	คงเดิม	
		3	.73	.64	9.9	คงเดิม	
		4	.52	.64	12.8	คงเดิม	
		5	.53	.45	12.7	คงเดิม	
		6	.50	.61	13.0	คงเดิม	
	2	1	.80	.63	9.7	คงเดิม	ตัวเลือก ก.ไม่ดี
		2	.52	.58	12.8	คงเดิม	
		3	.66	.76	11.3	คงเดิม	
		4	.66	.51	11.3	คงเดิม	
		5	.28	.22	15.4	แก้ไข	
		6	.57	.45	12.3	คงเดิม	
	3	1	.63	.57	11.7	คงเดิม	ง
		2	.84	.02	9.0	คงเดิม	
		3	.52	.58	12.8	คงเดิม	
		4	.74	.58	10.5	คงเดิม	
		5	.54	.56	12.6	คงเดิม	
		6	.57	.56	12.3	คงเดิม	
	4	1	.71	.52	10.7	คงเดิม	ตัวเลือก ค.ไม่ดี คำถามไม่ดี
		2	.63	.61	11.7	คงเดิม	
		3	.71	.52	10.7	คงเดิม	
		4	.54	.61	12.6	คงเดิม	
		5	.45	.09	13.5	แก้ไข	
		6	.38	.49	14.2	แก้ไข	

ตาราง 4 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
	5	1	.71	.52	10.7	คงเดิม	
		2	.75	.56	10.3	คงเดิม	
		3	.52	.58	12.8	คงเดิม	
		4	.71	.72	10.8	คงเดิม	
		5	.50	.61	13.0	คงเดิม	
		6	.57	.51	12.3	คงเดิม	

จากตาราง 4 แบบทดสอบฉบับที่หนึ่งจำนวน 46 ข้อ มีจำนวนข้อที่ใช้ได้ 29 ข้อ จำนวนข้อที่แก้ไข 17 ข้อ ฉบับที่สองจำนวน 43 ข้อ มีจำนวนข้อที่ใช้ได้ 31 ข้อ จำนวนข้อที่แก้ไข 12 ข้อ ฉบับที่สามจำนวน 46 ข้อ มีข้อที่ใช้ได้ 11 ข้อ จำนวนข้อที่แก้ไข 35 ข้อ และแบบทดสอบฉบับที่สี่จำนวน 30 ข้อ มีข้อที่ใช้ได้ 27 ข้อ จำนวนข้อที่แก้ไข 3 ข้อ

3. ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกจากการทดสอบครั้งที่สาม ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบครั้งที่สามโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 199 คน มาวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ ผลการวิเคราะห์ข้อสอบได้แสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อจากการทดสอบครั้งที่สาม

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
1	1	1	.99	.12	9.2	คงเดิม	คำถามไม่ดี ตัวเลือก ง. ไม่ดี ตัวเลือก ข. ไม่ดี คำถามไม่ดี ตัวเลือก ค. ไม่ดี
		2	.52	.15	12.8	คงเดิม	
		3	.94	.03	6.9	คงเดิม	
		4	.63	.32	11.7	คงเดิม	
		5	.87	.63	8.4	คงเดิม	
		6	.51	.62	12.9	คงเดิม	
		7	.73	.39	10.5	คงเดิม	
		8	.44	.38	13.6	แก้ไข	
		9	.39	.25	14.1	แก้ไข	
		10	.73	.32	10.6	คงเดิม	
		11	.27	.39	15.5	แก้ไข	
		12	.19	.15	16.5	แก้ไข	
		13	.22	.18	16.1	แก้ไข	
	2	1	.54	.68	12.6	คงเดิม	คำถามไม่ดี ตัวเลือก ก. ไม่ดี ตัวเลือก ก. ไม่ดี
		2	.85	.57	8.8	คงเดิม	
		3	.85	.19	8.9	คงเดิม	
		4	.32	.39	14.8	แก้ไข	
		5	.26	.11	15.5	แก้ไข	
		6	.32	.39	14.8	แก้ไข	
		7	.57	.11	12.3	คงเดิม	
		8	.77	.39	10.1	คงเดิม	
	3	1	.91	.05	7.6	คงเดิม	ตัวเลือก ข. ไม่ดี
		2	.55	.13	15.4	คงเดิม	
		3	.56	.62	13.4	แก้ไข	
		4	.16	.52	18.8	คงเดิม	
		5	.66	.35	11.4	คงเดิม	
		6	.52	.55	12.8	คงเดิม	

ตาราง 5 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
		7	.53	.59	12.7	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		8	.55	.45	12.5	คงเดิม	
		9	.67	.23	11.2	คงเดิม	
		10	.39	.62	14.1	แก้ไข	
	4	1	.67	.60	11.2	คงเดิม	ตัวเลือก ง.ไม่ดี
		2	.64	.73	11.6	คงเดิม	
		3	.79	.68	9.8	คงเดิม	
		4	.42	.27	13.8	แก้ไข	
		5	.50	.12	13.0	คงเดิม	
		6	.59	.39	12.1	คงเดิม	
		7	.55	.66	12.5	คงเดิม	
		8	.64	.54	11.5	คงเดิม	
		9	.55	.54	12.5	คงเดิม	ตัวเลือก ก.ไม่ดี
		10	.27	.34	15.5	แก้ไข	
		11	.52	.29	12.8	คงเดิม	ตัวเลือก ข.ไม่ดี
		12	.33	.35	14.8	แก้ไข	
		13	.42	.31	13.8	แก้ไข	ตัวเลือก ก.ไม่ดี
		14	.22	.47	16.0	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		15	.16	.18	16.9	แก้ไข	คำถามไม่ดี
2	1	1	.52	.40	12.8	คงเดิม	ตัวเลือก ข.ไม่ดี
		2	.45	.56	13.5	แก้ไข	
		3	.50	.55	13.0	คงเดิม	ตัวเลือก ข.ไม่ดี
		4	.43	.61	13.7	แก้ไข	
		5	.50	.55	13.0	คงเดิม	
	2	1	.95	.39	6.3	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		2	.52	.46	12.8	คงเดิม	
		3	.47	.58	13.3	แก้ไข	

ตาราง 5 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
		4	.59	.62	12.1	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		5	.58	.53	12.2	คงเดิม	
		6	.63	.50	11.7	คงเดิม	
		7	.83	.32	9.2	คงเดิม	
		8	.45	.69	13.5	แก้ไข	
		9	.65	.59	11.5	คงเดิม	
		10	.75	.63	10.3	คงเดิม	
		11	.59	.61	12.1	คงเดิม	
		12	.90	.57	7.9	คงเดิม	
		13	.79	.49	9.8	คงเดิม	
		14	.79	.57	9.8	คงเดิม	
		15	.64	.76	11.6	คงเดิม	
	3	1	.38	.80	14.2	แก้ไข	ตัวเลือก ก.ไม่ดี
		2	.44	.85	13.6	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		3	.49	.74	13.1	แก้ไข	ตัวเลือก ค.ไม่ดี
		4	.40	.67	14.1	แก้ไข	ตัวเลือก ข.ไม่ดี
		5	.44	.66	13.6	แก้ไข	ตัวเลือก ข.ไม่ดี
		6	.61	.81	11.8	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		7	.47	.58	13.3	แก้ไข	
		8	.60	.79	12.0	คงเดิม	
		9	.55	.79	12.5	คงเดิม	
	4	1	.93	.50	7.1	คงเดิม	
		2	.58	.64	12.2	คงเดิม	
		3	.62	.56	11.8	คงเดิม	
		4	.59	.66	12.1	คงเดิม	
		5	.66	.57	11.4	คงเดิม	
		6	.58	.68	12.2	คงเดิม	

ตาราง 5 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
		7	.88	.61	8.2	คงเดิม	- ตัวเลือก ข. ไม่ดี
		8	.76	.48	10.2	คงเดิม	
		9	.50	.50	13.0	คงเดิม	
		10	.63	.66	11.6	คงเดิม	
		11	.56	.48	12.4	คงเดิม	
		12	.53	.70	12.7	คงเดิม	
		13	.50	.50	13.0	คงเดิม	
		14	.32	.69	14.8	แก้ไข	
3	1	1	.47	.69	13.3	แก้ไข	คำถามไม่ดี คำถามไม่ดี
		2	.48	.64	13.2	แก้ไข	
		3	.58	.62	12.2	คงเดิม	
		4	.64	.64	11.5	คงเดิม	
		5	.55	.66	12.5	คงเดิม	
		6	.61	.73	11.8	คงเดิม	
		7	.72	.53	10.6	คงเดิม	
		8	.59	.66	12.1	คงเดิม	
	2	1	.77	.70	10.1	คงเดิม	
		2	.71	.56	10.8	คงเดิม	
		3	.69	.58	11.0	คงเดิม	
		4	.80	.73	9.6	คงเดิม	
	3	1	.76	.30	10.1	คงเดิม	ตัวเลือก ค. ไม่ดี
		2	.62	.47	11.8	คงเดิม	
		3	.46	.60	13.4	แก้ไข	
		4	.68	.54	11.2	คงเดิม	
		5	.50	.44	13.0	คงเดิม	
		6	.58	.65	12.2	คงเดิม	

ตาราง 5 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
	4	1	.45	.44	13.5	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		2	.25	.45	15.7	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		3	.46	.45	13.4	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		4	.44	.46	13.6	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.43	.44	13.7	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		6	.42	.30	13.8	แก้ไข	ตัวเลือก ข. ไม่ดี
		7	.40	.34	14.0	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		8	.44	.38	13.6	แก้ไข	คำถามไม่ดี
	5	1	.35	.46	14.6	แก้ไข	ตัวเลือก ข. ไม่ดี
		2	.32	.28	14.9	แก้ไข	ตัวเลือก ข. ไม่ดี
		3	.43	.54	13.8	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		4	.49	.42	13.1	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		5	.34	.34	14.7	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		6	.46	.39	15.3	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		7	.41	.47	13.9	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		8	.41	.31	13.9	แก้ไข	ตัวเลือก ก. ไม่ดี
	6	1	.67	.55	11.2	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		2	.54	.22	12.6	คงเดิม	
		3	.43	.32	13.7	แก้ไข	
		4	.66	.74	11.4	คงเดิม	
		5	.63	.45	11.7	คงเดิม	
		6	.53	.12	14.7	แก้ไข	ตัวเลือก ก. ไม่ดี
		7	.39	.37	14.1	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		8	.52	.15	14.8	แก้ไข	ตัวเลือก ง. ไม่ดี
		9	.26	.48	15.5	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		10	.26	.23	15.6	แก้ไข	ตัวเลือก ก. ไม่ดี

ตาราง 5 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
		11	.43	.32	13.7	แก้ไข	คำถามไม่ดี
		12	.43	.22	13.7	แก้ไข	ตัวเลือก ค.ไม่ดี
4	1	1	.78	.68	9.9	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		2	.72	.75	10.7	คงเดิม	
		3	.70	.77	10.9	คงเดิม	
		4	.59	.51	12.1	คงเดิม	
		5	.47	.50	13.3	แก้ไข	
		6	.54	.70	12.6	คงเดิม	
	2	1	.80	.83	9.6	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		2	.47	.68	13.3	แก้ไข	
		3	.67	.73	11.3	คงเดิม	
		4	.59	.80	12.1	คงเดิม	
		5	.39	.17	14.1	แก้ไข	
		6	.65	.69	11.1	คงเดิม	
	3	1	.76	.61	10.1	คงเดิม	
		2	.85	.57	8.8	คงเดิม	
		3	.61	.59	11.8	คงเดิม	
		4	.82	.63	9.3	คงเดิม	
		5	.62	.63	11.8	คงเดิม	
		6	.62	.57	11.7	คงเดิม	
	4	1	.78	.43	9.9	คงเดิม	คำถามไม่ดี คำถามไม่ดี
		2	.64	.64	11.5	คงเดิม	
		3	.61	.68	11.9	คงเดิม	
		4	.58	.57	12.2	คงเดิม	
		5	.41	.33	14.0	แก้ไข	
		6	.49	.51	13.1	แก้ไข	

ตาราง 5 (ต่อ)

ฉบับ	ก่อน	ข้อ	p	r	Δ	การแก้ไข	เหตุผลที่แก้
	5	1	.71	.49	10.8	คงเดิม	คำถามไม่ดี
		2	.75	.78	10.4	คงเดิม	
		3	.58	.49	12.2	คงเดิม	
		4	.67	.72	11.2	คงเดิม	
		5	.48	.48	13.2	แก้ไข	
		6	.66	.45	11.4	คงเดิม	

จากตาราง 5 แบบทดสอบฉบับที่หนึ่งจำนวน 46 ข้อ มีจำนวนข้อที่ใช้ได้ 30 ข้อ จำนวนข้อที่แก้ไข 16 ข้อ ฉบับที่สองจำนวน 43 ข้อ มีจำนวนข้อที่ใช้ได้ 32 ข้อ จำนวนข้อที่แก้ไข 11 ข้อ ฉบับที่สามจำนวน 46 ข้อ มีข้อที่ใช้ได้ 19 ข้อ จำนวนข้อที่แก้ไข 27 ข้อ และแบบทดสอบฉบับที่สี่จำนวน 30 ข้อ มีข้อที่ใช้ได้ 24 ข้อ จำนวนข้อที่แก้ไข 6 ข้อ

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบครั้งสุดท้าย

4.1 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบครั้งสุดท้ายมาทำการวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้วิธีเทคนิค 27 เปอร์เซนต์ ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบครั้งสุดท้ายจำนวน 307 คน ผลการวิเคราะห์ข้อสอบได้แสดงไว้ในตาราง 6

ตาราง 6 คุณภาพของข้อทดสอบเป็นรายข้อจากการทดสอบครั้งสุดท้าย

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ
1	1	1	.93	.49	7.0			6	.50	.16	13.0
		2	.62	.16	11.8			7	.53	.08	12.7
		3	.82	.22	9.3			8	.54	.45	12.6
		4	.58	.13	12.2			9	.50	.08	13.0
		5	.74	.51	10.4			10	.52	.53	12.8
		6	.71	.39	10.8		4	1	.62	.56	11.8
		7	.56	.41	12.4			2	.68	.36	11.1
		8	.57	.20	12.3			3	.61	.55	11.9
		9	.54	.34	12.6			4	.51	.07	12.9
		10	.71	.30	10.8			5	.61	.18	11.9
		11	.59	.21	12.1			6	.66	.23	11.4
		12	.62	.40	11.8			7	.56	.18	12.4
		13	.52	.07	12.8			8	.56	.04	12.4
	2	1	.71	.16	10.8			9	.53	.14	12.7
		2	.78	.47	10.0			10	.51	.40	12.9
		3	.70	.57	10.9			11	.55	.15	12.5
		4	.54	.12	12.6			12	.50	.02	13.0
		5	.50	.10	13.0			13	.51	.07	12.9
		6	.54	.16	12.6			14	.57	.11	12.3
		7	.52	.17	12.8			15	.53	.11	12.7
		8	.61	.55	11.9						
	3	1	.69	.64	11.1	2	1	1	.57	.12	12.3
		2	.62	.20	11.8			2	.57	.11	12.3
		3	.45	.38	13.5			3	.52	.12	12.8
		4	.50	.52	13.0			4	.53	.27	12.7
		5	.54	.35	12.6			5	.62	.22	11.8

ตาราง 6 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ
	2	1	.91	.21	7.6			4	.72	.37	10.7
		2	.55	.27	12.5			5	.65	.44	11.5
		3	.55	.43	12.5			6	.53	.09	12.7
		4	.63	.34	11.7			7	.74	.26	10.4
		5	.58	.41	12.2			8	.69	.26	11.0
		6	.53	.38	12.7			9	.60	.14	12.0
		7	.76	.57	10.1			10	.65	.15	11.4
		8	.62	.34	11.8			11	.62	.22	11.8
		9	.75	.60	10.4			12	.50	.14	13.0
		10	.72	.56	10.6			13	.59	.02	12.1
		11	.64	.55	11.6			14	.51	.30	12.9
		12	.82	.47	9.3	3	1	1	.53	.21	12.7
		13	.71	.64	10.7			2	.51	.08	12.9
		14	.82	.63	9.3			3	.60	.29	12.0
		15	.64	.14	11.6			4	.62	.20	11.8
	3	1	.59	.16	12.1			5	.62	.20	11.8
		2	.54	.40	12.6			6	.60	.25	12.0
		3	.66	.30	11.3			7	.65	.22	11.4
		4	.63	.32	11.7			8	.63	.29	11.7
		5	.64	.32	11.6		2	1	.57	.16	12.3
		6	.77	.16	10.0			2	.64	.27	11.6
		7	.52	.10	12.8			3	.66	.37	11.4
		8	.54	.12	12.6			4	.83	.33	9.3
		9	.52	.21	12.9		3	1	.65	.24	11.4
	4	1	.79	.35	9.8			2	.65	.14	12.4
		2	.71	.16	10.8			3	.50	.20	13.0
		3	.75	.22	10.3			4	.52	.14	12.8

ตาราง 6 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ
		5	.53	.14	12.7			9	.59	.08	12.1
		6	.51	.08	12.9			10	.53	.13	12.7
	4	1	.50	.14	13.0			11	.57	.04	12.3
		2	.54	.31	12.6			12	.51	.07	12.9
		3	.52	.26	12.8		4	1	.80	.42	9.6
		4	.56	.26	12.4			2	.79	.34	9.8
		5	.54	.31	12.6			3	.76	.48	10.2
		6	.51	.23	12.9			4	.56	.19	12.4
		7	.61	.07	11.9			5	.53	.20	12.7
		8	.52	.22	12.8			6	.53	.37	12.7
	5	1	.54	.10	12.6		2	1	.78	.32	9.8
		2	.50	.08	13.0			2	.51	.24	12.9
		3	.54	.18	12.6			3	.64	.13	11.5
		4	.54	.21	12.6			4	.65	.21	11.5
		5	.53	.20	12.7			5	.64	.14	11.6
		6	.55	.04	12.5			6	.57	.25	12.3
		7	.54	.11	12.6		3	1	.81	.18	9.4
		8	.52	.10	12.8			2	.87	.25	8.5
	6	1	.54	.18	12.6			3	.62	.31	11.8
		2	.59	.08	12.1			4	.80	.42	9.6
		3	.53	.08	12.7			5	.57	.19	12.3
		4	.55	.11	12.5			6	.51	.30	12.9
		5	.53	.36	12.7		4	1	.76	.08	10.2
		6	.51	.08	12.9			2	.66	.20	11.3
		7	.52	.12	12.8			3	.64	.24	11.5
		8	.51	.18	12.9			4	.53	.27	12.7

ตาราง 6 (ต่อ)

ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ	ฉบับ	ตอน	ข้อ	p	r	Δ
		5	.57	.19	12.3			3	.65	.39	11.5
		6	.51	.30	12.9			4	.71	.32	10.8
	5	1	.79	.24	9.8			5	.51	.04	12.9
		2	.82	.23	9.3			6	.54	.25	12.6

จากตาราง 6 แบบทดสอบทุกฉบับมีข้อสอบทุกข้ออยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ คือมีค่าความยากตั้งแต่ .05 ขึ้นไป และค่าอำนาจจำแนกไม่ติดลบ จึงถือว่าแบบทดสอบทุกฉบับเป็นแบบทดสอบที่สมบูรณ์

4.2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบครั้งสุดท้ายของแบบทดสอบทุกฉบับมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ดังได้แสดงไว้ในตาราง 7

ตาราง 7 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับจากการทดสอบครั้งสุดท้าย

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD
พื้นฐานความเข้าใจทัศนียม	46	21.2736	10.1639
การบวกและการลบทัศนียม	43	19.9121	9.0418
การคูณและการหารทัศนียม	46	14.8143	7.3209
โจทย์ปัญหาทัศนียม	30	14.5798	5.9937

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าในการทดสอบครั้งสุดท้ายของแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับโดยใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 307 คน แบบทดสอบทุกฉบับมีคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกันกับครั้งหนึ่งของคะแนนเต็มของแต่ละฉบับ แบบทดสอบฉบับที่หนึ่ง (พื้นฐานความเข้าใจทัศนียม) มีค่าความเที่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด และแบบทดสอบฉบับที่สี่ (จิตวิทยาทัศนียม) มีค่าความเที่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุด

4.3 ค่าความเชื่อมั่นและการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งสุดท้ายของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งสี่ฉบับมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ คูเคอร์ - ริชาร์ดสัน (K-R 20) แล้วแก้ค่าความเชื่อมั่นให้ถูกต้องตามวิธีหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของ ลิฟวิงสตัน (Livingston) เมื่อหาค่าความเชื่อมั่นแล้วผู้วิจัยได้ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับ ดังแสดงไว้ในตาราง 8

ตาราง 8 ค่าความเชื่อมั่นและการทดสอบความมีนัยสำคัญของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
จากการทดสอบครั้งสุดท้าย

แบบทดสอบ	r_{tt}	SE_{meas}	C	r_{cc}	t
พื้นฐานความเข้าใจทัศนียม	.9175	2.01	32	.9610	60.69**
การบวกและการลบทัศนียม	.9019	1.61	33	.9683	67.70**
การคูณและการหารทัศนียม	.8116	2.12	23	.9163	39.96**
จิตวิทยาทัศนียม	.8496	1.16	25	.9628	62.23**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการวาง 8 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมีค่าความเชื่อมั่นสูงทุกฉบับ และหลังจากได้แก้ค่าความเชื่อมั่นตามวิธีหาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) แล้วปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้นอีกทุกฉบับ จากการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของแบบทดสอบทั้งสี่ ปรากฏว่าแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.4 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ผู้วิจัยได้นำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับจากการทดสอบครั้งสุดท้ายมาหาค่าความเที่ยงตรงดังนี้

4.4.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

โดยพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบโดยอาศัยการพิจารณาจาก หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากเขียนข้อสอบแล้วได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการสอนมานานแล้วตรวจแก้ไขและลงความเห็นว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดเนื้อหาทศนิยมจริง

4.4.2 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) ผู้วิจัยได้

นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งสุดท้ายมาคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงตามสภาพ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งสี่ฉบับกับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐาน วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ฉบับทักษะ/ช. ผลปรากฏดังตาราง 9

ตาราง 9 ค่าความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

แบบทดสอบ	r_{xy}	t
พื้นฐานความเข้าใจทศนิยม	.5217	10.68**
การบวกและการลบทศนิยม	.4308	8.34**
การคูณและการหารทศนิยม	.3268	6.04**
โจทย์ปัญหาทศนิยม	.5242	10.75**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการนำเสนอให้เห็นว่าแบบทดสอบฉบับที่หนึ่ง (พื้นฐานความเข้าใจทศนิยม) และแบบทดสอบฉบับที่สี่ (โจทย์ปัญหาทศนิยม) มีค่าความเที่ยงตรงเชิงสภาพสูงใกล้เคียงกัน ส่วนฉบับที่สาม (การคูณและการหารทศนิยม) มีค่าความเที่ยงตรงเชิงสภาพน้อยที่สุด จากการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับ แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมีความเที่ยงตรงตามสภาพจริงที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

4.5 เกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัย ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับทักษะ/ช. ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทดสอบเพื่อคัดเลือกรักเรียนที่เรียนเก่งในวิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณานักเรียนที่ได้คะแนน ที่ - ปกติ (Normalized T-Score) ตั้งแต่ 60 หรือนักเรียนที่อยู่ในตำแหน่งเปอร์เซนต์ไทล์ที่ 84 ขึ้นไปถือว่าเป็นนักเรียนที่เรียนเก่งในวิชาคณิตศาสตร์และไม่มีปัญหาในการเรียนวิชานี้แล้ว ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งสี่ฉบับของนักเรียนในกลุ่มเรียนเก่งมาหาค่าเฉลี่ย แต่ละตอน เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยข้อบกพร่อง ดังได้แสดงไว้ในตาราง 10

ตาราง 10 เกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องทศนิยม

ฉบับ	ตอน	เนื้อหา	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ขั้นต่ำ
1	1	รูปทศนิยม	13	10
	2	ค่าประจำตำแหน่ง	8	6
	3	การปัดเศษ	10	6
	4	การแทนค่าด้วยเศษส่วน	15	10
2	1	การบวกจำนวนเต็มกับทศนิยม	5	3
	2	การบวกทศนิยมกับทศนิยม	15	13
	3	การลบจำนวนเต็มด้วยทศนิยมและลบ ทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม	9	5
	4	การลบทศนิยมด้วยทศนิยม	14	11
3	1	การคูณด้วย 10, 100, ...	8	7
	2	การคูณทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม	4	2
	3	การคูณทศนิยมกับทศนิยม	6	5
	4	การหารทศนิยมด้วย 10, 100, ...	8	4
	5	การหารทศนิยมด้วยจำนวนเต็มและหาร จำนวนเต็มด้วยทศนิยม	8	3
	6	การหารทศนิยมด้วยทศนิยม	12	3
4	1	โจทย์เกี่ยวกับระยะทาง	6	5
	2	โจทย์เกี่ยวกับเวลา	6	4
	3	โจทย์เกี่ยวกับการเงิน	6	6
	4	โจทย์เกี่ยวกับการชั่ง	6	4
	5	โจทย์เกี่ยวกับการทวง	6	5

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบฉบับที่มีค่าอัตราส่วนระหว่างคะแนนเกณฑ์ขั้นต่ำกับคะแนนเต็มสูงสุดคือ .8 และแบบทดสอบฉบับที่สามมีค่าอัตราส่วนระหว่างคะแนนเกณฑ์กับคะแนนเต็มน้อยที่สุดคือ .5 ส่วนแบบทดสอบฉบับที่สองกับฉบับที่หนึ่งมีค่าอัตราส่วนระหว่างคะแนนเกณฑ์กับคะแนนเต็มใกล้เคียงกันคือ .7 และ .6 ตามลำดับแสดงว่าแบบทดสอบฉบับที่สี่ค่อนข้างง่าย ฉบับที่สองและฉบับที่หนึ่งมีความยากปานกลาง ส่วนฉบับที่สามค่อนข้างยาก ซึ่งสอดคล้องกับค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ในเนื้อหาโจทย์เกี่ยวกับการเงินคะแนนเกณฑ์เท่ากับคะแนนเต็ม แสดงว่าเนื้อหาเกี่ยวกับการเงินค่อนข้างง่ายทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาส่วนนี้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนมากที่สุด ส่วนเนื้อหาการหารทศนิยมด้วยทศนิยมคะแนนเต็มกับคะแนนเกณฑ์ห่างกันมากชี้ให้เห็นว่าเนื้อหาส่วนนี้ค่อนข้างยาก

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ในเขตจังหวัดนครพนม 4 ฉบับคือ
 - 1.1 แบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทศนิยม
 - 1.2 แบบทดสอบการบวกและการลบทศนิยม
 - 1.3 แบบทดสอบการคูณและการหารทศนิยม
 - 1.4 แบบทดสอบโจทย์ปัญหาทศนิยม
2. เพื่อตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นและค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งสองฉบับ
3. เพื่อหาคะแนนเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ในปีการศึกษา 2522 ในเขตจังหวัดนครพนม โดยสุ่มจากนักเรียนในโรงเรียนรัฐบาลจำนวน 802 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยสี่ฉบับดังนี้
 - 1.1 แบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทศนิยม
 - 1.2 แบบทดสอบการบวกและการลบทศนิยม

1.3 แบบทดสอบการคูณและการหารทศนิยม

1.4 แบบทดสอบโจทย์ปัญหาทศนิยม

2. แบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ฉบับทักษะ/ช. ของสำนัก
ทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละฉบับจากการทดสอบ
ครั้งที่หนึ่ง
2. หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละฉบับจากการทดสอบ
ครั้งที่สอง
3. หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละฉบับจากการทดสอบ
ครั้งที่สาม
4. หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละฉบับจากการทดสอบครั้ง
สุดท้าย
5. แสดงค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับจากการทดสอบครั้งสุดท้าย
6. หาค่าความเชื่อมั่นและทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของแบบทดสอบแต่ละฉบับจาก
การทดสอบครั้งสุดท้าย
7. หาค่าความเที่ยงตรงและทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
จากการทดสอบครั้งสุดท้าย
8. หาเกณฑ์ชี้ตัวในการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการ เรียงทศนิยมในแต่ละตอนของแบบทดสอบ
แต่ละฉบับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คุณภาพของแบบทดสอบทั้งสองฉบับ ผู้วิจัยได้หาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งสองฉบับดังนี้

1.1 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก จากการทดสอบครั้งที่หนึ่งปรากฏว่า แบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทัศนียมมีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .88 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .01 - .71 แบบทดสอบการบวกและการลบทัศนียมมีค่าความยากตั้งแต่ .28 - .85 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .02 - .86 แบบทดสอบการคูณและการหารทัศนียมได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .15 - .65 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .02 - .80 แบบทดสอบโจทย์ปัญหาทัศนียม ได้ค่าความยากตั้งแต่ .29 - .73 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .03 - .77 จากการทดสอบ ครั้งที่สอง หลังจากได้วิเคราะห์ข้อสอบแล้วปรากฏว่า แบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทัศนียม มีค่าความยากตั้งแต่ .16 - .99 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ (-.61) - .78 แบบทดสอบการบวกและการลบทัศนียมมีค่าความยากตั้งแต่ .12 - .98 และได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .03 - .94 แบบทดสอบการคูณและการหารทัศนียมได้ค่าความยากตั้งแต่ .11 - .78 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ (-.59) - .75 แบบทดสอบโจทย์ปัญหาทัศนียมได้ค่าความยากตั้งแต่ .28 - .84 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .02 - .76 จากการทดสอบครั้งที่สาม หลังจากได้วิเคราะห์ข้อสอบ แล้วปรากฏว่า แบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทัศนียมมีค่าความยากตั้งแต่ .16 - .99 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .03 - .73 แบบทดสอบการบวกและการลบทัศนียมได้ค่าความยากตั้งแต่ .32 - .95 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .32 - .85 แบบทดสอบการคูณและการหารทัศนียมได้ค่าความยากตั้งแต่ .25 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .12 - .74 แบบทดสอบโจทย์ปัญหาทัศนียมได้ค่าความยากตั้งแต่ .39 - .85 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .17 - .83 จากการทดสอบครั้งสุดท้าย หลังจากที่ได้วิเคราะห์ข้อสอบแล้วปรากฏว่าแบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทัศนียม ได้ค่าความยากตั้งแต่ .50 - .93 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .02 - .64 แบบทดสอบการบวกและการลบทัศนียมได้ค่าความยากตั้งแต่ .52 - .91 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .02 - .64

แบบทดสอบการคูณและการหารทศนิยมได้ค่าความยากตั้งแต่ .50 – .83 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .04 – .40 แบบทดสอบโจทย์ปัญหาทศนิยมได้ค่าความยากตั้งแต่ .51 – .87 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .03 – .48

1.2 ค่าสถิติพื้นฐานจากการทดสอบครั้งสุดท้ายของแบบทดสอบทั้งสองฉบับได้ค่าดังนี้

1.2.1 ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทศนิยม แบบทดสอบการบวกและการลบทศนิยม แบบทดสอบการคูณและการหารทศนิยม และแบบทดสอบโจทย์ปัญหาทศนิยมได้ 2.2736, 19.9121, 14.8143 และ 14.5798 ตามลำดับ

1.2.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทศนิยม แบบทดสอบการบวกและการลบทศนิยม แบบทดสอบการคูณและการหารทศนิยม และแบบทดสอบโจทย์ปัญหาทศนิยม ได้ 10.1639, 9.0418, 7.3209 และ 5.9937 ตามลำดับ

1.2.3 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard error of Measurement) ของแบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทศนิยม แบบทดสอบการบวกและการลบทศนิยม แบบทดสอบการคูณและการหารทศนิยม และแบบทดสอบโจทย์ปัญหาทศนิยม ได้ 2.01, 1.61, 2.12 และ 1.16 ตามลำดับ

1.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสองฉบับซึ่งหาตามวิธีหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ของแบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทศนิยม แบบทดสอบการบวกและการลบทศนิยม แบบทดสอบการคูณและการหารทศนิยม และแบบทดสอบโจทย์ปัญหาทศนิยม ได้ค่าความเชื่อมั่น .9610, .9683, .9163 และ .9628 ตามลำดับ

1.4 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งสองฉบับได้ผลดังนี้

1.4.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

ได้รับการยืนยันจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชานี้มานานว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดเนื้อหาทศนิยมจริง

1.4.2 ค่าความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity)

ของแบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทศนิยม แบบทดสอบการบวกและการลบทศนิยม แบบทดสอบ

การคูณและการหารทศนิยม และแบบทดสอบโจทย์ปัญหาทศนิยม ได้ .5217, .4308, .3268 และ .5242 ตามลำดับ

2. เกณฑ์ชี้ค่าในการวินิจฉัย ค่าคะแนนเกณฑ์ชี้ค่าในการวินิจฉัยของแบบทดสอบแต่ละข้อในแต่ละฉบับได้ค่าดังนี้

- 2.1 รูปทศนิยม 10 คะแนน
- 2.2 ค่าประจำตำแหน่ง 6 คะแนน
- 2.3 การบัพัศษ 6 คะแนน
- 2.4 การแทนค่าด้วยเศษส่วน 10 คะแนน
- 2.5 การบวกจำนวนเต็มกับทศนิยม 3 คะแนน
- 2.6 การบวกทศนิยมกับทศนิยม 13 คะแนน
- 2.7 การลบจำนวนเต็มด้วยทศนิยมและการลบทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม 5 คะแนน
- 2.8 การลบทศนิยมด้วยทศนิยม 4 คะแนน
- 2.9 การคูณด้วย 10, 100, ... 7 คะแนน
- 2.10 การคูณทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม 2 คะแนน
- 2.11 การคูณทศนิยมกับทศนิยม 5 คะแนน
- 2.12 การหารทศนิยมด้วย 10, 100, ... 4 คะแนน
- 2.13 การหารทศนิยมด้วยจำนวนเต็มและการหารจำนวนเต็มด้วยทศนิยม 3 คะแนน
- 2.14 โจทย์เกี่ยวกับระยะทาง 5 คะแนน
- 2.15 โจทย์เกี่ยวกับเวลา 4 คะแนน
- 2.16 โจทย์เกี่ยวกับการเงิน 6 คะแนน
- 2.17 โจทย์เกี่ยวกับการจัด 4 คะแนน
- 2.18 โจทย์เกี่ยวกับการวาง 5 คะแนน

อภิปรายผล

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ จากการทดลองครั้งที่หนึ่ง

ปรากฏว่าส่วนใหญ่มีค่าความยากยังไม่ได้ตามเกณฑ์ คือค่าความยากต่ำกว่า .50 ส่วนค่าอำนาจจำแนกซึ่งเป็นค่าที่ไม่ค่อยจำเป็นมากนักในการสร้างแบบทดสอบประเภทนี้กลับปรากฏว่ามีค่าค่อนข้างสูง แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างระหว่างจำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงตอบคำถามที่ถูกต้องมากกว่านักเรียนในกลุ่มต่ำ แต่เมื่อรวมจำนวนผู้ตอบถูกแล้ว มีหลายข้อที่ยังไม่ถึงครึ่งหนึ่งของนักเรียนที่ใช้วิเคราะห์ ซึ่งเป็นลักษณะทั่ว ๆ ไปของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ กล่าวคือจะมีลักษณะค่อนข้างยากแต่ค่าอำนาจจำแนกมักจะสูง แต่อย่างไรก็ตามในการทดลองครั้งที่หนึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างเพียงเล็กน้อย จึงไม่อาจสรุปลงไปได้อย่างแน่นอนว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้นดีหรือไม่ดีเพียงใดเพียงแต่ทราบคร่าว ๆ ว่าข้อใดควรปรับปรุง ข้อใดควรทดลองใหม่ จากการทดลองครั้งที่สองปรากฏว่าได้ค่าความยากสูงขึ้น ส่วนค่าอำนาจจำแนกลดลงเล็กน้อยและมีบางข้อค่าอำนาจตัดสิน ทั้งนี้เพราะความบกพร่องในการพิมพ์แบบทดสอบ จึงได้แก้ไขปรับปรุงในการทดลองสอบครั้งต่อไป ผลจากการทดลองสอบครั้งที่สามหลังจากได้ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองสอบครั้งที่สองแล้ว ปรากฏว่าแบบทดสอบส่วนใหญ่มีค่าความยากได้ตามเกณฑ์ จะมีเพียงบางข้อเท่านั้นที่ยังไม่ได้ตามเกณฑ์ แต่ก็ได้ค่าใกล้เคียงกับเกณฑ์มาก ส่วนค่าอำนาจจำแนกนั้นมีบางข้อยังติดลบอยู่ ผู้วิจัยจึงได้แก้ไขตัวลงในข้อที่ส่วนข้อที่เคยได้รับการแก้ไขมาแล้วแต่ยังคงไม่ได้ตามเกณฑ์อยู่ ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงคำถามใหม่ โดยยังคงเนื้อหาเดิมไว้แต่ก็มีจำนวนน้อยข้อ ในการทดลองครั้งสุดท้ายปรากฏว่าได้ผลตามเกณฑ์ที่วางไว้ทุกข้อ ทั้งนี้อาจเป็นด้วยได้รับการแก้ไขปรับปรุงมาแล้วประการหนึ่ง และอีกประการหนึ่งอาจเนื่องมาจากการทดลองครั้งสุดท้ายนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนมาก จึงปรากฏว่าได้ค่าความยากมากกว่า .49 ขึ้นไปทุกข้อ แต่ค่าอำนาจจำแนกส่วนใหญ่ยังคงมีสูงบ้างเป็นบางข้อเท่านั้น ถึงอย่างไรก็ตามแม้ค่าอำนาจจำแนกจะต่ำก็ไม่เป็นผลเสียแก่คุณภาพของแบบทดสอบ เพราะแบบทดสอบชนิดนี้ไม่มีจุดมุ่งหมายที่จะเปรียบเทียบนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม ค่าอำนาจจำแนกใช้เพียงพิจารณา

ประสิทธิภาพของคำถามเท่านั้น เป็นที่น่าสังเกตว่าบางข้อได้รับการปรับปรุงมากกว่าหนึ่งครั้ง แต่คำถามยากก็ยังไม่สูงขึ้นมากนัก แสดงให้เห็นว่าข้อสอบเหล่านั้นมีความยากในเนื้อหาของมันเอง ถึงแม้จะแก้ไขให้พฤติกรรมที่ใช้ในการวัดให้ต่ำเพียงใดก็ไม่ค่อยทำให้ค่าความยากสูงขึ้นมากนัก

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร

K-R 20 แล้วนำค่าที่ได้มาแก้ไขให้ถูกต้องตามวิธีหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของ ลิฟวิงสตัน ปรากฏว่าหลังจากหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร K-R 20 แล้วได้ค่าความเชื่อมั่นค่อนข้างสูงทุกฉบับ และหลังจากได้แก้ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ ลิฟวิงสตัน แล้วได้ค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้นอีก ทั้งนี้เนื่องจากคะแนนเกณฑ์ (c) ไม่เท่ากับคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) (อนันต์ ศรีโสภา 2520 : 68) สาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูงอาจเนื่องมาจากการกระจายของคะแนนของนักเรียนมีมาก กล่าวคือนักเรียนที่เรียนอ่อนมักจะได้คะแนนน้อยมาก ส่วนนักเรียนที่เรียนเก่งก็มักจะได้คะแนนเกือบเต็ม ค่าความแปรปรวนของคะแนนจึงสูง และค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สูงก็ทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงด้วย (อนันต์ ศรีโสภา 2520 : 63) จากการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสองฉบับ สรุปได้ว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสองฉบับมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ การหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่สอนวิชานี้มานานแล้วได้ตรวจแก้ไขและลงความเห็นว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดเรื่องเทคนิคจริง เป็นที่น่าสังเกตว่าในการพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาครั้งนี้ไม่ค่อยได้รับความลำบากมากนัก เพราะวิชาคณิตศาสตร์ไม่ค่อยมีปัญหาในเรื่องความกำกวมทางภาษา ส่วนการหาค่าความเที่ยงตรงตามสภาพ ผลปรากฏว่าส่วนใหญ่แล้วได้ค่าสูงปานกลาง แบบทดสอบการคูณและการหารทศนิยมมีค่าความเที่ยงตรงตามสภาพต่ำเล็กน้อย จากการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าความเที่ยงตรงตามสภาพในการทดสอบครั้งสุดท้ายของแบบทดสอบทั้งสองฉบับ สรุปได้ว่าค่าความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบทั้งสองฉบับ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ถึงอย่างไรก็ตามในการหาค่าความเที่ยงตรงตามสภาพ โดยนำแบบทดสอบวินิจฉัยไปหาค่าสหสัมพันธ์กับแบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ฉบับทักษะ/ช. นั้น นอกจากจะได้ค่าไม่สูงมากนักแล้วยังแปลความหมายค่อนข้างยาก เนื่องจาก

จุดมุ่งหมายของแบบทดสอบทั้งสองแตกต่างกัน แบบทดสอบวินิจัยมุ่งที่จะค้นหาข้อบกพร่องในเนื้อหา ส่วนแบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ในเนื้อหา เกือบอย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาในแง่ที่ว่า การวินิจัยก็คือการพิจารณาว่าคะแนนของนักเรียนแต่ละคนได้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้หรือยัง ก็คือการพิจารณาว่า นักเรียนแต่ละคนสัมฤทธิ์ผลในเนื้อหาบ่อยหรือยังนั่นเอง ดังนั้นการหาค่าความเที่ยงตรงตามสภาพโดยวิธีนี้จึงไม่เป็นผลเสียต่อการตีความหมายของค่าที่ได้ แต่กลับจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการตีความหมายของคะแนนให้ชัดเจนยิ่งขึ้นอีกด้วย

4. เกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจัย จากการหาคะแนนเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องทศนิยมของแต่ละตอนในแบบทดสอบทั้งสองฉบับ ปรากฏว่ามีคะแนนเกณฑ์ที่มีค่าต่ำกว่าครึ่งหนึ่งอยู่สองตอนคือ การหารทศนิยมด้วยจำนวนเต็มและการหารจำนวนเต็มด้วยทศนิยม มีคะแนนเต็มเท่ากับ 8 คะแนนและมีคะแนนเกณฑ์ 3 คะแนน กับการหารทศนิยมด้วยทศนิยม มีคะแนนเต็มเท่ากับ 12 คะแนน มีคะแนนเกณฑ์ 3 คะแนน ทั้งนี้เนื่องจากว่าเนื้อหาทั้งสองตอนมีค่าความยากมาก (ค่า p น้อย) นั่นเอง สำหรับคะแนนเกณฑ์ขั้นต่ำที่เท่ากับคะแนนเต็มมีหนึ่งตอนคือ โจทย์เกี่ยวกับการเงิน ทั้งนี้เนื่องมาจากเนื้อหาเกี่ยวกับการเงินนั้นเด็กมีประสบการณ์ในชีวิตประจำวันมาก นอกจากนี้ยังปรากฏว่าแต่ละตอนหาค่าคะแนนเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจัยได้ค่าสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มของแต่ละตอน ซึ่งปรากฏว่าสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยที่มุ่งสร้างให้ข้อสอบแต่ละข้อมีความยากน้อย ๆ (ค่า p มาก ๆ) แต่จากการสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยมนี้ยังมีบางตอนยากอยู่ ทั้งนี้เนื่องมาจากความยากในเนื้อหาแต่ละตอนซึ่งไม่สามารถแก้ไขได้ เพราะถ้าแก้ไขโดยการตัดออกก็จะทำให้แบบทดสอบไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่จะเป็นผลทำให้แบบทดสอบขาดคุณสมบัติที่สำคัญไป

ข้อเสนอแนะ

สำหรับการนำผลจากการวิจัยไปใช้ผู้วิจัยเกรงให้คำแนะนำดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ใช้สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ในเขตจังหวัดนครพนมเท่านั้น ถ้าจะนำไปใช้ในเขตจังหวัดอื่น ควรได้มีการหาเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยใหม่ เพราะเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยของแต่ละจังหวัด อาจไม่เท่ากัน

2. ไม่ควรนำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ไปใช้ทดสอบเพื่อคัดเลือก หรือเลื่อนชั้นเพราะข้อสอบประเภทนี้ไม่ได้สร้างขึ้นเพื่อจุดประสงค์ดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแบบทดสอบนี้มีข้อสอบหลายข้อที่คำอ่านอาจจำแนกค่าเกินไปไม่เหมาะที่จะนำไปใช้ตามจุดประสงค์ดังกล่าว

3. ผู้ดำเนินการทดสอบควรดำเนินการตามคู่มือดำเนินการทดสอบอย่างเคร่งครัด

4. อาจใช้แบบทดสอบกับนักเรียนเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคลก็ได้

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ต่อไป

1. ควรได้มีการสร้างแบบทดสอบประเภทนี้ในเนื้อหาวิชาและในระดับอื่น ๆ อีก เพราะผลงานชิ้นนี้มีน้อยมาก และกำลังเป็นที่ต้องการอย่างเร่งด่วน

2. ควรได้มีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในแบบอื่น ๆ บ้าง เพราะแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องมีวิธีสร้างหลายแบบ ฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้เป็นเพียงแบบหนึ่งเท่านั้น

បរិច្ចាគ

บรรณานุกรม

ชวาล แพทย์กุล เทคนิคการวัดผล วัฒนาพานิช 2508, 450 หน้า

ทองหล่อ วิภาวีน "ข้อสอบวินิจัย" พัฒนาวัดผล 14 : 49 - 52 กรกฎาคม 2521

ทัศนีย์ อ่องไพบูลย์, ร.ท.หญิง "การสืบค้นปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการเรียนจากนักเรียนชั้นมัธยม

ศึกษาคอนปลายของโรงเรียนรัฐบาลในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา" การวิจัยทางวิชาการ 4 : 1 - 27

สิงหาคม 25๑3

รัตนา ประเสริฐสม การวินิจฉัยความสามารถทางการอ่านของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้

แบบทดสอบของมหาวิทยาลัยอัลลินอยส์ ปรินซ์ตัน กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร 2520, 47 หน้า อักสาเนา

รัตนา ศิริพานิช ความรู้ด้านหลักและทฤษฎีการประเมินผลที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวัดผลมัธยมศึกษา

ตอนต้น เจริญวิทย์การพิมพ์ 2521, 71 หน้า

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ สถิติวิทยาทางการศึกษา วัฒนาพานิช 2522, 286 หน้า

ศึกษานิเทศก์, กระทรวง กรมวิชาการ แบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงพิมพ์คุรุสภา

2521, 152 หน้า

อนันต์ ศรีโสภา การพัฒนาการทดสอบ ไทยวัฒนาพานิช 2521, 159 หน้า

————. การวัดและการประเมินผลการศึกษา ไทยวัฒนาพานิช 2520, 251 หน้า

Atkinson, Smith Krouse. The Educator's Encyclopedia. New York, Prentice-Hall, Engle Wood Cliff, 1961. 914 p.

Blair, Glenn Myers. Diagnostic and Remedial Teaching Guide to Practice in Elementary and Secondary School. New York, Macmillan, 1955. 409 p.

Bloom, B.S. and others. Hand Book on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York, McGraw - Hill Book Co., 1971. 9234p.

Boyden, Jean Marie. "Construction of a Diagnostic Test in Verbal Arithmetic Problem Solving at the Fifth Level," Dissertation Abstracts. 31 : 1504 - A, October, 1970.

- Bruckner, Leo J. and Guy L. Bond. The Diagnosis and Treatment of Learning Difficulties. New York, Appleton Century - Crofts, Inc., 1955. 424 p.
- Ebel, Robert L. Measuring Educational Achievement. New Jersey, Prentice - Hall, Engle Wood Cliffs, 1965. 449 p.
- Ellis, Leslie Clyde. "A Diagnostic Study of Whole Number Computation of Certain Elementary Students," Dissertation Abstracts. 33 : 2234 -A, November, 1972.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. New York, McGraw - Hill, Inc., 1971. 492 p.
- Gronlund, Norman E. Measurement and Evaluation in Teaching. 3rd. ed., New York, Macmillan Publishing Co., Inc., 1976. 590 p.
- Gropper, George L. "A Technology for Developing Instructional Materials Vol. 3 Hand Book Part F, Develop Diagnostic and Evaluation Test," Research in Educational. 9 : 145, October, 1974.
- Jean, Bosland Viva. "Diagnostic Assessment of Addition Processes with Identification and Remediation of Error Patterns," Dissertation Abstracts. 38 : 4636 - A February, 1978.
- Lindquist, E.F. and others. Educational Measurement. 6th. Washington D.C., American Council on Education, 1966. 819p.
- Noll, Victor H. Introduction to Educational Measurement. Boston. Houghton Mifflin Company, 1957. 437 p.
- Singha, H. S. Modern Education Teaching. New Delhi, Sterling Publishing PVT. LTD., 1974. 228 p.
- UNESCO advisers and consultants. Institute for the Promotion of Teaching Science And Technology. UNESCO Bangkok, 1978. 1v (various paging)

()

ภาคผนวก ก

สูตรสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สูตรสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

1.1 คะแนนเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

1.3 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

$$SE_{meas} = SD \sqrt{1 - r_{tt}}$$

2. ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

2.1 สูตรคำนวณอย่างง่าย

$$P = \frac{R}{T}$$

$$r = \frac{R_u - R_l}{T/2}$$

2.2 ค่าความยากเฉลี่ย

$$\Delta = 13 + 4P$$

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.1 สูตร K - R 20

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

3.2 สูตรของลิฟวิงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} S_x^2 + (\bar{X} - c)}{S_x^2 + (\bar{X} - c)}$$

4. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบใช้สูตรหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ซึ่งเป็น

สูตร Product Moment ของ Pearson

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

5. ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้

$$t = r \sqrt{\frac{N-2}{1-r^2}}$$

ภาคผนวก ข
คู่มือการใช้แบบทดสอบ

คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยม

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยมฉบับนี้สร้างขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2522 โดยมี
จุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาจุดที่บกพร่องในการเรียนทศนิยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1)
ในเขตจังหวัดนครพนม ที่มีปัญหาในการเรียนทศนิยม แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบ
ย่อยสี่ฉบับคือ

1. พื้นฐานความเข้าใจทศนิยม
2. การบวกและการลบทศนิยม
3. การคูณและการหารทศนิยม
4. โจทย์ปัญหาทศนิยม

คุณภาพของแบบทดสอบ

1. ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบหมายถึงความคงที่ของ
คะแนนในการทดสอบ หากได้โดยใช้สูตร $K - R 20$ แล้วแก้ค่าให้ถูกต้องตามวิธีหาค่าความเชื่อมั่น
แบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของ ลิฟวิงสตัน (Livingston) ได้ค่าความเชื่อมั่นดังนี้
ฉบับที่ 1 (พื้นฐานความเข้าใจทศนิยม) .9610 ฉบับที่ 2 (การบวกและการลบทศนิยม) .9683
ฉบับที่ 3 (การคูณและการหารทศนิยม) .9163 และ ฉบับที่ 4 (โจทย์ปัญหาทศนิยม) .9628

2. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงคุณสมบัติของแบบทดสอบที่หาหน้าที่
วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้องตามจุดมุ่งหมายมีการหาสองอย่างคือ

2.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

หมายถึงความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะวัด และความครอบคลุมเนื้อหาใน
หลักสูตร หากได้โดยนำข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้นหลาย ท่านตรวจสอบแก้ไขและลงความเห็น
ว่าเป็นข้อสอบที่วัดเนื้อหาทศนิยมจริง

2.2 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity)

หมายถึงการที่แบบทดสอบนั้นสามารถช่วยให้กะประมาณสถานการณ์แท้จริงของนักเรียนในปัจจุบันได้ถูกต้องแค่ไหน หากโดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแต่ละฉบับกับแบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ฉบับทักษะ/ช. ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้ค่าดังนี้ ฉบับที่ 1 (พื้นฐานความเข้าใจทัศนียม) .5217 ฉบับที่ 2 (การบวกและการลบทัศนียม) .4308 ฉบับที่ 3 (การคูณและการหารทัศนียม) .3268 และฉบับที่ 4 (โจทย์ปัญหาทัศนียม) .5242

3. ค่าความยากของแบบทดสอบหมายถึงค่าเฉลี่ยของค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบแต่ละฉบับมีค่าดังนี้ ฉบับที่ 1 (พื้นฐานความเข้าใจทัศนียม) .59 ฉบับที่ 2 (การบวกและการลบทัศนียม) .64 ฉบับที่ 3 (การคูณและการหารทัศนียม) .56 และฉบับที่ 4 (โจทย์ปัญหาทัศนียม) .65

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวินิจัยข้อบทพ่วงในการเรียนมีจุดมุ่งหมายใหญ่ในการทดสอบคือเพื่อค้นหาว่านักเรียนแต่ละคนเมื่อเรียนจบบทหนึ่ง ๆ หรือเนื้อหาหนึ่ง ๆ แล้วยังมีจุดบกพร่องใดบ้างในเนื้อหาใดบ้าง จะเห็นว่าแบบทดสอบประเภทนี้มุ่งสนใจคะแนนของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละข้อหรือแต่ละตอนเท่านั้น ไม่สนใจคะแนนรวม และไม่มีการเปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนในกลุ่ม หมายความว่าเราไม่ต้องการทราบว่าหลังจากสอบเสร็จแล้วนักเรียนจะ เก่ง อ่อน ฉลาด โง่ ควรสอบได้ ควรสอบตก หรือว่าได้ตำแหน่งที่เท่าไร ดังนั้นแบบทดสอบชนิดนี้จึงใช้ทดสอบได้ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล และนักเรียนที่บกพร่องในการเรียนแต่ละจุดการเรียนรู้อาจจะไม่เหมือนกัน และบางครั้งอาจพบว่านักเรียนที่เรียนเก่งก็มีข้อบกพร่องในการเรียนในบางตอนได้เหมือนกัน แต่อาจจะน้อยกว่านักเรียนที่เรียนอ่อน ในการวินิจัยว่านักเรียนแต่ละคนยังบกพร่องในเนื้อหาตอนใดนั้นทำได้โดยดูที่คะแนนที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ในแต่ละตอนว่าถึงเกณฑ์ขั้นต่ำของตอนนั้น ๆ หรือยัง เช่นตอนที่ 1 เรื่อง

รูปทศนิยมมีคะแนนเต็ม 13 คะแนน มีคะแนนเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัย 10 คะแนน หมายความว่านักเรียนคนใดที่ตอบแบบทดสอบตอนนี้ได้คะแนนน้อยกว่า 10 คะแนนแปลว่ายังไม่บกพร่องในการเรียนเรื่องรูปทศนิยม แต่ถ้าได้คะแนนถึง 10 คะแนนหรือมากกว่าก็แปลว่าเขาไม่บกพร่องในเรื่องทศนิยม

เวลาที่ใช้ในการทดสอบ

เวลาที่ใช้ในการทดสอบโดยปรกติแล้วแบบทดสอบวินิจฉัยไม่จำกัดเวลาในการทำข้อสอบคือให้เวลานักเรียนทำอย่างเต็มที่จนครบหมดทุกข้อ เพราะถ้าจำกัดเวลา บางที่ข้อท้าย ที่นักเรียนทำไม่ทันก็จะตอบโดยการเดา ซึ่งถ้าให้นักเรียนทำตามความสามารถแล้วนักเรียนอาจทำได้ดีกว่า ดังนั้นเวลาเราวินิจฉัย เราอาจจะวินิจฉัยว่านักเรียนบกพร่องในเนื้อหาตอนนั้นทั้ง ที่ตามความเป็นจริงแล้วนักเรียนคนนั้นไม่ได้บกพร่องที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์เพราะทำไม่ทันค้างหาก แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีความจำเป็นที่ต้องจำกัดเวลาของแบบทดสอบแต่ละฉบับ เนื่องจากว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับมีจำนวนข้อมาก ถ้าไม่จำกัดเวลาแล้วการดำเนินการสอบอาจใช้เวลานานเกินไป แต่จากการทดลองสอบสามครั้งและสอบครั้งสุดท้าย ปรากฏว่าเวลาเท่าที่กำหนดให้มันเพียงพอแก่การทำข้อสอบแต่ละฉบับ

รายละเอียดของเวลาที่ใช้ในการทดสอบของแบบทดสอบแต่ละฉบับจะปรากฏในตาราง

ตารางเวลาที่ใช้แบบทดสอบ

แบบทดสอบ	ชี้แจง	ทำข้อสอบ	รวม
พื้นฐานความเข้าใจทศนิยม	10	40	50
การบวกและการลบทศนิยม	10	45	55
การคูณและการหารทศนิยม	10	50	60
โจทย์ปัญหาทศนิยม	10	45	55
รวม	40	180	220

วิธีดำเนินการทดสอบ

ในการทดสอบให้ดำเนินการทดสอบทีละฉบับ ฉบับใดก่อนก็ได้ แต่ไม่ควรทดสอบติดต่อกันเกินสองฉบับ เพราะข้อสอบมีจำนวนข้อมากนักเรียนอาจจะเสียเกินไปในการทำข้อท้าย ๆ ซึ่งจะมีผลต่อการวินิจฉัยได้ ในการดำเนินการทดสอบแบบทดสอบแต่ละฉบับควรดำเนินการดังนี้

1. แจกกระดาษคำตอบที่เย็บติดกับใบแจ้งผลการวินิจฉัยให้นักเรียนแต่ละคน ๑ เล่มหนึ่งชุด โดยอย่าให้นักเรียนแยกออกจากกัน
2. ให้นักเรียนกรอรายละเอียดต่าง ๆ ในกระดาษคำตอบและในใบแจ้งผลการวินิจฉัย เช่น รายละเอียดเกี่ยวกับชื่อ สกุล เพศ อายุ โรงเรียน อำเภอ โดยผู้ดำเนินการสอบอธิบายวิธีการกรอกแต่ละช่องให้นักเรียนจนเข้าใจ
3. แจกแบบทดสอบแต่ละชุดที่จะทดสอบให้นักเรียน แล้วอย่าเพิ่งให้นักเรียนลงมือทำ รอจนแจกแบบทดสอบจนครบหมดทุกคน
4. อธิบายวิธีตอบโดยให้นักเรียนดูค่าชี้แจงวิธีตอบในแบบทดสอบไปด้วยโดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจคอนใดให้นักเรียนยกมือถาม

5. หลังจากตอบคำถามของนักเรียนจนเป็นที่พอใจแล้ว ให้นักเรียนลงมือทำได้

6. ในขณะที่นักเรียนลงมือทำ ผู้ทำการทดสอบควรได้เฝ้าตรวจการตอบของนักเรียนแต่ละคนว่าตอบถูกต้องตามคำชี้แจงหรือไม่ เพราะอาจมีนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจแต่ไม่กล้าถาม ถ้าพบนักเรียนที่ตอบไม่ถูกวิธีหรือไม่กรอรายละเอียด่าง ๆ ในกระดาษคำตอบก็รีบชี้แจงให้นักเรียนจนเป็นที่เข้าใจเป็นราย ๆ ไป

7. เมื่อเวลาผ่านไปทุก ๆ 20 นาทีควรบอกเวลาที่เหลือให้นักเรียนทราบเพื่อป้องกันไม่ให้นักเรียนเกิดความเฉื่อยในการสอบ ซึ่งจะเป็นผลทำให้ทำไม่เสร็จทันเวลา และทำให้การวินิจฉัยข้อที่ทำไม่ทันผิดพลาดไปด้วย

8. เมื่อนักเรียนคนใดทำแบบทดสอบเสร็จแล้วให้นำทั้งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบที่เขียนติดกับใบแจ้งผลการวินิจฉัยส่งที่กรรมการผู้ควบคุมการสอบ ซึ่งในใบแจ้งผลการเรียนนั้นไม่ต้องให้นักเรียนเขียนอะไรนอกจากเขียนชื่อ สกุล อายุ เพศ โรงเรียน และอำเภอเท่านั้น

9. เมื่อนักเรียนคนใดส่งกระดาษคำตอบแล้วให้ออกไปจากห้องสอบ เพื่อป้องกันไม่ให้รบกวนนักเรียนคนอื่น ๆ ที่สอบยังไม่เสร็จ

X วิธีดำเนินการวินิจฉัย

หลังจากทดสอบเสร็จแล้วนำกระดาษคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาตรวจให้คะแนนแบบถูก 1 ผิด 0 แล้วรวมคะแนนแต่ละตอนในกระดาษคำตอบแล้วกรอกลงในช่องคะแนนที่ได้ในใบแจ้งผลการวินิจฉัย พิจารณาคะแนนที่ได้กับคะแนนเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัย ถ้าคะแนนที่ได้น้อยกว่าคะแนนเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยก็แปลว่าเนื้อหาตอนนั้นยังบกพร่องอยู่ ก็วินิจฉัยลงไปในช่วงผลการวินิจฉัยว่า "ยังบกพร่อง" ถ้าคะแนนที่ได้ของแต่ละตอนมากกว่าหรือเท่ากับคะแนนเกณฑ์ขั้นต่ำก็วินิจฉัยลงไปในช่วงผลการวินิจฉัยว่า "ไม่บกพร่อง"

เฉลยข้อสอบ

ฉบับที่ 1	ตอนที่ 1	1 ก 2 ง 3 ง 4 ก 5 ก 6 ก 7 ง 8 ค 9 ข 10 ก 11 ค 12 ค 13 ค
	ตอนที่ 2	1 ข 2 ค 3 ข 4 ก 5 ข 6 ง 7 ง 8 ก
	ตอนที่ 3	1 ก 2 ก 3 ก 4 ข 5 ข 6 ง 7 ก 8 ก 9 ค 10 ก
	ตอนที่ 4	1 ง 2 ค 3 ก 4 ข 5 ง 6 ข 7 ค 8 ข 9 ก 10 ค 11 ง 12 ค 13 ข 14 ง 15 ง
ฉบับที่ 2	ตอนที่ 1	1 ข 2 ค 3 ค 4 ค 5 ค
	ตอนที่ 2	1 ก 2 ค 3 ค 4 ง 5 ค 6 ง 7 ค 8 ง 9 ง 10 ค 11 ง 12 ค 13 ง 14 ค 15 ก
	ตอนที่ 3	1 ง 2 ง 3 ง 4 ก 5 ก 6 ก 7 ข 8 ข 9 ก
	ตอนที่ 4	1 ก 2 ก 3 ข 4 ข 5 ข 6 ข 7 ค 8 ก 9 ข 10 ข 11 ค 12 ก 13 ค 14 ก
ฉบับที่ 3	ตอนที่ 1	1 ค 2 ข 3 ค 4 ค 5 ค 6 ค 7 ง 8 ง
	ตอนที่ 2	1 ข 2 ข 3 ค 4 ค
	ตอนที่ 3	1 ก 2 ก 3 ก 4 ข 5 ก 6 ข
	ตอนที่ 4	1 ก 2 ก 3 ก 4 ข 5 ก 6 ก 7 ก 8 ก
	ตอนที่ 5	1 ก 2 ก 3 ก 4 ก 5 ค 6 ง 7 ก 8 ข
	ตอนที่ 6	1 ค 2 ค 3 ง 4 ค 5 ง 6 ค 7 ง 8 ง 9 ก 10 ค 11 ข 12 ข
ฉบับที่ 4	ตอนที่ 1	1 ค 2 ก 3 ก 4 ข 5 ค 6 ก
	ตอนที่ 2	1 ข 2 ก 3 ข 4 ง 5 ง 6 ข
	ตอนที่ 3	1 ง 2 ข 3 ข 4 ข 5 ง 6 ข
	ตอนที่ 4	1 ง 2 ค 3 ข 4 ข 5 ข 6 ก
	ตอนที่ 5	1 ง 2 ค 3 ข 4 ก 5 ค 6 ง

ใบแจ้งผลการวินิจฉัยเรื่องทศนิยม

ชื่อ - สกุล _____ ชั้น _____ เพศ _____
 อายุ _____ ปี เดือน _____ วันสอบ _____
 โรงเรียน _____ อำเภอ _____ จังหวัดนครพนม _____

ฉบับ	ตอน	เนื้อหา	คะแนนเต็ม	คะแนนเก็ณฑ์	คะแนนที่ได้	ผลการวินิจฉัย
1	1	รูปทศนิยม	13	10		
	2	ค่าประจำตำแหน่ง	8	6		
	3	การปัดเศษ	10	6		
	4	การแทนค่าด้วยเศษส่วน	15	10		
		รวม	46	32		
2	1	การบวกจำนวนเต็มกับทศนิยม	5	3		
	2	การบวกทศนิยมกับทศนิยม	15	13		
	3	การลบจำนวนเต็มกับทศนิยมและ การลบทศนิยมกับจำนวนเต็ม	9	5		
	4	การลบทศนิยมด้วยทศนิยม	14	11		
		รวม	43	32		

ใบแจ้งผลการวินิจฉัยเรื่องทศนิยม

ชื่อ - สกุล

ชั้น

เพศ

อายุ

ปี

เดือน

วันสอบ

โรงเรียน

อำเภอ

จังหวัดนครพนม

ฉบับ	ตอน	เนื้อหา	คะแนนเต็ม	คะแนนเกณฑ์	คะแนนที่ได้	ผลการวินิจฉัย
3	1	การคูณทศนิยมด้วย 10, 100	8	7		
	2	การคูณทศนิยมกับจำนวนเต็ม	4	2		
	3	การคูณทศนิยมกับทศนิยม	6	5		
	4	การหารทศนิยมด้วย 10, 100	8	4		
	5	การหารทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม				
	6	และจำนวนเต็มด้วยทศนิยม	8	3		
		รวม	46	23		
4	1	โจทย์เกี่ยวกับระยะทาง	6	5		
	2	โจทย์เกี่ยวกับเวลา	6	4		
	3	โจทย์เกี่ยวกับการเงิน	6	6		
	4	โจทย์เกี่ยวกับการชั่ง	6	4		
	5	โจทย์เกี่ยวกับการตวง	6	5		
		รวม	30	24		

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบ

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1)

ฉบับที่ 1 : พื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับทศนิยม

โปรดอ่านคำสั่งแจงต่อไปนี้ก่อนทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 4 ตอน รวมทั้งหมด 46 ข้อ โดยให้เวลาทำ 40 นาทีฉะนั้นนักเรียนควรรีบทำให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนดี

2. ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก คือคำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น จาก ก ข ค หรือ ง ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกได้คำตอบใดก็ให้ไปขีดเครื่องหมายกาก (X) ทับตัวอักษรที่เลือกจาก ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบดังตัวอย่างการตอบข้อ ค ดังนี้

ก ข ~~ค~~ ง

3. นักเรียนจงจำไว้ว่านักเรียนจะต้องเลือกคำตอบแต่ละข้อเพียงข้อเดียวเท่านั้นใน ก ข ค หรือ ง ถ้าข้อใดนักเรียนเลือกตอบเกินกว่าหนึ่งตัวจะถือว่าข้อนั้นผิด ถ้านักเรียนกาตอบไปแล้วแต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าตัวที่ตอบไปแล้วให้ชัดเจนเสียก่อนจึงกาตอบใหม่ดังตัวอย่างการเปลี่ยนจากข้อ ค เป็นข้อ ก ดังนี้

~~ค~~ ข ~~ค~~ ง

4. จงระวังกาคำตอบให้ตรงกับข้อความเสมอ ควรใช้นิ้วมือซ้ายชี้ที่ข้อความไว้และใช้คินสอหรือปากกาขีดที่เลขข้อคำตอบเป็นคู่ ๆ กันไปอย่าให้หลุดจากกัน

5. นักเรียนอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ในแบบทดสอบนี้เป็นอันขาดเพราะข้อสอบนี้จะนำไปใช้กับนักเรียนคนอื่น ๆ อีก

ตอนที่ 1 (รูปทรงปริมาตร)

1) 2 บาท 75 สตางค์เขียนให้มีหน่วยเป็นบาท
จะได้เท่าไร ?

ก. 2.75

ข. 1

ค. 3

ง. 2.70

2) 12 มิลลิเมตรเขียนให้มีหน่วยเป็นเซนติเมตร
ได้เท่าไร ?

ก. 12

ข. 120

ค. 0.12

ง. 1.2

3) 2 เมตร 45 เซนติเมตรเขียนให้มีหน่วยเป็น
เมตรได้เท่าไร ?

ก. 2.405

ข. 124

ค. 245

ง. 2.45

4) 548 เมตรเขียนให้มีหน่วยเป็นกิโลเมตรได้
เท่าไร ?

ก. 0.548

ข. 5.48

ค. 0.0548

ง. 54.8

5) 3 กิโลเมตร 385 เมตรเขียนให้มีหน่วย
เป็นกิโลเมตรได้เท่าไร ?

ก. 3.385

ข. 3.85

ค. .30805

ง. 3385

6) 45 กรัมเขียนให้อยู่ในรูปของกิโลกรัมได้
เท่าไร ?

ก. 0.045

ข. 445

ค. 0.45

ง. 4.5

7) 2 กิโลกรัม 550 กรัมเขียนให้มีหน่วยเป็น
กิโลกรัมได้เท่าไร ?

ก. 2.5

ข. 2.05

ค. 28

ง. 2.55

8) 2 ตารางวาเขียนให้มีหน่วยเป็นงานได้เท่าไร ?

ก. 2

ข. 0.2

ค. 0.02

ง. 200
9) 3 งานเขียนให้มีหน่วยเป็นไร้ได้เท่าไร ?

ก. 75

ข. 0.75

☒ ค. 3.6

ง. 1.3

10) 2 งาน 20 ตารางวาเขียนให้มีหน่วยเป็นงานได้เท่าไร ?

☒ ก. 2.2

ข. 0.55

ค. 42

ง. 0.3

11) 1 ไร่ 2 งานเขียนให้มีหน่วยเป็นไร้ได้เท่าไร ?

ก. 3

☒ ข. 1.2

ค. 1.5

ง. 2.5

12) 2 ไร่ 25 ตารางวาเขียนให้มีหน่วยเป็นไร้ได้เท่าไร ?

☒ ก. 2.25

ข. 50

ค. 2.0625

ง. 22.5

13) 3 ไร่ 1 งาน 10 ตารางวาเขียนให้มีหน่วยเป็นไร้ได้เท่าไร ?

ก. 3.3

☒ ข. 3.11

ค. 3.275

ง. 0.035

ตอนที่ 2 (คำประจำตำแหน่ง)

1) จาก 0.537 เลข 3 เป็นตำแหน่งที่เท่าไร ?

ก. 1

☒ ข. 2

ค. 3

ง. 4

2) 14.236 อ่านว่าอย่างไร ?

ก. ห้าหมื่นสี่พันสองร้อยสามสิบหก

ข. ห้าสิบล้านสองร้อยสามสิบหก

☒ ค. สิบสี่จุดสองสามหก

ง. ห้าสิบล้านสองร้อยสามสิบหก

3) ยี่สิบสองจุดห้าสี่เขียนเป็นตัวเลขได้อย่างไร ?

ก. 20.54

☒ ข. 22.54

ค. 12.54

ง. 22.5

4) จาก 0.35 เลข 3 มีค่ามากกว่าเลข

5 ก็เท่า ?

ก. 2 เท่า

ข. 6 เท่า

ค. 8 เท่า

ง. 10 เท่า

5) 0.23 เขียนให้อยู่ในรูปการกระจายได้อย่างไร

ก. $2 \times 10 + 3 \times 100$

ข. $2 \times \frac{1}{10} + 3 \times \frac{1}{100}$

ค. $2 \times \frac{1}{10} + 3 \times \frac{1}{10}$

ง. $2 \times \frac{1}{100} + 3 \times \frac{1}{100}$

6) จาก 0.248 เลข 4 มีค่าประจำตำแหน่งเท่าไร ?

ก. 2

ข. 100

ค. 1

ง. $\frac{1}{100}$

7) จงเขียน 32.35 ให้อยู่ในรูปการกระจาย

ก. $\frac{3}{10} + \frac{1}{100} + \frac{5}{1000} + \frac{5}{10000}$

ข. $3 \times 10 + 2 \times \frac{3}{20} + \frac{5}{30}$

ค. $3 \times 10 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^3 + 5 \times 10^4$

ง. $3 \times 10 + 2 + 3 \times \frac{1}{10} + 5 \times \frac{1}{100}$

8) จาก 0.235, 0.089, 0.414 และ 0.402

จำนวนใดมีค่ามากที่สุด ?

ก. 0.414

ข. 0.089

ค. 0.235

ง. 0.402

ตอนที่ 3 (การปัดเศษ)

1) 2.6 ปัดเศษให้เป็นจำนวนเต็มได้เท่าไร ?

ก. 3

ข. 245

ค. 2.45

ง. 2.4

2) 1.38 ปัดเศษให้เหลือทศนิยม 1 ตำแหน่งได้เท่าไร

ก. 1.4

ข. 1.2

ค. 1.3

ง. 1.5

3) 2.45 ปัดเศษให้เป็นจำนวนเต็มได้เท่าไร

ก. 3

ข. 245

ค. 24500

ง. 24

4) 4.2352 บัคเศษให้เหลือทศนิยมสามตำแหน่งได้เท่าไร ?

- ก. 4.36
- ข. 4.235
- ค. 42.235
- ง. 4.23

5) 4.2352 บัคเศษให้เหลือทศนิยมสองตำแหน่งได้เท่าไร ?

- ก. 4.36
- ข. 4.24
- ค. 4.23
- ง. 5.24

6) 4.2352 บัคเศษให้เหลือทศนิยมหนึ่งตำแหน่งได้เท่าไร ?

- ก. 5.3
- ข. 4235.2
- ค. 42.3
- ง. 4.2

7) 4.2352 บัคเศษให้เป็นจำนวนเต็มได้เท่าไร?

- ก. 4
- ข. 5
- ค. 45
- ง. 12

8) 2.462 บัคเศษให้เหลือทศนิยมสองตำแหน่งได้เท่าไร ?

- ก. 2.46
- ข. 24.62
- ค. 3.2
- ง. 2.5

9) 2.462 บัคเศษให้เหลือทศนิยมหนึ่งตำแหน่งได้เท่าไร ?

- ก. 2.6
- ข. 2.4
- ค. 2.5
- ง. 3.5

10) 2.462 บัคเศษให้เป็นจำนวนเต็มได้เท่าไร ?

- ก. 3
- ข. 4
- ค. 14
- ง. 2

ตอนที่ 4 (การแทนค่าทศนิยมเศษส่วน)

1) จงเขียน 0.3 ให้อยู่ในรูปเศษส่วน

- ก. $\frac{1}{3}$
- ข. $\frac{2}{6}$
- ค. $\frac{1}{2}$
- ง. $\frac{3}{10}$

2) จงเขียน 0.17 ให้อยู่ในรูปเศษส่วน

ก. $\frac{1}{7}$

ข. $\frac{17}{10}$

ค. $\frac{17}{100}$

ง. $\frac{1}{17}$

3) จงเขียน 0.233 ให้อยู่ในรูปเศษส่วน

ก. $\frac{233}{1000}$

ข. $\frac{233}{100}$

ค. $\frac{3}{1000}$

ง. $\frac{233}{10}$

4) จงเขียน 2.3 ให้อยู่ในรูปเศษส่วน

ก. $\frac{23}{100}$

ข. $\frac{23}{10}$

ค. $\frac{2.3}{10}$

ง. $\frac{2}{3}$

5) จงเขียน 1.23 ให้อยู่ในรูปเศษส่วน

ก. $\frac{123}{1000}$

ข. $\frac{1.23}{100}$

ค. $\frac{123}{10}$

ง. $\frac{123}{100}$

6) จงเขียน 3.433 ให้อยู่ในรูปเศษส่วน

ก. $\frac{3.433}{1000}$

ข. $\frac{3433}{1000}$

ค. $\frac{3433}{10000}$

ง. $\frac{3}{9}$

7) จงเขียน $\frac{2}{10}$ ให้อยู่ในรูปทศนิยม

ก. 2.1

ข. 2.5

ค. 0.2

ง. 0.5

8) จงเขียน $\frac{25}{10}$ ให้อยู่ในรูปทศนิยม

ก. 25.1

ข. 2.5

ค. 0.2

ง. 0.5

9) จงเขียน $2\frac{3}{10}$ ให้อยู่ในรูปทศนิยม

ก. 2.3

ข. 2.03

ค. 0.23

ง. 3.21

10) จงเปลี่ยน $\frac{2}{9}$ ให้อยู่ในรูปทศนิยม

ก. 2.9

ข. $0.\dot{2}\dot{2}$

ค. $0.\dot{2}$

ง. 4.5

11) จงเปลี่ยน $\frac{1}{6}$ ให้อยู่ในรูปทศนิยม

ก. 1.6

ข. 0.16

ค. 0.6

ง. $0.1\dot{6}$

12) จงเปลี่ยน $\frac{2}{11}$ ให้อยู่ในรูปทศนิยม

ก. 2.11

ข. $0.1\dot{8}$

ค. $0.\dot{1}\dot{8}$

ง. 0.9

13) จงเปลี่ยน $0.\dot{3}$ ให้เป็นเศษส่วน

ก. $\frac{0}{3}$

ข. $\frac{3}{9}$

ค. $\frac{3}{10}$

ง. $\frac{2}{3}$

14) จงเปลี่ยน $0.9\dot{3}$ ให้เป็นเศษส่วน

ก. $\frac{2}{83}$

ข. $\frac{83}{10}$

ค. $\frac{83}{100}$

ง. $\frac{84}{90}$

15) จงเปลี่ยน $0.\dot{3}\dot{6}$ ให้เป็นเศษส่วน

ก. $\frac{3}{36}$

ข. $\frac{36}{10}$

ค. $\frac{36}{100}$

ง. $\frac{36}{99}$

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1)

ฉบับที่ 2 : การบวกและการลบทศนิยม

โปรดอ่านคำชี้แจงต่อไปนี้ก่อนทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 4 ตอน รวมทั้งหมด 43 ข้อ โดยให้เวลาทำ 45 นาทีฉะนั้นนักเรียนควรรีบทำให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนดี

2. ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก คือคำถามแต่ละข้อจะให้ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวเท่านั้นจาก ก ข ค หรือ ง ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกได้คำตอบใดก็ให้ไปขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษรที่เลือกจาก ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบดังตัวอย่างการตอบข้อ ค ดังนี้

ก ข ☒ ค ง

3. นักเรียนจงจำไว้ว่านักเรียนจะต้องเลือกคำตอบแต่ละข้อเพียงข้อเดียวเท่านั้นใน ก ข ค หรือ ง ถ้าข้อใดนักเรียนเลือกตอบเกินกว่าหนึ่งตัวเลือกจะถือว่าข้อนั้นผิด ถ้านักเรียนกาตอบไปแล้วแต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าตัวที่เลือกไปแล้วให้ชัดเจนเสียก่อนจึงกาตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนจากข้อ ค เป็นข้อ ก ดังนี้

☒ ก ข ☒ ค ☒ ง

4. จงระวังกาคำตอบให้ตรงกับข้อคำถามเสมอ ควรใช้นิ้วมือซ้ายชี้ที่ข้อคำถามไว้ และใช้คินสอดหรือปากกาขีดที่เลขข้อคำตอบเป็นคู่ ๆ กันไปอย่าให้คลาดจากกัน

5. นักเรียนจงอย่าขีดเขียนหรือทาเครื่องหมายใด ๆ ในแบบทดสอบนี้เป็นอันขาดเพราะข้อสอบนี้จะนำไปใช้กับนักเรียนคนอื่น ๆ อีก

ตอนที่ 1 (การบวกจำนวนเต็มกับทศนิยม)

1) $0.2 + 5 = ?$

ก. 0.7

ข. 5.2

ค. 7

ง. 8

2) $0.23 + 3 = ?$

ก. 0.25

ข. 0.26

ค. 3.23

ง. 26

3) $0.243 + 12 = ?$

ก. 0.253

ข. 0.255

ค. 12.243

ง. 2.55

4) $2.3 + 3 = ?$

ก. 2.5

ข. 2.6

ค. 5.3

ง. 26

5) $12.357 + 9 = ?$

ก. 12.251

ข. 12.305

ค. 21.357

ง. 12.366

ตอนที่ 2 (การบวกทศนิยมกับทศนิยม)

1) $0.2 + 0.4 = ?$

ก. 0.6

ข. 0.66

ค. 0.7

ง. 0.8

2) $0.35 + 0.6 = ?$

ก. 0.41

ข. 0.81

ค. 0.95

ง. 95

3) $0.376 + 0.8 = ?$

ก. 0.01176

ข. 0.384

ค. 1.176

ง. 3.84

4) $2.3 + 0.8 = ?$

A. 0.112

B. 0.31

C. 2.11

D. 3.1

5) $1.84 + 0.1 = ?$

A. 0.194

B. 1.85

C. 1.94

D. 85

6) $3.549 + 0.3 = ?$

A. 0.3552

B. 0.86

C. 3.55

D. 3.849

7) $0.48 + 0.24 = ?$

A. 0.0072

B. 0.182

C. 0.72

D. 72

8) $0.354 + 0.83 = ?$

A. 0.1184

B. 0.437

C. 0.47

D. 1.184

9) $4.2 + 0.95 = ?$

A. 4.11

B. 4.16

C. 4.97

D. 5.15

10) $2.35 + 0.72 = ?$

A. 0.137

B. 2.08

C. 3.07

D. 7.107

11) $3.895 + 0.21 = ?$

A. 3.063

B. 3.905

C. 3.916

D. 4.105

12) $0.352 + 0.437 = ?$

A. 0.03007

B. 0.207

C. 0.789

D. 2.107

13) $2.1 + 0.359 = ?$

A. 0.03216

B. 0.2359

C. 2.439

D. 2.459

14) $15.42 + 0.539 = ?$

ก. 1.5959

ข. 15.859

ค. 15.959

ง. 15959

15) $1.357 + 0.743 = ?$

ก. 2.1

ข. 2.11

ค. 9.1

ง. 15.384

ตอนที่ 3 (ทดสอบจำนวนเต็มด้วยทศนิยม

และลบทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม)

1) $2 - 0.2 = ?$

ก. 0

ข. 0.2

ค. 0.4

ง. 1.8

2) $5 - 0.02 = ?$

ก. 0.02

ข. 0.52

ค. 3

ง. 4.98

3) $4 - 0.305 = ?$

ก. 0.105

ข. 0.3

ค. 0.301

ง. 3.695

4) $2.3 - 1 = ?$

ก. 1.3

ข. 2.2

ค. 2.21

ง. 2.4

5) $2.52 - 2 = ?$

ก. 0.52

ข. 2.50

ค. 2.32

ง. 2.54

6) $4.351 - 3 = ?$

ก. 1.351

ข. 4.348

ค. 4.35

ง. 4.38

7) $3 - 1.2 = ?$

ก. 1.1

ข. 1.8

ค. 2.2

ง. 2.8

8) $4 - 3.32 = ?$

ก. 0.338

ข. 0.68

ค. 1.27

ง. 3.28

9) $3 - 2.581 = ?$

ก. 0.419

ข. 1.38

ค. 2.518

ง. 2.581

ตอนที่ 4 (การลบทศนิยมด้วยทศนิยม)

1) $0.4 - 0.3 = ?$

ก. 0.1

ข. 0.7

ค. 1.7

ง. 4.3

2) $0.25 - 0.2 = ?$

ก. 0.05

ข. 0.23

ค. 0.27

ง. 2.25

3) $0.256 - 0.1 = ?$

ก. 0.043

ข. 0.156

ค. 0.23

ง. 0.255

4) $1.2 - 0.3 = ?$

ก. 0.8

ข. 0.9

ค. 1.1

ง. 1.5

5) $2.35 - 0.3 = ?$

ก. 2.02

ข. 2.05

ค. 2.3

ง. 3.32

6) $2.654 - 0.8 = ?$

ก. 0.254

ข. 1.854

ค. 2.646

ง. 6.654

7) $0.54 - 0.32 = ?$

ก. 0.13

ข. 0.3

ค. 0.22

ง. 0.508

8) $0.987 - 0.894 = ?$

ก. 0.093

ข. 0.33

ค. 0.89

ง. 93.1

9) $2.5 - 0.42 = ?$

A. 0.208

B. 2.08

C. 2.12

D. 2.43

10) $4.42 - 0.58 = ?$

A. 3.42

B. 3.84

C. 3.94

D. 4.16

11) $4.362 - 0.28 = ?$

A. 3.082

B. 4.072

C. 4.082

D. 4.334

12) $0.4 - 0.39 = ?$

A. 0.01

B. 0.19

C. 0.32

D. 0.35

13) $0.8 - 0.298 = ?$

A. 0.098

B. 0.498

C. 0.502

D. 0.698

14) $0.82 - 0.785 = ?$

A. 0.035

B. 0.045

C. 0.73

D. 0.97

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1)

ฉบับที่ 3 : การคูณและการหารทศนิยม

โปรดอ่านคำชี้แจงต่อไปนี้ก่อนทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 6 ตอน รวมทั้งหมด 46 ข้อให้เวลาทำ 50 นาทีและให้นักเรียนควรรีบทำให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนดี
2. ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตั้งเลือก คือคำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวเท่านั้นจาก ก ข ค หรือ ง ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกได้คำตอบใดก็ให้ไปขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษรที่เลือกจาก ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบดังตัวอย่างการตอบข้อ ค ดังนี้

ก ข ☒ ง

3. นักเรียนจงจำไว้ว่านักเรียนจะต้องเลือกคำตอบแต่ละข้อเพียงคำตอบเดียวเท่านั้นใน ก ข ค หรือ ง ถ้าข้อใดนักเรียนเลือกตอบเกินกว่าหนึ่งตัวจะถือว่าข้อนั้นผิด ถ้านักเรียนกาตอบไปแล้วแต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าตัวที่ตอบไปแล้วให้ชัดเจนเสียก่อนจึงกาตอบใหม่ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ค เป็นข้อ ก ดังนี้

☒ ข ☒ ง

4. จงระวังกาคำตอบให้ตรงกับข้อคำถามเสมอ ควรใช้นิ้วมือซ้ายชี้ที่ข้อคำถามไว้ และใช้คินสอดหรือปากกาชี้ที่เลขข้อคำตอบเป็นคู่ ๆ กันไปอย่าให้คลาดจากกัน
5. นักเรียนอย่าขีดหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ในแบบทดสอบนี้เป็นอันขาดเพราะข้อสอบนี้เพราะข้อสอบนี้จะนำไปใช้กับนักเรียนคนอื่น ๆ อีก

ตอนที่ 1 (การคูณด้วย 10, 100..)

1) $0.5 \times 10 = ?$

ก. 0.2

ข. 0.5

ค. 5

ง. 50

2) $.75 \times 10 = ?$

ก. 0.75

ข. 7.5

ค. 75

ง. 750

3) $2.5 \times 10 = ?$

ก. 0.25

ข. 2.5

ค. 25

ง. 250

4) $3.78 \times 10 = ?$

ก. 0.378

ข. 3.8

ค. 37.8

ง. 378

5) $0.3 \times 100 = ?$

ก. 0.03

ข. 0.3

ค. 30

ง. 300

6) $0.45 \times 100 = ?$

ก. 0.45

ข. 41.5

ค. 45

ง. 45100

7) $2.6 \times 100 = ?$

ก. 0.26

ข. 2.15

ค. 2.6

ง. 260

8) $3.92 \times 100 = ?$

ก. 0.392

ข. 3.92

ค. 39.2

ง. 392

ตอนที่ 2 (การคูณทศนิยมกับจำนวนเต็ม)

1) $0.8 \times 9 = ?$

ก. 0.72

ข. 7.2

ค. 8.72

ง. 87

2) $0.54 \times 6 = ?$

ก. 0.324

ข. 3.24

ค. 32.4

ง. 324

3) $2.6 \times 7 = ?$

ก. 1.82

ข. 2.42

ค. 18.2

ง. 182

4) $4.28 \times 2 = ?$

ก. 0.856

ข. 4.14

ค. 8.56

ง. 856

ตอนที่ 3 (การคูณทศนิยมกับทศนิยม)

1) $0.3 \times 0.4 = ?$

ก. 0.12

ข. 1.2

ค. 12

ง. 120

2) $0.52 \times 0.6 = ?$

ก. 0.312

ข. 3.12

ค. 31.2

ง. 31.4

3) $2.8 \times 0.3 = ?$

ก. 0.84

ข. 2.6

ค. 8.4

ง. 84

4) $4.54 \times 0.6 = ?$

ก. 2.271

ข. 2.724

ค. 27.24

ง. 102

5) $0.25 \times 0.32 = ?$

ก. 0.08

ข. 0.8

ค. 8

ง. 0.7

6) $1.4 \times 0.23 = ?$

ก. 0.312

ข. 0.322

ค. 3.22

ง. 32.2

ตอนที่ 4 (การหารทศนิยมด้วย 10, 100...)

1) $0.2 \div 10 = ?$

ก. 0.02

ข. 0.2

ค. 0.5

ง. 5

2) $0.25 \div 10 = ?$

ก. 0.025

ข. 0.25

ค. 0.5

ง. 2.5

3) $1.2 \div 10 = ?$

ก. 0.12

ข. 1.2

ค. 1.5

ง. 5

4) $3.56 \div 10 = ?$

ก. 0.35

ข. 0.356

ค. 2.8

ง. 35.6

5) $0.5 \div 100 = ?$

ก. 0.005

ข. 0.05

ค. 0.5

ง. 20

6) $0.42 \div 100 = ?$

ก. 0.0042

ข. 0.42

ค. 0.652

ง. 26

7) $1.3 \div 100 = ?$

ก. 0.013

ข. 0.103

ค. 0.13

ง. 1.45

8) $1.34 \div 100 = ?$

ก. 0.0134

ข. 1.304

ค. 1.34

ง. 10.34

ตอนที่ 5 (การหารทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม)

1) $0.3 \div 5 = ?$

ก. 0.06

ข. 0.6

ค. 15

ง. 6

2) $0.15 \div 2 = ?$

ก. 0.075

ข. 0.75

ค. 7.5

ง. 19

3) $2.2 \div 4 = ?$

ก. 0.55

ข. 1.5

ค. 2.2

ง. 5.5

4) $2.65 \div 5 = ?$

ก. 0.53

ข. 5.3

ค. 53

ง. 12

5) $3 \div 0.6 = ?$

ก. 0.2

ข. 0.5

ค. 5

ง. 18

6) $30 \div 0.6 = ?$

ก. 0.2

ข. 0.5

ค. 5

ง. 50

7) $4 \div 25 = ?$

ก. 0.16

ข. 0.625

ค. 0.5

ง. 0.122

8) $2 \div 1.25 = ?$

ก. 0.016

ข. 1.6

ค. 6.25

ง. 62.5

ตอนที่ 6 (การหารทศนิยมด้วยทศนิยม)

1) $0.4 \div 0.2 = ?$

ก. .2

ข. .8

ค. 2.

ง. 8

2) $0.25 \div 0.5 = ?$

ก. 0.05

ข. 0.2

ค. 0.5

ง. 5

3) $2.1 \div 0.2 = ?$

ก. 1.2

ข. 1.5

ค. 2.05

ง. 10.5

4) $2.25 \div 0.5 = ?$

ก. 0.05

ข. 0.45

ค. 4.5

ง. 45

5) $0.48 \div 0.24 = ?$

ก. 0.02

ข. 0.2

ค. 0.5

ง. 2

6) $1.2 \div .36 = ?$

A. $\dot{3}$

B. $0.\dot{3}$

C. $3.\dot{3}$

D. 232

7) $6.25 \div 0.05 = ?$

A. 0.8

B. 1.25

C. 6.5

D. 125

8) $0.4 \div 0.12 = ?$

A. $0.\dot{3}$

B. $0.\dot{3}$

C. 0.55

D. $3.\dot{3}$

9) $0.2 \div 2.4 = ?$

A. $0.08\dot{3}$

B. $0.8\dot{3}$

C. 0.12

D. 2.4

10) $0.504 \div 1.05 = ?$

A. 0.45

B. $0.4\dot{6}$

C. 0.48

D. 0.5

11) $0.24 \div 1.2 = ?$

A. 0.12

B. 0.2

C. 0.5

D. 2

12) $0.357 \div 1.05 = ?$

A. 0.1051

B. 0.34

C. 0.7

D. 100

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1)

ฉบับที่ 4 : โจทย์ปัญหา

โปรดอ่านคำชี้แจงต่อไปนี้ก่อนทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 5 ตอน รวมทั้งหมด 30 ข้อ ให้เวลาทำ 45 นาที ฉะนั้นนักเรียนควรรีบทำให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนดี

2. ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก คือคำถามแต่ละข้อจะให้ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวเท่านั้นจาก ก ข ค หรือ ง ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกได้คำตอบใดก็ให้ไปขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษรที่เลือกจาก ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบดังตัวอย่างการตอบข้อ ค ดังนี้

ก ข ~~ค~~ ง

3. นักเรียนจงจำไว้ว่านักเรียนจะต้องเลือกคำตอบแต่ละข้อเพียงข้อเดียวเท่านั้นใน ก ข ค หรือ ง ถ้าข้อใดนักเรียนเลือกตอบเกินกว่าหนึ่งตัวจะถือว่าข้อนั้นผิด ถ้านักเรียนกาตอบไปแล้วแต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าตัวที่ตอบไปแล้วให้ชัดเจนเสียก่อนจึงกาตอบใหม่ดังตัวอย่างการเปลี่ยนจากข้อ ค เป็นข้อ ก ดังนี้

~~ก~~ ข ~~ค~~ ง

4. จงระวังกาคำตอบให้ตรงกับข้อความเสมอ ควรใช้นิ้วมือซ้ายชี้ข้อความไว้และใช้คินสอหรือปากกาชี้ที่เลขข้อคำตอบเป็นคู่ ๆ กันไปอย่าให้คลาดจากกัน

5. นักเรียนอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ในแบบทดสอบนี้เป็นอันขาดเพราะข้อสอบนี้จะนำไปใช้กับนักเรียนคนอื่น ๆ อีก

ตอนที่ 1 (เกี่ยวกับการวัดระยะทาง)

1) ระยะทางระหว่างเมือง ก. และเมือง ข. เท่ากับ 2.4 กิโลเมตร และจากเมือง ข. ไปเมือง ค. เท่ากับ 1.2 กิโลเมตร ชายคนหนึ่งเดินทางจากเมือง ก. ไปเมือง ข. และเมือง ค. เขาเดินทางทั้งสิ้นกี่กิโลเมตร ?

- ก. 3.3 กิโลเมตร
- ข. 3.5 กิโลเมตร
- ค. 3.6 กิโลเมตร
- ง. 3.8 กิโลเมตร

2) ลิ้งตัวหนึ่งขึ้นตอมะพร้าวได้สูง 2.52 เมตร แล้วสไลลงมา 2.05 เมตร ลิ้งตัวนั้นยังคงอยู่สูงจากพื้นดินเท่าไร ?

- ☒ ก. 0.47 เมตร
- ข. 1.43 เมตร
- ค. 1.53 เมตร
- ง. 2.57 เมตร

3) ไม้ท่อนหนึ่งยาว 1.2 เมตร อีกท่อนหนึ่งยาว 2.3 เมตร นำมาต่อกันเข้าแล้วตัดออกเสีย 1.5 เมตรจะเหลือความยาวไม้กี่เมตร ?

- ก. 2 เมตร
- ข. 5 เมตร
- ค. 20 เมตร
- ง. 35 เมตร

4) ท่อซีเมนต์ที่ใช้ทำบ่อน้ำสูงหอละ 0.8 เมตร บ่อน้ำแห่งหนึ่งสร้างด้วยท่อนี้ 12 ท่อบ่อน้ำลึกกี่เมตร?

- ก. 0.96 เมตร
- ข. 9.6 เมตร
- ค. 90 เมตร
- ง. 96 เมตร

5) นาย ก. ก้าวขาครึ่งหนึ่ง ๆ ได้ยาว 0.24 เมตร ถ้าเขาก้าวขาเดินไปข้างหน้า 200 ก้าวแล้วเดินถอยหลังกลับมาทางเดิม 10 เมตร เขาจะอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นเท่าไร ?

- ก. 2.14 เมตร
- ข. 4.5 เมตร
- ค. 38 เมตร
- ง. 224 เมตร

6) ไม้ท่อนหนึ่งยาว 2.4 เมตร ต้องการตัดออกเป็น 4 ท่อน ทุกละเท่า ทุกันจะได้อายุยาวท่อนละกี่เมตร ?

- ก. 0.6 เมตร
- ข. 1.2 เมตร
- ค. 4 เมตร
- ง. 6 เมตร

ตอนที่ 2 (เกี่ยวกับเวลา)

1) นักเรียนคนหนึ่งใช้เวลาทำข้อสอบคณิตศาสตร์ 1.2 ชั่วโมง และใช้เวลาทำข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ 0.5 ชั่วโมงรวมเวลาในการใช้แบบทดสอบทั้ง 2 เท่าไร ?

- ก. 1.1 ชั่วโมง
ข. 1.7 ชั่วโมง
ค. 2 ชั่วโมง
ง. 2.9 ชั่วโมง
- 2) รถยนต์คันหนึ่งวิ่งจากเมือง ก.ไปยังเมือง ข. และเมือง ค.ใช้เวลาทั้งสิ้น 2.3 ชั่วโมง ปรากฏว่า การวิ่งจากเมือง ก.ไปยังเมือง ข.ใช้เวลา 1.5 ชั่วโมง ดังนั้นเวลาที่ใช้ในการวิ่งจากเมือง ข.ไปยังเมือง ค. เท่ากับเท่าไร ?
ก. 0.8 ชั่วโมง
ข. 1.8 ชั่วโมง
ค. 2.8 ชั่วโมง
ง. 3.8 ชั่วโมง
- 3) เด็กชาย ก.ทำงานวันละ 0.5 ชั่วโมงเป็นเวลา 3 วัน เด็กชาย ก.ทำงานทั้งหมดเป็นเวลาเท่าไร ?
ก. 0.15 ชั่วโมง
ข. 1.5 ชั่วโมง
ค. 2.4 ชั่วโมง
ง. 15 ชั่วโมง
- 4) นักเรียนคนหนึ่งทำงานสามชิ้นใช้เวลารวมกันทั้งสิ้นเท่ากับ 50.5 นาที ถ้างานชิ้นที่ 1 ใช้เวลาทำ 14.2 นาที, ชิ้นที่ 2 ใช้เวลาทำ 20.8 นาทีและชิ้นที่ 3 จะใช้เวลาทำกี่นาที ?
- ก. 1.65 นาที
ข. 2.55 นาที
ค. 2.4 นาที
ง. 15.5 นาที
- 5) ชายคนหนึ่งทำงานวันละ 4.5 ชั่วโมงเป็นเวลา 10 วันส่วนในวันที่ 11 ทำ 2.5 ชั่วโมง และวันที่ 12 ทำ 1.5 ชั่วโมงชายคนนี้ทำงานได้ทั้งหมดกี่ชั่วโมง ?
ก. 4.9 ชั่วโมง
ข. 8.5 ชั่วโมง
ค. 48 ชั่วโมง
ง. 49 ชั่วโมง
- 6) งานชิ้นหนึ่งใช้เวลาทำ 42.5 ชั่วโมง ถ้าต้อง 20.50 ชั่วโมงทำงาน 5 วัน ทุละเท่า ๆ กันจะต้องทำงานวันละกี่ชั่วโมง ?
ก. 0.85 ชั่วโมง
ข. 8.5 ชั่วโมง
ค. 43 ชั่วโมง
ง. 212 ชั่วโมง
- ตอนที่ 3 (เกี่ยวกับการเงิน)
- 1) แดงมีเงิน 2.25 บาท พ่อให้อีก 1.50 บาท แดงมีเงินรวมทั้งสิ้นเท่าไร ?
ก. 2.75 บาท
ข. 3.3 บาท
ค. 3.7 บาท
ง. 3.75 บาท

2) ขามีเงิน 5.75 บาท ซื้อปากกาเสีย

2.50 บาทจะเหลือเงินเท่าไร ?

ก. 2.75 บาท

ข. 3.25 บาท

ค. 3.20 บาท

ง. 4.50 บาท

3) คามีเงิน 1.25 บาทได้รับเงินจากพี่ชาย
อีก 10 บาท แต่ซื้อขนมกินเสีย 2.50 บาท
จะเหลือเงินอีกเท่าไร ?

ก. 8.50 บาท

ข. 8.75 บาท

ค. 9.50 บาท

ง. 9.75 บาท

4) เขียวทำงานได้ค่าจ้างวันละ 15.50 บาท
ถ้าทำอยู่ 4 วันจะได้ค่าจ้างทั้งหมดเท่าไร ?

ก. 40 บาท

ข. 62 บาท

ค. 82 บาท

ง. 620 บาท

5) เด็กชายคีทำงานได้ค่าจ้างวันละ 25.50 บาท
เขาทำอยู่ 10 วันแล้วนายจ้างให้เงินพิเศษเพิ่มอีก
50.50 บาท เมื่อได้รับเงินแล้วเด็กชายคีนำไป
ซื้อขนมเสีย 150.75 บาทสุดท้ายเขาจะเหลือ
เงินเท่าไร ?

ก. 47.75 บาท

ข. 102 บาท

ค. 105 บาท

ง. 154.75 บาท

6) นายมาทำงานได้เงินเดือน 382.50 บาท
ถ้าคิดเป็นรายวันเขามีรายได้เฉลี่ยวันละเท่าไร ?

ก. 12.50 บาท

ข. 12.75 บาท

ค. 16.25 บาท

ง. 18.50 บาท

ตอนที่ 4 (การชั่ง)

1) เด็กชายแดงหนัก 30.6 กิโลกรัม เด็กชาย
ขาวหนัก 40.2 กิโลกรัม เด็กชายแดงและเด็กชาย
ขาวมีน้ำหนักรวมกันเท่าไร ?

ก. 9.6 กิโลกรัม

ข. 43.8 กิโลกรัม

ค. 70 กิโลกรัม

ง. 70.8 กิโลกรัม

2) สมุกกับหนังสือน้ำหนักรวมกัน 405.6 กรัม ถ้า
สมุกหนัก 200.8 กรัม หนังสือหนักกี่กรัม ?

ก. 200 กรัม

ข. 204.6 กรัม

ค. 204.8 กรัม

ง. 2048 กรัม

3) เปิดน้ำหนัก 1.2 กิโลกรัม ไม้
น้ำหนัก 1 กิโลกรัม จงหาน้ำหนักของห่าน
ถ้าน้ำหนักของเป็ดไก่และห่านรวมกันเท่ากับ

4.5 กิโลกรัม

ก. 2.2 กิโลกรัม

ข. 2.3 กิโลกรัม

ค. 3.2 กิโลกรัม

ง. 3.3 กิโลกรัม

4) เมฆกระป๋องหมักกระป๋องละ 0.4 กิโลกรัม
ถ้า 5 กระป๋องจะมีน้ำหนักรวมกันเท่าไร ?

ก. 0.2 กิโลกรัม

ข. 2 กิโลกรัม

ค. 20 กิโลกรัม

ง. 39 กิโลกรัม

5) ทรายขาวหนึ่งหนัก 20.5 กรัม ไข่หนัก
ฟองละ 10.2 กรัม ส้มหนักก้อนละ 5.40 กรัม
ถ้าใส่ส้มลงในทราย 1 ก้อนและไข่ 5 ฟอง
น้ำหนักทั้งหมดรวมทั้งทรายจะเป็นเท่าไร ?

ก. 121.1 กรัม

ข. 121.9 กรัม

ค. 200 กรัม

ง. 951.22 กรัม

6) แบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ม. 1 10 เล่ม
น้ำหนักรวมกันเท่ากับ 8.5 กิโลกรัม ถ้า 1 เล่ม
จะหนักเท่าไร ?

ก. 0.85 กรัม

ข. 1.1 กรัม

ค. 1.85 กรัม

ง. 6.5 กรัม

ตอนที่ 5 (การทวง)

1) เหล้า 1.2 ลิตรผสมกับน้ำ 0.5 ลิตร
เป็นเหล้าผสมกี่ลิตร ?

ก. 0.4 ลิตร

ข. 0.5 ลิตร

ค. 0.7 ลิตร

ง. 1.7 ลิตร

2) ยาชาตุน้ำแดงจุกในขวด 0.6 ลิตร ถ้ากิน
ยานี้เสีย 0.2 ลิตรจะเหลือยาในขวดกี่ลิตร ?

ก. 0.24 ลิตร

ข. 0.25 ลิตร

ค. 0.4 ลิตร

ง. 0.8 ลิตร

3) รถมอเตอร์ไซด์คันหนึ่งมีน้ำมันอยู่ในถัง 1.2 ลิตร เติมไปอีก 2.2 ลิตรเมื่อวิ่งไปสักครู่หนึ่งปรากฏว่าเหลือน้ำมันอยู่ในถัง 0.8 ลิตร ยากทราบว่าในการวิ่งนี้ใช้น้ำมันกี่ลิตร ?

ก. 2.4 ลิตร

ข. 2.6 ลิตร

ค. 2.8 ลิตร

ง. 4.2 ลิตร

4) น้ำอัดลมชนิดหนึ่ง ใน 1 ขวดบรรจุ 0.8 ลิตร ถ้าเด็กชายแดงคั้นน้ำอัดลมชนิดนี้หมด 3 ขวด เด็กชายแดงคั้นน้ำอัดลมชนิดนี้ไปกี่ลิตร ?

ก. 2.4 ลิตร

ข. 2.8 ลิตร

ค. 3.1 ลิตร

ง. 4.2 ลิตร

5) น้ำอัดลม 1 ขวดจุ 1 ลิตร น้ำอัดลมชนิดนี้ประกอบคือน้ำ 0.4 ลิตร น้ำหวาน 0.2 ลิตรและที่เหลือเป็นน้ำตาล ถ้าเด็กชายเขียวคั้นน้ำอัดลมชนิดนี้หมด 3 ขวดแสดงว่าเด็กชายเขียวคั้นน้ำตาลไม่ไปกี่ลิตร ?

ก. 1.6 ลิตร

ข. 0.25 ลิตร

ค. 1.2 ลิตร

ง. 4.2 ลิตร

6) ขวดชนิดหนึ่งจุน้ำได้ 0.4 ลิตร ต้องใช้ขวดชนิดเดียวกันนี้กี่ใบจึงจะจุน้ำได้ 2.4 ลิตรได้หมด ?

ก. 2 ใบ

ข. 3 ใบ

ค. 5 ใบ

ง. 6 ใบ