การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบต่างกัน ในจังหวัดหนองคาย

วิทยานิพนธ์
ของ
วิชุดา หนูจันทร์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา
ตุลาคม 2558
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Mahasarakham University

การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบต่างกัน ในจังหวัดหนองคาย

วิทยานิพนธ์

ของ

วิชุดา หนูจันทร์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา
ตุลาคม 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Mahasarakham University

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาววิชุดา หนูจันทร์ แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....	ประธานกรรมการ
(ผศ.ดร.นิราศ จันทรจิตร)	(อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)
.....	กรรมการ
(รศ.ดร.ชวลิต ชูกำแพง)	(อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)
.....	กรรมการ
(รศ.สมนึก ภัททิยธนี)	(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)
.....	กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ฐิตาภรณ์ เวียงวิเศษ)	(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)
.....	กรรมการ
(ผศ.ดร.กนกพร ทองสอดแสง)	(ผู้ทรงคุณวุฒิ)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....	.....
(ผศ.ดร.พชรวิทย์ จันทร์ศิริสิร)	(ศ.ดร.ประดิษฐ์ เทอดทูล)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์	คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 13 เดือน ก.ค. พ.ศ. 2558

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก รองศาสตราจารย์สมนึก ภัททิยธนี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ ดร.ฐิตาภรณ์ เวียงวิเศษ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิราศ จันทรจิตร ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร ทองสอดแสง กรรมการสอบ และรองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแพง กรรมการสอบ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ เสนอแนะ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องทุกขั้นตอน ของการวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์อรนิตย์ นาตา อาจารย์ปนัดดา เนินนิล อาจารย์ปิยะนุช ดวงดี อาจารย์ทิพย์สุคนธ์ วะจีประศรี และอาจารย์พัชรินทร์ ชมพูวิเศษ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้คำแนะนำอย่างดียิ่ง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญให้งานวิจัย เรื่องนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครู–อาจารย์ ในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างที่อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอบใจนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบเป็นอย่างดี ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อพยุงศักดิ์ หนูจันทร์ คุณแม่วันนา หนูจันทร์ ที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

คุณค่า และประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ผู้ให้ชีวิต ให้การศึกษา ตลอดจนบูรพาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และอบรมสั่งสอน แก่ผู้วิจัยจนประสบความสำเร็จในชีวิตและหน้าที่การงาน

วิชุดา หนูจันทร์

Mahasarakham University

ชื่อเรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบต่างกันในจังหวัดหนองคาย
ผู้วิจัย นางสาววิชุดา หนูจันทร์
กรรมการควบคุม รองศาสตราจารย์สมนึก ภัททิยธนี และอาจารย์ ดร.ฐิตาภรณ์ เวียงวิเศษ
ปริญญา กศ.ม. **สาขาวิชา** การวิจัยและประเมินผลการศึกษา
มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม **ปีที่พิมพ์** 2558

บทคัดย่อ

แบบทดสอบจะมีคุณภาพได้ต้องประกอบด้วยหลายองค์ประกอบและที่สำคัญยิ่ง คือ คุณภาพเกี่ยวกับ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย อำนาจจำแนก และความยาก ถ้าแบบทดสอบ ที่สร้างขึ้นนั้นมีคุณภาพตามหลักวิชาแล้ว การวัดผลทางการศึกษา จะมีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนยิ่งขึ้น การวิจัยครั้งนี้จึงมีความมุ่งหมายเพื่อสร้าง และหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีอัตราส่วนของจำนวนข้อสอบต่างกัน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ในจังหวัดหนองคาย จำนวน 800 คน จากโรงเรียน 10 โรง ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 40 ข้อ ที่มีอัตราส่วนของรูปแบบคำถามเดี่ยว ต่อ ตัวเลือกคงที่ ต่อ สถานการณ์ เท่ากับ 32 : 4 : 4, 24 : 8 : 8 และ 16 : 12 : 12 ตามลำดับ โดยปรับมาจากแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ประเภทรูปแบบคำถามเดี่ยว จำนวน 40 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ F-test (one-way ANOVA) และ ไค-สแควร์ (χ^2)

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. คะแนนค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบ ทั้ง 3 ฉบับ และฉบับคำถามเดี่ยว มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 17.22 ถึง 20.34 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตั้งแต่ 6.81 ถึง 8.89

2. ค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบ ทั้ง 3 ฉบับ และฉบับคำถามเดี่ยว มีค่าตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.52 ถือว่ามีความยากปานกลาง โดยแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากเฉลี่ยสูงกว่า ฉบับที่ 3 และฉบับที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนแบบทดสอบคู่อื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน

3. ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบ ทั้ง 3 ฉบับ และฉบับคำถามเดี่ยว มีค่าตั้งแต่ 0.47 ถึง 0.56 ถือว่าสามารถจำแนกได้ค่อนข้างสูง โดยฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนก เฉลี่ยค่อนข้างสูงกว่าอีก 2 ฉบับ เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจ จำแนกเฉลี่ย พบว่า ไม่แตกต่างกัน

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้ง 3 ฉบับ และฉบับคำถามเดี่ยว มีค่าตั้งแต่ 0.81 ถึง 0.89 โดยฉบับที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด ส่วนฉบับที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ พบว่าไม่แตกต่างกัน

Mahasarakham University

5. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ทั้ง 3 ฉบับ และฉบับคำถามเดี่ยว ที่ได้รับการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ผลปรากฏว่า ผ่านเกณฑ์ทุกฉบับ

โดยสรุป แบบทดสอบฉบับที่ 3 ที่มีอัตราส่วนรูปแบบคำถามเดี่ยว : รูปแบบตัวเลือกคงที่ : รูปแบบสถานการณ์ ที่มีอัตราส่วน เท่ากับ 16 : 12 : 12 มีความเหมาะสำหรับการนำไปใช้มากที่สุด เนื่องจากการแบบทดสอบมีค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นที่เหมาะสม ส่วนอีก 2 ฉบับสามารถนำไปสลับสับเปลี่ยนแทนกันได้โดยพิจารณาอัตราส่วนของรูปแบบของแบบทดสอบที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างความแปลกใหม่ในการสร้างแบบทดสอบต่อไป

Mahasarakham University

TITLE Developing Tests of Mathematical Reasoning Ability for Mathayomsueksa 4 with Different Models in Nongkhai
AUTHOR MISS Wichuda Noojan
ADVISORS Assoc. Prof. Somnuk Pattiyathani and Dr. Thitaporn Wiengwiset
DEGREE M.Ed. **MAJOR** Educational Research and Evaluation
UNIVERSITY Mahasarakham University **DATE** 2015

ABSTRACT

Quality tests must comprise several factors, and greatly important factors are the quality of validity, reliability, objectivity, discrimination and difficulty. If the constructed tests have qualities in compliance with technical principles, educational measurement will be more efficient and beneficial to the organization of learning and teaching. This study aimed to construct tests on models with different ratios of test item numbers. The sample consisted of 800 Matthayomsueksa 4 students, involving 10 schools in the second semester of academic year 2014. Data were obtained using a multi-stage random sampling technique. The instruments used were three 40-item 5-choice tests, with ratios of the model of single question to constant choices to the situation type of 32: 4: 4, 24: 8: 8, and 16: 12: 12 respectively, by adjusting 40-item, 5-choice basic tests in a single question type. The statistics used for analyzing the collected data were an F-test (the One-way ANOVA) and a Chi – Square test.

The results of the study were as follows:

1. As for the means and standard deviations of the 3 tests and single questions, the average scores ranged from 17.22 to 20.34, while the standard deviations ranged from 6.81 to 8.89.

2. The means of difficulties of the 3 tests and single questions ranged from 0.42 to 0.52, thus considered moderately difficult. In addition these values were different at the 0.05 level of significance, in which test 1 was the most difficult one, while tests 3 and test 2 were the easiest. When differences were verified, none were found.

3. The means of discriminating powers of the 3 tests and single questions ranged from 0.47 to 0.56, and thus regarded as discreditable. Test 3 had a rather high mean of discriminating power, while Tests 1 and 2 had medium discriminating powers. When differences were tested, none were found.

Mahasarakham University

4. Reliabilities of the 3 tests and single question ranged 0.47 to 0.56. Test 3 indicated the highest reliability, while Test 1 indicated the lowest reliability. When the testing to find out differences in reliabilities of the 3 tests, no differences were found to be significant.

5. Validities of the 3 tests and single question which was considered by the experts showed that all the criteria.

In conclusion, Test 3 with the ratios of single-question model: constant-alternative model: situational model being 16: 12: 12 appeared to be the most appropriate test model for implementation, because the test was constructed with moderate difficulties and discriminating powers, the highest reliability and authentic testing. However, the other 2 tests could be used in place of one another by considering the ratios of the test models appropriate for the purposes testing in order to create strangeness in constructing tests of other topics by the teacher and for testing students.

Mahasarakham University

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

1 บทนำ 1
ภูมิหลัง 1
ความมุ่งหมายของการวิจัย 3
ความสำคัญของการวิจัย 3
สมมติฐานของการวิจัย 4
ขอบเขตของการวิจัย 4
นิยามศัพท์เฉพาะ 4

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6
สาระสำคัญบางประการของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 6
ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 8
ความหมายและประเภทของแบบทดสอบ 12
รูปแบบคำถามแบบเลือกตอบ 15
ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี 18
คุณภาพของแบบทดสอบ 21
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 25
งานวิจัยในประเทศ 25
งานวิจัยต่างประเทศ 30

3 วิธีดำเนินการวิจัย 33
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 33
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 35
การเก็บรวบรวมข้อมูล 42
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล 42
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 43

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 46
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 46
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 46
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 47

Mahasarakham University

บทที่ **หน้า**

5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 65
ความมุ่งหมายของการวิจัย 65
สรุปผล 65
อภิปรายผล 66
ข้อเสนอแนะ 67

บรรณานุกรม 69

ภาคผนวก 74
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 75
ภาคผนวก ข ค่ามาตรฐานเดลต้า ความยากของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ 102

ประวัติย่อของผู้วิจัย 105

Mahasarakham University

บัญชีตาราง

ตาราง **หน้า**

1 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในเขตจังหวัดหนองคาย 34
2 ความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้ ประจำบทที่ 1 เรื่อง เซต 38
3 แสดงจำนวนข้อสอบที่เขียนทั้งหมดและที่ต้องการ บทที่ 1 เรื่อง เซต 40
4 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับคำถามเดี่ยว 47
5 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 49
6 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2 51
7 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 3 52
8 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับคำถามเดี่ยว ครั้งที่ 2 54
9 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 ครั้งที่ 2 56
10 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2 ครั้งที่ 2 57
11 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 3 ครั้งที่ 2 59
12 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ รูปแบบคำถามเดี่ยว และรูปแบบที่แตกต่างกันอีก 3 ฉบับ 61
13 ค่าความยากเฉลี่ย ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบจำนวน 3 ฉบับ 61
14 การทดสอบความแตกต่าง ของความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 62
15 การทดสอบความแตกต่างรายคู่ ของความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ 62
16 การทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ฉบับ 63
17 การทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ฉบับ 64
18 ค่ามาตรฐานเดลต้า ความยากของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ 103

Mahasarakham University

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การจัดการศึกษาในปัจจุบันมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เกิดการพัฒนาทั้งด้านสติปัญญา อารมณ์และสังคม ระบบการศึกษาจึงมีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงให้เหมาะกับสถานการณ์ปัจจุบัน ดังนั้นการศึกษาจึงเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ ซึ่งการพัฒนาคนคือการพัฒนากระบวนการคิดให้เป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ ทั้งในฐานะปัจเจกบุคคล และในฐานะที่เป็นองค์ประกอบของระบบสังคมและสิ่งแวดล้อม คุณภาพของคนดังกล่าวจะเสริมสร้างการพัฒนาประเทศ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ การเมือง การปกครอง สังคม และสืบทอดวัฒนธรรม อันเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน เนื่องจากประชาชนและสังคมดีขึ้น (นงเยาว์ แข่งเพ็ญแข. 2545 : 28-34) ดังนั้นการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพ จำเป็นต้องอาศัยความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคณิตศาสตร์ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่พัฒนากระบวนการคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบและเป็นรากฐานของหลายๆ สาขาวิชา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น ก็ล้วนแต่ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 1) แล้ววิชาคณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาศักยภาพของบุคคล ช่วยให้เป็นคนมีเหตุผล คิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีระบบ รู้จักวางแผนในการทำงาน มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย และมีความสามารถในการแก้ปัญหา (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 1, 15)

ในปัจจุบันพบว่า การเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ประสบผลสำเร็จ อาจเนื่องมาจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ลักษณะของวิชาซึ่งค่อนข้างเป็นนามธรรม ซึ่งประกอบด้วยสัญลักษณ์ อาศัยการคิดที่เป็นแบบแผนมีขั้นตอนมีเหตุผล และถึงแม้ผู้เรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี แต่ยังมีผู้เรียนจำนวนไม่น้อยที่ยังมีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550 : 1) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วย 6 สาระ กระบวนการสร้างให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จะปรากฏในสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องการให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลคิดอย่างมีระบบสามารถวิเคราะห์เห็นปัญหาอย่างถี่ถ้วน วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การสอนให้ผู้เรียนเรียนด้วยความเข้าใจอย่างมีเหตุผลจะทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

Mahasarakham University

สามารถจดจำได้ดี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2524 : 38) การให้เหตุผลเป็นมาตรฐานหนึ่งที่ครูต้องพัฒนาให้เกิดกับผู้เรียน การรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลเป็นเครื่องมือในการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี อาจกล่าวได้ว่าการคิดอย่างมีเหตุผลถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีงานวิจัยจำนวนมากยืนยันว่าการสอนโดยให้นักเรียนเข้าใจและมีเหตุผลเป็นสิ่งที่ดีกว่าการสอนให้จดจำ อีกทั้งสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปปรับใช้กับสถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การให้เหตุผลมีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ทุกวัยในแต่ละวันมนุษย์ต้องให้เหตุผลกับคนอื่นและต้องการเหตุผลจากคนอื่นด้วยไม่ว่าจะเป็นเรื่องเล็กน้อยหรือเรื่องสำคัญมาก (อัมพร ม้าคะนอง. 2553 : 48)

ครูมีส่วนสำคัญต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักให้เหตุผล จากคำกล่าวที่ว่า การส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้และเกิดทักษะการให้เหตุผล ผู้สอนควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและคอยช่วยเหลือโดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้างๆ ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย โจทย์ปัญหา หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ควรเป็นปัญหาปลายเปิดที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้เหตุผลที่แตกต่างกัน (กรมวิชาการ. 2545 : 199) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูต้องใช้วิจารณญาณเลือกและจัดให้เหมาะสมกับทักษะที่ต้องการพัฒนา และเหมาะสมกับระดับความสามารถและความถนัดของนักเรียน สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่เชื่อว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้และคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 25) หลักการสำคัญของกระบวนการเรียนการสอน เป็นสิ่งที่ผู้สอนจำเป็นต้องตระหนักอยู่เสมอ เพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ของความพยายามที่จะพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล (อัครยา สังขจันทร์. 2543 : 102) ดังนั้น ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน จึงจำเป็นต้องพยายามหาแนวทางต่าง ๆ มาปรับปรุงกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และการวัดผลและประประเมินผลก็เป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่ง เพราะผลจากการวัดจะเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจของครูในการปรับปรุงการเรียนการสอนและยังช่วยปรับปรุงการเรียนของนักเรียนให้ถูกวิธีอีกด้วย ในการวัดผลการศึกษาจะเกิดคุณค่าดังกล่าวได้ต้องอาศัยเครื่องมือวัดที่มีคุณภาพมาใช้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 54)

เครื่องมือวัดผลการศึกษามีอยู่หลายชนิดแล้วแต่จะเลือกใช้ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการวัดแต่ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือ แบบทดสอบ จัดว่าเป็นเครื่องมือที่มีบทบาทมากกว่าเครื่องมืออื่น ๆ ที่ใช้ในการวัดผลการศึกษา (อุทุมพร ทองอุไทย. 2521 : 32) สอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่าการทดสอบจะทำให้ครูทราบสถานภาพของนักเรียนและตัวครูเองได้ง่ายกว่าวิธีอื่น (ชวาล แพรัตกุล. 2518 : 88) แบบทดสอบแบบเลือกตอบมีความเป็นปรนัยสูง คือสามารถเขียนข้อคำถามให้กระจ่างชัดได้ง่าย ให้คะแนนได้ตรงไปตรงมาอย่างแน่นอน การแปลความหมายของคะแนนตรงกันสามารถนำไปวิเคราะห์ได้ง่าย ควบคุมความยากของแต่ละข้อได้ รวมทั้งเหมาะที่จะใช้วัดการเรียนรู้เชาวน์ปัญญา ความถนัด และบุคลิกภาพของผู้เรียนได้ ทำให้มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน การวิจัยและการแนะแนวอย่างมาก (ล้วน สายยศ. 2539 : 67-68) แต่กลับกัน การสร้างแบบทดสอบ

Mahasarakham University

เลือกตอบที่มีคุณภาพดีนั้น เป็นสิ่งที่ต้องใช้เวลาและทักษะมาก นอกจากนี้ยังสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายที่สูง (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526 : 106) นักวิจัยทางการศึกษาจึงได้พยายามกำจัดข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยการค้นหาเทคนิค รูปแบบการเขียนตัวเลือกที่แตกต่างกันออกไป ตลอดทั้งมีการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพระหว่างรูปแบบ เพื่อให้ได้รูปแบบตัวเลือกที่มีประสิทธิภาพและแบบทดสอบเลือกตอบที่มีคุณภาพสูงสุด (วิเชียร เกตุสิงห์. 2524 : 48-49) การสร้างแบบทดสอบหรือการเขียนข้อสอบที่ดีนั้น ต้องอิงลักษณะที่ดีของข้อสอบคือ ความเที่ยง (Validity) ความเชื่อมั่น (Reliability) ความเป็นปรนัย (Objective) อำนาจจำแนก (Discrimination) และความยาก (Difficulty) ของข้อสอบ และหลักการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบมีตำราหลายเล่มกล่าวไว้ประมาณ 13-15 ข้อ และในการสร้างข้อสอบที่วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่สูง ๆ ตั้งแต่การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่านั้น นิยมสร้างโดยยึดหลักการของบลูม การสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบนั้น นอกจากจะต้องคำนึงถึงคุณภาพของแบบทดสอบแล้วยังต้องคำนึงถึงรูปแบบของข้อสอบด้วย เพื่อให้ข้อสอบมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้รูปแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหา และควรใช้รูปแบบต่าง ๆ ผสมกันไปจะช่วยให้ข้อสอบมีคุณภาพมายิ่งขึ้น รูปแบบของข้อสอบแบบเลือกตอบที่นักวิจัยนิยมใช้ เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ มี 3 ชนิด คือ รูปแบบคำถามเดี่ยว รูปแบบตัวเลือกคงที่และรูปแบบสถานการณ์ (สมนึก ภัททิยธนี. 2555 : 98, 128)

จากความสำคัญและความจำเป็นที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดหนองคาย ตามรูปแบบข้อสอบเลือกตอบที่มีอัตราส่วน ของจำนวนข้อสอบต่างกันที่มีคุณภาพ สำหรับใช้ในการประเมินคุณภาพนักเรียน เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีอัตราส่วนของจำนวนข้อสอบที่มีรูปแบบต่างกัน ในจังหวัดหนองคาย
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีอัตราส่วนของจำนวนข้อสอบที่มีรูปแบบต่างกัน ในจังหวัดหนองคาย

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีอัตราส่วน ของจำนวนข้อสอบต่างกัน ที่มีคุณภาพ สำหรับใช้ในการประเมินคุณภาพนักเรียน เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนต่อไป
2. ผู้เกี่ยวข้องสามารถใช้ผลการวัดเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ตามมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

Mahasarakham University

สมมติฐานของการวิจัย

แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีอัตราส่วน ของจำนวนข้อสอบที่มีรูปแบบต่างกัน มีความยากเฉลี่ย ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จังหวัดหนองคาย จำนวน 3,329 คน จากโรงเรียน 27 โรง

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาในจังหวัดหนองคาย จำนวน 800 คน จากโรงเรียน 10 โรง ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling)

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ แบบทดสอบ 3 ฉบับ ที่มีอัตราส่วนของรูปแบบ คำถามเดี่ยว : ตัวเลือกคงที่ : แบบสถานการณ์ แตกต่างกัน และฉบับที่เป็นรูปแบบคำถามเดี่ยวทั้งฉบับ ดังนี้

3.1.1 ฉบับที่ 1 อัตราส่วนของจำนวนข้อสอบ เท่ากับ 32 : 4 : 4

3.1.2 ฉบับที่ 2 อัตราส่วนของจำนวนข้อสอบ เท่ากับ 24 : 8 : 8

3.1.3 ฉบับที่ 3 อัตราส่วนของจำนวนข้อสอบ เท่ากับ 16 : 12 : 12

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

3.2.1 ค่าความยาก

3.2.2 ค่าอำนาจจำแนก

3.2.3 ค่าความเชื่อมั่น

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบที่มีรูปแบบต่างกัน หมายถึง แบบทดสอบชนิดเลือกตอบที่รูปแบบของตัวเลือกที่ต่างกัน ประกอบด้วย

1.1 รูปแบบคำถามเดี่ยว ซึ่งจะมีลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อจะมีคำถามและตัวเลือกจบสมบูรณ์ในข้อนั้นๆ เมื่อขึ้นข้อใหม่ก็มีคำถามและตัวเลือกใหม่ คำถามในแต่ละข้อจะเป็นอิสระต่อกัน

1.2 รูปแบบตัวเลือกคงที่ เป็นการกำหนดตัวเลือกขึ้นมาชุดหนึ่งที่เป็นเรื่องราวเดียวกัน แล้วให้ใช้ตัวเลือกดังกล่าวสำหรับตอบคำถามหลาย ๆ ข้อ

1.3 รูปแบบกำหนดสถานการณ์ เป็นการกำหนดข้อความ รูปภาพ ตารางมาให้พิจารณาก่อน แล้วตั้งคำถามเกี่ยวข้องกับข้อความ รูปภาพหรือตารางที่กำหนดให้นั้น

Mahasarakham University

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสางขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับพื้นฐานที่มีรูปแบบคำถามเดี่ยว จำนวน 40 ข้อ แล้วนำมาปรับเป็นข้อสอบอีก 3 ฉบับ ที่มีอัตราส่วนของรูปแบบ คำถามเดี่ยว : ตัวเลือกคงที่ : แบบสถานการณ์ แตกต่างกันดังนี้

2.1 แบบทดสอบที่มีอัตราส่วนเท่ากับ 32 : 4 : 4 คิดเป็นร้อยละของอัตราส่วน 80 : 10 : 10

2.2 แบบทดสอบที่มีอัตราส่วนเท่ากับ 24 : 8 : 8 คิดเป็นร้อยละของอัตราส่วน 60 : 20 : 20

2.3 แบบทดสอบที่มีอัตราส่วนเท่ากับ 16: 12: 12 คิดเป็นร้อยละของอัตราส่วน 40 : 30 : 30

3. คุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบด้านความยาก อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรง

3.1 ความยาก (Difficulty) หมายถึง อัตราส่วนของจำนวนคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมด แล้วหาค่าเฉลี่ยจากนั้นเปลี่ยนค่าเดลต้า เป็นค่าความยากของแบบทดสอบ

3.2 อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ผลต่างระหว่าง อัตราส่วนหรือร้อยละ ของจำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก กับ อัตราส่วนหรือร้อยละของจำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก ค่าอำนาจจำแนกแต่ละข้อเปลี่ยนเป็นคะแนนมาตรฐานฟิชเชอร์ ซี แล้วหาค่าเฉลี่ย จากนั้นเปลี่ยนมาตรฐาน ฟิชเชอร์ ซี เป็นค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยเปิดตารางฟิชเชอร์ซี

3.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้คงที่แน่นอนภายใต้สถานการณ์และเงื่อนไขเดียวกัน ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คำนวณความเชื่อมั่น หาได้โดยการใช้สูตรของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน KR – 20 (Kuder – Richardson Method)

3.4 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ตรงตามลักษณะหรือจุดมุ่งหมาย ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งเป็นการตรวจสอบว่าข้อสอบวัดได้ตรงกับนิยามที่กำหนดให้หรือไม่ ซึ่งหาได้จากค่าเฉลี่ยที่เกิดจากการนำค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

Mahasarakham University

1. การเปรียบเทียบด้านเนื้อหาพบว่า CTT และ IRT ให้ค่าที่ใกล้เคียงกัน

2. จากการศึกษากรณีต่างๆ ส่วนใหญ่พบว่า CTT จะแสดงผลได้ดีเท่าๆ กัน หรือดีกว่า IRT ในแง่สถิติแบบขนาน

3. ระดับความยากของข้อสอบเป็นผลกระทบที่สำคัญในการเปรียบเทียบข้อสอบที่นำมารวมกัน

4. เค้าโครงเนื้อหาสาระและแบบแผนไม่มีผลกระทบต่อการเปรียบเทียบแบบทดสอบ

Mansi (2004 : 111) ได้ทำการศึกษาการให้เหตุผลและข้อพิสูจน์เรขาคณิตในวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา เพื่อตรวจสอบบทบาทการให้เหตุผลและข้อพิสูจน์เรขาคณิตที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยสำรวจคำถามวิจัย 4 ข้อ ได้แก่ 1) นักเรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความสามารถทางการให้เหตุผลอะไรบ้างเพื่อให้มีความพร้อมสำหรับข้อพิสูจน์ทางเรขาคณิต 2) มีหลักฐานอะไรที่แสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายไม่ประสบความสำเร็จ กับข้อพิสูจน์และยึดถือแนวความคิดที่ผิด ๆ เกี่ยวกับลักษณะธรรมชาติข้อพิสูจน์ 3) ความเชื่อและความเข้าใจของครูสามารถช่วยความสามารถของนักเรียนเกี่ยวกับข้อพิสูจน์ได้อย่างไรบ้าง 4) จะทำอะไรได้บ้างเพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และเพื่อปรับปรุงทักษะการเขียนข้อพิสูจน์ของนักเรียนวิธีการศึกษา ใช้การเปรียบเทียบตามทฤษฎีของเพียเจต์และแวนไฮเล อภิปรายวิธีการที่นักเรียนได้มาซึ่งทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และเรขาคณิต และวิธีการที่ได้มานี้มีความสัมพันธ์กับ ความพร้อมของนักเรียนที่จะทำข้อพิสูจน์อย่างเป็นทางการออกมาได้อย่างไร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนไม่อยู่ในระดับสูงพอสำหรับทฤษฎีของ แวน ไฮเล ที่จะประสบความสำเร็จกับข้อพิสูจน์ก่อนเวลาที่นักเรียนมาเข้าโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังพบการพิสูจน์ทางเราขาคณิตเพื่อให้สัมฤทธิ์ผลได้ การสอนของครูมีผลต่อการเรียนเรขาคณิตของนักเรียน ครูผู้สอนจะสามารถช่วยเหลือนักเรียนในการปรับปรุงทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และเรขาคณิตของนักเรียน เพื่อผลสำเร็จและความเข้าใจในการเรียนการสอนให้มากขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ และต่างประเทศ แสดงให้เห็นว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นการศึกษาด้านการให้เหตุผลเชิงตรรกะ และความสามารถด้านการให้เหตุผลที่เป็นความถนัดทางการเรียน ซึ่งความสามารถในการให้เหตุผลทางการคณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ด้านคณิตศาสตร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์แขนงอื่นได้ และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะเป็นแบบทดสอบ ซึ่งสอดคล้องกับความมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ คือเพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดหนองคาย ที่มีรูปแบบอัตราส่วนจำนวนตัวเลือกต่างกัน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องต่อไป

Mahasarakham University

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาในจังหวัดหนองคาย จำนวน 3,329 คน จากโรงเรียน 27 โรง

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาในจังหวัดหนองคาย จำนวน 800 คน จากโรงเรียน 10 โรง ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling) โดยดำเนินการตามขั้นตอนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์การทำวิทยานิพนธ์ ของภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2553 : 36) พบว่า ต้องใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 800 คน

ขั้นที่ 2 ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนดังนี้

1. ใช้อำเภอในจังหวัดหนองคายเป็นหน่วยการสุ่ม ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) มาร้อยละ 50 พบว่า ได้ 4 อำเภอ ประกอบด้วยโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา 17 โรง

2. แบ่งขนาดโรงเรียนของแต่ละอำเภอที่สุ่มมา โดยใช้เกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้ (กลุ่มส่งเสริมการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21. 2555 : 4)

2.1 โรงเรียนขนาดเล็ก	มีจำนวนนักเรียนน้อยกว่า	500 คน
2.2 โรงเรียนขนาดกลาง	มีจำนวนนักเรียน	500-1,499 คน
2.3 โรงเรียนขนาดใหญ่	มีจำนวนนักเรียน	1500-2,499 คน

Mahasarakham University

2.4 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 2,500 คน ขึ้นไป พบว่า เป็นโรงเรียนขนาดเล็ก 11 โรง โรงเรียนขนาดกลาง 3 โรง โรงเรียนขนาดใหญ่ 1 โรง และ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 2 โรง รวม 17 โรงเรียน

3. ใช้โรงเรียนแต่ละขนาดของแต่ละอำเภอเป็นหน่วยการสุ่ม ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) มาร้อยละ 50 (ยกเว้น โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 1 โรง) พบว่า ได้โรงเรียนขนาดเล็ก 6 โรง โรงเรียนขนาดกลาง มีจำนวน 2 โรง โรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวน 1 โรง และ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีจำนวน 1 โรง รวม 10 โรง ประกอบด้วย ห้องเรียน 39 ห้อง

4. ใช้ห้องเรียนแต่ละขนาดของแต่ละโรงเรียนที่สุ่มได้เป็นหน่วยในการสุ่ม ทำการสุ่มอย่างง่ายมาร้อยละ 50 ได้ห้องเรียน จำนวน 20 ห้อง ประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 828 คน จึงคัดเลือกให้เหลือ 800 คน ตามต้องการ เพื่อใช้เก็บข้อมูล 2 ครั้ง ครั้งละ 400 คน

รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง ดังตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในเขตจังหวัดหนองคาย

อำเภอ/ ขนาดโรงเรียน/โรงเรียน	จำนวนทั้งหมด		จำนวนกลุ่มตัวอย่าง			
			ทดสอบครั้งที่ 1		ทดสอบครั้งที่ 2	
	ห้องเรียน	นักเรียน	ห้องเรียน	นักเรียน	ห้องเรียน	นักเรียน
อำเภอเมือง						
โรงเรียนขนาดใหญ่						
หนองคายวิทยาคาร	8	302	4	157	-	-
โรงเรียนขนาดเล็ก						
พระธาตุบังพวนวิทยา	2	78	-	-	1	40
อำเภอท่าบ่อ						
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ						
ท่าบ่อ	11	393	-	-	6	239
โรงเรียนขนาดเล็ก						
ถ่อนวิทยา	2	64	1	40	-	-
ท่าบ่อพิทยาคม	2	69	1	40	-	-
เดื่อวิทยาคาร	2	69	-	-	1	39
อำเภอศรีเชียงใหม่						
โรงเรียนขนาดกลาง						
พานพร้าว	3	107	2	80	-	-
โรงเรียนขนาดเล็ก						
พระพุทธบาทวิทยาคม	2	53	1	40	-	-

Mahasarakham University

ตาราง 1 (ต่อ)

อำเภอ/ ขนาดโรงเรียน/โรงเรียน	จำนวนทั้งหมด		จำนวนกลุ่มตัวอย่าง			
			ทดสอบครั้งที่ 1		ทดสอบครั้งที่ 2	
	ห้องเรียน	นักเรียน	ห้องเรียน	นักเรียน	ห้องเรียน	นักเรียน
อำเภอสังคม						
โรงเรียนขนาดกลาง						
สังคมวิทยา	4	128	-	-	2	80
โรงเรียนขนาดเล็ก						
วังม่วงพิทยาคม	3	93	1	43	-	-
รวม	39	1356	10	400	10	400
รวมทั้งสิ้น			20 ห้องเรียน 800 คน			

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 40 ข้อ โดยใช้เกณฑ์แบ่งตามอัตราส่วนที่ต่างกัน ดังนี้

ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบ คำถามเดี่ยว : ตัวเลือกคงที่ : แบบสถานการณ์ มีอัตราส่วนจำนวนข้อสอบเท่ากับ 32 : 4 : 4 คิดเป็นของอัตราส่วนร้อยละ 80 : 10 : 10

ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบ คำถามเดี่ยว : ตัวเลือกคงที่ : แบบสถานการณ์ มีอัตราส่วนจำนวนข้อสอบเท่ากับ 24 : 8 : 8 คิดเป็นของอัตราส่วนร้อยละ 60 : 20 : 20

ฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบ คำถามเดี่ยว : ตัวเลือกคงที่ : แบบสถานการณ์ มีอัตราส่วนจำนวนข้อสอบเท่ากับ 16 : 12 : 12 คิดเป็นของอัตราส่วนร้อยละ 40 : 30 : 30

ทั้ง 3 ฉบับดังกล่าว สร้างมาจากแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบ คำถามเดี่ยว ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

Mahasarakham University

ตัวอย่างแบบทดสอบที่มีรูปแบบต่าง ๆ

แบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบ คำถามเดี่ยว

(0) กำหนดให้ A = { x|x เป็นจำนวนเฉพาะ และ $x^2 - x - 1$ ข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นเซตว่าง

ก. {x|x $\in$ I และ x $\neq$ x }

ข. {x|x $\in$ R และ x > x }

ค. {x|x $\in$ I และ x + 1 = 1 }

ง. {x|x $\in$ R และ x^2 = -1 }

จ. {x|x $\in$ R และ $2x^2$ = -2 }

(00) ถ้า A= {$\varnothing$,{$\varnothing$}, 0, {0}, {1}, {0, 1}} และ P(A) คือเพาเวอร์เซตของ A แล้ว เซต (P(A) – A) $\cup$ (A – P(A)) มีจำนวนสมาชิกกี่ตัว

ก. 256

ข. 128

ค. 64

ง. 32

จ. 16

แบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบ ตัวเลือกคงที่

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนพิจารณาข้อคำตอบ 1 – 4 ในแต่ละข้อคำถาม แล้วเลือกตอบจากข้อคำตอบที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามจากข้อ (0) – (00)

ก. ถ้า (1) และ (2) เป็นคำตอบถูก

ข. ถ้า (1) และ (4) เป็นคำตอบถูก

ค. ถ้า (2) และ (3) เป็นคำตอบถูก

ง. ถ้า (3) และ (4) เป็นคำตอบถูก

จ. คำตอบอื่นหรือหลายคำตอบอื่นนอกจากข้างต้น เป็นคำตอบถูก

(0) จากข้อมูล 2, 4, 8, 16, 32 ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง (ข)

(1) G.M. = 8 (3) Mo = 8

(2) $\overline{X}$ = 12 (4) H.M. = 5.16

(00) จากข้อมูลที่กำหนดให้ ข้อมูลชุดA 1, 3, 2, 2, 3, 5, 4, 3, 4 (ค)
ข้อมูลชุดB 1, 3, 4, 1, 2, 5, 5, 2, 5, 1, 5, 3

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

(1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตทั้งสองชุดเท่ากัน และมัธยฐานทั้งสองชุดเท่ากัน

Mahasarakham University

(2) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตทั้งสองชุดเท่ากัน และมัธยฐานทั้งสองชุดไม่เท่ากัน
(3) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตทั้งสองชุดมีค่าเท่ากับ 3
(4) มัธยฐานทั้งสองชุดมีค่าเท่ากับ 2.5

แบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบ สถานการณ์
<u>คำชี้แจง</u> พิจารณาตารางต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อที่ (0) – (00)

จำนวนวันที่หยุด	จำนวนนักเรียน
1 - 2	8
3 – 5	12
6 – 8	10
9 – 11	0
12 – 14	10

(0) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของจำนวนวันที่หยุดของเด็กทั้งหมดเท่ากับข้อใด (ง)
ก. 4.5 วัน
ข. 4.8 วัน
ค. 5.5 วัน
ง. 5.8 วัน
จ. 6.4 วัน

(00) ข้อใดต่อไปนี้ กล่าวถูกต้อง (ข)
ก. มัธยฐานน้อยกว่าฐานนิยม
ข. มัธยฐานมากกว่าฐานนิยม
ค. ฐานนิยมมากกว่ามัธยฐาน
ง. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตน้อยกว่ามัธยฐาน
จ. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับมัธยฐาน

ขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ ตามลำดับขั้นตอนดังมีรายละเอียดขั้นตอน ต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพื่อวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. ศึกษาคำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

3. แบ่งเนื้อหาสาระทั้งหมดเป็น 4 บท ดังนี้
บทที่ 1 เซต
บทที่ 2 การให้เหตุผล
บทที่ 3 จำนวนจริง
บทที่ 4 ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

Mahasarakham University

ผู้วิจัยได้ใช้บทที่ 1 เรื่อง เซต นำมาสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้

4. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ประจำบทที่ 1 เรื่อง เซต โดยแบ่งเป็นชื่อเรื่องย่อยประจำบท ดังตาราง 2

ตาราง 2 ความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบทที่ 1 เรื่อง เซต

ชื่อเรื่อง	ความคิดรวบยอด	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซต	1. เซต หมายถึง กลุ่มของสิ่งต่างๆ ที่สามารถทราบได้แน่นอนว่าสิ่งใดอยู่ในหรือไม่อยู่ในกลุ่มนั้น สิ่งที่อยู่ในกลุ่มเรียกว่าสมาชิกของเซต ซึ่งแต่ละเซตจะมีสมาชิกหรือไม่มีก็ได้	1. บอกความหมายของเซตและหาสมาชิกของเซตได้
	2. การเขียนเซตมี 2 แบบคือการเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกและการเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไข เช่น เซตของจำนวนนับที่น้อยกว่า 6 เขียนแบบแจกแจงได้ {1,2,3,4,5} เขียนแบบบอกเงื่อนไขได้ {x|x เป็นจำนวนนับและ x<6}	2. สามารถเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกและแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกของเซตได้
2. ชนิดของเซตและการเท่ากันของเซต	3. เซตว่าง คือ เซตที่ไม่มีสมาชิก หรือจำนวนสมาชิกเท่ากับศูนย์ใช้สัญลักษณ์ $\varnothing$ หรือ{ } เซตจำกัด คือเซตที่สามารถนับจำนวนสมาชิกได้ ส่วน เซตอนันต์ คือเซตที่ไม่ใช่เซตจำกัด	3. สามารถบอกได้ว่าเซตที่กำหนดให้เป็นเซตจำกัดหรือ เซตอนันต์
	4. เซตที่เท่ากัน คือ เซตที่มีจำนวนสมาชิกเท่ากันและเหมือนกัน ส่วนเซตเทียบเท่าคือเซตที่มีสมาชิกเท่ากันและสามารถจับคู่แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	4. สามารถบอกได้ว่าเซตที่กำหนดให้เท่ากันหรือไม่ 5. สามารถบอกได้ว่าเซตที่กำหนดให้เป็นเซตเทียบเท่าหรือไม่

Mahasarakham University

ตาราง 2 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	ความคิดรวบยอด	จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สับเซตและเพาเวอร์เซต	5. เซต A เป็นสับเซตของเซต B คือ สมาชิกทุกตัวของเซต A เป็นสมาชิกของเซต B	6. สามารถบอกได้ว่าเซตใดเป็นสับเซตของเซตที่กำหนดให้ได้ 7. สามารถหาสับเซตของเซตที่กำหนดให้ได้
	6. เพาเวอร์เซตของเซต A คือเซตของ สับเซตทั้งหมดของเซต A	8. สามารถหาเพาเวอร์เซตของเซตที่กำหนดให้ได้
4. การดำเนินการบนเซต	7. เซต A ยูเนียนกับเซต B หมายถึงเซตที่ประกอบด้วยสมาชิกที่เป็นสมาชิกของเซต A หรือเป็นสมาชิกของเซต B	9. สามารถหาเซตที่เกิดจากยูเนียนของเซตที่กำหนดให้ได้
	8. เซต A อินเตอร์เซกชันกับเซต B หมายถึงเซตที่ประกอบด้วยสมาชิกที่เป็นทั้งสมาชิกของเซต A และเป็นสมาชิกของเซต B ด้วย	10. สามารถหาเซตที่เกิดจากการอินเตอร์เซกชันของเซตที่กำหนดให้ได้
	9. คอมพลีเมนต์ของเซต A คือเซตที่ประกอบด้วยสมาชิกที่อยู่ใน U แต่ไม่อยู่ในเซต A โดยที่ U แทน เอกภพสัมพัทธ์ ซึ่งเป็นการกำหนดขอบข่ายของสมาชิกของเซต	11. สามารถหาคอมพลีเมนต์ของเซตที่กำหนดให้ได้
	10. ผลต่างของเซต A กับเซต B หมายถึงเซตที่ประกอบด้วยสมาชิกที่อยู่ใน A แต่ไม่อยู่ใน B	12. สามารถหาผลต่างของเซตที่กำหนดให้ได้
5. การหาจำนวนสมาชิกของเซต	11. จำนวนสมาชิกของเซต A เขียนแทนด้วย n(A) สามารถหาได้จากการใช้สูตร การหาจำนวนสมาชิกของเซต	13. นักเรียนสามารถหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดที่กำหนดให้ได้ 14. นักเรียนสามารถหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดที่มีการดำเนินการของเซตที่กำหนดให้ได้ 15. นำความรู้เรื่องจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

Mahasarakham University

5. ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดเลือกตอบจากหนังสือ การวัดผลการศึกษา (สมนึก ภัททิยธนี. 2555 : 98-125)

6. กำหนดจำนวนข้อสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ เพื่อต้องการใช้จริง จำนวน 40 ข้อ โดยทำการเขียนข้อสอบตามรูปแบบคำถามเดี่ยวให้สอดคล้องกับชื่อเรื่องและจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานสร้างข้อสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบต่างกัน จำนวน 3 ฉบับ ดังตาราง 3

ตาราง 3 จำนวนข้อสอบที่เขียนทั้งหมดและที่ต้องการ บทที่ 1 เรื่อง เซต

ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซต	1. นักเรียนบอกความหมายของเซตและหาสมาชิกของเซตได้ 2. นักเรียนสามารถเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกและแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกของเซตได้	8	4
2. ชนิดของเซตและการเท่ากันของเซต	3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตที่กำหนดให้เป็นเซตจำกัดหรือ เซตอนันต์ 4. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตที่กำหนดให้เท่ากันหรือไม่ 5. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตที่กำหนดให้เป็นเซตเทียบเท่าหรือไม่	8	4
3. สับเซตและเพาเวอร์เซต	6. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตใดเป็นสับเซตของเซตที่กำหนดให้ได้ 7. นักเรียนสามารถหาสับเซตของเซตที่กำหนดให้ได้ 8. นักเรียนสามารถหาเพาเวอร์เซตของเซตที่กำหนดให้ได้	14	10
4. การดำเนินการบนเซต	9. นักเรียนสามารถหาเซตที่เกิดจากยูเนียนของเซตที่กำหนดให้ได้ 10. นักเรียนสามารถหาเซตที่เกิดจากการอินเตอร์เซกชันของเซตที่กำหนดให้ได้ 11. นักเรียนสามารถหาคอมพลีเมนต์ของเซตที่กำหนดให้ได้ 12. นักเรียนสามารถหาผลต่างของเซตที่กำหนดให้ได้	15	11
5. การหาจำนวนสมาชิกของเซต	13. นักเรียนสามารถหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดที่กำหนดให้ได้ 14. นักเรียนสามารถหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดที่มีการดำเนินการของเซตที่กำหนดให้ได้ 15. นำความรู้เรื่องจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้	15	11
รวม		60	40

Mahasarakham University

7. นำตาราง 1 แสดงความสัมพันธ์ที่วิเคราะห์ไว้แล้วในข้อ 4 และข้อสอบชนิดที่สร้างขึ้นตามตาราง 3 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาความสัมพันธ์และความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่

7.1 อาจารย์อรนิตย์ นาตา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล จังหวัดอุดรธานี เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านด้านการวัดผลทางการศึกษา

7.2 อาจารย์ปนัดดา เนินนิล ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

7.3 อาจารย์ปิยนุช ดวงดี ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

7.4 อาจารย์ทิพสุคนธ์ วะจีประศรี ครูชำนาญการ โรงเรียนหนองคายวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

7.5 อาจารย์พัชรินทร์ ชมภูวิเศษ อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้พร้อมทั้งเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วนำผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย ถ้าได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ .50 ถึง 1.00 ข้อสอบนั้นใช้ได้ ผลปรากฏว่าได้ข้อสอบเข้าเกณฑ์ 51 ข้อ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 - 1.00

8. นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนโพธิ์ตากพิทยาคม อำเภอโพธิ์ตาก จังหวัดหนองคาย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน เพื่อนำผลการทดลองมาหาคุณภาพของข้อสอบ

9. หาคุณภาพของข้อสอบ โดยการหาความยากและอำนาจจำแนกรายข้อ ของตัวถูกแบบอิงกลุ่ม ถ้าได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกรายตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 จะคัดเลือกไว้ใช้ พบว่า ได้ข้อสอบเข้าเกณฑ์ จำนวน 41 ข้อ จึงคัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อ ตามที่ต้องการ มีค่าความยากรายข้อ ตั้งแต่ .34 ถึง .68 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ .27 ถึง .77

10. นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ผลปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .84

11. นำแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ประเภทรูปแบบคำถามเดี่ยว จำนวน 40 ข้อ ดังกล่าว มาปรับเป็นแบบทดสอบ จำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 40 ข้อ โดยมีอัตราส่วนของรูปแบบต่างกัน ดังนี้

ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบ คำถามเดี่ยว : ตัวเลือกคงที่ : แบบสถานการณ์ คิดเป็นอัตราส่วนจำนวนข้อสอบ 32 ข้อ : 4 ข้อ : 4 ข้อ

ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบ คำถามเดี่ยว : ตัวเลือกคงที่ : แบบสถานการณ์ คิดเป็นอัตราส่วนจำนวนข้อสอบ 24 ข้อ : 8 ข้อ : 8 ข้อ

ฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบ คำถามเดี่ยว : ตัวเลือกคงที่ : แบบสถานการณ์ คิดเป็นอัตราส่วนจำนวนข้อสอบ 16 ข้อ : 12 ข้อ : 12 ข้อ

Mahasarakham University

12. พิมพ์แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ฉบับที่เป็นรูปแบบคำถามเดี่ยว จำนวน 40 ข้อ และอีก 3 ฉบับ ที่มีอัตราส่วนของจำนวนข้อสอบต่างกัน เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปทดลองใช้เปรียบเทียบกันเกี่ยวกับคุณภาพของแบบทดสอบต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถึงผู้บริหารโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

2. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลไปติดต่อกับผู้บริหารโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง และทำการนัดหมายวันและเวลาในการสอบ

3. เตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับกลุ่มตัวอย่างในแต่ละครั้ง วางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง

4. อธิบายให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์ของแบบทดสอบ และประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำแบบทดสอบ

5. แต่ละห้องเรียนทำการแจกแบบทดสอบ 3 ฉบับ พร้อมทั้งฉบับคำถามเดี่ยว เรียงสลับเวียนไปเรื่อย ๆ ตามลำดับเลขที่นั่งสอบ

6. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

6.1 การทดลองใช้ครั้งที่ 1 ดำเนินการโดยนำแบบทดสอบที่มีรูปแบบคำถามเดี่ยวและแบบทดสอบที่มีอัตราส่วนของจำนวนข้อสอบต่างกัน 3 ฉบับ ไปทดลองสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ฉบับละ 100 คน รวม 400 คน จากโรงเรียนที่สุ่มมาแล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากและอำนาจจำแนกรายข้อ คัดเลือกข้อที่อยู่ในเกณฑ์นำผลจากการทดลองสอบครั้งที่ 1 มาวิเคราะห์หาความยากรายข้อ โดยพิจารณา ข้อคำถามที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00

6.2 ทดลองสอบครั้งที่ 2 ดำเนินการโดยนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 2 ฉบับละ 100 คน รวม 400 คน จากโรงเรียนที่สุ่มมา จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความยากรายข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบทดสอบแต่ละฉบับได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากการทดสอบของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตร คูเดอร์–ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson 20)

Mahasarakham University

3. หาความยากรายข้อ (p) แล้วหาค่าเฉลี่ย จากนั้นเปลี่ยนค่า เดลต้า เป็นค่าความยากของแบบทดสอบ

4. หาอำนาจจำแนกรายข้อ (r) แล้วเปลี่ยนเป็นคะแนนมาตรฐานฟิชเชอร์ ซี แล้วหาค่าเฉลี่ย จากนั้นเปลี่ยนมาตรฐาน ฟิชเชอร์ ซี เป็นค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยเปิดตารางฟิชเชอร์ซี

5. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าสถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของแบบทดสอบ

1.1 ความยากของข้อสอบแต่ละข้อ สำหรับแบบทดสอบเลือกตอบโดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี. 2555 : 199)

$$p = \frac{H + L}{2N}$$

เมื่อ P แทน ความยากของข้อสอบ
H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

1.2 อำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อสำหรับแบบทดสอบแบบเลือกตอบโดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 199)

$$r = \frac{H - L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

Mahasarakham University

1.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แบ่งตามลักษณะแบบทดสอบแต่ละฉบับ ดังนี้

แบบทดสอบเลือกตอบแต่ละฉบับ จากสูตร คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน 20 (Kuder - Richardson 20) (สมนึก ภัททิยธนี. 2555 : 223)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อของข้อสอบ

p แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ

q แทน อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ

s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี. 2555 : 237)

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

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี. 2555 : 250)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{N\left(N-1\right)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนของแต่ละคน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนรวมแต่ละคนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

3.1 การเปรียบเทียบค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2553 : 134)

Mahasarakham University

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

เมื่อ F แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติจากการแจกแจงแบบ F เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

MS_b แทน ค่าประมาณของความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (Mean Square Between Groups)

MS_w แทน ค่าประมาณของความแปรปรวนภายในกลุ่ม (Mean Square Within Groups)

ถ้าผลการทอดสอบความแปรปรวนทางเดียว มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จะต้องทดสอบค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ของแบบทดสอบรายคู่ โดยวิธีของ Tukey (บุญชม ศรีสะอาด. 2547 : 342 - 345)

$$HSD = q\sqrt{MS_{error} / N}$$

เมื่อ HSD แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาการมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (Honestly Significant Difference)

q แทน ค่าวิกฤติในตารางค่าวิกฤติของ Studentized Range

MS_{error} แทน ค่าประมาณของความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

N แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม (เท่ากัน)

3.2 การเปรียบเทียบ ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย และค่าความเชื่อมั่น โดยเปลี่ยนค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทุกฉบับให้เป็นค่าฟิชเชอร์- ซี (Fisher'Z Transformation) แล้วทดสอบ ไค-สแควร์ ($\chi^{2)}$ โดยใช้สูตร (Wart. 1954 : 298)

$$\chi^2 = \sum Z^2(N-3) - \frac{[Z(N-3)]^2}{\sum(N-3)} \text{ , df = n-1}$$

เมื่อ χ^2 แทน ค่าไค-สแควร์

Z แทน ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย และค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยที่เปลี่ยนเป็นค่าฟิชเชอร์-ซี

N แทน จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ ซึ่งเท่ากับ n-1

n แทน จำนวนค่าอำนาจจำแนก หรือจำนวนค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่นำมาเปรียบเทียบ

Mahasarakham University

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N แทน จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

k แทน จำนวนข้อสอบ

$\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

r_{xy} แทน ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

$\bar{r}$ แทน ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบ

$\overline{p}$ แทน ค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบ

$\overline{\Delta}_n$ แทน ค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้งฉบับที่เปลี่ยนจากค่า Δ

Z แทน ค่าความเชื่อมั่น ในรูปแบบคะแนนมาตรฐานฟิชเชอร์-ซี

F แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับวิกฤติจากการแจกแจงแบบ F เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

χ^2 แทน ค่าไค-สแควร์

df แทน ชั้นแห่งความอิสระ (Degrees of Freedom)

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ลำดับขั้นในการจัดกระทำข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบประเภทรูปแบบคำถามเดี่ยว

ตอนที่ 2 การปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบทดสอบที่มีรูปแบบต่างกัน

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของแบบทดสอบ

Mahasarakham University

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบประเภทรูปแบบคำถามเดี่ยว

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก ที่มีรูปแบบคำถามเดี่ยว จำนวน 60 ข้อ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ พร้อมทั้งความเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วนำผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าเฉลี่ย ถ้าได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ .50 ถึง 1.00 ข้อสอบนั้นใช้ได้ ผลปรากฏว่า ได้ข้อสอบเข้าเกณฑ์ 51 ข้อ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00

ผู้วิจัยนำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนโพธิ์ตากพิทยาคม อำเภอโพธิ์ตาก จังหวัดหนองคาย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบพบว่า ค่าความยากรายข้อ ตั้งแต่ .34 ถึง .68 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ -.23 ถึง .77 มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ 41 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ .84 จึงคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ไว้ 40 ข้อ ตามต้องการ เพื่อนำไปสร้างเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบที่มีรูปแบบคำถามเดี่ยว : ตัวเลือกคงที่ : แบบสถานการณ์ ด้วยอัตราส่วนของจำนวนข้อสอบต่างกัน 3 ฉบับ ต่อไป

ตอนที่ 2 การปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบทดสอบที่มีรูปแบบต่างกัน

1. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ ครั้งที่ 1

การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบคำถามเดี่ยว และรูปแบบต่างกัน อีก 3 ฉบับ โดยทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ฉบับละ 100 คน เพื่อหาค่าความยากรายข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ แล้วจึงคัดเลือกและปรับปรุงข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ เพื่อให้ได้แบบทดสอบฉบับละ 40 ข้อ ตามต้องการ รายละเอียดแสดงในตาราง 4 - 7

ตาราง 4 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับคำถามเดี่ยว

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	.46	.26	ผ่านเกณฑ์
2	.43	.33	ผ่านเกณฑ์
3	.48	.59	ผ่านเกณฑ์
4	.44	.37	ผ่านเกณฑ์
5	.56	.44	ผ่านเกณฑ์
6	.52	.52	ผ่านเกณฑ์

Mahasarakham University

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
7	.48	.59	ผ่านเกณฑ์
8	.44	.30	ผ่านเกณฑ์
9	.52	.44	ผ่านเกณฑ์
10	.54	.33	ผ่านเกณฑ์
11	.41	.44	ผ่านเกณฑ์
12	.54	.48	ผ่านเกณฑ์
13	.48	.37	ผ่านเกณฑ์
14	.46	.41	ผ่านเกณฑ์
15	.48	.44	ผ่านเกณฑ์
16	.46	.41	ผ่านเกณฑ์
17	.43	.33	ผ่านเกณฑ์
18	.50	.63	ผ่านเกณฑ์
19	.48	.67	ผ่านเกณฑ์
20	.50	.48	ผ่านเกณฑ์
21	.48	.67	ผ่านเกณฑ์
22	.54	.41	ผ่านเกณฑ์
23	.50	.41	ผ่านเกณฑ์
24	.56	.52	ผ่านเกณฑ์
25	.48	.44	ผ่านเกณฑ์
26	.50	.33	ผ่านเกณฑ์
27	.52	.59	ผ่านเกณฑ์
28	.46	.48	ผ่านเกณฑ์
29	.48	.67	ผ่านเกณฑ์
30	.52	.59	ผ่านเกณฑ์
31	.46	.48	ผ่านเกณฑ์
32	.44	.44	ผ่านเกณฑ์
33	.57	.56	ผ่านเกณฑ์
34	.48	.52	ผ่านเกณฑ์
35	.54	.26	ผ่านเกณฑ์
36	.46	.56	ผ่านเกณฑ์
37	.52	.15	ต้องปรับปรุง

Mahasarakham University

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
38	.46	.33	ผ่านเกณฑ์
39	.37	.44	ผ่านเกณฑ์
40	.44	.37	ผ่านเกณฑ์

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ = .83

จากตาราง 4 แสดงค่าความยาก และอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ ฉบับคำถามเดี่ยว จากการทดสอบ ครั้งที่ 1 พบว่า มีค่าความยากตั้งแต่ .37 ถึง .57 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .15 ถึง .67 ซึ่งผ่านเกณฑ์ จำนวน 39 ข้อ ต้องปรับปรุง จำนวน 1 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ .83

ตาราง 5 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	.43	.26	ผ่านเกณฑ์
2	.48	.37	ผ่านเกณฑ์
3	.50	.48	ผ่านเกณฑ์
4	.50	.41	ผ่านเกณฑ์
5	.54	.41	ผ่านเกณฑ์
6	.48	.44	ผ่านเกณฑ์
7	.56	.37	ผ่านเกณฑ์
8	.46	.26	ผ่านเกณฑ์
9	.57	.48	ผ่านเกณฑ์
10	.57	.41	ผ่านเกณฑ์
11	.52	.30	ผ่านเกณฑ์
12	.56	.30	ผ่านเกณฑ์
13	.48	.52	ผ่านเกณฑ์
14	.25	.19	ต้องปรับปรุง
15	.48	.30	ผ่านเกณฑ์
16	.54	.33	ผ่านเกณฑ์

Mahasarakham University

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
17	.43	.33	ผ่านเกณฑ์
18	.44	.52	ผ่านเกณฑ์
19	.59	.52	ผ่านเกณฑ์
20	.52	.52	ผ่านเกณฑ์
21	.44	.52	ผ่านเกณฑ์
22	.57	.48	ผ่านเกณฑ์
23	.52	.52	ผ่านเกณฑ์
24	.50	.63	ผ่านเกณฑ์
25	.48	.44	ผ่านเกณฑ์
26	.52	.44	ผ่านเกณฑ์
27	.41	.59	ผ่านเกณฑ์
28	.37	.30	ผ่านเกณฑ์
29	.56	.52	ผ่านเกณฑ์
30	.46	.56	ผ่านเกณฑ์
31	.52	.44	ผ่านเกณฑ์
32	.56	.62	ผ่านเกณฑ์
33	.57	.56	ผ่านเกณฑ์
34	.52	.52	ผ่านเกณฑ์
35	.57	.48	ผ่านเกณฑ์
36	.46	.33	ผ่านเกณฑ์
37	.59	.52	ผ่านเกณฑ์
38	.48	.37	ผ่านเกณฑ์
39	.44	.59	ผ่านเกณฑ์
40	.50	.48	ผ่านเกณฑ์

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ = .80

จากตาราง 5 แสดงค่าความยาก และอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ ฉบับที่ 1 จากการทดสอบครั้งที่ 1 พบว่า มีค่าความยากตั้งแต่ .25 ถึง .59 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .19 ถึง .63 ซึ่งผ่านเกณฑ์ จำนวน 39 ข้อ ต้องปรับปรุง จำนวน 1 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ .80

Mahasarakham University

ตาราง 6 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	.44	.37	ผ่านเกณฑ์
2	.50	.56	ผ่านเกณฑ์
3	.54	.33	ผ่านเกณฑ์
4	.48	.44	ผ่านเกณฑ์
5	.44	.44	ผ่านเกณฑ์
6	.46	.48	ผ่านเกณฑ์
7	.48	.22	ผ่านเกณฑ์
8	.46	.48	ผ่านเกณฑ์
9	.43	.33	ผ่านเกณฑ์
10	.52	.59	ผ่านเกณฑ์
11	.44	.52	ผ่านเกณฑ์
12	.43	.56	ผ่านเกณฑ์
13	.52	.52	ผ่านเกณฑ์
14	.35	.26	ผ่านเกณฑ์
15	.35	.33	ผ่านเกณฑ์
16	.39	.19	ต้องปรับปรุง
17	.33	.37	ผ่านเกณฑ์
18	.30	.37	ผ่านเกณฑ์
19	.48	.52	ผ่านเกณฑ์
20	.50	.70	ผ่านเกณฑ์
21	.43	.41	ผ่านเกณฑ์
22	.46	.41	ผ่านเกณฑ์
23	.35	.33	ผ่านเกณฑ์
24	.33	.30	ผ่านเกณฑ์
25	.33	.37	ผ่านเกณฑ์
26	.54	.56	ผ่านเกณฑ์
27	.28	.33	ผ่านเกณฑ์
28	.37	.37	ผ่านเกณฑ์.
29	43	.41	ผ่านเกณฑ์
30	.35	.41	ผ่านเกณฑ์

Mahasarakham University

ตาราง 6 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
31	.39	.33	ผ่านเกณฑ์
32	.50	.56	ผ่านเกณฑ์
33	.43	.41	ผ่านเกณฑ์
34	.43	.26	ผ่านเกณฑ์
35	.56	.22	ผ่านเกณฑ์
36	.48	.30	ผ่านเกณฑ์
37	.50	.56	ผ่านเกณฑ์
38	.44	.30	ผ่านเกณฑ์
39	.43	.41	ผ่านเกณฑ์
40	.48	.59	ผ่านเกณฑ์

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ .79

จากตาราง 6 แสดงค่าความยาก และอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ ฉบับที่ 2 จากการทดสอบครั้งที่ 1 พบว่า มีค่าความยากตั้งแต่ .28 ถึง .54 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .19 ถึง .70 ซึ่งผ่านเกณฑ์ จำนวน 39 ข้อ ต้องปรับปรุง จำนวน 1 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ .79

ตาราง 7 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 3

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	.57	.48	ผ่านเกณฑ์
2	.54	.85	ผ่านเกณฑ์
3	.54	.78	ผ่านเกณฑ์
4	.50	.41	ผ่านเกณฑ์
5	.43	.33	ผ่านเกณฑ์
6	.50	.26	ผ่านเกณฑ์
7	.56	.59	ผ่านเกณฑ์
8	.19	.22	ต้องปรับปรุง
9	.43	.63	ผ่านเกณฑ์
10	.48	.59	ผ่านเกณฑ์

Mahasarakham University

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
11	.50	.63	ผ่านเกณฑ์
12	.74	.44	ผ่านเกณฑ์
13	.52	.44	ผ่านเกณฑ์
14	.46	.41	ผ่านเกณฑ์
15	.44	.52	ผ่านเกณฑ์
16	.50	.48	ผ่านเกณฑ์
17	.44	.59	ผ่านเกณฑ์
18	.54	.56	ผ่านเกณฑ์
19	.52	.52	ผ่านเกณฑ์
20	.50	.26	ผ่านเกณฑ์
21	.52	.52	ผ่านเกณฑ์
22	.52	.44	ผ่านเกณฑ์
23	.52	.59	ผ่านเกณฑ์
24	.57	.56	ผ่านเกณฑ์
25	.54	.56	ผ่านเกณฑ์
26	.54	.56	ผ่านเกณฑ์
27	.46	.63	ผ่านเกณฑ์
28	.44	.37	ผ่านเกณฑ์
29	.50	.56	ผ่านเกณฑ์
30	.52	.59	ผ่านเกณฑ์
31	.54	.41	ผ่านเกณฑ์
32	.50	.63	ผ่านเกณฑ์
33	.61	.70	ผ่านเกณฑ์
34	.39	.48	ผ่านเกณฑ์
35	.50	.41	ผ่านเกณฑ์
36	.43	.41	ผ่านเกณฑ์
37	.46	.56	ผ่านเกณฑ์
38	.44	.44	ผ่านเกณฑ์
39	.39	.56	ผ่านเกณฑ์
40	.52	.52	ผ่านเกณฑ์

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ .87

Mahasarakham University

จากตาราง 7 แสดงค่าความยาก และอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ ฉบับที่ 3 จากการทดสอบครั้งที่ 1 พบว่า มีค่าความยากตั้งแต่ .19 ถึง .74 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .22 ถึง .85 ซึ่งผ่านเกณฑ์ จำนวน 39 ข้อ ต้องปรับปรุง จำนวน 1 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ .87

2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ ครั้งที่ 2

2.1 ผู้วิจัยได้หาคุณภาพแบบทดสอบ ครั้งที่ 2 ของแบบทดสอบ ที่มีรูปแบบคำถามเดี่ยว และรูปแบบต่างกัน 3 ฉบับ โดยทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ฉบับละ 100 คน เพื่อหาค่าความยากรายข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ รายละเอียดแสดงในตาราง 8 - 11

ตาราง 8 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับคำถามเดี่ยว ครั้งที่ 2

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	.50	.56	ผ่านเกณฑ์
2	.57	.56	ผ่านเกณฑ์
3	.50	.48	ผ่านเกณฑ์
4	.41	.37	ผ่านเกณฑ์
5	.54	.56	ผ่านเกณฑ์
6	.43	.41	ผ่านเกณฑ์
7	.44	.44	ผ่านเกณฑ์
8	.54	.56	ผ่านเกณฑ์
9	.43	.48	ผ่านเกณฑ์
10	.50	.48	ผ่านเกณฑ์
11	.48	.59	ผ่านเกณฑ์
12	.52	.37	ผ่านเกณฑ์
13	.46	.33	ผ่านเกณฑ์
14	.46	.63	ผ่านเกณฑ์
15	.48	.74	ผ่านเกณฑ์
16	.44	.52	ผ่านเกณฑ์
17	.44	.67	ผ่านเกณฑ์
18	.39	.48	ผ่านเกณฑ์
19	.48	.52	ผ่านเกณฑ์

Mahasarakham University

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
20	.44	.44	ผ่านเกณฑ์
21	.41	.59	ผ่านเกณฑ์
22	.37	.67	ผ่านเกณฑ์
23	.48	.52	ผ่านเกณฑ์
24	.43	.48	ผ่านเกณฑ์
25	.46	.48	ผ่านเกณฑ์
26	.50	.63	ผ่านเกณฑ์
27	.41	.52	ผ่านเกณฑ์
28	.46	.48	ผ่านเกณฑ์
29	.41	.44	ผ่านเกณฑ์
30	.41	.67	ผ่านเกณฑ์
31	.41	.44	ผ่านเกณฑ์
32	.43	.56	ผ่านเกณฑ์
33	.41	.59	ผ่านเกณฑ์
34	.31	.48	ผ่านเกณฑ์
35	.44	.44	ผ่านเกณฑ์
36	.41	.52	ผ่านเกณฑ์
37	.43	.48	ผ่านเกณฑ์
38	.41	.52	ผ่านเกณฑ์
39	.33	.52	ผ่านเกณฑ์
40	.46	.63	ผ่านเกณฑ์

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ = .87

จากตาราง 8 แสดงค่าความยาก และอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ ฉบับคำถามเดี่ยว จากการทดสอบ ครั้งที่ 2 พบว่า มีค่าความยากตั้งแต่ .31 ถึง .57 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .33 ถึง .74 ซึ่งผ่านเกณฑ์ จำนวน 40 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งฉบับ .87

Mahasarakham University

ตาราง 9 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 ครั้งที่ 2

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	.48	.44	ผ่านเกณฑ์
2	.54	.48	ผ่านเกณฑ์
3	.50	.26	ผ่านเกณฑ์
4	.48	.44	ผ่านเกณฑ์
5	.48	.52	ผ่านเกณฑ์
6	.44	.22	ผ่านเกณฑ์
7	.46	.33	ผ่านเกณฑ์
8	.56	.44	ผ่านเกณฑ์
9	.56	.37	ผ่านเกณฑ์
10	.48	.44	ผ่านเกณฑ์
11	.60	.30	ผ่านเกณฑ์
12	.52	.59	ผ่านเกณฑ์
13	.33	.30	ผ่านเกณฑ์
14	.56	.30	ผ่านเกณฑ์
15	.41	.67	ผ่านเกณฑ์
16	.59	.30	ผ่านเกณฑ์
17	.48	.59	ผ่านเกณฑ์
18	.43	.41	ผ่านเกณฑ์
19	.43	.41	ผ่านเกณฑ์
20	.46	.41	ผ่านเกณฑ์
21	.44	.37	ผ่านเกณฑ์
22	.44	.44	ผ่านเกณฑ์
23	.46	.33	ผ่านเกณฑ์
24	.44	.44	ผ่านเกณฑ์
25	.52	.37	ผ่านเกณฑ์
26	.44	.52	ผ่านเกณฑ์
27	.44	.59	ผ่านเกณฑ์
28	.31	.26	ผ่านเกณฑ์

Mahasarakham University

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
29	.41	.30	ผ่านเกณฑ์
30	.37	.44	ผ่านเกณฑ์
31	.52	.22	ผ่านเกณฑ์
32	.44	.59	ผ่านเกณฑ์
33	.52	.52	ผ่านเกณฑ์
34	.50	.56	ผ่านเกณฑ์
35	.52	.52	ผ่านเกณฑ์
36	.41	.37	ผ่านเกณฑ์
37	.54	.41	ผ่านเกณฑ์
38	.46	.41	ผ่านเกณฑ์
39	.44	.59	ผ่านเกณฑ์
40	.54	.41	ผ่านเกณฑ์

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ = .81

จากตาราง 9 แสดงค่าความยาก และอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ ฉบับที่ 1 จากการทดสอบครั้งที่ 2 พบว่า มีค่าความยากตั้งแต่ .31 ถึง .60 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .22 ถึง .67 ซึ่งผ่านเกณฑ์ จำนวน 40 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ .81

ตาราง 10 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2 ครั้งที่ 2

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	.44	.48	ผ่านเกณฑ์
2	.48	.54	ผ่านเกณฑ์
3	.26	.50	ผ่านเกณฑ์
4	.44	.48	ผ่านเกณฑ์
5	.52	.48	ผ่านเกณฑ์
6	.22	.44	ผ่านเกณฑ์
7	.33	.46	ผ่านเกณฑ์

Mahasarakham University

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
8	.44	.56	ผ่านเกณฑ์
9	.37	.56	ผ่านเกณฑ์
10	.44	.48	ผ่านเกณฑ์
11	.30	.59	ผ่านเกณฑ์
12	.59	.52	ผ่านเกณฑ์
13	.30	.33	ผ่านเกณฑ์
14	.30	.56	ผ่านเกณฑ์
15	.67	.41	ผ่านเกณฑ์
16	.30	.69	ผ่านเกณฑ์
17	.59	.48	ผ่านเกณฑ์
18	.41	.43	ผ่านเกณฑ์
19	.41	.43	ผ่านเกณฑ์
20	.41	.46	ผ่านเกณฑ์
21	.37	.44	ผ่านเกณฑ์
22	.44	.44	ผ่านเกณฑ์
23	.33	.46	ผ่านเกณฑ์
24	.44	.44	ผ่านเกณฑ์
25	.37	.52	ผ่านเกณฑ์
26	.52	.44	ผ่านเกณฑ์
27	.59	.44	ผ่านเกณฑ์
28	.26	.31	ผ่านเกณฑ์.
29	.30	.41	ผ่านเกณฑ์
30	.44	.37	ผ่านเกณฑ์
31	.22	.52	ผ่านเกณฑ์
32	.59	.44	ผ่านเกณฑ์
33	.52	.52	ผ่านเกณฑ์
34	.56	.50	ผ่านเกณฑ์
35	.52	.52	ผ่านเกณฑ์
36	.37	.41	ผ่านเกณฑ์
37	.41	.54	ผ่านเกณฑ์

Mahasarakham University

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
38	.41	.46	ผ่านเกณฑ์
39	.59	.44	ผ่านเกณฑ์
40	.41	.54	ผ่านเกณฑ์

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ .87

จากตาราง 10 แสดงค่าความยาก และอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ ฉบับที่ 2 จากการทดสอบครั้งที่ 2 พบว่า มีค่าความยากตั้งแต่ .22 ถึง .67 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .31 ถึง .69 ซึ่งผ่านเกณฑ์ จำนวน 40 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ .87

ตาราง 11 ค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 3 ครั้งที่ 2

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	.52	.59	ผ่านเกณฑ์
2	.61	.56	ผ่านเกณฑ์
3	.61	.56	ผ่านเกณฑ์
4	.41	.37	ผ่านเกณฑ์
5	.61	.63	ผ่านเกณฑ์
6	.52	.59	ผ่านเกณฑ์
7	.48	.59	ผ่านเกณฑ์
8	.50	.41	ผ่านเกณฑ์
9	.50	.63	ผ่านเกณฑ์
10	.50	.48	ผ่านเกณฑ์
11	.54	.78	ผ่านเกณฑ์
12	.46	.33	ผ่านเกณฑ์
13	.57	.41	ผ่านเกณฑ์
14	.54	.70	ผ่านเกณฑ์
15	.54	.48	ผ่านเกณฑ์
16	.48	.59	ผ่านเกณฑ์
17	.50	.63	ผ่านเกณฑ์

Mahasarakham University

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
18	.50	.63	ผ่านเกณฑ์
19	.56	.59	ผ่านเกณฑ์
20	.52	.59	ผ่านเกณฑ์
21	.44	.52	ผ่านเกณฑ์
22	.56	.59	ผ่านเกณฑ์
23	.56	.67	ผ่านเกณฑ์
24	.43	.56	ผ่านเกณฑ์
25	.54	.56	ผ่านเกณฑ์
26	.57	.70	ผ่านเกณฑ์
27	.56	.44	ผ่านเกณฑ์
28	.56	.59	ผ่านเกณฑ์
29	.50	.41	ผ่านเกณฑ์
30	.57	.70	ผ่านเกณฑ์
31	.44	.59	ผ่านเกณฑ์
32	.57	.70	ผ่านเกณฑ์
33	.56	.52	ผ่านเกณฑ์
34	.43	.41	ผ่านเกณฑ์
35	.46	.48	ผ่านเกณฑ์
36	.50	.63	ผ่านเกณฑ์
37	.48	.44	ผ่านเกณฑ์
38	.50	.56	ผ่านเกณฑ์
39	.46	.48	ผ่านเกณฑ์
40	.57	.63	ผ่านเกณฑ์

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ .89

จากตาราง 11 แสดงค่าความยาก และอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ ฉบับที่ 3 จากการทดสอบครั้งที่ 1 พบว่า มีค่าความยากตั้งแต่ .41 ถึง .61 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .33 ถึง .78 ซึ่งผ่านเกณฑ์ จำนวน 40 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ .89

Mahasarakham University

2.2 ผู้วิจัยได้หาค่าสถิติพื้นฐาน ความยากเฉลี่ย อำนาจจำแนกเฉลี่ย ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ รายละเอียดแสดงในตาราง 12 - 13

ตาราง 12 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ รูปแบบคำถามเดี่ยว และรูปแบบที่แตกต่างกันอีก 3 ฉบับ

แบบทดสอบ	k	N	$\overline{X}$	S.D.
ฉบับคำถามเดี่ยว	40	100	17.22	8.17
ฉบับที่ 1	40	100	18.59	6.81
ฉบับที่ 2	40	100	19.53	8.19
ฉบับที่ 3	40	100	20.34	8.98
รวมทั้ง 4 ฉบับ		400	18.92	8.04

จากตาราง 12 คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบต่างกัน จำนวน 3 ฉบับ พบว่า ฉบับที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด

ตาราง 13 ค่าความยากเฉลี่ย ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ของแบบทดสอบฉบับคำถามเดี่ยว และฉบับที่มีรูปแบบแตกต่างกัน จำนวน 3 ฉบับ

แบบทดสอบ	N	$\overline{p}$	$\bar{r}$	$\overline{\Delta}_n$	r_{tt}
ฉบับคำถามเดี่ยว	100	.45	.52	13.55	.87
ฉบับที่ 1	100	.42	.47	13.83	.81
ฉบับที่ 2	100	.48	.52	13.18	.87
ฉบับที่ 3	100	.52	.56	12.82	.89

จากตาราง 13 พบว่า ค่าความยากเฉลี่ย ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบต่างกัน ฉบับที่ 3 มีค่าความยากเฉลี่ย ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าสูงสุด ส่วนค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้งฉบับ ($\overline{\Delta}_n$) พบว่า ฉบับที่ 1 มีค่าสูงสุด และ ฉบับที่ 3 มีความยากมาตรฐานเฉลี่ยต่ำสุด

Mahasarakham University

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของแบบทดสอบ

การทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ผู้วิจัยได้ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากเฉลี่ย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ตามลำดับดังนี้

1. การทดสอบความแตกต่างของค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบต่างกัน โดยใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) ผลปรากฏดังตาราง 14

ตาราง 14 การทดสอบความแตกต่าง ของความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	ค่าวิกฤต
ระหว่างกลุ่ม	23.116	3	7.705	13.772**	.000
ภายในกลุ่ม	87.277	156	.559		
ทั้งหมด	110.392	159			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 14 พบว่า ค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบ ทั้ง 4 ฉบับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อให้ทราบว่าค่าเฉลี่ยของความยากคู่ใดแตกต่างกัน จึงทำการทดสอบ โดยวิธีของ Tukey ผลปรากฏ ดังตาราง 15

ตาราง 15 การทดสอบความแตกต่างรายคู่ ของความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ

ค่าเฉลี่ย	$\overline{\Delta}_3$	$\overline{\Delta}_2$	$\overline{\Delta}_{\text{คำถามเดียว}}$	$\overline{\Delta}_1$
$\overline{\Delta}_3$	-	.137	.113	.000*
$\overline{\Delta}_2$		-	.124	.001*
$\overline{\Delta}_{\text{คำถามเดียว}}$			-	.357
$\overline{\Delta}_1$				-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 15 พบว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากเฉลี่ยสูงกว่า ฉบับที่ 2 และฉบับที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนแบบทดสอบคู่อื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน

Mahasarakham University

2. การทดสอบค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบต่างกัน จำนวน 3 ฉบับ และฉบับคำถามเดี่ยว มีความแตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยโดยนำค่าอำนาจจำแนกเปลี่ยนเป็นค่าคะแนนมาตรฐาน (Z) ฟิชเชอร์-ซี จากนั้นทดสอบความมีนัยสำคัญโดยใช้สถิติทดสอบไค-สแควร์ (χ^2 - test) ผลปรากฏดังตาราง 16

ตาราง 16 การทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 4 ฉบับ

แบบทดสอบ	N	N-3	$\bar{r}$	Zr	Zr (N-3)	Zr^2 (N-3)	χ^2
ฉบับคำถามเดี่ยว	100	97	0.52	0.58	56.26	32.63	0.71
ฉบับที่ 1	100	97	0.47	0.51	49.47	25.23	
ฉบับที่ 2	100	97	0.52	0.58	56.26	32.63	
ฉบับที่ 3	100	97	0.56	0.63	61.11	38.49	
รวม	400	388	2.07	2.3	223.10	128.99	

จากตาราง 16 พบว่าค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบที่มีรูปแบบต่างกัน 3 ฉบับ และฉบับคำถามเดี่ยว มีค่าไค-สแควร์ เท่ากับได้ 0.71 เมื่อเปิดตารางค่าวิกฤติ (χ^2) มีค่าน้อยกว่ากว่าค่าวิกฤติในตาราง ดังนั้น ค่าไค-สแควร์ ที่คำนวณได้จึงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ มีค่าอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกัน

3. การทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบต่างกัน จำนวน 3 ฉบับ และฉบับคำถามเดี่ยว มีความแตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยนำค่าความเชื่อมั่นเปลี่ยนเป็นค่าคะแนนมาตรฐาน (Z) ฟิชเชอร์-ซี จากนั้น ทดสอบความมีนัยสำคัญ โดยใช้สถิติทดสอบไค-สแควร์ (χ^2 - test) ผลปรากฏดังตาราง 17

Mahasarakham University

ตาราง 17 การทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 4 ฉบับ

แบบทดสอบ	N	N-3	r_{tt}	Zr	Zr (N-3)	Zr^2 (N-3)	χ^2
ฉบับคำถามเดี่ยว	100	97	0.87	1.33	129.01	171.58	4.37
ฉบับที่ 1	100	97	0.81	1.13	109.61	123.86	
ฉบับที่ 2	100	97	0.87	1.33	129.01	171.58	
ฉบับที่ 3	100	97	0.89	1.42	137.74	195.59	
รวม	400	388	3.44	5.21	505.37	662.62	

จากตาราง 17 พบว่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ และฉบับคำถามเดี่ยว มีค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 4.37 เมื่อเปิดตารางค่าวิกฤติ (χ^2) มีค่าน้อยกว่ากว่าค่าวิกฤติในตาราง ดังนั้น ค่าไค-สแควร์ ที่คำนวณได้จึงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่น ไม่แตกต่างกัน

Mahasarakham University

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลของการวิจัยหลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีอัตราส่วนของจำนวนข้อสอบต่างกัน

2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สรุปผล

การวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

คุณภาพของแบบทดสอบ

1. คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบคำถามเดี่ยว และรูปแบบต่างกันอีก 3 ฉบับ มีคะแนนเฉลี่ยมีค่าตั้งแต่ 17.22 ถึง 20.34 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าตั้งแต่ 6.81 ถึง 8.89

2. ค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบคำถามเดี่ยว และรูปแบบต่างกันอีก 3 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.52 ถือว่า มีความยากปานกลาง โดยแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากเฉลี่ยสูงกว่าฉบับที่ 2 และฉบับที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนแบบทดสอบคู่อื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน

3. ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีรูปแบบคำถามเดี่ยว และรูปแบบต่างกันอีก 3 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ 0.47 ถึง 0.56 ถือว่า สามารถจำแนกได้ค่อนข้างสูง โดยฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยค่อนข้างสูงกว่าอีก 2 ฉบับ เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย พบว่าไม่แตกต่างกัน

Mahasarakham University

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีรูปแบบคำถามเดี่ยว และรูปแบบต่างกันอีก 3 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ 0.81 ถึง 0.89 โดยฉบับที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด ส่วนฉบับที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น พบว่าไม่แตกต่างกัน

5. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีรูปแบบคำถามเดี่ยว และรูปแบบต่างกันอีก 3 ฉบับ ที่ได้รับการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ผ่านเกณฑ์ทุกฉบับ

อภิปรายผล

ผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถแยกอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบต่างกัน แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ที่มีอัตราส่วนของข้อสอบในแบบทดสอบที่มีคำถามเดี่ยว ต่อ ตัวเลือกคงที่ ต่อ แบบสถานการณ์ เป็น 32 : 4 : 4, 24 : 8 : 8 และ 16 : 12 : 12 มีค่าความยากเฉลี่ยในระดับ ปานกลาง มีผลทำให้ค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปราชิญา ศิรินิกร (2554 : 186-189) และ Forsyth และ Spratt (1980 : 31, 43) ที่วิจัยพบว่า ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบจะอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างยากและมีคะแนนเฉลี่ยในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ อาจเนื่องมาจากทักษะการให้เหตุผล เป็นทักษะที่จำเป็นต้องอาศัยทักษะอื่นที่เป็นทักษะพื้นฐานมาช่วย เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ ทักษะการอ่าน ทักษะการสื่อสาร เป็นต้น แม้กระทั้งความสามารถผู้สอบ แต่ก็สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะการให้เหตุผลได้ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิสุดา รักชู (2547 : 96-101) และ Tripp (1983 : 3886-A) : จากการวิจัยพบว่ารูปแบบของแบบทดสอบที่ต่างกันจะมีความยากง่ายแตกต่างกัน แต่เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยากง่ายจะไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปราชิญา ศิรินิกร (2554 : 186-189), ภูริศา คำคุณ (2553 : 69-72) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีตัวเลือกแตกต่างกัน ได้แก่ ตัวเลือกแบบธรรมดา แบบปลายเปิด แบบผสม แบบคงที่ และแบบ ผลการวิจัยปรากฏว่า ค่าความยากของแบบทดสอบไม่แตกต่างกัน จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเมื่อพิจารณาถึงค่าความยาก พบว่ามีค่าความยากในระดับปานกลางถึงค่อนข้างยากแต่อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 3 มีค่าความยากในระดับปานกลาง แต่ทุกฉบับสามารถเลือกใช้แทนกันได้ตามความเหมาะสม เพราะได้ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยแล้วไม่แตกต่างกัน

2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบต่างกัน ที่มีอัตราส่วนของข้อสอบในแบบทดสอบที่มีรูปแบบคำถามเดี่ยว ต่อ ตัวเลือกคงที่ ต่อแบบสถานการณ์ เป็น 32 : 4 : 4, 24 : 8 : 8 และ 16 : 12 : 12 มีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก พบว่าค่าอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบจะมากขึ้นโดยส่วนที่มากขึ้นมีลักษณะเป็นเอกพันธ์

Mahasarakham University

กับข้อเดิม จะทำให้ค่าอำนาจจำแนกสูงขึ้น (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526 : 315-322) แต่แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 3 ฉบับ เป็นแบบทดสอบที่ใช้เวลาสอบเท่ากัน และมีจำนวนข้อสอบเท่ากัน ซึ่งจำนวนข้อสอบไม่ได้เพิ่มขึ้น จึงทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใกล้เคียงกัน จึงทำให้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีค่าใกล้เคียงกัน แต่เมื่อทดสอบค่าอำนาจจำแนกพบว่าไม่แตกต่างกัน ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิพรัตน์ ขันแก้ว (2553 : 94-96) และนิคม ชาแก้ว (2552 : 105-108) จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นพบว่ามีค่าอำนาจจำแนกใกล้เคียงกัน ฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยสูงที่สุด ควรนำไปใช้มากที่สุด ส่วนฉบับอื่นๆ สามารถเลือกใช้แทนกันได้ตามความเหมาะสมเพราะได้ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยแล้วไม่แตกต่างกัน

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบต่างกัน มีอัตราส่วนของข้อสอบในแบบทดสอบที่มีรูปแบบคำถามเดี่ยว ต่อ ตัวเลือกคงที่ ต่อแบบสถานการณ์ เป็น 32 : 4 : 4, 24 : 8 : 8 และ 16 : 12 : 12 มีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะมากขึ้นโดยส่วนที่มากขึ้น มีลักษณะเป็นเอกพันธ์กับข้อเดิมจะทำให้ความเชื่อมั่นสูงขึ้น (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526 : 315-322) แต่แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 3 ฉบับ เป็นแบบทดสอบ ที่ต้องใช้เวลาสอบเท่ากัน และมีจำนวนข้อในแบบทดสอบเท่ากัน ซึ่งจำนวนข้อสอบไม่ได้เพิ่มขึ้นจึงทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใกล้เคียงกัน และในด้านการคิดวิเคราะห์นั้นผู้เรียนจะมีทักษะที่ใกล้เคียงกันด้วยเหตุดังกล่าวจึงทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมมั่นพบว่าไม่แตกต่างกัน ทั้งสองกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิชญาภรณ์ กิ่งเมือง (2556 : 97-101) และทิพรัตน์ ขันแก้ว (2553 : 94-96) จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของแต่ละฉบับ พบว่า ฉบับที่ 3 มีความเชื่อมั่นสูงสุด จึงควรนำไปใช้มากที่สุด ส่วนฉบับอื่น ๆ สามารถเลือกใช้แทนกันได้ตามความเหมาะสม เพราะได้ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นแล้วไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น ควรนำแบบทดสอบฉบับที่ 3 ไปใช้เนื่องจากมีค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นสูง และวัดได้เที่ยงตรงตามสภาพ

1.2 การใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้นำไปใช้ควรศึกษาคู่มือการใช้แบบทดสอบให้เข้าใจ และอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบให้ผู้เข้าสอบเข้าใจตรงกัน

Mahasarakham University

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยพัฒนาแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ และเนื้อหาอื่น ๆ

2.2 ควรทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ที่มีรูปแบบต่างกัน ว่ารูปแบบชนิดใดที่นักเรียนมีแรงจูงใจในการทำข้อสอบมากกว่ากัน

Mahasarakham University

บรรณานุกรม

Mahasarakham University

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2544 ก.

_____. **แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2545.

_____. **สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2544 ข.

กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2552.

กลุ่มส่งเสริมการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21. **เอกสารแนวดำเนินงานพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศ**. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21, 2555.

กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์. **การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อกรุงเทพฯ, 2540.

กุศล ศรีสารคาม. **การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก 4 ตัวเลือก 3 ตัวเลือก แบบทดสอบชนิดเติมคำและแบบทดสอบที่กำหนดจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบทั้ง 4 แบบเป็นอัตราส่วนต่างกัน วิชาคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอกาลิทึม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2542.

จารุวรรณ อักษร. **การสร้างแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามรูปแบบที่มีอัตราส่วนของจำนวนข้อสอบต่างกัน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.

จงดี วงศ์พรภักดี. **การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2525.

ชวาล แพรัตกุล. **เทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบ**. กรุงเทพฯ : กิ่งจันทร์การพิมพ์, ม.ป.ป.

_____. **เทคนิคการวัดผล**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2518.

ทิพารัตน์ ขันแก้ว. **การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบที่มีสัดส่วนของรูปแบบตัวเลือกต่างกัน เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.

นงเยาว์ แข่งเพ็ญแข. **การเสริมพลังจิตใจ จริยธรรม วินัยเด็กและเยาวชน ร่วมกับกระบวนการคิดของสมอง**. กรุงเทพฯ : ส่งเสริมการศึกษาและจริยธรรม, 2545.

นิคม ชาแก้ว. **การสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 1**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2552.

Mahasarakham University

บุญชม ศรีสะอาด. **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.

บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. **พื้นฐานการวิจัยการศึกษา**. มหาสารคาม : ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.

_____. **การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา**. มหาสารคาม : ปรีดาการพิมพ์, 2528.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. **การวัดและการประเมินผล : ทฤษฎีและการประยุกต์**. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2526.

ปราชิญา ศิรินิกร. **การสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และภาษาไทย ตามรูปแบบของข้อสอบเลือกตอบที่มีอัตราส่วนของจำนวนข้อสอบต่างกัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.

ปรีชา เนาว์เย็นผล. **การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

พิชญาภรณ์ กิ่งเมือง. **การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีอัตราส่วนของจำนวนข้อสอบที่มีรูปแบบต่างกัน**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2556.

ภูริศา คำคุณ. **การเปรียบเทียบคุณภาพแบบทดสอบแบบเลือกตอบ วิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบตัวเลือกต่างกัน**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, 2553

ภัทรา นิคมานนท์. **การประเมินผลการเรียน**. กรุงเทพฯ : ทิพยวิสุทธิ์, 2538.

ยุพิน พิพิธกุล. **การสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

มนัส เมืองมัจฉา. **การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. **การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**. นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2539.

เลิศ สิทธิโกศล. **คณิตศาสตร์พื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊ก, 2540.

วิเชียร เกตุสิงห์. **หลักการสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบ**. กรุงเทพฯ : บรรณกิจ, 2524.

วิสุดา รักชู. **การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดระนอง**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2547.

ศรีสุรางค์ ทีนะกุล. **การคิดและการตัดสินใจ**. กรุงเทพฯ : เธิร์ดเวฟเอ็ดดูเคชัน, 2542.

ศุภกิจ เฉลิมวิสุตม์กุล. **คณิตศาสตร์เบื้องต้น**. พิษณุโลก : ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.

Mahasarakham University

ศูนย์ปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. **ขนาดโรงเรียนมัธยมศึกษา**. 3 พฤษภาคม 2558. <http://th.wikipedia.org/wiki/> 2558.

สถานบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **รายงานการประเมินผลคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาพลาดพร้าว, 2546.

สมัย เหล่าวาณิชย์. **หลักและวิธีการของคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.

สมเดช บุญประจักษ์. **การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ, 2540.

สมนึก ภัททิยธนี. **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2555.

_____. **เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ วิชาคณิตศาสตร์ เบื้องต้น**. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2544.

สมวงษ์ แปลงประสพโชค. **การให้เหตุผล**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : Learn and Play MATHGROUP, 2544.

สมบูรณ์ ตันยะ. **การประเมินทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สุวีริยสาส์น, 2545.

สมพงษ์ สิงหะพล. “ต้องสอนให้เกิดจิตสำนึกใหม่,” **สีมาจารย์**. 13(27) : 15-16 ; มิถุนายน-ตุลาคม, 2542.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2552.

สิริพร ทิพย์คง. **การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2545.

สุทธิวรรณ พีรศักดิ์โสภณ. **การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนสาหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2543.

อนันต์ ศรีโสภา. **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.

อุทุมพร ทองอุไทย. “การประเมินผลการเรียนการสอน,” **ศึกษาศาสตร์สาร**. 7 : 32 ; ธันวาคม, 2521

อัครยา สังขจันทร์. **การสอนเพื่อพัฒนาการใช้เหตุผล : คู่มือการเรียนการสอนการคิดวิเคราะห์ วิจารณ์คณะกรรมการการส่งเสริมการเรียนการสอนเน้นการพัฒนาความคิด วิเคราะห์ วิจารณ์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

อัมพร ม้าคะนอง. **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อการพัฒนา**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะคุรุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

อำนวย เลิศชยันตี. **การทดสอบและการวัดผลทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ., 2533.

Mahasarakham University

Baroody, Arthur J. Problem Solving, Reasoning, and K-B. Communicating. **Helping Children Think Mathematically**. New York : Macmilan Publishing Company, 1993.

Campbell, A.C. "Some Determinant of Difficulty of Non-Verbal Classification Item," **Educational and Psychological Measurement**. 21 : 899 – 913, 1961.

Forsyth, Robert A. and Kevin F. Spratt. "Measuring Problem Solving Ability in Mathematics with Mutiple-choice : The Effect of Item Format on Selected Item and Test Characteristics," **Journal of Educational Measurement**. 17(1) : 31-43, 2005.

Gail Burrill. "Lets Talk about Mathematical Thinking and Reasoning," **NCTH News Bulletin**. 45(3) : 3 ; January, 1998.

Lin, Chuan-Ju. "Comparisons Between Classical Test Theory and Item Response Theory in Automated Assemble of Alternate Test Forms," **Dissertation Abstracts International**. 62(7) : 2396-A ; January, 2002.

Mansi, Kate Elizabeth, M.S. "Reasoning and Geometric Proof in Mathematics Education : A Review of the Literature," **Masters Abstracts International**. 42(4) : 1111 ; August, 2004.

Stiff, Lee V. **Developing Mathematical Reasoning in Grade K – 12**. Verginia : National Council of Teacher of Mathematical, 1999.

Tripp, Alice Merle. "A Comparison of the Effect of Conventional and Complex Multiple-Choice Option on Item Difficulty and Discrimination," **Dissertation Abstracts International**. 43(12) : 3886-A ; June, 1983.

Tsai, Fu-Ju and Hoi K. Suen. "A Brief Report on a Compararison of Six Scoring Methods for Multiple True-False Items," **Educational and Psychological Measurement**. 53(2) : 399-404 ; Summer, 1993.

Weiten, Wayne. "Relative Effectiveness of Single and Double Multiple-Choice Question in Educational Measurement," **Journal of Experimental Education**. 51(1) : 46-50 ; Fall, 1982.

Mahasarakham University

ภาคผนวก

Mahasarakham University

ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

Mahasarakham University

ฉบับพื้นฐาน

แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ
3. ใช้เวลาในการสอบ 90 นาที
4. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก ข ค ง และ จ โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่เลือก ตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
(0)			X		

5. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้ขีดทับเครื่องหมาย X เดิม แล้วจึงทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบใหม่ ดังตัวอย่าง ถ้าต้องการเปลี่ยนตำตอบจากข้อ ค เป็น ข้อ ก ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
(0)	X		⊗		

6. ถ้าพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน แล้วค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ก่อนลงมือทำข้อสอบให้เขียนชื่อ นามสกุล ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย
8. ห้ามนักเรียนขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ลงในแบบทดสอบนี้

Mahasarakham University

แบบทดสอบข้อ 1-13 เป็นแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการจัดประเภท

1. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่เซต
   ก. นักเรียนในห้องนี้ที่มีชื่อขึ้นต้นด้วย “ก”
   ข. จำนวนเฉพาะตั้งแต่ 0 ถึง 100
   ค. จำนวนนับที่น้อยกว่า 100
   ง. นักเรียนที่มีอายุเกิน 15 ปี
   จ. ชื่อของวันในหนึ่งสัปดาห์
2. ถ้า A เป็นเซตของจำนวนเต็มบวกที่เป็นคำตอบของสมการ $x^3 - 5x^2 - 16x + 80 = 0$ เซตในข้อใดต่อไปนี้เป็น เซต A
   ก. {2, 4, 5}
   ข. {4, 5 }
   ค. {2, 5 }
   ง. {2, 4 }
   จ. {4}
3. กำหนดให้ $A = \{ x \mid x$ เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า 70 และ $\sqrt{x}$ เป็นจำนวนนับ $\}$ ผลบวกของสมาชิกทุกตัวของ A เท่ากับข้อใด
   ก. 139
   ข. 140
   ค. 200
   ง. 204
   จ. 206
4. ข้อใดเป็นจริง
   ก. เซตของพยัญชนะในคำว่า “เซตอนันต์” มีจำนวนสมาชิก 4 ตัว
   ข. เซตของพยัญชนะในคำว่า “คณิตศาสตร์” มีจำนวนสมาชิก 5 ตัว
   ค. เซตของพยัญชนะในคำว่า “เซตจำกัด” มีจำนวนสมาชิก 6 ตัว
   ง. เซตของพยัญชนะในคำว่า “จำนวนเต็มบวก” มีจำนวนสมาชิก 9 ตัว
   จ. เซตของพยัญชนะในคำว่า “คณิตศาสตร์พื้นฐาน” มีจำนวนสมาชิก 10 ตัว
5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเซตจำกัด
   ก. $\{ x \mid x^2 = y^2, y \in I \}$
   ข. $\{x \mid x \in R$ และ $-1 < x < 1\}$
   ค. เซตของรูปสามเหลี่ยมที่มีฐานร่วมกัน
   ง. เซตของจำนวนเต็มระหว่าง 1 และ 2
   จ. $\{x \in Q \mid \frac{1}{2} < x < 1\}$
6. จำนวนสมาชิกในข้อใดต่างจากพวก
   ก. $A = \{ x \mid x \in N, x \leq 7 \}$
   ข. $B = \{ x \mid x$ เป็นสระในภาษาอังกฤษ $\}$
   ค. $C = \{ x \mid x$ เป็นวันในสัปดาห์ $\}$
   ง. $D = \{ x \mid x$ เป็นตัวอักษรในคำว่า “SAVE LIFE”$\}$
   จ. $E = \{ x \mid x$ เป็นเดือนที่มี 31 วัน $\}$
7. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง
   ก. $0 \notin \varnothing$
   ข. $\varnothing \notin \varnothing$
   ค. $\varnothing \in A$
   ง. $\varnothing \in \{\varnothing\}$
   จ. $\varnothing \neq \{\varnothing\}$
8. กำหนดให้ $A = \{\varnothing, 1, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}\}$ และ $B = \{2, \{1\}, \{2\}\}$ จำนวนสมาชิกของ $P(A) - B$ เท่ากับข้อใด
   ก. 31
   ข. 30
   ค. 29
   ง. 26
   จ. 24
9. กำหนดให้ $A = \{ \varnothing, \{\varnothing\}, \{\varnothing, \{\varnothing\}\}\}$ แล้ว จำนวนสมาชิกของ $P(A) - \{ \varnothing, \{\varnothing\}, \{\varnothing, \{\varnothing\}\}\}$ มีค่าเท่าใด
   ก. 4
   ข. 5
   ค. 6
   ง. 7
   จ. 8

Mahasarakham University

10. กำหนดให้ A = { 1, 2, {1} , {1, 2}} แล้ว จำนวนสมาชิกของ P(P(A)) มีค่าเท่าใด
    ก. 2^{10} ง. 2^{14}
    ข. 2^{12} จ. 2^{16}
    ค. 2^{13}

11. กำหนดให้ A = { x | x = 3n – 1 เมื่อ n เป็นจำนวนนับ และ $1 \leq n \leq 7$ }, B = { x | x = 4n + 1 เมื่อ n เป็นจำนวนนับ และ $1 \leq n \leq 6$ } แล้ว ผลบวกของจำนวนทุกจำนวนที่เป็นสมาชิกของ $A \cap B$ เท่ากับข้อใด
    ก. 20 ง. 25
    ข. 21 จ. 26
    ค. 22

12. กำหนดให้ A = { x | x = 3n + 1 เมื่อ n เป็นจำนวนนับ และ $n \leq 9$ }, B = { x | x = 4n - 1 เมื่อ n เป็นจำนวนนับ และ $n \leq 9$ } แล้ว ผลบวกของทุกจำนวนทุกจำนวนที่เป็นสมาชิกของ $A \cap B$ เท่ากับข้อ
    ก. 25 ง. 35
    ข. 26 จ. 36
    ค. 32

13. กำหนดให้ A = { x | x เป็นคำตอบของสมการ $x^3 + x^2 – 8x – 12 = 0$ }, B = { x | x เป็นคำตอบของสมการ $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$ } แล้ว ผลคูณของทุกจำนวนทุกจำนวนที่เป็นสมาชิกของ $A \cup B$ เท่ากับข้อใด
    ก. 36 ง. 18
    ข. 28 จ. 12
    ค. 22

14. กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ U = { x | x ∈ N, $x \leq 15$} ถ้า A = {x | x – 1 เป็นจำนวนเฉพาะ} แล้ว ผลบวกของสมาชิกทุกตัวของ A เป็นเท่าไร
    ก. 49 ง. 41
    ข. 47 จ. 39
    ค. 42

แบบทดสอบข้อ 14-27 เป็นแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์

15. กำหนด S เป็นเซตคำตอบของอสมการ $x^2 \leq 8x + 20$ ถ้า A = { x∈S | x เป็นจำนวนเฉพาะบวก} และ B = {x∈S | x เป็นจำนวนเต็มคี่} แล้ว (A×B) – (B×A) มีจำนวนสมาชิกเท่าใด
    ก. 11 ง. 23
    ข. 15 จ. 25
    ค. 21

16. กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ U เป็นเซตของจำนวนเฉพาะที่เป็นจำนวนบวก ถ้า A = {x | x^2 – 6x + 8 = 0}, B = { x | $2x^2$ – 11x + 5 = 0 } แล้ว ข้อใดคือ a × b เมื่อ a ∈ A และ b ∈ B
    ก. 10 ง. 30
    ข. 15 จ. 40
    ค. 25

17. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง
    ก. ถ้า A และ B เป็นเซตอนันต์ แล้ว $A \cup B$ เป็นเซตจำกัด
    ข. ถ้า A และ B เป็นเซตอนันต์ แล้ว $A \cap B$ เป็นเซตอนันต์
    ค. ถ้า A และ B เป็นเซตอนันต์ แล้ว A - B เป็นเซตอนันต์

Mahasarakham University

ง. ถ้า A เป็นเซตอนันต์ และ B เป็นเซตจำกัด แล้ว B - A เป็นเซตจำกัด

จ. ถ้า A เป็นเซตอนันต์ และ B เป็นเซตจำกัด แล้ว A - B เป็นเซตจำกัด

18. กำหนดให้ $A = \{\varnothing, \{1\}, 1, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}\}$ ข้อความต่อไปนี้ เป็นจริง

ก. $\{\{\varnothing\}\} \in P(A)$

ข. $\{\{\varnothing\}\} \in P(P(A))$

ค. $\{1, \{1, 2\}, \{1\}\} \in P(A)$

ง. $\{1, \{1, 2\}, \{1\}\} \in P(P(A))$

จ. มีข้อความที่เป็นจริงมากกว่า 1 ข้อ

19. กำหนดให้ $A = \{\varnothing, 1, 2, \{1\}, \{1, 2\}\}$ ถ้า $m = n(P(A) - A)$ และ $k = n(P(A) - \{A\})$ แล้ว $2m - k$ มีค่าเท่าใด

ก. 27 ง. 33

ข. 29 จ. 36

ค. 31

20. กำหนดให้ $A = \{1, 2, 3, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}\}$ ข้อใดคือ $n(A- P(A)) + n(P(A) - A)$

ก. 61 ง. 67

ข. 63 จ. 70

ค. 64

21. กำหนดให้ $A = \{a, b, c, \{a, b, c\}\}$, $B = \{\{a\}, \{b\}, \{c\}\}$ และ $C = \{\{a, b, c\}\}$ ผลบวก $n(P(A) - B) + n(P(B) - C)$ เท่ากับข้อใด

ก. 24 ง. 21

ข. 23 จ. 20

ค. 22

22. กำหนดให้ $A = \{1, 2, \{1\}, \{2\}, \{1, 2, 3\}\}$ แล้ว $n(P(A) - A) - n(A)$ คือข้อใด

ก. 22 ง. 26

ข. 24 จ. 27

ค. 25

23. กำหนดให้ A , B , C และ D เป็นเซตใด ๆ $(A - B) \cap (C - D)$ เท่ากับเซตในข้อใดต่อไปนี้

ก. $(A \cap C) \cap (B \cup D)'$

ข. $(A \cap B') \cap (D \cap C')$

ค. $(A \cap B)' \cap (C \cap D')$

ง. $(A \cap B') \cup (D \cap C')$

จ. $(A \cap B') \cup (C \cap D')$

24. กำหนดให้ $A \cup B = \{3, 4, 5, 7, 8\}$, $A \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8\}$, $A \cap C = \varnothing$, $B \cap C = \{8\}$, $(B \cup C) \cap A = \{3, 5\}$ และ $4 \neq B$ เซต C คือเซตในข้อใดต่อไปนี้

ก. {1, 2, 6, 8} ง. {3, 4, 5, 8}

ข. {1, 2, 4, 8} จ. {1, 2, 5, 8}

ค. {2, 3, 4, 8}

25. ถ้า กำหนดให้ $A = \{\varnothing, 1, \{1\}, 2, \{2\}, \{1, 2\}\}$, $B = \{\varnothing, \{1\}, \{2\}, 2\}$ แล้ว $n(P(A) - B) - n(P(A-B))$ คือข้อใด

ก. 7 ง. 30

ข. 14 จ. 57

ค. 28

26. ถ้า กำหนดให้ A, B เป็นสับเซตใดๆ ของเอกภพสัมพัทธ์ U แล้ว ข้อความในข้อใดไม่เป็นจริง

ก. ถ้า $A \cup B = \varnothing$ แล้ว $A = \varnothing$ และ $B = \varnothing$

ข. ถ้า $A = \varnothing$ และ $B = \varnothing$ แล้ว $A \cup B = \varnothing$

ค. ถ้า $A \cup B \neq \varnothing$ แล้ว $A \neq \varnothing$ และ $B \neq \varnothing$

ง. ถ้า $A \cup B \neq \varnothing$ แล้ว $A \neq \varnothing$ หรือ $B \neq \varnothing$

จ. ถ้า $A \subset B$ แล้ว $A - B = \varnothing$

Mahasarakham University

27. กำหนดให้ $U = \{x \mid x \in I^+ \text{ และ } 1 \leq x < 10\}$, $A = \{1, 2, 4, 6, 8\}$, $B = \{4, 5, 6, 9\}$ และ $C = \{x \mid x^2 - 11x + 24 = 0\}$ แล้ว $(A - B) \cap C'$ เท่ากับข้อใด
ก. $\{1, 2, 8\}$
ข. $\{x \mid x^2 - 2x + 1 = 0\}$
ค. $\{x \mid x^2 - 9x + 8 = 0\}$
ง. $\{x \mid x^2 - 10x + 16 = 0\}$
จ. $\{x \mid x = n + 2 \text{ โดยที่ } n = 0, -1\}$

28. กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ $U = \{5, 6, 7, ..., 14\}$ ถ้าต้องการสร้างเซต A โดยที่ $\{6, 7, 8\} \subset A$ จะสร้างเซต A ได้ทั้งหมดกี่เซต
ก. 32 ง. 256
ข. 64 จ. 512
ค. 128

แบบทดสอบข้อ 28-40 เป็นแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

29. กำหนดให้ $A = \{x \mid x \in R \text{ และ } x^2 = -4\}$, $B = \{x \mid x \in I, \sqrt{x} = x\}$
ข้อใดกล่าวถูกต้อง
ก. A และ B มีจำนวนสมาชิกเท่ากัน
ข. A และ B เป็นเซตว่าง
ค. $n(A) > n(B)$
ง. $n(A) < n(B)$
จ. ไม่มีข้อใดถูก

30. กำหนดให้ $A = \{1, 2, \{1\}, \{2\}, \{4\}\}$, $B = \{4\}$ และ $C = \{\{4\}\}$ ถ้า $m = n(P(A) - B)$ และ $k = n(P(A) - C)$ แล้ว ข้อใดถูกที่สุด
ก. $m - k = 2$ ง. $m + k = 63$
ข. $m - 2k = 21$ จ. $m + k = 64$
ค. $m - 2k = 20$

31. กำหนดให้ $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $C = \{0, 4, 8, 9\}$, $D = \{4, 5\}$, $E = \{2, 4\}$ ถ้า F เป็นเซตใดเซตหนึ่งในทุกเซตที่กำหนดให้ แล้ว ข้อใดคือ F ที่มีเงื่อนไขดังนี้ $F \subset A$ และ $F \subset B$
ก. $F = A$ ง. $F = D$
ข. $F = B$ จ. $F = E$
ค. $F = C$

32. กำหนดให้ $A = \{x \mid x$ เป็นจำนวนเต็มบวกคี่ที่เป็นจำนวนเฉพาะ และ $x \leq 18\}$
ถ้า a แทนจำนวนสับเซตของ A ที่มีสมาชิก 2 ตัว b แทนจำนวนสับเซตของ A ที่มีสมาชิก 3 ตัว แล้ว $a + b$ เท่ากับข้อใด
ก. $a - b = 16$ ง. $a + b = 32$
ข. $2a - b = 20$ จ. $a + b = 35$
ค. $a - b = 21$

33. ถ้า กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ และ $A = \{1\}$, $B = \{1, 2, 7\}$ แล้ว ข้อใดคือจำนวนเซต C ซึ่งมีเงื่อนไข $A \not\subset C$ แต่ $C \subset B$
ก. 4 ง. 24
ข. 8 จ. 32
ค. 16

Mahasarakham University

34. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูก

ก. ถ้า $A \cap B = A \cap C$ แล้ว $B = C$

ข. ถ้า $A - B = A - C$ แล้ว $B = C$

ค. ถ้า $A \cup B = A \cup C$ แล้ว $B = C$

ง. ถ้า $B - A = C - A$ แล้ว $B = C$

จ. ถ้า $A \cap B = \varnothing$ และ $A \cup B = U$ แล้ว $A' = B$ และ $B' = A$

35. ถ้า $(A \cap C) \cup (B \cap C') = \varnothing$ และ $B \subset A'$ แล้วข้อใดถูก

ก. $C \subset B$

ข. $B \subset C \subset A'$

ค. $A' \subset C$

ง. $A \subset C$

จ. $B \subset C'$

36. กำหนดให้ A, B และ C เป็นเซต โดยที่ $n(A \cup B \cup C) = 6$ และ $n(B \cap C) = 2$ ถ้า $n(A \times B) = n(A \times C) = 6$ แล้ว $n(A - (B \cap C))$ เท่ากับข้อใด

ก. 6

ข. 5

ค. 4

ง. 3

จ. 2

37. ให้ A และ B เป็นเซตในเอกภพสัมพัทธ์ U ถ้า $n(U) = 100$, $n(A) = 60$, $n(B') = 25$ และ $n(A' \cup B') = 55$ แล้ว $n(A' \cap B')$ คือข้อใด

ก. 8

ข. 10

ค. 16

ง. 18

จ. 20

38. กำหนดให้ A, B เป็นเซตในเอกภพสัมพัทธ์ U ถ้า $n(U) = 80$, $n(A) = 45$, $n(B') = 15$, และ $n(A' \cup B') = 40$ แล้ว $n(A' \cap B')$ เท่ากับข้อใด

ก. 5

ข. 10

ค. 15

ง. 18

จ. 20

39. กำหนดให้ A, B, C เป็นเซตในเอกภพสัมพัทธ์ U ถ้า $n(U) = 100$, $n(A') = 71$, $n(B) = 23$, $n(C') = 82$, $n(A \cup B)' = 63$, $n(A \cup C)' = 65$ และ $n(A' \cup B' \cup C') = 94$ แล้ว $n(A \cap B' \cap C')$ เท่ากับข้อใด

ก. 4

ข. 6

ค. 8

ง. 10

จ. 12

40. กำหนดให้ A และ B เป็นสับเซตของเอกภพสัมพัทธ์ U โดยที่ $n(U) = 250$ ถ้า 25% ของสมาชิกของ A เป็นสมาชิกของ B 50% ของสมาชิกของ B เป็นสมาชิกของ A และจำนวนสมาชิกของ $(A - B) \cup (B - A) = 120$ แล้ว $n(A' \cap B')$ คือข้อใด

ก. 60

ข. 50

ค. 40

ง. 30

จ. 20

Mahasarakham University

ฉบับที่ 1

แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ
3. ใช้เวลาในการสอบ 90 นาที
4. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก ข ค ง และ จ โดยทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่เลือก ตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
(0)			✕		

5. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้ขีดทับเครื่องหมาย ✕ เดิม แล้วจึงทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบใหม่ ดังตัวอย่าง ถ้าต้องการเปลี่ยนตำตอบจากข้อ ค เป็น ข้อ ก ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
(0)	✕		✕		

6. ถ้าพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน แล้วค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ก่อนลงมือทำข้อสอบให้เขียนชื่อ นามสกุล ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย
8. ห้ามนักเรียนขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ลงในแบบทดสอบนี้

Mahasarakham University

แบบทดสอบข้อ 1-14 เป็นแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการจัดประเภท

1. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่เซต
   ก. นักเรียนในห้องนี้ที่มีชื่อขึ้นต้นด้วย “ก”
   ข. จำนวนเฉพาะตั้งแต่ 0 ถึง 100
   ค. จำนวนนับที่น้อยกว่า 100
   ง. นักเรียนที่มีอายุเกิน 15 ปี
   จ. ชื่อของวันในหนึ่งสัปดาห์
2. ถ้า A เป็นเซตของจำนวนเต็มบวกที่เป็นคำตอบของสมการ $x^3 - 5x^2 - 16x + 80 = 0$ เซตในข้อใดต่อไปนี้เป็น เซต A
   ก. {2, 4, 5}
   ข. {4, 5 }
   ค. {2, 5 }
   ง. {2, 4 }
   จ. {4}
3. กำหนดให้ $A = \{ x \mid x$ เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า 70 และ $\sqrt{x}$ เป็นจำนวนนับ $\}$ ผลบวกของสมาชิกทุกตัวของ A เท่ากับข้อใด
   ก. 139
   ข. 140
   ค. 200
   ง. 204
   จ. 206
4. ข้อใดเป็นจริง
   ก. เซตของพยัญชนะในคำว่า “เซตอนันต์” มีจำนวนสมาชิก 4 ตัว
   ข. เซตของพยัญชนะในคำว่า “คณิตศาสตร์” มีจำนวนสมาชิก 5 ตัว
   ค. เซตของพยัญชนะในคำว่า “เซตจำกัด” มีจำนวนสมาชิก 6 ตัว
   ง. เซตของพยัญชนะในคำว่า “จำนวนเต็มบวก”มีจำนวนสมาชิก 9 ตัว
   จ. เซตของพยัญชนะในคำว่า “คณิตศาสตร์พื้นฐาน” มีจำนวนสมาชิก 10 ตัว
5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเซตจำกัด
   ก. $\{ x \mid x^2 = y^2, y \in I \}$
   ข. $\{x \mid x \in R$ และ $-1 < x < 1\}$
   ค. เซตของรูปสามเหลี่ยมที่มีฐานร่วมกัน
   ง. เซตของจำนวนเต็มระหว่าง 1 และ 2
   จ. $\{x \in Q \mid \frac{1}{2} < x < 1 \}$
6. จำนวนสมาชิกในข้อใดต่างจากพวก
   ก. $A = \{ x \mid x \in N, x \leq 7 \}$
   ข. $B = \{ x \mid x$ เป็นสระในภาษาอังกฤษ $\}$
   ค. $C = \{ x \mid x$ เป็นวันในสัปดาห์ $\}$
   ง. $D = \{ x \mid x$ เป็นตัวอักษรในคำว่า “SAVE LIFE”$\}$
   จ. $E = \{ x \mid x$ เป็นเดือนที่มี 31 วัน $\}$
7. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง
   ก. $0 \notin \varnothing$
   ข. $\varnothing \notin \varnothing$
   ค. $\varnothing \in A$
   ง. $\varnothing \in \{\varnothing\}$
   จ. $\varnothing \neq \{\varnothing\}$
8. กำหนดให้ $A = \{\varnothing, 1, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}\}$ และ $B = \{2, \{1\}, \{2\}\}$ จำนวนสมาชิกของ $P(A) - B$ เท่ากับข้อใด
   ก. 31
   ข. 30
   ค. 29
   ง. 26
   จ. 24
9. กำหนดให้ $A = \{ \varnothing, \{\varnothing\}, \{\varnothing, \{\varnothing\}\}\}$ แล้ว จำนวนสมาชิกของ $P(A) - \{ \varnothing, \{\varnothing\}, \{\varnothing, \{\varnothing\}\}\}$ มีค่าเท่าใด
   ก. 4
   ข. 5
   ค. 6
   ง. 7
   จ. 8

Mahasarakham University

10. กำหนดให้ A = { 1, 2, {1} , {1, 2}} แล้ว จำนวนสมาชิกของ P(P(A)) มีค่าเท่าใด
    ก. 2^{10} ง. 2^{14}
    ข. 2^{12} จ. 2^{16}
    ค. 2^{13}

11. กำหนดให้ A = { x | x = 3n – 1 เมื่อ n เป็นจำนวนนับ และ $1 \leq n \leq 7$}, B = { x | x = 4n + 1 เมื่อ n เป็นจำนวนนับ และ $1 \leq n \leq 6$ } แล้ว ผลบวกของจำนวนทุกจำนวนที่เป็นสมาชิกของ $A \cap B$ เท่ากับข้อใด
    ก. 20 ง. 25
    ข. 21 จ. 26
    ค. 22

12. กำหนดให้ A = { x | x = 3n + 1 เมื่อ n เป็นจำนวนนับ และ $n \leq 9$ } , B = { x | x = 4n - 1 เมื่อ n เป็นจำนวนนับ และ $n \leq 9$ } แล้ว ผลบวกของทุกจำนวนทุกจำนวนที่เป็นสมาชิกของ $A \cap B$ เท่ากับข้อ
    ก. 25 ง. 35
    ข. 26 จ. 36
    ค. 32

13. กำหนดให้ A = { x | x เป็นคำตอบของสมการ $x^3 + x^2 - 8x - 12 = 0$ }, B = { x | x เป็นคำตอบของสมการ $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$} แล้ว ผลคูณของทุกจำนวนทุกจำนวนที่เป็นสมาชิกของ $A \cup B$ เท่ากับข้อใด
    ก. 36 ง. 18
    ข. 28 จ. 12
    ค. 22

14. กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ U = { x | $x \in N$, $x \leq 15$} ถ้า A = {x | x – 1 เป็นจำนวนเฉพาะ} แล้ว ผลบวกของสมาชิกทุกตัวของ A เป็นเท่าไร
    ก. 49 ง. 41
    ข. 47 จ. 39
    ค. 42

แบบทดสอบข้อ 15-28 เป็นแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์

15. กำหนด S เป็นเซตคำตอบของอสมการ $x^2 \leq 8x + 20$ ถ้า A = { $x \in S$ | x เป็นจำนวนเฉพาะบวก} และ B = {$x \in S$ | x เป็นจำนวนเต็มคี่} แล้ว $(A \times B) - (B \times A)$ มีจำนวนสมาชิกเท่าใด
    ก. 11 ง. 23
    ข. 15 จ. 25
    ค. 21

16. กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ U เป็นเซตของจำนวนเฉพาะที่เป็นจำนวนบวก ถ้า A = {x | $x^2 - 6x + 8 = 0$}, B = { x | $2x^2 - 11x + 5 = 0$ } แล้ว ข้อใดคือ $a \times b$ เมื่อ $a \in A$ และ $b \in B$
    ก. 10 ง. 30
    ข. 15 จ. 40
    ค. 25

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อคำตอบ 1 – 4 ในแต่ละข้อคำถาม แล้วเลือกตอบจากข้อคำตอบที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามจากข้อ 17 - 20
    ก. ถ้าข้อ 1, 2 และ 3 เป็นคำตอบที่ถูก
    ข. ถ้าข้อ 1 และ 3 เป็นคำตอบที่ถูก
    ค. ถ้าข้อ 2 และ 4 เป็นคำตอบที่ถูก
    ง. ถ้าข้อ 4 เพียงข้อเดียว เป็นคำตอบที่ถูก

Mahasarakham University

จ. คำตอบอื่นหรือหลายคำตอบอื่นนอกจากข้างต้น
เป็นคำตอบที่ถูก

17. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง
1. ถ้า A และ B เป็นเซตอนันต์ แล้ว $A \cup B$ เป็นเซตจำกัด
2. ถ้า A และ B เป็นเซตอนันต์ แล้ว $A \cap B$ เป็นเซตอนันต์
3. ถ้า A และ B เป็นเซตอนันต์ แล้ว A - B เป็นเซตอนันต์
4. ถ้า A เป็นเซตอนันต์ และ B เป็นเซตจำกัด แล้ว B - A เป็นเซตจำกัด

18. ถ้า กำหนดให้ A, B เป็นสับเซตใดๆ ของเอกภพสัมพัทธ์ U แล้ว ข้อความในข้อใดเป็นจริง
1. ถ้า $A \cup B = \varnothing$ แล้ว $A = \varnothing$ และ $B = \varnothing$
2. ถ้า $A = \varnothing$ และ $B = \varnothing$ แล้ว $A \cup B = \varnothing$
3. ถ้า $A \cup B \neq \varnothing$ แล้ว $A \neq \varnothing$ หรือ $B \neq \varnothing$
4. ถ้า $A \cup B \neq \varnothing$ แล้ว $A \neq \varnothing$ และ $B \neq \varnothing$

19. กำหนดให้ $A = \{\varnothing, \{1\}, 1, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}\}$ ข้อความต่อไปนี้ เป็นจริง
1. $\{\{\varnothing\}\} \in P(A)$
2. $\{\{\varnothing\}\} \in P(P(A))$
3. $\{1, \{1, 2\}, \{1\}\} \in P(A)$
4. $\{1, \{1, 2\}, \{1\}\} \in P(P(A))$

20. กำหนดให้ $A = \{\varnothing, 1, 2, \{1\}, \{1, 2\}\}$ ถ้า $m = n(P(A) - A)$ และ $k = n(P(A) - \{A\})$ แล้ว ข้อใดเป็นจริง
1. $m + k = 56$
2. $m + k = 60$
3. $2m - k = 31$
4. $2m - k = 27$

21. กำหนดให้ $A = \{1, 2, 3, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}\}$ ข้อใดคือ $n(A - P(A)) + n(P(A) - A)$
ก. 61 ง. 67
ข. 63 จ. 70
ค. 64

22. กำหนดให้ $A = \{a, b, c, \{a, b, c\}\}$, $B = \{\{a\}, \{b\}, \{c\}\}$ และ $C = \{\{a, b, c\}\}$ ผลบวก $n(P(A) - B) + n(P(B) - C)$ เท่ากับข้อใด
ก. 24 ง. 21
ข. 23 จ. 20
ค. 22

23. กำหนดให้ $A = \{1, 2, \{1\}, \{2\}, \{1, 2, 3\}\}$ แล้ว $n(P(A) - A) - n(A)$ คือข้อใด
ก. 22 ง. 26
ข. 24 จ. 27
ค. 25

24. ถ้า กำหนดให้ $A = \{\varnothing, 1, \{1\}, 2, \{2\}, \{1, 2\}\}$, $B = \{\varnothing, \{1\}, \{2\}, 2\}$ แล้ว $n(P(A) - B) - n(P(A-B))$ คือข้อใด
ก. 7 ง. 30
ข. 14 จ. 57
ค. 28

25. กำหนดให้ A , B , C และ D เป็นเซตใด ๆ $(A - B) \cap (C - D)$ เท่ากับเซตในข้อใดต่อไปนี้
ก. $(A \cap C) \cap (B \cup D)'$
ข. $(A \cap B') \cap (D \cap C')$
ค. $(A \cap B)' \cap (C \cap D')$
ง. $(A \cap B') \cup (D \cap C')$
จ. $(A \cap B') \cup (C \cap D')$

Mahasarakham University

26. กำหนดให้ $A \cup B = \{3, 4, 5, 7, 8\}$, $A \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8\}$, $A \cap C = \varnothing$, $B \cap C = \{8\}$, $(B \cup C) \cap A = \{3, 5\}$ และ $4 \neq B$ เซต C คือเซตในข้อใดต่อไปนี้

ก. {1, 2, 6, 8} ง. {3, 4, 5, 8}

ข. {1, 2, 4, 8} จ. {1, 2, 5, 8}

ค. {2, 3, 4, 8}

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามจากข้อ 27 - 28

$U = \{x \mid x \in I^+ \text{ และ } 1 \leq x < 10\}$,

$A = \{1, 2, 4, 6, 8\}$, $B = \{4, 5, 6, 9\}$ และ $C = \{x \mid x^2 - 11x + 24 = 0\}$

27. $(A - B) \cap C'$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. {1, 2, 8}

ข. $\{x \mid x^2 - 2x + 1 = 0\}$

ค. $\{x \mid x^2 - 10x + 16 = 0\}$

ง. $\{x \mid x = n + 2 \text{ โดยที่ } n = 0, -1\}$

จ. $\{x \mid x^2 - 9x + 8 = 0\}$

28. ถ้าต้องการสร้างเซต D โดยที่ $\{6, 7, 8\} \subset D$ จะสร้างเซต D ได้ทั้งหมดกี่เซต

ก. 32 ง. 256

ข. 64 จ. 512

ค. 128

แบบทดสอบข้อ 29-40 เป็นแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

29. กำหนดให้ $A = \{x \mid x \in R \text{ และ } x^2 = -4\}$, $B = \{x \mid x \in I, \sqrt{x} = x\}$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. A และ B มีจำนวนสมาชิกเท่ากัน

ข. A และ B เป็นเซตว่าง

ค. $n(A) > n(B)$

ง. $n(A) < n(B)$

จ. ไม่มีข้อใดถูก

30. กำหนดให้ $A = \{1, 2, \{1\}, \{2\}, \{4\}\}$, $B = \{4\}$ และ $C = \{\{4\}\}$ ถ้า $m = n(P(A) - B)$ และ $k = n(P(A) - C)$ แล้ว ข้อใดถูกที่สุด

ก. $m - k = 2$ ง. $m + k = 63$

ข. $m - 2k = 21$ จ. $m + k = 64$

ค. $m - 2k = 20$

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามจากข้อ 31 - 32

$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$,

$C = \{0, 4, 8, 9\}$, $D = \{4, 5\}$,

$E = \{2, 4\}$

31. ถ้า F เป็นเซตใดเซตหนึ่งในทุกเซตที่กำหนดให้ แล้ว ข้อใดคือ F ที่มีเงื่อนไขดังนี้

$F \subset A$ และ $F \subset B$

ก. $F = A$ ง. $F = D$

ข. $F = B$ จ. $F = E$

ค. $F = C$

32. ข้อใดคือจำนวนสมาชิกของเซต G ซึ่งมีเงื่อนไข $G \not\subset A$ และ $G \subset B$

ก. 2 ง. 8

ข. 4 จ. 16

ค. 6

33. กำหนดให้ $A = \{x \mid x$ เป็นจำนวนเต็มบวกคี่ที่เป็นจำนวนเฉพาะ และ $x \leq 18\}$ ถ้า a แทนจำนวนสับเซตของ A ที่มีสมาชิก 2 ตัว b แทนจำนวนสับเซตของ A ที่มีสมาชิก 3 ตัว แล้ว $a + b$ เท่ากับข้อใด

ก. $a - b = 16$ ง. $a + b = 32$

ข. $2a - b = 20$ จ. $a + b = 35$

ค. $a - b = 21$

Mahasarakham University

34. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูก

ก. ถ้า $A \cap B = A \cap C$ แล้ว $B = C$

ข. ถ้า $A - B = A - C$ แล้ว $B = C$

ค. ถ้า $A \cup B = A \cup C$ แล้ว $B = C$

ง. ถ้า $B - A = C - A$ แล้ว $B = C$

จ. ถ้า $A \cap B = \varnothing$ และ $A \cup B = U$ แล้ว $A' = B$ และ $B' = A$

35. ถ้า $(A \cap C) \cup (B \cap C') = \varnothing$ และ $B \subset A'$ แล้วข้อใดถูก

ก. $C \subset B$

ข. $B \subset C \subset A'$

ค. $A' \subset C$

ง. $A \subset C$

จ. $B \subset C'$

36. กำหนดให้ A, B และ C เป็นเซต โดยที่ $n(A \cup B \cup C) = 6$ และ $n(B \cap C) = 2$ ถ้า $n(A \times B) = n(A \times C) = 6$ แล้ว $n(A - (B \cap C))$ เท่ากับข้อใด

ก. 6

ข. 5

ค. 4

ง. 3

จ. 2

37. ให้ A และ B เป็นเซตในเอกภพสัมพัทธ์ U ถ้า $n(U) = 100$, $n(A) = 60$, $n(B') = 25$ และ $n(A' \cup B') = 55$ แล้ว $n(A' \cap B')$ คือข้อใด

ก. 8

ข. 10

ค. 16

ง. 18

จ. 20

38. กำหนดให้ A, B เป็นเซตในเอกภพสัมพัทธ์ U ถ้า $n(U) = 80$, $n(A) = 45$, $n(B') = 15$, และ $n(A' \cup B') = 40$ แล้ว $n(A' \cap B')$ เท่ากับข้อใด

ก. 5

ข. 10

ค. 15

ง. 18

จ. 20

39. กำหนดให้ A, B, C เป็นเซตในเอกภพสัมพัทธ์ U ถ้า $n(U) = 100$, $n(A') = 71$, $n(B) = 23$, $n(C') = 82$, $n(A \cup B)' = 63$, $n(A \cup C)' = 65$ และ $n(A' \cup B' \cup C') = 94$ แล้ว $n(A \cap B' \cap C')$ เท่ากับข้อใด

ก. 4

ข. 6

ค. 8

ง. 10

จ. 12

40. กำหนดให้ A และ B เป็นสับเซตของเอกภพสัมพัทธ์ U โดยที่ $n(U) = 250$ ถ้า 25% ของสมาชิกของ A เป็นสมาชิกของ B 50% ของสมาชิกของ B เป็นสมาชิกของ A และจำนวนสมาชิกของ $(A - B) \cup (B - A) = 120$ แล้ว $n(A' \cap B')$ คือข้อใด

ก. 60

ข. 50

ค. 40

ง. 30

จ. 20

Mahasarakham University

ฉบับที่ 2

แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ
3. ใช้เวลาในการสอบ 90 นาที
4. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก ข ค ง และ จ โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่เลือก ตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
(0)			X		

5. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้ขีดทับเครื่องหมาย X เดิม แล้วจึงทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบใหม่ ดังตัวอย่าง ถ้าต้องการเปลี่ยนตำตอบจากข้อ ค เป็น ข้อ ก ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
(0)	X		⊗		

6. ถ้าพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน แล้วค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ก่อนลงมือทำข้อสอบให้เขียนชื่อ นามสกุล ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย
8. ห้ามนักเรียนขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ลงในแบบทดสอบนี้

Mahasarakham University

แบบทดสอบข้อ 1-14 เป็นแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการจัดประเภท

1. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่เซต
   ก. นักเรียนในห้องนี้ที่มีชื่อขึ้นต้นด้วย “ก”
   ข. จำนวนเฉพาะตั้งแต่ 0 ถึง 100
   ค. จำนวนนับที่น้อยกว่า 100
   ง. นักเรียนที่มีอายุเกิน 15 ปี
   จ. ชื่อของวันในหนึ่งสัปดาห์
2. ถ้า A เป็นเซตของจำนวนเต็มบวกที่เป็นคำตอบของสมการ $x^3 - 5x^2 - 16x + 80 = 0$ เซตในข้อใดต่อไปนี้เป็น เซต A
   ก. {2, 4, 5}
   ข. {4, 5 }
   ค. {2, 5 }
   ง. {2, 4 }
   จ. {4}
3. กำหนดให้ A = { x | x เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า 70 และ $\sqrt{x}$ เป็นจำนวนนับ } ผลบวกของสมาชิกทุกตัวของ A เท่ากับข้อใด
   ก. 139
   ข. 140
   ค. 200
   ง. 204
   จ. 206
4. ข้อใดเป็นจริง
   ก. เซตของพยัญชนะในคำว่า “เซตอนันต์” มีจำนวนสมาชิก 4 ตัว
   ข. เซตของพยัญชนะในคำว่า “คณิตศาสตร์” มีจำนวนสมาชิก 5 ตัว
   ค. เซตของพยัญชนะในคำว่า “เซตจำกัด” มีจำนวนสมาชิก 6 ตัว
   ง. เซตของพยัญชนะในคำว่า “จำนวนเต็มบวก” มีจำนวนสมาชิก 9 ตัว
   จ. เซตของพยัญชนะในคำว่า “คณิตศาสตร์พื้นฐาน” มีจำนวนสมาชิก 10 ตัว
5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเซตจำกัด
   ก. $\{ x \mid x^2 = y^2, y \in I \}$
   ข. $\{x \mid x \in R \text{ และ } -1 < x < 1\}$
   ค. เซตของรูปสามเหลี่ยมที่มีฐานร่วมกัน
   ง. เซตของจำนวนเต็มระหว่าง 1 และ 2
   จ. $\{x \in Q \mid \frac{1}{2} < x < 1 \}$
6. จำนวนสมาชิกในข้อใดต่างจากพวก
   ก. A = { x | x ∈ N , x ≤ 7 }
   ข. B = { x | x เป็นสระในภาษาอังกฤษ }
   ค. C = { x | x เป็นวันในสัปดาห์ }
   ง. D = { x | x เป็นตัวอักษรในคำว่า “SAVE LIFE”}
   จ. E = { x | x เป็นเดือนที่มี 31 วัน }

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อคำตอบ 1 – 4 ในแต่ละข้อคำถาม แล้วเลือกตอบจากข้อคำตอบที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามจากข้อ 7 - 10
   ก. ถ้าข้อ 1, 2 และ 3 เป็นคำตอบที่ถูก
   ข. ถ้าข้อ 1 และ 3 เป็นคำตอบที่ถูก
   ค. ถ้าข้อ 2 และ 4 เป็นคำตอบที่ถูก
   ง. ถ้าข้อ 4 เพียงข้อเดียว เป็นคำตอบที่ถูก
   จ. คำตอบอื่นหรือหลายคำตอบอื่นนอกจากข้างต้นเป็นคำตอบที่ถูก

7. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง
   1. $0 \notin \varnothing$
   2. $\varnothing \notin \varnothing$
   3. $\varnothing \in A$
   4. $\varnothing \in \{\varnothing\}$

Mahasarakham University

8. กำหนดให้ A = {∅, 1, {1}, {2}, {1, 2}} และ B = {2, {1}, {2}} ข้อใดเป็นจริง
   1. n(P(A) - B) = 31
   2. n(P(A) - A) = 30
   3. n(P(B) - B) = 7
   4. n(P(A)) - n(P(B)) = 26
9. กำหนดให้ A = { ∅, {∅} , {∅, {∅}}} แล้ว ข้อใดเป็นจริง
   1. n(P(A) – A) = 12
   2. n(P(A)) - n(A) = 5
   3. n(P(A) - {A}) = 15
   4. n(P(A)) - {A} = 7
10. กำหนดให้ A = { 1, 2, {1}, {1, 2}} แล้วข้อใดเป็นจริง
    1. $n(P(P(A))) = 2^8$
    2. $n(P(P(A))) = 2^{12}$
    3. $n(P(P(A))) = 2^{14}$
    4. $n(P(P(A))) = 2^{16}$

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามจากข้อ 11 – 14

A = { x | x = 3n – 1 เมื่อ n เป็นจำนวนนับ และ $n \leq 9$ } ,

B = { x | x = 4n + 1 เมื่อ n เป็นจำนวนนับ และ $1 \leq n \leq 6$ }

C = { x | x เป็นคำตอบของสมการ $x^3 + x^2 - 8x - 12 = 0$}

D = { x | x เป็นคำตอบของสมการ $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$}

11. ผลบวกของจำนวนทุกจำนวนที่เป็นสมาชิกของ $A \cap B$ เท่ากับข้อใด
    ก. 20 ง. 25
    ข. 21 จ. 26
    ค. 22
12. ผลบวกของทุกจำนวนทุกจำนวนที่เป็นสมาชิกของ $C \cup D$ เท่ากับข้อ
    ก. -12 ง. 24
    ข. -24 จ. 26
    ค. 12
13. ผลรวมของทุกจำนวนทุกจำนวนที่เป็นสมาชิกของ $(A \cap B) \cup (C \cap D)$ เท่ากับข้อใด
    ก. 32 ง. 20
    ข. 28 จ. 17
    ค. 24
14. ถ้ากำหนดเอกภพสัมพัทธ์ U = A และ E = { x | x – 1 เป็นจำนวนเฉพาะ} แล้ว ผลบวกของสมาชิกทุกตัวของ E เป็นเท่าไร
    ก. 49 ง. 41
    ข. 47 จ. 39
    ค. 42

แบบทดสอบข้อ 15-28 เป็นแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์

15. กำหนด S เป็นเซตคำตอบของอสมการ $x^2 \leq 8x + 20$ ถ้า A = { x∈S | x เป็นจำนวนเฉพาะบวก} และ B = {x∈S | x เป็นจำนวนเต็มคี่} แล้ว (A×B) – (B×A) มีจำนวนสมาชิกเท่าใด
    ก. 11 ง. 23
    ข. 15 จ. 25
    ค. 21

Mahasarakham University

16. กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ U เป็นเซตของจำนวนเฉพาะที่เป็นจำนวนบวก ถ้า $A = \{x \mid x^2 - 6x + 8 = 0\}$, $B = \{x \mid 2x^2 - 11x + 5 = 0\}$ แล้ว ข้อใดคือ $a \times b$ เมื่อ $a \in A$ และ $b \in B$

ก. 10 ง. 30

ข. 15 จ. 40

ค. 25

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อคำตอบ 1 – 4 ในแต่ละข้อคำถาม แล้วเลือกตอบจากข้อคำตอบที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามจากข้อ 17 - 20

ก. ถ้าข้อ 1, 2 และ 3 เป็นคำตอบที่ถูก

ข. ถ้าข้อ 1 และ 3 เป็นคำตอบที่ถูก

ค. ถ้าข้อ 2 และ 4 เป็นคำตอบที่ถูก

ง. ถ้าข้อ 4 เพียงข้อเดียว เป็นคำตอบที่ถูก

จ. คำตอบอื่นหรือหลายคำตอบอื่นนอกจากข้างต้น เป็นคำตอบที่ถูก

17. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง

1. ถ้า A และ B เป็นเซตอนันต์ แล้ว $A \cup B$ เป็นเซตจำกัด
2. ถ้า A และ B เป็นเซตอนันต์ แล้ว $A \cap B$ เป็นเซตอนันต์
3. ถ้า A และ B เป็นเซตอนันต์ แล้ว A - B เป็นเซตอนันต์
4. ถ้า A เป็นเซตอนันต์ และ B เป็นเซตจำกัด แล้ว B - A เป็นเซตจำกัด

18. ถ้า กำหนดให้ A, B เป็นสับเซตใดๆ ของเอกภพสัมพัทธ์ U แล้ว ข้อความในข้อใดเป็นจริง

1. ถ้า $A \cup B = \varnothing$ แล้ว $A = \varnothing$ และ $B = \varnothing$
2. ถ้า $A = \varnothing$ และ $B = \varnothing$ แล้ว $A \cup B = \varnothing$
3. ถ้า $A \cup B \neq \varnothing$ แล้ว $A \neq \varnothing$ หรือ $B \neq \varnothing$
4. ถ้า $A \cup B \neq \varnothing$ แล้ว $A \neq \varnothing$ และ $B \neq \varnothing$

19. กำหนดให้ $A = \{\varnothing, \{1\}, 1, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}\}$ ข้อความต่อไปนี้ เป็นจริง

1. $\{\{\varnothing\}\} \in P(A)$
2. $\{\{\varnothing\}\} \in P(P(A))$
3. $\{1, \{1, 2\}, \{1\}\} \in P(A)$
4. $\{1, \{1, 2\}, \{1\}\} \in P(P(A))$

20. กำหนดให้ $A = \{\varnothing, 1, 2, \{1\}, \{1, 2\}\}$ ถ้า $m = n(P(A) - A)$ และ $k = n(P(A) - \{A\})$ แล้ว ข้อใดเป็นจริง

1. $m + k = 56$
2. $m + k = 60$
3. $2m - k = 31$
4. $2m - k = 27$

21. กำหนดให้ $A = \{1, 2, 3, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}\}$ แล้ว ข้อใดคือ $n(A - P(A)) + n(P(A) - A)$

ก. 61 ง. 67

ข. 63 จ. 70

ค. 64

22. กำหนดให้ $A = \{a, b, c, \{a, b, c\}\}$, $B = \{\{a\}, \{b\}, \{c\}\}$ และ $C = \{\{a, b, c\}\}$ ผลบวก $n(P(A) - B) + n(P(B) - C)$ เท่ากับข้อใด

ก. 24 ง. 21

ข. 23 จ. 20

ค. 22

23. กำหนดให้ $A = \{1, 2, \{1\}, \{2\}, \{1, 2, 3\}\}$ แล้ว $n(P(A) - A) - n(A)$ คือข้อใด

ก. 22 ง. 26

ข. 24 จ. 27

ค. 25

Mahasarakham University

24. ถ้า กำหนดให้ A = {∅, 1, {1}, 2, {2}, {1, 2}}, B = {∅, {1}, {2}, 2} แล้ว n(P(A) - B) - n(P(A-B)) คือข้อใด
ก. 7 ง. 30
ข. 14 จ. 57
ค. 28

25. กำหนดให้ A, B, C และ D เป็นเซตใด ๆ (A – B) $\cap$ (C – D) เท่ากับเซตในข้อใดต่อไปนี้
ก. $(A \cap C) \cap (B \cup D)'$
ข. $(A \cap B') \cap (D \cap C')$
ค. $(A \cap B)' \cap (C \cap D')$
ง. $(A \cap B') \cup (D \cap C')$
จ. $(A \cap B') \cup (C \cap D')$

26. กำหนดให้ $A \cup B = \{3, 4, 5, 7, 8\}$, $A \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8\}$, $A \cap C = \varnothing$, $B \cap C = \{8\}$, $(B \cup C) \cap A = \{3, 5\}$ และ $4 \neq B$ เซต C คือเซตในข้อใดต่อไปนี้
ก. {1, 2, 6, 8}
ข. {1, 2, 4, 8}
ค. {2, 3, 4, 8}
ง. {3, 4, 5, 8}
จ. {1, 2, 5, 8}

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามจากข้อ 27 - 28
$U = \{x \mid x \in I^+ \text{ และ } 1 \leq x < 10\}$,
A = {1, 2, 4, 6, 8},
B = {4, 5, 6, 9} และ
$C = \{x \mid x^2 - 11x + 24 = 0\}$

27. ข้อใด มีค่า เท่ากับ $(A – B) \cap C'$
ก. {1, 2, 8}
ข. $\{x \mid x^2 - 2x + 1 = 0\}$
ค. $\{x \mid x^2 - 10x + 16 = 0\}$
ง. $\{x \mid x = n + 2 \text{ โดยที่ } n = 0, -1\}$
จ. $\{x \mid x^2 - 9x + 8 = 0\}$

28. ถ้าต้องการสร้างเซต D โดยที่ $\{6, 7, 8\} \subset D$ จะสร้างเซต D ได้ทั้งหมดกี่เซต
ก. 32 ง. 256
ข. 64 จ. 512
ค. 128

แบบทดสอบข้อ 29-40 เป็นแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

29. กำหนดให้ $A = \{x \mid x \in R \text{ และ } x^2 = -4\}$, $B = \{x \mid x \in I, \sqrt{x} = x\}$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง
ก. A และ B มีจำนวนสมาชิกเท่ากัน
ข. A และ B เป็นเซตว่าง
ค. n(A) > n(B)
ง. n(A) < n(B)
จ. ไม่มีข้อใดถูก

30. กำหนดให้ A = {1, 2, {1}, {2}, {4}}, B = {4} และ C = {{4}} ถ้า m = n(P(A) - B) และ k = n(P(A) - C) แล้ว ข้อใดถูกที่สุด
ก. m – k = 2
ข. m – 2k = 21
ค. m – 2k = 20
ง. m + k = 63
จ. m + k = 64

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามจากข้อ 31 - 32
A = { 1, 2, 3, 4, 5, 6 } , B = {4, 5, 6, 7, 8, 9 } ,
C = { 0, 4, 8, 9 } , D = { 4, 5 } ,
E = { 2, 4 }

Mahasarakham University

31. ถ้า F เป็นเซตใดเซตหนึ่งในทุกเซตที่กำหนดให้ แล้ว ข้อใดคือ F ที่มีเงื่อนไขดังนี้ $F \subset A$ และ $F \subset B$
    ก. F = A
    ข. F = B
    ค. F = C
    ง. F = D
    จ. F = E
32. ข้อใดคือจำนวนสมาชิกของเซต G ซึ่งมีเงื่อนไข $G \not\subset A$ และ $G \subset B$
    ก. 2
    ข. 4
    ค. 6
    ง. 8
    จ. 16
33. กำหนดให้ $A = \{ x \mid x$ เป็นจำนวนเต็มบวกคี่ที่เป็นจำนวนเฉพาะ และ $x \leq 18 \}$
    ถ้า a แทนจำนวนสับเซตของ A ที่มีสมาชิก 2 ตัว b แทนจำนวนสับเซตของ A ที่มีสมาชิก 3 ตัว แล้ว a +b เท่ากับข้อใด
    ก. a - b = 16
    ข. 2a - b = 20
    ค. a - b = 21
    ง. a +b = 32
    จ. a +b = 35
34. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูก
    ก. ถ้า $A \cap B = A \cap C$ แล้ว B = C
    ข. ถ้า A - B = A - C แล้ว B = C
    ค. ถ้า $A \cup B = A \cup C$ แล้ว B = C
    ง. ถ้า B - A = C - A แล้ว B = C
    จ. ถ้า $A \cap B = \varnothing$ และ $A \cup B = U$ แล้ว $A' = B$ และ $B' = A$
35. ถ้า $(A \cap C) \cup (B \cap C') = \varnothing$ และ $B \subset A'$ แล้วข้อใดถูก
    ก. $C \subset B$
    ข. $A' \subset C$
    ค. $A \subset C$
    ง. $B \subset C'$
    จ. $B \subset C \subset A'$
36. กำหนดให้ A, B และ C เป็นเซต โดยที่ $n(A \cup B \cup C) = 6$ และ $n(B \cap C) = 2$ ถ้า $n(A \times B) = n(A \times C) = 6$ แล้ว $n(A - (B \cap C))$ เท่ากับข้อใด
    ก. 6
    ข. 5
    ค. 4
    ง. 3
    จ. 2
37. ให้ A และ B เป็นเซตในเอกภพสัมพัทธ์ U ถ้า n(U) = 100, n(A) = 60, $n(B') = 25$ และ $n(A' \cup B') = 55$ แล้ว $n(A' \cap B')$ คือข้อใด
    ก. 8
    ข. 10
    ค. 16
    ง. 18
    จ. 20
38. กำหนดให้ A, B เป็นเซตในเอกภพสัมพัทธ์ U ถ้า n(U) = 80, n(A) = 45, $n(B') = 15$, และ $n(A' \cup B') = 40$ แล้ว $n(A' \cap B')$ เท่ากับข้อใด
    ก. 5
    ข. 10
    ค. 15
    ง. 18
    จ. 20
39. กำหนดให้ A, B, C เป็นเซตในเอกภพสัมพัทธ์ U ถ้า n(U) = 100, n(A') = 71, n(B) = 23, n(C') = 82, $n(A \cup B)' = 63$, $n(A \cup C)' = 65$ และ $n(A' \cup B' \cup C') = 94$ แล้ว $n(A \cap B' \cap C')$ เท่ากับข้อใด
    ก. 4
    ข. 6
    ค. 8
    ง. 10
    จ. 12

Mahasarakham University

40. กำหนดให้ A และ B เป็นสับเซตของเอกภพสัมพัทธ์ U โดยที่ $n(U) = 250$ ถ้า 25% ของสมาชิกของ A เป็นสมาชิกของ B 50% ของสมาชิกของ B เป็นสมาชิกของ A และจำนวนสมาชิกของ $(A - B) \cup (B - A) = 120$ แล้ว $n(A' \cap B')$ คือข้อใด

ก. 60
ข. 50
ค. 40
ง. 30
จ. 20

Mahasarakham University

ฉบับที่ 3

แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ
3. ใช้เวลาในการสอบ 90 นาที
4. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก ข ค ง และ จ โดยทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่เลือก ตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
(0)			✕		

5. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้ขีดทับเครื่องหมาย ✕ เดิม แล้วจึงทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบใหม่ ดังตัวอย่าง ถ้าต้องการเปลี่ยนตำตอบจากข้อ ค เป็น ข้อ ก ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
(0)	✕		⧸		

6. ถ้าพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน แล้วค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ก่อนลงมือทำข้อสอบให้เขียนชื่อ นามสกุล ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย
8. ห้ามนักเรียนขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ลงในแบบทดสอบนี้

Mahasarakham University

แบบทดสอบข้อ 1-14 เป็นแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการจัดประเภท

1. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่เซต
   ก. นักเรียนในห้องนี้ที่มีชื่อขึ้นต้นด้วย “ก”
   ข. จำนวนเฉพาะตั้งแต่ 0 ถึง 100
   ค. จำนวนนับที่น้อยกว่า 100
   ง. นักเรียนที่มีอายุเกิน 15 ปี
   จ. ชื่อของวันในหนึ่งสัปดาห์
2. ถ้า A เป็นเซตของจำนวนเต็มบวกที่เป็นคำตอบของสมการ $x^3 - 5x^2 - 16x + 80 = 0$ เซตในข้อใดต่อไปนี้เป็น เซต A
   ก. {2, 4, 5}
   ข. {4, 5 }
   ค. {2, 5 }
   ง. {2, 4 }
   จ. {4}
3. กำหนดให้ $A = \{ x \mid x$ เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า 70 และ $\sqrt{x}$ เป็นจำนวนนับ $\}$ ผลบวกของสมาชิกทุกตัวของ A เท่ากับข้อใด
   ก. 139
   ข. 140
   ค. 200
   ง. 204
   จ. 206
4. ข้อใดเป็นจริง
   ก. เซตของพยัญชนะในคำว่า “เซตอนันต์” มีจำนวนสมาชิก 4 ตัว
   ข. เซตของพยัญชนะในคำว่า “คณิตศาสตร์” มีจำนวนสมาชิก 5 ตัว
   ค. เซตของพยัญชนะในคำว่า “เซตจำกัด” มีจำนวนสมาชิก 6 ตัว
   ง. เซตของพยัญชนะในคำว่า “จำนวนเต็มบวก” มีจำนวนสมาชิก 9 ตัว
   จ. เซตของพยัญชนะในคำว่า “คณิตศาสตร์พื้นฐาน” มีจำนวนสมาชิก 10 ตัว
5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเซตจำกัด
   ก. $\{ x \mid x^2 = y^2, y \in I \}$
   ข. $\{x \mid x \in R$ และ $-1 < x < 1\}$
   ค. เซตของรูปสามเหลี่ยมที่มีฐานร่วมกัน
   ง. เซตของจำนวนเต็มระหว่าง 1 และ 2
   จ. $\{x \in Q \mid \frac{1}{2} < x < 1\}$
6. จำนวนสมาชิกในข้อใดต่างจากพวก
   ก. $A = \{ x \mid x \in N, x \leq 7 \}$
   ข. $B = \{ x \mid x$ เป็นสระในภาษาอังกฤษ $\}$
   ค. $C = \{ x \mid x$ เป็นวันในสัปดาห์ $\}$
   ง. $D = \{ x \mid x$ เป็นตัวอักษรในคำว่า “SAVE LIFE”$\}$
   จ. $E = \{ x \mid x$ เป็นเดือนที่มี 31 วัน $\}$

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อคำตอบ 1 – 4 ในแต่ละข้อคำถาม แล้วเลือกตอบจากข้อคำตอบที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามจากข้อ 7 - 10

ก. ถ้าข้อ 1, 2 และ 3 เป็นคำตอบที่ถูก
ข. ถ้าข้อ 1 และ 3 เป็นคำตอบที่ถูก
ค. ถ้าข้อ 2 และ 4 เป็นคำตอบที่ถูก
ง. ถ้าข้อ 4 เพียงข้อเดียว เป็นคำตอบที่ถูก
จ. คำตอบอื่นหรือหลายคำตอบอื่นนอกจากข้างต้น เป็นคำตอบที่ถูก

7. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง
   1. $0 \notin \varnothing$
   2. $\varnothing \notin \varnothing$
   3. $\varnothing \in A$
   4. $\varnothing \in \{\varnothing\}$

Mahasarakham University

8. กำหนดให้ A = {∅, 1, {1}, {2}, {1, 2}} และB = {2, {1}, {2}} ข้อใดเป็นจริง
   1. n(P(A) - B) = 31
   2. n(P(A) - A) = 30
   3. n(P(B) - B) = 7
   4. n(P(A)) - n(P(B)) = 26
9. กำหนดให้ A = { ∅, {∅} , {∅, {∅}}} แล้ว ข้อใดเป็นจริง
   1. n(P(A) – A) = 12
   2. n(P(A)) - n(A) = 5
   3. n(P(A) - {A}) = 15
   4. n(P(A)) - {A} = 7
10. กำหนดให้ A = { 1, 2, {1}, {1, 2}} แล้วข้อใดเป็นจริง
    1. $n(P(P(A))) = 2^8$
    2. $n(P(P(A))) = 2^{12}$
    3. $n(P(P(A))) = 2^{14}$
    4. $n(P(P(A))) = 2^{16}$

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามจากข้อ 11 – 14

A = { x | x = 3n – 1 เมื่อ n เป็นจำนวนนับ และ $n \leq 9$ } ,

B = { x | x = 4n + 1 เมื่อ n เป็นจำนวนนับ และ $1 \leq n \leq 6$ }

C = { x | x เป็นคำตอบของสมการ $x^3 + x^2 - 8x - 12 = 0$}

D = { x | x เป็นคำตอบของสมการ $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$}

11. ผลบวกของจำนวนทุกจำนวนที่เป็นสมาชิกของ $A \cap B$ เท่ากับข้อใด
    ก. 20 ง. 25
    ข. 21 จ. 26
    ค. 22
12. ผลบวกของทุกจำนวนทุกจำนวนที่เป็นสมาชิกของ $C \cup D$ เท่ากับข้อ
    ก. -12 ง. 24
    ข. -24 จ. 26
    ค. 12
13. ผลรวมของทุกจำนวนทุกจำนวนที่เป็นสมาชิกของ $(A \cap B) \cup (C \cap D)$ เท่ากับข้อใด
    ก. 32 ง. 20
    ข. 28 จ. 17
    ค. 24
14. ถ้ากำหนดเอกภพสัมพัทธ์ U = A และ E = { x | x – 1 เป็นจำนวนเฉพาะ} แล้ว ผลบวกของสมาชิกทุกตัวของ E เป็นเท่าไร
    ก. 49 ง. 41
    ข. 47 จ. 39
    ค. 42

แบบทดสอบข้อ 15-28 เป็นแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์

15. กำหนด S เป็นเซตคำตอบของอสมการ $x^2 \leq 8x + 20$ ถ้า A = { $x \in S$ | x เป็นจำนวนเฉพาะบวก} และ B = {$x \in S$ | x เป็นจำนวนเต็มคี่} แล้ว (A×B) – (B×A) มีจำนวนสมาชิกเท่าใด
    ก. 11 ง. 23
    ข. 15 จ. 25
    ค. 21

Mahasarakham University

16. กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ U เป็นเซตของจำนวนเฉพาะที่เป็นจำนวนบวก ถ้า $A = \{x \mid x^2 - 6x + 8 = 0\}$, $B = \{ x \mid 2x^2 - 11x + 5 = 0 \}$ แล้ว ข้อใดคือ $a \times b$ เมื่อ $a \in A$ และ $b \in B$

ก. 10 ง. 30

ข. 15 จ. 40

ค. 25

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อคำตอบ 1 – 4 ในแต่ละข้อคำถาม แล้วเลือกตอบจากข้อคำตอบที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามจากข้อ 17 - 20

ก. ถ้าข้อ 1, 2 และ 3 เป็นคำตอบที่ถูก

ข. ถ้าข้อ 1 และ 3 เป็นคำตอบที่ถูก

ค. ถ้าข้อ 2 และ 4 เป็นคำตอบที่ถูก

ง. ถ้าข้อ 4 เพียงข้อเดียว เป็นคำตอบที่ถูก

จ. คำตอบอื่นหรือหลายคำตอบอื่นนอกจากข้างต้น เป็นคำตอบที่ถูก

17. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง

1. ถ้า A และ B เป็นเซตอนันต์ แล้ว $A \cup B$ เป็นเซตจำกัด
2. ถ้า A และ B เป็นเซตอนันต์ แล้ว $A \cap B$ เป็นเซตอนันต์
3. ถ้า A และ B เป็นเซตอนันต์ แล้ว A - B เป็นเซตอนันต์
4. ถ้า A เป็นเซตอนันต์ และ B เป็นเซตจำกัด แล้ว B - A เป็นเซตจำกัด

18. ถ้า กำหนดให้ A, B เป็นสับเซตใดๆ ของเอกภพสัมพัทธ์ U แล้ว ข้อความในข้อใดเป็นจริง

1. ถ้า $A \cup B = \varnothing$ แล้ว $A = \varnothing$ และ $B = \varnothing$
2. ถ้า $A = \varnothing$ และ $B = \varnothing$ แล้ว $A \cup B = \varnothing$
3. ถ้า $A \cup B \neq \varnothing$ แล้ว $A \neq \varnothing$ หรือ $B \neq \varnothing$
4. ถ้า $A \cup B \neq \varnothing$ แล้ว $A \neq \varnothing$ และ $B \neq \varnothing$

19. กำหนดให้ $A = \{\varnothing, \{1\}, 1, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}\}$ ข้อความต่อไปนี้ เป็นจริง

1. $\{\{\varnothing\}\} \in P(A)$
2. $\{\{\varnothing\}\} \in P(P(A))$
3. $\{1, \{1, 2\}, \{1\}\} \in P(A)$
4. $\{1, \{1, 2\}, \{1\}\} \in P(P(A))$

20. กำหนดให้ $A = \{\varnothing, 1, 2, \{1\}, \{1, 2\}\}$ ถ้า $m = n(P(A) - A)$ และ $k = n(P(A) - \{A\})$ แล้ว ข้อใดเป็นจริง

1. $m + k = 56$
2. $m + k = 60$
3. $2m - k = 31$
4. $2m - k = 27$

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามจากข้อ 21 – 24

กำหนดให้ $A = \{ 1, 2, 3, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}\}$

$B = \{ \{1\}, \{2\}, \{3\} \}$

$C = \{ \{1, 2, 3\} \}$

21. ข้อใดคือคำตอบของ $n(A - P(A)) + n(P(A) - A)$

ก. 61 ง. 67

ข. 63 จ. 70

ค. 64

Mahasarakham University

22. ข้อใดคือคำตอบของ n(P(A – B)) + n(P(B) - C)

ก. 24 ง. 21

ข. 23 จ. 20

ค. 22

23. ข้อใดคือคำตอบของ n(P(A) - A) - n(A)

ก. 52 ง. 56

ข. 54 จ. 57

ค. 55

24. n(P(A) - B) - n(P(A-B)) มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 7 ง. 30

ข. 14 จ. 45

ค. 28

25. กำหนดให้ A B, C และ D เป็นเซตใด ๆ (A – B) $\cap$ (C – D) เท่ากับเซตในข้อใดต่อไปนี้

ก. $(A \cap C) \cap (B \cup D)'$

ข. $(A \cap B') \cap (D \cap C')$

ค. $(A \cap B)' \cap (C \cap D')$

ง. $(A \cap B') \cup (D \cap C')$

จ. $(A \cap B') \cup (C \cap D')$

26. กำหนดให้ $A \cup B = \{3, 4, 5, 7, 8\}$, $A \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8\}$, $A \cap C = \varnothing$, $B \cap C = \{8\}$, $(B \cup C) \cap A = \{3, 5\}$ และ $4 \neq B$ เซต C คือเซตในข้อใดต่อไปนี้

ก. {1, 2, 6, 8}

ข. {1, 2, 4, 8}

ค. {2, 3, 4, 8}

ง. {3, 4, 5, 8}

จ. {1, 2, 5, 8}

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามจากข้อ 27 - 28

$U = \{x \mid x \in I^+ \text{ และ } 1 \leq x < 10\}$,

$A = \{1, 2, 4, 6, 8\}$,

$B = \{4, 5, 6, 9\}$ และ

$C = \{x \mid x^2 - 11x + 24 = 0\}$

27. ข้อใด มีค่า เท่ากับ $(A - B) \cap C'$

ก. {1, 2, 8}

ข. $\{x \mid x^2 - 2x + 1 = 0\}$

ค. $\{x \mid x^2 - 10x + 16 = 0\}$

ง. $\{x \mid x = n + 2 \text{ โดยที่ } n = 0, -1\}$

จ. $\{x \mid x^2 - 9x + 8 = 0\}$

28. ถ้าต้องการสร้างเซต D โดยที่ $\{6, 7, 8\} \subset D$ จะสร้างเซต D ได้ทั้งหมดกี่เซต

ก. 32 ง. 256

ข. 64 จ. 512

ค. 128

แบบทดสอบข้อ 29-40 เป็นแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

29. กำหนดให้ $A = \{x \mid x \in R \text{ และ } x^2 = -4\}$, $B = \{x \mid x \in I, \sqrt{x} = x\}$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. A และ B มีจำนวนสมาชิกเท่ากัน

ข. A และ B เป็นเซตว่าง

ค. n(A) > n(B)

ง. n(A) < n(B)

จ. ไม่มีข้อใดถูก

Mahasarakham University

30. กำหนดให้ A = {1, 2, {1}, {2}, {4}}, B = {4} และ C = {{4}} ถ้า m = n(P(A) - B) และ k = n(P(A) - C) แล้ว ข้อใดถูกที่สุด
    ก. m – k = 2
    ข. m – 2k = 21
    ค. m – 2k = 20
    ง. m + k = 63
    จ. m + k = 64

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามจากข้อ 31 - 32
A = { 1, 2, 3, 4, 5, 6 } , B = {4, 5, 6, 7, 8, 9 }, C = { 0, 4, 8, 9 }, D = { 4, 5 }, E = { 2, 4 }

31. ถ้า F เป็นเซตใดเซตหนึ่งในทุกเซตที่กำหนดให้ แล้ว ข้อใดคือ F ที่มีเงื่อนไขดังนี้ $F \subset A$ และ $F \subset B$
    ก. F = A
    ข. F = B
    ค. F = C
    ง. F = D
    จ. F = E

32. ข้อใดคือจำนวนสมาชิกของเซต G ซึ่งมีเงื่อนไข $G \not\subset A$ และ $G \subset B$
    ก. 2
    ข. 4
    ค. 6
    ง. 8
    จ. 16

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อคำตอบ 1 – 4 ในแต่ละข้อคำถาม แล้วเลือกตอบจากข้อคำตอบที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามจากข้อ 33 - 36
    ก. ถ้าข้อ 1, 2 และ 3 เป็นคำตอบที่ถูก
    ข. ถ้าข้อ 1 และ 3 เป็นคำตอบที่ถูก
    ค. ถ้าข้อ 2 และ 4 เป็นคำตอบที่ถูก
    ง. ถ้าข้อ 4 เพียงข้อเดียว เป็นคำตอบที่ถูก
    จ. คำตอบอื่นหรือหลายคำตอบอื่นนอกจากข้างต้นเป็นคำตอบที่ถูก

33. กำหนดให้ $A = \{ x \mid x$ เป็นจำนวนเต็มบวกคี่ที่เป็นจำนวนเฉพาะ และ $x \leq 18 \}$
    ถ้า a แทนจำนวนสับเซตของ A ที่มีสมาชิก 2 ตัว
    b แทนจำนวนสับเซตของ A ที่มีสมาชิก 3 ตัว แล้ว a +b เท่ากับข้อใด
    1. a - b = 16
    2. 2a - b = 20
    3. a - b = 21
    4. a +b = 35

34. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดผิด
    1. ถ้า $A \cap B = A \cap C$ แล้ว B = C
    2. ถ้า A - B = A - C แล้ว B = C
    3. ถ้า $A \cup B = A \cup C$ แล้ว B = C
    4. ถ้า $A \cap B = \varnothing$ และ $A \cup B = U$ แล้ว $A' = B$ และ $B' = A$

35. ถ้า $(A \cap C) \cup (B \cap C') = \varnothing$ และ $B \subset A'$ แล้วข้อใดถูกต้อง
    1. $C \subset B$
    2. $B \subset C'$
    3. $A' \subset C$
    4. $B \subset C \subset A'$

36. กำหนดให้ A, B และ C เป็นเซต โดยที่ $n(A \cup B \cup C) = 6$ และ $n(B \cap C) = 2$ ถ้า $n(A \times B) = n(A \times C) = 6$ แล้ว ข้อใดผิด
    1. $n(A \cup B) = 4$
    2. $n(A \cap B \cap C) = 3$
    3. $n(A - (B \cap C)) = 2$
    4. $n(A \cap C) = 0$

37. ให้ A และ B เป็นเซตในเอกภพสัมพัทธ์ U ถ้า n(U) = 100, n(A) = 60, $n(B') = 25$ และ $n(A' \cup B') = 55$ แล้ว $n(A' \cap B')$ คือข้อใด
    ก. 8
    ข. 10
    ค. 16
    ง. 18
    จ. 20

Mahasarakham University

38. กำหนดให้ A, B เป็นเซตในเอกภพสัมพัทธ์ U ถ้า $n(U) = 80$, $n(A) = 45$, $n(B') = 15$, และ $n(A' \cup B') = 40$ แล้ว $n(A' \cap B')$ เท่ากับข้อใด

ก. 5 ง. 18

ข. 10 จ. 20

ค. 15

39. กำหนดให้ A, B, C เป็นเซตในเอกภพสัมพัทธ์ U ถ้า $n(U) = 100$, $n(A') = 71$, $n(B) = 23$, $n(C') = 82$, $n(A \cup B)' = 63$, $n(A \cup C)' = 65$ และ $n(A' \cup B' \cup C') = 94$ แล้ว $n(A \cap B' \cap C')$ เท่ากับข้อใด

ก. 4 ง. 10

ข. 6 จ. 12

ค. 8

40. กำหนดให้ A และ B เป็นสับเซตของเอกภพสัมพัทธ์ U โดยที่ $n(U) = 250$ ถ้า 25% ของสมาชิกของ A เป็นสมาชิกของ B 50% ของสมาชิกของ B เป็นสมาชิกของ A และจำนวนสมาชิกของ $(A - B) \cup (B - A) = 120$ แล้ว $n(A' \cap B')$ คือข้อใด

ก. 60 ง. 30

ข. 50 จ. 20

ค. 40

Mahasarakham University

ภาคผนวก ข

ค่ามาตรฐานเดลต้า ความยากของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ

Mahasarakham University

ตาราง 18 ค่ามาตรฐานเดลต้า ความยากของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ

ข้อที่	ฉบับพื้นฐาน		ฉบับที่ 1		ฉบับที่ 2		ฉบับที่ 3	
	Δ	p	Δ	p	Δ	p	Δ	p
1	13.00	0.50	13.60	0.44	13.90	0.41	12.80	0.52
2	12.30	0.57	13.20	0.48	13.20	0.48	11.90	0.61
3	13.00	0.50	15.60	0.26	12.80	0.52	11.90	0.61
4	13.90	0.41	13.60	0.44	12.80	0.52	13.90	0.41
5	12.60	0.54	12.80	0.52	12.80	0.52	11.90	0.61
6	13.70	0.43	16.00	0.22	13.40	0.46	12.80	0.52
7	13.60	0.44	14.80	0.33	13.20	0.48	13.20	0.48
8	12.60	0.54	13.60	0.44	13.60	0.44	13.00	0.50
9	13.70	0.43	14.40	0.37	13.60	0.44	13.00	0.50
10	13.00	0.50	13.60	0.44	12.40	0.56	13.00	0.50
11	13.20	0.48	15.10	0.30	13.40	0.46	12.60	0.54
12	12.80	0.52	12.10	0.59	12.30	0.57	13.40	0.46
13	13.40	0.46	15.10	0.30	13.60	0.44	12.30	0.57
14	13.40	0.46	15.10	0.30	14.10	0.39	12.60	0.54
15	13.20	0.48	11.20	0.67	12.60	0.54	12.60	0.54
16	13.60	0.44	15.10	0.30	12.30	0.57	13.20	0.48
17	13.60	0.44	12.10	0.59	13.60	0.44	13.00	0.50
18	14.10	0.39	13.90	0.41	13.70	0.43	13.00	0.50
19	13.20	0.48	13.90	0.41	12.10	0.59	12.40	0.56
20	13.60	0.44	13.90	0.41	13.60	0.44	12.80	0.52
21	13.90	0.41	14.40	0.37	13.40	0.46	13.60	0.44

Mahasarakham University

ตาราง 148 (ต่อ)

ข้อที่	ฉบับพื้นฐาน		ฉบับที่ 1		ฉบับที่ 2		ฉบับที่ 3	
	Δ	p	Δ	p	Δ	p	Δ	p
22	14.40	0.37	13.60	0.44	12.80	0.52	12.40	0.56
23	13.20	0.48	14.80	0.33	12.80	0.52	12.40	0.56
24	13.70	0.43	13.60	0.44	13.20	0.48	13.70	0.43
25	13.40	0.46	14.40	0.37	13.20	0.48	12.60	0.54
26	13.00	0.50	12.80	0.52	13.20	0.48	12.30	0.57
27	13.90	0.41	12.10	0.59	13.40	0.46	12.40	0.56
28	13.40	0.46	15.60	0.26	13.70	0.43	12.40	0.56
29	13.90	0.41	15.10	0.30	13.40	0.46	13.00	0.50
30	13.90	0.41	13.60	0.44	13.40	0.46	12.30	0.57
31	13.90	0.41	16.00	0.22	13.00	0.50	13.60	0.44
32	13.70	0.43	12.10	0.59	12.80	0.52	12.30	0.57
33	13.90	0.41	12.80	0.52	12.80	0.52	12.40	0.56
34	15.00	0.31	12.40	0.56	13.20	0.48	13.70	0.43
35	13.60	0.44	12.80	0.52	12.60	0.54	13.40	0.46
36	13.90	0.41	14.40	0.37	13.60	0.44	13.00	0.50
37	13.70	0.43	13.90	0.41	13.40	0.46	13.20	0.48
38	13.90	0.41	13.90	0.41	13.40	0.46	13.00	0.50
39	14.80	0.33	12.10	0.59	13.90	0.41	13.40	0.46
40	13.40	0.46	13.90	0.41	13.00	0.50	12.30	0.57

Mahasarakham University

ประวัติย่อของผู้วิจัย

Mahasarakham University

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาววิชุดา หนูจันทร์
วันเกิด	วันที่ 5 กันยายน พ.ศ. 2519
สถานที่เกิด	อำเภอสังคม จังหวัดหนองคาย
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 38 หมู่ 3 ตำบลแก้งไก่ อำเภอสังคม จังหวัดหนองคาย รหัสไปรษณีย์ 43160 โทรศัพท์ 08-6850-5312
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครูชำนาญการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสังคมวิทยา อำเภอสังคม จังหวัดหนองคาย รหัสไปรษณีย์ 43160

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2534	มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังคมวิทยา อำเภอสังคม จังหวัดหนองคาย
พ.ศ. 2537	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพานพร้าว อำเภอศรีเชียงใหม่ จังหวัดหนองคาย
พ.ศ. 2542	ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุดรธานี
พ.ศ. 2558	ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Mahasarakham University