

371-26013

สม 163 ก

9. 3.

การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยาก
และความยาวของแบบทดสอบต่างกัน ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



๒๒ ก.ย. ๒๕๓๕

ปริญญานิพนธ์

ของ

ยศอารีย์ รวยธนาพาณิช

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

สิงหาคม ๒๕๓๔

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

180339

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการการสอบ ได้พิจารณาปริญญาโท
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน
(ดร.วัน สังข์สะอาด)

..... กรรมการ
(รศ. วัลยา วิชาลากรณ์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(ดร.วัน สังข์สะอาด)

..... กรรมการ
(รศ. วัลยา วิชาลากรณ์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผศ. อ้าวฐ วัฒนสิน)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติ ให้รับปริญญาโทฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศ.ดร. สมพร บัวทอง)

วันที่.....14..... เดือน..... สิงหาคม..... พ.ศ. ๒๕๓๔.....

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับความช่วยเหลือ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อย่างดียิ่งจาก ดร.วัน สังข์สะอาด และรองศาสตราจารย์วิญญา วิศาลาภรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาวุธ วัฒนสิน ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ ตลอดจนครู- อาจารย์ของ โรงเรียน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และขอขอบคุณนักเรียนของ โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์เชิดศักดิ์ โฆวาสินธ์ และขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ ชาววัดผล ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณ คุณอภิญา คุณเลิศดี คุณสิริสินธุ์ นุชนารถ คุณจะเด็ด ศรีทอง คุณประนอม ศรีทอง คุณสมชาย ชลิศราพงศ์ คุณอารมณีศรี เทียนทอง และ คุณแจ้วัฒน์ ทั้งเหล็ก ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณของมารดา ครู-อาจารย์ และญาติพี่น้อง ที่ได้อบรมสั่งสอน ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ยศอารีย์ รวยธนพานิช

สารบัญ

บทที่

หน้า

| | | |
|---|--|----|
| 1 | บทนำ..... | 1 |
| | ภูมิหลัง..... | 1 |
| | ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า..... | 4 |
| | ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า..... | 4 |
| | ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า..... | 5 |
| | นิยามศัพท์เฉพาะ..... | 5 |
| 2 | เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 7 |
| | การสร้างข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ..... | 7 |
| | การสร้างข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์..... | 9 |
| | ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ..... | 15 |
| | ความยากของข้อสอบ..... | 23 |
| | ความยาวของแบบทดสอบ..... | 28 |
| | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า..... | 30 |
| | สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า..... | 34 |
| 3 | วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า..... | 35 |
| | ประชากร..... | 35 |
| | กลุ่มตัวอย่าง..... | 35 |
| | เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า..... | 37 |
| | วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า..... | 37 |
| | วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 39 |
| | ลำดับขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 40 |
| | สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 40 |

| | | |
|---|---|-----|
| 4 | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 42 |
| | สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 42 |
| | การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 42 |
| | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 43 |
| 5 | สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 52 |
| | ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า..... | 52 |
| | กลุ่มตัวอย่าง..... | 52 |
| | เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า..... | 52 |
| | วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 53 |
| | การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 53 |
| | สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 54 |
| | อภิปรายผล..... | 56 |
| | ข้อเสนอแนะ..... | 58 |
| | บรรณานุกรม..... | 59 |
| | ภาคผนวก..... | 64 |
| | ภาคผนวก ก..... | 65 |
| | ภาคผนวก ข..... | 75 |
| | ประวัติย่อของผู้วิจัย..... | 152 |

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

| | | |
|----|---|----|
| 1 | ความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อมั่นของแบบทดสอบกับจำนวนข้อที่เพิ่มขึ้น..... | 29 |
| 2 | โรงเรียน จำนวนห้องเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของการศึกษา ค้นคว้า..... | 36 |
| 3 | ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับ..... | 43 |
| 4 | ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ..... | 45 |
| 5 | ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยากต่างกัน เมื่อมี 30 ข้อ..... | 46 |
| 6 | ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยากต่างกัน เมื่อมี 40 ข้อ..... | 47 |
| 7 | ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยากต่างกัน เมื่อมี 50 ข้อ..... | 48 |
| 8 | ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยาก .40 - .60 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกัน..... | 49 |
| 9 | ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยาก .40 - .60 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกัน เป็นรายคู่..... | 49 |
| 10 | ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยาก .30 - .70 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกัน..... | 50 |
| 11 | ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยาก .20 - .80 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกัน..... | 51 |
| 12 | ตารางวิเคราะห์รายละเอียดการออกข้อสอบวิชา ค 311 คณิตศาสตร์ (ตารางรวม). | 66 |
| 13 | ตารางวิเคราะห์รายละเอียดการออกข้อสอบวิชา ค 311 คณิตศาสตร์ (ตาราง 30). | 67 |
| 14 | ตารางวิเคราะห์รายละเอียดการออกข้อสอบวิชา ค 311 คณิตศาสตร์ (ตาราง 40). | 68 |
| 15 | ตารางวิเคราะห์รายละเอียดการออกข้อสอบวิชา ค 311 คณิตศาสตร์ (ตาราง 50). | 69 |
| 16 | ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามกับเนื้อหาและพฤติกรรมของแบบทดสอบ ที่ใช้หาคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อทั้ง 5 ฉบับ..... | 70 |

| | | |
|----|---|-----|
| 17 | รายชื่อผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา..... | 73 |
| 18 | โรงเรียน จำนวนห้องเรียน และจำนวนนักเรียนที่ใช้ทดสอบเพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ เป็นรายชื่อ..... | 74 |
| 19 | ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 1..... | 143 |
| 20 | ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 2..... | 144 |
| 21 | ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 3..... | 145 |
| 22 | ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 4..... | 146 |
| 23 | ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 5..... | 147 |
| 24 | ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 6..... | 148 |
| 25 | ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 7..... | 149 |
| 26 | ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 8..... | 150 |
| 27 | ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 9..... | 151 |

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 ความสัมพันธ์ของการกระจายของคะแนนกับการกระจายค่าความยากของข้อสอบ 31

ภูมิหลัง

สิ่งสำคัญในการพัฒนามนุษย์คือการศึกษา การจัดการศึกษามุ่งองค์ประกอบที่สำคัญหลายอย่างด้วยกัน ซึ่ง เฟอร์ส (Mehrens and Lehmann. 1984 : 9 ; citing Furst. 1958 : 3) ได้แบ่งไว้ 3 ประการคือ จุดมุ่งหมาย (Objectives) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning-Experience) และการประเมินผล (Evaluation) การวัดผลจึงนับว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งของการจัดการศึกษา เนื่องจากเป็นกระบวนการที่จะทำให้ได้ข้อมูลสำหรับมาประเมินผลว่านักเรียนแต่ละคนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ได้ตั้งไว้หรือไม่

ในการวัดผลการศึกษานั้นต้องใช้เครื่องมือและเทคนิคต่าง ๆ ได้แก่ การทดสอบ การจัดอันดับคุณภาพ การสังเกต การสัมภาษณ์ เป็นต้น * สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะใช้การทดสอบ โดยมีแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ เพราะแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบสามารถเขียนคำถามได้ครอบคลุมเนื้อหา มีความเป็นปรนัยในการตรวจให้คะแนน และมีประสิทธิภาพ ดังที่ เรมเมอร์ (Remmer. 1955 : 94 - 95) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบมีข้อดีที่วัดเนื้อหาได้ครอบคลุม ให้คะแนนได้ยุติธรรม และอาดัมส์ (Adams. 1964 : 331) ยังกล่าวเสริมไว้ว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบวัดความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริงได้ดี สามารถสร้างให้วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ตามลำดับขั้นของความรู้ (Taxonomy of Knowledge) เหมาะที่จะใช้ทดสอบเมื่อมีผู้สอบจำนวนมาก นอกจากนี้ ชวาล แพร์ตกล ยังให้ความเห็นว่าแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบสามารถวัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ตั้งแต่ความจำตามตำรา การไล่เสียงเอาเหตุเอาผล จนถึงการวิเคราะห์วิจารณ์ และยังสามารถวิเคราะห์คำถามแบบปรนัยชนิดเลือกตอบว่าคำถามข้อใดดี ข้อใดไม่ดี ตัวเลือกใดบกพร่องหรือสมบูรณ์ และสมบูรณ์เป็นเท่าไรได้อีกด้วย (ชวาล แพร์ตกล. 2516 : 64) * และการที่จะวัดความสามารถของผู้เรียนให้ได้ผลที่ถูกต้องแม่นยำและเชื่อถือได้นั้น ขึ้นอยู่กับคุณภาพของแบบทดสอบเป็นสำคัญ สำหรับแบบทดสอบที่ดีนั้น ชวาล แพร์ตกล (2516 : 123 - 138) ได้กล่าวว่า ควรมีคุณสมบัติ 10 ประการ คือ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ระดับความยากพอเหมาะ มีอำนาจจำแนก เป็นปรนัย ยุติธรรม ถามลึก มีประสิทธิภาพ ยืดหยุ่นเป็นเชิงอย่าง และจำเพาะเจาะจง ส่วนคุณสมบัติที่สำคัญมากของ

แบบทดสอบนั้น เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ และเอนกกุล กรีแสง (2519 : 179) กล่าวว่า มี 3 ประการคือ ความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง และความเหมาะสมที่จะใช้ สำหรับอนันต์ ศรีโสภา (2525 : 59) กล่าวว่า คุณสมบัติที่มีความสำคัญที่สุดของ เครื่องมือในการวัดผลการศึกษาคือ ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง **

คุณภาพของแบบทดสอบในด้านความเชื่อมั่นนั้นนับว่าสำคัญมาก ถ้าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง แสดงว่าคะแนนที่ได้จากการสอบมีความเชื่อถือได้มาก ใกล้เคียงจะเป็นคะแนนจริงของผู้สอบ แต่ถ้าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นต่ำ ผลการสอบก็เชื่อถือไม่ได้ เพราะมีความคลาดเคลื่อนของคะแนนอยู่มาก ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะสูงหรือต่ำนั้น มีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องอยู่หลายประการ ได้แก่ ความยากของข้อสอบ ความยาวของแบบทดสอบ ความเป็นปรนัยของตัวข้อสอบ ลักษณะของกลุ่มที่สอบ การดำเนินการเกี่ยวกับกำรสอบ เป็นต้น

ความยากของข้อสอบนับว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่นประการหนึ่ง แบบทดสอบควรประกอบไปด้วยข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ ในทางทฤษฎีวัดผลนั้น ข้อสอบที่ดีควรมีระดับความยากหรือค่า P เท่ากับ .50 เนื่องจากเมื่อข้อสอบมีค่า P เท่ากับ .50 ความแปรปรวนของคะแนนของข้อสอบ $[P(1-P)]$ จะมีค่าสูงสุด หรือคะแนนมีความแตกต่างกันมาก จึงสามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างผู้สอบได้สูงสุด แต่การที่จะสร้างข้อสอบให้มีค่าความยากเท่ากับ .50 เป็นเรื่องที่ทำได้ยาก ซึ่ง ชวาล แพร่ตกุล ได้กล่าวไว้ว่า โดยปกติข้อสอบในชั้นเรียนต้องการคำถามที่มีระดับความยากง่ายปานกลาง มีค่า P อยู่ที่ .50 ตามอุดมคติ คือมีเด็กตอบข้อนั้นถูกครึ่งหนึ่งกับผิดครึ่งหนึ่ง หรือในเชิงปฏิบัติอาจยอมให้ค่า P อยู่ระหว่าง .30 - .70 หรือ .20 - .80 (ชวาล แพร่ตกุล. 2530 : 9 - 11) สำหรับกลุ่มผู้สอบโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยบุคคลที่มีความสามารถแตกต่างกัน จะมีทั้งคนเก่ง ปานกลางและอ่อน และจะมีผู้สอบตั้งแต่เก่งสุดจนถึงอ่อนสุด แบบทดสอบที่ดีจะต้องจำแนกความสามารถของผู้สอบในระดับต่าง ๆ ได้ ดังนั้นแบบทดสอบจะต้องประกอบไปด้วยข้อสอบที่มีค่าความยากในระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ง่ายจนถึงยาก เพราะถ้าใช้ข้อสอบที่มีค่า P เท่ากับ .50 ทั้งหมด ก็จะจำแนกเด็กในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนไม่ได้ เนื่องจากเด็กในกลุ่มเก่งน่าจะทำได้ ส่วนเด็กในกลุ่มอ่อนมักจะทำไม่ได้ ดังนั้นจึงเป็นปัญหาว่าในการสร้างแบบทดสอบควรใช้ข้อสอบที่มีความยากสักเท่าไร จึงจะทำให้คะแนนที่ได้จากการทดสอบมีการกระจายสูง ซึ่งจะทำให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงด้วย สำหรับเรื่องนี้ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ กล่าวไว้ว่า ควรจะวัดดูว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ในกระบวนการวิชาหนึ่ง ๆ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานและความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน ควรใช้ข้อสอบทั้งยากและง่ายคละกันไป ข้อสอบที่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไปไม่ควรนำมาใช้ ข้อสอบ

ที่ยากมากถือว่าไม่มีประโยชน์ คนเก่งยังทำไม่ได้ จึงไม่สามารถเร้าให้ผู้สอบแสดงคุณลักษณะที่ต้องการวัดออกมา ส่วนข้อสอบที่ง่ายมากก็ไม่ดี เพราะคนเก่งหรือคนอ่อนทำได้เหมือนกันหมด และในแบบทดสอบอาจมีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละระดับความยากเป็นดังนี้ คือ มีความยากระดับปานกลาง (.41 - .60) 50 เปอร์เซ็นต์ มีความยากระดับค่อนข้างยาก (.21 - .40) 25 เปอร์เซ็นต์ และมีความยากระดับค่อนข้างง่าย (.61 - .80) 25 เปอร์เซ็นต์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2529 : 44 , 300) อัลเลนและเยน (Allen and Yen. 1979 : 121) กล่าวว่า หากต้องการจำแนกผู้สอบในทุกระดับความสามารถแล้ว ระดับความยากที่ดีที่สุดคือ .30 -.70 ส่วนเฮนริสสัน (Henryssen. 1971 : 153) ได้เสนอให้ใช้ความยาก .40 -.60 กับแบบทดสอบที่มีค่าเฉลี่ยของสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลระหว่างคะแนนรายข้อและคะแนนรวมทั้งฉบับเท่ากับ .30 -.40 ถ้าค่าเฉลี่ยของสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลระหว่างคะแนนรายข้อและคะแนนรวมทั้งฉบับสูงกว่า .40 หรือแบบทดสอบมีลักษณะเป็นเอกพันธ์ค่อนข้างมาก ควรใช้ความยากของข้อสอบที่กว้างกว่านี้ แต่ถ้าค่าเฉลี่ยของสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลระหว่างคะแนนรายข้อและคะแนนรวมทั้งฉบับต่ำกว่า .30 หรือแบบทดสอบมีลักษณะเป็นวิวิธพันธ์มาก ควรใช้ความยากของข้อสอบในช่วงที่แคบกว่า สำหรับนักวัดผลในประเทศไทยได้เสนอให้เลือกใช้ข้อสอบที่มีความยากตั้งแต่ .20 -.80 (กานดา นุลาทวิ. 2528 : 60 , พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2529 : 300, ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 179 ฯลฯ)

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอีกประการหนึ่ง คือ ความยาวของแบบทดสอบ แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากจะมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อน้อย ซึ่งอดัมส์ (Adams. 1964 : 97) ได้กล่าวถึงการเพิ่มจำนวนข้อสอบเพื่อให้ค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้นว่า จำนวนข้อที่เพิ่มขึ้นจะต้องมีคุณภาพเหมือนข้อสอบเดิม และการเพิ่มนั้นจะต้องให้พอเหมาะสมควรด้วย เกี่ยวกับการเพิ่มข้อสอบนี้ บุญเรือน จรัสวิมล (2521 : 40 - 41) ได้ศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มความยาวของข้อสอบจากเดิม 30 ข้อ เป็น 60 ข้อ ซึ่งข้อสอบเดิมมีค่าความยากในช่วง .20 -.80 ส่วนข้อสอบที่เพิ่มในแต่ละฉบับมีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบที่เพิ่มจำนวนข้อในช่วงความยาก .30 - .70 และ .20 - .80 มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และ .05 ตามลำดับ ส่วนแบบทดสอบที่เพิ่มจำนวนข้อในช่วงความยาก .40 - .60 ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าเดิมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ยังไม่มีการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า การเพิ่มข้อสอบในจำนวนข้อที่ไม่ถึงหนึ่งเท่าของแบบทดสอบฉบับเดิมนั้น จะทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงขึ้นหรือไม่ ด้วยเหตุผลที่ความยากของข้อสอบและความยาว

ของแบบทดสอบมีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่นดังที่กล่าวมา และยังไม่มีการวิจัยในประเทศไทยที่จะสรุปได้ว่า ช่วงความยากช่วงใดที่เหมาะสมจะนำไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อวัดและประเมินผลในวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาว่า เมื่อแบบทดสอบมีจำนวนข้อเท่ากัน แต่มีช่วงความยากต่างกันคือ $.40 - .60$, $.30 - .70$ และ $.20 - .80$ ช่วงความยากใดจะให้ความเชื่อมั่นสูงสุด นอกจากนี้แล้วแบบทดสอบที่มีช่วงความยากเดียวกัน ถ้ามีจำนวนข้อต่างกัน คือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ จำนวนข้อเท่าใดจะให้ความเชื่อมั่นสูงสุด เพราะในการวัดและประเมินผลต้องการเครื่องมือวัดที่มีประสิทธิภาพ โดยมีความยากที่เหมาะสมและมีจำนวนข้อที่ให้ความเชื่อมั่นสูงสุด

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ $.40 - .60$, $.30 - .70$ และ $.20 - .80$ เมื่อมี 30 ข้อ
2. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ $.40 - .60$, $.30 - .70$ และ $.20 - .80$ เมื่อมี 40 ข้อ
3. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ $.40 - .60$, $.30 - .70$ และ $.20 - .80$ เมื่อมี 50 ข้อ
4. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก $.40 - .60$ เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ
5. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก $.30 - .70$ เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ
6. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก $.20 - .80$ เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลของการวิจัยจะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ให้มีความยากที่เหมาะสม มีจำนวนข้อน้อยที่สุด แต่มีความเชื่อมั่นสูงสุด

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตจังหวัดราชบุรี จำนวน 25 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 5,276 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตจังหวัดราชบุรี จำนวน 1,836 คน
3. ตัวแปรในการศึกษาค้นคว้า
 - 3.1 ตัวแปรอิสระ คือ
 - 3.1.1 ช่วงความยากของแบบทดสอบ
 - 3.1.2 ความยาวของแบบทดสอบ
 - 3.2 ตัวแปรตาม คือ ค่าความเชื่อมั่น
4. เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ (ค 311) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งจัดทำขึ้นโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้
 - บทที่ 1 เลขยกกำลัง
 - บทที่ 2 พหุนาม
 - บทที่ 3 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
 - บทที่ 4 จำนวนจริง
5. ลักษณะแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบที่สร้างขึ้น เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยข้อสอบแต่ละข้อจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำถาม (Stem) กับส่วนที่เป็นตัวเลือก (Choice) ซึ่งกำหนดให้นักเรียนตอบตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเดียว จากตัวเลือกทั้งหมด 5 ตัวเลือก
2. ความยากของข้อสอบ หมายถึง สัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้นถูกต้อง ซึ่งหาได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อด้วยเทคนิค 27 เปอร์เซนต์ แล้วเปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง เต ฟาน (Chung-Teh Fan)

3. ช่วงความยากของข้อสอบ หมายถึง ค่าความยากของข้อสอบที่แบ่งออกเป็น

3 ลักษณะดังนี้

ลักษณะที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ .40 - .60

ลักษณะที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ .30 - .70

ลักษณะที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .80

4. ความยาวของแบบทดสอบ หมายถึง จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบแต่ละฉบับ ในที่นี้มีจำนวน 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ

5. ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดแล้วได้คะแนนจากการทดสอบของนักเรียนคงที่ ซึ่งคำนวณค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร คูเตอร์ ริชาร์ดสัน KR - 20

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้กล่าวถึง เอกสารและงานวิจัยดังต่อไปนี้

1. การสร้างข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ
2. การสร้างข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์
3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
4. ความยากของข้อสอบ
5. ความยาวของแบบทดสอบ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

การสร้างข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ

ข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice Item) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำถามหรือตอนนำ (Question, Stem) กับส่วนที่เป็นตัวเลือก (Choice, Option) โดยตัวเลือกนั้นจะมีทั้งตัวถูกหรือเหมาะสมที่สุด (best answer) และตัวผิดหรือตัวลวง (distraction) สำหรับการจำแนกรูปแบบของข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ชวาล แพร์ตกุล (2530 : 58 - 384) ล้วน สายยศ (2532 : 1 - 11) โกวิท ประวาลพกษ์ และ สมศักดิ์ สินธุระเวชัญ (2523 : 93 - 100) ได้จำแนกเป็นรูปแบบใหญ่ ๆ ได้ 3 แบบ คือ

1. แบบคำถามเดียว (Single Question) ลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อจะมีคำถามเดี่ยวโดด ๆ มีความสมบูรณ์ในตัวเอง
2. แบบตัวเลือกคงที่ (Constant Choice) ตัวเลือกคงที่เกิดจากตัวเลือกแต่ละข้อในคำถามโดด ๆ ซ้ำกันอยู่บ่อย ๆ ดังนั้นจึงเอาตัวเลือกที่ซ้ำมาเป็นตัวเลือกคงที่ แล้วเขียนคำถามเป็นข้อ ๆ โดยมีคำชี้แจงในการทำข้อสอบอย่างชัดเจน
3. แบบสถานการณ์ (Situation) เป็นแบบที่ใช้วิธีการกำหนดข้อความ ภาพ ตาราง ให้พิจารณา แล้วตั้งคำถามเกี่ยวกับข้อความ ภาพ หรือตารางที่กำหนดให้

หลักในการเขียนข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ

การเขียนข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบให้ดี จำเป็นต้องเขียนให้ตั้งตัวคำถามและตัวเลือก ซึ่ง ชาวลา แพร์ตกล (2516 : 166 - 190) ไนศาล หวังพานิช (2525 : 71 - 82) และ ล้วน สายยศ (2532 : 1 - 18) ได้กล่าวถึงหลักของการเขียนข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบไว้คล้ายคลึงกัน พอสรุปได้ดังนี้

ส่วนที่เป็นคำถามหรือตัวนำ

1. เขียนคำถามให้เป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ เว้นแต่ข้อคำถามนั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ตอบเติมคำหรือต่อความหมาย
2. ถามให้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการ เพื่อให้ได้คำถามที่เป็นตัวแทนที่ดี สามารถวัดเนื้อหาที่ต้องการจะวัดได้อย่างแท้จริง
3. ถามให้ตรงจุดและชัดเจน เพื่อให้เด็กเข้าใจคำถามได้ตรงกันและรู้ว่าต้องตอบในแง่ใด
4. คำถามควรกระชับรัดกุม ไม่ใช้คำฟุ่มเฟือย และมีความชัดเจน
5. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับระดับผู้สอบ
6. ใช้คำถามที่เร้าให้ผู้ตอบใช้ความคิด ไม่ควรถามเฉพาะความจำตามตำรา หรือความจำที่เป็นรายละเอียดเกินจำเป็น
7. พยายามหลีกเลี่ยงคำถามที่เป็นปฏิเสธ แต่ถ้าต้องการจะใช้ประโยคปฏิเสธ ควรขีดเส้นใต้เพื่อเน้นข้อความที่ต้องการให้เด่นชัด
8. ข้อคำถามหนึ่งควรถามเรื่องเดียว
9. ไม่ควรถามสิ่งที่เด็กท่องจำคล่องปาก
10. อย่าใช้คำถามข้อแรกๆ แนะนำคำตอบข้อหลัง ๆ หรือข้อหลัง ๆ แนะนำคำตอบ

ข้อแรกๆ

ส่วนที่เป็นตัวเลือก

1. ตัวเลือกต้องมีความเป็นเอกพันธ์ คือ เป็นเรื่องราวหรือประเภทเดียวกัน มีทิศทางเดียวกัน และมีโครงสร้างที่สอดคล้องกัน
2. ตัวเลือกควรอิสระจากกัน
3. ใช้ภาษาที่รัดกุมชัดเจน
4. ทั้งตัวถูกและตัวผิด ต้องถูกหรือผิดตามหลักวิชา
5. ควรมีตัวเลือก 4 - 5 ตัว สำหรับชั้นประถมต้น ๆ ควรใช้ 3 ตัวเลือก

6. ความยาวของตัวเลือกควรเป็นระบบ

7. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม

8. หลีกเลี่ยงการแนะนำคำตอบซึ่งอาจเกิดขึ้นจาก ใช้คำขยายไม่เหมาะสม คำตอบมีคำซ้ำกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกัน คำตอบไม่กระจายอาจมีตัวถูกซ้ำๆ ที่หรือผลัดเวียนไปเป็นจังหวะๆ คำตอบหรือตัวลวงถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป คำตอบใช้ศัพท์หรือภาษาแปลกกว่าตัวอื่น

การเขียนข้อสอบที่ดีจะต้องเขียนให้ชัดเจน กระทัดรัด อ่านแล้วเข้าใจได้ตรงกัน ตามได้ตรงเนื้อหา เหมาะสมกับระดับผู้สอบ และหลีกเลี่ยงการแนะนำคำตอบ ข้อสอบที่ไม่ดีอาจทำให้นักเรียนที่มีความรู้ตอบไม่ได้ เนื่องจากไม่เข้าใจคำถาม หรือนักเรียนที่ไม่มีความรู้อาจทำข้อสอบได้ เนื่องจากการแนะนำคำตอบไว้ และถ้าเป็นเช่นนั้นจะทำให้ผลของการสอบเชื่อถือไม่ได้

การสร้างข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์

เครื่องมือวัดผลที่ดีจะต้องสอดคล้องหรือวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ในการสอน ดังนั้นก่อนที่จะสร้างข้อสอบจะต้องวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนการสอนเสียก่อน แล้วจึงสร้างข้อสอบตามจุดประสงค์นั้น การวิเคราะห์จุดประสงค์ในการสอน ควรวิเคราะห์ออกมาในรูปพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาชั้น วิลสัน (อนันต์ จันทร์กวี. 2526 : 297- 318 ; อ้างอิงมาจาก Wilson. 1971 : 645 - 696) ได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ที่เป็นพฤติกรรมด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ออกเป็น 4 ชั้น ดังนี้

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนมาแล้วทั้งในด้านข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยาม ตลอดจนความสามารถในการดำเนินการคิดโจทย์ปัญหาอย่างง่าย ๆ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ต้องอาศัยการตัดสินใจ ทั้งนี้รวมถึงโจทย์ปัญหาที่เหมือนกับตัวอย่างหรือแบบฝึกหัดที่เคยทำมาแล้ว พฤติกรรมชั้นนี้ยังแบ่งออกเป็น 3 ชั้นย่อย ๆ คือ

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ตลอดจนพื้นฐานต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ที่นัก เรียนสร้างสมมาเป็นเวลานานอีกด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกถึงศัพท์ นิยามต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วได้โดยไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณแต่

อย่างไร และไม่ต้องการความรู้อื่นมาช่วย

1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริง คณิตหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว มาคิดคำนวณตามกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว ในที่นี้หมายถึงการดำเนินการตามลำดับขั้นตอนที่ครูเคยสอนมาแล้ว เช่น ลำดับขั้นตอนในการหารยาว ลำดับขั้นตอนในการหา ค.ร.น. หรือ ห.ร.ม.

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วมาสัมพันธ์กับโจทย์หรือปัญหาใหม่ ตลอดจนความสามารถในการตีความ แปลความ และขยายความได้ พฤติกรรมขั้นนี้แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนย่อย ๆ คือ

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Concept) เป็นความสามารถในการนำข้อเท็จจริงที่มีอยู่มาประมวลเข้าเป็นมโนคติ มโนคตินั้นมีความซับซ้อนมากกว่าข้อเท็จจริง ซึ่งต้องอาศัยความรู้ต่างๆ มาผสมผสานกัน คำถามเกี่ยวกับมโนคตินี้ ครูจะต้องไม่เคยสอนหรือบอกมาก่อน เพราะว่าถ้าเคยบอกมาก่อนแล้วจะกลายเป็นวัดความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไปทางคณิตศาสตร์ (Principles, rules and generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความรู้เกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมในขั้นนี้ต่างจากพฤติกรรมขั้นความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม เรามักจะใช้คำถามเกี่ยวกับศัพท์และนิยามในคณิตศาสตร์แผนใหม่ มาใช้วัดพฤติกรรมเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์อยู่บ่อย ๆ

2.4 ความสามารถในการแปลง โจทย์ปัญหาจากรูปแบบหนึ่ง ไปยังอีกรูปแบบหนึ่ง (Transform problem elements from one mode to another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่อีกรูปหนึ่ง ซึ่งมีความหมายคงเดิม เป็นต้นว่า เปลี่ยนโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของสมการ ซึ่งการวัดในขั้นนี้ไม่รวมถึงวิธีการในการหาคำตอบจากสมการนั้น

2.5 ความสามารถในการดำเนินความคิดตามแนวของเหตุผลที่วางไว้ (Follow a line of reasoning) เป็นความสามารถในการดำเนินความคิดตามแนวของเหตุผล ความสามารถในการอ่านและเข้าใจกับข้อความทางคณิตศาสตร์ และสามารถบอกได้ว่าผลสรุปในแต่ละขั้นมาจากเหตุผลใด

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหา (Read and interpret or problem) เป็นความสามารถในการอ่านและตีความจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ เพื่อทราบว่า โจทย์ต้องการอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ยังขาดส่วนใดบ้าง รวมทั้ง การแปลความหมายจากกราฟหรือข้อมูลทางสถิติ ตลอดจนการแปลสมการหรือตัวเลขให้เป็นรูปภาพ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ คล้ายคลึงกับที่เคยเรียนมาแล้ว นั่นคือนักเรียนจะต้องผสมผสานความรู้ความสามารถจากชั้น 1 และ 2 ในการนำมาใช้แก้โจทย์ปัญหา ซึ่งจะมีหลายขั้นตอนในการจัดกระทำเพื่อให้ได้คำตอบออกมา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการเลือกการตัดสินใจว่าจะทำขั้นตอนใดก่อน - หลัง พฤติกรรมขั้นนี้ ยังแบ่งออกเป็น 4 ชั้นย่อย ๆ คือ

3.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่คุ้นเคย (Solve routine problem) หรือปัญหาที่เคยเรียนมาแล้ว พฤติกรรมขั้นนี้เป็นความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่คล้ายคลึง แต่ไม่ใช่ข้อเดียวกันกับตัวอย่างหรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนเคยทำมาแล้ว นักเรียนจะต้องอาศัยความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ และความเข้าใจ มาผสมผสานกับการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Make comparisons) เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ โดยการเปรียบเทียบข้อมูลที่โจทย์ให้มา 2 ชุด ในการแก้ปัญหา อาจจะต้องใช้วิธีการคิดคำนวณ ความเข้าใจ แล้วจึงนำมาเปรียบเทียบเพื่อตัดสินใจ

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Analyze data) เป็นความสามารถในการจำแนกและตัดสินใจได้ว่าข้อมูลส่วนใดจำเป็นหรือไม่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา โจทย์

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกัน และการ สมมาตร (Recognize patterns , isomorphisms , and symmetries) พฤติกรรม ในขั้นนี้จะเกี่ยวกับการระลึถึงข้อมูลแปลงปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล การมองเห็นความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูลที่คุ้นเคยกับข้อมูลที่กำหนดให้ หรือจากปัญหาที่กำหนดขึ้น

4. การวิเคราะห์ (Analysis) พฤติกรรมขั้นนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดด้าน สถิติปัญหา นักเรียนจะตอบปัญหาที่วัดพฤติกรรมขั้นนี้ได้ต้องมีความสามารถในระดับสูง โจทย์ปัญหา จะมีลักษณะซับซ้อน พลิกแพลง ซึ่งนักเรียนไม่เคยลองฝึกทำมาก่อน แต่ทั้งนี้มิได้หมายความว่า โจทย์ปัญหานั้นจะอยู่นอกขอบข่ายเนื้อหาวิชาที่เคยเรียนมา ดังนั้น การแก้โจทย์ปัญหาที่วัดพฤติกรรม ในขั้นนี้จึงครอบคลุมความรู้ความสามารถใน 3 ชั้นที่กล่าวมาแล้ว รวมทั้งการมีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ เพื่อสามารถค้นพบวิธีการหรือแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ๆ ได้ พฤติกรรมขั้น

วิเคราะห์แบ่งออกเป็น 5 ชั้นย่อย ๆ คือ

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน (Solve nonroutine problems) คำถามในชั้นนี้เป็นคำถามที่ต้องคิดซับซ้อน เป็นโจทย์ที่ไม่ได้อยู่ในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนจะแก้ปัญหาได้ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ของคณิตศาสตร์ ต้องเข้าใจโมเดลหรือนิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่ครูสอนมาแล้วเป็นอย่างดี แล้วใช้ความรู้เหล่านั้นมาผสมผสานกันแก้ปัญหา

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Discover relationships) ข้อสอบที่วัดพฤติกรรมในชั้นนี้นักเรียนจะต้องจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา พฤติกรรมชั้นนี้ต่างไปจากชั้นนำไปใช้ตรงที่นักเรียนต้องรวบรวมสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาเป็นความสัมพันธ์ชั้นใหม่ แทนที่จะนำความสัมพันธ์อันเดิมที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Construct proofs) เป็นความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน นักเรียนจะต้องอาศัยนิยามและทฤษฎีความรู้ต่าง ๆ มาช่วยแก้ปัญหา

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์การพิสูจน์ (Criticize proofs) เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่ไปกับความสามารถในการพิสูจน์ ซึ่งต้องการให้นักเรียนมองเห็นหรือเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและการทดสอบความถูกต้องของสูตรนั้น ซึ่งใช้เป็นกรณีทั่วไปได้ (Formulate and validate generalization) พฤติกรรมชั้นนี้คล้ายกับ 4.3 แต่อาจซับซ้อนมากกว่า นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องสมเหตุสมผล สามารถใช้ได้ทุกกรณี

ส่วนการสร้างตัวเลขของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นั้น โดยมากคำตอบมักเป็นจำนวนหรือตัวเลข และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การสร้างตัวเลขควรให้เป็นจำนวนหรือตัวเลข และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ได้จากความเข้าใจผิดของนักเรียน (Adams and Torgerson, 1957 : 242) และการเรียงลำดับตัวเลขก็ควรเรียงตามเกณฑ์ เช่น จากมากไปน้อยหรือน้อยไปมาก ถ้าต้องการคำตอบในหน่วยมาตราใด ควรกำหนดไว้ให้แน่นอน และระวังอย่าให้ตัวเลขหลวมกันหรือคำถามและคำตอบไปชี้แนะให้กับคำตอบข้อต่อไป นอกจากนี้ควรให้คำตอบถูกกระจายในลักษณะลุ่ม และแต่ละข้อควรมีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว (นิรมล บุญตะรัตน์, 2525 : 12)

สำหรับการสร้างข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของวิลสัน โดยแบ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 4 ชั้น คือ ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ และสร้างข้อสอบแต่ละข้อจากรายละเอียดของพฤติกรรมแต่ละชั้นที่กล่าวไว้

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ความหมายของ "ความเชื่อมั่น" (Reliability)

การนิยามและการตีความหมายค่าความเชื่อมั่นมีหลายวิธี นักการศึกษาและนักจิตวิทยา ได้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ กัน ดังเช่น กรอนลันด์ (Gronlund. 1976 : 105) ได้ให้ความหมายว่า เป็นความคงที่ของคะแนนในการทดสอบหรือความคงที่จากการประเมินจากการวัดครั้งแรกและครั้งอื่น ๆ ซึ่งคล้ายกับอนาสตาซี (Anastasi. 1968 : 105) กล่าวไว้ว่า เป็นความคงที่ของคะแนนที่ได้รับจากการสอบบุคคลเดียวกันแต่ต่างเวลาและต่างโอกาสกัน ลินด์วอลล์ และนิตโค (Lindvall and Nitko. 1967 : 126) ให้ความหมายว่า เป็นค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบสองครั้ง โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน สอบในเวลาที่แตกต่างกัน ส่วนลอร์ด และโนวิก (Lord and novick. 1968 : 46) ให้ความหมายว่าเป็นความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบซ้ำ และคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบทั้งสองครั้งเป็นอิสระ ไม่ขึ้นกับความคลาดเคลื่อนของการวัดใด ๆ สำหรับนูนนาลลี (Nunnally. 1964 : 59) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นเป็นส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายของคำว่า "ความเชื่อมั่น" ดังเช่น ชาวาล แพร์ตกุล (2516 : 136) สำเร้ง บุญเรืองรัตน์ (2529 : 35) บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2521 : 269) ซึ่งได้ให้ความหมายไว้คล้ายคลึงกัน สรุปได้ว่า ความเชื่อมั่นเป็นความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นสูง ไม่ว่าจะนำไปวัดกับบุคคลเดียวกันกี่ครั้งก็ตามก็จะได้ค่าคงที่เช่นเดิม ในทางตรงกันข้าม แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นต่ำ ค่าที่ได้จากการสอบสองครั้งของบุคคลกลุ่มเดียวกันจะมีการเปลี่ยนแปลงมาก

ทฤษฎีความเชื่อมั่น (Theory of Reliability)

ทฤษฎีความเชื่อมั่นสามารถอธิบายโดยเริ่มต้นจากคะแนนที่สังเกตได้ (Observed Score) สำหรับคะแนนที่สังเกตได้นี้จะประกอบด้วย คะแนนจริง (True Score) และคะแนนความคลาดเคลื่อน (Error Score) ดังสมการ

$$X = T + E$$

เมื่อ X แทน คะแนนที่สังเกตได้

T แทน คะแนนจริง

E แทน คะแนนความคลาดเคลื่อน

คะแนนความคลาดเคลื่อน คือ คะแนนที่เกิดจากความผิดพลาดในการวัด ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการสุ่ม (Random Error) กับความคลาดเคลื่อนอย่างมีระบบ (Systematic Error) สำหรับความคลาดเคลื่อนประเภทหลังจะไม่มีผลกระทบต่อความเชื่อมั่น ส่วนความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการสุ่มก็เป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบจึงหักล้างกันหมด และเนื่องจากความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนจริงหรือคะแนนอื่นๆ เราสามารถที่จะเขียนความแปรปรวนของแบบทดสอบได้ คือ

$$S_x^2 = S_t^2 + S_e^2$$

เมื่อ S_x^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มคะแนนที่สังเกตได้

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มคะแนนจริง

S_e^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มคะแนนความคลาดเคลื่อน

โดยตามทฤษฎีแล้ว ความเชื่อมั่น (r_{xx}) คือ อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้

$$r_{xx} = \frac{S_t^2}{S_x^2} = \frac{S_t^2}{S_x^2}$$

จากสมการ (1) และ (2) จะได้สมการพื้นฐานในการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่นดังนี้

$$r_{xx} = 1 - \frac{S_e^2}{S_x^2}$$

(Mehrens and Lehmann. 1984 : 268 - 269)

การตีความหมายสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบต่าง ๆ

อัลเลน และเยน (Allen and Yen. 1979 : 73 - 76) ได้เสนอแนวทางในการพิจารณาความสัมพันธ์แห่งความเชื่อมั่น ($\rho_{xx'}$) ไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. $\rho_{xx'}$ คือ สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้จากแบบทดสอบคู่ขนาน ถ้าผู้สอบแต่ละคน ได้รับคะแนนจากการสอบวัดเหมือนกันเมื่อถูกสอบด้วยแบบทดสอบคู่ขนาน แบบทดสอบก็มีความเชื่อมั่นที่สมบูรณ์ แต่ถ้าสอบได้คะแนนจากการสอบวัดในแบบทดสอบฉบับหนึ่ง ไม่มีสหสัมพันธ์กับคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่คู่ขนานอีกฉบับหนึ่ง แบบทดสอบก็จะไม่มีความเชื่อมั่นแต่อย่างใด

2. $\rho_{xx'}$ เท่ากับสัดส่วนของความแปรปรวนใน X ที่อธิบายโดยความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับ X เป็นการตีความหมายแบบมาตรฐานสำหรับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ซึ่งกำลังสองของสหสัมพันธ์สามารถตีความหมายได้ว่าเป็นสัดส่วนของความแปรปรวนในตัวแปรหนึ่ง ที่อธิบายได้โดยความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกันตัวแปรอื่น ๆ ดังนั้น $\rho_{xx'}$ สามารถกล่าวได้ว่าเป็นสัดส่วนของความแปรปรวนในคะแนนในแบบทดสอบคู่ขนาน

3. $\rho_{xx'}$ คือ ความแปรปรวนของคะแนนจริง (σ_T^2) หารด้วยความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้ (σ_x^2) ถ้าความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้ เท่ากับความแปรปรวนของคะแนนจริงแล้ว ค่า $\rho_{xx'}$ จะเท่ากับ 1 และความคลาดเคลื่อน (σ_E^2) ต้องเท่ากับ 0 ดังนั้นการวัดก็ปราศจากความคลาดเคลื่อน แต่ถ้าความเชื่อมั่นน้อยกว่า 1 แสดงว่ามีความคลาดเคลื่อนในการวัด และเมื่อความเชื่อมั่นเท่ากับ 0 แล้วความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้เท่ากับความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน ซึ่งหมายความว่า คะแนนทั้งหมดแสดงให้เห็นเฉพาะความคลาดเคลื่อนเท่านั้น จะเห็นได้ว่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แสดงให้เห็นถึงความคลาดเคลื่อนในการวัด เมื่อความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีน้อย คะแนนของผู้สอบมีค่าเข้าใกล้กับคะแนนจริงของเขา และเมื่อความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีมาก คะแนนที่สังเกตได้ก็เป็นการประมาณค่าของคะแนนจริงที่ไม่ดี

4. $\rho_{xx'}$ คือ กำลังสองของสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนจริง (ρ_{xt}^2) ตัวอย่างเช่น ถ้าค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ .81 แล้ว ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้และคะแนนจริงมีค่าเท่ากับ .9 เมื่อไรก็ตามที่ $0 < \rho_{xx'} < 1$ จะเห็นได้ว่า สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนจริงมากกว่าสหสัมพันธ์ของคะแนนที่สังเกตได้ในแบบทดสอบคู่ขนาน ($\rho_{xt} > \rho_{xx'}$) ความจริงนี้เองมาจากคะแนนสอบไม่สามารถมีความสัมพันธ์สูงกับตัวแปรอื่นมากกว่าความสัมพันธ์กับคะแนนจริงของตนเอง

5. $\rho_{xx}' = 1 - \rho_{xe}^2$ กล่าวว่่า สัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 1 ลบด้วยกำลังสองของความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้และคะแนนความคลาดเคลื่อน ในอุดมคติ ความสัมพันธ์ของคะแนนที่สังเกตได้และคะแนนความคลาดเคลื่อนควรมีค่าเท่ากับ 0 ($\rho_{xe} = 0$) แต่ $\rho_{xe} = 0$ ก็ต่อเมื่อ $\rho_{xx}' = 1$

6. $\rho_{xx}' = 1 - \sigma_e^2 / \sigma_x^2$ ความเชื่อมั่นเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนและความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้ เมื่อ $\rho_{xx}' = 1$ แล้ว $\sigma_e^2 = 0$ และเมื่อ $\rho_{xx}' = 0$ แล้ว $\sigma_e^2 = \sigma_x^2$ ระดับความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้จากกลุ่มผู้สอบมีผลกระทบต่อค่าความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่นที่ประมาณได้จากกลุ่มวิวิธพันธ์จะมีแนวโน้มสูงกว่าการประมาณค่าจากกลุ่มเอกพันธ์มาก

วิธีประมาณค่าความเชื่อมั่น (Estimates of Reliability)

เมื่อมีการตีความหมายของค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันออกไป ก็ย่อมทำให้มีการประมาณค่าความเชื่อมั่นในหลาย ๆ วิธีที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งเฟอร์กูสัน (Ferguson. 1966 : 365 - 366) และสแตนเลย์ และฮอปกินส์ (Standley and Hopkins. 1972 : 122 - 127) กล่าวในทำนองเดียวกันว่ามีวิธีการหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 4 วิธี ดังนี้

1. วิธีสอบซ้ำ (Test retest method) หรือบางครั้งเรียกว่าสัมประสิทธิ์ของความคงที่ (Coefficient of Stability) เป็นการนำแบบทดสอบฉบับเดียวไปทำการทดสอบกับบุคคลเดียวกันซ้ำสองครั้งในช่วงเวลาที่แตกต่างกันพอสมควร คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบทั้งสองครั้งมีสหสัมพันธ์กัน ค่าสหสัมพันธ์ที่ได้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
2. วิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel - forms method) เป็นการนำแบบทดสอบที่มีลักษณะคู่ขนานกันหรือเท่าเทียมกัน โดยมีเนื้อหา ค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนเท่ากัน ไปทดสอบในเวลาเดียวกัน หรือในเวลาที่แตกต่างกันก็ได้ คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้งสองฉบับมีสหสัมพันธ์ ค่าสหสัมพันธ์ที่ได้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
3. วิธีแบ่งครึ่งแบบทดสอบ (Split - half method) เป็นการนำแบบทดสอบฉบับเดียวไปทดสอบกับบุคคลกลุ่มเดียว แล้วแบ่งครึ่งแบบทดสอบเป็นชุดคะแนนของข้อคู่และชุดคะแนนของข้อคี่ นำคะแนนที่ได้จากการแบ่งครึ่งแบบทดสอบไปหาสหสัมพันธ์กัน จากนั้นปรับขยายด้วยสูตรของสเปียร์แมน - บราวน์ เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
4. วิธีวัดความคงที่ภายในของแบบทดสอบ (Internal - consistency method) เป็นการนำแบบทดสอบฉบับเดียวไปทดสอบกับบุคคลกลุ่มเดียว และนำไปหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson)

ส่วนเมห์เรนส์ และเลห์แมนน์ (Mehrens and Lehmann. 1984 : 271 - 272) ได้กล่าวถึง การประมาณค่าความเชื่อมั่นว่ามีวิธีการดังนี้

1. วิธีแบบสอบซ้ำ (Measures of stability)
2. วิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Measures of equivalence)
3. วิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนานและสอบซ้ำ (Measures of equivalence and stability)
4. วิธีวัดความคงที่ภายใน (Measures of internal consistency)
 - 4.1 วิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ (Split - half)
 - 4.2 วิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson estimates)
 - 4.3 วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient alpha)
 - 4.4 วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอยท์ (Hoyt's analysis of variance produce)

5. ความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนน [Score (Judge) reliability] ต่าย เชียงฉวี (2526 : 47 - 82) ได้กล่าวถึงแนวคิดของการหาความเชื่อมั่นของข้อสอบแบบต่าง ๆ และข้อจำกัด ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. แนวคิดการหาความเชื่อมั่นของข้อสอบจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันโปรดักท์ โมเมนต์ (Pearson Product Moment) คือ การใช้ข้อสอบคู่ขนานหรือการสอบซ้ำก็จะได้คะแนนออกมาสองชุด แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ การหาความเชื่อมั่นโดยอาศัยแนวคิดนี้มีวิธีทำได้หลายวิธีดังนี้

1.1 การใช้ข้อสอบคู่ขนาน (Parallel Form Method) การหาความเชื่อมั่นโดยวิธีนี้ เหมาะสำหรับข้อสอบประเภท Speed test คือข้อสอบที่ง่าย ๆ มีจำนวนข้อมาก ๆ แต่ให้เวลาจำกัด ข้อจำกัดของการหาความเชื่อมั่นแบบใช้ข้อสอบคู่ขนานนี้ คือ สร้างแบบทดสอบคู่ขนานได้ยาก เนื่องจากต้องสร้างข้อสอบให้มีความยากง่ายเท่ากัน อารมณ์จำแนกเท่ากัน จำนวนข้อเท่ากัน วัดเนื้อหาเดียวกัน วัดในพฤติกรรมเดียวกัน การวัดคุณลักษณะ (trait) ที่เปลี่ยนแปลงได้ง่ายไม่ควรหาความเชื่อมั่นด้วยวิธีนี้ เพราะจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่าเป็นจริง และถ้าเป็นข้อสอบหรืองานประเภทที่เมื่อนักเรียนสอบหรือทำแล้ว จะส่งผลให้เกิดทักษะในการทำข้อสอบหรือทำงาน ก็ไม่เหมาะที่จะหาความเชื่อมั่นโดยวิธีนี้

1.2 การใช้ข้อสอบฉบับเดียวสอบซ้ำ (Test Retest Method) มีข้อจำกัดคือ ถ้าวันระยะสั้นเกินไปนักเรียนอาจจำคำตอบจากการสอบครั้งแรกได้ หรือถ้าวันช่วงเวลานาน

เกินไปนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการสอบทั้งสองครั้ง จึงมิใช่ความคลาดเคลื่อนจากตัวข้อสอบ แต่เกิดจากตัวเด็กเอง

1.3 การใช้ข้อสอบฉบับที่จะหาค่าความเชื่อมั่นสอบกับนักเรียนครั้งเดียวแล้วนำมาแบ่งครึ่งข้อสอบ (Split - Half Method) สำหรับการแบ่งครึ่งข้อสอบนั้น อาจแบ่งเป็นคะแนนข้อคี่ - ข้อคู่ คะแนนข้อสอบครึ่งฉบับแรก - ครึ่งฉบับหลัง หรือแบ่งโดยการสุ่ม เป็นต้น ความเชื่อมั่นที่ได้ครั้งแรกนี้ จะเป็นความเชื่อมั่นของข้อสอบครึ่งฉบับ ต้องนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของสเปียร์แมน บราวน์ (Spearman Brown. 1910) แต่ในกรณีที่แบ่งข้อสอบออกเป็นสองส่วนแล้วมีจำนวนข้อไม่เท่ากัน (หรือเท่ากันก็ได้) ก็ใช้สูตรของฮอริช (Horst. 1936) หรือสูตรของกัทท์แมน (Guttman. 1945) สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบโดยการแบ่งครึ่งข้อสอบมีข้อจำกัดคือ ข้อสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนนั้นจะต้องคู่ขนานกัน

2. แนวคิดการหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบจากสัดส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากการสอบ (S_T^2 / S_X^2) การหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบโดยอาศัยแนวคิดนี้ ใช้ข้อสอบที่จะหาค่าความเชื่อมั่นไปสอบเพียงครั้งเดียว แล้วอาศัยหลักการวัดความคงที่ภายในของแบบทดสอบ (Internal Consistency) สูตรการหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบตามแนวคิดนี้มีหลายสูตรดังนี้

2.1 ใช้สูตรของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ซึ่งคูเดอร์ และริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson. 1937) ได้เสนอสูตรไว้ 2 สูตร คือ KR - 20 และ KR - 21 การใช้สูตร KR - 20 นั้น ข้อสอบจะต้องเป็นแบบ 0 - 1 และเนื้อหาของข้อสอบแต่ละข้อภายในฉบับจะต้องมีความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneous) หรือวัดในองค์ประกอบเดียวกัน ส่วนสูตร KR - 21 นั้น มีข้อจำกัดเช่นเดียวกับสูตร KR - 20 นอกจากนั้นข้อสอบแต่ละข้อจะต้องมีความยากง่ายเท่ากัน

2.2 การใช้สูตรหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแอลฟา (The Coefficient of Alpha หรือ α) ซึ่งครอนบาค (Cronbach. 1951) ได้ปรับปรุงจากสูตร KR - 20 เพื่อให้ใช้ได้ทั้งข้อสอบแบบ 0 - 1 หรือเครื่องมือชนิดอื่น อาจเป็นข้อสอบอัตนัย หรือเครื่องมือวัดทัศนคติที่มีคะแนนเต็มแต่ละข้อไม่เท่ากัน การใช้สูตร Alpha มีข้อจำกัดคือ ข้อสอบภายในฉบับจะต้องวัดในองค์ประกอบเดียวกัน หรือมีความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneous).

2.3 วิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอยท์ (Hoyt's Analysis of Variance) ซึ่ง ฮอยท์ (Hoyt. 1941) ได้ใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Two Way

Factorial Design for Analysis of Variance without Replication) ซึ่งสูตรนี้ใช้ได้ทั้งข้อสอบประเภท 0 - 1 หรืออาจเป็นข้อสอบอัตนัย หรือการวัดทัศนคติที่มีคะแนนเต็มแต่ละข้อไม่เท่ากัน

อัลเลน และเยน (Allen and Yen. 1979 : 88) ได้กล่าวเกี่ยวกับวิธีประมาณค่าความเชื่อมั่นว่า วิธีการประมาณค่าความเชื่อมั่นที่ต่างกันจะให้ความเชื่อมั่นที่ต่างกัน ในการพิจารณาการประมาณค่าความเชื่อมั่นสำหรับแบบทดสอบอาศัยความเร็ว นั้น ควรใช้แบบสอบซ้ำหรือแบบทดสอบคู่ขนาน เพราะว่าการวัดความสอดคล้องภายในส่วนใหญ่อาจจะทำให้เมื่อ ส่วนการใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) และวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน ให้ผลการประมาณสำหรับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ต่ำ และใช้กับแบบสอบที่มีลักษณะเป็นเอกพันธ์เท่านั้น เพราะว่าสูตรเหล่านี้มีพื้นฐานมาจากความเป็นเอกพันธ์ของข้อสอบ ถ้าเป็นแบบทดสอบที่วัดคุณลักษณะที่ต่างกันการหาค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา และคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน จะไม่เหมาะสมเพราะได้ค่าต่ำกว่าที่ควร

✓ นอกจากนี้ ล้วน สายยศ (2519 : 78 - 79) กล่าวว่า การหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใด ต้องดูข้อตกลงเบื้องต้นของแต่ละวิธีเสียก่อน พร้อมทั้งกล่าวถึงข้อตกลงเบื้องต้นสำหรับการหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแต่ละวิธี ดังนี้

- ✓ 1. การหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบสอบซ้ำมีข้อตกลงว่า พฤติกรรมที่วัดจะต้องคงที่ นั่นคือ ในช่วงเวลาที่เว้นก่อนการสอบซ้ำไม่มีผลทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนแปลง ดังนั้นแบบทดสอบที่ใช้วัดพฤติกรรมบางอย่างที่เปลี่ยนแปลงเร็ว เช่น ทัศนคติ ความสนใจ ไม่นิยมใช้วิธีนี้
- ✓ 2. การหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นโดยใช้แบบทดสอบคู่ขนาน แบบนี้จำเป็นต้องสร้างแบบทดสอบให้คู่ขนานกัน แบบทดสอบทั้งสองฉบับที่คู่ขนานกันนี้ มีเนื้อหาเหมือนกัน คะแนนเฉลี่ยเท่ากัน ความแปรปรวนและความยากง่ายของแบบทดสอบเท่ากัน แต่การสร้างเครื่องมือให้มีคุณสมบัติคู่ขนานกันไม่ใช่ของง่าย ต้องมีเวลาและเงินมากจึงจะทำได้
- ✓ 3. การหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบแบ่งครึ่งแบบทดสอบมีข้อตกลงว่า เมื่อแบ่งครึ่งแบบทดสอบแล้ว แบบทดสอบทั้งสองฉบับนั้นจะต้องมีคุณสมบัติเหมือนแบบทดสอบคู่ขนานทุกประการ แต่โดยทั่วไปมักจะใช้แบบทดสอบเป็นข้อคี่และข้อคู่
- ✓ 4. การหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน มีข้อตกลงว่า คะแนนที่ได้แต่ละข้อเป็นลักษณะ 0 - 1 และถ้าใช้สูตร KR - 21 ความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบนี้ต้องเท่ากัน

4 โสภกา บุญศรีสวัสดิ์ (2520 : 85) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ได้จากวิธีการคำนวณที่ต่างกัน โดยใช้แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนด้านภาษาและจำนวน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มศว ประสานมิตร พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการสอบซ้ำ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากการสอบครั้งเดียว คือวิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ วิธีของคูเดออร์ - ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 และ 21 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในแบบทดสอบทั้งสองฉบับ และได้สรุปว่าในเชิงปฏิบัติ เพื่อความสะดวก รวดเร็วและประหยัด จึงควรหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีใช้ทดสอบเพียงครั้งเดียว

✓ องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่น

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะไม่คงที่ อาจมากหรือน้อยก็ได้ วิธีการต่างๆ ที่ใช้ประมาณค่าความเชื่อมั่นก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ค่าความเชื่อมั่นเปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้แล้วยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ คือ (Mehrens and Lehmann. 1984 : 278 - 281)

✓ 1. ความยาวของแบบทดสอบ (Test Length) ความยาวของแบบทดสอบที่มีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่น แบบทดสอบที่ยาวจะมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่สั้น การเพิ่มข้อสอบที่มีคุณภาพเท่าเทียมกับข้อสอบเดิมจะทำให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงขึ้น สูตรที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของแบบทดสอบกับความเชื่อมั่น คือ สูตรของสเปียร์แมน - บราวน์ (Spearman - Brown Formula)

✓ 2. ความเร็ว (Speed) การประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความเร็ว (Speed Test) ด้วยวิธีวัดความคงที่ภายในเป็นวิธีไม่เหมาะสม เพราะแบบทดสอบชนิดนี้เป็นแบบที่ง่ายแต่ให้เวลาทำน้อย ซึ่งนักเรียนไม่สามารถทำได้ครบทุกข้อ และจำทำให้ความเชื่อมั่นสูงกว่าที่ควรจะเป็น

✓ 3. ความเป็นเอกพันธ์ของกลุ่มผู้ได้รับการทดสอบ (Group Homogeneity) ถ้านักเรียนที่ไปทดสอบมีความเป็นเอกพันธ์มากจะทำให้การกระจายของคะแนนมีน้อย ซึ่งจะส่งผลให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบต่ำด้วย ในทางกลับกัน หากกลุ่มที่ไปทำการทดสอบมีความแตกต่างกันมากหรือเป็นกลุ่มวิวิธพันธ์ (Group Heterogeneous) จะทำให้คะแนนกระจายมาก มีผลทำให้ความแปรปรวนของคะแนนสูง ซึ่งก็จะทำให้ความเชื่อมั่นสูงไปด้วย

✓ 4. ความยากของข้อสอบ (Difficulty of the Items) เนื่องจากค่าความเชื่อมั่นนั้น ประเมินจากความแปรปรวนของคะแนนผลการสอบ ข้อสอบที่ยากเกินไปทุกคนทำผิดหมด หรือ

ข้อสอบง่ายเกินไปทุกคนทำถูกหมด จะจำแนกความสามารถของนักเรียนได้น้อย คะแนนจะ ไปรวมกัน ที่ใดที่หนึ่ง ทำให้ความแปรปรวนของคะแนนมีน้อย ซึ่งจะมีผลทำให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นต่ำ ดังนั้น ถ้าค่าความยากของข้อสอบทำให้คะแนนกระจายมาก ๆ ก็จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าสูงขึ้น

✓ 5. ความเป็นปรนัย (Objectivity) ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยในการให้คะแนนสูง จะมีความเชื่อมั่นสูง ส่วนข้อสอบที่ไม่มีความเป็นปรนัยในการให้คะแนน เช่น ข้อสอบประเภท ความเรียง ซึ่งการตรวจให้คะแนนขึ้นอยู่กับอารมณ์ของผู้ตรวจ ไม่มีเกณฑ์การให้คะแนนที่แน่นอน จะมีผลทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นต่ำ

กรอนลันด์ (Gronlund. 1976 : 117) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบไว้ 4 ข้อ ดังนี้

1. ความยาวของข้อสอบ (Length of Test) แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากจะมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อน้อย เนื่องจากแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบมากจะวัดพฤติกรรมที่ต้องการได้อย่างเพียงพอ คะแนนที่ได้จากอิทธิพลของการเดาจึงลดน้อยลง
2. การกระจายของคะแนน (Spread of Scores) การกระจายของคะแนนขึ้นอยู่กับความสามารถของกลุ่มผู้สอบ ถ้าความสามารถของผู้สอบในกลุ่มแตกต่างกันมาก (กลุ่มวิวิธพันธ์) การกระจายของคะแนนจะมากทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูง ถ้าความสามารถของผู้สอบในกลุ่มใกล้เคียงกันมาก (กลุ่มเอกพันธ์) การกระจายของคะแนนจะน้อย ทำให้ความเชื่อมั่นมีค่าต่ำ
3. ความยากของข้อสอบ (Difficulty of Test) แบบทดสอบที่ยากมากหรือง่ายเกินไปจะทำให้ความแปรปรวนของคะแนนน้อย ความเชื่อมั่นจะมีค่าต่ำ แต่ถ้าหากแบบทดสอบมีความยากเหมาะสมจะทำให้ความแปรปรวนของคะแนนมากขึ้น ค่าความเชื่อมั่นจะสูง ทั้งนี้เพราะความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะเกี่ยวข้องกับความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้

✓ 4. ความเป็นปรนัย (Objective) แบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยสูง ได้แก่ ผู้ตรวจไม่มีอคติ ใช้ภาษาที่ถูกต้องชัดเจน จะให้ผลของการสอบตรงตามความสามารถที่ผู้สอบมีอยู่จริง การวัดนั้นก็จะมีค่าคงที่ นั่นคือแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง

คันทิงแฮม (Cunningham. 1986 : 112 - 118) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อความเชื่อมั่นไว้ดังนี้

1. คุณภาพของข้อสอบ (Quality of Items) แบบทดสอบที่มีข้อคำถามที่ง่ายเกินไปหรือยากเกินไป การเขียนข้อสอบที่ไม่ดีมีเงื่อนไขหรือกำกวมมีสองนัย จะไม่มีความเชื่อมั่น สิ่งสำคัญอันดับแรกที่จะทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบต่ำ ซึ่งผู้สร้างแบบทดสอบต้องคำนึงถึงคือคุณภาพ

ของข้อคำถามในแบบทดสอบ คำถามที่ไม่ดีจะทำให้คะแนนที่ได้เป็นผลมาจากองค์ประกอบอื่นๆ หรือทักษะในการตอบแบบทดสอบ

2. ความยาวของแบบทดสอบ (Test Length) โดยทั่วไปแบบทดสอบที่มีข้อคำถามมากจะมีความเชื่อมั่นสูง แต่ต้องเป็นคำถามที่มีคุณภาพดี แบบทดสอบที่ยาวแต่มีสัดส่วนของข้อคำถามที่แย่ ๆ จำนวนมาก จะไม่ให้ความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่สั้นกว่าแต่มีสัดส่วนของข้อคำถามที่ดีมากกว่า

3. ความสามารถที่หลากหลาย (Variability) ความเชื่อมั่นจะสูงขึ้นเมื่อความแปรปรวนของคะแนนเพิ่มขึ้น ความแปรปรวนของคะแนนมาจากความสามารถที่แตกต่างกันของกลุ่มผู้สอบ ถ้ากลุ่มผู้สอบมีความสามารถที่หลากหลาย คะแนนจะแตกต่างกันและการจัดลำดับของนักเรียนจะมีความคงที่สูง แต่ความแตกต่างของกลุ่มผู้สอบจะไม่มีผลถ้าข้อสอบนั้นยากหรือง่ายเกินไป

4. การเดา (Guessing) มีนักเรียนจำนวนมากที่ทำข้อสอบโดยการเดา ซึ่งจะมีผลในการทดสอบที่ใช้แบบทดสอบคู่ขนาน นักเรียนอาจมีโชคในการเดาไม่เหมือนกัน และการเดาจะมีมากในแบบทดสอบที่ใช้ความเร็ว เนื่องจากนักเรียนทำไม่ทัน ซึ่งถ้าเป็นเช่นนั้นก็ควรให้ทำแบบทดสอบเติมคำ

5. ความเชื่อถือได้ของผู้ให้คะแนน (Scorer Reliability) ความเชื่อมั่นจะเป็นผลต่อคะแนนสอบของนักเรียน ซึ่งจะเป็นผลทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัด แต่ความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนนก็ไม่ใช้หลักใหญ่ที่จะกำหนดสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น แต่จะเป็นตัวกำหนดความเชื่อมั่นของคะแนนของผู้สอบ

✓ 6. ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size) กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่จะให้สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่คงที่แน่นอน กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเล็กจะให้ความเชื่อมั่นต่ำกว่าหรือสูงกว่าที่ควรจะเป็น

✓ 7. เงื่อนไขทางกายภาพอื่นๆ (Physical Conditions) ดังเช่น อากาศ แสงสว่าง การจัดที่นั่ง จะมีผลทำให้นักเรียนบางคนมีคะแนนที่แตกต่างกันในการสอบสองครั้ง

สำหรับวิธีการเพิ่มความเชื่อมั่น หรือการทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงขึ้นนั้น อัดัมส์ (Adams. 1964 : 97) ได้กล่าวถึงวิธีการไว้ดังต่อไปนี้

1. เพิ่มความยาวของข้อสอบหรือขนาดของข้อสอบ เพราะค่าความเชื่อมั่นขึ้นอยู่กับจำนวนข้อในแบบทดสอบ โดยจำนวนข้อที่เพิ่มขึ้นนั้นจะต้องคล้ายกับข้อเดิมในเรื่อง ความยากง่าย ค่าสหสัมพันธ์ภายใน และเนื้อหา

2. เพิ่มความเป็นปรนัยในการให้คะแนน ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยในการให้คะแนนมากจะมีความเชื่อมั่นสูง ส่วนข้อสอบที่ขาดความเที่ยงตรงของการให้คะแนน เช่น ข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบที่ตรวจให้คะแนนผิด นับคะแนนผิด หรือข้อสอบแบบอัตนัย จะให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำ

3. ความคงที่หรือความเที่ยงตรงในการดำเนินการสอบ ความบกพร่องในการดำเนินการสอบ วิธีดำเนินการ เวลาที่ใช้ในการสอบ การอธิบายคำสั่งให้นักเรียนเข้าใจในวิธีการตอบ สิ่งเหล่านี้มีผลต่อค่าความเชื่อมั่นของคะแนนทั้งสิ้น ถ้าการดำเนินการสอบขาดความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นที่ได้ก็จะต่ำ

4. เลือกแบบทดสอบให้มีระดับความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน

จากการศึกษาเกี่ยวกับความเชื่อมั่นจะเห็นว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีหลายประการด้วยกัน คือ ความยาวของแบบทดสอบ ความยากของข้อสอบ ความเป็นปรนัยของการให้คะแนน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบ การดำเนินการสอบ สภาพแวดล้อมของห้องสอบ และ ความตั้งใจของตัวผู้สอบเอง ส่วนวิธีการที่จะทำให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงขั้นนั้น ทำได้โดยเพิ่มความยาวของข้อสอบ เลือกแบบทดสอบให้มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน เพิ่มความเป็นปรนัยในการให้คะแนน จัดข้อบกพร่องในการดำเนินการสอบ ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงศึกษาเกี่ยวกับความยากของข้อสอบและความยาวของแบบทดสอบ โดยศึกษาว่าแบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันและแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อต่างกัน จะมีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันหรือไม่ สำหรับการคำนวณสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้น ใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20 เนื่องจากเป็นการทดสอบเพียงครั้งเดียว เนื้อหาของแบบทดสอบเป็นเอกพันธ์ ข้อสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบซึ่งให้คะแนน 0-1 และข้อสอบมีความยากง่ายแตกต่างกัน

ความยากของข้อสอบ

ความหมายของ " ความยากของข้อสอบ" (Item difficulty)

ความยากของข้อสอบสามารถให้ความหมายได้หลาย ๆ แนวทาง แต่โดยทั่ว ๆ ไป จะนิยามว่า "ความยากของข้อสอบคือ สัดส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ของจำนวนผู้สอบที่ตอบข้อคำถามนั้น ถูกต้อง" (Ebel. 1979 : 395) และเขียนแทนค่าความยากด้วย P ซึ่ง P นี้ สามารถคำนวณได้จากสูตร (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 179)

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

เมื่อ P แทน ความยากของข้อสอบ
R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ลักษณะความยากของข้อสอบ

ความยากของข้อสอบแต่ละข้อมีลักษณะดังนี้

1. ความยากของข้อสอบ (P) มีค่าตั้งแต่ .00 - 1.00
2. ถ้าข้อสอบข้อใดมีผู้สอบตอบถูกมาก แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นง่าย ค่าของ P จะมาก
3. ถ้าข้อสอบข้อใดมีผู้สอบตอบถูกน้อย แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นยาก ค่าของ P จะน้อย
4. ถ้าผู้สอบทำข้อสอบข้อใดถูกต้องทุกคน แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นง่ายมาก
5. ถ้าข้อสอบข้อใดไม่มีผู้สอบตอบถูกเลย แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นยากมาก
6. ข้อสอบที่มีค่า $P = .50$ ถือว่าข้อสอบข้อนั้นยากพอเหมาะ หมายความว่า เป็นข้อสอบที่มี 50 เปอร์เซ็นต์ หรือครึ่งหนึ่งของผู้สอบตอบถูก อย่างไรก็ตามถ้าข้อสอบข้อ 1 และข้อ 5 ต่างก็มีค่า $P = .50$ ไม่ได้หมายความว่าผู้ที่ตอบข้อ 1 ถูก จะต้องตอบข้อ 5 ถูกด้วย ผู้ที่ตอบข้อ 5 ถูกอาจจะเป็นผู้สอบคนอื่นแต่มีจำนวนเท่ากับครึ่งหนึ่งของผู้สอบเช่นกัน

✓ 7. การแปลความหมายของระดับความยากของข้อสอบ

| | |
|--------------|-----------------------------|
| P .81 - 1.00 | เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก |
| P .61 - .80 | เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย |
| P .41 - .60 | เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ |
| P .21 - .40 | เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก |
| P .00 - .20 | เป็นข้อสอบที่ยากมาก |

จะเห็นได้ว่า ถ้าค่า P ยิ่งมาก ข้อสอบยิ่งง่าย ส่วนค่า P น้อย ๆ ข้อสอบจะยาก จึงมีผู้เรียกความยากของข้อสอบนี้ว่า เป็นความยากง่ายของข้อสอบหรือความง่ายของข้อสอบ

ระดับความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความยากของข้อสอบนับว่าเป็นส่วนสำคัญของแบบทดสอบ เพราะคะแนนที่นักเรียนสอบได้ขึ้นอยู่กับความยากของข้อสอบ ถ้าข้อสอบยากนักเรียนย่อมได้คะแนนน้อย แต่ถ้าข้อสอบง่ายคะแนนของนักเรียนก็จะมาก นักวัดผลได้กล่าวถึงระดับความยากของข้อสอบที่เหมาะสมจะนำมาใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

นินนาลลี (Nunnally. 1964 : 132 - 133) เรียกความยากของข้อสอบ ว่าเป็นเปอร์เซ็นต์ของความง่าย (Easiness percentage) และกล่าวว่า ข้อสอบที่ง่ายมากหรือยากมากจะจำแนกนักเรียนได้เพียงเล็กน้อย ในทางสถิติข้อคำถามที่เป็นเอกมคติจะมีความง่าย 50 เปอร์เซ็นต์ เพราะว่าเป็นข้อสอบที่มีการจำแนกได้สูงสุด แบบทดสอบที่ประกอบไปด้วยข้อสอบที่มีความง่าย 50 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นข้อสอบที่คนตอบถูกในแต่ละข้อแตกต่างกัน ดังนั้นอาจมีนักเรียนที่ตอบถูกทั้งหมด และมีนักเรียนที่ตอบไม่ถูกเลย ซึ่งจะเป็นข้อสอบที่สมบูรณ์ความเชื่อมั่นสูงและคะแนนมีการกระจายมาก ถึงแม้ว่าครูจะไม่เห็นความจำเป็นที่จะทำให้ออกข้อสอบทั้งหมดมีความง่ายใกล้เคียง 50 เปอร์เซ็นต์ แต่ก็ต้องระวังข้อสอบที่ยากหรือง่ายเกินไป ดังนั้นจึงควรมีข้อสอบเพียงเล็กน้อยเท่านั้นที่มีความง่ายเกิน 80 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ อันเนื่องมาจากจุดประสงค์การสอน ธรรมชาติเนื้อหาวิชา ที่อาจมีความยากหรือง่ายสำหรับนักเรียน แต่ครูก็ไม่ต้องการที่จะหลีกเลี่ยงเนื้อหา ข้อสอบที่ง่ายจะทำให้นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อการสอน และข้อสอบที่ยากก็ทำให้นักเรียนเกิดความพยายามในการเรียนเนื้อหานั้น อย่างไรก็ตามความง่ายของข้อสอบก็ควรจะอยู่ในช่วง 20 - 80 เปอร์เซ็นต์

อัลเลน และเยน (Allen and Yen. 1979 : 121) กล่าวว่า ความยากของข้อสอบมีประโยชน์มาก ถ้าค่า P มีค่าใกล้ 0 หรือ 1 ข้อสอบข้อนั้นควรได้รับการปรับปรุงหรือตัดทิ้ง เพราะไม่สามารถบอกความแตกต่างของระดับความสามารถของผู้สอบ ถ้า P เท่ากับ 0 แสดงว่าไม่มีผู้ใดตอบข้อสอบข้อนั้นถูก ข้อสอบนี้ยากเกินไปและไม่มีประโยชน์แต่อย่างใด ถ้า P เท่ากับ 1 แสดงว่าทุกคนตอบถูก ซึ่งก็จะได้ข้อมูลที่จะบอกถึงความแตกต่างเลย ข้อสอบที่บอกถึงความแตกต่างระหว่างผู้สอบได้สูงสุดคือ P เท่ากับ .5 เมื่อ P เท่ากับ .5 ความแปรปรวนของคะแนนสอบซึ่งเท่ากับ $P(1 - P)$ จะมีค่าสูงสุด ซึ่งจะนำไปสู่ข้อเสนอก็คือว่าข้อสอบทุกข้อควรมีค่า P เท่ากับ .5 แต่ประโยชน์ของข้อเสนอนี้ขึ้นอยู่กับสหสัมพันธ์ระหว่างกันของข้อสอบ ถ้าข้อสอบทั้งหมดมีสหสัมพันธ์ระหว่างกันอย่างสมบูรณ์และมีความยากเท่ากับ .5 ดังนั้นครึ่งหนึ่งของผู้สอบจะได้คะแนนรวมทั้งฉบับเท่ากับ 0 และอีกครั้งจะได้คะแนนเต็ม เมื่อเป็นเช่นนี้ก็เลยไม่มีการจำแนกคุณลักษณะระหว่างผู้สอบ และได้สรุปว่า หากต้องการจำแนกผู้สอบในทุกๆระดับความสามารถแล้วระดับความยากที่ดีที่สุดควรอยู่ในช่วง .3 ถึง .7

เฮนริสสัน (Henryssen. 1971 : 153) ได้เสนอแนะให้ใช้ช่วงระดับความยาก .4 ถึง .6 ถ้าค่าเฉลี่ยของสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลระหว่างข้อและคะแนนสอบทั้งหมดเท่ากับ .3 - .4 แต่ถ้าค่าเฉลี่ยของสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลระหว่างข้อและคะแนนสอบทั้งหมดสูงกว่า .4 หรือแบบทดสอบมีลักษณะเป็นเอกพันธ์ค่อนข้างมาก ให้ใช้ช่วงระดับความยากที่กว้างกว่านี้ และถ้าค่าเฉลี่ยของ

สหสัมพันธ์แบบ ไบซีเรียลระหว่างข้อและคะแนนสอบทั้งหมดต่ำกว่า .3 หรือแบบทดสอบมีลักษณะเป็นวิธีพันธ์มาก ควรใช้ระดับความยากที่แคบกว่านี้

นอกจากนี้ ลอร์ด (Lord. 1953 : 75 - 76) เสนอแนะว่า สำหรับแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบระดับความยากที่ดีที่สุดจะน้อยกว่าจุดกึ่งกลางระหว่าง 1.0 กับระดับที่จะประสบความสำเร็จโดยบังเอิญ (Chance Success level) หรือสัดส่วนของคำตอบที่ถูกต้องที่มาจากเดาอยู่เล็กน้อย ดังนั้นสำหรับข้อสอบที่มี 4 ตัวเลือก ระดับที่จะประสบความสำเร็จโดยบังเอิญจะประมาณ .25 และระดับความยากที่ดีที่สุดคือค่าประมาณ .60

สำหรับนักวัดผลในประเทศไทยนั้น อนันต์ ศรีวิไลภา (2525 : 166) กล่าวถึงเหตุผลที่ความยากของข้อสอบ (P) มีความสำคัญต่อการสร้างแบบทดสอบไว้ 2 ประการคือ ประการแรก ค่า P จะมีอิทธิพลต่อลักษณะการแจกแจงของคะแนนการทดสอบ ถ้าค่าเฉลี่ย P มีค่าห่างจาก .5 ไปทางมากหรือน้อยก็ตาม ก็จะทำให้ลักษณะของการแจกแจงเบ้ ซึ่งตามปกติแล้วจะต้องการให้ลักษณะการแจกแจงของคะแนนเป็นแบบโค้งปกติ และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ซึ่งจะต้องทำให้ค่า P มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ .5 การที่ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .5 ก็จะทำให้จำแนกนักเรียนที่เข้าสอบได้มากที่สุด ส่วนเหตุผลประการที่สองก็คือ ค่า P นั้นมีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่น เนื่องจากสูตร Coefficient Alpha และ KR - 20 จะทำให้ความเชื่อมั่นสูงก็ต่อเมื่อมีสหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบสูง ด้วยเหตุนี้ถ้าค่าเฉลี่ย P อยู่ห่างจาก .5 ไปทางใดทางหนึ่งก็จะทำให้ได้สหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบต่ำ ดังนั้นถ้าต้องการได้ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงก็ควรทำให้ค่าเฉลี่ย P มีค่าใกล้ .5 ในการคัดเลือกข้อสอบที่จะนำมาใช้ทดสอบนั้นข้อสอบแต่ละข้อจึงควรมีระดับความยากอยู่ระหว่าง .4 - .6 อย่างไรก็ตาม อิทธิพลของการเดาก็มีส่วนทำให้ค่า P สูงขึ้นเหมือนกัน และยังเป็นการทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดสูงขึ้นด้วย ถ้าเราลดการเดาลงได้ก็จะทำให้ความคลาดเคลื่อนในการวัดลดลงด้วย โดยทั่วไปข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายมักจะมี ความคลาดเคลื่อนในการวัดน้อยกว่าข้อสอบที่ค่อนข้างยาก

✓ A. ชวาล แพร์ตกุล (2530 : 9 - 11) กล่าวถึงค่าความยากของข้อสอบไว้ว่า คำถามที่ง่ายเกินไปจนเด็กทั้งหมดที่เข้าสอบตอบถูกหมดหรือเกือบหมด และคำถามที่ยากมากเด็กตอบผิดหมดหรือเกือบหมด จะไม่มีคุณค่าต่อการสอบวัดเลย เพราะคำถามชนิดนี้ไม่สามารถบอกได้ว่าใครมีความรู้มากน้อยผิดแฉกจากกันบ้าง โดยปกติข้อสอบในชั้นเรียนนั้นต้องการคำถามที่มีระดับความยากง่ายปานกลาง มีค่า P อยู่ที่ .50 ตามอุดมคติ คือมีเด็กตอบข้อนั้นถูกครึ่งหนึ่งกับผิดครึ่งหนึ่ง แต่ในเชิงปฏิบัติจริงอาจยอมให้มีค่า P อยู่ระหว่าง .30 - .70 หรือ .20 - .80 หรือมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{\Delta}$) ของข้อสอบทั้งฉบับ ใกล้กับ 13.00 มาก ๆ หรือมีค่า

อำนาจจำแนกของแต่ละข้อตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529 : 300) กล่าวถึงข้อสอบในการสอบรวมไว้ว่ามีจุดประสงค์เพื่อวัดดูว่านักเรียนแต่ละคนเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใดในวิชาหนึ่ง ๆ สมควรจะตัดสินให้สอบได้หรือสอบตก ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานและความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน (ความแตกต่างระหว่างบุคคล) ดังนั้นข้อสอบจึงควรมีทั้งยากและง่ายคละกันไป ค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนก (R) ที่เหมาะสมคือค่า P อยู่ระหว่าง .20 - .80 และ R .20 ขึ้นไป และสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละระดับความยากอาจเป็นดังนี้ มีความยากระดับปานกลาง (.41 - .60) 50 เปอร์เซ็นต์ ความยากระดับค่อนข้างยาก (.21 - .40) 25 เปอร์เซ็นต์ และความยากระดับค่อนข้างง่าย (.61 - .80) 25 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับที่กาญจนา มณีแสง (2523 : 69) และเตือนใจ เกตุษา (2529 : 26) ซึ่งกล่าวไว้ว่า ข้อสอบที่ใช้ในการสอบรวมหรือสอบประจำภาคเรียนจะต้องมีความยากง่ายพอเหมาะ ควรมีอัตราส่วนของข้อคำถามเป็น 1 : 2 : 1 คือมีข้อสอบที่ง่าย ๆ สำหรับคนอ่อนทำได้ 1 ส่วน ข้อสอบยากง่ายปานกลาง 2 ส่วน และข้อสอบที่ยาก ๆ สำหรับแบ่งคนเก่งออกจากกัน 1 ส่วน สำหรับนักวัดผลคนอื่น ๆ ของไทย จะกล่าวในทำนองเดียวกันว่า ข้อสอบที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรมีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .80

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความยากของแบบทดสอบ

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความยากของแบบทดสอบมี 2 ประเภท คือ (Campbell, 1961 : 899 - 913)

1. องค์ประกอบภายใน (Intrinsic Factors) ประกอบด้วย

1.1 เนื้อหาของข้อสอบแต่ละข้อ (Item Content) ในด้านความซับซ้อน ความเป็นนามธรรม และความแปลกใหม่

1.2 ลักษณะโครงสร้างของข้อสอบ (Item Structure) เป็นวิธีการแสดงออกของเนื้อหาที่ข้อสอบนั้นวัด

2. องค์ประกอบภายนอก (Extrinsic Factors) ประกอบด้วย

2.1 ความไม่คุ้นเคยต่อเนื้อหา (Unfamiliarity) เป็นการถามในเนื้อหาที่อยู่นอกเหนือประสบการณ์ของผู้สอบ

2.2 สิ่งที่สัมพันธ์กับข้อสอบ (Item Context) เป็นความสัมพันธ์ของข้อสอบนั้น ๆ กับข้อสอบข้ออื่น ๆ ในแบบทดสอบเดียวกัน

2.3 ตัวแปรด้านบุคลิกภาพ ได้แก่ สภาพร่างกาย ลักษณะนิสัย ความตั้งใจของผู้สอบ

นอกจากองค์ประกอบที่กล่าวแล้ว ธรรมชาติของเนื้อหา พฤติกรรมที่ต้องการวัด ภาษาที่ใช้ รูปแบบคำถาม คำชี้แจงต่าง ๆ ยังเป็นองค์ประกอบที่อาจจะมีอิทธิพลต่อความยากของแบบทดสอบอีกด้วย

จากการที่มีผู้กล่าวถึงค่าความยากของข้อสอบไว้ในทำนองเดียวกันว่า ไม่ควรใช้ข้อสอบที่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป ให้ใช้ข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ในช่วงกลาง ๆ ใกล้กับ .50 ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาว่าช่วงความยากของข้อสอบที่ต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 ช่วงความยากใดจะทำให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงสุด

ความยาวของแบบทดสอบ

แบบทดสอบนั้นควรจะสั้นพอที่จะมีประสิทธิภาพในทางปฏิบัติ และยาวพอที่จะมีความเชื่อมั่นได้ (เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ และ เอนกกุล กรี่แสง. 2519 : 191) จำนวนข้อสอบมีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ การเพิ่มจำนวนข้อสอบจะทำให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงขึ้น ดังที่ กรอนลันด์ (Gronlund. 1976 : 117) ได้กล่าวไว้ว่า การเพิ่มจำนวนข้อสอบที่จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้น ทำให้เห็นได้ง่ายโดยการแบ่งครึ่งข้อสอบฉบับหนึ่งออกเป็น 2 ชุด ตามวิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ (Split-half) หากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน 2 ชุดนี้ เช่น ได้ค่าสหสัมพันธ์ .60 แล้วใช้สูตรปรับขยายของสเปียร์แมน-บราวน์ หากค่าความเชื่อมั่นจากฉบับเต็ม ได้ค่า .75 ซึ่งก็คือค่าความเชื่อมั่นที่เพิ่มจำนวนของข้อสอบเป็นสองเท่าของฉบับเดิมนั่นเอง

แมกนัสสัน (Magnusson. 1967 : 68 - 74) ได้กล่าวถึงค่าความเชื่อมั่น และความยาวของแบบทดสอบไว้ว่า การเพิ่มความยาวของข้อสอบด้วยการรวมแบบทดสอบที่ขนานกันหลาย ๆ แบบทดสอบ ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อน (Error) ต่าง ๆ จะถูกจัดออกไปหมดจะได้แต่คะแนนจริง ค่าความเชื่อมั่นก็จะกำหนดได้จากคะแนนจริงของแบบทดสอบ ซึ่งจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อรวมแบบทดสอบที่ขนานกันเข้าเป็นแบบทดสอบฉบับเดียว และถ้าแบบทดสอบที่ขนานกันนั้น มีความยาวเป็นอนันต์ (Infinte) ความเชื่อมั่นจะมีค่าถึง 1.00

ส่วนอดัมส์ (Adam. 1964 : 97) ได้กล่าวถึงการเพิ่มจำนวนข้อสอบ เพื่อให้ค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้นนั้นว่าต้องอยู่ในกรณีดังต่อไปนี้

1. จำนวนข้อที่เพิ่มขึ้นจะต้องมีคุณภาพเหมือนข้อสอบเดิม
2. การเพิ่มนั้นจะต้องให้พอเหมาะกับเวลาด้วย

สำหรับสูตรการหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนข้อสอบหรือความยาวของแบบทดสอบ กับ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบของสเปียร์แมน-บราวน์ นั้นสร้างขึ้นโดย Spearman (1910) และ Brown (1910) ซึ่งได้พัฒนามาจากสูตรทั่ว ๆ ไปของการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างสองสิ่งใด ๆ มีสูตรดังนี้ (Gulliksen. 1967 : 74 - 78)

$$R_{kk} = \frac{Kr_{11}}{1 + (K-1)r_{11}}$$

- ในที่นี้ r_{11} คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับเดิม
- K คือ จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบที่เพิ่มความยาวแล้วหารด้วยจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบฉบับเดิม
- R_{kk} คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เพิ่มความยาวแล้ว

จากสูตรนี้จะเห็นว่าแบบทดสอบที่ยาวขึ้นความเชื่อมั่นจะสูงขึ้น แบบทดสอบที่สั้นเข้าความเชื่อมั่นจะลดลง แต่ค่าความเชื่อมั่นที่เปลี่ยนแปลงนี้มีได้แปรผัน โดยตรงกับความยาวที่เปลี่ยนไป ดังตาราง 1 (เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ และ เอนกกุล กวีแสง. 2519 : 191 - 192)

ตาราง 1 ความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อมั่นของแบบทดสอบกับจำนวนข้อที่เพิ่มขึ้น

| จำนวนข้อ | ความเชื่อมั่น |
|----------|---------------|
| 5 | .20 |
| 10 | .33 |
| 20 | .50 |
| 40 | .67 |
| 80 | .80 |
| 160 | .89 |
| 320 | .94 |
| 640 | .97 |
| ∞ | 1.00 |

จากตารางจะเห็นว่า เมื่อค่าของความเชื่อมั่นสูงแล้ว การเพิ่มความยาวของข้อสอบขึ้น จะทำให้ความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น การที่เราจะเพิ่มจำนวนข้อเพื่อให้ข้อสอบมีความเชื่อมั่นสูงขึ้นนั้น ย่อมจะทำได้ภายใต้ขีดจำกัด ขีดจำกัดที่ว่านี้อาจเป็นช่วงเวลาที่กำหนดไว้สำหรับการสอบ ปัญหาความเหนื่อยล้าและเบื่อหน่ายต่อข้อสอบยาว ๆ ปัญหาของคุณภาพของข้อสอบที่เพิ่มเข้าไป

จากการศึกษาเกี่ยวกับความยาวของแบบทดสอบ จะเห็นว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมาก จะมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อน้อย เนื่องจากข้อสอบที่ยาวจะวัดความคลาดเคลื่อนออกไป แต่การเพิ่มข้อสอบนั้นจะต้องคำนึงถึงคุณภาพของข้อสอบและเวลาที่ใช้ทดสอบด้วย และถ้าแบบทดสอบยาวเกินไป อาจทำให้ผลการสอบนั้นมีความคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจากผู้สอบเกิดความเมื่อยล้าและเบื่อหน่ายต่อการสอบ ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงศึกษาว่า ถ้าเพิ่มจำนวนข้อสอบไม่ถึงหนึ่งเท่าของแบบทดสอบฉบับเดิม โดยเพิ่มจาก 30 ข้อ เป็น 40 ข้อ และ 50 ข้อ จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. งานวิจัยที่เกี่ยวกับความยากของข้อสอบกับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

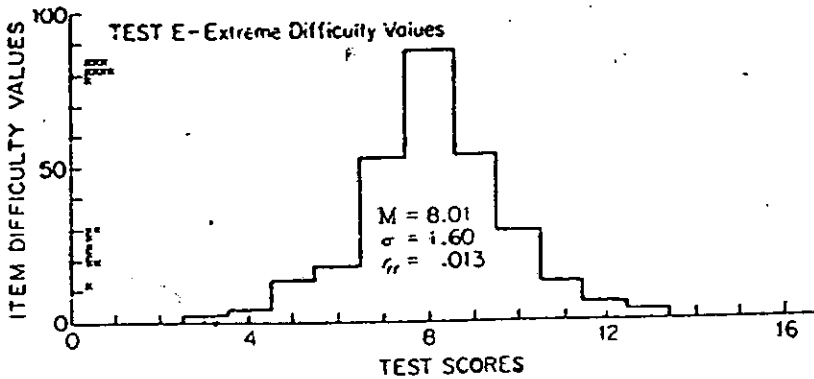
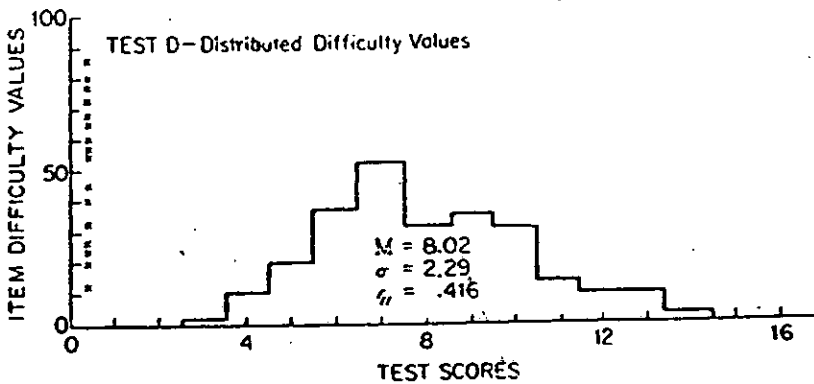
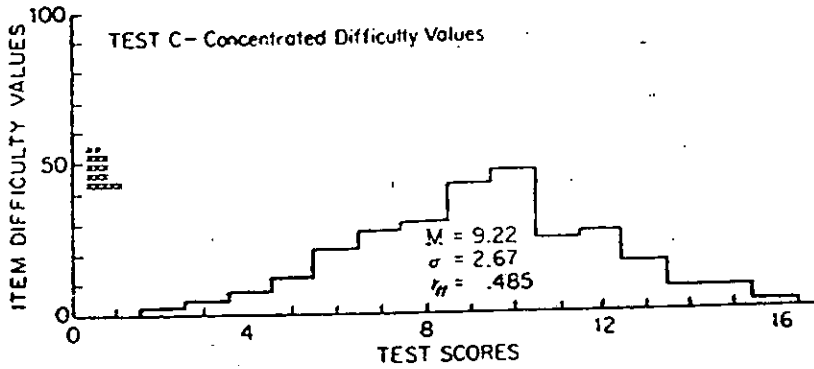
อีเบล (Ebel. 1979 : 264 - 267) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของค่าความยากกับการกระจายของคะแนนที่ได้จากการทดสอบและสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น โดยสร้างแบบทดสอบขึ้นมา 3 ฉบับ ๆ ละ 16 ข้อ ข้อสอบที่นำมาสร้างเลือกมาจากแบบทดสอบ Contemporary Affaire Test ที่มีอยู่ 61 ข้อ ซึ่งได้ทำการทดสอบกับนิสิตใหม่ของวิทยาลัยมากกว่า 300 คน วิเคราะห์ความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ การจัดข้อสอบเป็น 3 ฉบับ ๆ ละ 16 ข้อนั้น ได้คัดเลือกโดยการพิจารณาถึงความกว้างขวางของการกระจายของค่าความยากดังนี้

แบบทดสอบ C ข้อสอบมีค่าความยากมารวมอยู่ใกล้กับตรงกลางของช่วงการกระจายของค่าความยากเท่าที่จะเป็นไปได้

แบบทดสอบ D ข้อสอบมีค่าความยากกระจายไปทั่ว ๆ เท่าที่จะเป็นไปได้

แบบทดสอบ E ข้อสอบมีค่าความยากอยู่ปลาย ๆ ประกอบด้วยข้อที่ง่ายที่สุด -8 ข้อ และข้อที่ยากที่สุด 8 ข้อ

นำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 253 คน การกระจายของคะแนนเป็นดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ความสัมพันธ์ของการกระจายของคะแนนกับการกระจายค่าความยากของข้อสอบ

ซึ่งผลการศึกษาสรุปได้ว่า การกระจายของค่าความยากของข้อสอบและการกระจายของคะแนนที่ได้จากการสอบมีความสัมพันธ์กันในทางตรงกันข้าม ถ้าค่าความยากของข้อสอบกระจายกว้าง การกระจายของคะแนนสอบจะอยู่รวมกันมากขึ้น และในทำนองเดียวกัน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ประกอบไปด้วยข้อสอบที่ยากมากหรือง่ายมากจะต่ำมาก และความเชื่อมั่นของคะแนน

ของแบบทดสอบที่ค่าความยากของข้อสอบมารวมอยู่ใกล้กับจุดกึ่งกลาง จะสูงกว่าเมื่อค่าความยากกระจายไปทั่ว ๆ การค้นพบของการศึกษานี้สนับสนุนคำกล่าวที่ว่า ข้อสอบที่มีช่วงความยากอยู่ตรงกลางจะเป็นประโยชน์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวกับความยาวของแบบทดสอบกับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ผดุงชาติ สุวรรณวงศ์ (2516 : 42 - 43) ได้ทำการวิจัยเรื่องความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของข้อสอบที่เขียนเพิ่มให้ยาวขึ้น โดยมีความคิดว่าถ้าหากขยายข้อสอบให้ยาวขึ้นแล้ว ความเชื่อมั่นของข้อสอบจะสูงขึ้น และคำนวณได้จากสูตรของสเปียร์แมน-บราวน์ ส่วนด้านความเที่ยงตรงคำนึงถึงด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และเพื่อจะดูว่าข้อสอบที่เขียนขึ้นชุดหลังนั้นจะคู่ขนาน (Parallel) กับข้อสอบชุดแรกหรือไม่ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ให้นักศึกษาชั้นปริญญาโทและปริญญาเอก ซึ่งส่วนมากเป็นครูมาแล้วและกำลังศึกษาวิชาการวัดผลการศึกษาอยู่ เขียนข้อสอบขึ้นมา 3 ชุด โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน ในการเขียนข้อสอบจะให้เขียนชุดแรกก่อน เสร็จแล้วจึงไปให้เขียนชุดที่สองให้มีจำนวนข้อเท่ากับชุดแรก และเมื่อเสร็จชุดที่สองจึงให้เขียนชุดที่สาม จากนั้นนำไปทำการทดสอบกับเด็ก นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความเชื่อมั่นและทดสอบว่าข้อสอบทั้ง 3 ชุด จะคู่ขนานกันหรือไม่ สำหรับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหานั้น ตัดสินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยพิจารณาตามพฤติกรรมที่บลูมแบ่งไว้ (Bloom Taxonomy) ผลของการวิจัยพบว่า ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบที่เขียนเพิ่มขึ้นชุดหลัง 2 ชุด แตกต่างจากชุดแรกคือ ข้อสอบชุดหลัง ๆ จะสามารถวัดสมรรถภาพทางสมองในขั้นที่สูง ๆ กว่าชุดแรก สำหรับด้านความเชื่อมั่นนั้น สูตรของสเปียร์แมน-บราวน์ ใช้ในการพยากรณ์ได้ แต่มีข้อสอบบางฉบับเมื่อเพิ่มความยาวขึ้นแล้วมีความเชื่อมั่นต่ำกว่าข้อสอบฉบับเดิม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจำนวนข้อ (Items) ที่เพิ่มลงไปทีหลังบางข้อนั้นมีความสัมพันธ์ในทางลบกับข้อเดิมที่เขียนไว้ก่อนแล้ว จึงทำให้ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) เฉลี่ยของจำนวนข้อทั้งหมดลดลง

บุญเรือน จรัสวิมล (2521 : 40 - 41) ได้ศึกษาการเพิ่มข้อสอบที่มีผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยเพิ่มจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์จากเดิม 30 ข้อ เป็น 60 ข้อ ข้อสอบที่เพิ่มในแต่ละฉบับมีช่วงระดับความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 ผลการศึกษาปรากฏว่าการเพิ่มจำนวนข้อสอบด้วยข้อสอบที่มีระดับความยากต่างกันไม่ทำให้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน เมื่อนำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เพิ่มความยาวนี้ไปเปรียบเทียบกับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับเดิม พบว่าแบบทดสอบที่เพิ่มจำนวนข้อในช่วงระดับความยาก .30 - .70 และ .20 - .80 มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าค่าความเชื่อมั่นเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และ .05 ตามลำดับ ส่วนแบบทดสอบที่เพิ่ม

จำนวนข้อในช่วงระดับความยาก .40 - .60 ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าค่าความเชื่อมั่นเดิมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ชนะ ทานะวงศ์ (2521 : 23 - 27) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนข้อและตัวเลือกแตกต่างกันในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ วัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ และวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ในแบบทดสอบหนึ่ง ๆ สร้างเป็น 4 ฉบับย่อยคือ แบบทดสอบชนิด 30 ข้อ 2 ตัวเลือก , 20 ข้อ 3 ตัวเลือก , 15 ข้อ 4 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก ผลการศึกษาปรากฏว่าแบบทดสอบที่มี 30 ข้อ 2 ตัวเลือก มีแนวโน้มให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบลักษณะอื่น สำหรับผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็นดังนี้

แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบที่มี 30 ข้อ 2 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 15 ข้อ 4 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบทดสอบที่มี 20 ข้อ 3 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 15 ข้อ 4 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบทดสอบที่มี 15 ข้อ 4 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 12 ข้อ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบที่มี 30 ข้อ 2 ตัวเลือก, 20 ข้อ 3 ตัวเลือก , 15 ข้อ 4 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

แบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบที่มี 30 ข้อ 2 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 20 ข้อ 3 ตัวเลือก , 15 ข้อ 4 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบทดสอบที่มี 20 ข้อ 3 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 15 ข้อ 4 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบทดสอบที่มี 15 ข้อ 4 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 12 ข้อ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าความยากของข้อสอบจำนวนข้อหรือความยาวของแบบทดสอบมีผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จึงนำมาเป็นแนวทางในการตั้งสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. แบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 30 ข้อ จะมีค่าความเชื่อมั่นต่างกัน
2. แบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 40 ข้อ จะมีค่าความเชื่อมั่นต่างกัน
3. แบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 50 ข้อ จะมีค่าความเชื่อมั่นต่างกัน
4. แบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ จะมีค่าความเชื่อมั่นต่างกัน
5. แบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .30 - .70 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ จะมีค่าความเชื่อมั่นต่างกัน
6. แบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .20 - .80 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ จะมีค่าความเชื่อมั่นต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดราชบุรี จำนวน 25 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 5,276 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดราชบุรีจำนวน 1,836 คน ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) ซึ่งมีลำดับขั้นตอนในการสุ่มกลุ่มตัวอย่างดังนี้

ขั้นที่ 1 แบ่งโรงเรียนออกเป็น 3 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก ตามเกณฑ์ของกรมสามัญศึกษา ได้ดังนี้

1. โรงเรียนขนาดใหญ่มี 7 โรงเรียน มีจำนวนห้องเรียน 64 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 2,826 คน
2. โรงเรียนขนาดกลางมี 5 โรงเรียน มีจำนวนห้องเรียน 29 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 1,125 คน
3. โรงเรียนขนาดเล็กมี 13 โรงเรียน มีจำนวนห้องเรียน 38 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 1,325 คน

ขั้นที่ 2 สุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่มา 4 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลางมา 3 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็กมา 7 โรงเรียน ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย

ขั้นที่ 3 สุ่มห้องเรียนในโรงเรียนแต่ละขนาดด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย โดยสุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่ 21 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 912 คน โรงเรียนขนาดกลาง 12 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 405 คน โรงเรียนขนาดเล็ก 16 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 519 คน รวมนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 1,836 คน ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของการศึกษา
ค้นคว้า

| โรงเรียน | จำนวนห้องเรียน | จำนวนนักเรียน |
|--------------------------|----------------|---------------|
| <u>ขนาดใหญ่</u> | | |
| เบญจมราชูทิศ | 4 | 179 |
| โพธารัตนาเสนี | 7 | 302 |
| บางแพปฐมวิทยา | 5 | 214 |
| รัตนราษฎร์บำรุง | 5 | 217 |
| <u>ขนาดกลาง</u> | | |
| ปากท่อพิทยาคม | 4 | 142 |
| วัดเพลง "โสภณคีรีราษฎร์" | 4 | 138 |
| คุรุราษฎร์รังสฤษดิ์ | 4 | 125 |
| <u>ขนาดเล็ก</u> | | |
| แคทรายวิทยา | 2 | 120 |
| ท่ามะขามวิทยา | 4 | 136 |
| หนองไผ่วิทยา | 3 | 93 |
| หนองปลาหมอพิทยาคม | 4 | 108 |
| วัดสันติการามวิทยา | 1 | 36 |
| เนกขัมวิทยา | 2 | 74 |
| รวม | 49 | 1,836 |

ขั้นที่ 4 สุ่มนักเรียนในแต่ละห้องเรียนออกเป็น 9 กลุ่ม ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่ายซึ่งจะได้
นักเรียนกลุ่มละ 204 คน

$$\begin{array}{r} 136 \\ 72 \\ \hline 208 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 109 \\ 97 \\ 36 \\ \hline 108 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 108 \\ 100 \end{array}$$

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบของวิชา คณิตศาสตร์ (ค 311) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 9 ฉบับ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นในเนื้อหาบทที่ 1 เลขยกกำลัง บทที่ 2 พหุนาม บทที่ 3 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส บทที่ 4 จำนวนจริง โดยมีจำนวน ข้อและช่วงความยากดังนี้

ฉบับที่ 1 - 3 มี 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ ตามลำดับ แต่ละฉบับมีช่วงความยาก ตั้งแต่ .40 ถึง .60

ฉบับที่ 4 - 6 มี 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ ตามลำดับ แต่ละฉบับมีช่วงความยาก ตั้งแต่ .30 ถึง .70

ฉบับที่ 7 - 9 มี 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ ตามลำดับ แต่ละฉบับมีช่วงความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การสร้างแบบทดสอบมีขั้นตอนดังนี้

1. ก่อนการสร้างแบบทดสอบ

1.1 ศึกษาหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์จากหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ของกระทรวงศึกษาธิการ

1.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดมุ่งหมายในการสอนจากคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ (ค 311) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท)

1.3 ศึกษาวิธีการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบและการสร้างข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์

1.4 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรโดยครูผู้มีส่วนการดำเนินการสอนและวัดผล ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน (ดูภาคผนวก)

2. สร้างแบบทดสอบ

2.1 สร้างข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 250 ข้อ ตาม ตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่สร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบ 5 ฉบับ ๆ ละ 50 ข้อ ให้ผู้มีส่วนการ ดำเนินการสอนและวัดผลในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิม ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2.2 นำแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 1,000 คน (ดูภาคผนวก) ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) โดยสุ่มนักเรียนในแต่ละห้องเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 200 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำข้อสอบเพียง 1 ฉบับ

2.3 นำผลการทดสอบ มาตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อในด้านความยากง่ายและอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ แล้วเปิดตารางสำเร็จรูปของจุง เต ฟาน (Chung - Teh Fan) เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบ 227 ข้อ

2.4 นำข้อสอบที่เลือกไว้มาจัดเป็นแบบทดสอบ 9 ฉบับ ดังนี้

- นำข้อสอบที่มีช่วงความยากตั้งแต่ .40 ถึง .60 มาจัดเป็นแบบทดสอบฉบับที่ 1 - 3 โดยแต่ละฉบับมี 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ ตามลำดับ

- นำข้อสอบที่มีช่วงความยากตั้งแต่ .30 ถึง .70 มาจัดเป็นแบบทดสอบฉบับที่ 4 - 6 โดยแต่ละฉบับมี 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ ตามลำดับ

- นำข้อสอบที่มีช่วงความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 มาจัดเป็นแบบทดสอบฉบับที่ 7 - 9 โดยแต่ละฉบับมี 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ ตามลำดับ

สำหรับการจัดแบบทดสอบแต่ละฉบับนั้นจัดให้มีเนื้อหาสอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยมีขั้นตอนในการจัดข้อสอบดังนี้

1. แบบทดสอบฉบับที่มี 30 ข้อ แบ่งค่าความยากในแต่ละช่วงออกเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน ดังนี้

- ช่วงความยากตั้งแต่ .40 - .60 แบ่งเป็น .40 - .47 , .48 - .53 และ .54 - .60

- ช่วงความยากตั้งแต่ .30 - .70 แบ่งเป็น .30 - .43 , .44 - .56 และ .57 - .70

- ช่วงความยากตั้งแต่ .20 - .80 แบ่งเป็น .20 - .39 , .40 - .60 และ .61 - .80

จัดข้อสอบให้มีค่าความยากช่วงกลางมีจำนวนข้อประมาณ 50 เปอร์เซนต์ ส่วนอีก 2 ช่วงจัดให้มีจำนวนข้อช่วงละประมาณ 25 เปอร์เซนต์.

2. แบบทดสอบฉบับที่มี 40 ข้อ ได้จากการเพิ่มข้อสอบจากการจัดในข้อ 1 อีก 10 ข้อ โดยสัดส่วนของค่าความยากที่เพิ่มเป็นดังเช่นข้อ 1

3. แบบทดสอบฉบับที่มี 50 ข้อ ได้จากการเพิ่มข้อสอบจากการจัดในข้อ 2 อีก 10 ข้อ โดยสัดส่วนของค่าความยากที่เพิ่มเป็นดังเช่นข้อ 1

เมื่อจัดแล้วได้แบบทดสอบ 9 ฉบับดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากตั้งแต่ .40 - .60
มีจำนวนข้อ 30 ข้อ

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากตั้งแต่ .40 - .60
มีจำนวนข้อ 40 ข้อ

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากตั้งแต่ .40 - .60
มีจำนวนข้อ 50 ข้อ

ฉบับที่ 4 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากตั้งแต่ .30 - .70
มีจำนวนข้อ 30 ข้อ

ฉบับที่ 5 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากตั้งแต่ .30 - .70
มีจำนวนข้อ 40 ข้อ

ฉบับที่ 6 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากตั้งแต่ .30 - .70
มีจำนวนข้อ 50 ข้อ

ฉบับที่ 7 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากตั้งแต่ .20 - .80
มีจำนวนข้อ 30 ข้อ

ฉบับที่ 8 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากตั้งแต่ .20 - .80
มีจำนวนข้อ 40 ข้อ

ฉบับที่ 9 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากตั้งแต่ .20 - .80
มีจำนวนข้อ 50 ข้อ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อกับโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลา ในการทดสอบ
2. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ตามวัน เวลาที่กำหนด
3. ตรวจให้คะแนน
4. นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติ

ลำดับชั้นการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับชั้นต่อไปนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 9 ฉบับ
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ คือ คะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (KR - 20)

(Thorndike. 1966 : 587)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ \frac{S_t^2 - \sum_{i=1}^k p_i q_i}{S_t^2} \right\}$$

- เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 p_i แทน สัดส่วนผู้ที่ตอบคำถามข้อที่ i ถูก
 q_i แทน $1 - p_i$

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น โดยใช้ไค-สแควร์ (Chi - Square)
- (Wert and others. 1954 : 298)

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

- เมื่อ χ^2 แทน ค่าไค-สแควร์
 Z แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แปลงเป็นค่า Fisher's Z
 N แทน จำนวนคนในกลุ่ม
 k แทน จำนวนค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่นำมาเปรียบเทียบ

4. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นรายคู่ โดยใช้สูตรทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน (Z) (Ferguson. 1981 : 196)

$$Z = \frac{Z_{r_1} - Z_{r_2}}{\sqrt{1/(N_1 - 3) + 1/(N_2 - 3)}}$$

เมื่อ Z_{r_1} , Z_{r_2} แทน คะแนนมาตรฐานที่แปลงจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของ Fisher's Z Transformation ของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

N_1 , N_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

| | | |
|-----------|-----|--|
| n | แทน | จำนวนข้อในแบบทดสอบ |
| N | แทน | จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง |
| \bar{X} | แทน | คะแนนเฉลี่ย |
| S | แทน | ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| S^2 | แทน | ค่าความแปรปรวน |
| r_{xx} | แทน | ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ |
| Z | แทน | คะแนนมาตรฐานที่แปลงจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตามวิธีของ Fisher's Z Transformation |
| χ^2 | แทน | ค่าไค-สแควร์ |

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังนี้

3.1 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 30 ข้อ

3.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 40 ข้อ

3.3 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 50 ข้อ

3.4 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยาก .40 - .60 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ

3.5 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยาก .30 - .70 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ

3.6 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยาก .20 - .80 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ

นำคะแนนของแบบทดสอบทั้ง 9 ฉบับ มาหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ คะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความแปรปรวน ปรากฏผลตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 3

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

| แบบทดสอบฉบับที่ | ช่วงความยาก | n | N | \bar{X} | S | S ² |
|-----------------|-------------|----|-----|-----------|--------|----------------|
| ① 30 | .40 - .60 | 30 | 204 | 12.1698 | 5.3394 | 28.5090 |
| 2 | .40 - .60 | 40 | 204 | 15.0692 | 7.3992 | 54.7483 |
| 3 | .40 - .60 | 50 | 204 | 19.2075 | 9.2791 | 86.1022 |
| ④ | .30 - .70 | 30 | 204 | 11.5157 | 5.1642 | 26.6691 |
| 5 | .30 - .70 | 40 | 204 | 16.0189 | 6.9003 | 47.6136 |
| 6 | .30 - .70 | 50 | 204 | 16.6855 | 7.8781 | 62.0650 |
| ⑦ | .20 - .80 | 30 | 204 | 11.3899 | 5.0865 | 25.8723 |
| 8 | .20 - .80 | 40 | 204 | 14.2327 | 6.1244 | 37.5088 |
| 9 | .20 - .80 | 50 | 204 | 18.5975 | 7.6084 | 57.8876 |

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบที่มี 30 ข้อ มีคะแนนเฉลี่ยเรียงจากน้อยไปมาก คือ 11.3899 , 11.5157 และ 12.1698 โดยแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .40 - .60 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดและแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .20 - .80 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด แบบทดสอบที่มี 40 ข้อ มีคะแนนเฉลี่ยเรียงจากน้อยไปมาก คือ 14.2327 , 15.0692 และ 16.0198 โดยแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .30 - .70 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด และแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .20 - .80 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด แบบทดสอบที่มี 50 ข้อ มีคะแนนเฉลี่ยเรียงจากน้อยไปมาก คือ 16.6855 , 18.5975 และ 19.2075 โดยแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .40 - .60 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด และแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .30 - .70 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด

สำหรับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบนั้น แบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 30 ข้อ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.3394 , 5.1642 และ 5.0865 ตามลำดับ เมื่อมี 40 ข้อ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.3992 , 6.9003 และ 6.1244 ตามลำดับ และเมื่อมี 50 ข้อ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.2791 , 7.8781 และ 7.6084 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อแบบทดสอบมีจำนวนข้อเท่ากันนั้น แบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .40 - .60 มีการกระจายของคะแนนมากที่สุด และแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .20 - .80 มีการกระจายของคะแนนน้อยที่สุด ส่วนแบบทดสอบที่มีช่วงความยากเดียวกันนั้น การกระจายของคะแนนของแบบทดสอบฉบับที่มีจำนวนข้อมากกว่าฉบับที่มีจำนวนข้อน้อย

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ในการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 9 ฉบับนั้น ผู้วิจัยได้คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน KR - 20 ปรากฏผลตามที่แสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

| แบบทดสอบฉบับที่ | r_{tt} | Z |
|-----------------|----------|-------|
| 1 ✓ | .7817 | 1.045 |
| 2 | .8549 | 1.256 |
| 3 | .8839 | 1.376 |
| 4 ✓ | .7706 | 1.020 |
| 5 | .8179 | 1.157 |
| 6 | .8456 | 1.256 |
| 7 ✓ | .7751 | 1.045 |
| 8 | .7922 | 1.071 |
| 9 | .8316 | 1.188 |

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 30 ข้อ (ฉบับที่ 1 , 4 และ 7) ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7817 , .7706 และ .7751 ตามลำดับ เมื่อมี 40 ข้อ (ฉบับที่ 2 , 5 และ 8) ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8549 , .8179 และ .7922 ตามลำดับ และเมื่อมี 50 ข้อ (ฉบับที่ 3 , 6 และ 9) ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8839 , .8456 และ .8316 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่า เมื่อแบบทดสอบมีจำนวนข้อเท่ากัน แบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .40 - .60 มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด และแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .20 - .80 มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด ยกเว้นเมื่อมี 30 ข้อ แบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .30 - .70 มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด และเมื่อแบบทดสอบมีช่วงความยากเดียวกันนั้น แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อน้อย

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

เพื่อที่จะทราบว่าแบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกัน เมื่อมีจำนวนข้อเท่ากัน และแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อต่างกัน เมื่อมีช่วงความยากเดียวกันนั้น มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยจึงนำค่าความเชื่อมั่นที่แปลงเป็นค่า Z ตามวิธีของฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) มาทดสอบความแตกต่างโดยใช้ไค-สแควร์ (χ^2) และถ้าพบความแตกต่างจึงจะทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ดังนี้

3.1 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากต่างกัน คือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 30 ข้อ

ตาราง 5 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากต่างกัน เมื่อมี 30 ข้อ

| แบบทดสอบฉบับที่ | N | r_{tt} | Z | (N - 3)Z | (N - 3)Z ² | χ^2 |
|-----------------|-----|----------|-------|----------|-----------------------|----------|
| 1 | 204 | .7817 | 1.045 | 210.045 | 219.497 | 0.0833 |
| 4 | 204 | .7706 | 1.020 | 205.020 | 209.120 | |
| 7 | 204 | .7751 | 1.045 | 210.045 | 219.497 | |
| รวม | 612 | | | 625.110 | 648.114 | |

$$\chi^2_{.05(2)} = 7.815$$

จากตาราง 5 แสดงว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนข้อเท่ากันคือ 30 ข้อ แต่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยากต่างกัน คือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมีจำนวนข้อ 40 ข้อ

ตาราง 6 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มี ช่วงความยากต่างกัน เมื่อมีจำนวนข้อ 40 ข้อ

| แบบทดสอบฉบับที่ | N | r_{tt} | Z | $(N - 3)Z$ | $(N - 3)Z^2$ | χ^2 |
|-----------------|-----|----------|-------|------------|--------------|----------|
| 2 | 204 | .8549 | 1.256 | 252.456 | 317.085 | 3.4448 |
| 5 | 204 | .8179 | 1.157 | 232.557 | 269.068 | |
| 8 | 204 | .7922 | 1.071 | 215.271 | 230.555 | |
| รวม | 612 | | | 700.284 | 816.708 | |

$$\chi^2_{.05(2)} = 7.815$$

จากตาราง 6 แสดงว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนข้อเท่ากันคือ 40 ข้อ แต่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยากต่างกัน คือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 50 ข้อ

ตาราง 7 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากต่างกัน เมื่อมี 50 ข้อ

| แบบทดสอบฉบับที่ | N | r_{tt} | Z | (N - 3)Z | (N - 3)Z ² | χ^2 |
|-----------------|-----|----------|-------|----------|-----------------------|----------|
| 3 | 204 | .8839 | 1.376 | 276.576 | 380.569 | 3.6432 |
| 6 | 204 | .8456 | 1.256 | 252.456 | 317.085 | |
| 9 | 204 | .8316 | 1.188 | 238.788 | 283.680 | |
| รวม | 612 | | | 767.820 | 981.334 | |

$$\chi^2_{.05(2)} = 7.815$$

จากตาราง 7 แสดงว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนข้อเท่ากันคือ 50 ข้อ แต่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.4 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยาก .40 - .60 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ

ตาราง 8 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยาก .40 - .60 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกัน

| แบบทดสอบฉบับที่ | N | r_{tt} | Z | (N - 3)Z | (N - 3)Z ² | χ^2 |
|-----------------|-----|----------|-------|----------|-----------------------|----------|
| 1 | 204 | .7817 | 1.045 | 210.045 | 219.497 | 11.2890* |
| 2 | 204 | .8549 | 1.256 | 252.456 | 317.085 | |
| 3 | 204 | .8839 | 1.376 | 276.576 | 380.569 | |
| รวม | 612 | | | 739.077 | 917.151 | |

$$\chi^2_{.05(2)} = 7.815 \quad * \text{ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ } .05$$

จากตาราง 8 แสดงว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากเดียวกันคือ .40 - .60 แต่มีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ, 40 ข้อ และ 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่า มีแบบทดสอบอย่างน้อยหนึ่งคู่ที่มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน จึงนำค่า Z มาทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ปรากฏผลตามที่แสดงไว้ในตาราง 9

ตาราง 9 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยาก .40 - .60 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกัน เป็นรายคู่

| แบบทดสอบฉบับที่ | Z | 1 | 2 | 3 |
|-----------------|-------|---|---------|----------|
| | | | 1.045 | 1.256 |
| 1 | 1.045 | - | 2.1153* | 3.3183** |
| 2 | 1.256 | | - | 1.2030 |
| 3 | 1.376 | | | - |

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 แสดงว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากเดียวกันคือ .40 - .60 เมื่อมีจำนวนข้อ 30 ข้อ และ 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อมีจำนวนข้อ 30 ข้อ และ 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนแบบทดสอบเมื่อมีจำนวนข้อ 40 ข้อ และ 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.5 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยาก .30 - .70 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ

ตาราง 10 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยาก .30 - .70 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกัน

| แบบทดสอบฉบับที่ | N | r_{tt} | Z | (N - 3)Z | (N - 3)Z ² | χ^2 |
|-----------------|-----|----------|-------|----------|-----------------------|----------|
| 4 | 204 | .7706 | 1.020 | 205.020 | 209.120 | 5.6452 |
| 5 | 204 | .8179 | 1.157 | 232.557 | 269.068 | |
| 6 | 204 | .8456 | 1.256 | 252.456 | 317.085 | |
| รวม | 612 | | | 690.033 | 795.273 | |

$$\chi^2_{.05(2)} = 7.815$$

จากตาราง 10 แสดงว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากเดียวกันคือ .30 - .70 แต่มีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.6 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยาก .20 - .80 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ

ตาราง 11 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยาก .20 - .80 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกัน

| แบบทดสอบฉบับที่ | N | r_{tt} | Z | (N - 3)Z | (N - 3)Z ² | χ^2 |
|-----------------|-----|----------|-------|----------|-----------------------|----------|
| 7 | 204 | .7751 | 1.045 | 210.045 | 219.497 | 2.322 |
| 8 | 204 | .7922 | 1.071 | 215.271 | 230.555 | |
| 9 | 204 | .8316 | 1.188 | 238.788 | 283.680 | |
| รวม | 612 | | | 664.104 | 733.722 | |

$$\chi^2_{.05(2)} = 7.815$$

จากตาราง 11 แสดงว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากเดียวกันคือ .20 - .80 แต่มีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ, 40 ข้อ และ 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 30 ข้อ
2. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 40 ข้อ
3. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 50 ข้อ
4. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .40 - .60 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ
5. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .30 - .70 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ
6. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .20 - .80 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดราชบุรี จำนวน 1,836 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบของวิชาคณิตศาสตร์ (ค 311) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 9 ฉบับ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นในเนื้อหาบทที่ 1 เลขยกกำลัง บทที่ 2 พหุนาม บทที่ 3 ทัศนูปภาพพีทาโกรัส บทที่ 4 จำนวนจริง โดยมีจำนวนข้อและช่วงความยากดังนี้

ฉบับที่ 1 - 3 มี 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ ตามลำดับ แต่ละฉบับมีช่วงความยาก ตั้งแต่ .40 ถึง .60

ฉบับที่ 4 - 6 มี 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ ตามลำดับ แต่ละฉบับมีช่วงความยาก ตั้งแต่ .30 ถึง .70

ฉบับที่ 7 - 9 มี 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ ตามลำดับ แต่ละฉบับมีช่วงความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อกับโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลา ในการทำแบบทดสอบ
2. ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ตามวันเวลาที่กำหนด
3. ตรวจสอบให้คะแนน
4. นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติและทดสอบสมมุติฐาน

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ
2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังนี้
 - 3.1 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 30 ข้อ
 - 3.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 40 ข้อ
 - 3.3 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 50 ข้อ
 - 3.4 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยาก .40 - .60 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ

3.5 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยาก .30 - .70 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ

3.6 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีช่วงความยาก .20 - .80 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ

แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 มีคะแนนเฉลี่ยเรียงจากน้อยไปมากดังนี้ แบบทดสอบที่มี 30 ข้อ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.3899 , 11.5157 และ 12.1698 โดยแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .40 - .60 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด และแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .20 - .80 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด แบบทดสอบที่มี 40 ข้อ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.2327 , 15.0692 และ 16.0198 โดยแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .30 - .70 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด และแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .20 - .80 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด แบบทดสอบที่มี 50 ข้อ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.6855 , 18.5975 และ 19.2075 โดยแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .40 - .60 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด และแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .30 - .70 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด สำหรับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบนั้น แบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นดังนี้ แบบทดสอบที่มี 30 ข้อ มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 5.3394 , 5.1642 และ 5.0865 ตามลำดับ แบบทดสอบที่มี 40 ข้อ มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 7.3922, 6.9003 และ 6.1244 ตามลำดับ แบบทดสอบที่มี 50 ข้อ มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 9.2791 , 7.8781 และ 7.6084 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่า เมื่อแบบทดสอบมีจำนวนข้อเท่ากันนั้น แบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .40 - .60 มีการกระจายของคะแนนมากที่สุด และแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .20 - .80 มีการกระจายของคะแนนน้อยที่สุด และเมื่อแบบทดสอบที่มีช่วงความยากเดียวกันนั้น การกระจายของคะแนนของแบบทดสอบฉบับที่มีจำนวนข้อมาก จะมากกว่าฉบับที่มีจำนวนข้อน้อย

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 มีค่าความเชื่อมั่นดังนี้ แบบทดสอบที่มี 30 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7817 , .7706 และ .7751 ตามลำดับ แบบทดสอบที่มี 40 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8549 , .8179 และ .7922 ตามลำดับ และแบบทดสอบที่มี 50 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8839 , .8456 และ .8316 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อแบบทดสอบมีจำนวนข้อเท่ากัน แบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .40 - .60 มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด และแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .20 - .80 มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด ยกเว้นแบบทดสอบที่มี 30 ข้อ นั้นแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .30 - .70 มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด และเมื่อแบบทดสอบมีช่วงความยากเดียวกันนั้น แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อน้อย

3. การทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.1 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60 , .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมี 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.4 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยาก .40 - .60 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นเป็นรายคู่ พบว่าแบบทดสอบที่มี 30 ข้อ และ 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบทดสอบที่มี 30 ข้อ และ 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนแบบทดสอบที่มี 40 ข้อ และ 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.5 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยาก $.30 - .70$ เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$

3.6 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยาก $.20 - .80$ เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$

อภิปรายผล

ผลการศึกษาคั้งนี้พบว่า

1. แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ $.40 - .60$, $.30 - .70$ และ $.20 - .80$ เมื่อมีจำนวนข้อเท่ากัน มีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะ มีจำนวนข้อ 30 ข้อ หรือ 40 ข้อ หรือ 50 ข้อ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ข้อสอบในแต่ละฉบับมีค่าความยากอยู่ใกล้ $.50$ เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากการจัดค่าความยากในแบบทดสอบแต่ละฉบับนั้น จัดให้มีความยากในช่วงกลาง ซึ่งอยู่ใกล้กับ $.50$ มีจำนวนข้อประมาณ 50 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อทั้งหมด ความแปรปรวนของคะแนนจึงไม่แตกต่างกันมากนัก ค่าความเชื่อมั่นที่ได้จึงไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีช่วงความยากต่างกัน เมื่อมีจำนวนข้อเท่ากันนี้ ปรากฏว่าแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก $.40 - .60$ ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด และแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก $.20 - .80$ ให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด ซึ่งผลการศึกษานี้ สอดคล้องกับการศึกษาของอีเบล (Ebel. 1979 : 164 - 167) ที่พบว่าค่าความเชื่อมั่นของคะแนนของแบบทดสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบมารวมอยู่ใกล้กับจุดกึ่งกลาง จะสูงกว่าแบบทดสอบที่ค่าความยากกระจายไปทั่ว ๆ และสนับสนุนคำกล่าวของประคอง กรรณสูตร (2525 : 65) ที่ได้กล่าวถึงวิธีที่จะทำให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงขึ้น ข้อหนึ่งนั้นคือสร้างข้อสอบให้มีความยากระหว่าง $.40 - .60$ หรือ $.50$ เป็นส่วนใหญ่เพราะจะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่นสูงกว่าข้อสอบที่ยากเกินไปหรือง่ายจนเกินไป และผลการวิจัยนี้เป็นไปตามหลักสถิติ กล่าวคือ เมื่อข้อสอบมีค่าความยาก (P) เท่ากับ $.50$ ความแปรปรวนของคะแนนของข้อสอบซึ่งมีค่าเท่ากับ $P(1 - P)$ จะมีค่าสูงสุด ถ้าข้อสอบมีค่าความยาก $.40$ ความแปรปรวนของคะแนนของข้อสอบจะเท่ากับ $.24$ และเมื่อข้อสอบมีค่าความยาก $.20$ ความแปรปรวนของคะแนนของข้อสอบจะเท่ากับ $.16$ ดังนั้นแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก $.40 - .60$ จึงให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก

.30 - .70 และ .20 - .80 และแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .30 - .70 ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .20 - .80 แต่ในกรณีของแบบทดสอบที่มี 30 ข้อนั้นปรากฏว่าแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .20 - .80 ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .30 - .70 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะ มีความคลาดเคลื่อน ในการสุ่มกลุ่มตัวอย่างหรือเกิดจากอิทธิพลของการเดาอยู่บ้าง

2. แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากเดียวกัน เมื่อมีจำนวนข้อต่างกัน คือ 30 ข้อ , 40 ข้อ , 50 ข้อ ปรากฏดังนี้

2.1 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีค่าความยาก .40 - .60 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยแบบทดสอบที่มี 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 30 ข้อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบทดสอบที่มี 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 30 ข้อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับที่ กรอนลันด์ (Gronlund. 1976 : 117) และเมห์เรนส์ และเลห์แมนน์ (Mehrens and Lehmann. 1984 : 278 - 279) กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากจะมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อน้อย ส่วนแบบทดสอบที่มี 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น ไม่แตกต่างกับแบบทดสอบที่มี 40 ข้อ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับที่มี 40 ข้อ มีค่าสูงอยู่แล้ว เมื่อเพิ่มข้อสอบอีก 10 ข้อ ซึ่งจำนวนข้อที่เพิ่มเป็นเพียง 1 ใน 4 ของข้อสอบฉบับเดิม ค่าความเชื่อมั่นจึงสูงขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น หรืออาจเกิดจากนักเรียนที่ทวนแบบทดสอบที่มี 50 ข้อ มีความเมื่อยล้าและมีความตั้งใจในการทำข้อสอบลดลง เนื่องจากมีจำนวนข้อมากต้องใช้เวลานานเกินไป

2.2 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีค่าความยาก .30 - .70 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่ก็ปรากฏว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อน้อย

2.3 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีค่าความยาก .20 - .80 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่ก็ปรากฏว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อน้อย เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .30 - .70

การที่แบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .30 - .70 หรือแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .20 - .80 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ , 40 ข้อ และ 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากสาเหตุดังต่อไปนี้

(1) ข้อสอบที่มีค่าความยากต่างจาก .5 ไปยิ่งมากเท่าใด โอกาสที่ผู้สอบจะตอบผิดหรือถูกจะมีมากขึ้นเท่านั้น เช่น ข้อสอบที่มีค่าความยากเท่ากับ .7 หรือ .8 ผู้สอบจะตอบถูกเป็นส่วนใหญ่ ส่วนข้อสอบที่มีค่าความยากเท่ากับ .2 หรือ .3 ผู้สอบส่วนใหญ่จะตอบผิดหรือตอบไม่ค่อยได้ ซึ่งเป็นเหตุให้มีความเชื่อมั่นน้อย จึงอาจเป็นสาเหตุทำให้ค่าความเชื่อมั่นดังกล่าวไม่แตกต่างกัน

(2) ความบกพร่องในการดำเนินการสอบ เนื่องมาจากในการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อสอบผู้วิจัยได้สุ่มนักเรียนแต่ละห้องออกเป็น 9 กลุ่ม ซึ่งมี 3 กลุ่มตอบแบบทดสอบที่มี 30 ข้อ อีก 3 กลุ่มตอบแบบทดสอบที่มี 40 ข้อ และอีก 3 กลุ่มตอบแบบทดสอบที่มี 50 ข้อ จากการมีข้อจำกัดในการจัดสถานที่สอบ เป็นเหตุให้นักเรียนกลุ่มต่าง ๆ ต้องสอบในห้องเดียวกัน นักเรียนที่ตอบข้อสอบที่มี 30 ข้อ จะตอบเสร็จก่อน นักเรียนที่ตอบข้อสอบซึ่งมีจำนวนข้อมากกว่า เมื่อเห็นเพื่อน ๆ ตอบเสร็จแล้ว ก็มีความตั้งใจในการสอบลดลง อาจจะได้รับตอบให้เสร็จโดยเร็วทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดชั้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาในเนื้อหาและระดับชั้นที่แตกต่างกันออกไป และศึกษาร่วมกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น การจัดค่าความยากในแบบทดสอบ ระดับความสามารถของนักเรียน ความตั้งใจในการทำแบบทดสอบ เป็นต้น ทั้งในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความถนัด

2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่น เช่น ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ระดับความสามารถของกลุ่ม ความตั้งใจในการทำข้อสอบ และศึกษาถึงคุณภาพด้านอื่น ๆ ของแบบทดสอบนอกเหนือจากความเชื่อมั่น เช่น ความเที่ยงตรง เป็นต้น ทั้งในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความถนัด และแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กานดา พูลลาภทวี. การประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ,
2528.
- กาญจนา มณีแสง. การประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.
- โกวิทย์ ประมวลพถกซ์ และสมศักดิ์ สันธุระเวชญ์. การประเมินในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ :
วัฒนาพานิช, 2523.
- ชนะ ทานะวงศ์. การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนข้อและตัวเลือกแตกต่างกัน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ปริญยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2521. อัดสำเนา.
- ชวาล แพร่ตกุล. เทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบ. กรุงเทพฯ : กิ่งจันทร์การพิมพ์,
2530
- _____ . เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2516.
- ต่าย เชียงฉวี. ทฤษฎีการทดสอบและวัดผลการศึกษา. เชียงใหม่ : ภาควิชาประเมินผล
และวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2526.
- เตือนใจ เกตุษา. การสร้างแบบทดสอบ 1. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :
หจก. คุณพิมพ์ อักษรกิจ, 2529.
- นิรมล บุญตระกูล. การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบของตัวเลือก
แตกต่างกันในวิชาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525. อัดสำเนา.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. การวัดและการประเมินผลการศึกษา : ทฤษฎีและการประยุกต์.
พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.
- บุญเรือน จรัสวิมล. การเพิ่มข้อสอบที่มีผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ. ปริญยานิพนธ์,
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.
อัดสำเนา.

- ประคอง กรรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : เจริญผล, 2525.
 ผดุงชาติ สุวรรณวงศ์. "Reliability and validity ของข้อสอบที่เขียนเพิ่มให้ยาวขึ้น,"
 ใน พัฒนาวัดผล 9. หน้า 42 - 43. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครนิมฟ์, 2516.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบ
 ทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- ล้วน สายยศ. "ความเชื่อมั่นอีกวิธีหนึ่ง," ใน พัฒนาวัดผล 12. หน้า 76 - 82.
 กรุงเทพฯ : โดมการพิมพ์, 2519.
- _____ . "การเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ," ใน เอกสารโครงการอบรมการเขียนข้อสอบ
 วัดผลสัมฤทธิ์ เจตคติและจริยธรรม. ม.ป.ท., 2532.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2.
 กรุงเทพฯ : บริษัทศึกษาพร จำกัด, 2531.
- สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์. ทฤษฎีทางการทดสอบ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชน
 จำกัด, 2530.
- เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ และเอนกกุล กรี่แสง. หลักเบื้องต้นของการวัดผลการศึกษา.
 พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์, 2519.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. ทฤษฎีการวัดและการประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2.
 กรุงเทพฯ : สยามศึกษา, 2529.
- โสภา บุญศรีสวัสดิ์. อิทธิพลของช่วงเวลาที่มีต่อสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบสอบซ้ำ.
 ปรินญาพันธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
 2520. อัดสำเนา.
- อนันต์ จันทร์แก้ว. "การวัดและการประเมินผลคณิตศาสตร์," ใน เอกสารการสอน
 ชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8 - 15. หน้า 287 - 362. กรุงเทพฯ :
 ฝ่ายการพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2526.
- อนันต์ ศรีโสภา. ทฤษฎีการวัดและการทดสอบ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- อนาสตาซี, แอน. การตรวจสอบเชิงจิตวิทยา แปลโดย ประชุมสุข อาชวบำรุง
 และคนอื่น ๆ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2519.

- Adams, Georgia S. Measurement and Evaluation in Education Psychology and Guidance. New York : Holt Rinehart and Winstone, Inc., 1964.
- Adams, Georgia S. and Theadord L. Torgeson. Measurement and Evaluation for Secondary School Teacher. New York : The Dryden Press, 1957.
- Allen, Mary J. and Wendy M. Yen. Introduction to Measurement Theory. California. : Brooks/Cole, 1979.
- Anastasi, Ann. Psychological Testing. New York : Mc. Graw-Hill, Inc., 1968.
- Campbell, Alison C. "Some Determinant of Difficulty of Non-Verbal Classification Item," Educational and Psychological Measurement. 21(Winter 1961) : 899 - 913.
- Cronbach, Lee J. Essentials of Psychological Testing. New York : Harper & Row, 1966.
- Cunningham, George K. Educational and Psychological Measurement. New York : Macmillan, 1986.
- Ebel, Robert L. Essentials of Educational Measurement. 3rd ed. Englewood Cliffs : Prentice-Hall, 1979.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. 3rd ed. New York : McGraw-Hill Book Company, 1966.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. 5th ed. Tokyo : McGraw-Hill, 1981.
- Gronlund, Norman E. Measurement and Evaluation in Teaching. 3rd ed. New York : Macmillan, 1976.

- Gulliksen, Harold. Theory of Mental Tests. New York : John Wiley & Sons, 1967
- Henryssen, S. "Gathering, Analyzing and Using Data on Test Items," in Educational Measurement. edited by Thorndike, R.L. p. 130 - 159. Washington, D.C. : American Council on Educational, 1971.
- Lindvall, C. M. and Anthony J. Nitko. Measuring Pupil Achievement and Aptitude. New York : Harcourt Brace Jovanovich, Inc., 1967.
- Lord, F. M. "An Application of Confidence Intervals and of Maximum Likelihood to the Estimation of an Examinee's Ability," Psychometrika. 18 : 57 - 76, 1953.
- Lord, Frederic M. and Melvin R. Novick. Statistical Theories of Mental Test Scores. California : Harcourt Brace Jovanovich, Inc., 1967.
- Magnusson, D. Test Theory. California : Addison-Wesley Publishing Company, 1967.
- Mehren, W. A. and Irvin J. Lehmann. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. 3rd ed. Japan : CBS College Publishing, 1984.
- Nunnally, Jum C. Educational Measurement and Evaluation. New York : McGraw-Hill Book Company, 1964.
- Stanley, Julian C. and Kenneth D. Hopkins. Educational and Psychology Evaluation. 5th ed. Engliwoods Cliff : Pretice-Hall, 1972.
- Thorndike, Lobert L. "Reliability," in Educational Measurement. edited by Lindquist E. F. p. 560 - 620. Washington, D.C. : American Council on Education, 1966.
- Wert, Jame E., Charles O. Neidt and Stanley Ahman. Statistical Method in Educational and Psychological Research. New York : Appleton-Contury Crafts, 1954.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- ตารางวิเคราะห์รายละเอียดการออกข้อสอบวิชา ค 311 คณิตศาสตร์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามกับเนื้อหาและพฤติกรรมของแบบทดสอบที่ใช้หาคุณภาพของข้อสอบเป็นรายชื่อทั้ง 5 ฉบับ
- รายชื่อผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ
- โรงเรียน จำนวนห้องเรียน และจำนวนนักเรียนที่ใช้ทดสอบเพื่อหาคุณภาพของข้อสอบเป็นรายชื่อ

ตาราง 12 ตารางวิเคราะห์รายละเอียดการออกข้อสอบวิชา ค 311 คณิตศาสตร์ (ตารางรวม)

| เนื้อหา | พฤติกรรม | | | | รวม |
|--|----------|------------|------------|-----------|-----|
| | ความจำ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | วิเคราะห์ | |
| 1. นิยามและคุณสมบัติของ เลขยกกำลัง | 10 | 6 | 11 | 1 | 28 |
| 2. การคูณและการหาร เลขยกกำลัง | 12 | 4 | 25 | 12 | 53 |
| 3. การนำเลขยกกำลังไปใช้ ในการแก้ปัญหา | 0 | 3 | 31 | 23 | 57 |
| 4. การบวกและการลบเอกนาม | 12 | 7 | 15 | 0 | 34 |
| 5. การบวกและการลบพหุนาม | 11 | 9 | 19 | 2 | 41 |
| 6. การคูณพหุนาม | 9 | 7 | 17 | 11 | 44 |
| 7. การหารพหุนาม | 11 | 7 | 17 | 11 | 46 |
| 8. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 9 | 7 | 16 | 0 | 32 |
| 9. บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 1 | 6 | 9 | 8 | 24 |
| 10. การนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ | 1 | 1 | 16 | 14 | 32 |
| 11. จำนวนตรรกยะและจำนวน อตรรกยะ | 3 | 11 | 15 | 2 | 31 |
| 12. รากที่สอง | 7 | 8 | 19 | 15 | 49 |
| 13. รากที่สาม | 4 | 5 | 12 | 8 | 29 |
| รวม | 90 | 81 | 222 | 107 | 500 |

ตาราง 13 ตารางวิเคราะห์รายละเอียดการออกข้อสอบวิชา ค 311 คณิตศาสตร์ (ตาราง 30)

| เนื้อหา | พฤติกรรม | | | | รวม |
|--|----------|------------|------------|-----------|-----|
| | ความจำ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | วิเคราะห์ | |
| 1. นิยามและคุณสมบัติของ เลขยกกำลัง | 1 | - | 1 | - | 2 |
| 2. การคูณและการหาร เลขยกกำลัง | 1 | - | 1 | 1 | 3 |
| 3. การนำเลขยกกำลังไปใช้ ในการแก้ปัญหา | - | - | 2 | 1 | 3 |
| 4. การบวกและการลบเอกนาม | 1 | - | 1 | - | 2 |
| 5. การบวกและการลบพหุนาม | 1 | - | 1 | - | 2 |
| 6. การคูณพหุนาม | 1 | - | 1 | 1 | 3 |
| 7. การหารพหุนาม | 1 | - | 1 | 1 | 3 |
| 8. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 1 | - | 1 | - | 2 |
| 9. บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส | - | - | 1 | - | 1 |
| 10. การนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ | - | - | 1 | 1 | 2 |
| 11. จำนวนตรรกยะและจำนวน อตรรกยะ | - | 1 | 1 | - | 2 |
| 12. รากที่สอง | - | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 13. รากที่สาม | - | - | 1 | 1 | 2 |
| รวม | 7 | 2 | 14 | 7 | 30 |

ตาราง 14 ตารางวิเคราะห์รายละเอียดการออกข้อสอบวิชา ค 311 คณิตศาสตร์ (ตาราง 40)

| เนื้อหา | พฤติกรรม | | | | รวม |
|--|----------|------------|------------|-----------|-----|
| | ความจำ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | วิเคราะห์ | |
| 1. นิยามและคุณสมบัติของ เลขยกกำลัง | 1 | - | 1 | - | 2 |
| 2. การคูณและการหาร เลขยกกำลัง | 1 | - | 2 | 1 | 4 |
| 3. การนำเลขยกกำลังไปใช้ ในการแก้ปัญหา | - | - | 3 | 2 | 5 |
| 4. การบวกและการลบเอกนาม | 1 | 1 | 1 | - | 3 |
| 5. การบวกและการลบพหุนาม | 1 | 1 | 1 | - | 3 |
| 6. การคูณพหุนาม | 1 | - | 1 | 1 | 3 |
| 7. การหารพหุนาม | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 8. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 1 | - | 1 | - | 2 |
| 9. บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส | - | - | 1 | 1 | 2 |
| 10. การนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ | - | - | 2 | 1 | 3 |
| 11. จำนวนตรรกยะและจำนวน อตรรกยะ | - | 1 | 2 | - | 3 |
| 12. รากที่สอง | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 13. รากที่สาม | - | - | 1 | 1 | 2 |
| รวม | 8 | 5 | 18 | 9 | 40 |

ตาราง 15 ตารางวิเคราะห์รายละเอียดการออกข้อสอบวิชา ค 311 คณิตศาสตร์ (ตาราง 50)

| เนื้อหา | พฤติกรรม | | | | รวม |
|--|----------|------------|------------|-----------|-----|
| | ความจำ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | วิเคราะห์ | |
| 1. นิยามและคุณสมบัติของ เลขยกกำลัง | 1 | 1 | 1 | - | 3 |
| 2. การคูณและการหาร เลขยกกำลัง | 1 | - | 3 | 1 | 5 |
| 3. การนำเลขยกกำลังไปใช้ ในการแก้ปัญหา | - | - | 3 | 3 | 6 |
| 4. การบวกและการลบเอกนาม | 1 | 1 | 1 | - | 3 |
| 5. การบวกและการลบพหุนาม | 1 | 1 | 2 | - | 4 |
| 6. การคูณพหุนาม | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 |
| 7. การหารพหุนาม | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 8. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 1 | 1 | 2 | - | 4 |
| 9. บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส | - | - | 1 | 1 | 2 |
| 10. การนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ | - | - | 2 | 1 | 3 |
| 11. จำนวนตรรกยะและจำนวน อตรรกยะ | - | 1 | 2 | - | 3 |
| 12. รากที่สอง | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 |
| 13. รากที่สาม | - | 1 | 1 | 1 | 3 |
| รวม | 8 | 9 | 23 | 10 | 50 |

ตาราง 16 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามกับเนื้อหาและพฤติกรรมของ
แบบทดสอบที่ใช้หาคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อทั้ง 5 ฉบับ

| ข้อ | ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ | | | | |
|-----|--|--------|--------|--------|--------|
| | ฉบับ A | ฉบับ B | ฉบับ C | ฉบับ D | ฉบับ E |
| 1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 2 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 |
| 3 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.00 |
| 4 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 5 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 6 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 7 | 1.00 | 0.80 | 0.80 | 1.00 | 1.00 |
| 8 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 1.00 | 1.00 |
| 9 | 0.80 | 0.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 10 | 0.80 | 0.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 11 | 1.00 | 0.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 12 | 0.80 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 0.80 |
| 13 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.00 | 1.00 |
| 14 | 0.80 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.00 |
| 15 | 1.00 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| 16 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 17 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 18 | 0.80 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.00 |
| 19 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 20 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 21 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 22 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 23 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

ตาราง 16 (ต่อ)

| ข้อ | ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ | | | | |
|-----|--|--------|--------|--------|--------|
| | ฉบับ A | ฉบับ B | ฉบับ C | ฉบับ D | ฉบับ E |
| 24 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 26 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 27 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 28 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 29 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 30 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 0.80 | 1.00 |
| 31 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 32 | 1.0 | 0.80 | 0.80 | 1.00 | 1.00 |
| 33 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 34 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 36 | 1.00 | 0.80 | 1.00 | 0.80 | 1.00 |
| 37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 39 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 1.00 |
| 40 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 1.00 |
| 41 | 1.00 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| 42 | 1.00 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| 43 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 44 | 1.00 | 0.80 | 1.00 | 1.00 | 0.80 |
| 45 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 46 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 47 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 0.80 | 1.00 |

ตาราง 10 (ต่อ)

| ข้อ | ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ | | | | |
|-----|--|--------|--------|--------|--------|
| | ฉบับ A | ฉบับ B | ฉบับ C | ฉบับ D | ฉบับ E |
| 48 | 1.00 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 1.00 |
| 49 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 50 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 0.80 | 1.00 |

ตาราง 17 รายชื่อผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

| ชื่อ - ชื่อสกุล | สถานที่ทำงาน |
|---------------------------|---|
| 1. นายสุริยันต์ ยางศรี | โรงเรียนบ้านแดงนิทยาสรรค์ จังหวัดอุดรธานี |
| 2. นายวิฑูรย์ บัวปลั่ง | โรงเรียนป้อมนาคราชสว่างานนท์ จังหวัดสมุทรปราการ |
| 3. นางสาวอภิญญา คุณเลิศดี | โรงเรียนเขาสวนกวางวิทยานุกูล จังหวัดขอนแก่น |
| 4. นายสิรสินธุ์ นุชนารถ | โรงเรียนคงคาราม จังหวัดเพชรบุรี |
| 5. นายสมชาย บุญรักษา | โรงเรียนสามผงวิทยาคม จังหวัดนครพนม |

ตาราง 18 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน และจำนวนนักเรียนที่ใช้ทดสอบเพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ
เป็นรายชื่อ

| โรงเรียน | จำนวนห้องเรียน | จำนวนนักเรียน |
|------------------------------------|----------------|---------------|
| ขนาดใหญ่ | | |
| ศรัทธาสมุทร | 7 | 299 |
| ถาวรานุกูล | 7 | 252 |
| อัมพวันวิทยาลัย | 4 | 167 |
| ขนาดกลาง | | |
| ท้ายหาด | 3 | 116 |
| ขนาดเล็ก | | |
| วัดบางกะน้อม (คงลาภยังประชานุสรณ์) | 2 | 63 |
| สกลวิสุทธิ | 2 | 61 |
| เมธีขุณหะวันวิทยาลัย | 2 | 42 |
| รวม | 27 | 1,000 |

ภาคผนวก ข

- แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย
- ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้ง 9 ฉบับ

แบบทดสอบฉบับที่ 1

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 311) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 45 นาที
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง, และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียน
ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อน ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็น
ข้อ ง

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| ก | ข | ค | ง | จ |
| (0) | ✗ | | X | |
4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ
5. อย่าขีดเขียนสิ่งใดลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทศเลขให้ทศด้านหลังของกระดาษ
คำตอบ
6. ให้นักเรียนเขียนชื่อนับของแบบทดสอบที่นักเรียนได้รับ (ฉบับที่ 1) บนมุมด้านขวา
ของกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

1. $a^{-5} \cdot a^3$ มีค่าเท่าใด

ก. a^2

ข. a^8

ค. a^{-2}

ง. a^{-15}

จ. $2a^{-15}$

2. $(m^0)^5$ มีค่าเท่าใด

ก. 0

ข. 1

ค. 5

ง. $\frac{1}{5}$

จ. $5m$

3. $4a^2 \cdot 3a^3 \cdot a^4$ มีค่าเท่าใด

ก. $8a^9$

ข. $8a^{24}$

ค. $12a^9$

ง. $12a^{24}$

จ. $13a^{24}$

4. $(\frac{1}{4})(\frac{1}{4})^2(0.5)^2$ มีค่าเท่าใด

ก. $(0.5)^{-6}$

ข. $(0.5)^{-7}$

ค. $(\frac{1}{2})^{-8}$

ง. $(\frac{1}{2})^{-9}$

จ. $(2)^{-9}$

5. $\frac{a^5b^3 \cdot a^4b^7}{a^3b}$ มีค่าเท่าใด

ก. a^3b^{10}

ข. a^3b^8

ค. a^6b^{10}

ง. a^6b^9

จ. $a^{17}b^{20}$

6. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ

ก. $0.00324 = 3.24 \times 10^{-3}$

ข. $7,529 = 7.529 \times 10^3$

ค. $483 \times 10^7 = 4.83 \times 10^5$

ง. $0.0032 \times 10^5 = 3.2 \times 10^2$

จ. $0.00096 \times 10^{-4} = 9.6 \times 10^{-8}$

7. มวลโมเลกุลของน้ำประมาณ

0.000 000 000 000 000 000 000 03 กรัม

เขียนในรูป $A \times 10^n$, $1 < A < 10$ ได้ดังข้อใด

ก. 0.3×10^{-21}

ข. 0.3×10^{-22}

ค. 3.0×10^{-21}

ง. 3.0×10^{-22}

จ. 3.0×10^{-23}

8. ถ้า $((x^{-1})^{-2})^a = \frac{1}{x^6}$ แล้ว

a มีค่าเท่าใด

ก. -4

ข. 4

ค. -3

ง. 3

จ. -2

9. $-2y^2 - (-5y^2)$ มีค่าเท่าใด

ก. $-3y^2$

ข. $-3y^4$

ค. $3y^2$

ง. $7y^2$

จ. $7y^4$

10. $(-2n)+1-(-3n)-5+(-7n)+3$

มีค่าเท่าใด

ก. $-1-6n$

ข. $1+8n$

ค. $-1-12n$

ง. $1-2n$

จ. $-1+2n$

11. $(6x+2y) - (5x+y)$ มีค่าเท่าใด

ก. $x-y$

ข. $x+y$

ค. $-x+3y$

ง. $-x-3y$

จ. $-x+y$

12. ถ้านำ $5a^2-3$ ไปลบออกจากผลรวมของ

$9a^2+6a-3$ และ $-a+1$ แล้วจะได้ผลลัพธ์

เป็นเท่าไร

ก. $5a^2+1$

ข. $4a^2+5a+1$

ค. $4a^2-5a+1$

ง. $-4a^2+5a-2$

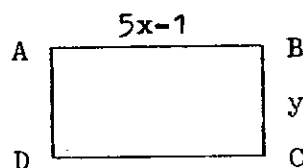
จ. $-4a^2-5a-5$

13. จากรูป ABCD เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า มี

AB ยาว $5x-1$ เซนติเมตร และ BC ยาว

y เซนติเมตร พื้นที่สี่เหลี่ยม ABCD เท่ากับ

ก. ตารางเซนติเมตร



ก. $5xy-1$

ข. $5xy-y$

ค. $5xy+y$

ง. $y-5xy$

จ. $y-5x$

14. $(x-6)(x^2-3)$ มีค่าเท่าใด

ก. x^3+18

ข. x^2+x-9

ค. $x^3-6x^2-3x+18$

ง. x^3-6x^2+3x-9

จ. $x^3-5x^2-3x-18$

15. จำนวนใดคูณกับ $x-1$ แล้วได้ผลลัพธ์เป็น

$4x^3-4x^2$

ก. $4x^2$

ข. $4x^2+1$

ค. $4x^2-1$

ง. $4x^2+4$

จ. $4x^2-4$

16. $\frac{6a^4+4a^3-8a^2}{2a^2}$ มีค่าเท่าใด

ก. $4a^2+2a-6$

ข. $4a^2+2a-4$

ค. $3a^2+2a-6$

ง. $3a^2+2a-4$

จ. $3a^2-2a+6$

17. ถ้านำ $x+2$ ไปหาร x^2-x-8
จะเหลือเศษเท่าไร

ก. 0

ข. -2

ค. -7

ง. -9

จ. -14

18. x^2-4 หารด้วย $x-2$ ได้ผลลัพธ์เป็นเท่าใด

ก. $x-2$

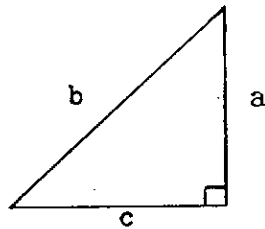
ข. $-2-x$

ค. $x+2$

ง. $2-x$

จ. x^2-2

19. จากรูป $a = 4$ หน่วย, $b = 5$ หน่วย
ดังนั้น c เท่ากับกี่หน่วย



ก. $\sqrt{41}$

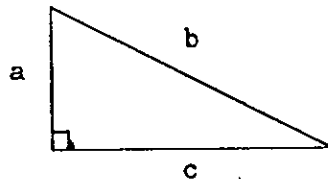
ข. 9

ค. 6

ง. 3

จ. 1

20. จากรูป ถ้า $a = 3.5$ หน่วย, $c = 12$
หน่วย แล้ว b เท่ากับกี่หน่วย



ก. 31

ข. 25

ค. 15.5

ง. 12.8

จ. 8.5

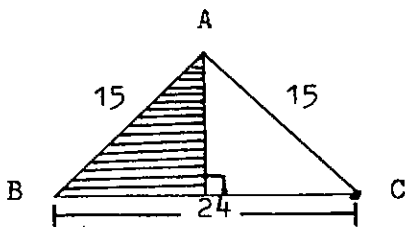
21. สามเหลี่ยมที่มีด้านสองด้านยาว 15 และ 9 เซนติเมตร จะมีอีกด้านหนึ่งยาวกี่เซนติเมตร สามเหลี่ยมรูปนี้จึงจะเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก

- ก. 24
- ข. 18
- ค. 16
- ง. 12
- จ. 10

22. บันไดยาว 35 ฟุต วกที่ขอบหน้าต่าง โคนบันไดห่างจากฝา 21 ฟุต ขอบหน้าต่าง สูงจากพื้นกี่ฟุต

- ก. 14
- ข. 25
- ค. 28
- ง. 31
- จ. 32

23. จากรูป $AB = AC = 15$ เซนติเมตร และ $BC = 24$ เซนติเมตร พื้นที่ส่วนที่แรเงาเท่ากับกี่ตารางเซนติเมตร



- ก. 36
- ข. 54
- ค. 72
- ง. 108
- จ. 216

24. จำนวนข้อใดเป็นจำนวนตรรกยะ

- ก. $\sqrt{2}$
- ข. $\sqrt{3}$
- ค. $\sqrt{4}$
- ง. $\sqrt{5}$
- จ. $\sqrt{6}$

25. $\frac{31}{15}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 2.6
- ข. 2.06
- ค. 2.06
- ง. 2.066
- จ. 2.606

26. ประโยคในข้อใดเป็นจริง

ก. $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{3}{2}$

ข. $\sqrt{\frac{15}{3}} = \sqrt{5}$

ค. $\sqrt{\frac{12}{8}} = \frac{\sqrt{12^2}}{\sqrt{8^2}}$

ง. $-\sqrt{8} = \sqrt{-8}$

จ. $\sqrt{5} \times \sqrt{8} = \sqrt{5 \times 5 \times 8 \times 8}$

27. ถ้า $n^2 = 1521$ แล้ว n มีค่าเท่าใด

- ก. ± 39
- ข. -39
- ค. 39
- ง. -78
- จ. ± 78

29. $\sqrt[3]{(5)^3(-2)^6(-1)}$ มีค่าเท่าใด

- ก. $(5)(-2)(-1)$
- ข. $(5)(2)^2(-1)$
- ค. $(5)(-2)^3(-1)$
- ง. $(5)(-2)$
- จ. $(5)(-2)^3$

28. ข้อใดคือค่าของ $\frac{5 \times \sqrt{20}}{\sqrt{2}}$

- ก. $2\sqrt{5}$
- ข. $5\sqrt{10}$
- ค. $5\sqrt{5}$
- ง. $10\sqrt{2}$
- จ. $25\sqrt{2}$

30. รากที่สามของ -1728000 คือข้อใด

- ก. 120
- ข. -120
- ค. ± 120
- ง. -240
- จ. 240

แบบทดสอบฉบับที่ 2
แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 311) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 60 นาที
 2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง, และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
 3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียน
ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อน ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็น
ข้อ ง
- | | | | | | |
|-----|---|--------------|---|---|---|
| | ก | ข | ค | ง | จ |
| (0) | | X | | X | |
4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ
 5. อย่าขีดเขียนสิ่งใดลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทดเลขให้ทจดด้านหลังของกระดาษ
คำตอบ
 6. ให้นักเรียนเขียนชื่อฉบับของแบบทดสอบที่นักเรียนได้รับ (ฉบับที่ 2) บนมุมด้านขวา
ของกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

| | |
|---|---|
| <p>1. $a^{-5} \cdot a^3$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. a^2</p> <p>ข. a^8</p> <p>ค. a^{-2}</p> <p>ง. a^{-15}</p> <p>จ. $2a^{-15}$</p> | <p>5. $(\frac{1}{4})(\frac{1}{4})^2(0.5)^2$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $(0.5)^{-6}$</p> <p>ข. $(0.5)^{-7}$</p> <p>ค. $(\frac{1}{2})^8$</p> <p>ง. $(\frac{1}{2})^{-9}$</p> <p>จ. $(2)^{-9}$</p> |
| <p>2. $(m^0)^5$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 0</p> <p>ข. 1</p> <p>ค. 5</p> <p>ง. $\frac{1}{5}$</p> <p>จ. 5m</p> | <p>6. $\frac{a^5b^3 \cdot a^4b^7}{a^3b}$ มีค่าเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. a^3b^{10}</p> <p>ข. a^3b^8</p> <p>ค. a^6b^{10}</p> <p>ง. a^6b^9</p> <p>จ. $a^{17}b^{20}$</p> |
| <p>3. $4a^2 \cdot 3a^2 \cdot a^4$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $8a^9$</p> <p>ข. $8a^{24}$</p> <p>ค. $12a^9$</p> <p>ง. $12a^{24}$</p> <p>จ. $13a^{24}$</p> | <p>7. $253 \times 10^5 \times 10^{-1}$ เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$; $1 \leq A < 10$ ได้ดังข้อใด</p> <p>ก. 2.53×10^7</p> <p>ข. 2.53×10^6</p> <p>ค. 2.53×10^4</p> <p>ง. 2.53×10^3</p> <p>จ. 2.53×10^2</p> |
| <p>4. ข้อใดคือค่าของ $(a^8 \cdot a^{-3})^2 \cdot (a^3)^0$</p> <p>ก. a^0</p> <p>ข. a^7</p> <p>ค. a^{10}</p> <p>ง. a^{13}</p> <p>จ. a^{-48}</p> | <p>8. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ</p> <p>ก. $0.00324 = 3.24 \times 10^{-3}$</p> <p>ข. $7,529 = 7.529 \times 10^3$</p> <p>ค. $483 \times 10^7 = 4.83 \times 10^5$</p> <p>ง. $0.0032 \times 10^5 = 3.2 \times 10^2$</p> <p>จ. $0.00096 \times 10^{-4} = 9.6 \times 10^{-8}$</p> |

9. มวลโมเลกุลของน้ำประมาณ

0.000 000 000 000 000 000 000 03

กรัม เขียนในรูป $A \times 10^n$, $1 \leq A < 10$

ได้ดังข้อใด

ก. 0.3×10^{-21}

ข. 0.3×10^{-22}

ค. 3.0×10^{-21}

ง. 3.0×10^{-22}

จ. 3.0×10^{-23}

10. ถ้า $(x^{-1})^{-2})^a = \frac{1}{x^6}$ แล้ว

a มีค่าเท่าใด

ก. -4

ข. 4

ค. -3

ง. 3

จ. -2

11. หัวใจมนุษย์เต้นประมาณ 80 ครั้งต่อนาที

ใน 1 วันหัวใจเต้นประมาณกี่ครั้ง

ก. 2.88×10^5

ข. 2.88×10^6

ค. 1.15×10^7

ง. 1.15×10^6

จ. 1.15×10^5

12. $-2y^2 - (-5y^2)$ มีค่าเท่าใด

ก. $-3y^2$

ข. $-3y^4$

ค. $3y^2$

ง. $7y^2$

จ. $7y^4$

13. ประโยคในข้อใดเป็นจริง

ก. $2x-3x = -1$

ข. $x^2-x = x$

ค. $-x+(-7x) = -8x$

ง. $-x-(-2x) = -3x$

จ. $3x+x-2 = 2x$

14. $(-2n)+1-(-3n)-5+(-7n)+3$

มีค่าเท่าใด

ก. $-1-6n$

ข. $1+8n$

ค. $-1-12n$

ง. $1-2n$

จ. $-1+2n$

15. $a^2-(a^3-a^2+1)-(-2a-4)$ มีค่าเท่าใด

ก. $a^2-a^3-a^2+1+2a-4$

ข. $a^2-a^3+a^2-1-2a+4$

ค. $a^2-a^3+a^2-1+2a+4$

ง. $a^2-a^3-a^2-1+2a-4$

จ. $a^2-a^3+a^2+1-2a+4$

16. $(6x+2y) - (5x+y)$ มีค่าเท่าใด

- ก. $x-y$
- ข. $x+y$
- ค. $-x+3y$
- ง. $-x-3y$
- จ. $-x+y$

19. $(x-6)(x^2-3)$ มีค่าเท่าใด

- ก. x^3+18
- ข. x^2+x-9
- ค. $x^3-6x^2-3x-18$
- ง. x^3-6x^2+3x-9
- จ. $x^3-5x^2-3x-18$

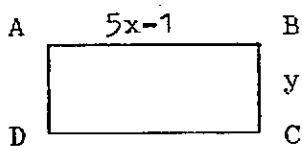
17. ถ้านำ $5a^2-3$ ไปลบออกจากผลรวมของ $9a^2+6a-3$ และ $-a+1$ แล้วผลลัพธ์ เป็นเท่าใด

- ก. $5a^2+1$
- ข. $4a^2+5a+1$
- ค. $4a^2-5a+1$
- ง. $-4a^2+5a-2$
- จ. $-4a^2-5a-5$

20. จำนวนใดคูณกับ $x-1$ แล้วได้ผลลัพธ์เป็น

- $4x^3-4x^2$
- ก. $4x^2$
- ข. $4x^2+1$
- ค. $4x^2-1$
- ง. $4x^2+4$
- จ. $4x^2-4$

18. จากรูป ABCD เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า มี AB ยาว $5x-1$ เซนติเมตร และ BC ยาว y เซนติเมตร พื้นที่สี่เหลี่ยม ABCD เท่ากับ กี่ตารางเซนติเมตร



- ก. $5xy-1$
- ข. $5xy-y$
- ค. $5xy+y$
- ง. $y-5xy$
- จ. $y-5x$

21. $\frac{6a^4 + 4a^3 - 8a^2}{2a^2}$ มีค่าเท่าใด

- ก. $4a^2+2a-6$
- ข. $4a^2+2a-4$
- ค. $3a^2+2a-6$
- ง. $3a^2+2a-4$
- จ. $3a^2-2a+6$

22. จงพิจารณาการหารต่อไปนี้

$$\begin{array}{r}
 5a + 7 \\
 a - 1 \overline{) 5a^2 + 2a + 1} \\
 \underline{ + 7a + 1} \\
 7a + 1 \\
 \underline{7a - 7} \\
 \underline{ 8}
 \end{array}$$

จากการหารข้างบน [] คือข้อใด

- ก. $5a^2 - 1$
- ข. $5a^2 - 5a$
- ค. $5a^2 + 5a$
- ง. $-5a^2 - 5a$
- จ. $-5a^2 + 5a$

23. ถ้านำ $x+2$ ไปหาร $x^2 - x - 8$

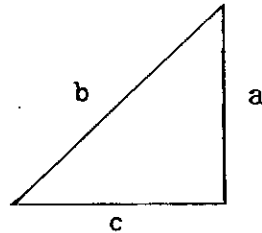
จะเหลือเศษเท่าไร

- ก. 0
- ข. - 2
- ค. - 7
- ง. - 9
- จ. - 14

24. $x^2 - 4$ หารด้วย $x - 2$ ได้ผลลัพธ์เป็นเท่าใด

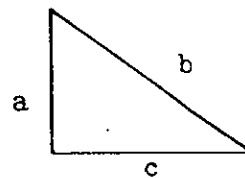
- ก. $x - 2$
- ข. $-2 - x$
- ค. $x + 2$
- ง. $2 - x$
- จ. $x^2 - 2$

25. จากรูป $a = 4$ หน่วย, $b = 5$ หน่วย
ดังนั้น c เท่ากับกี่หน่วย



- ก. $\sqrt{41}$
- ข. 9
- ค. 6
- ง. 3
- จ. 1

26. จากรูป ถ้า $a = 3.5$ หน่วย, $c = 12$
หน่วย แล้ว b เท่ากับกี่หน่วย



- ก. 31
- ข. 25
- ค. 15.5
- ง. 12.5
- จ. 8.5

27. สามเหลี่ยมที่มีด้านสองด้านยาว 15 และ 9 เซนติเมตรจะมีอีกด้านหนึ่งยาวกี่ เซนติเมตร สามเหลี่ยมรูปนี้จึงจะเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก

- ก. 24
- ข. 18
- ค. 16
- ง. 12
- จ. 10

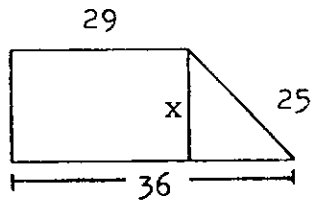
28. สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านยาว 5, 12 และ 13 นิ้ว พื้นที่ของสามเหลี่ยมรูปนี้เท่ากับ กี่ตารางนิ้ว

- ก. 30
- ข. 39
- ค. 52
- ง. 60
- จ. 78

29. บันไดยาว 35 ฟุต หน้าที่ขอบหน้าต่าง โคนบันไดห่างจากฝา 21 ฟุต ขอบหน้าต่าง สูงจากพื้นกี่ฟุต

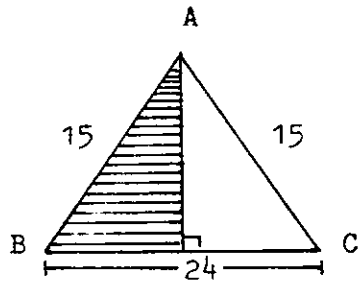
- ก. 14
- ข. 25
- ค. 28
- ง. 31
- จ. 32

30. จากรูป x เท่ากับเท่าไร



- ก. 24
- ข. 22
- ค. 18
- ง. 11
- จ. 6

31. จากรูป $AB = AC = 15$ เซนติเมตร และ $BC = 24$ เซนติเมตร พื้นที่ส่วนที่แรเงาเท่ากับกี่ตารางเซนติเมตร



- ก. 36
- ข. 54
- ค. 72
- ง. 108
- จ. 216

32. จำนวนในข้อใดเป็นจำนวนตรรกยะ

ก. $\sqrt{2}$

ข. $\sqrt{3}$

ค. $\sqrt{4}$

ง. $\sqrt{5}$

จ. $\sqrt{6}$

33. $\frac{7}{11}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 0.63

ข. 0.03

ค. 0.63

ง. 0.630

จ. 0.630

34. $\frac{31}{15}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 2.6

ข. 2.06

ค. 2.06

ง. 2.066

จ. 2.606

35. $\sqrt{36}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $\sqrt{2} + \sqrt{34}$

ข. $\sqrt{9} + \sqrt{4}$

ค. $\sqrt{3} \times \sqrt{12}$

ง. $\sqrt{30} \times \sqrt{6}$

จ. $\sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{18}$

36. ประโยคในข้อใดเป็นจริง

ก. $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{3}{2}$

ข. $\sqrt{\frac{15}{3}} = \sqrt{5}$

ค. $\sqrt{\frac{12}{8}} = \frac{\sqrt{12^2}}{\sqrt{8^2}}$

ง. $-\sqrt{8} = \sqrt{-8}$

จ. $\sqrt{5} \times \sqrt{8} = \sqrt{5 \times 5 \times 8 \times 8}$

37. ถ้า $n^2 = 1521$ แล้ว n มีค่าเท่าใด

ก. ± 39

ข. -39

ค. 39

ง. -78

จ. ± 78

38. ข้อใดคือค่าของ $\frac{5\sqrt{20}}{\sqrt{2}}$

ก. $2\sqrt{5}$

ข. $5\sqrt{10}$

ค. $5\sqrt{5}$

ง. $10\sqrt{2}$

จ. $25\sqrt{2}$

39. $\sqrt[3]{(5)^3 (-2)^6 (-1)}$ มีค่าเท่าใด

ก. $(5)(-2)(-1)$

ข. $(5)(2)^2(-1)$

ค. $(5)(-2)^3(-1)$

ง. $(5)(-2)$

จ. $(5)(-2)^3$

40. รากที่สามของ -1728000 คือข้อใด

ก. 120

ข. -120

ค. 120

ง. -240

จ. 240

แบบทดสอบฉบับที่ 3
แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 311) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 50 ข้อ ให้เวลาทำ 75 นาที
 2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง, และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
 3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียน
ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อน ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็น
ข้อ ง
- | | | | | |
|-----|--------------|---|---|---|
| ก | ข | ค | ง | จ |
| (0) | X | | X | |
4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ
 5. อย่าขีดเขียนสิ่งใดลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทลเลขให้ทลด้านหลังของกระดาษ
คำตอบ
 6. ให้นักเรียนเขียนชื่อฉบับของแบบทดสอบที่นักเรียนได้รับ (ฉบับที่ 3) บนมุมด้านขวา
ของกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

| | |
|---|---|
| <p>1. $a^{-5} \cdot a^3$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. a^2</p> <p>ข. a^6</p> <p>ค. a^{-2}</p> <p>ง. a^{-15}</p> <p>จ. $2a^{-15}$</p> | <p>5. ข้อใดคือค่าของ $(a^8 \cdot a^{-3})^2 \cdot (a^3)^0$</p> <p>ก. a^0</p> <p>ข. a^7</p> <p>ค. a^{10}</p> <p>ง. a^{13}</p> <p>จ. a^{-48}</p> |
| <p>2. ถ้า $a^x = 3$ แล้ว a^{2x} เท่ากับข้อใด</p> <p>ก. $3 + 2$</p> <p>ข. 3×2</p> <p>ค. $3a^2$</p> <p>ง. 2^3</p> <p>จ. 3^2</p> | <p>6. $\frac{abc^3 \cdot a^2b^5c}{a^2b^3c^2}$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. ab^3c</p> <p>ข. ab^2c</p> <p>ค. ab^2c^2</p> <p>ง. ab^3c^2</p> <p>จ. $a^0b^3c^2$</p> |
| <p>3. $(m^0)^5$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 0</p> <p>ข. 1</p> <p>ค. 5</p> <p>ง. $\frac{1}{5}$</p> <p>จ. $5m$</p> | <p>7. $(\frac{1}{4})(\frac{1}{4})^2(0.5)^2$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $(0.5)^{-6}$</p> <p>ข. $(0.5)^{-7}$</p> <p>ค. $(\frac{1}{2})^8$</p> <p>ง. $(\frac{1}{2})^{-9}$</p> <p>จ. $(2)^{-9}$</p> |
| <p>4. $4a^2 \cdot 3a^3 \cdot a^4$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $8a^9$</p> <p>ข. $8a^{24}$</p> <p>ค. $12a^9$</p> <p>ง. $12a^{24}$</p> <p>จ. $13a^{24}$</p> | <p>8. $\frac{a^5b^3 \cdot a^4b^7}{a^3b}$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. a^3b^{10}</p> <p>ข. a^3b^8</p> <p>ค. a^6b^{10}</p> <p>ง. a^6b^9</p> <p>จ. $a^{17}b^{20}$</p> |

9. $253 \times 10^5 \times 10^{-1}$ เขียนให้อยู่ในรูป

$A \times 10^n$; $1 \leq A < 10$ ได้ดังข้อใด

ก. 2.53×10^7

ข. 2.53×10^6

ค. 2.53×10^4

ง. 2.53×10^3

จ. 2.53×10^2

12. $1,542 \times 10^{-9}$ เขียนให้อยู่ในรูป

$A \times 10^n$, $1 \leq A < 10$ ได้ดังข้อใด

ก. 1.542×10^{-13}

ข. 1.542×10^{-12}

ค. 1.542×10^{-8}

ง. 1.542×10^{-7}

จ. 1.542×10^{-6}

10. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ

ก. $0.00324 = 3.24 \times 10^{-3}$

ข. $7,592 = 7.592 \times 10^3$

ค. $483 \times 10^7 = 4.83 \times 10^5$

ง. $0.0032 \times 10^5 = 3.2 \times 10^2$

จ. $0.00096 \times 10^{-4} = 9.6 \times 10^{-8}$

13. ถ้า $((X^{-1})^{-2})^a = \frac{1}{X^6}$ แล้ว

a มีค่าเท่าใด

ก. -4

ข. 4

ค. -3

ง. 3

จ. -2

11. มวลโมเลกุลของน้ำประมาณ

0.000 000 000 000 000 000 000 03

กรัม เขียนในรูป $A \times 10^n$, $1 \leq A < 10$ ได้ดังข้อใด

ก. 0.3×10^{-21}

ข. 0.3×10^{-22}

ค. 3.0×10^{-21}

ง. 3.0×10^{-22}

จ. 3.0×10^{-23}

14. หัวใจมนุษย์เต้นประมาณ 80 ครั้งต่อนาที
ใน 1 วัน หัวใจเต้นประมาณกี่ครั้ง

ก. 2.88×10^5

ข. 2.88×10^6

ค. 1.15×10^7

ง. 1.15×10^6

จ. 1.15×10^5

15. $-2y^2 - (-5y^2)$ มีค่าเท่าใด

ก. $-3y^2$

ข. $-3y^4$

ค. $3y^2$

ง. $7y^2$

จ. $7y^4$

16. ประโยคในข้อใดเป็นจริง

- ก. $2x-3x = -1$
 ข. $x^2-x = x$
 ค. $-x+(-7x) = -8x$
 ง. $-x-(-2x) = -3x$
 จ. $3x+x-2 = 2x$

17. $(-2n)+1-(-3n)-5+(-7n)+3$

มีค่าเท่าใด

- ก. $-1-6n$
 ข. $1+8n$
 ค. $-1-12n$
 ง. $1-2n$
 จ. $-1+2n$

18. $a^2 - (a^3 - a^2 + 1) - (-2a - 4)$ มีค่าเท่าใด

- ก. $a^2 - a^3 - a^2 + 1 + 2a - 4$
 ข. $a^2 - a^3 + a^2 - 1 - 2a + 4$
 ค. $a^2 - a^3 + a^2 - 1 + 2a + 4$
 ง. $a^2 - a^3 - a^2 - 1 + 2a - 4$
 จ. $a^2 - a^3 + a^2 + 1 - 2a + 4$

19. $(6x+2y) - (5x+y)$ มีค่าเท่าใด

- ก. $x-y$
 ข. $x+y$
 ค. $-x+3y$
 ง. $-x-3y$
 จ. $-x+y$

20. $(x^2y - 5x^2y^2) + (3x^2y^2 + 3xy^2)$

มีค่าเท่าใด

- ก. $4x^2y - 2x^2y^2$
 ข. $4x^2y - 8x^2y^2$
 ค. $x^2y - 8x^2y^2 + 3xy^2$
 ง. $x^2y - 2x^2y^2 + 3xy^2$
 จ. $x^2y - 2x^2y^2 - 3xy^2$

21. ถ้านำ $5a^2 - 3$ ไปลบออกจากผลรวมของ $9a^2 + 6a - 3$ และ $-a + 1$ แล้วผลลัพธ์

เป็นเท่าใด

- ก. $5a^2 + 1$
 ข. $4a^2 + 5a + 1$
 ค. $-4a^2 - 5a + 1$
 ง. $-4a^2 + 5a - 2$
 จ. $-4a^2 - 5a - 5$

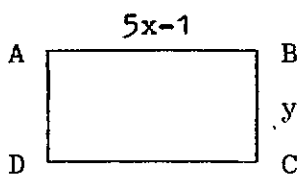
22. $-5(a+2b-c)$ มีค่าเท่าใด

- ก. $-4a-3b-6c$
 ข. $5a-10b-5c$
 ค. $-5a-10b-5c$
 ง. $5a+10b+5c$
 จ. $-5a-10b+5c$

23. ถ้า $(n+1)(n-3) = n^2 + \square - 3$ ดังนั้น \square มีค่าเท่าใด

- ก. $4n$
 ข. $-4n$
 ค. $-3n$
 ง. $-2n$
 จ. $3n$

24. จากรูป ABCD เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า มี AB ยาว $5x-1$ เซนติเมตร และ BC ยาว y เซนติเมตร พื้นที่สี่เหลี่ยม ABCD เท่ากับ กี่ตารางเซนติเมตร



- ก. $5xy-1$
- ข. $5xy-y$
- ค. $5xy+y$
- ง. $y-5xy$
- จ. $y-5x$

25. $(x-6)(x^2-3)$ มีค่าเท่าใด

- ก. x^3+18
- ข. x^2+x-9
- ค. x^3-6x^2+3x-9
- ง. $x^3-6x^2-3x+18$
- จ. $x^3-5x^2-3x-18$

26. จำนวนใดคูณกับ $x-1$ แล้วได้ผลลัพธ์เป็น $4x^3-4x^2$

- ก. $4x^2$
- ข. $4x^2+1$
- ค. $4x^2-1$
- ง. $4x^2+4$
- จ. $4x^2-4$

27. $\frac{6a^4+4a^3-8a^2}{2a^2}$ มีค่าเท่าใด

- ก. $4a^2+2a-6$
- ข. $4a^2+2a-4$
- ค. $3a^2+2a-6$
- ง. $3a^2+2a-4$
- จ. $3a^2-2a+6$

28. จงพิจารณาการหารต่อไปนี้

$$\begin{array}{r}
 5a + 7 \\
 a - 1 \overline{) 5a^2 + 2a + 1} \\
 \underline{ + 7a + 1} \\
 7a - 7 \\
 \underline{ - 7} \\
 8
 \end{array}$$

จากการหารข้างบน [] คือข้อใด

- ก. $5a^2 - 1$
- ข. $5a^2 - 5a$
- ค. $5a^2 + 5a$
- ง. $-5a^2 - 5a$
- จ. $-5a^2 + 5a$

29. ถ้านำ $x + 2$ ไปหาร $x^2 - x - 8$

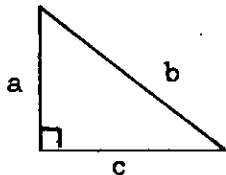
จะเหลือเศษเท่าไร

- ก. 0
- ข. -2
- ค. -7
- ง. -9
- จ. -14

30. $x^2 - 4$ ทหารด้วย $x-2$ ได้ผลลัพธ์เป็นเท่าไร

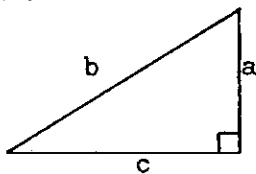
- ก. $x-2$
- ข. $-2-x$
- ค. $x+2$
- ง. $2-x$
- จ. x^2-2

31. จากรูปข้อใดถูกต้อง



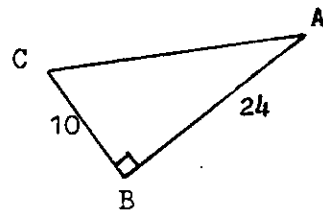
- ก. $a^2 = b^2 + c^2$
- ข. $c^2 - b^2 = a^2$
- ค. $c^2 = b^2 - a^2$
- ง. $c^2 - a^2 = b^2$
- จ. $c^2 = a^2 - b^2$

32. จากรูป $a = 4$ หน่วย, $b = 5$ หน่วย
ดังนั้น c เท่ากับกี่หน่วย



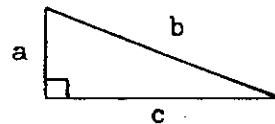
- ก. $\sqrt{41}$
- ข. 9
- ค. 6
- ง. 3
- จ. 1

33. จากรูป $AB = 24$ หน่วย, $BC = 10$ หน่วย
ดังนั้น AC เท่ากับกี่หน่วย



- ก. $10 + 24$
- ข. $\sqrt{2(24)-2(10)}$
- ค. $\sqrt{2(10)+2(24)}$
- ง. $\sqrt{(10)^2 + (24)^2}$
- จ. $\sqrt{(24)^2 - (10)^2}$

34. จากรูป ถ้า $a = 3.5$ หน่วย, $c = 12$
หน่วย ดังนั้น b เท่ากับเท่าไร



- ก. 31
- ข. 25
- ค. 15.5
- ง. 12.5
- จ. 8.5

35. สามเหลี่ยมที่มีด้านสองด้านยาว 15 และ 9 เซนติเมตร จะมีอีกด้านหนึ่งยาวกี่ เซนติเมตร สามเหลี่ยมรูปนี้จึงจะเป็น สามเหลี่ยมมุมฉาก

- ก. 24
- ข. 18
- ค. 16
- ง. 12
- จ. 10

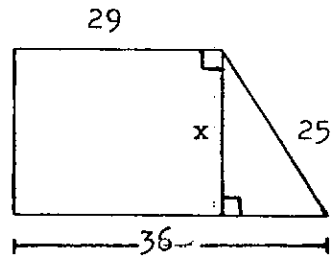
36. สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านยาว 5, 12 และ 13 นิ้ว พื้นที่ของสามเหลี่ยมรูปนี้เท่ากับกี่ ตารางนิ้ว

- ก. 30
- ข. 39
- ค. 52
- ง. 60
- จ. 78

37. ต้นไผ่ยาว 35 ฟุต พาดที่ขอบหน้าต่าง โคนต้นไผ่ห่างจากฝา 21 ฟุต ขอบหน้าต่าง สูงจากพื้นกี่ฟุต

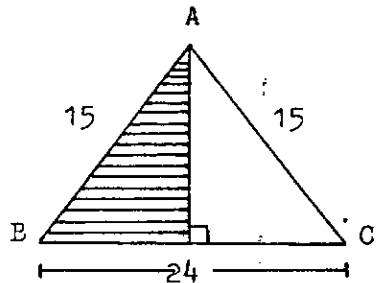
- ก. 14
- ข. 25
- ค. 28
- ง. 31
- จ. 32

38. จากรูป x มีค่าเท่าใด



- ก. 24
- ข. 22
- ค. 18
- ง. 11
- จ. 6

39. จากรูป $AB = AC = 15$ เซนติเมตร และ $BC = 24$ เซนติเมตร พื้นที่ส่วนที่แรเงาเท่ากับกี่ตารางเซนติเมตร



- ก. 36
- ข. 54
- ค. 72
- ง. 108
- จ. 216

40. จำนวนในข้อใดเป็นจำนวนตรรกยะ

ก. $\sqrt{2}$

ข. $\sqrt{3}$

ค. $\sqrt{4}$

ง. $\sqrt{5}$

จ. $\sqrt{6}$

44. $\sqrt{36}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $\sqrt{2} + \sqrt{34}$

ข. $\sqrt{9} + \sqrt{4}$

ค. $\sqrt{3} \times \sqrt{12}$

ง. $\sqrt{30} \times \sqrt{6}$

จ. $\sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{18}$

41. $\frac{7}{11}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $0.\dot{6}\dot{3}$

ข. $0.6\dot{3}$

ค. 0.63

ง. $0.6\dot{3}0$

จ. $0.6\dot{3}0$

45. ประโยคในข้อใดเป็นจริง

ก. $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{3}{2}$

ข. $\sqrt{\frac{15}{3}} = \sqrt{5}$

ค. $\sqrt{\frac{12}{8}} = \frac{\sqrt{12^2}}{\sqrt{8^2}}$

ง. $-\sqrt{8} = \sqrt{-8}$

จ. $\sqrt{5} \times \sqrt{8} = \sqrt{5 \times 5 \times 8 \times 8}$

42. $\frac{31}{15}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $2.\dot{6}$

ข. $2.0\dot{6}$

ค. $2.0\dot{6}$

ง. $2.0\dot{6}\dot{6}$

จ. $2.\dot{6}0\dot{6}$

46. ถ้า $m^2 = 1521$ แล้ว m มีค่าเท่าใด

ก. ± 39

ข. -39

ค. 39

ง. -78

จ. ± 78

43. $\sqrt{20}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $2\sqrt{5}$

ข. $2\sqrt{10}$

ค. $3\sqrt{2}$

ง. $3\sqrt{5}$

จ. $4\sqrt{5}$

| | |
|--|---|
| <p>47. ข้อใดคือค่าของ $\frac{5 \times \sqrt{20}}{\sqrt{2}}$</p> <p>ก. $2\sqrt{5}$</p> <p>ข. $5\sqrt{10}$</p> <p>ค. $5\sqrt{5}$</p> <p>ง. $10\sqrt{2}$</p> <p>จ. $25\sqrt{2}$</p> | <p>49. $\sqrt[3]{(5)^3(-2)^6(-1)}$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $(5)(-2)(-1)$</p> <p>ข. $(5)(2)^2(-1)$</p> <p>ค. $(5)(-2)^3(-1)$</p> <p>ง. $(5)(-2)$</p> <p>จ. $(5)(-2)^3$</p> |
| <p>48. ข้อใดมีค่าเท่ากับ 7</p> <p>ก. $3\sqrt{7^3}$</p> <p>ข. $3\sqrt{(-7)^3}$</p> <p>ค. $3\sqrt{7^{-3}}$</p> <p>ง. $3\sqrt{7 \times 3}$</p> <p>จ. $3\sqrt{(-7)(-3)}$</p> | <p>50. รากที่สามของ - 1728000 คือข้อใด</p> <p>ก. 120</p> <p>ข. -120</p> <p>ค. ± 120</p> <p>ง. -240</p> <p>จ. 240</p> |

แบบทดสอบฉบับที่ 4

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 311) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 45 นาที
 2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง, และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
 3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียน
ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อน ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็น
ข้อ ง
- | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|
| | ก | ข | ค | ง | จ |
| (0) | | ≠ | | X | |
4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ
 5. อย่าขีดเขียนสิ่งใดลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทศเลขให้ทศตำแหน่งหลังของกระดาษ
คำตอบ
 6. ให้นักเรียนเขียนชื่อฉบับของแบบทดสอบที่นักเรียนได้รับ (ฉบับที่ 4) บนมุมด้านขวา
ของกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

1. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ

ก. $a^0 = 0$

ข. $a^1 = a$

ค. $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

ง. $(a^m)^n = a^{mn}$

จ. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

2. ถ้า $a^x = 3$ แล้ว a^{2x} เท่ากับข้อใด

ก. $3 + 2$

ข. 3×2

ค. $3a^2$

ง. 2^3

จ. 3^2

3. $\frac{6y^4}{3y^5}$ มีค่าเท่าใด

ก. $2y^9$

ข. $3y$

ค. $2y$

ง. $3y^{-1}$

จ. $2y^{-1}$

4. ข้อใดคือค่าของ $(a^8 \cdot a^{-3})^2 \cdot (a^3)^0$

ก. a^0

ข. a^7

ค. a^{10}

ง. a^{13}

จ. a^{-48}

5. $\left(\frac{X^{3a+2} \cdot X^{2a-2}}{X^{5a}}\right)^3$ มีค่าเท่าใด

ก. 0

ข. 1

ค. 3

ง. X^3

จ. X^{3a}

6. 69,400,000 เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$

$1 < A < 10$ ได้ดังข้อใด

ก. 6.94×10^8

ข. 6.94×10^7

ค. 6.94×10^6

ง. 6.94×10^5

จ. 6.94×10^4

7. 0.000723 เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^N$

$1 < A < 10$ ได้ดังข้อใด

ก. 7.23×10^{-8}

ข. 7.23×10^{-7}

ค. 7.23×10^{-6}

ง. 7.23×10^{-5}

จ. 7.23×10^{-4}

8. ถ้า $((x^{-1})^{-2})^a = \frac{1}{x^6}$ แล้ว a

มีค่าเท่าใด

- ก. -4
- ข. 4
- ค. -3
- ง. 3
- จ. -2

12. ถ้านำ $5a^2-3$ ไปลบออกจากผลรวมของ

$9a^2+6a-3$ และ $-a+1$ แล้วผลลัพธ์เป็นเท่าใด

- ก. $5a^2+1$
- ข. $4a^2+5a+1$
- ค. $4a^2-5a+1$
- ง. $-4a^2+5a-2$
- จ. $-4a^2-5a-5$

9. ประโยคในข้อใดเป็นจริง

- ก. $x^2-x = x$
- ข. $2x-3x = -1$
- ค. $-x-(-2x) = -3x$
- ง. $-x+(-7x) = -3x$
- จ. $3x+x-2 = 2x$

13. $-5(a+2b-c)$ มีค่าเท่าใด

- ก. $-4a-3b-6c$
- ข. $5a-10b-5c$
- ค. $-5a-10b-5c$
- ง. $5a+10b+5c$
- จ. $-5a-10b+5c$

10. $(-2n)+1-(-3n)-5+(-7n)+3$ มีค่า
เท่าใด

- ก. $-1-6n$
- ข. $1+8n$
- ค. $-1-12n$
- ง. $1-2n$
- จ. $-1+2n$

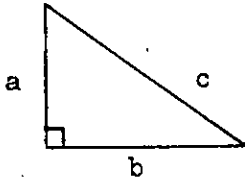
14. $(1-x)(8+x)$ มีค่าเท่าใด

- ก. x^2-7x+8
- ข. $-x^2-9x+8$
- ค. x^2+7x+8
- ง. $-x^2-7x+8$
- จ. x^2-9x-8

11. $(6x+2y) - (5x+y)$ มีค่าเท่าใด

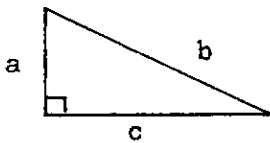
- ก. $x-y$
- ข. $x+y$
- ค. $-x+3y$
- ง. $-x-3y$
- จ. $-x+y$

19. จากรูป $c = 10$ หน่วย, $b = 8$ หน่วย
 ด้งนั้น a เท่ากับกี่หน่วย



- ก. $\sqrt{2}$
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4
- จ. 6

20. จากรูป ถ้า $a = 3.5$ หน่วย, $c = 12$
 หน่วย แล้ว b เท่ากับกี่หน่วย



- ก. 31
- ข. 25
- ค. 15.5
- ง. 12.5
- จ. 8.5

21. สามเหลี่ยมที่มีด้านสองด้านยาว 15 และ 9
 เซนติเมตร อีกด้านหนึ่งจะยาวเท่ากับกี่
 เซนติเมตร สามเหลี่ยมรูปนี้จึงจะเป็น
 สามเหลี่ยมมุมฉาก

- ก. 24
- ข. 14
- ค. 16
- ง. 12
- จ. 10

22. สี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 10 นิ้ว ยาว 24 นิ้ว
 มีเส้นทแยงมุมยาวกี่นิ้ว

- ก. 36
- ข. 34
- ค. 30
- ง. 28
- จ. 26

23. สามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปหนึ่งมีฐานยาว 10 นิ้ว
 และด้านที่เท่ากันยาวด้านละ 13 นิ้ว
 สามเหลี่ยมมุมส่วนสูงกี่นิ้ว

- ก. 8
- ข. 10
- ค. 12
- ง. 16
- จ. 21

| | |
|---|--|
| <p>24. จำนวนในข้อใดเป็นจำนวนตรรกยะ</p> <p>ก. $\sqrt{2}$</p> <p>ข. $\sqrt{3}$</p> <p>ค. $\sqrt{4}$</p> <p>ง. $\sqrt{5}$</p> <p>จ. $\sqrt{65}$</p> | <p>27. ถ้า $n^2 = 1521$ แล้ว n มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. ± 39</p> <p>ข. -39</p> <p>ค. 39</p> <p>ง. -78</p> <p>จ. ± 78</p> |
| <p>25. $1.\bar{2}$ มีค่าเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. $\frac{12}{99}$</p> <p>ข. $\frac{12}{90}$</p> <p>ค. $\frac{12}{9}$</p> <p>ง. $\frac{11}{9}$</p> <p>จ. $\frac{92}{9}$</p> | <p>28. ข้อใดคือค่าของ $\frac{5 \times \sqrt{20}}{\sqrt{2}}$</p> <p>ก. $2\sqrt{5}$</p> <p>ข. $5\sqrt{10}$</p> <p>ค. $5\sqrt{5}$</p> <p>ง. $10\sqrt{2}$</p> <p>จ. $25\sqrt{2}$</p> <p>29. $\sqrt[3]{.003}$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $.001$</p> <p>ข. $.01$</p> <p>ค. $.1$</p> <p>ง. $.3$</p> <p>จ. ไม่มีข้อใดถูก</p> |
| <p>26. $\sqrt{36}$ มีค่าเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. $\sqrt{2} + \sqrt{34}$</p> <p>ข. $\sqrt{9} + \sqrt{4}$</p> <p>ค. $\sqrt{3} \times \sqrt{12}$</p> <p>ง. $\sqrt{30} \times \sqrt{6}$</p> <p>จ. $\sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{18}$</p> | <p>30. ถ้า $\sqrt[3]{n^2} = 4$ แล้ว n มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 2</p> <p>ข. 4</p> <p>ค. 8</p> <p>ง. 16</p> <p>จ. 64</p> |

แบบทดสอบฉบับที่ 5

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 311) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 60 นาที
 2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง, และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
 3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียน
ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อน ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็น
ข้อ ง
- | | | | | | |
|--|-----|---|---|---|---|
| | ก | ข | ค | ง | จ |
| | (0) | ✖ | | X | |
4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ
 5. อย่าขีดเขียนสิ่งใดลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทดเลข ให้ทดด้านหลังของกระดาษ
คำตอบ
 6. ให้นักเรียนเขียนชื่อฉบับของแบบทดสอบที่นักเรียนได้รับ (ฉบับที่ 5) บนมุมด้านขวา
ของกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

| | |
|--|---|
| <p>1. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ</p> <p>ก. $a^0 = 0$</p> <p>ข. $a^1 = a$</p> <p>ค. $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$</p> <p>ง. $(a^m)^n = a^{mn}$</p> <p>จ. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$</p> | <p>5. ข้อใดคือค่าของ $\frac{3a \cdot (-12a^2)}{4a^2 \cdot 9a^4}$</p> <p>ก. $-a^2$</p> <p>ข. $-a^3$</p> <p>ค. $-a^{-2}$</p> <p>ง. $-a^{-3}$</p> <p>จ. $-a^{-4}$</p> |
| <p>2. ถ้า $a^x = 3$ แล้ว a^{2x} เท่ากับข้อใด</p> <p>ก. $3 + 2$</p> <p>ข. 3×2</p> <p>ค. $3a^2$</p> <p>ง. 2^3</p> <p>จ. 3^2</p> | <p>6. $\left(\frac{X^{3a+2} \cdot X^{2a-2}}{X^{5a}}\right)^3$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 0</p> <p>ข. 1</p> <p>ค. 3</p> <p>ง. X^3</p> <p>จ. X^{3a}</p> |
| <p>3. $\frac{6y^4}{3y^5}$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $2y^9$</p> <p>ข. $3y$</p> <p>ค. $2y$</p> <p>ง. $3y^{-1}$</p> <p>จ. $2y^{-1}$</p> | <p>7. 69,400,000 เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$, $1 < A < 10$ ได้ดังข้อใด</p> <p>ก. 6.94×10^8</p> <p>ข. 6.94×10^7</p> <p>ค. 6.94×10^6</p> <p>ง. 6.94×10^5</p> <p>จ. 6.94×10^4</p> |
| <p>4. ข้อใดคือค่าของ $(a^8 \cdot a^{-3})^2 \cdot (a^3)^0$</p> <p>ก. a^0</p> <p>ข. a^7</p> <p>ค. a^{10}</p> <p>ง. a^{13}</p> <p>จ. a^{-48}</p> | <p>8. 0.000723 เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^N$, $1 < A < 10$ ได้ดังข้อใด</p> <p>ก. 7.23×10^{-8}</p> <p>ข. 7.23×10^{-7}</p> <p>ค. 7.23×10^{-6}</p> <p>ง. 7.23×10^{-5}</p> <p>จ. 7.23×10^{-4}</p> |

9. มวลโมเลกุลของน้ำประมาณ

0.000 000 000 000 000 000 000 03
กรัม เขียนในรูป $A \times 10^n$, $1 < A < 10$
ได้ตั้งข้อใด

- ก. 0.3×10^{-21}
- ข. 0.3×10^{-22}
- ค. 3.0×10^{-21}
- ง. 3.0×10^{-22}
- จ. 3.0×10^{-23}

10. ค่า n จากสมการ $(a^n \cdot a^3)^2 = a^{10}$
คือข้อใด

- ก. 8
- ข. 5
- ค. 2
- ง. - 5
- จ. - 2

11. ถ้า $((x^{-1})^{-2})^a = \frac{1}{x^6}$ แล้ว a
มีค่าเท่าใด

- ก. -4
- ข. 4
- ค. -3
- ง. 3
- จ. -2

12. ถ้า $-(\square) + (\bigcirc) - (\Delta) = 4m^2 - 2m + 1$

แล้ว \square , \bigcirc และ Δ เท่ากับข้อใดตามลำดับ

- ก. $4m^2$, $2m$, -1
- ข. $4m^2$, $-2m$, 1
- ค. $-4m^2$, $-2m$, -1
- ง. $-4m^2$, $2m$, 1
- จ. $-4m^2$, $-2m$, 1

13. ประโยคในข้อใดเป็นจริง

- ก. $x^2 - x = x$
- ข. $2x - 3x = -1$
- ค. $-x - (-2x) = -3x$
- ง. $-x + (-7x) = -3x$
- จ. $3x + x - 2 = 2x$

14. $(-2n) + 1 - (-3n) - 5 + (-7n) + 3$ มีค่า
เท่าใด

- ก. $-1 - 6n$
- ข. $1 + 8n$
- ค. $-1 - 12n$
- ง. $1 - 2n$
- จ. $-1 + 2n$

15. ถ้า $-n - (2n^2 - n - 3) = -n + \square + \bigcirc + \Delta$
แล้ว \square , \bigcirc และ Δ เท่ากับข้อใดตามลำดับ

- ก. $2n^2$, $-n$, -3
- ข. $-2n^2$, $-n$, -3
- ค. $2n^2$, n , 3
- ง. $-2n^2$, n , 3
- จ. $2n^2$, $-n$, 3

16. $(6x+2y) - (5x+y)$ มีค่าเท่าใด

- ก. $x-y$
 ข. $x+y$
 ค. $-x+3y$
 ง. $-x-3y$
 จ. $-x+y$

17. ถ้านำ $5a^2-3$ ไปลบออกจากผลรวมของ $9a^2+6a-3$ และ $-a+1$ แล้วผลลัพธ์เป็นเท่าใด

- ก. $5a^2+1$
 ข. $4a^2+5a+1$
 ค. $4a^2-5a+1$
 ง. $-4a^2+5a-2$
 จ. $-4a^2-5a-5$

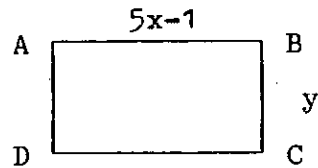
18. $-5(a+2b-c)$ มีค่าเท่าใด

- ก. $-4a-3b-6c$
 ข. $5a-10b-5c$
 ค. $-5a-10b-5c$
 ง. $5a+10b+5c$
 จ. $-5a-10b+5c$

19. $(1-x)(8+x)$ มีค่าเท่าใด

- ก. x^2-7x+8
 ข. $-x^2-9x+8$
 ค. x^2+7x+8
 ง. $-x^2-7x+8$
 จ. x^2-9x-8

20. จากรูป ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งมี AB ยาว $5x-1$ เซนติเมตร และ BC ยาว y เซนติเมตร พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า ABCD เท่ากับกี่ตารางเซนติเมตร



- ก. $5xy-1$
 ข. $5xy-y$
 ค. $5xy+y$
 ง. $y-5xy$
 จ. $y-5x$

21. ประโยคในข้อใดเป็นจริง

- ก. $\frac{-12x^2yz^3}{4xyz} = 3xz^2$
 ข. $\frac{6x^2-4x}{2x} = 3x-2$
 ค. $\frac{-x^2-4x}{3} = -\frac{1}{3}x^2 + \frac{4}{3}$
 ง. $\frac{x^2y-y^2x}{x} = xy-x^2y$
 จ. $\frac{-2x^3+3x^2-4x}{-x} = 2x^2-3x-4$

22. ถ้านำ $x+2$ ไปหาร x^2-x-8 จะเหลือเศษเท่าไร

- ก. 0
- ข. -2
- ค. -7
- ง. -9
- จ. -14

24. ถ้า $m-1$ หาร m^2-5m+8 เหลือเศษ 9 แล้ว # มีค่าเท่าใด

- ก. 5
- ข. 7
- ค. 11
- ง. 13
- จ. 15

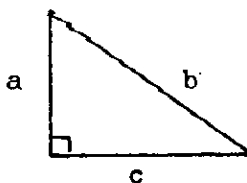
23. จงพิจารณาการหารต่อไปนี้

$$\begin{array}{r}
 \textcircled{1} \quad 2x + \frac{1}{2} \quad \textcircled{2} \\
 2x - 1 \overline{) 2x^3 - x + 4} \\
 \textcircled{3} \quad 2x^3 \quad \textcircled{4} \\
 \hline
 \textcircled{5} \quad x + 4 \\
 x - \frac{1}{2} \\
 \hline
 4\frac{1}{2} \\
 \hline
 \hline
 \end{array}$$

จากการหารข้างบนเริ่มผิดที่จุดใด

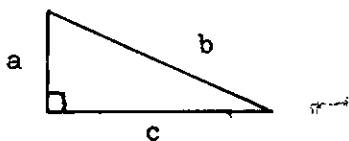
- ก. ①
- ข. ②
- ค. ③
- ง. ④
- จ. ⑤

25. จากรูป $c = 10$ หน่วย, $b = 8$ หน่วย ดังนั้น a เท่ากับกี่หน่วย



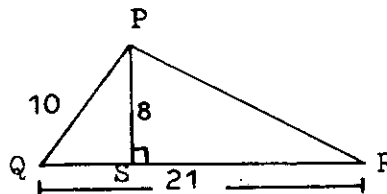
- ก. $\sqrt{2}$
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4
- จ. 6

26. จากรูป ถ้า $a = 3.5$ หน่วย, $c = 12$ หน่วย แล้ว b เท่ากับกี่หน่วย



- ก. 31
- ข. 25
- ค. 15.5
- ง. 12.5
- จ. 8.5

29. จากรูป $PQ = 10$ หน่วย, $PS = 8$ หน่วย และ $QR = 21$ หน่วย ดังนั้น PR ยาวกี่หน่วย



- ก. 6
- ข. 13
- ค. 15
- ง. 17
- จ. 36

27. สามเหลี่ยมที่มีด้านสองด้านยาว 15 และ 9 เซนติเมตร อีกด้านหนึ่งจะยาวเท่ากับกี่ เซนติเมตร สามเหลี่ยมรูปนี้จึงจะเป็น สามเหลี่ยมมุมฉาก

- ก. 24
- ข. 18
- ค. 16
- ง. 12
- จ. 10

30. สี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 10 นิ้ว ยาว 24 นิ้ว มีเส้นทแยงมุมยาวกี่นิ้ว

- ก. 36
- ข. 34
- ค. 30
- ง. 28
- จ. 26

28. สามเหลี่ยมหน้าจั่วมีด้านประกอบมุมยอดยาว 5 หน่วย จะต้องมีฐานยาวกี่หน่วย สามเหลี่ยมรูปนี้จึงจะเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก

- ก. 13
- ข. 12
- ค. 10
- ง. 5
- จ. $5\sqrt{2}$

31. สามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปหนึ่งมีฐานยาว 10 นิ้ว และด้านที่เท่ากันยาวด้านละ 13 นิ้ว สามเหลี่ยมนี้มีส่วนสูงกี่นิ้ว

- ก. 8
- ข. 10
- ค. 12
- ง. 16
- จ. 21

32. จำนวนในข้อใดเป็นจำนวนตรรกยะ

ก. $\sqrt{2}$

ข. $\sqrt{3}$

ค. $\sqrt{4}$

ง. $\sqrt{5}$

จ. $\sqrt{6}$

35. $\sqrt{36}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $\sqrt{2} + \sqrt{34}$

ข. $\sqrt{9} + \sqrt{4}$

ค. $\sqrt{3} \times \sqrt{12}$

ง. $\sqrt{30} \times \sqrt{6}$

จ. $\sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{18}$

33. $\frac{31}{15}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $2.\dot{6}$

ข. $2.0\dot{6}$

ค. $2.0\dot{6}\dot{6}$

ง. $2.0\dot{6}\dot{6}\dot{6}$

จ. $2.\dot{6}0\dot{6}$

36. ถ้า $n^2 = 1521$ แล้ว n มีค่าเท่าใด

ก. ± 39

ข. -39

ค. 39

ง. -78

จ. ± 78

34. $1.\dot{2}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $\frac{12}{99}$

ข. $\frac{12}{90}$

ค. $\frac{12}{9}$

ง. $\frac{11}{9}$

จ. $\frac{92}{9}$

37. ข้อใดคือ ค่าของ $\frac{5 \times \sqrt{20}}{\sqrt{2}}$

ก. $2\sqrt{5}$

ข. $5\sqrt{10}$

ค. $5\sqrt{5}$

ง. $10\sqrt{2}$

จ. $25\sqrt{2}$

38. ถ้า $\sqrt{3n-2} = 5$ แล้ว n มีค่าเท่าใด

ก. 9

ข. 13

ค. 18

ง. 23

จ. 27

39. $\sqrt[3]{.003}$ มีค่าเท่าใด

ก. .001

ข. .01

ค. .1

ง. .3

จ. ไม่มีข้อใดถูก

40. ถ้า $\sqrt[3]{n^2} = 4$ แล้ว n มีค่าเท่าใด

ก. 2

ข. 4

ค. 8

ง. 16

จ. 64

แบบทดสอบฉบับที่ 6
แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 311) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 50 ข้อ ให้เวลาทำ 75 นาที
 2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง, และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
 3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียน
ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อน ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็น
ข้อ ง
- | | | | | | |
|--|-----|--------------|---|---|---|
| | ก | ข | ค | ง | จ |
| | (0) | X | | X | |
4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ
 5. อย่าขีดเขียนสิ่งใดลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทดเลขให้ทดด้านหลังของกระดาษ
คำตอบ
 6. ให้นักเรียนเขียนชื่อฉบับของแบบทดสอบที่นักเรียนได้รับ (ฉบับที่ 6) บนมุมด้านขวา
ของกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

| | |
|--|---|
| <p>1. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ</p> <p>ก. $a^0 = 0$</p> <p>ข. $a^1 = a$</p> <p>ค. $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$</p> <p>ง. $(a^m)^n = a^{mn}$</p> <p>จ. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$</p> | <p>5. ข้อใดคือค่าของ $(a^8 \cdot a^{-3})^2 \cdot (a^3)^0$</p> <p>ก. a^0</p> <p>ข. a^7</p> <p>ค. a^{10}</p> <p>ง. a^{13}</p> <p>จ. a^{-48}</p> |
| <p>2. ถ้า $(2^m)^n = 2^{-6}$ แล้ว m, n มีค่าได้ดังข้อใด</p> <p>ก. 3, -3</p> <p>ข. -9, 3</p> <p>ค. -4, -2</p> <p>ง. -3, 2</p> <p>จ. -3, -2</p> | <p>6. $(\frac{1}{4})(\frac{1}{4})^2(0.5)^2$ มีค่าเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. $(0.5)^{-6}$</p> <p>ข. $(0.5)^{-7}$</p> <p>ค. $(\frac{1}{2})^8$</p> <p>ง. $(\frac{1}{2})^{-9}$</p> <p>จ. $(2)^{-9}$</p> |
| <p>3. ถ้า $a^x = 3$ แล้ว a^{2x} เท่ากับข้อใด</p> <p>ก. $3 + 2$</p> <p>ข. 3×2</p> <p>ค. $3a^2$</p> <p>ง. 2^3</p> <p>จ. 3^2</p> | <p>7. ข้อใดคือค่าของ $\frac{3a \cdot (-12a^2)}{4a^2 \cdot 9a^4}$</p> <p>ก. $-a^2$</p> <p>ข. $-a^3$</p> <p>ค. $-a^{-2}$</p> <p>ง. $-a^{-3}$</p> <p>จ. $-a^{-4}$</p> |
| <p>4. $\frac{6y^4}{3y^5}$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $2y^9$</p> <p>ข. $3y$</p> <p>ค. $2y$</p> <p>ง. $3y^{-1}$</p> <p>จ. $2y^{-1}$</p> | <p>8. $\left(\frac{X^{3a+2} \cdot X^{2a-2}}{X^{5a}}\right)^3$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 0</p> <p>ข. 1</p> <p>ค. 3</p> <p>ง. X^3</p> <p>จ. X^{3a}</p> |

| | |
|---|--|
| <p>9. 69,400,000 เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$, $1 < A < 10$ ได้ดังข้อใด</p> <p>ก. 6.94×10^8</p> <p>ข. 6.94×10^7</p> <p>ค. 6.94×10^6</p> <p>ง. 6.94×10^5</p> <p>จ. 6.94×10^4</p> | <p>12. $0.0013 \times 0.0015 \times 10^{24}$ มีค่าเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 1.95×10^{18}</p> <p>ข. 1.95×10^8</p> <p>ค. 1.95×10^2</p> <p>ง. 1.95×10^{-2}</p> <p>จ. 1.95×10^{-4}</p> |
| <p>10. 0.000723 เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^N$ $1 < A < 10$ ได้ดังข้อใด</p> <p>ก. 7.23×10^{-8}</p> <p>ข. 7.23×10^{-7}</p> <p>ค. 7.23×10^{-6}</p> <p>ง. 7.23×10^{-5}</p> <p>จ. 7.23×10^{-4}</p> | <p>13. ค่า n จากสมการ $(a^n \cdot a^3)^2 = a^{10}$ คือข้อใด</p> <p>ก. 8</p> <p>ข. 5</p> <p>ค. 2</p> <p>ง. -5</p> <p>จ. -2</p> |
| <p>11. มวลโมเลกุลของน้ำประมาณ 0.000 000 000 000 000 000 000 03 กรัม เขียนในรูป $A \times 10^n$, $1 < A < 10$ ได้ดังข้อใด</p> <p>ก. 0.3×10^{-21}</p> <p>ข. 0.3×10^{-22}</p> <p>ค. 3.0×10^{-21}</p> <p>ง. 3.0×10^{-22}</p> <p>จ. 3.0×10^{-23}</p> | <p>14. ถ้า $((x^{-1})^{-2})^a = \frac{1}{x^6}$ แล้ว a มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. -4</p> <p>ข. 4</p> <p>ค. -3</p> <p>ง. 3</p> <p>จ. -2</p> |
| | <p>15. ถ้า $-(\square) + (\bigcirc) - (\triangle) = 4m^2 - 2m + 1$ แล้ว \square, \bigcirc และ \triangle เท่ากับข้อใดตามลำดับ</p> <p>ก. $4m^2, 2m, -1$</p> <p>ข. $4m^2, -2m, 1$</p> <p>ค. $-4m^2, -2m, -1$</p> <p>ง. $-4m^2, 2m, 1$</p> <p>จ. $-4m^2, -2m, 1$</p> |

16. ประโยคในข้อใดเป็นจริง

ก. $x^2 - x = x$

ข. $2x - 3x = -1$

ค. $-x - (-2x) = -3x$

ง. $-x + (-7x) = -3x$

จ. $3x + x - 2 = 2x$

17. $(-2n)+1-(-3n)-5+(-7n)+3$ มีค่าเท่าใด

ก. $-1-6n$

ข. $1+8n$

ค. $-1-12n$

ง. $1-2n$

จ. $-1+2n$

18. ถ้า $-n-(2n^2-n-3) = -n + \square + \bigcirc + \triangle$ แล้ว \square , \bigcirc และ \triangle เท่ากับข้อใดตามลำดับ

ก. $2n^2, -n, -3$

ข. $-2n^2, -n, -3$

ค. $2n^2, n, 3$

ง. $-2n^2, n, 3$

จ. $2n^2, -n, 3$

19. $(6x+2y) - (5x+y)$ มีค่าเท่าใด

ก. $x-y$

ข. $x+y$

ค. $-x+3y$

ง. $-x-3y$

จ. $-x+y$

20. ถ้านำ $5a^2-3$ ไปลบออกจากผลรวมของ

$9a^2+6a-3$ และ $-a+1$ แล้วผลลัพธ์เป็นเท่าใด

ก. $5a^2+1$

ข. $4a^2+5a+1$

ค. $4a^2-5a+1$

ง. $-4a^2+5a-2$

จ. $-4a^2-5a-5$

21. $(-x^2+x-1)+(6-5x+x^2)+(-4x-7)$

มีค่าเท่าใด

ก. $2x^2-8x-14$

ข. $8x-2$

ค. $8x-14$

ง. $-8x-2$

จ. $-8x-14$

22. ถ้า $-m(5+m-m^2) = \triangle + \square + m^3$ แล้ว \triangle และ \square มีค่าดังข้อใด

ก. $5m$ และ $-m$

ข. $-5m$ และ $-m^2$

ค. $5m$ และ m

ง. $5m$ และ $-m^2$

จ. $-5m$ และ $-m$

23. $-5(a+2b-c)$ มีค่าเท่าใด

ก. $-4a-3b-6c$

ข. $5a-10b-5c$

ค. $-5a-10b-5c$

ง. $5a+10b+5c$

จ. $-5a-10b+5c$

24. $(1-x)(8+x)$ มีค่าเท่าใด

ก. $x^2 - 7x + 8$

ข. $-x^2 - 9x + 8$

ค. $x^2 + 7x + 8$

ง. $-x^2 - 7x + 8$

จ. $x^2 - 9x - 8$

25. $(x-6)(x^2-3)$ มีค่าเท่าใด

ก. $x^3 + 18$

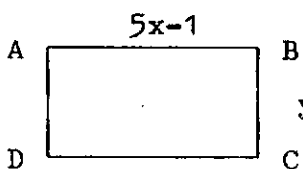
ข. $x^2 + x - 9$

ค. $x^3 - 6x^2 + 3x + 9$

ง. $x^3 - 6x^2 - 3x + 18$

จ. $x^3 - 5x^2 - 3x - 18$

26. จากรูป ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งมี AB ยาว $5x-1$ เซนติเมตร และ BC ยาว y เซนติเมตร พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า ABCD เท่ากับกี่ตารางเซนติเมตร



ก. $5xy-1$

ข. $5xy-y$

ค. $5xy+y$

ง. $y-5xy$

จ. $y-5x$

27. ประโยคในข้อใดเป็นจริง

ก. $\frac{-12x^2yz^3}{4xyz} = 3xz^2$

ข. $\frac{6x^2 - 4x}{2x} = 3x-2$

ค. $\frac{-x^2 - 4x}{3} = -\frac{1}{3}x^2 + \frac{4}{3}$

ง. $\frac{x^2y-y^2x}{x} = xy-x^2y$

จ. $\frac{-2x^3+3x^2-4x}{-x} = 2x^2-3x-4$

28. ถ้านำ $x+2$ ไปหาร x^2-x-8 จะเหลือเศษเท่าไร

ก. 0

ข. -2

ค. -7

ง. -9

จ. -14

29. จงพิจารณาการหารต่อไปนี้

$$\begin{array}{r}
 \textcircled{1} \quad 2x + \frac{1}{2} \textcircled{2} \\
 2x - 1 \overline{) 2x^3 - x + 4} \\
 \underline{\textcircled{3} \quad 2x^3 - 2x} \quad \textcircled{4} \\
 x + 4 \textcircled{5} \\
 \underline{x - \frac{1}{2}} \quad \frac{1}{2} \\
 \phantom{x - \frac{1}{2}} \quad \underline{4 - \frac{1}{2}} \\
 \phantom{x - \frac{1}{2}} \quad \phantom{4 - \frac{1}{2}} \quad \underline{\frac{7}{2}}
 \end{array}$$

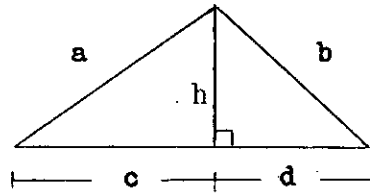
จากการหารข้างบน เริ่มผิดที่จุดใด

- ก. ①
- ข. ②
- ค. ③
- ง. ④
- จ. ⑤

30. ถ้า $m-1$ หาร $m^2-5m+ \#$ เหลือเศษ 9 แล้ว $\#$ มีค่าเท่าใด

- ก. 5
- ข. 7
- ค. 11
- ง. 13
- จ. 15

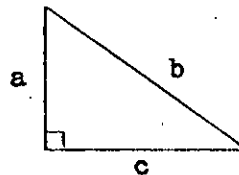
31.



จากรูปข้อใดเป็นเท็จ

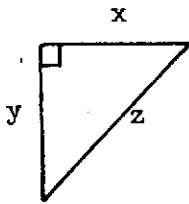
- ก. $h^2 = b^2 - d^2$
- ข. $b^2 = h^2 - d^2$
- ค. $d^2 = b^2 - h^2$
- ง. $c^2 = a^2 - h^2$
- จ. $a^2 = h^2 + c^2$

32. จากรูป $c = 10$ หน่วย, $b = 8$ หน่วย
ดังนั้น a เท่ากับกี่หน่วย



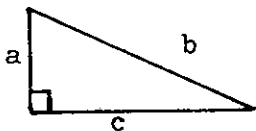
- ก. $\sqrt{2}$
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4
- จ. 6

33. จากรูป ถ้า $x = 20$ หน่วย, $y = 21$ หน่วย แล้ว z เท่ากับกี่หน่วย



- ก. 41
ข. 35
ค. 31
ง. 29
จ. 17

34. จากรูป ถ้า $a = 3.5$ หน่วย, $c = 12$ หน่วย แล้ว b เท่ากับกี่หน่วย



- ก. 31
ข. 25
ค. 15.5
ง. 12.5
จ. 8.5

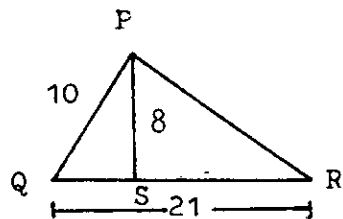
35. สามเหลี่ยมที่มีด้านสองด้านยาว 15 และ 9 เซนติเมตร อีกด้านหนึ่งจะยาวเท่ากับกี่ เซนติเมตร สามเหลี่ยมรูปนี้จึงจะเป็น สามเหลี่ยมมุมฉาก

- ก. 24
ข. 18
ค. 16
ง. 12
จ. 10

36. สามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีด้านประกอบมุมยอดยาว 5 หน่วย จะต้องมีฐานยาวกี่หน่วย สามเหลี่ยมรูปนี้จึงจะเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก

- ก. 13
ข. 12
ค. 10
ง. 5
จ. $5\sqrt{2}$

37. จากรูป $PQ = 10$ หน่วย, $PS = 8$ หน่วย และ $QR = 21$ หน่วย ดังนั้น PR ยาวกี่หน่วย



- ก. 6
ข. 13
ค. 15
ง. 17
จ. 36

38. สี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 10 นิ้ว ยาว 24 นิ้ว
มีเส้นทแยงมุมยาวกี่นิ้ว

- ก. 36
ข. 34
ค. 30
ง. 28
จ. 26

39. สามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปหนึ่งมีฐานยาว 10 นิ้ว
และด้านที่เท่ากันยาวด้านละ 13 นิ้ว
สามเหลี่ยมนี้มีส่วนสูงกี่นิ้ว

- ก. 8
ข. 10
ค. 12
ง. 16
จ. 21

40. จำนวนในข้อใดเป็นจำนวนตรรกยะ

- ก. $\sqrt{2}$
ข. $\sqrt{3}$
ค. $\sqrt{4}$
ง. $\sqrt{5}$
จ. $\sqrt{6}$

41. $\frac{31}{15}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 2.6
ข. 2.06
ค. 2.066
ง. 2.0666
จ. 2.6066

42. $1.\bar{2}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $\frac{12}{99}$
ข. $\frac{12}{90}$
ค. $\frac{12}{9}$
ง. $\frac{11}{9}$
จ. $\frac{92}{9}$

43. รากที่สองของ .01 มีค่าเท่าใด

- ก. .1
ข. .01
ค. .001
ง. $\pm .01$
จ. $\pm .1$

44. $\sqrt{36}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $\sqrt{2} + \sqrt{34}$
ข. $\sqrt{9} + \sqrt{4}$
ค. $\sqrt{3} \times \sqrt{12}$
ง. $\sqrt{30} \times \sqrt{6}$
จ. $\sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{18}$

| | |
|---|---|
| <p>45. ถ้า $n^2 = 1521$ แล้ว n มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. ± 39</p> <p>ข. -39</p> <p>ค. 39</p> <p>ง. -78</p> <p>จ. ± 78</p> | <p>48. ข้อใดมีค่าเท่ากับ 7</p> <p>ก. $\sqrt[3]{7^3}$</p> <p>ข. $\sqrt[3]{(-7)^3}$</p> <p>ค. $\sqrt[3]{7^{-3}}$</p> <p>ง. $\sqrt[3]{7 \times 3}$</p> <p>จ. $\sqrt[3]{(-7)(-3)}$</p> |
| <p>46. ข้อใดคือ ค่าของ $\frac{5 \times \sqrt{20}}{\sqrt{2}}$</p> <p>ก. $2\sqrt{5}$</p> <p>ข. $5\sqrt{10}$</p> <p>ค. $5\sqrt{5}$</p> <p>ง. $10\sqrt{2}$</p> <p>จ. $25\sqrt{2}$</p> | <p>49. $\sqrt[3]{.003}$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $.001$</p> <p>ข. $.01$</p> <p>ค. $.1$</p> <p>ง. $.3$</p> <p>จ. ไม่มีข้อใดถูก</p> |
| <p>47. ถ้า $\sqrt{3n-2} = 5$ แล้ว n มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 9</p> <p>ข. 13</p> <p>ค. 18</p> <p>ง. 23</p> <p>จ. 27</p> | <p>50. ถ้า $\sqrt[3]{n^2} = 4$ แล้ว n มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 2</p> <p>ข. 4</p> <p>ค. 8</p> <p>ง. 16</p> <p>จ. 64</p> |

แบบทดสอบฉบับที่ 7

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 311) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 45 นาที
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง, และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียน
ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อน ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็น
ข้อ ง

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| ก | ข | ค | ง | จ |
| (0) | ✗ | | X | |
4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ
5. อย่าขีดเขียนสิ่งใดลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทดเลขให้ทตด้านหลังของกระดาษ
คำตอบ
6. ให้นักเรียนเขียนชื่อฉบับของแบบทดสอบที่นักเรียนได้รับ (ฉบับที่ 7) บนมุมด้านขวา
ของกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

1. ถ้า $a^x = 3$ แล้ว a^{2x} เท่ากับข้อใด

- ก. $3 + 2$
- ข. 3×2
- ค. $3a^2$
- ง. 2^3
- จ. 3^2

2. ประโยคในข้อใดเป็นจริง

- ก. $\frac{2^6}{2^3} = 2^2$
- ข. $5a^0 = 1$
- ค. $a^0 \cdot a = 0$
- ง. $n \cdot n^{-1} = 1$
- จ. $\left(\frac{1}{3}m\right)^2 = \frac{1}{3}m^2$

3. $a^4b^0 \cdot a^2b^5$ มีค่าเท่าใด

- ก. a^6
- ข. a^8
- ค. a^6b^5
- ง. a^6b^5
- จ. ab^{40}

4. $\frac{abc^3 \cdot a^2b^5c}{a^2b^3c^2}$ มีค่าเท่าใด 0

- ก. ab^3c
- ข. ab^2c
- ค. ab^2c^2
- ง. ab^3c^2
- จ. $a^0b^3c^2$

5. ถ้า n เป็นจำนวนเต็มและ $0 < 2^3 \cdot 2^n < 1$ แล้วข้อสรุปใดถูกต้อง

- ก. $n > 0$
- ข. $n < 0$
- ค. $n < 3$
- ง. $n > -3$
- จ. $n < -3$

6. 0.000723 เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$;

$1 < A < 10$ ได้ดังข้อใด

- ก. 7.23×10^{-8}
- ข. 7.23×10^{-7}
- ค. 7.23×10^{-6}
- ง. 7.23×10^{-5}
- จ. 7.23×10^{-4}

7. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ

- ก. $7,529 = 7.529 \times 10^3$
- ข. $0.00324 = 3.24 \times 10^{-3}$
- ค. $483 \times 10^7 = 4.83 \times 10^5$
- ง. $0.0032 \times 10^5 = 3.2 \times 10^2$
- จ. $0.00096 \times 10^{-4} = 9.6 \times 10^{-8}$

8. ถ้า $((x^{-1})^{-2})^a = \frac{1}{x^6}$ แล้ว

a มีค่าเท่าใด

- ก. -4
- ข. 4
- ค. -3
- ง. 3
- จ. -2

| | |
|---|--|
| <p>9. $3n+n+4n$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $7n$</p> <p>ข. $8n$</p> <p>ค. $12n$</p> <p>ง. $7n^3$</p> <p>จ. $8n^3$</p> | <p>13. $-2a(a - b)$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $-2a^2 + b$</p> <p>ข. $-2a^2 - b$</p> <p>ค. $-2a^2 + 2ab$</p> <p>ง. $-2a^2 - 2ab$</p> <p>จ. $-2a^2 + a^2 b$</p> |
| <p>10. $7a^2 - (-2a^2) + (-3a^2)$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $2a^2$</p> <p>ข. $6a^2$</p> <p>ค. $8a^2$</p> <p>ง. $12a^2$</p> <p>จ. $-2a^2$</p> | <p>14. $(a-5)(a^4 - a + 1)$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $a^5 + 5a - 5$</p> <p>ข. $a^5 + 5a^4 + 5a - 5$</p> <p>ค. $a^5 - 5a^4 - a^2 + 6a - 5$</p> <p>ง. $a^5 - 5a^4 + a^2 - 4a - 5$</p> <p>จ. $a^5 + 5a^4 - a^3 + 6a^2 - 5$</p> |
| <p>11. $(7a^2 + a) - 3a^2$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $10a^2 + a$</p> <p>ข. $-10a^2 + a$</p> <p>ค. $4a^2 - 2a$</p> <p>ง. $4a^2 - a$</p> <p>จ. $4a^2 + a$</p> | <p>15. $2x^2 - x - 1$ เป็นผลคูณของ $x-1$ กับจำนวนใด</p> <p>ก. $x+1$</p> <p>ข. $x+2$</p> <p>ค. $2x+1$</p> <p>ง. $2x-1$</p> <p>จ. x^2+1</p> |
| <p>12. $(m^2 - m - 1) - (10 - 4m - 3m^3)$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $2m^2 - 3m - 11$</p> <p>ข. $-2m^2 - 3m + 9$</p> <p>ค. $4m^2 + 3m - 11$</p> <p>ง. $4m^2 + 5m + 9$</p> <p>จ. $4m^2 - 5m - 11$</p> | <p>16. $\frac{6a^4 + 4a^3 - 8a^2}{2a^2}$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $4a^2 + 2a - 6$</p> <p>ข. $4a^2 + 2a - 4$</p> <p>ค. $3a^2 + 2a - 6$</p> <p>ง. $3a^2 + 2a - 4$</p> <p>จ. $3a^2 - 2a + 6$</p> |

17. ถ้านำ $x+2$ ไปหาร x^2-x-8 จะเหลือเศษเท่าไร

- ก. 0
- ข. -2
- ค. -7
- ง. -9
- จ. -14

18. ถ้า $m-1$ หาร m^2-5m+9 เหลือเศษ 9 แล้ว m มีค่าเท่าใด

- ก. 5
- ข. 7
- ค. 11
- ง. 13

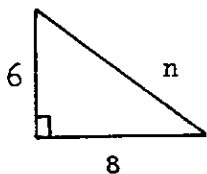
จ. 15

$$(m-1) \overline{) m^2 - 5m + 9}$$

$$\underline{m^2 - m} $$

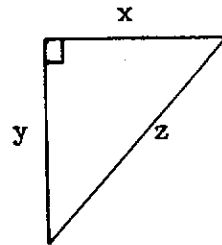
$$-4m + 9$$

19. จากรูป n มีค่าเท่ากับข้อใด



- ก. 14
- ข. 10
- ค. 2
- ง. $2\sqrt{14}$
- จ. $2\sqrt{7}$

20. จากรูป ถ้า $x = 20$ หน่วย, $y = 21$ หน่วย แล้ว z เท่ากับกี่หน่วย



- ก. 41
- ข. 35
- ค. 31
- ง. 29
- จ. 17

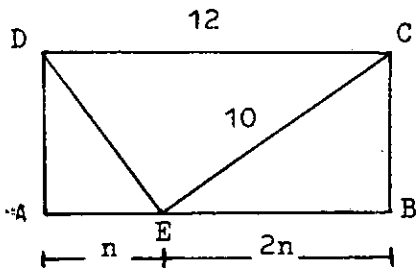
21. จากความยาวของด้านของสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ ทั้งสามด้าน ข้อใดเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก

- ก. 4 , 5 , 6
- ข. 9 , 6 , 15
- ค. 5 , 5 , 7.5
- ง. 9 , 40 , 41
- จ. 6 , 8 , 12

22. บันไดยาว 15 เมตร ลาดบนผนังตึกสูง 12 เมตร โคนบันไดอยู่ห่างจากผนังตึกกี่เมตร

- ก. $3\sqrt{3}$
- ข. 6
- ค. 9
- ง. 13.5
- จ. 27

23. จากรูป ABCD เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า พื้นที่ของสามเหลี่ยม CED เท่ากับกิตารางหน่วย



- ก. 24
ข. 30
ค. 36
ง. 48
จ. 60
24. จำนวนในข้อใดเป็นจำนวนตรรกยะ
- ก. $\sqrt{2}$
ข. $\sqrt{3}$
ค. $\sqrt{4}$
ง. $\sqrt{5}$
จ. $\sqrt{6}$

25. $\frac{5}{3}$ มีค่าเท่ากับข้อใด
- ก. 1.67
ข. $1.\dot{6}\dot{7}$
ค. 1.60
ง. $1.\dot{6}\dot{0}$
จ. $1.\dot{6}$

26. $\sqrt{36}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $\sqrt{2} + \sqrt{34}$
ข. $\sqrt{9} + \sqrt{4}$
ค. $\sqrt{3} \times \sqrt{12}$
ง. $\sqrt{30} \times \sqrt{6}$
จ. $\sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{18}$

27. $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $\frac{\sqrt{8}}{5}$
ข. $\frac{\sqrt{9}}{5}$
ค. $\frac{\sqrt{15}}{5}$
ง. $\frac{\sqrt{25}}{5}$
จ. $\frac{\sqrt{45}}{5}$

28. ถ้า $\sqrt{3n-2} = 5$ แล้ว n เท่ากับเท่าใด

- ก. 9
ข. 13
ค. 18
ง. 23
จ. 27

29. $\sqrt[3]{125n^6}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $25n^2$

ข. $25n^3$

ค. $5n^2$

ง. $5n^3$

จ. $5n^6$

30. ถ้า $\sqrt[3]{n+1} = -8$ แล้ว n มีค่าเท่าใด

ก. -513

ข. -193

ค. -65

ง. -25

จ. -3

แบบทดสอบฉบับที่ 8
แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 311) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 60 นาที
 2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง, และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
 3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียน
ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อน ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็น
ข้อ ง
- | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|
| | ก | ข | ค | ง | จ |
| (0) | | ≠ | | X | |
4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ
 5. อย่าขีดเขียนสิ่งใดลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทศเลขให้ทศตำแหน่งหลังของกระดาษ
คำตอบ
 6. ให้นักเรียนเขียนชื่อฉบับของแบบทดสอบที่นักเรียนได้รับ (ฉบับที่ 8) บนมุมด้านขวา
ของกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

| | |
|---|---|
| <p>1. ถ้า $a^x = 3$ แล้ว a^{2x} เท่ากับข้อใด</p> <p>ก. $3 + 2$</p> <p>ข. 3×2</p> <p>ค. $3a^2$</p> <p>ง. 2^3</p> <p>จ. 3^2</p> | <p>5. $\frac{abc^3 \cdot a^2b^5c}{a^2b^3c^2}$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. ab^3c</p> <p>ข. ab^2c</p> <p>ค. ab^2c^2</p> <p>ง. ab^3c^2</p> <p>จ. $a^0b^3c^2$</p> |
| <p>2. ประโยคในข้อใดเป็นจริง</p> <p>ก. $\frac{2^6}{2^3} = 2^2$</p> <p>ข. $5a^0 = 1$</p> <p>ค. $a^0 \cdot a = 0$</p> <p>ง. $n \cdot n^{-1} = 1$</p> <p>จ. $\left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{3^2}$</p> | <p>6. ถ้า n เป็นจำนวนเต็มและ $0 < 2^3 \cdot 2^n < 1$ แล้วข้อสรุปใดถูกต้อง</p> <p>ก. $n > 0$</p> <p>ข. $n < 0$</p> <p>ค. $n < 3$</p> <p>ง. $n > -3$</p> <p>จ. $n < -3$</p> |
| <p>3. $a^4b^0 \cdot a^2b^5$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. a^6</p> <p>ข. a^8</p> <p>ค. a^6b^5</p> <p>ง. a^6b^5</p> <p>จ. ab^{40}</p> | <p>7. 0.000723 เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$; $1 < A < 10$ ได้ดังข้อใด</p> <p>ก. 7.23×10^{-8}</p> <p>ข. 7.23×10^{-7}</p> <p>ค. 7.23×10^{-6}</p> <p>ง. 7.23×10^{-5}</p> <p>จ. 7.23×10^{-4}</p> |
| <p>4. ข้อใดคือค่าของ $(a^8 \cdot a^{-3})^2 \cdot (a^3)^0$</p> <p>ก. a^0</p> <p>ข. a^7</p> <p>ค. a^{10}</p> <p>ง. a^{13}</p> <p>จ. a^{-48}</p> | |

| | |
|---|--|
| <p>8. 121×10^{-3} เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$; $1 < A < 10$ ได้ดังข้อใด</p> <p>ก. 1.21×10^0</p> <p>ข. 1.21×10^{-1}</p> <p>ค. 1.21×10^{-5}</p> <p>ง. 1.21×10^{-6}</p> <p>จ. 1.21×10^5</p> | <p>12. $3n+n+4n$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $7n$</p> <p>ข. $8n$</p> <p>ค. $12n$</p> <p>ง. $7n^3$</p> <p>จ. $8n^3$</p> |
| <p>9. $253 \times 10^5 \times 10^{-1}$ เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$; $1 < A < 10$ ได้ดังข้อใด</p> <p>ก. 2.53×10^7</p> <p>ข. 2.53×10^6</p> <p>ค. 2.53×10^4</p> <p>ง. 2.53×10^3</p> <p>จ. 2.53×10^2</p> | <p>13. $-2m - (-5m)$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $2m+5m$</p> <p>ข. $-2m-5m$</p> <p>ค. $2m-5m$</p> <p>ง. $5m-2m$</p> <p>จ. $-5m+2m$</p> |
| <p>10. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ</p> <p>ก. $7,529 = 7.529 \times 10^3$</p> <p>ข. $0.00324 = 3.24 \times 10^{-3}$</p> <p>ค. $483 \times 10^7 = 4.83 \times 10^5$</p> <p>ง. $0.0032 \times 10^5 = 3.2 \times 10^2$</p> <p>จ. $0.00096 \times 10^{-4} = 9.6 \times 10^6$</p> | <p>14. $7a^2 - (-2a^2) + (-3a^2)$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $2a^2$</p> <p>ข. $6a^2$</p> <p>ค. $8a^2$</p> <p>ง. $12a^2$</p> <p>จ. $-2a^2$</p> |
| <p>11. ถ้า $((x^{-1})^{-2})^a = \frac{1}{x^6}$ แล้ว a มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. -4</p> <p>ข. 4</p> <p>ค. -3</p> <p>ง. 3</p> <p>จ. -2</p> | <p>15. $(7a+2b) + (2a+b)$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $9a+2b$</p> <p>ข. $5a+3b$</p> <p>ค. $9a+3b$</p> <p>ง. $8a+4b$</p> <p>จ. $5a+2b$</p> |

16. $(7a^2 + a) - 3a^2$ มีค่าเท่าใด

- ก. $10a^2 + a$
- ข. $-10a^2 + a$
- ค. $4a^2 - 2a$
- ง. $4a^2 - a$
- จ. $4a^2 + a$

20. $2x^2 - x - 1$ เป็นผลคูณของ $x-1$ กับจำนวนใด

- ก. $x+1$
- ข. $x+2$
- ค. $2x+1$
- ง. $2x-1$
- จ. x^2+1

17. $(m^2 - m - 1) - (10 - 4m - 3m^3)$ มีค่าเท่าใด

- ก. $2m^2 - 3m - 11$
- ข. $-2m^2 - 3m + 9$
- ค. $4m^2 + 3m - 11$
- ง. $4m^2 + 5m + 9$
- จ. $4m^2 - 5m - 11$

21. $\frac{6a^4 + 4a^3 - 8a^2}{2a^2}$ มีค่าเท่าใด

- ก. $4a^2 + 2a - 6$
- ข. $4a^2 + 2a - 4$
- ค. $3a^2 + 2a - 6$
- ง. $3a^2 + 2a - 4$
- จ. $3a^2 - 2a + 6$

18. $-2a(a - b)$ มีค่าเท่าใด

- ก. $-2a^2 + b$
- ข. $-2a^2 - b$
- ค. $-2a^2 + 2ab$
- ง. $-2a^2 - 2ab$
- จ. $-2a^2 + a^2b$

22. ถ้านำ $x+2$ ไปหาร $x^2 - x - 8$ จะเหลือเศษเท่าไร

- ก. 0
- ข. -2
- ค. -7
- ง. -9
- จ. -14

19. $(a-5)(a^4 - a + 1)$ มีค่าเท่าใด

- ก. $a^5 + 5a - 5$
- ข. $a^5 + 5a^4 + 5a - 5$
- ค. $a^5 - 5a^4 - a^2 + 6a - 5$
- ง. $a^5 - 5a^4 + a^2 - 4a - 5$
- จ. $a^5 + 5a^4 - a^3 + 6a^2 - 5$

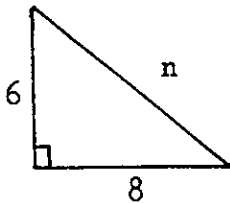
23. $x^2 - 4$ หารด้วย $x-2$ ได้ผลลัพธ์เป็นเท่าไร

- ก. $x-2$
- ข. $-2-x$
- ค. $x+2$
- ง. $2-x$
- จ. $x^2 - 2$

24. ถ้า $m-1$ ทหาร m^2-5m+9 เหลือเศษ 9 แล้ว # มีค่าเท่าใด
- ก. 5
ข. 7
ค. 11
ง. 13
จ. 15

27. จากความยาวของด้านของสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ ทั้งสามด้าน ข้อใดเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก
- ก. 4 , 5 , 6
ข. 9 , 6 , 15
ค. 5 , 5 , 7.5
ง. 9 , 40 , 41
จ. 6 , 8 , 12

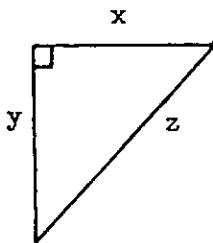
25. จากรูป n มีค่าเท่ากับข้อใด



- ก. 14
ข. 10
ค. 2
ง. $2\sqrt{14}$
จ. $2\sqrt{7}$

28. สามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีด้านประกอบมุมยอดยาว 5 หน่วย จะต้องมีฐานยาวกี่หน่วย สามเหลี่ยมรูปนี้จึงจะเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก
- ก. 13
ข. 12
ค. 10
ง. 5
จ. $5\sqrt{2}$

26. จากรูป ถ้า $x = 20$ หน่วย, $y = 21$ หน่วย แล้ว z เท่ากับกี่หน่วย



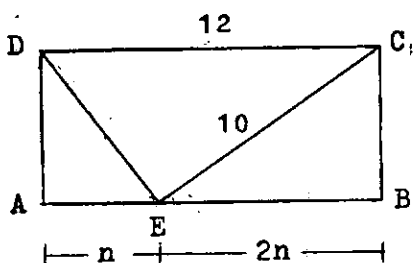
- ก. 41 ข. 35
ค. 31 ง. 29
จ. 17

29. บันไดยาว 15 เมตร พาดบนผนังตึกสูง 12 เมตร โคนบันไดอยู่ห่างจากผนังตึกกี่เมตร
- ก. $3\sqrt{3}$
ข. 6
ค. 9
ง. 13.5
จ. 27

30. นายสันติเดินทางไปทางทิศเหนือ 4 กิโลเมตร
แล้วเดินไปทางทิศตะวันออก 3 กิโลเมตร
เลี้ยวซ้ายไปทางทิศเหนืออีก 2 กิโลเมตร
แล้วเดินไปทางทิศตะวันออกอีก 5 กิโลเมตร
อยากทราบว่านายสันติอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้น
กี่กิโลเมตร

- ก. 14
ข. 12
ค. 11
ง. 10
จ. 8

31. จากรูป ABCD เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า พื้นที่ของ
สามเหลี่ยม CED เท่ากับกี่ตารางหน่วย



- ก. 24
ข. 30
ค. 36
ง. 48
จ. 60

32. จำนวนในข้อใดเป็นจำนวนตรรกยะ

- ก. $\sqrt{2}$ ข. $\sqrt{3}$
ค. $\sqrt{4}$ ง. $\sqrt{5}$
จ. $\sqrt{6}$

33. $\frac{5}{3}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 1.67
ข. $1.\overline{67}$
ค. 1.60
ง. $1.\overline{60}$
จ. $1.\overline{6}$

34. $0.\overline{6}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $\frac{3}{10}$
ข. $\frac{2}{5}$
ค. $\frac{3}{5}$
ง. $\frac{2}{3}$
จ. $\frac{1}{3}$

35. $\sqrt{36}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $\sqrt{2} + \sqrt{34}$
ข. $\sqrt{9} + \sqrt{4}$
ค. $\sqrt{3} \times \sqrt{12}$
ง. $\sqrt{30} \times \sqrt{6}$
จ. $\sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{18}$

36. $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $\frac{\sqrt{8}}{5}$

ข. $\frac{\sqrt{9}}{5}$

ค. $\frac{\sqrt{15}}{5}$

ง. $\frac{\sqrt{25}}{5}$

จ. $\frac{\sqrt{45}}{5}$

37. $\sqrt{14} \times \sqrt{7}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $2\sqrt{7}$

ข. $3\sqrt{7}$

ค. $4\sqrt{7}$

ง. $7\sqrt{3}$

จ. $7\sqrt{2}$

38. ถ้า $\sqrt{3n - 2} = 5$ แล้ว n เท่ากับเท่าใด

ก. 9

ข. 13

ค. 18

ง. 23

จ. 27

39. $\sqrt[3]{125n^6}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $25n^2$

ข. $25n^3$

ค. $5n^2$

ง. $5n^3$

จ. $5n^6$

40. ถ้า $\sqrt[3]{n + 1} = -8$ แล้ว n มีค่าเท่าใด

ก. -513

ข. -193

ค. -65

ง. -25

จ. -3

แบบทดสอบฉบับที่ 9

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 311) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 50 ข้อ ให้เวลาทำ 75 นาที
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง, และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียน
ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อน ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็น
ข้อ ง

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| ก | ข | ค | ง | จ |
| (0) | ✖ | | X | |
4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ
5. อย่าขีดเขียนสิ่งใดลง ในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทดเลข ให้ทดด้านหลังของกระดาษ
คำตอบ
6. ให้นักเรียนเขียนชื่อฉบับของแบบทดสอบที่นักเรียนได้รับ (ฉบับที่ 9) บนมุมด้านขวา
ของกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

| | |
|--|---|
| <p>1. $a^5 \cdot a$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. a^6</p> <p>ข. a^5</p> <p>ค. a^4</p> <p>ง. a^0</p> <p>จ. $2a^5$</p> | <p>5. ข้อใดคือค่าของ $(a^6 \cdot a^{-3})^2 \cdot (a^3)^0$</p> <p>ก. a^0</p> <p>ข. a^7</p> <p>ค. a^{10}</p> <p>ง. a^{13}</p> <p>จ. a^{-48}</p> |
| <p>2. ถ้า $a^x = 3$ แล้ว a^{2x} เท่ากับข้อใด</p> <p>ก. $3 + 2$</p> <p>ข. 3×2</p> <p>ค. $3a^2$</p> <p>ง. 2^3</p> <p>จ. 3^2</p> | <p>6. $\frac{abc^3 \cdot a^2b^5c}{a^2b^3c^2}$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. ab^3c</p> <p>ข. ab^2c</p> <p>ค. ab^2c^2</p> <p>ง. ab^3c^2</p> <p>จ. $a^0b^3c^2$</p> |
| <p>3. ประโยคในข้อใดเป็นจริง</p> <p>ก. $\frac{2^6}{2^3} = 2^2$</p> <p>ข. $5a^0 = 1$</p> <p>ค. $a^0 \cdot a = 0$</p> <p>ง. $n \cdot n^{-1} = 1$</p> <p>จ. $(\frac{1}{3m})^2 = \frac{1}{3m^2}$</p> | <p>7. ถ้า $n^5 \cdot n^a$ มีค่าเท่ากับ 1 ดังนั้น a มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 0</p> <p>ข. 1</p> <p>ค. 4</p> <p>ง. -5</p> <p>จ. -6</p> |
| <p>4. $a^4b^0 \cdot a^2b^5$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. a^6</p> <p>ข. a^8</p> <p>ค. a^8b^5</p> <p>ง. a^6b^5</p> <p>จ. ab^{40}</p> | <p>8. ถ้า n เป็นจำนวนเต็มและ $0 < 2^3 \cdot 2^n < 1$ แล้วข้อสรุปใดถูกต้อง</p> <p>ก. $n > 0$</p> <p>ข. $n < 0$</p> <p>ค. $n < 3$</p> <p>ง. $n > -3$</p> <p>จ. $n < -3$</p> |

| | |
|--|--|
| <p>9. 0.000723 เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$; $1 < A < 10$ ได้ดังข้อใด</p> <p>ก. 7.23×10^{-8}</p> <p>ข. 7.23×10^{-7}</p> <p>ค. 7.23×10^{-6}</p> <p>ง. 7.23×10^{-5}</p> <p>จ. 7.23×10^{-4}</p> | <p>13. ค่า n จากสมการ $(a^n \cdot a^3)^2 = a^{10}$ คือ ข้อใด</p> <p>ก. 8</p> <p>ข. 5</p> <p>ค. 2</p> <p>ง. -5</p> <p>จ. -2</p> |
| <p>10. 121×10^{-3} เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$; $1 < A < 10$ ได้ดังข้อใด</p> <p>ก. 1.21×10^0</p> <p>ข. 1.21×10^{-1}</p> <p>ค. 1.21×10^{-5}</p> <p>ง. 1.21×10^{-6}</p> <p>จ. 1.21×10^5</p> | <p>14. ถ้า $((x^{-1})^{-2})^a = \frac{1}{x^6}$ แล้ว a มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. -4</p> <p>ข. 4</p> <p>ค. -3</p> <p>ง. 3</p> <p>จ. -2</p> |
| <p>11. $253 \times 10^5 \times 10^{-1}$ เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$; $1 < A < 10$ ได้ดังข้อใด</p> <p>ก. 2.53×10^7</p> <p>ข. 2.53×10^6</p> <p>ค. 2.53×10^4</p> <p>ง. 2.53×10^3</p> <p>จ. 2.53×10^2</p> | <p>15. $3n+n+4n$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $7n$</p> <p>ข. $8n$</p> <p>ค. $12n$</p> <p>ง. $7n^3$</p> <p>จ. $8n^3$</p> |
| <p>12. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ</p> <p>ก. $7,529 = 7.529 \times 10^3$</p> <p>ข. $0.00324 = 3.24 \times 10^{-3}$</p> <p>ค. $483 \times 10^7 = 4.83 \times 10^5$</p> <p>ง. $0.0032 \times 10^5 = 3.2 \times 10^2$</p> <p>จ. $0.00096 \times 10^{-4} = 9.6 \times 10^8$</p> | <p>16. $-2m - (-5m)$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $2m+5m$</p> <p>ข. $-2m-5m$</p> <p>ค. $2m-5m$</p> <p>ง. $5m-2m$</p> <p>จ. $-5m+2m$</p> |

17. $7a^2 - (-2a^2) + (-3a^2)$ มีค่าเท่าใด

ก. $2a^2$

ข. $6a^2$

ค. $8a^2$

ง. $12a^2$

จ. $-2a^2$

21. $(m^2 - m - 1) - (10 - 4m - 3m^2)$ มีค่าเท่าใด

ก. $2m^2 - 3m - 11$

ข. $-2m^2 - 3m + 9$

ค. $4m^2 + 3m - 11$

ง. $4m^2 + 5m + 9$

จ. $4m^2 - 5m - 11$

18. $(7a+2b) + (2a+b)$ มีค่าเท่าใด

ก. $9a+2b$

ข. $5a+3b$

ค. $9a+3b$

ง. $8a+4b$

จ. $5a+2b$

22. $-2a(a - b)$ มีค่าเท่าใด

ก. $-2a^2 + b$

ข. $-2a^2 - b$

ค. $-2a^2 + 2ab$

ง. $-2a^2 - 2ab$

จ. $-2a^2 + a^2 b$

19. $(7a^2 + a) - 3a^2$ มีค่าเท่าใด

ก. $10a^2 + a$

ข. $-10a^2 + a$

ค. $4a^2 - 2a$

ง. $4a^2 - a$

จ. $4a^2 + a$

23. ถ้า $(2x-1)(-x+3) = \square + 6a + \bigcirc - 3$

แล้ว \square และ \bigcirc มีค่าตั้งข้อใด

ก. x^2 และ $-2x$

ข. $2x^2$ และ x

ค. $2x^2$ และ $-x$

ง. $-2x^2$ และ $-2x$

จ. $-2x^2$ และ x

20. ถ้านำ $5a^2 - 3$ ไปลบออกจากผลรวมของ

$9a^2 + 6a - 3$ และ $-a + 1$ แล้วผลลัพธ์เป็นเท่าใด

ก. $5a^2 + 1$

ข. $4a^2 + 5a + 1$

ค. $4a^2 - 5a + 1$

ง. $-4a^2 + 5a - 2$

จ. $-4a^2 - 5a - 5$

24. $(a-5)(a^4 - a + 1)$ มีค่าเท่าใด

ก. $a^5 + 5a - 5$

ข. $a^5 + 5a^4 + 5a - 5$

ค. $a^5 - 5a^4 - a^2 + 6a - 5$

ง. $a^5 - 5a^4 + a^2 - 4a - 5$

จ. $a^5 + 5a^4 - a^3 + 6a^2 - 5$

25. $(2a-3b)^2$ มีค่าเท่าใด

- ก. $4a^2 - 9b^2$
- ข. $4a^2 + 9b^2$
- ค. $4a^2 - 6ab + 9b^2$
- ง. $4a^2 - 12ab - 9b^2$
- จ. $4a^2 - 12ab + 9b^2$

29. $x^2 - 4$ หารด้วย $x-2$ ได้ผลลัพธ์เป็นเท่าไร

- ก. $x-2$
- ข. $-2-x$
- ค. $x+2$
- ง. $2-x$
- จ. x^2-2

26. $2x^2 - x - 1$ เป็นผลคูณของ $x-1$ กับจำนวนใด

- ก. $x+1$
- ข. $x+2$
- ค. $2x+1$
- ง. $2x-1$
- จ. x^2+1

30. ถ้า $m-1$ หาร $m^2 - 5m + \#$ เหลือเศษ 9

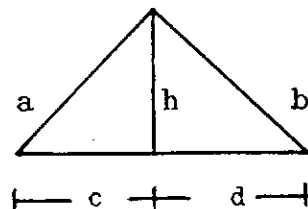
แล้ว $\#$ มีค่าเท่าใด

- ก. 5
- ข. 7
- ค. 11
- ง. 13
- จ. 15

27. $\frac{6a^4 + 4a^3 - 8a^2}{2a^2}$ มีค่าเท่าใด

- ก. $4a^2 + 2a - 6$
- ข. $4a^2 + 2a - 4$
- ค. $3a^2 + 2a - 6$
- ง. $3a^2 + 2a - 4$
- จ. $3a^2 - 2a + 6$

31.



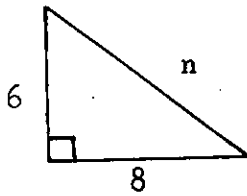
จากรูปข้อใดเป็นเท็จ

- ก. $h^2 = b^2 - d^2$
- ข. $b^2 = h^2 - d^2$
- ค. $d^2 = b^2 - h^2$
- ง. $c^2 = a^2 - h^2$
- จ. $a^2 = h^2 + c^2$

28. ถ้านำ $x+2$ หาร $x^2 - x - 8$ จะเหลือเศษเท่าไร

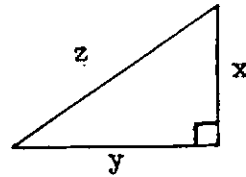
- ก. 0
- ข. -2
- ค. -7
- ง. -9
- จ. -14

32. จากรูป n มีค่าเท่ากับข้อใด



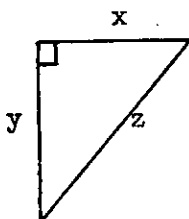
- ก. 14
- ข. 10
- ค. 2
- ง. $2\sqrt{14}$
- จ. $2\sqrt{7}$

34. จากรูป ถ้า $y = 21$ หน่วย, $z = 35$ หน่วย แล้ว x เท่ากับกี่หน่วย



- ก. 14
- ข. 25
- ค. 28
- ง. 30
- จ. 56

33. จากรูป ถ้า $x = 20$ หน่วย, $y = 21$ หน่วย แล้ว z เท่ากับกี่หน่วย



- ก. 41
- ข. 35
- ค. 31
- ง. 29
- จ. 17

35. จากความยาวของด้านของสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ ทั้งสามด้าน ข้อใดเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก

- ก. 4 , 5 , 6
- ข. 9 , 6 , 15
- ค. 5 , 5 , 7.5
- ง. 9 , 40 , 41
- จ. 6 , 8 , 12

36. สามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีด้านประกอบมุมยอดยาว 5 หน่วย จะต้องมีความยาวด้านที่เท่ากันกี่หน่วย สามเหลี่ยมรูปนี้จึงจะเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก

- ก. 13
- ข. 12
- ค. 10
- ง. 5
- จ. $5\sqrt{2}$

37. ไม้ไผ่ยาว 15 เมตร พาดบนผนังตึกสูง 12 เมตร โคนไม้ไผ่อยู่ห่างจากผนังตึกกี่เมตร

- ก. $3\sqrt{3}$
ข. 6
ค. 9
ง. 13.5
จ. 27

40. จำนวนในข้อใดเป็นจำนวนตรรกยะ

- ก. $\sqrt{2}$
ข. $\sqrt{3}$
ค. $\sqrt{4}$
ง. $\sqrt{5}$
จ. $\sqrt{6}$

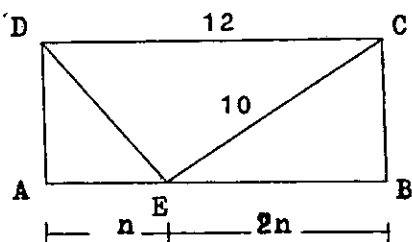
38. นายสันติเดินทางไปทางทิศเหนือ 4 กิโลเมตร แล้วเดินไปทางทิศตะวันออก 3 กิโลเมตร เลี้ยวซ้ายไปทางทิศเหนืออีก 2 กิโลเมตร แล้วเดินไปทางทิศตะวันออกอีก 5 กิโลเมตร อธิบายทราบว่านายสันติอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นกี่กิโลเมตร

- ก. 14
ข. 12
ค. 11
ง. 10
จ. 8

41. $\frac{5}{3}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 1.67
ข. $1.\overline{67}$
ค. 1.60
ง. $1.\overline{60}$
จ. $1.\overline{6}$

39. จากรูป ABCD เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า พื้นที่ของสามเหลี่ยม CED เท่ากับกี่ตารางหน่วย



- ก. 24 ข. 30
ค. 36 ง. 48
จ. 60

42. $0.\overline{6}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $\frac{3}{10}$
ข. $\frac{2}{5}$
ค. $\frac{3}{5}$
ง. $\frac{2}{3}$
จ. $\frac{1}{3}$

43. $\sqrt{36}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $\sqrt{2} + \sqrt{34}$
- ข. $\sqrt{9} + \sqrt{4}$
- ค. $\sqrt{3} \times \sqrt{12}$
- ง. $\sqrt{30} \times \sqrt{6}$
- จ. $\sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{18}$

47. ถ้า $\sqrt{3n - 2} = 5$ แล้ว n เท่ากับเท่าใด

- ก. 9
- ข. 13
- ค. 18
- ง. 23
- จ. 27

44. ข้อใดคือค่าของ $\frac{5 \times \sqrt{20}}{\sqrt{2}}$

- ก. $2\sqrt{5}$
- ข. $5\sqrt{10}$
- ค. $5\sqrt{5}$
- ง. $10\sqrt{2}$
- จ. $25\sqrt{2}$

48. ข้อใดมีค่าเท่ากับ 7

- ก. $\sqrt[3]{7^3}$
- ข. $\sqrt[3]{(-7)^3}$
- ค. $\sqrt[3]{7^{-3}}$
- ง. $\sqrt[3]{7 \times 3}$
- จ. $\sqrt[3]{(-7)(-3)}$

45. $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $\frac{\sqrt{8}}{5}$
- ข. $\frac{\sqrt{9}}{5}$
- ค. $\frac{\sqrt{15}}{5}$
- ง. $\frac{\sqrt{25}}{5}$
- จ. $\frac{\sqrt{45}}{5}$

49. $\sqrt[3]{125n^6}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $25n^2$
- ข. $25n^3$
- ค. $5n^2$
- ง. $5n^3$
- จ. $5n^6$

46. $\sqrt{14} \times \sqrt{7}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $2\sqrt{7}$
- ข. $3\sqrt{7}$
- ค. $4\sqrt{7}$
- ง. $7\sqrt{3}$
- จ. $7\sqrt{2}$

50. ถ้า $\sqrt[3]{n + 1} = -8$ แล้ว n มีค่าเท่าใด

- ก. -513
- ข. -193
- ค. -65
- ง. -25
- จ. -3

ตาราง 19 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 1

| ข้อ | p | r | ข้อ | p | r |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | .60 | .58 | 16 | .58 | .33 |
| 2 | .41 | .56 | 17 | .49 | .50 |
| 3 | .56 | .46 | 18 | .52 | .41 |
| 4 | .47 | .54 | 19 | .53 | .65 |
| 5 | .51 | .24 | 20 | .50 | .59 |
| 6 | .50 | .55 | 21 | .48 | .52 |
| 7 | .49 | .42 | 22 | .48 | .62 |
| 8 | .55 | .53 | 23 | .45 | .52 |
| 9 | .53 | .60 | 24 | .57 | .67 |
| 10 | .45 | .53 | 25 | .50 | .48 |
| 11 | .54 | .55 | 26 | .40 | .46 |
| 12 | .53 | .56 | 27 | .54 | .58 |
| 13 | .47 | .68 | 28 | .47 | .20 |
| 14 | .43 | .63 | 29 | .47 | .43 |
| 15 | .42 | .49 | 30 | .43 | .28 |

ตาราง 20 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 2

| ข้อ | p | r | ข้อ | p | r |
|------|-----|-----|------|-----|-----|
| 1 | .60 | .58 | 21 | .58 | .33 |
| 2 | .41 | .56 | 22 | .49 | .63 |
| 3 | .56 | .46 | * 23 | .49 | .50 |
| * 4 | .59 | .56 | 24 | .52 | .41 |
| 5 | .47 | .54 | 25 | .53 | .65 |
| 6 | .51 | .24 | 26 | .50 | .59 |
| * 7 | .56 | .55 | 27 | .48 | .52 |
| 8 | .50 | .55 | * 28 | .43 | .22 |
| 9 | .49 | .42 | 29 | .48 | .62 |
| 10 | .55 | .53 | * 30 | .50 | .59 |
| * 11 | .46 | .62 | 31 | .45 | .52 |
| 12 | .53 | .60 | 32 | .57 | .67 |
| * 13 | .49 | .54 | * 33 | .54 | .48 |
| 14 | .45 | .53 | 34 | .50 | .48 |
| * 15 | .43 | .48 | * 35 | .47 | .21 |
| 16 | .54 | .55 | 36 | .40 | .46 |
| 17 | .53 | .56 | 37 | .54 | .58 |
| 18 | .47 | .68 | 38 | .47 | .20 |
| 19 | .43 | .63 | 39 | .47 | .43 |
| 20 | .42 | .49 | 40 | .43 | .28 |

* ข้อสอบที่เพิ่มจากฉบับที่ 1

ตาราง 21 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 3

| ข้อ | p | r | ข้อ | p | r |
|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| 1 | .60 | .58 | ** 26 | .42 | .49 |
| ** 2 | .44 | .50 | 27 | .58 | .33 |
| 3 | .41 | .56 | 28 | .49 | .63 |
| 4 | .56 | .46 | 29 | .49 | .50 |
| 5 | .59 | .56 | 30 | .52 | .41 |
| ** 6 | .51 | .39 | 31 | .53 | .60 |
| 7 | .47 | .54 | ** 32 | .53 | .65 |
| 8 | .51 | .24 | ** 33 | .59 | .55 |
| 9 | .56 | .55 | 34 | .50 | .59 |
| 10 | .50 | .55 | 35 | .48 | .52 |
| 11 | .49 | .42 | 36 | .43 | .22 |
| ** 12 | .45 | .57 | ** 37 | .50 | .59 |
| 13 | .55 | .53 | 38 | .48 | .62 |
| 14 | .46 | .62 | 39 | .45 | .52 |
| 15 | .53 | .60 | 40 | .57 | .67 |
| 16 | .49 | .54 | 41 | .54 | .48 |
| 17 | .45 | .53 | 42 | .50 | .48 |
| 18 | .43 | .48 | ** 43 | .41 | .56 |
| 19 | .54 | .55 | 44 | .47 | .21 |
| ** 20 | .47 | .68 | 45 | .40 | .46 |
| 21 | .53 | .56 | 46 | .54 | .58 |
| 22 | .48 | .44 | 47 | .47 | .20 |
| 23 | .57 | .77 | ** 48 | .58 | .46 |
| 24 | .47 | .68 | 49 | .47 | .43 |
| 25 | .43 | .63 | 50 | .43 | .28 |

** ข้อสอบที่เพิ่มจากฉบับที่ 2

ตาราง 22 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 4

| ข้อ | p | r | ข้อ | p | r |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | .66 | .65 | 16 | .40 | .39 |
| 2 | .44 | .50 | 17 | .61 | .62 |
| 3 | .60 | .68 | 18 | .33 | .37 |
| 4 | .59 | .56 | 19 | .68 | .57 |
| 5 | .32 | .31 | 20 | .50 | .59 |
| 6 | .67 | .79 | 21 | .48 | .52 |
| 7 | .66 | .50 | 22 | .52 | .62 |
| 8 | .55 | .53 | 23 | .39 | .62 |
| 9 | .49 | .54 | 24 | .57 | .67 |
| 10 | .45 | .53 | 25 | .31 | .40 |
| 11 | .54 | .55 | 26 | .47 | .21 |
| 12 | .53 | .56 | 27 | .54 | .58 |
| 13 | .57 | .77 | 28 | .47 | .20 |
| 14 | .44 | .50 | 29 | .38 | .21 |
| 15 | .43 | .63 | 30 | .35 | .30 |

ตาราง 23 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 5

| ข้อ | p | r | ข้อ | p | r |
|------|-----|-----|------|-----|-----|
| 1 | .66 | .65 | 21 | .40 | .39 |
| 2 | .44 | .50 | * 22 | .52 | .41 |
| 3 | .60 | .68 | 23 | .61 | .62 |
| 4 | .59 | .56 | 24 | .33 | .37 |
| * 5 | .42 | .46 | 25 | .68 | .57 |
| 6 | .32 | .31 | 26 | .50 | .59 |
| 7 | .67 | .79 | 27 | .48 | .52 |
| 8 | .66 | .50 | * 28 | .45 | .53 |
| * 9 | .49 | .42 | * 29 | .58 | .61 |
| * 10 | .66 | .54 | 30 | .52 | .62 |
| 11 | .55 | .53 | 31 | .39 | .62 |
| * 12 | .36 | .36 | 32 | .57 | .67 |
| 13 | .49 | .54 | * 33 | .50 | .48 |
| 14 | .45 | .53 | 34 | .31 | .40 |
| * 15 | .30 | .48 | 35 | .47 | .21 |
| 16 | .54 | .55 | 36 | .54 | .58 |
| 17 | .53 | .56 | 37 | .47 | .20 |
| 18 | .57 | .77 | * 38 | .62 | .46 |
| 19 | .44 | .50 | 39 | .38 | .21 |
| 20 | .43 | .63 | 40 | .35 | .30 |

* ข้อสอบที่เพิ่มจากฉบับที่ 4

ตาราง 24 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 6

| ข้อ | p | r | ข้อ | p | r |
|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| 1 | .66 | .65 | ** 26 | .43 | .63 |
| ** 2 | .68 | .66 | 27 | .40 | .39 |
| 3 | .44 | .50 | 28 | .52 | .41 |
| 4 | .60 | .68 | 29 | .61 | .62 |
| 5 | .59 | .56 | 30 | .33 | .37 |
| ** 6 | .51 | .24 | ** 31 | .65 | .42 |
| 7 | .42 | .46 | 32 | .68 | .57 |
| 8 | .32 | .31 | ** 33 | .53 | .72 |
| 9 | .67 | .79 | 34 | .50 | .59 |
| 10 | .66 | .50 | 35 | .48 | .52 |
| 11 | .49 | .42 | 36 | .45 | .53 |
| ** 12 | .45 | .65 | 37 | .58 | .61 |
| 13 | .66 | .54 | 38 | .52 | .62 |
| 14 | .55 | .53 | 39 | .39 | .62 |
| 15 | .36 | .36 | 40 | .57 | .67 |
| 16 | .49 | .54 | 41 | .50 | .48 |
| 17 | .45 | .53 | 42 | .31 | .40 |
| 18 | .30 | .48 | ** 43 | .30 | .48 |
| 19 | .54 | .55 | 44 | .47 | .21 |
| 20 | .53 | .56 | 45 | .54 | .58 |
| ** 21 | .31 | .64 | 46 | .47 | .20 |
| ** 22 | .41 | .40 | 47 | .62 | .46 |
| 23 | .57 | .77 | 48 | .58 | .46 |
| 24 | .44 | .50 | 49 | .38 | .21 |
| ** 25 | .47 | .68 | 50 | .35 | .30 |

** ข้อสอบที่เพิ่มจากฉบับที่ 5

ตาราง 25 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 7

| ข้อ | p | r | ข้อ | p | r |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | .44 | .50 | 16 | .58 | .33 |
| 2 | .23 | .64 | 17 | .52 | .41 |
| 3 | .80 | .73 | 18 | .33 | .37 |
| 4 | .51 | .39 | 19 | .66 | .67 |
| 5 | .20 | .35 | 20 | .53 | .72 |
| 6 | .66 | .50 | 21 | .39 | .62 |
| 7 | .50 | .55 | 22 | .56 | .76 |
| 8 | .55 | .53 | 23 | .28 | .21 |
| 9 | .62 | .30 | 24 | .57 | .67 |
| 10 | .42 | .57 | 25 | .71 | .46 |
| 11 | .76 | .62 | 26 | .47 | .21 |
| 12 | .42 | .42 | 27 | .45 | .25 |
| 13 | .44 | .64 | 28 | .62 | .46 |
| 14 | .41 | .56 | 29 | .33 | .59 |
| 15 | .43 | .48 | 30 | .31 | .56 |

ตาราง 26 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 8

| ข้อ | p | r | ข้อ | p | r |
|------|-----|-----|------|-----|-----|
| 1 | .44 | .50 | 21 | .58 | .33 |
| 2 | .23 | .64 | 22 | .52 | .41 |
| 3 | .80 | .73 | * 23 | .49 | .50 |
| * 4 | .59 | .56 | 24 | .33 | .37 |
| 5 | .51 | .39 | 25 | .66 | .67 |
| 6 | .20 | .35 | 26 | .53 | .72 |
| 7 | .66 | .50 | 27 | .39 | .62 |
| * 8 | .65 | .61 | * 28 | .45 | .53 |
| * 9 | .56 | .55 | 29 | .56 | .76 |
| 10 | .50 | .55 | * 30 | .36 | .68 |
| 11 | .55 | .53 | 31 | .28 | .21 |
| 12 | .62 | .30 | 32 | .57 | .67 |
| * 13 | .22 | .39 | 33 | .71 | .46 |
| 14 | .42 | .57 | * 34 | .71 | .58 |
| * 15 | .79 | .49 | 35 | .47 | .21 |
| 16 | .76 | .62 | 36 | .45 | .25 |
| 17 | .42 | .42 | * 37 | .27 | .58 |
| 18 | .44 | .64 | 38 | .62 | .46 |
| 19 | .41 | .56 | 39 | .33 | .59 |
| 20 | .43 | .48 | 40 | .31 | .56 |

* ข้อสอบที่เพิ่มจากฉบับที่ 7

ตาราง 27 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 9

| ข้อ | p | r | ข้อ | p | r |
|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| ** 1 | .77 | .53 | ** 26 | .43 | .48 |
| 2 | .44 | .50 | 27 | .58 | .33 |
| 3 | .23 | .64 | 28 | .52 | .41 |
| 4 | .80 | .73 | 29 | .49 | .50 |
| 5 | .59 | .56 | 30 | .33 | .37 |
| 6 | .51 | .39 | ** 31 | .65 | .42 |
| ** 7 | .36 | .57 | 32 | .66 | .67 |
| 8 | .20 | .35 | 33 | .53 | .72 |
| 9 | .66 | .50 | ** 34 | .44 | .72 |
| 10 | .65 | .61 | 35 | .39 | .62 |
| 11 | .56 | .55 | 36 | .45 | .53 |
| 12 | .50 | .55 | 37 | .56 | .76 |
| ** 13 | .66 | .54 | 38 | .36 | .68 |
| 14 | .55 | .53 | 39 | .28 | .21 |
| 15 | .22 | .39 | 40 | .57 | .67 |
| 16 | .62 | .30 | 41 | .71 | .58 |
| 17 | .42 | .57 | 42 | .71 | .46 |
| 18 | .79 | .49 | 43 | .47 | .21 |
| 19 | .76 | .62 | ** 44 | .47 | .20 |
| ** 20 | .53 | .56 | 45 | .45 | .25 |
| 21 | .42 | .42 | 46 | .27 | .58 |
| 22 | .44 | .64 | 47 | .62 | .46 |
| ** 23 | .30 | .63 | ** 48 | .58 | .46 |
| 24 | .41 | .56 | 49 | .33 | .59 |
| 25 | .22 | .54 | 50 | .31 | .56 |

** ข้อสอบที่เพิ่มจากฉบับที่ 8

ประวัติย่อผู้วิจัย

| | |
|------------------------|---|
| ชื่อ | นางสาวยศอารีย์ รวยธนาพานิช |
| เกิดวันที่ | 25 กรกฎาคม 2507 |
| สถานที่เกิด | อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | 289 หมู่ 11 ตำบลทุ่งหลวง อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี |
| ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน | อาจารย์ 1 ระดับ 3 |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน | โรงเรียนวัดสันติการามวิทยา ตำบลทุ่งหลวง อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี |
| ประวัติการศึกษา | |
| พ.ศ. 2524 | ม.ศ. 5 (สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์) จากโรงเรียนศรีธรรมาสมุทร จังหวัดสมุทรสงคราม |
| พ.ศ. 2526 | ป.กศ.สูง (วิชาเอกคณิตศาสตร์) จากวิทยาลัยครูหมู่บ้านจอมบึง |
| พ.ศ. 2529 | ศศ.บ. (วิชาเอกคณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช |
| พ.ศ. 2534 | กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร |

การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยาก
และความยาวของแบบทดสอบต่างกัน ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ
ของ
ยศอารีย์ รวยถนมานิช

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

สิงหาคม 2534

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60, .30 - .70 และ .20 - .80 และเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ, 40 ข้อ และ 50 ข้อ โดยทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2533 ของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดราชบุรี จำนวน 1,836 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

จากการศึกษาพบว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากต่างกันคือ .40 - .60, .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมีจำนวนข้อเท่ากัน มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ไม่ว่าจะ มี 30 ข้อ หรือ 40 ข้อ หรือ 50 ข้อ แต่มีแนวโน้มว่าแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .40 - .60 ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด และแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .20 - .80 ให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีช่วงความยากเดียวกัน โดยมีจำนวนข้อต่างกันคือ 30 ข้อ, 40 ข้อ และ 50 ข้อนี้ การทดสอบรวมพบว่าแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .40 - .60 มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ปรากฏว่าแบบทดสอบที่มี 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 30 ข้อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบทดสอบที่มี 50 ข้อ มีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 30 ข้อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนแบบทดสอบที่มี 40 ข้อ และ 50 ข้อ มีความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน สำหรับแบบทดสอบที่มีช่วงความยาก .30 - .70 และ .20 - .80 เมื่อมีจำนวนข้อต่างกัน มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

A COMPARISON OF MULTIPLE-CHOICE TEST RELIABILITY WITH DIFFERENT RANGES
OF DIFFICULTY AND TEST LENGTHS IN MATHEMATICS OF MATHAYOM SUKSA III

ABSTRACT

BY

YOS-AREE RAUYTANAPANIT

Presented in partial fulfillment of the requirement for the master
of Education degree in Educational Measurement

at Srinakharinwirot University

August 1991

The purposes of the study were to compare the reliability of multiple-choice tests in mathematics using different ranges of difficulty : .40 - .60, .30 - .70 and .20 - .80 ; and to compare the reliability of the test which had difference amounts of the numbers of items. A sample of 1,836 Mathayom Suksa III students of the academic year 1990 from the secondary schools in Ratchaburi Province were selected by a multistage random sampling.

The result of the study revealed that the reliability of the test difference in ranges of difficulty ; .40 - .60, .30 - .70 and .20 - .80 , had no significant difference at 0.5 level in each test length, but however there was tendency to show that the tests contained of .40 - .60 range of difficulty had the highest reliability and the .20 - .80 ranges of difficulty were the lowest. A comparison of multiple-choice test reliability of the tests which had the same range of difficulty but they were different in length, the reliability of the .40 - .60 range of difficulty test had significant difference at 0.5 level. When comparing in pair, the thirty-item and forty-item tests and the thirty-item and fifty-item tests had statistically significant difference at 0.5 and 0.1 level, respectively ; for the forty-item test and the fifty-item test was shown no significant difference. Moreover the comparison of the thirty-item, forty-item and fifty-item tests at .30 - .70 and .20 - .80 ranges of difficulty had no significant difference in reliability at 0.5 level.