

510.96
8 31 20
1.1

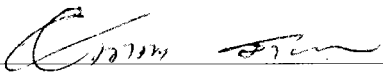
การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบการจัดเรียง
ข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติและพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างกัน

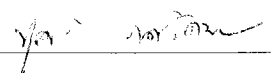
ปริญญานิพนธ์
ของ
สวงศ์ ร่มเงิน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
กุมภาพันธ์ 2541
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

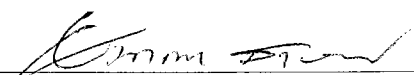
คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

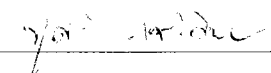
คณะกรรมการควบคุม

 ประธาน
(รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ)

 กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ)

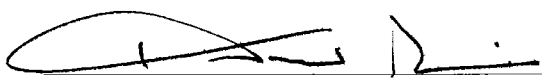
คณะกรรมการสอบ

 ประธาน
(รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ)

 กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ)

 กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์อาวุธ วัฒนสิน)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ

 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ 20 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2541

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วย ความเมตตา ช่วยเหลือ แนะนำเป็นอย่างดีจาก
รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์ และรองศาสตราจารย์อาวุธ
วัฒนสิน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอบพระคุณอาจารย์เรวดี อินทสระ อาจารย์พรณี เทพสูตร อาจารย์หัสยา เกียรวิทวัส
อาจารย์สุมาลี แผนสมบุรณ์ และอาจารย์ปัทมา ใจงาม ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือวิจัยและให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เป็นอย่างยิ่ง

ขอบพระคุณผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ ศิกษานิเทศก์ ผู้บริหาร
โรงเรียน คณะครูอาจารย์ นักเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่และ
นักเรียนโรงเรียนพร้าววิทยาคมที่ให้ความกรุณาอย่างยิ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอบคุณอาจารย์นิตยา บุญเป็ง อาจารย์วัชรภรณ์ จิตรมาศ คุณฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์
คุณจารุวรรณ บุตรจันทร์ คุณพรณี จันทร์แก้ว เพื่อนนิสิตวัดผลรุ่นที่ 29 พี่น้องชาววัดผลทุกคนที่
ได้ให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลือทุกสิ่งทุกอย่าง โดยเฉพาะคุณจิรนนท์ คุณนันทิชา ร่มเงิน
ที่เป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศเป็นเครื่องบูชาพระคุณ
คุณพ่อ คุณแม่ ครูอาจารย์และญาติพี่น้องที่ให้การช่วยเหลือสนับสนุนให้การอบรมสั่งสอนด้วย
ความเอาใจใส่ให้ผู้วิจัยมีความรู้ความสามารถจนตราบเท่าทุกวันนี้

สงวน ร่มเงิน

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้.....	8
การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์.....	16
การเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบ.....	26
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า.....	28
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	33
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	34
ประชากร.....	34
กลุ่มตัวอย่าง.....	34
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	36
วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	38
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	46
ลำดับขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	50

5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	55
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	55
กลุ่มตัวอย่าง.....	55
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	55
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	56
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
อภิปรายผล.....	59
ข้อเสนอแนะ.....	62
บรรณานุกรม.....	63
ภาคผนวก.....	68
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	145

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงรายชื่อโรงเรียน อำเภอ และจำนวนนักเรียนที่ได้รับการสุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่าง แยกตามขนาดโรงเรียน.....	35
2	การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค203) ของผู้เชี่ยวชาญ	40
3	แสดงคะแนนเฉลี่ย คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน.....	51
4	ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติต่างกัน.....	52
5	ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างกัน.....	53
6	ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้และตามค่าความยาก ทางสถิติต่างกัน.....	53
7	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อครั้งที่ 1.....	70
8	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 1 ที่คัดเลือกไว้ จากแบบทดสอบครั้งที่ 1.....	77
9	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 2 ที่คัดเลือกไว้ จากการทดสอบครั้งที่ 1.....	78
10	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 3 ที่คัดเลือกไว้ จากการทดสอบครั้งที่ 1.....	79
11	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 4 ที่คัดเลือกไว้ จากการทดสอบครั้งที่ 1.....	80
12	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 5 ที่คัดเลือกไว้ จากการทดสอบครั้งที่ 1.....	81
13	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 6 ที่คัดเลือกไว้ จากการทดสอบครั้งที่ 1.....	82
14	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 7 ที่คัดเลือกไว้ จากการทดสอบครั้งที่ 1.....	83
15	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 8 ที่คัดเลือกไว้ จากการทดสอบครั้งที่ 1.....	84

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงลำดับชั้นการเรียนรู้ของกาเย.....	14
2 แสดงขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ.....	38

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

สิ่งสำคัญที่สุดในการพัฒนามนุษย์คือ การศึกษา ซึ่งการศึกษาจะประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการ เช่น เฟิร์ส (Mehrens and Lehman, 1984 : 9 ; citing Furst, 1958 : 3) ได้แบ่งไว้ 3 ประการ คือ จุดมุ่งหมาย (Objective) การจัดประสบการณ์เรียนรู้ (Learning Experience) และการประเมินผล (Evaluation) โดยการประเมินผลจะต้องอาศัยกระบวนการที่จะทำให้ได้ข้อมูลสำหรับมาประเมินผลที่ได้จากการจัดการศึกษาตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้และค้นหาจุดบกพร่องที่จะต้องแก้ไข กระบวนการดังกล่าวเรียกว่า “การวัดผลการศึกษา”

ในการวัดผลการศึกษานั้น ต้องใช้เครื่องมือและเทคนิคต่าง ๆ ได้แก่ การทดสอบ การจัดอันดับคุณภาพ การสังเกต การสัมภาษณ์ เป็นต้น สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิยมใช้การทดสอบ โดยมีแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งส่วนมากนิยมใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ เพราะแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ สามารถเขียนคำถามได้ครอบคลุมเนื้อหา มีความเป็นปรนัยในการตรวจให้คะแนนและมีประสิทธิภาพ ดังที่ เรมเมอร์ (Remmer, 1955 : 94 – 95) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบมีข้อดีที่วัดเนื้อหาได้ครอบคลุม ให้คะแนนได้ยุติธรรม และอาดัมส์ (Adams, 1964 : 331) ยังกล่าวเสริมไว้ว่าแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบวัดความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริงได้ดี สามารถสร้างให้วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ตามลำดับขั้นของความรู้ (Taxonomy of Knowledge) เหมาะที่จะใช้ทดสอบ เมื่อผู้สอบมีจำนวนมาก นอกจากนี้ชวาล แพร์ตกุล ยังให้ความเห็นว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบสามารถวัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ตั้งแต่ความจำตามมาตรา การไล่เรียงเอาเหตุผล จนถึงการวิเคราะห์วิจารณ์ และยังสามารถวิเคราะห์คำถามแบบปรนัยชนิดเลือกตอบว่าคำถามข้อใดดี ข้อใดไม่ดี ตัวเลือกใดบกพร่องหรือสมบูรณ์ และสมบูรณ์เป็นเท่าไรได้อีกด้วย (ชวาล แพร์ตกุล, 2516 : 64) และการที่จะวัดความสามารถของผู้เรียนให้ได้ผลที่ถูกต้องแม่นยำและเชื่อถือได้นั้น ขึ้นอยู่กับคุณภาพของแบบทดสอบเป็นสำคัญ สำหรับแบบทดสอบที่ดีนั้น ชวาล แพร์ตกุล (2516 : 123 – 138) ได้กล่าวว่า ควรมีคุณสมบัติ 10 ประการคือ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ระดับความยากพอเหมาะ มีอำนาจจำแนก เป็นปรนัย ยุติธรรม ถามลึก มีประสิทธิภาพ ยั่วยุ เป็นเยี่ยงอย่าง และจำเพาะเจาะจง ส่วนคุณสมบัติที่สำคัญมากของแบบทดสอบนั้น เสริมศักดิ์ วิชาสารณณ์ และเอนกกุล กริแสง (2519 : 179) กล่าวว่า มี 3 ประการ คือ ความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง และความเหมาะสมที่จะใช้ สำหรับอนันต์ ศรีโสภณ (2525 : 59) กล่าวว่า คุณสมบัติที่มีความสำคัญที่สุดของเครื่องมือในการวัดผลการศึกษา คือ

ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง

คุณภาพของแบบทดสอบในด้านความเชื่อมั่นนั้น พบว่าสำคัญมาก ถ้าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง แสดงว่าคะแนนที่ได้จากการสอบมีความเชื่อถือได้มาก ใกล้เคียงจะเป็นคะแนนจริงของผู้สอบ แต่ถ้าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นต่ำ ผลการสอบก็เชื่อถือไม่ได้ เพราะมีความคลาดเคลื่อนของคะแนนอยู่มาก ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะสูงหรือต่ำนั้น มีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องอยู่หลายประการ ได้แก่ ชนิดของแบบทดสอบ ความยาวของแบบทดสอบ ความยากง่ายของแบบทดสอบ วิธีดำเนินการสอบ ความแตกต่างระหว่างผู้เข้าสอบ เป็นต้น ซึ่งอีเบล (Ebel. 1965 : 20) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ เช่น ลักษณะของคำถาม การดำเนินการสอบ เวลา เงื่อนไขในการสอบ การเรียงลำดับข้อสอบ และส่วนประกอบอย่างอื่น ๆ อีกมากมาย และจากรายงานการวิจัยระเบียบการวัดผลการเรียนชั้นประถมศึกษา พุทธศักราช 2503 ผลปรากฏว่า จำนวนคำถามของข้อสอบปรนัยฉบับหนึ่ง ๆ มีน้อยไปไม่ครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตรของแต่ละชั้นได้เพียงพอ และมีข้อผิดพลาดทั้งในด้าน การอธิบายคำสั่ง การวางแผนการสอบ การวางรูปคำถาม ตลอดจนการใช้คำพูด ผู้ออกข้อสอบยังขาดความเข้าใจ และทักษะในการทำอยู่มาก ซึ่งจำนวนข้อคำถาม การวางแผนการสอบ การเรียงในข้อสอบ ตลอดจนการกำหนดเวลาในการสอบ มีความสำคัญต่อการสอบมาก การเรียงข้อสอบด้วยวิธีต่าง ๆ กัน อาจทำให้คะแนนของนักเรียนแต่ละคนแตกต่างไปจากเดิม ซึ่งมีผลทำให้ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ของข้อสอบเปลี่ยนแปลงไปด้วย (ศึกษาธิการ. 2503 : 12)

ในการศึกษาเกี่ยวกับการเรียงลำดับข้อคำถามในแบบทดสอบนั้น ส่วนใหญ่จะเรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติ แต่นักการศึกษาบางคน ได้สนใจการศึกษาการเรียงข้อคำถามตามความยากเชิงปัญญา (เรียงตามระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ของบลูม) พบว่า ส่งผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบ เช่น เดวิด และคนอื่น ๆ (David and others. 1987 : 865 - 878) ได้ศึกษาผลของความยากของแบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามแตกต่างกันตามระดับความยากทางสถิติ และตามระดับความยากทางปัญญา ระหว่างชายกับหญิง พบว่า คะแนนรวมที่ได้จากการสอบระหว่างชายกับหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนิโลบล นิมกิงรัตน์ (2519 : 54 - 55) ศึกษาถึงอิทธิพลของการจัดเรียงข้อคำถามที่จำแนกตามสมรรถภาพสมองต่อคุณภาพของแบบทดสอบ พบว่า การเรียงข้อคำถามที่จำแนกตามสมรรถภาพสมองส่งผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

จากที่กล่าวมาแล้ว แสดงว่าการเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบ เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ส่งผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบ และการเรียงข้อคำถามของแบบทดสอบ โดยคำนึงถึงค่าความยากทางสถิติและความยากทางปัญญา น่าจะส่งผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีลักษณะการเรียงข้อคำถามต่างกัน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาแบบทดสอบให้เป็นเครื่องมือวัดผลที่มีคุณภาพต่อไป

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้และตามค่าความยากทางสถิติต่างกัน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาครั้งนี้จะทำให้ทราบรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามที่ส่งผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์สูง โดยจะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอน ศึกษานิเทศก์ นักวัดผล และนักวิจัยในการพัฒนาแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 130 โรงเรียน 158 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 3,667 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1,600 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)
3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้
 - 3.1 ตัวแปรอิสระ คือรูปแบบการเรียงข้อคำถามจำแนกได้ดังนี้
 - 3.1.1 เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติ แยกออกเป็น 2 รูปแบบคือ
 - 1) เรียงตามค่าความยาก (p) จากค่าต่ำไปค่าสูง
 - 2) เรียงตามค่าความยาก (p) จากค่าสูงไปค่าต่ำ
 - 3.1.2 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ แยกออกเป็น 2 รูปแบบคือ
 - 1) เรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูง
 - 2) เรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำ

3.1.3 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ และภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงตามค่าความยากทางสถิติ แยกออกเป็น 4 รูปแบบคือ

- 1) เรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปขั้นสูง และเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยาก (p) จากค่าต่ำไปค่าสูง
- 2) เรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปขั้นสูง และเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยาก (p) จากค่าสูงไปค่าต่ำ
- 3) เรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปขั้นต่ำ และเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยาก (p) จากค่าต่ำไปค่าสูง
- 4) เรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปขั้นต่ำ และเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยาก (p) จากค่าสูงไปค่าต่ำ

3.2 ตัวแปรตาม คือค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดเรียงข้อคำถาม หมายถึง การเรียงข้อคำถามของแบบทดสอบที่มีรูปแบบการเรียงต่างกัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีรูปแบบการจัดเรียงดังนี้

1.1 เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติ หมายถึง การเรียงข้อคำถามตามค่าความยาก (p) โดยแบ่งรูปแบบการเรียงออกเป็น 2 แบบคือ

1.1.1 เรียงจากค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูง

1.1.2 เรียงจากค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำ

1.2 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การเรียงข้อคำถามที่วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของบลูม โดยแบ่งรูปแบบการเรียงออกเป็น 2 แบบคือ

1.2.1 เรียงพฤติกรรมจากขั้นต่ำไปขั้นสูง คือ เรียงจากพฤติกรรมความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ตามลำดับ

1.2.2 เรียงพฤติกรรมจากขั้นสูงไปขั้นต่ำ คือ เรียงจากพฤติกรรมการวิเคราะห์ การนำไปใช้ ความเข้าใจ และความจำตามลำดับ

1.3 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นพฤติกรรมการเรียนรู้และภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงตามค่าความยากทางสถิติ โดยแบ่งรูปแบบการเรียงออกเป็น 4 แบบคือ

1.3.1 เรียงตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปขั้นสูงและเรียงข้อคำถามในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง คือเรียงจากพฤติกรรมความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ตามลำดับ และภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูง

1.3.2 เรียงตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปขั้นสูงและเรียงข้อคำถามในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ คือเรียงจากพฤติกรรมความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ตามลำดับ และภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำ

1.3.3 เรียงตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปขั้นต่ำและเรียงข้อคำถามในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติ จากค่าต่ำไปค่าสูง คือเรียงจากพฤติกรรม การวิเคราะห์ การนำไปใช้ ความเข้าใจ และความจำตามลำดับ และภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูง

1.3.4 เรียงตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปขั้นต่ำและเรียงข้อคำถามในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติ จากค่าสูงไปค่าต่ำ คือเรียงจากพฤติกรรม การวิเคราะห์ การนำไปใช้ ความเข้าใจ และความจำตามลำดับ และภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำ

2. ค่าความยากของแบบทดสอบ (Difficulty) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงสัดส่วน (Proportion) ที่นักเรียนทั้งหมดตอบข้อคำถามนั้นถูก ถ้ามีสัดส่วนของการตอบถูกมากก็แปลว่าง่าย และถ้ามีสัดส่วนของการตอบถูกน้อยก็แปลว่ายาก หาได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อด้วยเทคนิค 27% แล้วเปิดตารางหาค่าความยากจากตารางจุง เตห์ ฟาน (Chung Teh Fan)

3. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงที่แน่นอนของคะแนนแต่ละคนในการทำแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20)

4. พฤติกรรมการเรียนรู้ หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่เป็นผลจากการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ของบลูม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะศึกษาเพียง 4 พฤติกรรมดังนี้

4.1 ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ความสามารถในการบอกหรืออธิบายศัพท์และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ บอกหรือเขียนกฎ ทฤษฎี วิธีการ โครงสร้างและสูตรต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้ บอกชื่อ ชนิด จัดหรือแยกประเภทของจำนวนเต็ม คำสัมบูรณ์ เลขยกกำลัง เศษส่วน ทศนิยม ความเท่ากันทุกประการ ตลอดจนความสามารถในการคิดคำนวณตัวเลขต่าง ๆ

4.2 ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความ จากสื่อความหมายต่าง ๆ สามารถดัดแปลงแก้ไขสิ่งที่ยากเป็นสิ่งที่ง่าย สิ่งซับซ้อนเป็นสิ่งที่ธรรมดา ในการวิจัยครั้งนี้หมายถึง ความสามารถในการแปลโจทย์ปัญหา เป็น โจทย์สัญลักษณ์ แปลโจทย์ภาษาเป็นรูปภาพ แปลรูปภาพเป็นสัญลักษณ์ หรือจำนวน หรือตัวเลข แปลสัญลักษณ์เป็นภาษา เป็นจำนวนหรือเป็นตัวเลข แปลความหมายของจำนวนเต็ม คำสัณฐาน เลขยกกำลัง เศษส่วน ทศนิยม แปลความหมายของการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม แปลความหมายของการเท่ากันทุกประการ แปลค่าเศษส่วนและทศนิยม และสามารถ แปลค่าจากเส้นจำนวนเป็นจำนวนได้

4.3 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ใหม่ ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็น สถานการณ์ใหม่ แปลกไปจากบทเรียน

4.4 การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการหาเหตุ หาผลและผล ลัพธ์ที่เกี่ยวข้องกัน สามารถพิจารณาถึงลักษณะโครงสร้าง หลักการ วิธีการ กระบวนการในการหา คำตอบหรือผลลัพธ์ ในการวิจัยครั้งนี้หมายถึง ความสามารถในการบอกหรือแสดงสิ่งที่สำคัญที่มี อยู่ หรือสิ่งที่ขาดหายไปจากโจทย์ทางคณิตศาสตร์ ที่จะทำได้ผลลัพธ์หรือคำตอบตามที่โจทย์ ต้องการ ตลอดจนสามารถบอกหรืออธิบายขั้นตอน เทคนิควิธีการที่จะทำให้ได้ผลลัพธ์นั้น

5. แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถาม หมายถึง แบบทดสอบที่มีการเรียง ข้อคำถามต่างกัน 8 แบบ โดยแต่ละแบบมีจำนวน 40 ข้อ และมีรูปแบบการจัดเรียง ดังนี้

5.1 แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามจากค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง หมายถึง เรียงข้อคำถามจากค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูง

5.2 แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามจากค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ หมายถึง เรียงข้อคำถามจากค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำ

5.3 แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำ ไปขั้นสูง หมายถึง เรียงจากพฤติกรรมขั้นความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ตามลำดับ โดยเรียงข้อคำถามที่วัดความจำตั้งแต่ข้อ 1-10 ในแบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่วัด ความเข้าใจตั้งแต่ข้อ 11-20 ในแบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่วัดการนำไปใช้ตั้งแต่ข้อ 21-30 ใน แบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่วัดการวิเคราะห์ตั้งแต่ข้อ 31-40 ในแบบทดสอบ

5.4 แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูง ไปขั้นต่ำ หมายถึง เรียงจากพฤติกรรมขั้นการวิเคราะห์ การนำไปใช้ ความเข้าใจ และความจำ ตามลำดับ โดยเรียงข้อคำถามที่วัดการวิเคราะห์ตั้งแต่ข้อ 1-10 ในแบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่ วัดการนำไปใช้ตั้งแต่ข้อ 11-20 ในแบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่วัดความเข้าใจตั้งแต่ข้อ 21-30 ในแบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่วัดความจำตั้งแต่ข้อ 31-40 ในแบบทดสอบ

5.5 แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปชั้นสูงและเรียงตามค่าความยากทางสถิติ จากค่าต่ำไปหาค่าสูง หมายถึง เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรม เหมือน 5.3 แต่ภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูง

5.6 แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปชั้นสูงและเรียงตามค่าความยากทางสถิติ จากค่าต่ำไปหาค่าสูง หมายถึง เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรม เหมือน 5.3 แต่ภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำ

5.7 แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปชั้นต่ำและเรียงตามค่าความยากทางสถิติ จากค่าต่ำไปหาค่าสูง หมายถึง เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรม เหมือน 5.4 แต่ภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูง

5.8 แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปชั้นต่ำและเรียงตามค่าความยากทางสถิติ จากค่าสูงไปหาค่าต่ำ หมายถึง เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรม เหมือน 5.4 แต่ภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำ

6. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ในด้านการวัดผลตั้งแต่ระดับปริญญาโทขึ้นไป และมีประสบการณ์ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มาไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้กล่าวถึงเอกสารและงานวิจัยดังต่อไปนี้

1. การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้
2. การเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบ
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้

การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้นั้นมีความสำคัญมาก ทำให้การวัดมีความเที่ยงตรง สามารถวัดผลของการเรียนรู้ได้ค่อนข้างชัดเจน ซึ่งได้มีนักการศึกษา และนักวัดผลสนใจศึกษากันอย่างมากมาย ในที่นี้จะนำเสนอการเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญดังนี้

บลูมและคนอื่น ๆ (สว่น สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 124 - 167) ได้เสนอแนวคิดในการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ไว้ 6 ด้าน ประกอบด้วย

1. วัดความจำ (Knowledge) หมายถึง วัดความสามารถในการระลึกเรื่องราวประสบการณ์ หรือสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วได้ โดยแบ่งแยกย่อยออกไปคือ

1.1 วัดความจำในเนื้อเรื่อง (Knowledge of Specific) แบ่งออกเป็นสมรรถภาพย่อย ๆ อีก 2 สมรรถภาพ ได้แก่

1.1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์ นิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกศัพท์หรือนิยามต่าง ๆ ที่เคยท่องจำเอาไว้ได้

1.1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับกฎและความจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถในการระลึกความจริงเกี่ยวกับบุคคล เวลา เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ การค้นคว้ากฎและสูตร หรือสิ่งที่ใช้เป็นกติกาตกลงกันว่าเป็นจริงแล้ว

1.2 วัดความรู้ในวิธีดำเนินการ (Knowledge of Ways and Means of Dealing with Specifics) จำแนกออกเป็น 5 สมรรถภาพย่อย ๆ ได้แก่

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน (Knowledge of Conventions) เป็นความสามารถที่จะบอกถึงสิ่งที่นิยมกันในทางวิชาการจนเป็นนิสัยหรือประเพณี หรือเป็นสิ่งที่ได้ตกลงกันวางแผนเอาไว้ว่า ควรทำกันอย่างไรได้ (ประเพณีหรือแบบแผนที่วางไว้นี้ก็เพื่อความสะดวกของสังคม)

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับชั้น (Knowledge of Trends and Sequences) เป็นความสามารถที่จะบอกถึงแนวโน้มที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและบอกถึงขั้นของการดำเนินการของสิ่งนั้น ๆ ได้

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจัดประเภท (Knowledge of Classifications and Categories) เป็นความสามารถจัดประเภทสิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่าอันไหนที่อยู่กลุ่มสกุลเดียวกัน หรืออันไหนที่แตกต่างพวกเขาไปได้

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Knowledge of Criteria) เป็นความสามารถบอกถึงตัวเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ในการตัดสินพิจารณา หรือตรวจสอบสิ่งใด ๆ ได้ โดยไม่ถึงการนำเกณฑ์ไปใช้ เพราะถ้านักเรียนนำเกณฑ์ไปใช้ได้ก็จะเป็นสมรรถภาพที่สูงกว่าความจำ

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ (Knowledge of Methodology) เป็นความสามารถบอกถึงวิธีการในการทำอะไรต่าง ๆ ได้ผลสำเร็จโดยเป็นสิ่งที่เรียนมาแล้ว ผู้เรียนสามารถตอบคำถามที่ถามเกี่ยวกับวิธีการต่าง ๆ ที่จะได้มาซึ่งผลลัพธ์

1.3 วัดความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง (Knowledge of Universals and Abstractic in the field) เป็นการวัดความสามารถที่จะบอกความคิดรวบยอดของเนื้อหาวิชาต่าง ๆ คือลงสรุปเป็นหลักวิชาการ ความสามารถด้านนี้แบ่งออกเป็นการวัดสมรรถภาพย่อยได้ 2 สมรรถภาพ ได้แก่

1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและขยายความ (Knowledge of Principles and Generalizations) จำแบบนี้มีอยู่ 2 คำคือ จำหลักวิชากับขยายความ โดยเนื้อแท้แล้วเป็นอันเดียวกัน หลักวิชา หมายถึงความสัมพันธ์ของมโนภาพตั้งแต่ 2 อันขึ้นไป เช่น ลิบ บวกกับ ห้า เป็น ลิบห้า รูปสามมิติมีหกด้าน ความดันของก๊าซจำนวนหนึ่งเพิ่มขึ้นขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น การขยายความ ก็เป็นการนำหลักวิชาไปอ้างอิงอีกรูปหนึ่งโดยอาศัยความสัมพันธ์ของมโนภาพหลาย ๆ อัน เช่นกัน เป็นต้นว่า อ่านเรื่อง ๆ หนึ่งแล้วนำความรู้จากเรื่องนี้ไปยังเรื่องอื่น เสมือนคำลงท้ายของนิทานอีสป ซึ่งพออ่านจบเรื่องแล้วมักจะเขียนว่า “นิทานเรื่องนี้สอนให้รู้ว่า....”

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of Theories and Structures) เป็นความสามารถบอกถึงทฤษฎีและโครงสร้างของเรื่องที่เรียนมาแล้วได้โดยคำว่า “ทฤษฎี” หมายถึง การนำหลักวิชาหลายอันมาเกี่ยวพันกันและทำการพิสูจน์จนเป็นที่แน่ใจ ส่วนคำว่า “โครงสร้าง” หมายถึง สิ่งที่มาประกอบให้บังเกิดสิ่งนั้นขึ้น หรือพูดอีกอย่างเป็นเนื้อในที่สำคัญนั่นเองเสมือนโครงกระดูกคนเป็นโครงสร้างของรูปคนฉะนั้น

2. วัดความเข้าใจ (Comprehension) เป็นการวัดความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความ จากสื่อความหมายต่าง ๆ ที่ได้พบเห็น นั่นคือ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ เป็นพฤติกรรมที่สามารถดัดแปลง แก้ไขสิ่งที่ยากมากเป็นสิ่งที่ง่าย สิ่งซับซ้อนเป็นสิ่งที่ธรรมดาตนเอง ความเข้าใจสามารถแบ่งออกเป็นสมรรถภาพย่อย ๆ ได้ 3 สมรรถภาพ ได้แก่

2.1 การแปลความ (Translation) เป็นความสามารถในการถ่ายความหมายจากภาษาหนึ่งมาเป็นอีกภาษาหนึ่งอย่างได้ความหมาย เป็นต้นว่า แปลภาษาคนชนชาติต่าง ๆ แปล

สัญลักษณ์ แปลลักษณะอาการ แปลเนื้อความ แปลบทประพันธ์ แปลคำพังเพย และสุภาษิต ฯลฯ ให้อยู่ในภาษาที่รู้เรื่องกันได้อย่างดี ดังนั้น สมรรถภาพด้านแปลความจึงสรุปใหญ่ ๆ ได้ 3 ประการ คือ 1) การแปลจากระดับหนึ่งไปสู่ระดับหนึ่ง เช่น แปลสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นสิ่งที่พอรู้เรื่องกันได้ 2) การแปลสัญลักษณ์ เช่น แปลการ์ตูน แผนที่ ตาราง กราฟ และเครื่องหมายอื่น ๆ มาเป็นภาษาธรรมดา 3) แปลภาษาหนึ่งเป็นอีกภาษาหนึ่ง เช่น แปลภาษาโบราณเป็นภาษาปัจจุบัน แปลภาษาต่างประเทศเป็นภาษาไทยธรรมดา

การแปลภาษาต่างประเทศเป็นภาษาไทยแบบตรงไปตรงมาไม่ถือว่าเป็นแปลความ แต่ถือว่าเป็นจำ

2.2 การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการเอาแปลความมาหลายอันมาร้อยกรองสรุปยอดเป็นเนื้อความใหม่ได้ พุดง่าย ๆ ว่าการตีความมุ่งให้นักเรียนค้นหาความสำคัญและความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ๆ ของเนื้อหา นั้น แล้วตีความจากเรื่องราวที่กำหนดให้ทั้งหมดนั้น การตีความมองเห็น ๆ คล้ายกับการวิเคราะห์ และการประเมินค่าแต่ความจริงไม่เป็น เพราะการวิเคราะห์และการประเมินนั้นใช้ความรู้จากแหล่งอื่นมาเกี่ยวข้องมากมาย แต่การตีความยึดเนื้อความที่ให้ไว้เป็นหลักเท่านั้น ไม่ต้องอาศัยเกณฑ์ใดไปใช้ การแปลความเป็นเพียงแปลจากความหมายหนึ่งไปอีกความหมายหนึ่ง คล้ายเป็นจุดเป็นตอนเท่านั้น แต่การตีความของสิ่งที่กำหนดให้คลุมหมด นั่นคือ เด็กจะต้องเก็บความเดิมมาเรียบเรียงและร้อยกรองใหม่ เพื่อจะได้มองเห็นเรื่องราวเดิมในแง่ใหม่ การตีความจึงต้องตีเฉพาะในขอบเขตของเนื้อหาที่จะใช้ตีความเท่านั้น

2.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นสมรรถภาพที่สามารถทำนายหรือคาดคะเนเหตุการณ์ล่วงหน้าได้อย่างดี โดยอาศัยข้อมูลและแนวโน้มต่าง ๆ เป็นเครื่องช่วย การคาดคะเนใดที่ไม่มีแนวโน้มหรือข้อมูลประกอบไม่ถือว่าเป็นการขยายความ แต่ถือว่าเป็นการเดาสงเดสไม่ควรเชื่อถือ การขยายความอาจจะมองในแง่ขยายความด้านจำนวน ขยายความด้านเวลา และขยายความด้านเรื่องราวก็ได้ การขยายความจะต้องรู้แนวโน้มว่าเป็นอย่างไร ในปัจจุบันเมื่อได้แนวโน้มแล้วเราก็สามารถทายอนาคตหรือทายอดีตที่เรายังไม่รู้ได้ บางคนคิดว่าอดีตน่าจะเป็นจำ ไม่จำเป็นต้องคาดคะเน แต่อดีตบางอย่างเราไม่มีทางรู้ อาจจะรู้ช่วงหนึ่งแต่อีกช่วงหนึ่งไม่มีทางรู้ได้ เช่น เหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์ที่ไม่มีการบันทึก พอได้ข้อมูลบางประการแล้วก็คาดคะเนเอา

3. วัดการนำไปใช้ (Application) สมรรถภาพด้านนี้หมายถึงความสามารถในการแก้ปัญหาโดยตรง มิได้หมายถึงความสามารถที่จะเอาสิ่งหนึ่งสิ่งใดไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว แต่เป็นความสามารถในการนำความรู้ และความเข้าใจเดิมมาช่วยแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่นั้นคือแก้ปัญหาในรูปแบบใหม่ แต่อาศัยประสบการณ์เดิมนั่นเอง เผอิญไปพบปัญหาใหม่ ซึ่งไม่เคยพบเห็นมาก่อนเลย ถ้าสามารถแก้ปัญหานั้นได้แสดงว่าเด็กคนนั้นมีความสามารถด้านการนำไปใช้

วิธีเขียนข้อสอบจึงพยายามสร้างสถานการณ์ใหม่ให้แปลกแตกต่างไปจากบทเรียน แล้วครูก็สร้างคำถามไปตามเด็กในสถานการณ์ใหม่นั้น

4. วัตรการวิเคราะห์ (Analysis) สมรรถภาพด้านวิเคราะห์นี้เป็นสมรรถภาพที่สามารถแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่า ประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใด นอกจากนั้นยังมองถึงว่า ส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวกันอย่างไร และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใด สมรรถภาพด้านการวิเคราะห์จะเต็มไปด้วยการหาเหตุและผลมาเกี่ยวข้องกันอยู่เสมอ และพยายามมองให้ลึกลงไปถึงแก่นแท้ของเนื้อเรื่องและเหตุการณ์นั้น ๆ โดยต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้ มาประกอบการพิจารณา พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 สมรรถภาพย่อย ๆ คือ

4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of elements) เป็นความสามารถในการหามูลเหตุ ต้นกำเนิด ผลลัพธ์ และความสำคัญของเรื่องราวทั้งปวง การสร้างคำถามจะต้องให้เด็กมองหาสิ่งที่มีให้เลือก ดังนั้นการสร้างคำถามจึงมักจะมีคำว่า “ที่สุด” อยู่ด้วยเสมอ ส่วนการเขียนตัวเลือกจะต้องให้เป็นตัวถูกทุกตัว แต่พยายามให้มีตัวหนึ่งถูกต้องมากที่สุด

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาว่าความสำคัญย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้น ต่างติดต่อเกี่ยวพันกันอย่างไร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์อาจจะถามความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องกับเหตุ เนื้อเรื่องกับผลก็ได้ โดยต้องการให้พยายามค้นหาว่าแต่ละเหตุการณ์นั้นมีความสำคัญอะไรที่ไปเกี่ยวพันกันเป็นตัวร่วม

4.3 การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of organizational principles) เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวนั้นว่ายึดถือหลักการใด มีเทคนิคการเขียนอย่างไร จึงชวนให้คนอ่าน มีมโนภาพหรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ คำถามวิเคราะห์หลักการมักจะมีคำลงท้ายว่า...ยึดหลักการใด หรือ...มีหลักการใดอยู่เสมอ

5. วัตรการสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการวัดความสามารถในการรวมสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไปด้วยกัน เพื่อให้เป็นสิ่งใหม่อีกูปหนึ่ง มีคุณลักษณะ โครงสร้าง หรือหน้าที่ใหม่แปลกแตกต่างไปจากของเดิมก่อนนำมารวมกัน การสังเคราะห์มีทั้งระดับง่ายและระดับยาก เด็กเล็กหรือเด็กโตก็จะสามารถสอนให้เกิดได้ คนละระดับ

การสังเคราะห์เป็นความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์หรือคิดริเริ่มสิ่งแปลกใหม่ขึ้น แบ่งออกเป็น 3 สมรรถภาพย่อย คือ

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ (Production of unique communication) เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ข้อความโดยสื่อหรือโดยการพูด การเขียน กิจกรรมในด้านนี้จะเต็มไปด้วยการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระต่อเรื่องราวที่กำหนด การวิจารณ์ และการหาข้อยุติบาง

ประการ อาจเป็นข้อความที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อบอกเล่า บรรยาย ชักชวน ให้ความประทับใจ หรือ เพื่อให้เกิดความสนุกสนาน

การสังเคราะห์ข้อความเป็นการนำความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มาผสมผสานกัน เพื่อให้เกิดเป็นข้อความหรือผลผลิต หรือการกระทำใหม่ใด ๆ ที่สามารถให้สื่อความคิดและ อารมณ์ระหว่างบุคคล การวัดการสังเคราะห์ในโรงเรียนจึงมอง 3 สภาพคือ พูด เขียน และแสดง

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน (Production of plans and proposed of operations) เป็นความสามารถด้านวางแผนล่วงหน้าเพื่อให้งานนั้นดำเนินไปด้วยดี นอกจาก การวางแผนแล้ว ยังเป็นความสามารถด้านออกแบบลักษณะต่าง ๆ เช่น ออกแบบบ้านเรือน ออกแบบเรือ ออกแบบรถ ออกแบบเสื้อผ้า ฯลฯ

การวัดด้านนี้จะมองผลงานด้านการวางแผน หรือชุดของการจัดกระทำที่เสนอเพื่อ ปฏิบัติ เช่น วางแผนเพื่อทดลอง วางแผนเพื่อสอนรูปแบบใหม่ วางแผนครอบครัว หรือวางแผน การสร้างที่อยู่อาศัย เป็นต้น

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Production of relationships) เป็น ความสามารถในการนำเอานามธรรมย่อย ๆ ทั้งหลายมาผสมกลมกลืนกันเพื่อให้เป็นรูปใหม่ นามธรรมในที่นี้อาจจะเป็นปรากฏการณ์ ข้อความ สัญลักษณ์ คุณลักษณะใด ๆ ก็ได้ เมื่อนำมา เกี่ยวพันแล้วจะทำให้เปลี่ยนลักษณะออกไป เป็นลักษณะของการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ขึ้น ทั้งนี้เพราะ เป็นการนำเอาหลักวิชา มโนภาพ ทฤษฎี หรือโครงสร้างมาผสมกลมกลืนกันนั่นเอง

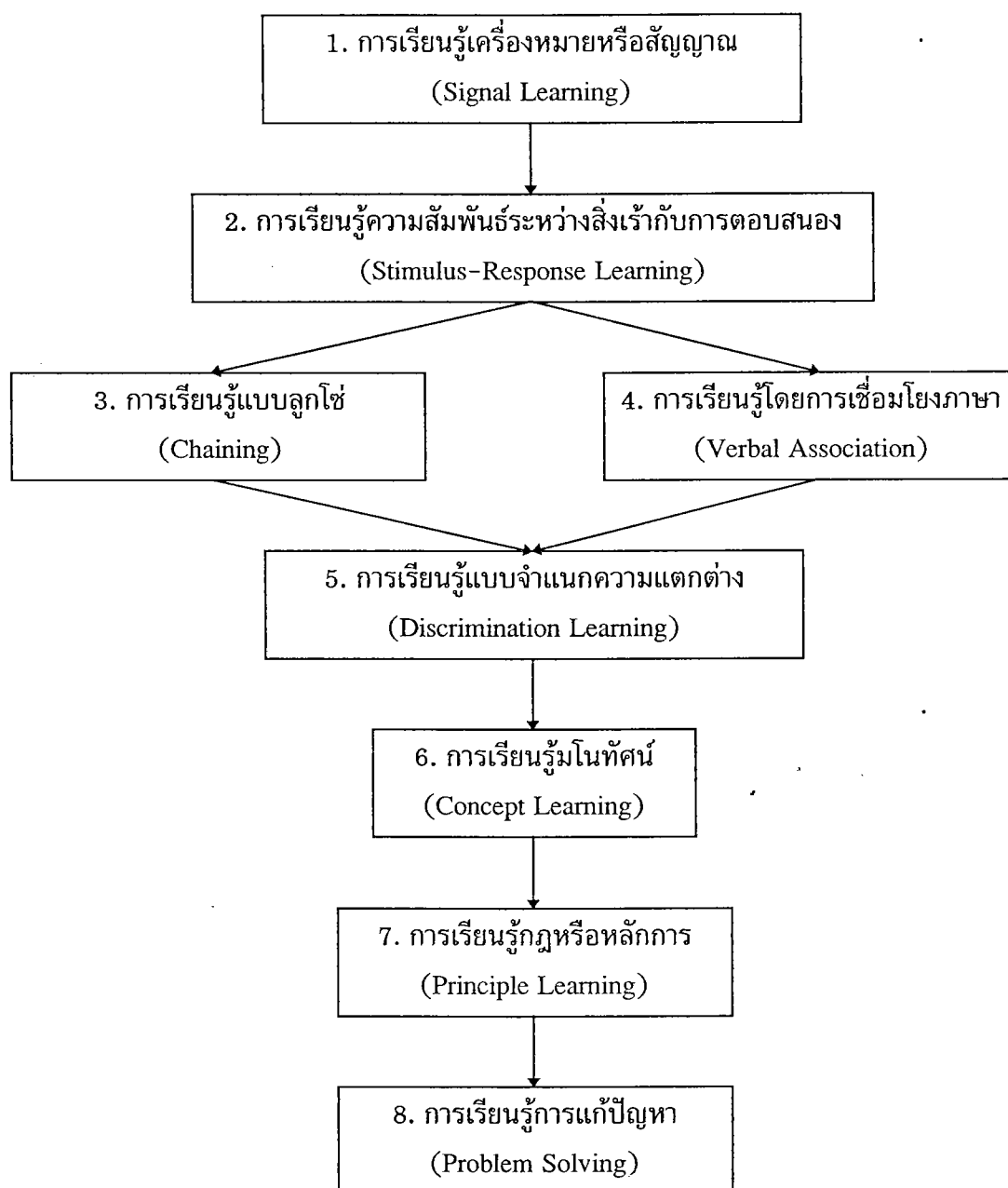
6. วัดการประเมินค่า (Evaluation) เป็นการวัดความสามารถในการพิจารณาตัดสิน เกี่ยวกับคุณค่าของความคิดทุกชนิด เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่กำหนดให้ การประเมินเป็นการแสดงความคิดเห็นที่นำเกณฑ์มาใช้ ไม่ใช่คิดเห็นเฉย ๆ การพิจารณาตัดสิน อาจจะเป็นในรูปของปริมาณหรือคุณภาพก็ได้ การประเมินแบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ

6.1 การประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน (Judgement in terms of internal evidence) การประเมินแบบนี้พิจารณาความถูกต้องสมเหตุสมผล ความสอดคล้อง และ เกณฑ์ภายในอื่น ๆ

6.2 การประเมินโดยเกณฑ์ภายนอก (Judgement in terms of external criteria) การประเมินแบบนี้อาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานจากภายนอกไว้เปรียบเทียบ เกณฑ์เหล่านี้ อาจจะเป็น เกณฑ์ที่สังคม หรือระเบียบประเพณีกำหนดก็ได้

สำหรับกาเย่ (อาดูน ช่างแก้วมณี. 2533 : 19 ; อ้างอิงมาจาก Gagne'. 1977) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งเป็นลำดับขั้นได้ 8 ลำดับขั้นตามลำดับของ สิ่งที่ย่างไปหาสิ่งที่ซับซ้อน และในการเรียนรู้ลำดับขั้นต่อไปต้องอาศัยขั้นที่มีมาก่อนเป็นพื้นฐาน ดังนี้

1. การเรียนรู้เครื่องหมายหรือสัญญาณ (Signal Learning) เป็นการเรียนรู้ชนิดที่ง่ายที่สุดและอยู่ในระดับต่ำสุด ซึ่งผู้เรียนไม่สามารถบังคับพฤติกรรมมิให้เกิดขึ้นได้ (Involuntary Behavior) โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึก เกิดขึ้นโดยกระบวนการวางเงื่อนไขหรือการทำซ้ำ ๆ
 2. การเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus-Response Learning) เป็นการเรียนรู้ขึ้นเนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่ผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมได้ (Voluntary Behavior) เป็นไปอย่างตั้งใจและยอมรับในสิ่งเร้าและการตอบสนองนั้น ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากการได้รับการเสริมแรง
 3. การเรียนรู้แบบลูกโซ่ (Chaining) เป็นการเรียนรู้ขึ้นเนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนองที่ติดต่อกันไปเป็นลำดับขั้น มีลักษณะของการกระทำการเคลื่อนไหว (Motor Skill) เกี่ยวข้องอยู่ด้วย
 4. การเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงภาษา (Verbal Association) เป็นการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงภาษาด้วยถ้อยคำมีลักษณะเป็นลำดับขั้น และเป็นการเรียนรู้โดยใช้ภาษาที่มีต่อสิ่งเร้าหนึ่งหรือมากกว่า
 5. การเรียนรู้แบบจำแนกความแตกต่าง (Discrimination Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นความแตกต่างของสิ่งเร้าประเภทเดียวกันซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถตอบสนองต่อสิ่งที่เหมือนกัน ด้วยวิธีต่าง ๆ กัน
 6. การเรียนรู้โน้ตทัศน์ (Concept Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจำแนกสภาพความเหมือนความต่าง และตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันได้
 7. การเรียนรู้กฎหรือหลักการ (Principle Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเชื่อมโยงมโนทัศน์ตั้งแต่ 2 อย่าง หรือมากกว่าเข้าด้วยกัน และสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่แตกต่างกัน โดยอาศัยกฎเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น
 8. การเรียนรู้การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการเรียนรู้ที่รวบรวมกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ โดยอาศัยกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เคยเรียนรู้มาแล้ว
- กาเย ได้เสนอว่า การเรียนรู้ในระดับขั้นสูง ๆ นั้น ต้องอาศัยความรู้ในลำดับขั้นที่มีมาก่อนเป็นพื้นฐาน ซึ่งพิจารณาจากแผนผังลำดับขั้นต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 แสดงลำดับขั้นการเรียนรู้ของกาเย่

นอกจากนี้ กาเย่ มีความเชื่อว่า ความสามารถในการเรียนรู้ของมนุษย์นั้น มี 5 ลักษณะ หรือ 5 ด้าน ซึ่งเราสามารถสร้างเครื่องมือวัดความสามารถทั้ง 5 ด้านคือ

1. วัดทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skill)
2. วัดกลยุทธ์ทางความคิด (Cognitive Strategies)

3. วัดข่าวสารจากคำพูด (Verbal Information)
4. วัดทักษะทางกลไก (Motor Skills)
5. วัดเจตคติ (Attitude)

จะเห็นว่าด้านที่ 1 - 3 มีความสามารถด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านที่ 4 เป็นความสามารถด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) และด้านที่ 5 เป็นความสามารถด้านจิตพิสัย (Affective Domain) ดังนั้น เราสามารถสร้างเครื่องมือวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของกาเย่ ได้ 3 ด้าน ดังกล่าว

ออสเบล และโรบินสัน (อาคูน ช้างแก้วมณี. 2533 : 21 ; อ้างอิงมาจาก Ausbel and Robinson. 1969 : 37 - 38, 59 - 71) เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ถ้าในการเรียนรู้สิ่งเร้าใหม่นั้น ผู้เรียนมีพื้นฐานซึ่งเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ได้ ทำให้การเรียนรู้สิ่งเร้าใหม่นั้นมีความหมาย ออสเบลจำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 5 ลำดับขั้นดังนี้

1. การเรียนรู้สัญลักษณ์หรือของจริง (Representational Learning) เป็นการเรียนรู้ผลสรุปโดยเริ่มจากเรียนรู้ความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ แล้วเชื่อมโยงมาเป็นการเรียนรู้ภาษา ซึ่งพิจารณาจากการเห็นความสัมพันธ์ระหว่างชื่อและสิ่งของ รวมทั้งสัญลักษณ์
2. การเรียนรู้โน้ตทัศน์ (Concept Learning) เป็นการเรียนรู้โน้ตทัศน์ทั้งทางตรรกวิทยาและจิตวิทยา โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้น มีกระบวนการ 2 ขั้นตอน คือ การกำหนดมโนทัศน์ (Concept Formation) และการเรียนรู้ความหมายของชื่อโน้ตทัศน์ (Concept Name) ใช้อ้างอิงไปยังมโนทัศน์อื่น ๆ ได้
3. การเรียนรู้ประโยคหรือภาษา (Proposition Learning) เป็นการเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ 2 อย่างขึ้นไป โดยการเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างประโยคชนิดของความสัมพันธ์และนำความสัมพันธ์นั้นมากำหนดร่วมกันเป็นรูปแบบให้เห็นชัดเจน ทั้งนี้ก็เพื่อแสดงถึงความเป็นทั่วไปของมโนทัศน์นั้น
4. การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Application หรือ Problem Solving) เป็นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้เหล่านั้นด้วยตนเอง โดยอาศัยสภาพการเรียนรู้ในลำดับขั้นที่ผ่านมา ซึ่งผู้ตัดสินสามารถกำหนดเกณฑ์เพื่อพิจารณาวิธีการนำไปใช้แก้ปัญหาของผู้เรียนได้
5. การเรียนรู้แบบคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นการเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เขาเคยรู้มาก่อนและนำมาสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ ๆ ซึ่งในการพิจารณาแนวคิดสร้างสรรค์ต้องกำหนดเกณฑ์ไว้ด้วย

รอสส์ (Ross. 1955 : 164) จัดระดับความรู้ไว้ 4 ระดับ ซึ่งเราสามารถสร้างเครื่องมือวัดความรู้ทั้ง 4 ระดับโดยเรียงจากต่ำไปสูงคือ

1. วัดความจำ (Knowledge)
2. วัดการย้อนระลึกได้ (Recall)
3. วัดการตีความและประเมินค่า (Interpret and Evaluation)
4. วัดการนำไปใช้ (Application)

นอกจากนี้ รอสส์ได้ให้แนวคิดว่าการที่จะสอบวัดความรู้ในระดับใดควรเลือกใช้ชนิดของแบบทดสอบให้เหมาะสมกับระดับของความรู้ที่ต้องการจะวัดด้วย

มาร์แชลและเฮลส์ (Marshall and Hales. 1972 : 9) กล่าวว่า การวัดด้านพุทธิพิสัยควรวัดเพียง 3 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้เท่านั้น โดยรวมการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าไว้ในเรื่องของการนำไปใช้

จากการพิจารณาแนวคิดของนักการศึกษาและนักวัดผลดังที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าส่วนมากมีความคิดเห็นในด้านการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะสอดคล้องกันหรือคล้าย ๆ กัน เช่น การวัดชั้นความจำตามแนวคิดของบลูม สอดคล้องกับชั้นการวัดทักษะทางสติปัญญาของกาเย่ และสอดคล้องกับชั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์ (Represent) ของออสเบล การวัดชั้นการนำไปใช้ของบลูม สอดคล้องกับการวัดด้านยุทธศาสตร์ทางความคิดของกาเย่ และสอดคล้องกับชั้นการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Application) ของออสเบล และชั้นการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ของบลูมสอดคล้องกับชั้นการเรียนรู้แบบคิดสร้างสรรค์ (Creative) ของออสเบล เป็นต้น แต่แนวคิดของบลูมค่อนข้างจะละเอียด และชัดเจน ดังนั้นนักการศึกษาและนักวัดผลส่วนมากจึงนิยมเขียนข้อทดสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดของบลูมเป็นหลักในการเขียน

การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์

การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ได้มีผู้เสนอแนวคิด ดังนี้ วิลสัน (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ม.ป.ป. : 298 - 299 ; อ้างอิงมาจาก Wilson, James W. 1971 : 645 - 696) ได้เสนอแนวคิดในการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ 4 พฤติกรรมดังนี้

1. วัดความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) เป็นการวัดความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนมาแล้วทั้งในด้านข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยาม ตลอดจนความสามารถในการดำเนินการคิดโจทย์ปัญหาง่าย ๆ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ต้องอาศัยการตัดสินใจ ทั้งนี้รวมถึงโจทย์ปัญหาที่เหมือนกับตัวอย่าง หรือแบบฝึกหัดที่เคยทำมาแล้ว การวัดพฤติกรรมขั้นนี้ยังแบ่งออกเป็น 3 ขั้นย่อย ๆ ได้แก่

1.1 วัดความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Specific Facts) เป็นการวัดความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ตลอดจนพื้นฐานต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนสร้างสมมาเป็นเวลานานอีกด้วย

ตัวอย่าง การเขียนเซตเขียนได้กี่แบบ

คำถามข้อนี้ถ้านักเรียนจำได้ว่าการเขียนเซตนั้นมี 2 แบบคือ “แบบแจกแจงสมาชิก” และ “แบบบอกเงื่อนไข” นักเรียนก็สามารถตอบโจทย์ปัญหาข้อนี้ได้

1.2 วัดความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์ และนิยาม (Terminology) เป็นการวัดความสามารถในการระลึกถึงศัพท์ นิยามต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วได้ โดยไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณแต่อย่างใด และไม่ต้องการความรู้อื่นมาช่วย

ตัวอย่าง เซตที่ไม่มีสมาชิกเลยเรียกว่า.....

นักเรียนจะตอบคำถามข้อนี้ได้ นักเรียนจะต้องจำได้ว่า เซตที่ไม่มีสมาชิกคือ เซตว่าง

1.3 วัดความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Algorithms) เป็นการวัดความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริง ศัพท์หรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว คิดคำนวณตามกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว ในที่นี้หมายถึง การดำเนินการตามลำดับขั้นตอนที่ครูเคยสอนมาแล้ว เช่น ลำดับขั้นตอนในการหารยาว ลำดับขั้นตอนการหา ห.ร.ม. หรือ ค.ร.น.

ตัวอย่าง ให้ $A = \{\alpha, \beta, \gamma, \theta\}$ และ $B = \{\alpha, \phi, \theta\}$ จงหา $A \cap B$ โจทย์ข้อนี้วัดความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ นักเรียนต้องนำนิยามของอินเตอร์เซกชันมาใช้ และโจทย์ข้อนี้เป็นโจทย์คล้ายคลึงกับตัวอย่าง และคำถามก็ไม่ได้สลับซับซ้อนเพราะถามแต่อินเตอร์เซกชันอย่างเดียวเท่านั้น

2. วัดความเข้าใจ (Comprehension) เป็นการวัดความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วมาสัมพันธ์กับโจทย์หรือปัญหาใหม่ ตลอดจนความสามารถในการตีความ แปลความ และขยายความได้ การวัดพฤติกรรมขั้นนี้แบ่งออกเป็น 6 ขั้นย่อย ๆ คือ

2.1 วัดความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Concept) เป็นการวัดความสามารถในการนำข้อเท็จจริงที่มีอยู่มาประมวลเข้าเป็นมโนคติ มโนคตินั้นมีความซับซ้อนกว่าข้อเท็จจริงซึ่งต้องอาศัยความรู้ต่าง ๆ มาผสมผสานกัน คำถามเกี่ยวกับมโนคตินี้ ครูจะต้องไม่เคยบอกหรือสอนมาก่อน เพราะว่าถ้าเคยบอกมาก่อนแล้วจะกลายเป็นวัดความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง

ตัวอย่าง จำนวนเต็มต่างกับจำนวนธรรมชาติอย่างไร

คำถามข้อนี้ ผู้ตอบจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ในเรื่องเซตของจำนวนธรรมชาติ และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเซต 2 เซต คือสามารถเห็นความสัมพันธ์ว่า เซตของจำนวนธรรมชาติเป็นสับเซตของจำนวนเต็ม

2.2 วัดความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไปทางคณิตศาสตร์ (Principles, rules and generalization) เป็นการวัดความสามารถในการนำเอา

หลักการ กฎ และความรู้เกี่ยวกับมโนติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหา จนได้แนวทางในการแก้โจทย์ปัญหา

โจทย์ได้

ตัวอย่าง ถ้าเลื่อนจุดทศนิยมของจำนวนหนึ่งไปทางขวา 3 ตำแหน่ง
หมายความว่าอย่างไร

- ก. คูณจำนวนนั้นด้วย 3
- ข. ทหารจำนวนนั้นด้วย 100
- ค. คูณจำนวนนั้นด้วย 1000
- ง. ทหารจำนวนนั้นด้วย 1000

2.3 วัดความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Structure)

คำถามที่วัดพฤติกรรมในขั้นนี้ มักจะใช้คำถามเกี่ยวกับศัพท์และนิยามในคณิตศาสตร์แผนใหม่

ตัวอย่าง จำนวนที่หายไป คือข้อใด

$$24 + 76 = 76 + [\quad]$$

- ก. 24
- ข. 34
- ค. 52
- ง. 100

2.4 วัดความสามารถในการแปลงโจทย์ปัญหา จากรูปแบบหนึ่งไปยังอีกรูปแบบหนึ่ง (Transform problem elements from one mode to another) เป็นการวัดความสามารถในการแปลงข้อความที่กำหนดให้ ออกเป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่อีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งมีความหมายคงเดิมเป็นต้นว่า เปลี่ยนโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของสมการ ซึ่งการวัดในขั้นนี้ไม่รวมถึงวิธีการในการหาคำตอบจากสมการนั้น

ตัวอย่าง จำนวนคนซึ่งเป็นสมาชิกของ $A \cap B$ มี 69 คน ถ้าจำนวนสมาชิกของเซต A มี 41 คน และจำนวนสมาชิกของเซต B มี 53 คน จงเขียนแผนภาพเวน-ออยเลอร์แสดง $A \cup B$

2.5 วัดความสามารถในการดำเนินความคิดตามแนวของเหตุผลที่วางไว้ (Follow a line of reasoning) เป็นการวัดความสามารถในการอ่าน และเข้าใจกับข้อความทางคณิตศาสตร์ และสามารถบอกได้ว่า ผลสรุปในแต่ละขั้นมาจากเหตุผลใด

ตัวอย่าง นาย ก ซื้อมิด ซ้อน และส้อม มาชุดหนึ่ง ซึ่งผู้ขายรับรองว่าทำด้วยสแตนเลส หลังจากใช้ไปแล้วช่วงระยะเวลาหนึ่งเขาพบว่า ของใช้ชุดนี้เริ่มเป็นสนิม เขาจึงคิดว่าของที่ซื้อมาไม่ใช่สแตนเลส และจะนำไปคืน จึงใช้ข้อความที่กำหนดตอบคำถามต่อไปนี้

- ก. ข้อความที่ต้องพิสูจน์คืออะไร
- ข. สมมติฐานคืออะไร
- ค. ผลสรุปที่ได้จากสมมติฐานคืออะไร
- ง. ความจริงที่ปรากฏคือขัดกับสมมติฐาน

คำถามข้อนี้ ถ้านักเรียนอ่านเข้าใจข้อความที่ให้มา และสามารถดำเนินการความคิดตามแนวของเหตุผลแต่ละข้อใด เช่น ในข้อ ก “ข้อความที่ต้องพิสูจน์คืออะไร” นักเรียนอ่านเข้าใจย่อมตอบได้ว่า จะต้องพิสูจน์ว่าของที่ซื้อมาเป็นสแตนเลสหรือไม่

- ข้อ ก ของที่ซื้อมาเป็นสแตนเลสหรือไม่
- ข้อ ข สมมติฐานก็คือของที่ซื้อมาเป็นสแตนเลส
- ข้อ ค ผลสรุปที่ได้จากสมมติฐานก็คือถ้าเป็นสแตนเลสเมื่อใช้แล้วจะไม่เป็นสนิม

ข้อ ง ความจริงที่ปรากฏซึ่งขัดกับสมมติฐานคือเมื่อใช้ไปแล้วเป็นสนิม

2.6 วัดความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหา (Read and Interpretor Problem) เป็นการวัดความสามารถในการอ่าน และตีความจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ เพื่อทราบ ว่าโจทย์ต้องการอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ยังขาดส่วนใดบ้าง รวมทั้ง การแปลความหมายจากกราฟ หรือข้อมูลทางสถิติ ตลอดจนการแปลสมการหรือตัวเลขเป็นเป็นรูปภาพ

ตัวอย่าง นายแดงซื้อสินค้าอย่างหนึ่ง ซึ่งมีป้ายติดราคาไว้ 60 บาท แต่จากตารางลดราคาให้ 20% เขาจะได้ส่วนลดเท่าใด จากโจทย์ข้างต้นนี้ จึงตอบคำถามต่อไปนี้

- ก. อัตราการลดราคาเป็นเท่าไร
- ข. ฐานที่ใช้ในการลดราคาเป็นเท่าใด
- ค. โจทย์ต้องการให้คำนวณหาอะไร

3. วัดการนำไปใช้ (Application) เป็นการวัดความสามารถในการแก้ปัญหต่าง ๆ ที่ คล้ายคลึงกับที่เคยเรียนมาแล้ว นั่นคือนักเรียนจะต้องผสมผสานความรู้ความสามารถจากขั้นที่ 1 และ 2 ในการนำมาใช้แก้โจทย์ปัญหาซึ่งจะมีหลายขั้นตอนในการจัดกระทำ เพื่อให้ได้คำตอบออกมา ดังนั้น จึงมีความจำเป็นจะต้องมีการเลือกตัดสินใจว่าจะทำขั้นตอนใด ก่อน-หลัง พฤติกรรมขั้นนี้ ยังแบ่งออกเป็น 4 ขั้นย่อย คือ

3.1 วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่คุ้นเคย (Solve Routine Problem) หรือปัญหาที่เคยเรียนมาแล้ว พฤติกรรมขั้นนี้เป็นความสามารถในการแก้ปัญหที่คล้ายคลึงแต่ไม่

ใช้ข้อเดียวกันกับตัวอย่าง หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนเคยทำมาแล้ว นักเรียนจะต้องอาศัยความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ และความเข้าใจ มาผสมผสานกันแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ออกมา

ตัวอย่าง กำหนดให้ $U = (1, 2, 3, \dots, 10)$

$P = (2, 3, 4, 6)$

$Q = (1, 5, 7, 9)$

จงหาค่าของ $P - (P \cup Q)$

โจทย์ข้อนี้จะเห็นว่า ถ้านักเรียนเข้าใจวิธีเขียนและผลต่างของเซตสองเซต และคอมพลีเมนต์ของเซตมาแล้ว ก็สามารถใช่วิธีการเดียวกันนั้นมาคำนวณหาคำตอบออกมาได้

3.2 วัดความสามารถในการเปรียบเทียบ (Make Comparisons) เป็นการวัดความสามารถในการหาความสัมพันธ์ โดยการเปรียบเทียบข้อมูลที่โจทย์ให้มา 2 ชุด ในการแก้ปัญหาอาจจะต้องใช่วิธีการคำนวณ ความเข้าใจ แล้วจึงนำมาเปรียบเทียบเพื่อตัดสินใจ

ตัวอย่าง คะแนนต่อไปนี้ เป็นผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 20 คน

15, 12, 19, 12, 13, 16, 10, 14, 11, 10,

17, 16, 17, 14, 11, 12, 15, 20, 9, 15

มีนักเรียนกี่คนที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่ม

ก. 3 คน

ข. 9 คน

ค. 10 คน

ง. 11 คน

โจทย์ข้อนี้ นักเรียนที่เคยเรียนเรื่องการหาค่าคะแนนเฉลี่ยมาแล้ว แต่นักเรียนยังตอบไม่ได้ทันทีที่ต้องคำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ยก่อน แล้วนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ละตัว แล้วจดความถี่ไว้จึงจะตอบคำถามได้

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Analyze Data) เป็นความสามารถในการจำแนกและตัดสินใจว่า ข้อมูลส่วนใดจำเป็นหรือไม่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาโจทย์

ตัวอย่าง ลูกบาศก์ลูกหนึ่งมีด้านยาวด้านละ 12 เซนติเมตร ถ้าลูกบาศก์อีกลูกหนึ่งมีความยาวแต่ละด้านเป็น 2 เท่าของลูกบาศก์เดิม จงหาว่าลูกบาศก์ใหม่ มีปริมาตรเป็นกี่เท่าของลูกบาศก์เดิม

ก. 2 เท่า

ข. 4 เท่า

ค. 6 เท่า

ง. 8 เท่า

นักเรียนจะทำโจทย์ข้อนี้ได้ต้องทราบว่ ปริมาตรของลูกบาศก์หาได้อย่างไร และการที่ความยาวของแต่ละด้านเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าของความยาวเดิมนั้น จะมีผลทำให้ปริมาตรเพิ่มขึ้นอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาตรเดิม

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Recognize Patterns, Isomorphisms, and Symmetries) พฤติกรรมในขั้นนี้จะเกี่ยวกับการระลึกถึงข้อมูล แปลงปัญหาการจัดกระทำข้อมูล การมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่คุ้นเคยกับข้อมูลที่กำหนดให้ หรือจากปัญหาที่กำหนดขึ้น

ตัวอย่าง ตัวเลขหลักหน่วยของ 4^{10} คือข้อใด

- ก. 0
- ข. 2
- ค. 4
- ง. 6
- จ. 8

4. วัดการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการวัดความสามารถที่จะตอบปัญหาจากโจทย์ ปัญหาที่มีลักษณะซับซ้อน พลิกแพลง ซึ่งนักเรียนไม่เคยลองฝึกทำมาก่อน แต่ทั้งนี้มิได้หมายความว่าโจทย์ปัญหานั้นจะอยู่นอกเหนือขอบข่ายเนื้อหาวิชาที่เคยเรียนมา ดังนั้น การแก้โจทย์ปัญหาที่วัดพฤติกรรมในขั้นนี้ จึงครอบคลุมความรู้ความสามารถในสามขั้นที่กล่าวมาแล้วรวมทั้งการมีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์เพื่อสามารถค้นพบวิธีการ หรือแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ๆ ได้ การวัดพฤติกรรมขั้นวิเคราะห์ สามารถแบ่งออกเป็นการวัดพฤติกรรมย่อย ๆ อีก 5 พฤติกรรมคือ

4.1 วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน (Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ต้องคิดซับซ้อน เป็นโจทย์ที่ไม่ได้อยู่ในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนจะแก้ปัญหาก็ได้ ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ของคณิตศาสตร์ ต้องเข้าใจโมโนมิติ หรือนิยามตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่ครูสอนมาแล้วเป็นอย่างดี และใช้ความรู้เหล่านั้นมาผสมผสานกันแก้ปัญห

ตัวอย่าง กำหนดให้ P เป็นจำนวนเฉพาะที่เป็นบวกและ $P = r^2 - t^2$ จงหา t
ถ้า ก. $r = 7$ ข. $r = 157$ ค. $r = 58$

คำถามข้อนี้ นักเรียนจะต้องไม่เคยเห็นมาก่อน จะเห็นว่านักเรียนจะต้องอาศัยความรู้ในเรื่องจำนวนเฉพาะและจะต้องรู้ว่าเมื่อแทนค่า $r = 7$ ลงในสมการที่กำหนด จะได้ $P = 49 - t^2$ เมื่อแยกตัวประกอบจะได้ $P = (7 - t)(7 + t)$ นักเรียนจะต้องรู้จักวิเคราะห์ว่า t มีค่าเท่าใดได้บ้าง ซึ่งพบว่า $t < 7$ เพราะถ้า $t \geq 7$ แล้วจะทำให้ P มีค่าเป็นศูนย์และเป็นลบ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เพราะขัดกับสิ่งที่กำหนดให้ นักเรียนจะต้องวิเคราะห์ต่อไปว่า t เป็นอะไรได้บ้างที่น้อยกว่า 7 แล้ว

ทำให้ P เป็นจำนวนเฉพาะ ก็พบว่า $t = 6$ ทำให้ $P = 13$ ซึ่งเป็นจำนวนเฉพาะ ส่วนค่า t อื่นเมื่อตรวจสอบแล้ว ไม่เป็นจำนวนเฉพาะ ข้อ ข และข้อ ค ก็ใช้วิธีการคิดทำนองเดียวกันกับข้อ ก

4.2 วัดความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Discover Relationships) ข้อสอบที่วัดพฤติกรรมขั้นนี้ นักเรียนจะต้องจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา พฤติกรรมในขั้นนี้ที่ต่างจากขั้นนำไปใช้ตรงที่นักเรียนต้องรวบรวมสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ มาเป็นความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ แทนที่จะนำความสัมพันธ์อันเดิมที่เคยพบมาแล้ว มาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

ตัวอย่าง ความยาวของเส้นทแยงมุมของสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็น $(X + Y)$ จงหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมจัตุรัส

คำถามข้อนี้ต้องการให้นักเรียนค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านและความยาวของเส้นทแยงมุมของสี่เหลี่ยมจัตุรัสมาก่อน หลังจากนั้นจึงหาคำตอบได้โดยง่าย

4.3 วัดความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Construct Proofs) เป็นการวัดความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน นักเรียนจะต้องอาศัยนิยามและทฤษฎี ความรู้ต่าง ๆ มาช่วยแก้ปัญหา

ตัวอย่าง จงพิสูจน์ว่า $x^2 + y^2 = x + y$ เมื่อ x และ y เป็นจำนวนเต็มบวก

4.4 วัดความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ (Criticize Proof) เป็นการวัดการวิเคราะห์เหตุผลที่ควบคู่ไปกับความสามารถในการพิสูจน์ ซึ่งต้องการให้นักเรียนมองเห็นหรือเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดบ้าง

ตัวอย่าง ให้ a และ b แทนจำนวนเต็ม ซึ่ง $a = b = 1$

1) $(a - b)a = (a - b)(b + 1)$ เอา $(a - b)$ คูณทั้งสองข้าง

2) $a^2 - ab = ab + a - b^2 - b$ กฎการกระจาย

3) $a^2 - ab - a = ab + a - b^2 - b - a$ เอา $(-a)$

บวกทั้งสองข้าง

4) $a(a - b - 1) = b(a - b - 1)$ เอาตัวร่วมออกนอกวงเล็บ

5) $a = b$ $(a - b - 1)$ ทหารทั้งสองข้าง

4.5 วัดความสามารถในการสร้างสูตร และการทดสอบความถูกต้องของสูตรนั้น ซึ่งใช้เป็นกรณีทั่วไปได้ (Formulate and Validate Generalization) พฤติกรรมขั้นนี้คล้ายกับ 4.3 แต่อาจซับซ้อนมากกว่า นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องที่เคยเรียนมาแล้วและต้องสมเหตุสมผลสามารถใช้ได้ทุกกรณี

ล้วน สายยศ (2517 : 37 - 39) กล่าวว่า แบบทดสอบมาตรฐานทางคณิตศาสตร์นิยมสร้างเพื่อวัดพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ทักษะ หมายถึง ความคล่องแคล่วในการบวก ลบ คูณ หาร ถอดราก หรือทำเลขซ้อน ได้อย่างรวดเร็วถูกต้องในเวลาที่กำหนดให้ การทำข้อสอบแบบนี้ได้ด้นนั้นไม่เกี่ยวข้องกับอิทธิพลของความเข้าใจด้านภาษา การเขียนข้อสอบจึงเป็นเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขหรือตัวแปรโดยอาศัยเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ตลอดเวลา

2. คณิตศาสตร์เหตุผล การออกข้อสอบคณิตศาสตร์แบบนี้ จะถามเน้นในเรื่องวิธีการ หลักการ การแปลความ การตีความ การขยายความ การไล่เลียงหาเหตุผล การเปรียบเทียบ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มโนภาพ ขั้นตอนการพิสูจน์ และการประเมินค่า เป็นต้น ข้อสอบคณิตศาสตร์แบบนี้ความเข้าใจด้านภาษามีอิทธิพลอยู่ เพราะข้อคำถามจะต้องใช้อธิบายด้วยภาษาเป็นส่วนใหญ่

3. คณิตศาสตร์โจทย์ปัญหา การเขียนข้อสอบคณิตศาสตร์แบบโจทย์ปัญหานั้น มุ่งตรวจสอบผลสัมฤทธิ์สุดท้ายในการคิด นั่นคือสร้างโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ขึ้นมา แล้วหาว่าผลลัพธ์เป็นเท่าไร จะไม่สนใจวิธีการหรือเหตุผล จุดมุ่งหมายในการออกข้อสอบคณิตศาสตร์ โจทย์ปัญหาก็เพื่อประสงค์ให้นักเรียนได้แก้ปัญหาเป็น คือสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้

วรรณิกา จิตชัย (2530 : 21) ได้กำหนดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย วิชาคณิตศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็นสมรรถภาพทางสมอง 6 ด้าน ดังนี้

1.00 ด้านความรู้-ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการเก็บและรักษาข้อเท็จจริง และรายละเอียดของเรื่องราว และการกระทำใดก็ตามที่สะสมและถ่ายทอดกันต่อ ๆ มา รวมทั้งความสามารถในการที่จะแสดงออกซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นให้ปรากฏ ซึ่งได้แก่ความสามารถในการระลึกได้ซึ่ง คำศัพท์ นิยาม กฎ ทฤษฎี การดำเนินการ และโครงสร้างทั้งหมดในเนื้อหาวิชาที่กำหนด

1.10 ความจำในเนื้อเรื่อง ได้แก่ ความจำเกี่ยวกับศัพท์ และนิยามของตัวประกอบ เลขยกกำลัง ห.ร.ม. ค.ร.น. อัตราส่วน รังสี ส่วนของเส้นตรง มุมชนิดต่าง ๆ จำนวน และตัวเลข เศษส่วน ความเท่ากันทุกประการ รูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1.11 ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม

1.12 ความจำเกี่ยวกับกฎ และความจริง ความสำคัญ

1.20 ความจำในวิธีดำเนินการ ได้แก่ ความจำเกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปเหลี่ยมชนิดต่าง ๆ รูปทรงกลม และรูปทรงต่าง ๆ การหาปริมาตร การแปลงเศษส่วน ร้อยละ การบวก ลบคูณหารเศษส่วน สมการ และอสมการ แบ่งออกเป็น 5 ประเภทคือ

1.21 ความจำเกี่ยวกับระเบียบแบบแผน

1.22 ความจำเกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้มน

1.23 ความจำเกี่ยวกับการจัดประเภท

1.24 ความจำเกี่ยวกับเกณฑ์

1.25 ความจำเกี่ยวกับวิธีการ

1.30 ความจำในหลักวิชาและทฤษฎี ได้แก่ ความจำเกี่ยวกับทฤษฎีบทที่สำคัญ ๆ ทางเรขาคณิต วิธีการแก้สมการ และอสมการ การนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ การกระจายหน่วยของมาตรา สมุดสนาม แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1.31 ความจำเกี่ยวกับหลักวิชาและการขยาย

1.32 ความจำเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

2.00 ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการผสมแล้วขยายความจำให้ไกลออกไปจากเดิมอย่างสมเหตุสมผล โดยที่ผู้นั้นจะต้องรู้ความหมาย และรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ มาแล้ว ประกอบกับรู้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ สามารถนำมาอธิบายบรรยายได้โดยใช้ภาษาหรือแนวคิดของตนเอง ได้แก่ ความสามารถในการที่จะแปลสัญลักษณ์ตามที่กำหนดให้ การตีความจากข้อความ รูปภาพที่กำหนด ตลอดจนความสามารถในการขยายสิ่งที่กำหนดให้เพิ่มเติมไปในลักษณะก่อนหรือหลัง

ข้อสอบที่จะวัดสมรรถภาพด้านความเข้าใจนี้ สามารถจะถามได้ภายในขอบเขตของสิ่งต่อไปนี้

2.10 การแปลความ ได้แก่ ความเข้าใจในการแปลความ การนำเสนอข้อมูลในรูปต่าง ๆ เช่น กราฟ แผนภูมิแท่ง ตารางแผนภูมิรูปภาพ ให้เป็นข้อความธรรมดา การแปลค่าจากเส้นจำนวนเป็นจำนวน

2.20 การตีความ ได้แก่ ความเข้าใจในการตีความ โดยสรุปจากสิ่งที่กำหนดให้ การหาความหมายของสิ่งต่าง ๆ เช่น กราฟ สัญลักษณ์ ความเกี่ยวข้องกับสิ่งอื่น ๆ ความหมายของเส้นหรือสมการ

2.30 การขยายความ ได้แก่ ความเข้าใจในสิ่งที่กำหนดให้อย่างสมเหตุสมผล สามารถขยายไปข้างหน้าหรือข้างหลัง จากสิ่งที่กำหนดให้ได้ในกรณีที่มีสภาพการณ์บางอย่างเปลี่ยนไป เช่นการคาดคะเนสภาพการณ์จากรูปภาพหรือกราฟ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ คุณสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมและรูปทรงชนิดต่าง ๆ รวมทั้งการสมมติ การอนุมานจากตารางแจกแจงความถี่หรือจากข้อมูลต่าง ๆ

3.00 ด้านการนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำเอาความจำความเข้าใจในเรื่องราวต่าง ๆ ไปใช้แก้ปัญหาแปลกใหม่ในทำนองเดียวกันได้ โดยอาศัยหลักวิชาการ รวมทั้งความสามารถในการที่จะพยากรณ์ผลที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ต่าง ๆ ได้แก่ การสร้างรูปเหลี่ยมต่าง ๆ เมื่อโจทย์กำหนดข้อมูลให้ การนำเสนอข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการและอสมการ เศษส่วน เลขยกกำลัง อัตราส่วนและร้อยละ การสร้างมุม ทศนิยม

4.00 ด้านการวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกสิ่งสำเร็จรูป ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการและกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้เพื่อค้นหาความจริงต่าง ๆ ที่แอบแฝงอยู่ ได้แก่ การพิจารณาถึงความสำคัญระหว่างส่วนย่อย ๆ เหล่านั้นว่า สัมพันธ์กันอย่างไร ตลอดจนการแยกออกเป็นส่วนย่อย ๆ นั้นใช้หลักการใด

ข้อสอบที่วัดสมรรถภาพด้านการวิเคราะห์ จะสามารถถามได้ภายในขอบเขตของสิ่งต่อไปนี้

4.10 วิเคราะห์ความสำคัญ ได้แก่ การถามแนวทางในการพิสูจน์ทางเรขาคณิต หรือการหาพื้นที่ของรูปทรงต่าง ๆ อัตราส่วนที่เกี่ยวข้องกัน

4.20 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะที่สำคัญใด ๆ ของสิ่งที่กำหนดให้ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการนำเสนอข้อมูลแบบต่าง ๆ กับ ชนิดของข้อมูล ความเกี่ยวข้องระหว่างการหาพื้นที่ของรูปเหลี่ยมและส่วนประกอบ ผลที่ตามมาจากการพิสูจน์ทางเรขาคณิต

4.30 วิเคราะห์หลักการ เป็นการหาโครงสร้างและระบบของเรื่องราว การกระทำ พิสูจน์ หลักการของสิ่งนั้น ๆ ได้แก่ หลักการนำเสนอข้อมูลแบบต่าง ๆ หลักการพิจารณา การแก้โจทย์ปัญหา สมการและอสมการ การหาปริมาตรและพื้นที่ผิว หลักการกะประมาณ

5.00 ด้านการสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวมสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เข้าด้วยกัน เพื่อให้กลายเป็นสิ่งสำเร็จรูปชิ้นใหม่ ที่มีคุณลักษณะบางอย่าง แปลกไปจากส่วนประกอบย่อย ๆ ของเดิม โดยที่ต้องใช้ความรู้ความสามารถหลาย ๆ ด้าน ประกอบกัน จึงจะสามารถตอบคำถามได้ สิ่งสำเร็จรูปชิ้นใหม่ที่สร้างขึ้นอาจจะต้องแสดงออกมา หรือผลิตออกมาให้ปรากฏในการพิจารณาตัดสินผลผลิตที่แสดงออกมาอาจแตกต่างกันในแง่ของ ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตนั้น รวมทั้งประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการดำเนินงาน ตลอดจนการแสดงออกได้แก่ การพิจารณาข้อความแผนงาน ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่นำมารวมกันเป็นผลผลิตชิ้นใหม่

ข้อสอบที่วัดสมรรถภาพด้านการสังเคราะห์นี้จะสามารถถามได้ภายในขอบเขตของสิ่งต่อไปนี้

5.10 สังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการค้นหาข้อบกพร่องของสิ่งที่กำหนดให้ ตลอดจนการเรียบเรียงข้อความ ได้แก่ การนำเสนอข้อมูลจากสิ่งที่กำหนดให้ซึ่งไม่ครบถ้วนสมบูรณ์หรือการสร้างรูปทางเรขาคณิต

5.20 สังเคราะห์แผนงาน เป็นการกำหนดแนวทางและขั้นตอนของการปฏิบัติงานล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามกฎ และมาตรฐานที่กำหนดไว้ ได้แก่ การวางแผนในการพิสูจน์แนวคิด หรือทฤษฎีทางเรขาคณิต มุม รูปเหลี่ยม ปริซึม สมการและอสมการ

5.30 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการพิจารณาถึงส่วนย่อย ๆ นั้นว่า สัมพันธ์กันอย่างไร โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่ามีการเปลี่ยนแปลงสภาพไปจากเดิมอย่างไร ได้แก่

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสมการและอสมการ ร้อยละ ความน่าจะเป็น กราฟของสมการ
ชั้นเดียวที่มีสองตัวแปร

6.00 การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการตีราคาสິงต่าง ๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่า สิ่งนั้นมีคุณค่าดีเลว เช่นไร ความสามารถด้านนี้เป็นความสามารถรวบยอด และเป็นการวินิจฉัยขั้นสุดท้าย โดยสิ่งที่ถูกประเมินอาจเป็นรูปธรรม หรือนามธรรมก็ได้ แต่ที่สำคัญคือ จะต้องมึเกณฑ์หรือมาตรฐานเพื่อใช้จัดเป็นข้ออ้างอิงหรือเป็นแนวทางในการตัดสินใจทุกครั้ง ความสามารถด้านการประเมินผลอาจเกี่ยวข้องกับการวิจารณ์สิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมีหลักเกณฑ์ ซึ่งหลักเกณฑ์นั้นต้องเป็นที่ยอมรับโดยบุคคลหรือสังคมนั้น ๆ โดยการเสนอเหตุผลประกอบ อาจเป็นเกณฑ์ภายใน หรือเกณฑ์ภายนอกก็ได้

ข้อสอบที่วัดสมรรถภาพด้านการประเมินผลนี้ จะสามารถถามได้ภายในขอบเขตของ
สิ่งเหล่านี้

6.10 ประเมินผลโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่กำหนด โดยยึดถือข้อเท็จจริงในเรื่องรานั้น ๆ มาเป็นหลักในการพิจารณา ได้แก่ การประเมินความเหมาะสมในการพิสูจน์ทางเรขาคณิต สมการและอสมการ วิธีการแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอข้อมูล

6.20 ประเมินผลโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก เป็นการพิจารณาโดยยึดถือเกณฑ์นอกเหนือเรื่องราว และหลักการนั้น ๆ โดยการกำหนดหลักเกณฑ์ที่ชัดเจนให้ แล้วให้ผู้ตอบประเมินสภาพการณ์เรื่องราว นั้น ๆ ว่า เหมาะสมเพียงใด ได้แก่ การสรุปแนวการหาพื้นที่ของรูปเหลี่ยม ปริมาตรหรือพื้นที่ผิวต่าง ๆ ความขัดแย้งหรือความเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงในการนำเสนอข้อมูลด้วยรูปแบบต่าง ๆ การพิจารณาจุดเด่นและจุดด้อยของวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้

การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์นั้น ส่วนมากจะอาศัยแนวคิดของบลูมเป็นหลักในการเขียน และวัดถึงขั้นพฤติกรรมการวิเคราะห์ เช่น แนวคิดของวิลสัน แต่นักวัดผลบางคนจะไม่เขียนตามแนวของบลูมโดยตรง จะเขียนในลักษณะคล้ายกับรวมพฤติกรรมการเรียนรู้ของบลูมหลาย ๆ พฤติกรรมเข้าด้วยกัน เช่นแนวคิดของลัวน สายยศ เป็นต้น

การเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบ

การเรียงลำดับข้อคำถาม ได้มีผู้ศึกษาค้นคว้าทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยได้เสนอแนวคิดดังนี้

ทราเวอร์ (Travers. 1950 : 127 - 128) ได้เสนอแนะในการจัดเรียงลำดับข้อคำถามไว้ 4 วิธีด้วยกันคือ

1. เรียงตามลำดับความยาก (Arrangement in Order of Difficulty) วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้เรียงลำดับข้อคำถามโดยทั่ว ๆ ไป ตามความยากของข้อคำถาม ซึ่งพิจารณาโดยการคำนวณทางสถิติ หรือจากการตัดสินข้อดีของการเรียงข้อสอบโดยวิธีนี้คือ ผู้สอบจะพบปัญหาง่ายในตอนแรก และไม่หมดกำลังใจเมื่อพบปัญหาที่ยากขึ้น แต่วิธีนี้ก็มีข้อเสีย 2 ประการคือ เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดไม่อยู่รวมเป็นพวกเดียวกัน ทำให้ผู้สอบต้องเปลี่ยนความคิดอย่างรวดเร็วและข้อเสียอีกประการหนึ่งคือ ผู้สอบอาจหมดกำลังใจที่จะทำแบบทดสอบ เพราะเมื่อเริ่มก็พบข้อยากแล้ว ข้อต่อไปของแบบทดสอบน่าจะยากยิ่งขึ้นไปอีก

2. เรียงลำดับความยากแบบหมุนเวียน (Arrangement in Cyclic Order of Difficulty) การเรียงลำดับความยากแบบหมุนเวียนนี้ เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงข้อเสียข้อที่สองของการเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยาก และจุดมุ่งหมายของการเรียงวิธีนี้ ก็เพื่อกระตุ้นให้ผู้สอบอ่านข้อสอบทุกข้อ เพราะผู้สอบรู้ว่า ถ้าอ่านต่อไปอีกระยะหนึ่งจะพบข้อง่ายอีก การจัดแบบนี้จึงมีประโยชน์ แต่ผู้สอบจะต้องเปลี่ยนความคิดในแต่ละเรื่องอย่างรวดเร็ว

3. เรียงลำดับตามกลุ่มเนื้อหาวิชา (Arrangement According to Subject-Matter Area) ข้อดีของวิธีนี้คือ ผู้สอบจะคิดปัญหาในเนื้อหาเดียวกันก่อนที่จะเปลี่ยนไปคิดเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป

4. เรียงตามจุดมุ่งหมายของการวัด (Arrangement According to the Goals Measured) แบบทดสอบบางชุด ผู้จัดทำข้อสอบจะจัดเรียงเป็นกลุ่มตามพฤติกรรมการวัดประเภทเดียวกัน เช่น แบบทดสอบโค-ออฟเพอเรทิฟ (Co-operative Tests) จะจัดข้อคำถามที่วัดความจำเกี่ยวกับคำศัพท์ และความคิดรวบยอด (Terms and Concepts) ไว้ด้วยกัน ส่วนการวัดความเข้าใจแยกไว้อีกพวกหนึ่ง ข้อดีของการจัดเรียงด้วยวิธีนี้คือ ครูสามารถตรวจสอบว่าวัดตรงตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัดหรือไม่ ส่วนข้อเสียคือในเชิงปฏิบัติแล้ว จะไม่สามารถรวมกลุ่มของปัญหาจากเนื้อหาที่คล้ายกันเข้าไว้ด้วยกันได้

ลินควิสต์ (Lindquist. 1955 : 179) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการเรียงข้อคำถาม โดยเสนอแนะวิธีจัดเรียงข้อคำถามว่า ในการเรียงลำดับข้อคำถาม ไม่จำเป็นต้องจัดเรียงลำดับข้อคำถามตามความยากง่าย ถ้าคำถามเหล่านี้เป็นเนื้อหาเดียวกันและมีความยากง่ายพอ ๆ กัน แต่ถ้าคำถามเหล่านั้นมีเนื้อหาต่างกัน ต้องแยกข้อคำถามออกเป็นฉบับ ๆ และแยกเวลาในการสอบของแต่ละฉบับ การจัดเรียงลำดับข้อคำถามในแต่ละฉบับอาจขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของเนื้อหาวิชา โดยให้สอบเนื้อหาทั่ว ๆ ไปก่อน แล้วค่อยสอบเนื้อหาที่เฉพาะในตอนหลัง

นันทาลี (Nunnally. 1959 : 159) ได้กล่าวว่า ไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบเพื่อใช้ใน

การทำนายหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจเรียงลำดับข้อคำถามจากง่ายไปหายาก หรืออาจเรียงลำดับความยากง่ายสลับกันไป และได้กล่าวต่อไปอีกว่า ข้อคำถามที่เรียงตามลำดับความยากนั้นจะต้องเป็นแบบทดสอบที่ทดลองสอบและหาคุณภาพแล้ว แต่ถ้ายังไม่ได้ทดสอบและปรับปรุง ควรเรียงลำดับข้อคำถามแบบสุ่ม ซึ่งสแตนเลย์และฮอปกินส์ (Stanley and Hopkins. 1972 : 191) มีความคิดเห็นในทำนองเดียวกัน กล่าวคือ การเรียงลำดับข้อคำถามนั้นควรจะเริ่มต้นจากข้อที่ง่ายที่สุดและให้ข้อยากที่สุดไว้ตอนท้ายของแบบทดสอบ จะเป็นไปตามหลักจิตวิทยา เพราะนักเรียนพบข้อยาก ๆ ในตอนต้นของแบบทดสอบ อาจทำให้เกิดความท้อใจได้ โดยเฉพาะสำหรับในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนระดับปานกลางและต่ำ

ซวาล แพร์ตกุล (2516 : 193) ให้ความเห็นว่า ข้อเสนอแต่ละฉบับควรเรียงคำถามเริ่มจากง่ายไปหายากเสมอ ไม่ควรเรียงตามความยากง่ายของบทเรียน

อนันต์ ศรีโสภา (2520 : 141) ได้กล่าวไว้ว่า ยังไม่มีหลักฐานยืนยันว่า การจัดเรียงข้อสอบที่มีเนื้อหาเดียวกันเข้าไว้ด้วยกัน จะช่วยให้ค่าความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่นสูงและได้กล่าวแนะว่า การจัดเรียงข้อสอบที่ดี ควรจัดเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก

จากการศึกษารูปแบบการเรียงข้อคำถามของแบบทดสอบนั้น กระทำได้หลายวิธี และวิธีการเรียงข้อคำถามมีนักการศึกษาหรือนักวัดผลได้เสนอแนวคิดไว้ ได้แก่ การเรียงตามค่าความยาก เรียงตามลำดับเนื้อหาวิชา เรียงตามลำดับของจุดมุ่งหมายในการวัดหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเรียงตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้และเรียงแบบสุ่ม เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

งานวิจัยต่างประเทศ ได้มีผู้สนใจศึกษาค้นคว้านี้

แฟลงเกอร์, เมลตันและไมเออร์ส (Flangher, Melton and Myers. 1968 : 813 - 824) ศึกษาการเรียงลำดับของข้อสอบ 4 แบบคือ

1. เรียงข้อสอบเป็นตอน ๆ (Blocks) แต่ละตอนมี 5 ข้อและเรียงจากง่ายไปหายาก ซึ่งจัดเป็นการเรียงแบบมาตรฐาน (Standard Arrangement)
2. เรียงลำดับตอนเหมือนแบบที่ 1 แต่เรียงลำดับข้อแตกต่างจากแบบที่ 1
3. เรียงลำดับตอนใหม่ให้แตกต่างจากแบบ 1 แต่การเรียงลำดับข้อในแต่ละตอนเหมือนแบบ 1
4. เรียงทั้งลำดับตอน และลำดับข้อในแต่ละตอนใหม่ โดยให้แตกต่างจากแบบ 1

โดยใช้แบบทดสอบวัดความถนัด SAT (The College Entrance Examination Board's Scholastic Aptitude Test) ซึ่งวัดด้านภาษา 40 ข้อ และคณิตศาสตร์ 30 ข้อ ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับวิทยาลัยจำนวน 495 คน แบ่งออกเป็น 8 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า การเรียงข้อคำถามด้วยวิธีต่างกัน มีผลทำให้คะแนนของแบบทดสอบทางด้านภาษาแตกต่างกัน แต่ไม่มีผลทำให้คะแนนของแบบทดสอบด้านคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

แมคนิคอลล (Mac Nicol citing by Flangher, Melton and Myers. 1968 : 813) ได้ศึกษาผลของการเปลี่ยนวิธีในการเรียงลำดับข้อคำถามซึ่งแต่เดิมเรียงจากง่ายไปหายากเปลี่ยนไปเป็นเรียงแบบสุ่ม และเรียงจากข้อยากไปหาข้อง่าย พบว่า การเรียงข้อคำถามจากข้อยากไปหาข้อง่าย จะทำให้ข้อสอบยากขึ้นกว่าเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การเรียงแบบสุ่มไม่มีผลทำให้ค่าความยากง่ายของข้อสอบแตกต่างไปจากเดิม

คลอสเนอร์และเกลล์แมน (Klosner and Gellman. 1973 : 413 - 418) ได้ศึกษาการเรียงลำดับข้อคำถามในแบบทดสอบโดยเรียงตามหัวเรื่อง เรียงตามลำดับจากง่ายไปหายาก และเรียงตามหัวเรื่อง ซึ่งแต่ละหัวเรื่องเรียงข้อคำถามจากข้อง่ายไปหาข้อยาก โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยฮอฟสตรี ในปีค.ศ.1969 จำนวน 54 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีความสามารถสูง กับกลุ่มที่มีความสามารถต่ำ ใช้แบบทดสอบวิชาวัดผลการศึกษาเบื้องต้น จำนวน 75 ข้อ ซึ่งผลการทดลองพบว่า ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ การเรียงลำดับข้อคำถามของแบบทดสอบมีผลทำให้คะแนนเปลี่ยนแปลงไป ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เรียงตามหัวเรื่อง และเรียงตามลำดับจากข้อง่ายไปหาข้อยากแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เดวิด และเคย์ (David and Kay. 1987 : 865 - 878) ศึกษาผลของความรู้ เพศ ความยากทางสถิติและความยากเชิงปัญหาที่มีต่อการทำข้อสอบ เครื่องมือที่ใช้เป็นข้อสอบแบบตัวเลือก ซึ่งเรียงข้อคำถามแตกต่างกันตามความยากทางสถิติ และเรียงตามความยากเชิงปัญญา คือ จำแนกตามจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ของบลูม 6 ชั้น แต่เลือกใช้เพียง 3 ชั้น คือ ชั้นความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกประกอบด้วยนักศึกษาจำนวน 155 คน และกลุ่มที่สองประกอบด้วยนักศึกษาจำนวน 247 คน โดยทำการศึกษา 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใช้แบบทดสอบ 5 ฉบับที่เรียงข้อคำถามแตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า คะแนนรวมที่ได้จากแบบทดสอบของเพศชายกับหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ครั้งที่ 2 ใช้แบบทดสอบ 6 ฉบับที่เรียงข้อคำถามแตกต่างกัน และข้อสอบแต่ละฉบับจะจัดทำเป็น 2 ชุด ชุดแรกจะมีข้อความบอกระดับความยากเชิงปัญญายู่ทางด้านซ้ายมือของข้อสอบแต่ละข้อ เพื่อให้ผู้สอบใช้เป็นประโยชน์ในการทำข้อทดสอบและ

ข้อทดสอบอีกชุดหนึ่งจะไม่มีข้อความบอกระดับความยากเชิงปัญญา ผลการศึกษาพบว่า การเรียงข้อคำถามแตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้คะแนนรวมของเพศชายและเพศหญิงแตกต่างกัน และ การเขียนข้อความบอกระดับความยากเชิงปัญญา ไม่มีผลทำให้คะแนนรวมของเพศชายและเพศหญิงแตกต่างกัน แต่การเขียนข้อความบอกระดับความยากเชิงปัญญา มีผลทำให้คะแนนของเพศชายที่ได้จากแบบทดสอบที่มีข้อความบอกระดับความยากเชิงปัญญากับคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่ไม่มีข้อความบอกระดับความยากเชิงปัญญา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยภายในประเทศ งานวิจัยภายในประเทศได้มีผู้ศึกษาค้นคว้าดังนี้

เดือนใจ เศรษฐลักโก (2511 : 45 - 48) ได้ศึกษาถึงการจัดระเบียบข้อทดสอบด้วยวิธีต่าง ๆ กัน ในวิชาภาษาอังกฤษ ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยจัดเรียงข้อสอบด้วยวิธีที่แตกต่างกัน 4 วิธี และแต่ละวิธีจัดทำเป็น 2 ชุดที่ใช้เวลาในการสอบแตกต่างกัน รวมเป็นแบบทดสอบทั้งหมด 8 ชุด คือ ชุดที่ 1 เรียงแบบทดสอบจากฉบับวิชาภาษาอังกฤษ ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ตามลำดับ และในแต่ละฉบับเรียงข้อสอบจากง่ายไปยาก ชุดที่ 2 เรียงแบบทดสอบและข้อสอบเหมือนชุดที่ 1 แต่เพิ่มเวลาในการสอบอีกฉบับละ 10 นาที ชุดที่ 3 เรียงแบบทดสอบจากฉบับวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ และในแต่ละฉบับเรียงข้อสอบจากง่ายไปยาก ชุดที่ 4 เรียงแบบทดสอบและข้อสอบเหมือนชุดที่ 3 แต่เพิ่มเวลาในการสอบอีกฉบับละ 10 นาที ชุดที่ 5 เรียงแบบทดสอบจากฉบับวิชาภาษาอังกฤษ ภาษาไทย วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และในแต่ละฉบับเรียงข้อสอบแบบสุ่ม ชุดที่ 6 เรียงแบบทดสอบและข้อสอบเหมือนชุดที่ 5 แต่เพิ่มเวลาในการสอบอีกฉบับละ 10 นาที ชุดที่ 7 เรียงแบบผสมจัดทำเป็น 5 ฉบับย่อย และแต่ละฉบับย่อยจะมีข้อสอบทุกวิชา ชุดที่ 8 เรียงเหมือนชุดที่ 7 แต่เพิ่มเวลาในการสอบอีกฉบับละ 9 นาที โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 240 คน และแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีความสามารถสูง กลุ่มที่มีความสามารถปานกลางและกลุ่มที่มีความสามารถต่ำ ผลการวิจัยพบว่า การเรียงข้อสอบต่างกันมีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการเรียงข้อสอบที่แตกต่างกัน มีผลทำให้คะแนนจากการสอบของนักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีผลทำให้คะแนนจากการสอบของนักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่มีผลทำให้คะแนนจากการสอบของนักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถปานกลางแตกต่างกัน ส่วนการให้เวลาในการสอบแตกต่างกันไม่มีผลทำให้คะแนนจากการสอบของนักเรียนเปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ศศิธร สุวรรณสุข (2519 : 72 - 90) ได้ศึกษาการจัดเรียงลำดับข้อคำถามต่างกันที่ส่งผลต่อค่าความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ซึ่งแบ่งหัวข้อเนื้อหาวิชาออกเป็น 3 หัวข้อ คือ ทักษะทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการหาเหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยมีการจัดเรียงลำดับข้อคำถามที่แตกต่างกัน 4 วิธี ได้แก่ การเรียงข้อคำถามจากข้อง่ายไปข้อยาก เรียงจากข้อยากไปข้อง่าย เรียงตามหัวข้อเนื้อหาวิชา และเรียงข้อคำถามตามหัวข้อเนื้อหาวิชา รวมทั้งเรียงข้อสอบในแต่ละหัวข้อเนื้อหาวิชาจากง่ายไปยาก โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2518 สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 200 คน ผลการศึกษาพบว่า การเรียงลำดับข้อคำถามต่างกันมีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดการหาเหตุผลทางคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับค่าความเชื่อมั่นในแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าความเชื่อมั่นในแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และค่าความเชื่อมั่นในแบบทดสอบวัดการหาเหตุผลทางคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และการเรียงลำดับข้อคำถามต่างกัน มีผลทำให้คะแนนจากแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์และคะแนนจากแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่คะแนนจากแบบทดสอบวัดการหาเหตุผลทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นิโลบล นิ่มกิ่งรัตน์ (2519 : 54 - 55) ศึกษาถึงอิทธิพลของการจัดเรียงลำดับข้อคำถามที่จำแนกตามสมรรถภาพสมองที่มีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย และวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะการเรียงข้อคำถามตามสมรรถภาพสมองที่แตกต่างกัน 3 วิธีคือ เรียงจากความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้หรือสูงกว่าการนำไปใช้ เรียงจากความเข้าใจ การนำไปใช้หรือสูงกว่าการนำไปใช้ ความรู้ความจำ และเรียงจากการนำไปใช้หรือสูงกว่าการนำไปใช้ ความเข้าใจ ความรู้ความจำ โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 540 คน ผลการศึกษาพบว่า การเรียงข้อคำถามแตกต่างกันในแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ทำให้ค่าความเชื่อมั่น ความยากมาตรฐาน และคะแนนสอบของนักเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าความเที่ยงตรงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ค่าอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกัน ส่วนการเรียงข้อคำถามแตกต่างกัน ในแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ มีผลทำให้คุณภาพของแบบทดสอบและคะแนนสอบของนักเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสำหรับแบบทดสอบภาษาไทยชุดที่มีการเรียงลำดับข้อคำถามแบบวัดความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้หรือสูงกว่าการนำไปใช้ มีความเหมาะสมกับกลุ่มนักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนสูงและต่ำ ส่วนแบบทดสอบคณิตศาสตร์ชุดที่มีการจัดเรียงลำดับ

ข้อคำถาม แบบวัดความเข้าใจ นำไปใช้หรือสูงกว่าการนำไปใช้ ความรู้ความจำที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มนักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนสูงและต่ำ สำหรับกลุ่มนักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนปานกลาง จะใช้แบบทดสอบที่เรียงด้วยวิธีใดก็ได้

เน่งน้อย เพชรรัตน์ (2521 : 36 – 40) ศึกษาผลการเรียงลำดับข้อคำถามที่มีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีลักษณะการเรียงลำดับข้อคำถามที่แตกต่างกัน 3 วิธีคือ เรียงจากข้อง่ายไปข้อยาก เรียงแบบหมุนเวียน และเรียงแบบสุ่ม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การศึกษา 2520 ในเขตจังหวัดนครปฐม จำนวน 300 คน ผลการศึกษาพบว่า การเรียงข้อคำถามแตกต่างกัน มีผลทำให้ค่าความเที่ยงตรง ค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อจัดเรียงลำดับข้อคำถามต่างกัน มีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ค่าความเที่ยงตรง ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่เรียงตามลำดับความยากแบบหมุนเวียน และเรียงแบบสุ่ม สูงกว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เรียงจากง่ายไปหายากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปราณี ร่วมทอง (2528) ได้ทำการเปรียบเทียบแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกธรรมดา และตัวเลือกซ้อนที่ใช้วัดลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยต่างกัน โดยทดสอบกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน วัดสมรรถภาพการเรียนรู้ 2 ลำดับชั้น คือ สมรรถภาพการเรียนรู้ขั้นต่ำ ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และสมรรถภาพการเรียนรู้ขั้นสูง ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า พบว่า ในการวัดสมรรถภาพการเรียนรู้ขั้นต่ำ แบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกธรรมดา มีค่าความเชื่อมั่นและค่าอำนาจจำแนก สูงกว่าแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกซ้อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในการวัดสมรรถภาพการเรียนรู้ขั้นสูง แบบทดสอบทั้ง 2 ชนิด มีค่าความเที่ยงตรง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ไม่แตกต่างกัน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ ตอบแบบทดสอบทั้ง 2 ชนิดไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ตอบแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกธรรมดา ได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกซ้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเอกสารและงานวิจัยเหล่านี้ แสดงให้เห็นว่า การเรียงลำดับข้อคำถามนั้น มีความสำคัญต่อการสร้างแบบทดสอบไม่น้อยไปกว่าองค์ประกอบอื่น ๆ และวิธีการจัดเรียงลำดับข้อคำถามนั้น ควรคำนึงถึงลำดับความยากของข้อสอบและลำดับพฤติกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนคำนึงถึงลักษณะของเนื้อหาวิชาด้วย

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการเรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติต่างกัันมีค่าความเชื่อมั่นต่างกัน
2. แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างกัันมีค่าความเชื่อมั่นต่างกัน
3. แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้และตามค่าความยากทางสถิติต่างกัันมีค่าความเชื่อมั่นต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ของโรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 130 โรงเรียน 158 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 3,667 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ของโรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) โดยใช้ขนาดโรงเรียนเป็นชั้น และโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม มีวิธีดำเนินการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 ประมาณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยคำนวณจากสูตร Yamane (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 260 อ้างอิงมาจาก Yamane. 1967) ปรากฏว่าต้องใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 200 คน แต่การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ต้องใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 8 กลุ่มในการทดสอบแบบทดสอบแต่ละรูปแบบ ดังนั้นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 1,600 คน

ขั้นที่ 2 แบ่งโรงเรียนออกเป็นขนาดต่าง ๆ ตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (ศึกษาธิการ. 2532 : จ) โดยอาศัยจำนวนนักเรียนเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ซึ่งโรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ สามารถแบ่งขนาดออกได้เป็น 4 แบบคือ ขนาดโรงเรียนแบบ 1 เป็นโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนต่ำกว่า 121 คน มีจำนวน 1 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 11 คน ขนาดโรงเรียนแบบ 2 เป็นโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 121 - 300 คน มีจำนวน 79 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1,592 คน ขนาดโรงเรียนแบบ 3 เป็นโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 301 - 600 คน มีจำนวน 43 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1,636 คน และขนาดโรงเรียนแบบ 4 เป็นโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 601 - 900 คน มีจำนวน 7 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 439 คน

ขั้นที่ 3 สุ่มโรงเรียนในแต่ละขนาด ให้ได้ จำนวนตามสัดส่วนของจำนวนโรงเรียนแต่ละขนาด ซึ่งใช้ 40% ของจำนวนโรงเรียน ยกเว้นโรงเรียนแบบ 1 ผู้วิจัยได้นำนักเรียนทั้งหมดมาศึกษา ดังนั้นได้จำนวนโรงเรียน จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแต่ละขนาด ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงรายชื่อโรงเรียน อำเภอ และจำนวนนักเรียนที่ได้รับการสุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่าง
แยกตามขนาดโรงเรียน

ขนาดโรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	อำเภอ	จำนวนนักเรียน
แบบ 1	บ้านสะลงนอก	แม่ริม	11
แบบ 2	วัดวังสิงห์คำ	เมือง	10
	วัดท่าเตื่อ	เมือง	37
	สังวาลย์วิทยา	เมือง	21
	บ้านดอนปิน	เมือง	26
	บ้านปางเฟื่อง	เชียงดาว	28
	บ้านป่าเส้า	ดอยสะเก็ด	19
	บ้านต้นผึ้ง	ฝาง	25
	บ้านเหมืองแร่	ฝาง	26
	บ้านนันทาราม	ฝาง	19
	บ้านสันทรายคองน้อย	ฝาง	21
	บ้านนาบุญโหล่งซอด	พร้าว	16
	บ้านหนองปิด	พร้าว	24
	บ้านปางไม้แดง	แม่แตง	28
	บ้านเป่าวิทยาคาร	แม่แตง	37
	บ้านสันคะยอม	แม่ริม	12
	บ้านท่ามะแกง	แม่สาย	35
	บ้านท่าตอน	แม่สาย	41
	บ้านป่าลาน	สะเมิง	25
	บ้านบวกค่าง	สันกำแพง	11
	บ้านร่มหลวง	สันทราย	30
	บ้านแม่ใจ	สันทราย	41
	บ้านหัวริน	สันป่าตอง	17
	ชุมชนวัดศรีคำชมพู	สารภี	26
	วัดท่าตันกวาว	สารภี	19
	บ้านปง	หางดง	23
	ชุมชนบ้านกวน	หางดง	13
	บ้านหัวฝาย	ไชยปราการ	15
	บ้านปงตำ	ไชยปราการ	14

ตาราง 1 (ต่อ)

ขนาดโรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	อำเภอ	จำนวนนักเรียน
แบบ 3	วัดห้วยแก้ว	กิ่งฯ แม่วาง	17
	แม่วินสามัคคี	กิ่งฯ แม่วาง	24
	วัดห้วยแก้ว	กิ่งฯ แม่อ่อน	21
	ชุมชนบ้านบวกรกน้อย	เมือง	41
	บ้านโป่งน้อย	เมือง	44
	บ้านแม่นะ	เชียงดาว	23
	ชุมชนบ้านเมืองงาย	เชียงดาว	55
	บ้านแม่โป่ง	ดอยสะเก็ด	41
	เจ้าแม่หลวงอุปถัมภ์ 1	ฝาง	21
	บ้านแม่คะ	ฝาง	53
	บ้านแม่ข่า	ฝาง	49
	บ้านสันตันหม้อ	แม่สาย	51
	วัดล้านตอง	สันกำแพง	22
	บ้านแม่ปุดา	สันกำแพง	29
	บ้านเจดีย์แม่ครัว	สันทราย	73
แบบ 4	บ้านแม่เกิดน้อย	สันทราย	30
	บ้านร่องน้ำ	สันป่าตอง	55
	ชุมชนวัดศรีดงเย็น	กิ่งฯ ไชยปราการ	36
	บ้านเวียงฝาง	ฝาง	66
	บ้านสันป่าสัก	หางดง	51
	ไทยรัฐวิทยา	จอมทอง	128
	รวม		1,600

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก วิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เนื้อหาบทที่ 1 - 4 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ที่ผู้วิจัยสร้างเองจำนวน 8 ฉบับ ฉบับละ 40 ข้อ และแต่ละฉบับมีรูปแบบการเรียงข้อคำถามต่างกัน ดังนี้

ฉบับที่ 1 เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติ จากค่าต่ำไปค่าสูงคือ เรียงข้อคำถาม จากค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูง

ฉบับที่ 2 เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำคือ เรียงข้อคำถาม จากค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำ

ฉบับที่ 3 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ จากชั้นต่ำไปชั้นสูงคือ เรียงจากพฤติกรรมขั้นความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์ ตามลำดับ โดยเรียง ข้อคำถามที่วัดความจำตั้งแต่ข้อ 1 - 10 ในแบบทดสอบ เรียงคำถามวัดความเข้าใจตั้งแต่ข้อ 11 - 20 ในแบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่วัดการนำไปใช้ตั้งแต่ข้อ 21 - 30 ในแบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่วัดการวิเคราะห์ตั้งแต่ข้อ 31 - 40 ในแบบทดสอบ

ฉบับที่ 4 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ จากชั้นสูงไปชั้นต่ำคือ เรียงจากพฤติกรรมขั้นการวิเคราะห์ การนำไปใช้ ความเข้าใจและความจำ ตามลำดับ โดยเรียงข้อ คำถามที่วัดการวิเคราะห์ตั้งแต่ข้อ 1 - 10 ในแบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่วัดการนำไปใช้ตั้งแต่ ข้อ 11 - 20 ในแบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่วัดความเข้าใจตั้งแต่ข้อ 21 - 30 ในแบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่วัดความจำตั้งแต่ข้อ 31 - 40 ในแบบทดสอบ

ฉบับที่ 5 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูง และ เรียงตามค่าความยากทางสถิติ จากค่าต่ำไปค่าสูง คือเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรม เหมือนฉบับที่ 3 แต่ภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูง

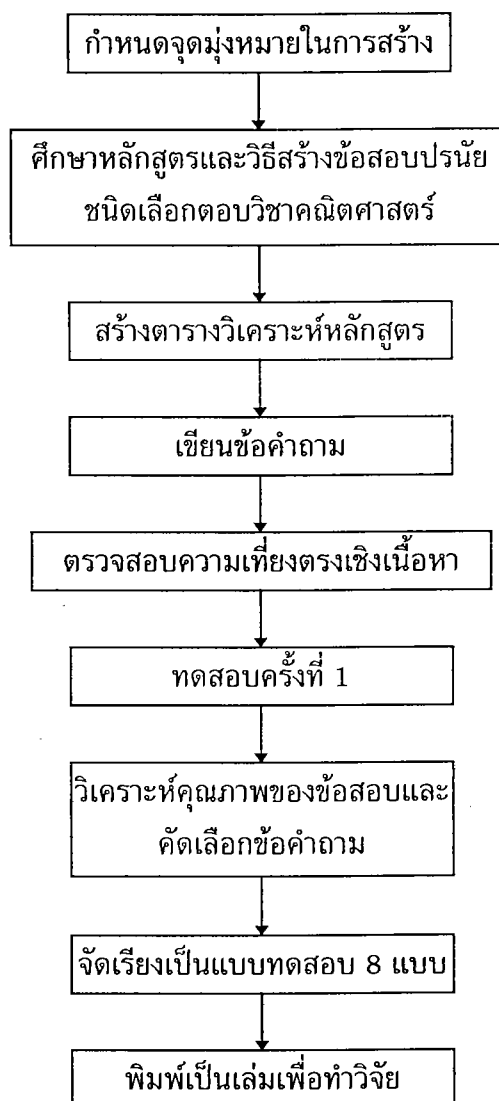
ฉบับที่ 6 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงและเรียง ตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ คือเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมเหมือน ฉบับที่ 3 แต่ภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำ

ฉบับที่ 7 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำและ เรียงตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง คือเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรม เหมือนฉบับที่ 4 แต่ภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูง

ฉบับที่ 8 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำ และ เรียงตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำคือ เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรม เหมือนฉบับที่ 4 แต่ภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำ

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การสร้างเครื่องมือได้ดำเนินการตามขั้นตอนในแผนภูมิดังนี้



ภาพประกอบ 2 แสดงขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวิจัย

จากภาพประกอบ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้าง เพื่อสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะการเรียงข้อคำถามต่างกัน ที่จะนำไปใช้ในการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
2. ศึกษาหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์จากหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ และศึกษาวิธีสร้างข้อทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ จากหนังสือจุดมุ่งหมายของบลูม ซึ่งบลูมและคณะได้เสนอแนวคิดในการเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้และวัดสันได้เสนอแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ และได้ศึกษาจากเอกสารการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 2 ปี 2517 ซึ่งชวาล แพรัตกุล ได้เสนอแนวคิดการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และล้วน สายยศ ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งได้ศึกษาเอกสารประกอบการสอนของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ เกี่ยวกับการเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยกำหนดเนื้อหาที่จะนำมาใช้สร้างข้อทดสอบ คือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ประกอบด้วย บทที่ 1 เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม บทที่ 2 เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม (ต่อ) บทที่ 3 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ บทที่ 4 เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม และนิยามพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัด 4 พฤติกรรมคือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่า แต่ละเนื้อหาควรจะวัดพฤติกรรมด้านใดบ้างตามนิยาม โดยให้ได้พฤติกรรมละ 20 ข้อ ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 การวิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203)
ของผู้เชี่ยวชาญ

เนื้อหา	พฤติกรรม	ความรู้- ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	รวม
บทที่ 1 ระบบจำนวนเต็ม						
- ประโยค		1				1
- ศูนย์และจำนวนเต็มบวก		1				1
- สมบัติการบวกและการคูณ ของจำนวนเต็ม		4				4
- จำนวนเต็มลบ		1				1
- ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็ม		1				1
- การบวก-ลบจำนวนเต็ม			3	2		5
บทที่ 2 ระบบจำนวนเต็ม (ต่อ)						
- การคูณ-หารจำนวนเต็ม			3	3		6
- สมบัติของหนึ่งและสมบัติ ของศูนย์		3			1	4
- เลขยกกำลังและการใช้เลขยก กำลังแสดงจำนวน		2	3	3		8
บทที่ 3 ความเท่ากันทุกประการ						
- ความเท่ากันทุกประการ		2		1		3
- ความเท่ากันทุกประการของ รูปสามเหลี่ยม					3	3
- สามเหลี่ยมสองรูปที่ สัมพันธ์กัน		1			2	3
- รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว				2	1	3
- ทบทวนรูปสามเหลี่ยมและ ความเท่ากันทุกประการ					3	3

ตาราง 2 (ต่อ)

เนื้อหา	พฤติกรรม	ความรู้- ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	รวม
บทที่ 4 เศษส่วนและทศนิยม						
- เศษส่วน			4			4
- การเปรียบเทียบเศษส่วน					2	2
- การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน		2	4	5	4	15
- เศษส่วนกับทศนิยม			3			3
- การเปรียบเทียบทศนิยม					1	1
- การบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม		2		4	3	9
รวม		20	20	20	20	80

4. จากตารางวิเคราะห์หลักสูตรได้จากข้อ 3 นำมาเขียนเป็นข้อสอบปรนัยชนิด
เลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวนพฤติกรรมละ 20 ข้อ รวมเป็น 80 ข้อ

5. นำแบบทดสอบที่เขียนขึ้นให้อาจารย์ผู้ควบคุมปริญาานิพนธ์ตรวจสอบข้อสอบ
แต่ละข้อว่าเหมาะสมและวัดตรงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ ได้ข้อสอบที่วัดตรงตาม
พฤติกรรมจำนวน 68 ข้อ และต้องปรับปรุงอีก 12 ข้อ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตัดสินข้อสอบ
แต่ละข้อว่าวัดตรงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่

ตัวอย่าง แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด
คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดได้ตรงตามพฤติกรรมนั้นจริง
หรือไม่ โดยให้พิจารณานำหนัก ดังนี้

- +1 เมื่อท่านพิจารณาแล้วเห็นว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามพฤติกรรมนั้นจริง
- 0 เมื่อท่านพิจารณาแล้วไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามพฤติกรรมนั้นจริง
- 1 เมื่อท่านพิจารณาแล้วเห็นว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดตามพฤติกรรมนั้นจริง

พฤติกรรมที่ ต้องการวัด	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		-1	0	+1
ความจำเกี่ยวกับ สมบัติของ 0	ข้อใดกล่าวถูกต้องเมื่อ b เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ 0 ก. $b + 0 = 0$ ข. $b + 0 = b$ ค. $b \times 0 = b$ ง. $b \div 0 = 0$ จ. $b - 0 = 0 - b$			

หลังจากให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด นำคะแนนไปคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536) ถ้ามีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คือ วัดตรงตามพฤติกรรมนั้นจริง ได้ข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5 – 1.0 จำนวน 80 ข้อ

6. ทดสอบครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 207 คน โดยนำไปทดสอบนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 6 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านสันค่อมอก จำนวน 20 คน โรงเรียนบ้านสันกลาง จำนวน 21 คน โรงเรียนชุมชนบ้านโป่ง จำนวน 34 คน โรงเรียนสหกรณ์ดารี จำนวน 20 คน โรงเรียนบ้านสันปง จำนวน 11 คน โรงเรียนบ้านแม่ปิ้ง จำนวน 12 คน และนำไปทดสอบนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาอีก 1 โรงเรียนคือ โรงเรียนพร้าววิทยาคม จำนวน 89 คน

7. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยวิธี 0-1 แล้วคำนวณหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยใช้เทคนิค 27% แล้วเปิดตารางสำเร็จรูปของจุง เทห์ ฟาน ผลปรากฏว่า ข้อทดสอบที่มีความยากอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป มีจำนวน 50 ข้อ ผู้วิจัยจึงเลือกไว้ให้ได้จำนวนข้อสอบที่วัดพฤติกรรมต่าง ๆ พฤติกรรมละ 10 ข้อ รวมเป็น 40 ข้อ โดยมีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.75 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.70 (ดังแสดงในภาคผนวก)

8. นำข้อสอบหรือข้อคำถามที่คัดเลือกไว้มาจัดเรียงเป็นแบบทดสอบ 8 ฉบับ ๆ ละ 40 ข้อ ดังนี้

ฉบับที่ 1 เรียงข้อคำถามตามค่าความยาก (p) จากค่าต่ำไปค่าสูง โดยเรียงข้อคำถามตั้งแต่ข้อ 1 – 40 จากค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูงตามลำดับ (ดังแสดงในภาคผนวก)

ฉบับที่ 2 เรียงข้อคำถามตามค่าความยาก (p) จากค่าสูงไปค่าต่ำ โดยเรียงข้อคำถามตั้งแต่ข้อ 1 - 40 จากค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำตามลำดับ (ดังแสดงในภาคผนวก)

ฉบับที่ 3 เรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปขั้นสูง โดยเรียงข้อคำถามที่คัดเลือกไว้ดังนี้ เรียงข้อคำถามที่วัดความจำเป็นข้อ 1 - 10 วัดความเข้าใจเป็นข้อ 11 - 20 วัดการนำไปใช้เป็นข้อ 21 - 30 และวัดการวิเคราะห์เป็นข้อ 31 - 40 (ดังแสดงในภาคผนวก)

ฉบับที่ 4 เรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปขั้นต่ำ โดยเรียงข้อคำถามที่คัดเลือกไว้ดังนี้ เรียงจากขั้นวัดการวิเคราะห์เป็นข้อ 1 - 10 วัดการนำไปใช้เป็นข้อ 11 - 20 วัดความเข้าใจเป็นข้อ 21 - 30 และวัดความจำเป็นข้อ 31 - 40 (ดังแสดงในภาคผนวก)

ฉบับที่ 5 เรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ จากขั้นต่ำไปขั้นสูง และเรียงข้อคำถามแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูง โดยเรียงข้อคำถามที่วัดความจำเป็นข้อ 1 - 10 วัดความเข้าใจเป็นข้อ 11 - 20 วัดการนำไปใช้เป็นข้อ 21 - 30 และวัดการวิเคราะห์เป็นข้อ 31 - 40 และเรียงข้อคำถามในแต่ละพฤติกรรมจากค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูงตามลำดับ (ดังแสดงในภาคผนวก)

ฉบับที่ 6 เรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปขั้นสูง และเรียงข้อคำถามในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำ โดยเรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นพฤติกรรมเหมือนฉบับที่ 5 แต่เรียงข้อคำถามในแต่ละพฤติกรรมจากค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำตามลำดับ (ดังแสดงในภาคผนวก)

ฉบับที่ 7 เรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ จากขั้นสูงไปขั้นต่ำ และเรียงข้อคำถามในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูง โดยเรียงข้อคำถามที่วัดการวิเคราะห์เป็นข้อ 1 - 10 วัดการนำไปใช้เป็นข้อ 11 - 20 วัดความเข้าใจเป็นข้อ 21 - 30 และวัดความจำเป็นข้อ 31 - 40 และเรียงข้อคำถามในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูงตามลำดับ (ดังแสดงในภาคผนวก)

ฉบับที่ 8 เรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปขั้นต่ำ และเรียงข้อคำถามในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำ โดยเรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นของพฤติกรรมเหมือนฉบับที่ 7 แต่เรียงข้อคำถามในแต่ละพฤติกรรมจากค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำตามลำดับ (ดังแสดงในภาคผนวก)

9. จัดพิมพ์เป็นรูปเล่มเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลต่อไป

ตัวอย่างข้อสอบ

1. วัดพฤติกรรมด้านความจำ

0) ข้อใดเป็นสูตรการหาความยาวของเส้นรอบวง (C) ของวงกลมที่มีรัศมี r หน่วย

ก. $C = r$

ข. $C = 2$

ค. $C = r^2$

ง. $C = 2r$

จ. $C = 2r^2$

คำตอบถูก ง.

2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ

0) น้องมีเงินน้อยกว่าพี่ 37 บาท พี่มีเงิน X บาท แต่เมื่อทั้งสองคนนำเงินมารวมกันจะได้เท่ากับ 154 บาท จะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $2X = 154$

ข. $X - 37 = 154$

ค. $X + 37 = 154$

ง. $2(X + 37) = 154$

จ. $X + X - 37 = 154$

คำตอบถูก จ.

3. วัดพฤติกรรมด้านการนำไปใช้

0) ห้องกว้าง 32 ฟุต ยาว 40 ฟุต และสูง 11 ฟุต และถ้าหน้าต่างมีพื้นที่เป็น 25% ของพื้นที่ห้อง จงหาพื้นที่ของหน้าต่าง

ก. 110 ตารางฟุต

ข. 198 ตารางฟุต

ค. 320 ตารางฟุต

ง. 352 ตารางฟุต

จ. 440 ตารางฟุต

คำตอบถูก ค.

4. วัดพฤติกรรมด้านการวิเคราะห์

- 0) ถังน้ำรูปทรงกระบอกใบหนึ่ง วัดความยาวเส้นรอบวงของขอบถังด้านในได้ 3 ฟุต วัดระดับผิวน้ำที่อยู่ในถัง ปรากฏว่าห่างจากขอบปากถัง 7 นิ้ว ถ้าต้องการทราบว่าถังนี้มีความจุเท่าไร แล้วโจทย์ข้อนี้จะหาคำตอบได้ เมื่อต้องกำหนดอะไรเพิ่มเติม
- ก. พื้นที่ก้นถัง
 - ข. รัศมีของปากถัง
 - ค. ความหนาของถัง
 - ง. ความสูงของระดับน้ำในถัง
 - จ. ไม่ต้องกำหนดอะไรเพิ่มเติมก็สามารถหาคำตอบได้ คำตอบถูก ง.

ตัวอย่างคำชี้แจงในการทำข้อสอบ

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง
2. คำถามแตกต่างข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก ในนักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก., ข., ค., ง. และ จ. แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อน แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข. เป็นข้อ ง.

กระดาษคำตอบ

	ก	ข	ค	ง	จ
0)	[]	[X]	[]	[X]	[]

4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ โดยให้ทำตามลำดับข้อ ไม่ควรทำข้ามข้อ
5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทดเลขให้ ทดด้านหลังของกระดาษคำตอบ หรือทดในกระดาษทดที่ครูแจกให้

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบทั้ง 8 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลา สถานที่สอบ
2. วางแผนการดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยจะดำเนินการสอบเอง
3. จัดเตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่จะทดสอบแต่ละครั้ง และเรียงลำดับแบบทดสอบเป็นชุด ๆ ตั้งแต่ฉบับที่ 1 ถึงฉบับที่ 8 หมุนเวียนกันไปอย่างเป็นระบบ เพื่อจัดระบบการสุ่มนักเรียนในการทำแบบทดสอบ
4. ทดสอบนักเรียนโดยปฏิบัติดังนี้
 - 4.1 จัดให้นักเรียนนั่งเป็นแถว
 - 4.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ
 - 4.3 แจกแบบทดสอบให้นักเรียนตามลำดับของแบบทดสอบที่จัดไว้ คือ ฉบับที่ 1 แจกให้คนที่ 1 และฉบับที่ 2 - 8 แจกให้คนที่ 2 - 8 ตามลำดับ แจกฉบับที่ 1 ให้คนที่ 9 และฉบับที่ 2 - 8 แจกให้คนที่ 10 - 16 ตามลำดับ และแจกแบบทดสอบให้คนต่อ ๆ ไปตามระบบที่จัดไว้
 - 4.4 ชี้แจงวิธีตอบแบบทดสอบเพื่อให้ได้ผลตรงตามความเป็นจริงที่สุด โดยเน้นให้ทำตามลำดับข้อ
5. หลังจากดำเนินการสอบนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างครบทุกโรงเรียนแล้ว จัดกระดาษคำตอบของแบบทดสอบแต่ละฉบับให้ได้ฉบับละ 200 ชุด โดยสุ่มกระดาษคำตอบของแบบทดสอบที่มีจำนวนมากกว่า 200 ชุดออก เพื่อให้ได้จำนวนกระดาษคำตอบของแบบทดสอบแต่ละฉบับเท่ากัน
6. นำกระดาษคำตอบที่ได้จากข้อ 5 มาตรวจให้คะแนน ด้วยวิธี 0 - 1 เพื่อนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติและทดสอบสมมติฐาน

ลำดับขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อสอบในขั้นตอนทดลองเครื่องมือดำเนินการดังนี้คือ คำนวณค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ และรายตัวเลือก โดยใช้เทคนิค 27% แล้วเปิดตารางจุง เดห์ ฟาน (ลัว่น สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 186 - 187)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนการวิจัย มีขั้นตอนดังนี้

2.1 หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้ง 8 ฉบับ คือ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 8 ฉบับ โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

3. ทดสอบสมมติฐาน ดำเนินการดังนี้

3.1 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติต่างกัน 2 แบบ คือเรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูงกับเรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ และทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างกัน 2 ฉบับคือเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงกับเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำ โดยใช้สูตรทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน Z (Z-test) (Ferguson. 1981 : 196)

3.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้และตามค่าความยากทางสถิติต่างกัน 4 ฉบับคือ เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง กับเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ โดยใช้สูตรไคสแควร์ (Chi-Square Test) (Wert and Others. 1954 : 298)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบคือ คะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ใช้เทคนิค 27% แล้วเปิดตารางสำเร็จรูปจุง เทห์ ฟาน (Chung Teh Fan)
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) (Thorndike. 1966 : 587)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[\frac{S_t^2 - \Sigma p_i q_i}{S_t^2} \right]$$

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

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น โดยใช้ไคสแควร์ (Chi-Square) (Wert and Others. 1954 : 298)

$$\chi^2 = \Sigma [Z_r^2 (N-3)] - \frac{[\Sigma Z_r (N-3)]^2}{\Sigma (N-3)}$$

$$df = k - 1$$

เมื่อ	χ^2	แทน	ค่าไคสแควร์
	Z_r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แปลงเป็นค่า Fisher's Z
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่ม
	k	แทน	จำนวนค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่นำมาเปรียบเทียบ

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

$$Z = \frac{Z_1 - Z_2}{\sqrt{\frac{1}{N_1 - 3} + \frac{1}{N_2 - 3}}}$$

เมื่อ	Z_1, Z_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

จากการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียน
p	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
ΣX	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ
S_t	แทน	คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
Z_t	แทน	ค่ามาตรฐาน Fisher's Z
χ^2	แทน	การแจกแจงค่าไคสแควร์
Z	แทน	การแจกแจงค่ามาตรฐาน Z
X_1	แทน	แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามค่าความยากของทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง
X_2	แทน	แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามค่าความยากของทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ
X_3	แทน	แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูง
X_4	แทน	แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำ
X_5	แทน	แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูง และภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง
X_6	แทน	แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูง และภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ

X_7	แทน	แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรม การเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำและภายในแต่ละพฤติกรรมเรียง ตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง
X_8	แทน	แบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรม การเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำและภายในแต่ละพฤติกรรมเรียง ตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเชื่อมั่น
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น
 - 2.1 ทดสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติต่างกัน
 - 2.2 ทดสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างกัน
 - 2.3 ทดสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้และตามค่าความยากทางสถิติต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ

หลังจากนำแบบทดสอบทั้ง 8 ฉบับ ฉบับละ 40 ข้อไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างและนำมาวิเคราะห์ข้อมูล ฉบับละ 200 คน ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนแล้วนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงคะแนนเฉลี่ย คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

แบบทดสอบ	ΣX	$\bar{X}$	S_i
X_1	40	16.56	6.1030
X_2	40	17.36	6.3292
X_3	40	16.65	6.9298
X_4	40	16.35	6.0923
X_5	40	17.59	7.0118
X_6	40	17.40	6.3333
X_7	40	17.13	7.0357
X_8	40	17.12	6.6355

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ เรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูง เรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรม การเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำ เรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงและ เรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง เรียงตามลำดับ ชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่า ความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ เรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้น ต่ำและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูงกับเรียงตาม ลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรม ตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.56, 17.36, 16.65, 16.35, 17.59, 17.40, 17.13 และ 17.12 ตามลำดับ โดยแบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตาม ลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรม ตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด และรองลงมาคือแบบทดสอบ ที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ ส่วนแบบทดสอบที่เรียงข้อคำถาม ตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด

สำหรับคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบนั้น ปรากฏว่า มีค่าตั้งแต่ 6.0923 ถึง 7.0357 โดยแบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไป ชั้นต่ำและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำมีค่า สูงที่สุดคือ 7.0357 และรองลงมาคือแบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรม การเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติ

จากค่าต่ำไปค่าสูง มีคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.0118 ส่วนแบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำมีค่าต่ำที่สุดคือ 6.0923

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

2.1 ในการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติต่างกันั้น ผู้วิจัยได้เปลี่ยนค่าความเชื่อมั่นมาเป็นคะแนนมาตรฐาน (Fisher's Z) แล้วนำมาทดสอบความแตกต่างด้วยสูตรการทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน Z (Z-test) ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติต่างกัน

แบบทดสอบ	r_{tt}	Z_t	Z
X_1	0.7818	1.045	0.536
X_2	0.7970	1.099	

จากตาราง 4 แสดงว่าแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูงกับที่เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7818 และ 0.7970 ตามลำดับ โดยแบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามค่าความทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำจะมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าเรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง และเมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างกันแล้วพบว่า มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 ในการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างกันั้น ผู้วิจัยได้นำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเปลี่ยนเป็นคะแนนมาตรฐาน (Fisher's Z) แล้วทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐานด้วยสูตรการทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน Z (Z-test) ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์
ที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างกัน

แบบทดสอบ	r_{tt}	Z_r	Z
X_3	0.8340	1.188	1.420
X_4	0.7822	1.045	

จากตาราง 5 แสดงว่าแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงกับที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8340 และ 0.7822 ตามลำดับ โดยแบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำ และเมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างกันแล้วพบว่ามีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.3 ในการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้และตามความยากทางสถิติต่างกัันนั้น ผู้วิจัยได้นำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเปลี่ยนเป็นคะแนนมาตรฐาน (Fisher's Z) แล้วทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐานด้วยไคสแควร์ (χ^2) ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์
ที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้และตามความยากทางสถิติต่างกัน

แบบทดสอบ	r_{tt}	Z_r	χ^2
X_5	0.8359	1.221	2.033938
X_6	0.7988	1.099	
X_7	0.8392	1.221	
X_8	0.8170	1.157	

จากตาราง 6 แสดงว่าแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากชั้นต่ำไปชั้นสูง เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จาก

ขั้นต่ำไปขั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำเรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปขั้นต่ำและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง กับที่เรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปขั้นต่ำ และเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8359, 0.7988, 0.8392 และ 0.8170 ตามลำดับ โดยแบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปขั้นต่ำและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด รองลงมาคือแบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปขั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง ส่วนแบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปขั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำมีค่าความเชื่อมั่นต่ำที่สุดและเมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับพบว่า มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้และตามค่าความยากทางสถิติต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ของโรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1,600 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) มีขนาดโรงเรียนเป็นชั้น และโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก วิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เนื้อหาบทที่ 1 - 4 ที่ผู้วิจัยสร้างเองจำนวน 8 ฉบับ ฉบับละ 40 ข้อ และแต่ละฉบับมีรูปแบบการเรียงข้อคำถามต่างกัน ดังนี้

ฉบับที่ 1 เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติ จากค่าต่ำไปค่าสูงคือ เรียงข้อคำถามจากค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูง

ฉบับที่ 2 เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำคือ เรียงข้อคำถามจากค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำ

ฉบับที่ 3 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ จากชั้นต่ำไปชั้นสูงคือ เรียงจากพฤติกรรมชั้นความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์ ตามลำดับ โดยเรียงข้อคำถามที่วัดความจำตั้งแต่ข้อ 1 - 10 ในแบบทดสอบ เรียงคำถามวัดความเข้าใจตั้งแต่ข้อ

11 - 20 ในแบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่วัดการนำไปใช้ตั้งแต่ข้อ 21 - 30 ในแบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่วัดการวิเคราะห์ตั้งแต่ข้อ 31 - 40 ในแบบทดสอบ

ฉบับที่ 4 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ จากชั้นสูงไปชั้นต่ำคือ เรียงจากพฤติกรรมขั้นการวิเคราะห์ การนำไปใช้ ความเข้าใจและความจำ ตามลำดับ โดยเรียงข้อคำถามที่วัดการวิเคราะห์ตั้งแต่ข้อ 1 - 10 ในแบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่วัดการนำไปใช้ตั้งแต่ข้อ 11 - 20 ในแบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่วัดความเข้าใจตั้งแต่ข้อ 21 - 30 ในแบบทดสอบ เรียงข้อคำถามที่วัดความจำตั้งแต่ข้อ 31 - 40 ในแบบทดสอบ

ฉบับที่ 5 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูง และเรียงตามค่าความยากทางสถิติ จากค่าต่ำไปค่าสูง คือเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมเหมือนฉบับที่ 3 แต่ภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูง

ฉบับที่ 6 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงและเรียงตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ คือเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมเหมือนฉบับที่ 3 แต่ภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำ

ฉบับที่ 7 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำและเรียงตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง คือเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมเหมือนฉบับที่ 4 แต่ภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) ต่ำไปหาค่าความยาก (p) สูง

ฉบับที่ 8 เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำ และเรียงตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำคือ เรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมเหมือนฉบับที่ 4 แต่ภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยาก (p) สูงไปหาค่าความยาก (p) ต่ำ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบทั้ง 8 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลา สถานที่สอบ
2. วางแผนการดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยจะดำเนินการสอบเอง
3. จัดเตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่จะทดสอบแต่ละครั้ง

และเรียงลำดับแบบทดสอบเป็นชุด ๆ ตั้งแต่ฉบับที่ 1 ถึงฉบับที่ 8 หมุนเวียนกันไปอย่างเป็นระบบ เพื่อจัดระบบการสุ่มนักเรียนในการทำแบบทดสอบ

4. ทดสอบนักเรียนโดยปฏิบัติดังนี้

4.1 จัดให้นักเรียนนั่งเป็นแถว

4.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ

4.3 แจกแบบทดสอบให้นักเรียนตามลำดับของแบบทดสอบที่จัดไว้ คือ ฉบับที่ 1 แจกให้คนที่ 1 และฉบับที่ 2 - 8 แจกให้คนที่ 2 - 8 ตามลำดับ แจกฉบับที่ 1 ให้คนที่ 9 และฉบับที่ 2 - 8 แจกให้คนที่ 10 - 16 ตามลำดับ และแจกแบบทดสอบให้คนต่อ ๆ ไปตามระบบที่จัดไว้

4.4 ชี้แจงวิธีตอบแบบทดสอบเพื่อให้ได้ผลตรงตามความเป็นจริงที่สุด โดยเน้นให้ทำตามลำดับข้อ

5. หลังจากดำเนินการสอบนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างครบทุกโรงเรียนแล้ว รวบรวมกระดาษคำตอบของแบบทดสอบแต่ละฉบับให้ได้ฉบับละ 200 ชุด โดยสุ่มกระดาษคำตอบของแบบทดสอบที่มีมากกว่า 200 ชุดออก เพื่อให้ได้จำนวนกระดาษคำตอบของแบบทดสอบแต่ละฉบับเท่ากัน

6. นำกระดาษคำตอบที่ได้จากข้อ 5 มาตรวจให้คะแนน ด้วยวิธี 0 - 1 เพื่อนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติและทดสอบสมมติฐาน

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง จากค่าสูงไปค่าต่ำ เรียงตามพฤติกรรมจากขั้นต่ำไปขั้นสูง จากขั้นสูงไปขั้นต่ำ เรียงตามพฤติกรรมจากขั้นต่ำไปขั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าต่ำไปค่าสูง เรียงพฤติกรรมจากขั้นต่ำไปขั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าสูงไปค่าต่ำ เรียงพฤติกรรมจากขั้นสูงไปขั้นต่ำและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าต่ำไปค่าสูงกับเรียงพฤติกรรมจากขั้นสูงไปขั้นต่ำและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าสูงไปค่าต่ำ มีค่าเท่ากับ 16.56, 17.36, 16.65, 16.35, 17.59, 17.40, 17.13 และ 17.12 ตามลำดับ โดยแบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามพฤติกรรมจากขั้นต่ำไปขั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าต่ำไปค่าสูง มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด และรองลงมาคือแบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามพฤติกรรมจากขั้นต่ำไปขั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าสูงไปค่าต่ำ ส่วนแบบทดสอบที่เรียงตามลำดับขั้นของพฤติกรรมจากขั้นสูงไปขั้นต่ำมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด แสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 8 ฉบับมีคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และไม่ถึงครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

สำหรับคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบทั่ว 8 ฉบับ ปรากฏว่า มีค่าตั้งแต่ 6.0923 ถึง 7.0357 แสดงว่าแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์แต่ละฉบับมีการกระจายของคะแนนใกล้เคียงกัน

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูงกับที่เรียงข้อคำถามตามค่าความยากจากค่าสูงไปค่าต่ำมีค่าเท่ากับ 0.7818 และ 0.7970 ตามลำดับ โดยแบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามค่าความยากจากค่าสูงไปค่าต่ำจะมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าเรียงข้อคำถามตามค่าความยากจากค่าต่ำไปค่าสูง และเมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างกันแล้วพบว่ามีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ตามค่าความยากทางสถิติต่างกันไม่มีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกัน แต่ถ้าพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ จะเห็นว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นได้เพราะมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.70 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 209)

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปขั้นสูงกับที่เรียงข้อคำถามตามพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปขั้นต่ำ มีค่าเท่ากับ 0.8340 และ 0.7822 ตามลำดับ โดยแบบทดสอบที่เรียงข้อคำถามตามพฤติกรรมจากขั้นต่ำไปขั้นสูงมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าที่เรียงข้อคำถามตามพฤติกรรมจากขั้นสูงไปขั้นต่ำ และเมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างกันแล้วพบว่ามีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างกันไม่มีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกัน แต่ถ้าพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับจะเห็นว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นได้เพราะมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.70 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 209)

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามพฤติกรรมจากขั้นต่ำไปขั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าต่ำไปค่าสูง เรียงตามพฤติกรรมจากขั้นต่ำไปขั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าสูงไปค่าต่ำ เรียงตามพฤติกรรมจากขั้นสูงไปขั้นต่ำและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าต่ำไปค่าสูง เรียงตามพฤติกรรมจากขั้นสูงไปค่าต่ำ และเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าสูงไปค่าต่ำ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8359, 0.7988, 0.8392 และ 0.8170 ตามลำดับ โดยแบบทดสอบที่เรียงตามพฤติกรรมจากขั้นสูงไปขั้นต่ำและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าต่ำไปค่าสูงมีความเชื่อมั่นสูงสุด รองลงมาคือแบบทดสอบที่เรียงตามพฤติกรรมจากขั้นต่ำไปขั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าต่ำไปค่าสูง ส่วนแบบทดสอบที่เรียงตาม

พฤติกรรมจากขั้นต่ำไปขั้นสูงและเรียงข้อคำถามภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าสูงไปค่าต่ำมีค่าความเชื่อมั่นต่ำที่สุดและเมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้และตามค่าความยากทางสถิติต่างกัน ไม่มีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกัน แต่ถ้าพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับแล้วจะเห็นว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นได้ เพราะมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.70 ทุกฉบับ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 209)

อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง และแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิธร สุวรรณสุข (2519) ที่พบว่าแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่วัดการหาเหตุผลและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเรียงข้อสอบจากข้อง่ายไปหาข้อยากกับเรียงจากข้อยากไปหาข้อง่าย มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและสอดคล้องกับงานวิจัยของ แฉ่งน้อย เพชรรัตน์ (2521) พบว่าการเรียงลำดับข้อคำถามของแบบทดสอบด้วยวิธีต่างกันไม่มีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียงลำดับข้อคำถามในการศึกษาครั้งนี้ได้คำนึงถึงความเป็นหมวดหมู่เนื้อหาวิชา คือเนื้อหาทั้ง 4 บทเรียนกระจายอยู่ทั่วไปในแบบทดสอบ ไม่เป็นหมวดหมู่ของเนื้อหาหรืออันดับและพฤติกรรมที่ต้องการวัดก็กระจายอยู่ทั่วไปในแบบทดสอบด้วย นักเรียนจึงทำแบบทดสอบที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แตกต่างกันเฉพาะการเรียงลำดับความยากง่ายเท่านั้น และอีกประการหนึ่งอาจเนื่องมาจากธรรมชาติของการทำแบบทดสอบของนักเรียนต้องทำแข่งกับเวลา ถึงแม้จะมีคำชี้แจงให้ทำตามลำดับข้อก็ตาม แต่เมื่อพบข้อยากได้พยายามทำแล้วทำไม่ได้จึงจำเป็นต้องข้ามไปทำข้ออื่นให้ครบทุกข้อเมื่อมีเวลาจึงกลับมาทำข้อเดิมที่ยังทำไม่เสร็จ ทำให้การเรียงข้อคำถามไม่มีผลต่อการทำแบบทดสอบของนักเรียน และนอกจากนี้ข้อคำถามที่คัดเลือกไว้มีค่าความยากใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะค่าความยากระดับปานกลาง เมื่อนำมาเรียงในแบบทดสอบทำให้ความแตกต่างของความยากระหว่างข้อลดน้อยลงไป ส่งผลให้การเรียงข้อคำถามของแบบทดสอบทั้งสองฉบับมีความแตกต่างกันน้อยด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกัน

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปชั้นสูง และเรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปชั้นต่ำ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิโบล นิมกิงรัตน์ (2519) ที่ได้ศึกษาการจัดเรียงข้อคำถามจำแนกตามสมรรถภาพสมอง (ตามลำดับพฤติกรรม) พบว่าไม่มีผลทำให้คุณภาพของแบบทดสอบทุกด้านแตกต่างกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ แฟลนเกอร์, เมลตัน และไมเออร์ (Flanger, Melton and Myers. 1968 : 813 - 824) พบว่า การเรียงข้อคำถามด้วยวิธีต่างกันไม่มีผลทำให้คะแนนของแบบทดสอบด้านคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ทั้งนี้เป็นเพราะว่าธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะความชัดเจนของข้อคำถามดี ดังนั้นถ้านักเรียนไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ วิธีการและมโนภาพในความคิดแบบนามธรรมแล้ว ถึงแม้จะเรียงข้อคำถามโดยใช้สมรรถภาพความจำขึ้นก่อนก็จะมองดูเป็นข้อสอบยากและธรรมชาติของการทำแบบทดสอบของนักเรียน ถึงแม้จะมีคำชี้แจงให้ทำตามลำดับข้อก็ตาม เมื่อพบข้อที่ยากได้พยายามทำแล้วแต่ทำไม่ได้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องข้ามไปทำข้ออื่น ๆ ก่อน เพราะต้องแข่งกับเวลาและต้องทำให้ครบทุกข้อ เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำข้อที่ข้ามไปใหม่ ทำให้การเรียงข้อคำถามไม่มีผลต่อการทำแบบทดสอบของนักเรียน อีกประการหนึ่ง การเรียงข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ได้คำนึงถึงความเป็นหมวดหมู่ของเนื้อหาวิชา คือเนื้อหาทั้ง 4 บทเรียนกระจายอยู่ทั่วไปในแบบทดสอบ นักเรียนจึงทำแบบทดสอบที่มีลักษณะเดียวกันทั้งสองฉบับ และประกอบกับการเรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้คำนึงถึงค่าความยากของข้อคำถามน่าจะมีโอกาสทำให้แบบทดสอบทั้งสองฉบับมีลักษณะเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน เพราะมีการวัดเนื้อหาเดียวกัน ใช้ข้อคำถามชุดเดียวกัน ความยาวเท่ากัน คะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คะแนนความเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับคุณลักษณะของแบบทดสอบที่เป็นคู่ขนานกันคือ วัดเนื้อหาเดียวกัน คะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวนและค่าสถิติอื่น ๆ เท่ากัน โดยจะทำให้คุณภาพของแบบทดสอบใกล้เคียงกัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 212)

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติและตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างกันคือ เรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปชั้นสูงและภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยากต่ำไปหาค่าความยากสูง เรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปชั้นสูง และภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยากสูงไปหาค่าความยากต่ำ เรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปชั้นต่ำ และภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยากต่ำไปหาค่าความยากสูง และเรียงตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปชั้นต่ำ และภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงจากค่าความยากสูงไปหาค่าความยากต่ำ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกื้อกุล อุตตมากร (2525) ได้ศึกษาการเรียงข้อคำถามตามสถานการณ์และภายในแต่ละสถานการณ์เรียงตามค่า

ความยากต่างกันในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าไม่ส่งผลให้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน และสอดคล้องกับการศึกษาของ เบรนเนอร์ (Brenner. 1964 : 98 – 100) และงานวิจัยของคลาสเนอร์ และ เกลส์แมน (Klosner and Gellman. 1973 : 413 – 419) และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของแฟลนเกอร์, เมลตัน และไมเออร์ (Flangher, Melton and Myers. 1968 : 813 – 824) ได้ศึกษาการเรียงลำดับของข้อคำถามพบว่า ไม่มีผลทำให้คะแนนของแบบทดสอบด้านคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นปรนัย ถ้านักเรียนไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ วิธีการ และมโนภาพในความคิดแบบมโนธรรมแล้ว ถึงแม้จะเรียงข้อคำถามตามลำดับพฤติกรรมและข้อคำถามในแต่ละพฤติกรรมอย่างไร ก็จะเป็นข้อสอบยากทั้งสิ้น ส่วนนักเรียนที่มีความเข้าใจจะเรียงสถานการณ์และข้อคำถามอย่างไรก็ยังคงทำได้ จึงทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าใกล้เคียงกัน และอีกประการหนึ่งในการทำแบบทดสอบแต่ละฉบับ เมื่อนักเรียนพบข้อง่ายแล้วต่อไปต้องพบข้อยากสลับกันไปเป็นตอน ๆ เหมือนกัน ทำให้นักเรียนมีโอกาสมากในการทำแบบทดสอบที่มีลักษณะคล้ายกัน นอกจากนี้ธรรมชาติการทำแบบทดสอบของนักเรียนต้องแข่งขันกับเวลา ถึงแม้จะมีคำชี้แจงให้ทำตามลำดับข้อก็ตาม เมื่อพบข้อยากได้พยายามทำแล้วไม่ได้จึงจำเป็นต้องข้ามไปทำข้ออื่น ๆ ให้ครบทุกข้อ แล้วเมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำข้อที่ข้ามไปใหม่ ด้วยเหตุนี้จะทำให้ให้นักเรียนได้ทำแบบทดสอบที่มีลักษณะคล้าย ๆ กันเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าการเรียงข้อคำถามของแบบทดสอบตามค่าความยากทางสถิติและตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างกัน ไม่มีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์มีความแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งนี้ พอที่จะใช้เป็นแนวทางในการเรียงลำดับข้อคำถามของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ว่าสามารถจัดเรียงลำดับข้อคำถามโดยวิธีใดก็ได้ใน 8 วิธีคือ เรียงตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง เรียงตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ เรียงตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปขั้นสูง เรียงตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปขั้นต่ำ เรียงตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปขั้นสูงและภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง เรียงตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปขั้นสูงและภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ เรียงตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปขั้นต่ำและภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง และเรียงตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปขั้นต่ำและภายในแต่ละพฤติกรรมเรียงตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ และทั้งนี้ควรคำนึงถึงความสะดวก ความประหยัดในการจัดทำแบบทดสอบ และควรคำนึงถึงองค์ประกอบอื่น ๆ ตลอดจนศึกษาแนวคิดของนักการศึกษาและนักวัดผลต่าง ๆ เช่น

ทราเวอร์ (Travers. 1950 : 127 - 128) ได้เสนอแนะว่า การเรียงข้อคำถามตามลำดับความยาก จากง่ายไปหายาก มีข้อดีคือผู้สอบจะพบปัญหาง่ายในตอนแรกเป็นแรงจูงใจให้ทำข้อสอบข้อต่อ ๆ ไป การเรียงข้อคำถามตามลำดับยากหมุนเวียน ช่วยกระตุ้นให้ผู้สอบอ่านข้อคำถามทุกข้อ เพราะผู้สอบรู้ว่าถ้าอ่านต่อไปอีกระยะหนึ่งจะพบข้อง่ายอีก การเรียงข้อคำถามตามลำดับขั้นของพฤติกรรม การเรียนรู้ทำให้ครูสามารถตรวจสอบว่าวัดตรงตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัดหรือไม่ และลินควิสต์ (Lindquist. 1955 : 179) ให้ความเห็นว่า ในการเรียงลำดับข้อคำถาม ไม่จำเป็นต้องจัดเรียง ลำดับข้อคำถามตามความยากง่าย ถ้าคำถามเหล่านั้นเป็นเนื้อหาเดียวกัน และมี ความยากง่ายพอกัน เป็นต้น

2. การศึกษาเกี่ยวกับการเรียงลำดับข้อคำถาม โดยเฉพาะการจัดเรียงตามค่าความ ยากทางสถิติ ควรคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากแตกต่างกันมาก ๆ ซึ่งต้องสร้างข้อคำถามให้มี จำนวนมากสำหรับการทดลองครั้งที่ 1 หรือ 2 จะทำให้ได้ข้อคำถามที่มีค่าความยากหลากหลาย และมีโอกาสคัดเลือกข้อคำถามได้อย่างเหมาะสม

3. การศึกษาเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหรือการศึกษาคุณภาพ ของแบบทดสอบควรต้องวางแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ดีโดยเฉพาะระยะเวลาในการเก็บ รวบรวมข้อมูล ไม่ควรทิ้งระยะเวลาลงจากที่นักเรียนเรียนเนื้อหาที่ต้องการวัดไปแล้วนานเกินไป เพราะอาจได้ผลการสอบที่ไม่ตรงตามความเป็นจริง

4. ควรศึกษาการจัดเรียงข้อคำถามในทำนองเดียวกันนี้หรือวิธีอื่น ๆ กับวิชาอื่น ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- เกื้อกุล อุตตมากร. การศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบที่เรียงสถานการณ์และข้อความแตกต่างกัน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.
- ชาวล แพร์ติกุล. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2509.
- _____. เทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบ. กรุงเทพฯ : กิ่งจันทร์การพิมพ์, 2530.
- _____. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2516.
- _____. “การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน,” ใน เอกสารการประชุมวิชาการครั้งที่ 2. หน้า 61 –83. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศาสนา, 2517.
- เตือนใจ เศรษฐลักโก. การศึกษาถึงการจัดระเบียบข้อสอบด้วยวิธีต่าง ๆ ที่จะส่งผลต่อความสามารถในการสอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2511. อัดสำเนา.
- ธวัชชัย ชัยจิราฉายกุล. จุดหมายสำหรับการเรียนการสอนและการพัฒนาหลักสูตร. คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, ม.ป.ป.
- นิโลบล นิมกังรัตน์. อิทธิพลของการจัดเรียงลำดับข้อคำถามที่จำแนกตามสมรรถภาพสมองที่มีต่อคุณภาพของแบบทดสอบคณิตศาสตร์และภาษาไทยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.
- แน่นน้อย เพชรรัตน์. ผลของการจัดเรียงลำดับข้อคำถามด้วยวิธีต่างกันที่มีต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521. อัดสำเนา.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. การวัดผลและประเมินผลการศึกษา : ทฤษฎีและการประยุกต์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานของการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.
- ปราณี ร่วมทอง. การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกระรรรมาและตัวเลือกซ้อนที่ใช้วัดระดับพุทธิพิสัยต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- มัธยมศึกษา, กลุ่มโรงเรียน. จุดประสงค์การเรียนรู้ และแนวการสอนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) วิชาคณิตศาสตร์ (ค203, ค204). เชียงใหม่ : 2536. อัดสำเนา.

- ล้วน สายยศ. “การวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์,” ใน เอกสารการประชุมวิชาการครั้งที่ 2. หน้า 36 – 39. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศาสนา. 2517.
- _____. “ความเชื่อมั่นอีกวิธีหนึ่ง,” ใน พัฒนาวัดผล 12. หน้า 76 – 82. กรุงเทพฯ : โดมการพิมพ์, 2519.
- _____. “การเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ,” ใน เอกสารโครงการอบรมการเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เจตคติและจริยธรรม. 2532.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : บริษัทศึกษาพรจำกัด, 2531.
- _____. “การเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน,” ใน เอกสารประกอบการสอนวิชา การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ม.ป.ป. อัดสำเนา.
- _____. การวัดผลและประเมินผลในแนวใหม่. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.
- _____. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.
- _____. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2539.
- _____. สถิติวิทยาทางการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2539.
- วรรณิกา จิตุชัย. รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยในผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530. อัดสำเนา.
- ศศิธร สุวรรณสุข. การศึกษาค่าความเที่ยงตรง ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เรียงลำดับคำถามต่าง ๆ กัน ในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. รายงานการวิจัยระเบียบการวัดผลการเรียนชั้นประถมศึกษา 2503. โรงเรียนการช่างวุฒิศึกษา, 2503.
- _____. คู่มือหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). 2535.
- _____. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). 2534.
- _____. คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง ค204. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2536.
- _____. เกณฑ์มาตรฐานครูพันธุ์และสิ่งก่อสร้างโรงเรียนประถมศึกษา. 2532.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. เอกสารการสอนชุดวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 12. ม.ป.ป.

- สุพัตรา เศวตตุล. การศึกษารูปแบบคำตอบของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีผลต่อการเลือกข้อ
คำถามและลักษณะของแบบทดสอบในวิชาคณิตศาสตร์. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.
- เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ และเอนกกุล กริแสง. หลักเบื้องต้นของการวัดผลการศึกษา. โรงพิมพ์
อักษรสัมพันธ์, 2519.
- อนันต์ จันทร์ทวี. “การวัดและการประเมินผลคณิตศาสตร์,” ใน เอกสารการสอนชุดวิชา
คณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8 - 15. หน้า 287 - 362. กรุงเทพฯ : ฝ่ายการพิมพ์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2526.
- อนันต์ ศรีโสภ. การวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.
- อาตุณ ช่างแก้วมณี. ความสัมพันธ์ระหว่างลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยกับลำดับที่ของ
ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณตามโมเดลโลจิสติกในแบบทดสอบวิชา
คณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- Adams, Georgia S. Measurement and Evaluation Psychology and Guidance. New York :
Holt Rinchart and Winstone, Inc., 1964.
- Allen, Mary J. and Wendy M. Yen. Introduction to Measurement Theory. California :
Broks/Cole, 1979.
- Bloom, B. S., Hastings J. T and Madaus, G. F. Handbook on Formative and Summative
Evaluation of Student Learning.
- Brenner, Marshall H. “Test Difficulty, Reliability, and Discrimination as Functions of
Item Difficulty Order,” Journal of Applied Psychology. 48 : 98 - 100, April,
1964.
- David S. Lane, JR. Et. Al. “The Effects of Knowledge of Item Arrangement, Gender, and
Statistical and Cognitive Item Difficulty on Test Performance,” in Educational
and Psychological Measurement. 1987.
- Ebel, Robert L. Measuring Educational Achievement. New Delhi : Prentice-Hall of India
(Private) Ltd., 1966.
- _____. Measurement Education Achievement. New Jersey : Prantice-Hall, Ind., 1965
- Fan, Jung Teh. Item Analysis Table, E.T.S.. New Jersey : Printer, 1952.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. 3 rd. New York :
McGraw-Hill Book Company, 1966.
- Flangher, R. Melton, R., and Myers, C. “Item Rearrangement under Typical Test
Conditions,” in Educational and Psychological Measurement. 1968.

- Klosner, Naomi Certner and Gellman, Estelle Klittnick. "The Effect of Item Arrangement on Classroom Test Performance : Implication For Content Validity" in Educational and Psychological Measurement. 1973.
- Lindquist, E. F. Educational Measurement. Washington : American Council on Education, 1955.
- Mac Nical, Katherine. "Effect of Varying Order of Item, Difficulty in an Unspeed Verbal Test" in Research Bulletin. Education Testing, Service, 1956.
- Marshall, Jan Clark and Hales, Loyde Wesley. Essentials of Testing. Addison-Wesley Publishing Company. Inc., Philipinse, 1972.
- Mehrens, W. A. and Irvin J. Lehmann. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. 3 re. ed. Japan : CBS College Publishing, 1984.
- Nunnally, Jum C. Educational Measurement and Evaluation. New York : McGrow-Hill Book Company, 1964.
- _____. Test and Measurement. New York : McGrow-Hill Book Company, Inc., 1959.
- Remmers, H. H. and Gage, N. L. A Practical Introduction to Measurement and Evaluation. 1955.
- Ross, C. C. Measurement in Today School. Prentice-Hall, Inc., 1955.
- Stanley, Julian C. and Kenneth D. Hopkins. Educational and Psychology Evaluation. 5 th. ed. Englewoods Cliff : Pretic-Hall, 1972.
- Thorndike, Robert L. "Reliability," in Educational Measurement. Edited by Lindquist E. F. Washington, D. C. : American Council on Education, 1966.
- Travers, Robert H. W. How to make Achievement Tests. New York : Odyssey Press, 1950.
- Wert, James E. and Others. Statistical Methods in Education and Psychological Research. 1954.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์รายข้อครั้งที่ 1

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อครั้งที่ 1

ข้อที่	ตัวเลือก	p	r	Δ	ผลการวิเคราะห์	ข้อที่	ตัวเลือก	p	r	Δ	ผลการวิเคราะห์
1	ก	.38	-.12	14.2	วัดความจำ	8	ก	.04	.00	19.6	วัดความเข้าใจ
	ข*	.25	.14	15.6	จำแนกต่ำ		ข*	.45	.30	13.5	จำแนกดี
	ค	.05	.28	19.6	ค่อนข้างยาก		ค	.13	.40	17.6	ยากง่ายปานกลาง
	ง	.14	.04	17.3	คัดออก		ง	.30	.07	15.1	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.17	.21	16.8			จ	.07	.12	19.0	23
2	ก	.05	.39	19.7	วัดความจำ	9	ก	.08	.51	18.8	วัดความเข้าใจ
	ข	.38	.51	14.2	จำแนกดีมาก		ข	.12	.62	17.7	จำแนกดีมาก
	ค*	.32	.57	14.9	ค่อนข้างยาก		ค*	.60	.63	12.0	ค่อนข้างง่าย
	ง	.13	-.24	17.6	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง	.06	-.07	19.3	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.09	.21	18.4	8		จ	.10	.33	18.1	34
3	ก	.05	.39	19.7	วัดความจำ	10	ก	.05	.26	19.7	วัดความเข้าใจ
	ข	.05	.39	19.7	จำแนกดีมาก		ข	.26	.19	15.5	จำแนกปานกลาง
	ค	.05	.25	19.7	ง่ายมาก		ค*	.29	.28	15.2	ค่อนข้างยาก
	ง*	.92	.40	7.3	คัดออก		ง	.23	.03	16.0	คัดออกเพราะค่า
	จ	.05	.39	19.7			จ	.15	.00	17.1	p ช้ำกับข้อ 63
4	ก	.14	-.04	17.3	วัดความจำ	11	ก	.13	.25	17.5	วัดความเข้าใจ
	ข	.19	.27	16.5	จำแนกปานกลาง		ข*	.35	.56	14.5	จำแนกดีมาก
	ค	.13	-.17	17.4	ค่อนข้างยาก		ค	.35	.22	14.6	ค่อนข้างยาก
	ง*	.34	.23	14.6	คัดออกเพราะค่า		ง	.05	.41	19.6	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.17	.21	16.8	p ช้ำกับข้อ 78		จ	.07	.21	18.8	12
5	ก	.05	.39	19.7	วัดความจำ	12	ก	.10	.24	18.2	วัดความเข้าใจ
	ข*	.57	.90	12.3	จำแนกดีมาก		ข	.05	.39	19.7	จำแนกต่ำ
	ค	.05	.39	19.7	ยากง่ายปานกลาง		ค	.05	-.25	19.7	ค่อนข้างยาก
	ง	.05	.39	19.7	คัดออกเพราะค่า		ง*	.28	.16	15.3	คัดออก
	จ	.05	.39	19.7	p ช้ำกับข้อ 53		จ	.56	.01	12.4	
6	ก*	.75	.59	10.3	วัดความจำ	13	ก	.21	-.17	16.3	วัดความเข้าใจ
	ข	.09	.43	18.5	จำแนกดีมาก		ข	.09	.30	18.3	จำแนกต่ำ
	ค	.05	-.39	19.7	ค่อนข้างง่าย		ค	.30	.07	15.1	ยาก
	ง	.11	.50	17.9	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง*	.21	.10	16.2	คัดออก
	จ	.05	.39	19.7	40		จ	.14	.04	17.3	
7	ก	.06	.47	19.1	วัดความเข้าใจ	14	ก	.05	.39	19.7	วัดการนำไปใช้
	ข*	.52	.65	12.8	จำแนกดีมาก		ข	.05	.39	19.7	จำแนกต่ำ
	ค	.09	.43	18.5	ยากง่ายปานกลาง		ค	.05	.39	19.7	ง่ายมาก
	ง	.09	.45	18.3	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง	.09	.00	18.4	คัดออก
	จ	.19	.27	16.5	29		จ*	.87	.17	8.6	

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ตัวเลือก	p	r	Δ	ผลการวิเคราะห์	ข้อที่	ตัวเลือก	p	r	Δ	ผลการวิเคราะห์
15	ก*	.88	.38	8.2	วัดการนำไปใช้	22	ก	.06	.45	19.3	วัดความจำ
	ข	.05	.08	19.2	จำแนกปานกลาง		ข*	.66	.70	11.3	จำแนกดีมาก
	ค	.05	.39	19.7	ง่ายมาก		ค	.10	.57	18.2	ค่อนข้างง่าย
	ง	.05	.39	19.7	คัดออก		ง	.07	.36	19.0	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.00	.00	.00			จ	.12	.38	17.8	3
16	ก	.05	.39	19.7	วัดการนำไปใช้	23	ก	.08	.53	18.6	วัดความจำ
	ข*	.89	.19	8.1	จำแนกต่ำ		ข	.06	.45	19.3	จำแนกดีมาก
	ค	.05	-.39	19.7	ง่ายมาก		ค	.24	.22	15.8	ยากง่ายปานกลาง
	ง	.06	.16	19.1	คัดออก		ง	.17	-.14	16.8	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.05	.39	19.7			จ*	.41	.41	13.9	18
17	ก	.06	.32	19.3	วัดการนำไปใช้	24	ก*	.26	.54	15.5	วัดการนำไปใช้
	ข	.05	.39	19.7	จำแนกดีมาก		ข	.25	.24	15.7	จำแนกดีมาก
	ค*	.83	.61	9.2	ง่ายมาก		ค	.32	.17	14.8	ค่อนข้างยาก
	ง	.07	.49	19.0	คัดออก		ง	.08	.25	18.6	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.05	.39	19.7			จ	.05	.26	19.7	3
18	ก	.05	.41	19.6	วัดความจำ	25	ก	.05	.39	19.7	วัดความจำ
	ข*	.81	.54	9.5	จำแนกดีมาก		ข	.05	.39	19.7	จำแนกดีมาก
	ค	.05	.39	19.7	ง่ายมาก		ค	.05	.41	19.6	ง่ายมาก
	ง	.05	-.39	19.7	คัดออก		ง*	.87	.54	8.4	คัดออก
	จ	.08	.53	18.6			จ	.05	.25	19.7	
19	ก*	.55	.59	12.4	วัดการวิเคราะห์	26	ก	.05	.39	19.7	วัดความจำ
	ข	.17	.36	16.8	จำแนกดีมาก		ข	.05	.39	19.7	จำแนกดีมาก
	ค	.12	.22	17.7	ยากง่ายปานกลาง		ค	.07	.21	18.8	ง่ายมาก
	ง	.06	.47	19.1	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง*	.82	.52	9.4	คัดออก
	จ	.07	.36	19.0	31		จ	.05	.39	19.7	
20	ก*	.44	.23	13.6	วัดความจำ	27	ก	.05	.26	19.7	วัดความเข้าใจ
	ข	.15	.16	17.1	จำแนกปานกลาง		ข	.05	.39	19.7	แจกแนกดีมาก
	ค	.20	.00	16.4	ยากง่ายปานกลาง		ค	.05	.39	19.7	ง่ายมาก
	ง	.07	.21	18.8	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง	.11	.29	17.9	คัดออก
	จ	.12	.12	17.7	22		จ*	.81	.42	9.5	
21	ก	.49	.00	13.1	วัดความจำ	28	ก	.05	.39	19.7	วัดความเข้าใจ
	ข	.05	.39	19.7	จำแนกปานกลาง		ข	.11	.05	17.9	จำแนกต่ำ
	ค*	.38	.24	14.3	ค่อนข้างยาก		ค	.08	.17	18.7	ค่อนข้างยาก
	ง	.05	.39	19.7	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง*	.24	.17	15.8	คัดออก
	จ	.06	.32	19.3	15		จ	.53	-.18	12.7	

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ตัวเลือก	p	r	Δ	ผลการวิเคราะห์	ข้อที่	ตัวเลือก	p	r	Δ	ผลการวิเคราะห์
29	ก	.17	.36	16.8	วัดความเข้าใจ	36	ก	.35	.25	14.5	วัดการวิเคราะห์
	ข	.49	.29	13.1	จำแนกต่ำ		ข	.09	.00	18.4	จำแนกดีมาก
	ค*	.15	.16	17.1	ยากมาก		ค*	.41	.48	14.0	ยากง่ายปานกลาง
	ง	.15	-.02	17.1	คัดออก		ง	.08	.51	18.8	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.05	.39	19.7			จ	.05	.39	19.7	19
30	ก	.10	.26	18.1	วัดการนำไปใช้	37	ก	.21	-.10	16.2	วัดความจำ
	ข	.23	.22	16.0	จำแนกดีมาก		ข	.18	.11	16.6	จำแนกดี
	ค*	.53	.40	12.7	ยากง่ายปานกลาง		ค	.21	.17	16.3	ค่อนข้างยาก
	ง	.12	.22	17.7	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง	.07	.39	18.8	คัดออกเพราะค่า
	จ	.05	.39	19.7	30		จ*	.29	.33	15.2	p ช้ำกับข้อ 63
31	ก	.43	.02	13.7	วัดการนำไปใช้	38	ก*	.05	.25	19.7	วัดการวิเคราะห์
	ข	.07	.39	18.8	จำแนกดีมาก		ข	.29	-.05	15.2	จำแนกปานกลาง
	ค	.07	.12	19.0	ค่อนข้างยาก		ค	.17	.14	16.8	ยากมาก
	ง	.15	.39	17.2	คัดออกเพราะค่า		ง	.31	-.16	15.0	คัดออก
	จ*	.22	.55	16.1	p ช้ำกับข้อ 46		จ	.18	.06	16.7	
32	ก	.22	-.18	16.1	วัดการนำไปใช้	39	ก*	.20	.21	16.4	วัดการวิเคราะห์
	ข	.16	.03	17.0	จำแนกดีมาก		ข	.05	.39	19.7	จำแนกปานกลาง
	ค*	.33	.43	14.7	ค่อนข้างยาก		ค	.13	.09	17.4	ค่อนข้างยาก
	ง	.15	.59	17.1	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง	.44	.19	13.6	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.07	.39	18.8	9		จ	.17	-.29	16.8	1
33	ก*	.57	.61	12.3	วัดความจำ	40	ก	.23	-.20	15.9	วัดการวิเคราะห์
	ข	.05	.39	19.7	จำแนกดีมาก		ข	.10	.33	18.1	จำแนกดี
	ค	.07	.12	19.0	ยากง่ายปานกลาง		ค*	.18	.38	16.7	ยากมาก
	ง	.05	.41	19.6	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง	.10	.47	18.1	คัดออก
	จ	.21	.37	16.3	32		จ	.34	.03	14.6	
34	ก	.22	.00	16.1	วัดความจำ	41	ก	.26	.21	15.5	วัดการนำไปใช้
	ข	.29	.22	15.2	จำแนกต่ำ		ข*	.22	.19	16.1	จำแนกต่ำ
	ค	.19	.33	16.5	ยากมาก		ค	.24	.12	15.6	ค่อนข้างยาก
	ง*	.15	.16	17.1	คัดออก		ง	.21	-.15	16.2	คัดออก
	จ	.13	.09	17.4			จ	.06	-.07	19.3	
35	ก	.10	.26	18.1	วัดการนำไปใช้	42	ก	.07	.21	18.8	วัดการนำไปใช้
	ข	.15	.23	17.1	จำแนกดี		ข	.20	.23	16.3	จำแนกดีมาก
	ค	.24	.00	15.8	ค่อนข้างยาก		ค	.17	.45	16.8	ค่อนข้างยาก
	ง	.12	.14	17.5	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง*	.36	.43	14.6	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ*	.36	.36	14.4	13		จ	.16	-.18	16.9	11

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ตัวเลือก	p	r	Δ	ผลการวิเคราะห์	ข้อที่	ตัวเลือก	p	r	Δ	ผลการวิเคราะห์
43	ก	.24	-.26	15.8	วัดการวิเคราะห์	50	ก	.05	.25	19.7	วัดความเข้าใจ
	ข	.06	.45	19.3	จำแนกไม่ได้		ข	.10	.24	18.2	จำแนกปานกลาง
	ค*	.13	.00	17.5	ยากมาก		ค	.38	.06	14.2	ค่อนข้างยาก
	ง	.41	.06	13.9	คัดออก		ง*	.22	.29	16.0	คัดออกเพราะค่า
	จ	.15	.02	17.1			จ	.24	.00	15.8	p เข้ากับข้อ 46
44	ก	.10	-.33	18.1	วัดการวิเคราะห์	51	ก	.32	.07	14.9	วัดความเข้าใจ
	ข	.19	.13	16.5	จำแนกไม่ได้		ข*	.28	.50	15.4	จำแนกดีมาก
	ค*	.18	.00	16.7	ยากมาก		ค	.18	.11	16.6	ค่อนข้างยาก
	ง	.24	.00	15.8	คัดออก		ง	.13	.41	17.5	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.27	.08	15.4			จ	.05	.28	19.6	4
45	ก	.12	-.04	17.7	วัดการวิเคราะห์	52	ก	.34	.22	14.7	วัดการวิเคราะห์
	ข	.31	-.09	15.0	จำแนกไม่ดี		ข	.05	.41	19.6	จำแนกดี
	ค*	.16	-.05	16.9	ยากมาก		ค*	.49	.40	13.1	ยากง่ายปานกลาง
	ง	.22	-.05	16.1	คัดออก		ง	.06	.16	19.1	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.19	.13	16.5			จ	.05	.11	19.4	26
46	ก	.10	.26	18.1	วัดการวิเคราะห์	53	ก	.25	.24	15.7	วัดการวิเคราะห์
	ข*	.22	.27	16.0	จำแนกปานกลาง		ข	.12	.31	17.8	จำแนกปานกลาง
	ค	.15	.16	17.1	ค่อนข้างยาก		ค*	.42	.28	13.8	ยากง่ายปานกลาง
	ง	.27	.00	15.5	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง	.11	.09	17.9	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.23	-.03	16.0	2		จ	.07	.00	18.9	20
47	ก	.10	.33	18.1	วัดการวิเคราะห์	54	ก*	.48	.42	13.2	วัดความจำ
	ข	.20	.23	16.3	จำแนกต่ำ		ข	.08	.40	18.7	จำแนกดีมาก
	ค*	.33	.15	17.7	ค่อนข้างยาก		ค	.11	.50	17.9	ยากง่ายปานกลาง
	ง	.15	-.02	17.1	คัดออก		ง	.08	.51	18.8	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.07	.00	18.9			จ	.20	-.21	16.4	25
48	ก	.59	-.17	12.1	วัดความเข้าใจ	55	ก	.30	.12	15.1	วัดความเข้าใจ
	ข	.18	.17	16.6	จำแนกต่ำมาก		ข*	.39	.25	14.1	จำแนกปานกลาง
	ค	.05	.26	19.7	ยากมาก		ค	.07	.21	18.8	ค่อนข้างยาก
	ง*	.09	.10	10.4	คัดออก		ง	.13	.09	17.4	คัดออกเพราะค่า
	จ	.09	.10	10.4			จ	.10	.05	18.1	p เข้ากับข้อ 60
49	ก	.12	.14	17.6	วัดความเข้าใจ	56	ก	.22	.18	16.1	วัดความเข้าใจ
	ข*	.59	.48	12.0	จำแนกดีมาก		ข	.14	.13	17.3	จำแนกดีมาก
	ค	.05	.25	19.7	ยากง่ายปานกลาง		ค	.21	.31	16.2	ยาก
	ง	.06	.45	19.3	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง	.21	-.17	16.3	คัดออก
	จ	.17	.36	16.8	33		จ*	.18	.47	16.7	

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ตัวเลือก	p	r	Δ	ผลการวิเคราะห์	ข้อที่	ตัวเลือก	p	r	Δ	ผลการวิเคราะห์
57	ก	.10	.57	18.2	วัดความจำ	64	ก	.16	.43	16.9	วัดการวิเคราะห์
	ข	.08	.40	18.7	จำแนกดีมาก		ข	.07	.39	18.8	จำแนกดีมาก
	ค	.15	.41	17.1	ค่อนข้างง่าย		ค*	.50	.63	13.0	ยากง่ายปานกลาง
	ง*	.63	.64	11.7	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง	.17	.29	16.8	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.02	.00	19.7	36		จ	.05	.28	19.6	27
58	ก*	.43	.58	13.7	วัดความเข้าใจ	65	ก	.21	.03	16.2	วัดการวิเคราะห์
	ข	.15	.31	17.1	จำแนกดีมาก		ข	.20	.00	16.4	จำแนกต่ำ
	ค	.18	.06	16.7	ยากง่ายปานกลาง		ค	.21	.25	16.2	ค่อนข้างยาก
	ง	.12	.52	17.7	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง	.11	-.18	18.0	คัดออก
	จ	.06	.45	19.3	21		จ*	.26	.16	15.5	
59	ก*	.40	.59	14.0	วัดการนำไปใช้	66	ก	.12	.14	17.6	วัดการนำไปใช้
	ข	.13	.36	17.4	จำแนกดีมาก		ข	.23	.09	15.9	จำแนกต่ำ
	ค	.24	.22	15.8	ยากง่ายปานกลาง		ค	.22	.05	16.1	ค่อนข้างยาก
	ง	.07	.21	18.8	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง*	.29	.17	15.2	คัดออก
	จ	.10	.33	18.1	17		จ	.11	.00	17.9	
60	ก	.25	.14	15.6	วัดการนำไปใช้	67	ก	.13	.25	17.5	วัดการวิเคราะห์
	ข	.09	.21	18.4	จำแนกดีมาก		ข	.25	.04	15.6	จำแนกปานกลาง
	ค	.12	.34	17.6	ค่อนข้างยาก		ค*	.30	.34	15.1	ค่อนข้างยาก
	ง*	.39	.58	14.1	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง	.21	.08	16.2	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.09	.45	18.3	16		จ	.09	.21	18.4	6
61	ก	.10	.47	18.1	วัดการนำไปใช้	68	ก	.09	.10	10.4	วัดความจำ
	ข	.16	.25	17.0	จำแนกดีมาก		ข	.09	.43	18.5	จำแนกดีมาก
	ค	.18	.38	16.7	ยากง่ายปานกลาง		ค*	.61	.46	11.9	ค่อนข้างง่าย
	ง	.12	.12	17.7	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง	.10	.33	18.1	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ*	.37	.64	14.3	14		จ	.10	.24	18.2	35
62	ก	.26	.21	15.5	วัดการนำไปใช้	69	ก	.15	-.02	17.1	วัดความจำ
	ข*	.35	.25	14.5	จำแนกปานกลาง		ข	.12	.14	17.6	จำแนกปานกลาง
	ค	.13	.17	17.4	ค่อนข้างยาก		ค	.24	.30	15.9	ค่อนข้างยาก
	ง	.13	.09	17.4	คัดออกเพราะค่า		ง	.12	-.22	17.7	คัดเลือกรอก
	จ	.11	-.18	18.0	p ซ้ำกับข้อ 11,42		จ*	.34	.21	14.6	
63	ก	.24	.24	15.9	วัดการวิเคราะห์	70	ก*	.31	.45	14.9	วัดความเข้าใจ
	ข*	.29	.40	15.2	จำแนกดี		ข	.17	.33	16.7	จำแนกดีมาก
	ค	.16	.18	16.9	ค่อนข้างยาก		ค	.12	.31	17.8	ค่อนข้างยาก
	ง	.08	-.05	18.0	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง	.17	.08	16.7	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.21	.10	16.2	5		จ	.17	.03	16.8	7

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ตัวเลือก	p	r	Δ	ผลการวิเคราะห์	ข้อที่	ตัวเลือก	p	r	Δ	ผลการวิเคราะห์
71	ก	.13	.54	17.6	วัดความเข้าใจ	76	ก*	.31	.36	15.0	วัดการวิเคราะห์
	ข*	.69	.56	11.1	จำแนกดีมาก		ข	.15	.31	17.1	จำแนกดี
	ค	.07	.36	19.0	ค่อนข้างง่าย		ค	.16	-.12	16.9	ค่อนข้างยาก
	ง	.06	.16	19.1	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง	.21	.38	16.2	คัดออกเพราะค่า
	จ	.05	.39	19.7	39		จ	.11	-.18	18.0	p เข้ากับข้อ 70
72	ก	.06	.32	19.3	วัดความเข้าใจ	77	ก	.09	.55	18.4	วัดการวิเคราะห์
	ข*	.68	.52	11.2	จำแนกดีมาก		ข	.15	.00	17.1	จำแนกดีมาก
	ค	.15	.45	17.2	ค่อนข้างง่าย		ค	.11	.19	17.9	ยากง่ายปานกลาง
	ง	.09	.28	18.4	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง*	.47	.47	13.3	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.05	.39	19.7	38		จ	.12	.38	17.8	24
73	ก*	.18	.17	16.6	วัดการนำไปใช้	78	ก	.15	-.02	17.1	วัดการนำไปใช้
	ข	.09	.10	10.4	จำแนกต่ำ		ข	.16	.27	16.9	จำแนกดี
	ค	.27	-.08	15.4	ยากมาก		ค*	.34	.36	14.7	ค่อนข้างยาก
	ง	.27	-.08	15.4	คัดออก		ง	.12	.04	17.7	คัดเลือกไว้เป็นข้อ
	จ	.39	-.31	14.1			จ	.17	.21	16.8	10
74	ก	.08	.40	18.7	วัดการนำไปใช้	79	ก*	.12	.04	17.7	วัดการวิเคราะห์
	ข*	.51	.40	12.9	จำแนกดี		ข	.29	.10	15.2	จำแนกต่ำมาก
	ค	.21	.15	15.2	ยากง่ายปานกลาง		ค	.15	.09	17.1	ยากมาก
	ง	.12	.31	17.8	คัดเลือกไว้เป็นข้อ		ง	.18	-.06	16.7	คัดออก
	จ	.05	.26	19.7	28		จ	.23	-.15	15.9	
75	ก	.19	-.09	16.5	วัดการนำไปใช้	80	ก	.17	-.21	16.8	วัดการวิเคราะห์
	ข	.18	.22	16.7	จำแนกต่ำ		ข	.17	-.04	17.7	จำแนกต่ำ
	ค	.16	.34	17.0	ค่อนข้างยาก		ค*	.10	.14	18.2	ยากมาก
	ง*	.30	.14	15.1	คัดออก		ง	.20	.06	16.4	คัดออก
	จ	.12	-.34	17.6			จ	.39	.06	14.1	

* คือข้อเลือกถูก

ภาคผนวก ข

ค่าสถิติของแบบทดสอบที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ตาราง 8 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 1 ที่มีการจัดเรียง
ข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง ที่คัดเลือกไว้จากแบบทดสอบครั้งที่ 1

ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม	ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม
1	39	.20	.21	วัดการวิเคราะห์	21	58	.43	.58	วัดความเข้าใจ
2	46	.22	.27	วัดการวิเคราะห์	22	20	.44	.23	วัดความจำ
3	24	.26	.54	วัดการนำไปใช้	23	8	.45	.30	วัดความเข้าใจ
4	51	.28	.50	วัดความเข้าใจ	24	77	.47	.47	วัดการวิเคราะห์
5	63	.29	.40	วัดการวิเคราะห์	25	54	.48	.42	วัดความจำ
6	67	.30	.34	วัดการวิเคราะห์	26	52	.49	.40	วัดการวิเคราะห์
7	70	.31	.45	วัดความเข้าใจ	27	64	.50	.63	วัดการวิเคราะห์
8	2	.32	.57	วัดความจำ	28	74	.51	.40	วัดการนำไปใช้
9	32	.33	.43	วัดการนำไปใช้	29	7	.52	.65	วัดความเข้าใจ
10	78	.34	.36	วัดการนำไปใช้	30	30	.53	.40	วัดการนำไปใช้
11	42	.35	.43	วัดการนำไปใช้	31	19	.55	.59	วัดการวิเคราะห์
12	11	.35	.56	วัดความเข้าใจ	32	33	.57	.61	วัดความจำ
13	35	.36	.36	วัดการนำไปใช้	33	49	.59	.48	วัดความเข้าใจ
14	61	.37	.64	วัดการนำไปใช้	34	9	.60	.63	วัดความเข้าใจ
15	21	.38	.24	วัดความจำ	35	68	.61	.46	วัดความจำ
16	60	.39	.58	วัดการนำไปใช้	36	57	.63	.64	วัดความจำ
17	59	.40	.59	วัดการนำไปใช้	37	22	.66	.70	วัดความจำ
18	23	.41	.41	วัดความจำ	38	72	.68	.52	วัดความเข้าใจ
19	36	.41	.48	วัดการวิเคราะห์	39	71	.69	.56	วัดความเข้าใจ
20	53	.41	.24	วัดการวิเคราะห์	40	6	.75	.59	วัดความจำ

ตาราง 9 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 2 ที่มีการจัดเรียง
ข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ ที่คัดเลือกได้จากแบบทดสอบครั้งที่ 1

ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม	ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม
1	6	.75	.59	วัดความจำ	21	53	.42	.28	วัดการวิเคราะห์
2	71	.69	.56	วัดความเข้าใจ	22	36	.41	.48	วัดการวิเคราะห์
3	72	.68	.52	วัดความเข้าใจ	23	23	.41	.41	วัดความจำ
4	22	.66	.70	วัดความจำ	24	59	.40	.59	วัดการนำไปใช้
5	57	.63	.64	วัดความจำ	25	60	.39	.58	วัดการนำไปใช้
6	68	.61	.46	วัดความจำ	26	21	.38	.24	วัดความจำ
7	9	.60	.63	วัดความเข้าใจ	27	61	.37	.64	วัดการนำไปใช้
8	49	.59	.48	วัดความเข้าใจ	28	35	.36	.36	วัดการนำไปใช้
9	33	.57	.61	วัดความจำ	29	11	.35	.56	วัดความเข้าใจ
10	19	.55	.59	วัดการวิเคราะห์	30	42	.35	.43	วัดการนำไปใช้
11	30	.53	.40	วัดการนำไปใช้	31	78	.34	.36	วัดการนำไปใช้
12	7	.52	.65	วัดความเข้าใจ	32	32	.33	.43	วัดการนำไปใช้
13	74	.51	.40	วัดการนำไปใช้	33	2	.32	.57	วัดความจำ
14	64	.50	.63	วัดการวิเคราะห์	34	70	.31	.45	วัดความเข้าใจ
15	52	.49	.50	วัดการวิเคราะห์	35	67	.30	.34	วัดการวิเคราะห์
16	54	.48	.42	วัดความจำ	36	63	.29	.40	วัดการวิเคราะห์
17	77	.47	.47	วัดการวิเคราะห์	37	51	.28	.50	วัดความเข้าใจ
18	8	.45	.30	วัดความเข้าใจ	38	24	.26	.54	วัดการนำไปใช้
19	20	.44	.23	วัดความจำ	39	46	.22	.27	วัดการวิเคราะห์
20	58	.43	.58	วัดความเข้าใจ	40	39	.20	.21	วัดการวิเคราะห์

ตาราง 10 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 3 ที่มีการจัดเรียง
ข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูง ที่คัดเลือกไว้จาก
แบบทดสอบครั้งที่ 1

ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม	ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม
1	2	.32	.57	วัดความจำ	21	24	.26	.54	วัดการนำไปใช้
2	6	.75	.59	วัดความจำ	22	30	.53	.40	วัดการนำไปใช้
3	20	.44	.23	วัดความจำ	23	32	.33	.43	วัดการนำไปใช้
4	21	.38	.24	วัดความจำ	24	35	.36	.36	วัดการนำไปใช้
5	22	.66	.70	วัดความจำ	25	42	.35	.43	วัดการนำไปใช้
6	23	.41	.41	วัดความจำ	26	59	.40	.59	วัดการนำไปใช้
7	33	.57	.61	วัดความจำ	27	60	.39	.58	วัดการนำไปใช้
8	54	.48	.42	วัดความจำ	28	61	.37	.64	วัดการนำไปใช้
9	57	.63	.64	วัดความจำ	29	74	.51	.40	วัดการนำไปใช้
10	68	.64	.46	วัดความจำ	30	78	.34	.36	วัดการนำไปใช้
11	7	.52	.65	วัดความเข้าใจ	31	19	.55	.59	วัดการวิเคราะห์
12	8	.45	.30	วัดความเข้าใจ	32	36	.41	.48	วัดการวิเคราะห์
13	9	.60	.63	วัดความเข้าใจ	33	39	.20	.21	วัดการวิเคราะห์
14	11	.35	.56	วัดความเข้าใจ	34	46	.22	.27	วัดการวิเคราะห์
15	49	.59	.48	วัดความเข้าใจ	35	52	.49	.40	วัดการวิเคราะห์
16	51	.28	.50	วัดความเข้าใจ	36	53	.42	.28	วัดการวิเคราะห์
17	58	.43	.58	วัดความเข้าใจ	37	63	.29	.40	วัดการวิเคราะห์
18	70	.31	.45	วัดความเข้าใจ	38	64	.50	.63	วัดการวิเคราะห์
19	71	.69	.56	วัดความเข้าใจ	39	67	.30	.34	วัดการวิเคราะห์
20	72	.68	.52	วัดความเข้าใจ	40	77	.47	.47	วัดการวิเคราะห์

ตาราง 11 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 4 ที่มีการจัดเรียง
ข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำ ที่คัดเลือกไว้จาก
แบบทดสอบครั้งที่ 1

ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม	ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม
1	19	.55	.59	วัดการวิเคราะห์	21	7	.52	.65	วัดความเข้าใจ
2	36	.41	.48	วัดการวิเคราะห์	22	8	.45	.30	วัดความเข้าใจ
3	39	.20	.21	วัดการวิเคราะห์	23	9	.60	.63	วัดความเข้าใจ
4	46	.22	.27	วัดการวิเคราะห์	24	11	.35	.56	วัดความเข้าใจ
5	52	.49	.40	วัดการวิเคราะห์	25	49	.59	.48	วัดความเข้าใจ
6	53	.42	.28	วัดการวิเคราะห์	26	51	.28	.50	วัดความเข้าใจ
7	63	.29	.40	วัดการวิเคราะห์	27	58	.43	.58	วัดความเข้าใจ
8	64	.50	.63	วัดการวิเคราะห์	28	70	.31	.45	วัดความเข้าใจ
9	67	.30	.34	วัดการวิเคราะห์	29	71	.69	.56	วัดความเข้าใจ
10	77	.47	.47	วัดการวิเคราะห์	30	72	.68	.52	วัดความเข้าใจ
11	24	.26	.54	วัดการนำไปใช้	31	2	.32	.57	วัดความจำ
12	30	.53	.40	วัดการนำไปใช้	32	6	.75	.59	วัดความจำ
13	32	.33	.43	วัดการนำไปใช้	33	20	.44	.23	วัดความจำ
14	35	.36	.36	วัดการนำไปใช้	34	21	.38	.24	วัดความจำ
15	42	.35	.43	วัดการนำไปใช้	35	22	.66	.70	วัดความจำ
16	59	.40	.59	วัดการนำไปใช้	36	23	.41	.41	วัดความจำ
17	60	.39	.58	วัดการนำไปใช้	37	33	.57	.61	วัดความจำ
18	61	.37	.64	วัดการนำไปใช้	38	54	.48	.42	วัดความจำ
19	74	.51	.40	วัดการนำไปใช้	39	57	.63	.64	วัดความจำ
20	78	.34	.36	วัดการนำไปใช้	40	68	.64	.46	วัดความจำ

ตาราง 12 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 5 ที่มีการจัดเรียง
ข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นต่ำไปชั้นสูงและเรียงตามค่าความยาก
ทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง ที่คัดเลือกได้จากแบบทดสอบครั้งที่ 1

ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม	ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม
1	2	.32	.57	วัดความจำ	21	24	.26	.54	วัดการนำไปใช้
2	21	.38	.24	วัดความจำ	22	32	.33	.43	วัดการนำไปใช้
3	23	.41	.41	วัดความจำ	23	78	.34	.36	วัดการนำไปใช้
4	20	.44	.23	วัดความจำ	24	42	.35	.43	วัดการนำไปใช้
5	54	.48	.42	วัดความจำ	25	35	.36	.36	วัดการนำไปใช้
6	33	.57	.61	วัดความจำ	26	61	.37	.64	วัดการนำไปใช้
7	68	.61	.46	วัดความจำ	27	60	.39	.58	วัดการนำไปใช้
8	57	.63	.64	วัดความจำ	28	59	.40	.59	วัดการนำไปใช้
9	22	.66	.70	วัดความจำ	29	74	.51	.40	วัดการนำไปใช้
10	6	.75	.59	วัดความจำ	30	30	.53	.40	วัดการนำไปใช้
11	51	.28	.50	วัดความเข้าใจ	31	39	.20	.21	วัดการวิเคราะห์
12	70	.31	.45	วัดความเข้าใจ	32	46	.22	.27	วัดการวิเคราะห์
13	11	.35	.56	วัดความเข้าใจ	33	63	.29	.40	วัดการวิเคราะห์
14	58	.43	.58	วัดความเข้าใจ	34	67	.30	.34	วัดการวิเคราะห์
15	8	.45	.30	วัดความเข้าใจ	35	36	.41	.48	วัดการวิเคราะห์
16	7	.52	.65	วัดความเข้าใจ	36	53	.42	.28	วัดการวิเคราะห์
17	49	.59	.48	วัดความเข้าใจ	37	77	.47	.47	วัดการวิเคราะห์
18	9	.60	.63	วัดความเข้าใจ	38	52	.49	.40	วัดการวิเคราะห์
19	72	.68	.52	วัดความเข้าใจ	39	64	.50	.63	วัดการวิเคราะห์
20	71	.69	.56	วัดความเข้าใจ	40	19	.55	.59	วัดการวิเคราะห์

ตาราง 13 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 6 ที่มีการจัดเรียง
ข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงและเรียงตามค่าความยาก
ทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ ที่คัดเลือกไว้จากแบบทดสอบครั้งที่ 1

ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม	ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม
1	6	.75	.59	วัดความจำ	21	30	.53	.40	วัดการนำไปใช้
2	22	.66	.70	วัดความจำ	22	74	.51	.40	วัดการนำไปใช้
3	57	.63	.64	วัดความจำ	23	59	.40	.59	วัดการนำไปใช้
4	68	.61	.46	วัดความจำ	24	60	.39	.58	วัดการนำไปใช้
5	33	.57	.61	วัดความจำ	25	61	.37	.64	วัดการนำไปใช้
6	64	.48	.42	วัดความจำ	26	35	.36	.36	วัดการนำไปใช้
7	20	.44	.23	วัดความจำ	27	42	.35	.43	วัดการนำไปใช้
8	23	.41	.41	วัดความจำ	28	78	.34	.36	วัดการนำไปใช้
9	21	.38	.24	วัดความจำ	29	32	.33	.43	วัดการนำไปใช้
10	2	.32	.57	วัดความจำ	30	24	.26	.54	วัดการนำไปใช้
11	71	.69	.56	วัดความเข้าใจ	31	19	.55	.59	วัดการวิเคราะห์
12	72	.68	.52	วัดความเข้าใจ	32	64	.50	.63	วัดการวิเคราะห์
13	9	.60	.63	วัดความเข้าใจ	33	52	.49	.40	วัดการวิเคราะห์
14	49	.59	.48	วัดความเข้าใจ	34	77	.47	.47	วัดการวิเคราะห์
15	7	.52	.65	วัดความเข้าใจ	35	53	.42	.28	วัดการวิเคราะห์
16	8	.45	.30	วัดความเข้าใจ	36	36	.41	.48	วัดการวิเคราะห์
17	58	.43	.58	วัดความเข้าใจ	37	67	.30	.34	วัดการวิเคราะห์
18	11	.35	.56	วัดความเข้าใจ	38	63	.29	.40	วัดการวิเคราะห์
19	70	.31	.45	วัดความเข้าใจ	39	46	.22	.27	วัดการวิเคราะห์
20	51	.28	.50	วัดความเข้าใจ	40	39	.20	.21	วัดการวิเคราะห์

ตาราง 14 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 7 ที่มีการจัดเรียง
ข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำและเรียงตามค่าความยาก
ทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง ที่คัดเลือกไว้จากแบบทดสอบครั้งที่ 1

ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม	ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม
1	39	.20	.21	วัดการวิเคราะห์	21	51	.28	.50	วัดความเข้าใจ
2	46	.22	.27	วัดการวิเคราะห์	22	70	.31	.45	วัดความเข้าใจ
3	63	.29	.41	วัดการวิเคราะห์	23	11	.35	.56	วัดความเข้าใจ
4	67	.30	.34	วัดการวิเคราะห์	24	58	.43	.58	วัดความเข้าใจ
5	36	.41	.48	วัดการวิเคราะห์	25	8	.45	.30	วัดความเข้าใจ
6	53	.42	.28	วัดการวิเคราะห์	26	7	.52	.65	วัดความเข้าใจ
7	77	.47	.47	วัดการวิเคราะห์	27	49	.59	.48	วัดความเข้าใจ
8	52	.49	.40	วัดการวิเคราะห์	28	9	.60	.63	วัดความเข้าใจ
9	64	.50	.63	วัดการวิเคราะห์	29	72	.68	.52	วัดความเข้าใจ
10	19	.55	.59	วัดการวิเคราะห์	30	71	.69	.56	วัดความเข้าใจ
11	24	.26	.54	วัดการนำไปใช้	31	2	.32	.57	วัดความจำ
12	32	.33	.43	วัดการนำไปใช้	32	21	.38	.24	วัดความจำ
13	78	.34	.36	วัดการนำไปใช้	33	23	.41	.41	วัดความจำ
14	42	.35	.43	วัดการนำไปใช้	34	20	.44	.23	วัดความจำ
15	35	.36	.36	วัดการนำไปใช้	35	54	.48	.42	วัดความจำ
16	61	.37	.64	วัดการนำไปใช้	36	33	.57	.61	วัดความจำ
17	60	.39	.58	วัดการนำไปใช้	37	68	.61	.46	วัดความจำ
18	59	.40	.59	วัดการนำไปใช้	38	57	.63	.64	วัดความจำ
19	74	.51	.40	วัดการนำไปใช้	39	22	.66	.70	วัดความจำ
20	30	.53	.40	วัดการนำไปใช้	40	6	.75	.59	วัดความจำ

ตาราง 15 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเฉพาะตัวถูกของแบบทดสอบฉบับที่ 8 ที่มีการจัดเรียง
ข้อคำถามตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นสูงไปขั้นต่ำและเรียงตามค่าความยาก
ทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำ ที่คัดเลือกไว้จากแบบทดสอบครั้งที่ 1

ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม	ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	วัดพฤติกรรม
1	19	.55	.59	วัดการวิเคราะห์	21	71	.69	.56	วัดความเข้าใจ
2	64	.50	.63	วัดการวิเคราะห์	22	72	.68	.52	วัดความเข้าใจ
3	52	.49	.40	วัดการวิเคราะห์	23	9	.60	.63	วัดความเข้าใจ
4	77	.47	.47	วัดการวิเคราะห์	24	49	.59	.48	วัดความเข้าใจ
5	53	.42	.28	วัดการวิเคราะห์	25	7	.52	.65	วัดความเข้าใจ
6	36	.41	.48	วัดการวิเคราะห์	26	8	.45	.30	วัดความเข้าใจ
7	67	.30	.34	วัดการวิเคราะห์	27	58	.43	.58	วัดความเข้าใจ
8	63	.29	.40	วัดการวิเคราะห์	28	11	.35	.56	วัดความเข้าใจ
9	46	.22	.27	วัดการวิเคราะห์	29	70	.31	.45	วัดความเข้าใจ
10	39	.20	.21	วัดการวิเคราะห์	30	51	.28	.50	วัดความเข้าใจ
11	30	.53	.40	วัดการนำไปใช้	31	6	.75	.59	วัดความจำ
12	74	.51	.40	วัดการนำไปใช้	32	22	.66	.70	วัดความจำ
13	59	.40	.59	วัดการนำไปใช้	33	57	.53	.64	วัดความจำ
14	60	.39	.58	วัดการนำไปใช้	34	68	.61	.46	วัดความจำ
15	61	.37	.64	วัดการนำไปใช้	35	33	.57	.61	วัดความจำ
16	35	.36	.36	วัดการนำไปใช้	36	54	.48	.42	วัดความจำ
17	42	.35	.43	วัดการนำไปใช้	37	20	.44	.23	วัดความจำ
18	78	.34	.36	วัดการนำไปใช้	38	23	.41	.41	วัดความจำ
19	32	.33	.43	วัดการนำไปใช้	39	21	.38	.24	วัดความจำ
20	24	.29	.54	วัดการนำไปใช้	40	2	.32	.57	วัดความจำ

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย

- ฉบับที่ 1 แบบทดสอบที่เรียงข้อความตามค่าความยากจากค่าต่ำไปค่าสูง
- ฉบับที่ 2 แบบทดสอบที่เรียงข้อความตามค่าความยากจากค่าสูงไปค่าต่ำ
- ฉบับที่ 3 แบบทดสอบที่เรียงข้อความตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูง
- ฉบับที่ 4 แบบทดสอบที่เรียงข้อความตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำ
- ฉบับที่ 5 แบบทดสอบที่เรียงข้อความตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูง
และเรียงตามค่าความยากจากค่าต่ำไปค่าสูง
- ฉบับที่ 6 แบบทดสอบที่เรียงข้อความตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูง
และเรียงตามค่าความยากจากค่าสูงไปค่าต่ำ
- ฉบับที่ 7 แบบทดสอบที่เรียงข้อความตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำ
และเรียงตามค่าความยากจากค่าต่ำไปค่าสูง
- ฉบับที่ 8 แบบทดสอบที่เรียงข้อความตามลำดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นสูงไปชั้นต่ำ
และเรียงตามค่าความยากจากค่าสูงไปค่าต่ำ

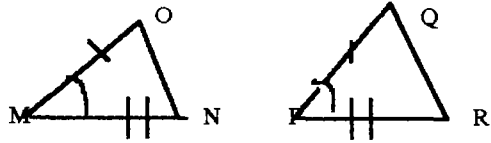
คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอบเดิมเสียก่อน แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบ
จากข้อ ข เป็นข้อ ง
กระดาษคำตอบ

	ก	ข	ค	ง	จ
(0)		X		X	
4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ โดยให้ทำตามลำดับข้อ ไม่ควรทำข้ามข้อ
5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทดสอบให้ทดสอบด้านหลังของกระดาษคำตอบ หรือทดสอบในกระดาษทดที่คุณครูแจกให้

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

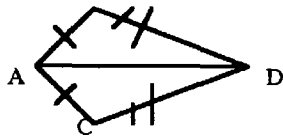
1. ข้อใดที่สัมพันธ์กันเช่นเดียวกับสามเหลี่ยม 2 รูปนี้



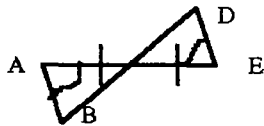
ก.



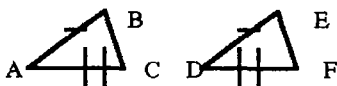
ข.



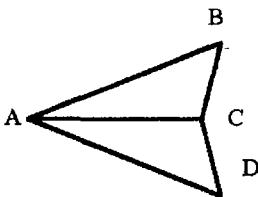
ค.



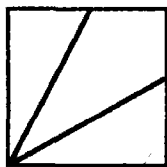
ง.



จ.



2. รูป ABCD เป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส มีเส้นไขว้กันที่จุด F $\triangle ADE \cong \triangle ABF$ แบบด้านมุมด้าน



A

B ก. $DE = CE$

ข. $CE = CF$

ค. $CF = BF$

ง. มุม AFC = มุม AEC

จ. มุม DAE = มุม EAF

3. ถ้า $a - b = 7$ และ $a \times b = 0$ แล้ว a และ b มีค่าเท่าใด

ก. $a = 0$ และ $b = -7$

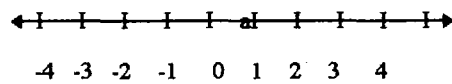
ข. $a = 0$ และ $b = 7$

ค. $a = -7$ และ $b = 0$

ง. $a = 0$ และ $b = 0$

จ. $a = 7$ และ $b = 7$

4.



จากเส้นจำนวนจุด a แสดงจำนวนอะไร

ก. $\frac{1}{5}$

ข. $\frac{3}{4}$

ค. $-\frac{1}{4}$

ง. $1\frac{3}{4}$

จ. $-4\frac{1}{4}$

5. ข้อใดที่ใช้มากที่สุดในการคูณ-หารเศษส่วน

ก. การหา ค.ร.น.

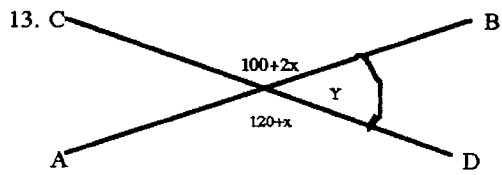
ข. การทอนเศษส่วน

ค. การทำส่วนให้เท่ากัน

ง. การสลับที่สำหรับการคูณ

จ. การทำเศษเกินให้เป็นเศษคละ

6. สวนชนิดหนึ่งมีพื้นที่ 10 ไร่ 3 งาน ปลูkdันไม้ 3 ชนิด คือ ขนุน ทุเรียน และเงาะ โดยปลูกขนุน $\frac{3}{10}$ ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดคิดเป็นพื้นที่ 3 ไร่ 1 งาน ปลูกทุเรียน $\frac{2}{7}$ ของต้นไม้ที่เหลือ ปลูกเงาะ 150 ดัน สวนชนิดนี้ปลูกขนุนมากกว่าทุเรียนกี่ตัน
โจทย์ข้อนี้ข้อมูลใดไม่จำเป็นต้องกำหนด
- ชนิดของต้นไม้
 - จำนวนต้นเงาะ
 - พื้นที่ปลูกต้นไม้
 - จำนวนต้นขนุนที่คิดเป็นเศษส่วน
 - จำนวนต้นทุเรียนที่คิดเป็นเศษส่วน
7. $-2\frac{7}{9}$ ทำเป็นทศนิยมได้ตามข้อใด
- 2.7°
 - 0.27°
 - 2.07°
 - 2.07°
 - 2.70°
8. ให้ a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก ข้อใดเป็นสมบัติการแจกแจง
- $a \times b = b \times a$
 - $(a + b) + c = a + (b + c)$
 - $(a - b) \times c = (a \times c) - (b \times c)$
 - $a \times (b - c) = (a - b) \times (a - c)$
 - $(a \times b) + (a \times b) = (a + b) \times (a + b)$
9. จากการสำรวจพลเมืองของประเทศไทยพบว่า มีประมาณ 41,800,000 คน ถ้าประเทศไทยมีเนื้อที่ประมาณ 4.18×10^5 ตารางกิโลเมตร อัตราเฉลี่ยของเนื้อที่ต่อคนหนึ่งคนเป็นเท่าไร
- 1×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
 - 5×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
 - 1×10^2 ตารางกิโลเมตรต่อคน
 - 3×10^6 ตารางกิโลเมตรต่อคน
 - 5×10^3 ตารางกิโลเมตรต่อคน
10. เลข 2 จำนวนคูณกันได้ 1.36 ถ้าจำนวนหนึ่งเป็น - 0.02 อีกจำนวนหนึ่งจะเป็นเท่าไร
- 68
 - 6.8
 - 68
 - 6.8
 - 0.68
11. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC มี $AB = BC$ ถ้า AB ยาว $2x + 5$, BC ยาว 15 และ AC ยาว $x + 4$ เส้นรอบรูปสามเหลี่ยม ABC ยาวกี่หน่วย
- 14
 - 24
 - 27
 - 39
 - 55
12. $\frac{27}{-3} = a$ เขียนให้อยู่ในรูปการคูณได้ตามข้อใด
- $27a = 3$
 - $27 = -3a$
 - $27(-3) = a$
 - $27 \times a \times (-3) = 0$
 - $27 \times a \times (-3) = 1$



จากรูป AB และ CD ตัดกันทำให้เกิดมุมตั้งรูป จง
หาว่า $x + y$ เป็นเท่าไร

- ก. 20
- ข. 30
- ค. 40
- ง. 50
- จ. 60

14. กาญจนามีผ้าอยู่ $5\frac{1}{4}$ เมตร ตัดไปทำผ้าเช็ดหน้า

2 ชิ้น ชิ้นแรกยาว $\frac{2}{3}$ เมตร ชิ้นที่สองยาว $\frac{2}{6}$ เมตร

จะเหลือผ้าอีกเท่าไร

- ก. $1\frac{1}{4}$ เมตร
- ข. $1\frac{1}{3}$ เมตร
- ค. $2\frac{1}{4}$ เมตร
- ง. $2\frac{1}{3}$ เมตร
- จ. $4\frac{1}{4}$ เมตร

15. $8 \times 0 = 0 \times a$ เมื่อ a มีค่าเท่าใด

- ก. 8
- ข. -8
- ค. เป็นจำนวนใด ๆ
- ง. เป็นจำนวนเต็มลบ
- จ. เป็นจำนวนเต็มบวก

16. ปัจจุบันบิดาอายุ 39 ปี เมื่อ 3 ปีที่แล้ว บุตรมีอายุ
เป็น $\frac{1}{6}$ ของบิดา ปัจจุบันบุตรอายุเท่าไร

- ก. 6 ปี
- ข. 7 ปี
- ค. 8 ปี
- ง. 9 ปี
- จ. 10 ปี

17. นาย ก อ่านหนังสือสังคมศึกษา วันแรกอ่านได้
 $\frac{1}{3}$ ของจำนวนหน้าทั้งหมด วันที่สองอ่านได้อีก

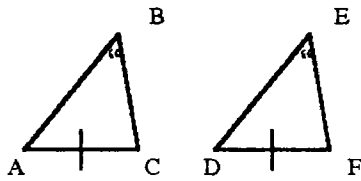
18 หน้า รวม 2 วัน อ่านได้ครึ่งเล่มพอดี หนังสือ
เล่มนี้มีกี่หน้า

- ก. 108 หน้า
- ข. 120 หน้า
- ค. 140 หน้า
- ง. 160 หน้า
- จ. 168 หน้า

18. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ

- ก. ถ้า $a \times b = b$ แล้ว $a = 1$
- ข. ถ้า $a + 0 = 0$ แล้ว $a = 0$
- ค. $-(-a)$ เป็นจำนวนตรงข้ามของ $-a$
- ง. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มลบแล้ว $-a$ เป็น
จำนวนนับ
- จ. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มแล้ว $-a$ เป็นจำนวน
เต็มบวก

19.



จากรูป $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ มี $AB = DE$,
 $AC = DF$ แล้ว สามเหลี่ยมทั้งสองจะเท่ากันทุก
 ประการ ถ้ามีข้อมูลเพิ่มเติมตามข้อใด

- ก. มุม $ABC =$ มุม DEF
- ข. มุม $ACB =$ มุม DFE
- ค. มุม $BAC =$ มุม EDF
- ง. มุม $ABC =$ มุม DFE
- จ. มุม $BAC =$ มุม DFE

20. ถ้า $A = \frac{a^m}{b^x a^n}$ แล้ว A จะมีค่ามาก ขึ้นอยู่กับ

กรณีใดมากที่สุด เมื่อ a, b คงที่

- ก. เมื่อ m เพิ่มขึ้น x เพิ่มขึ้น n เพิ่มขึ้น
- ข. เมื่อ m เพิ่มขึ้น x เพิ่มขึ้น n ลด
- ค. เมื่อ m เพิ่มขึ้น x ลด n ลด
- ง. เมื่อ m ลด x เพิ่มขึ้น n ลด
- จ. เมื่อ m ลด x ลด n ลด

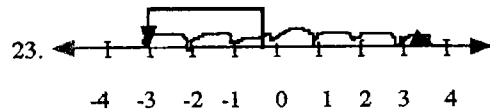
21. กำหนดให้ $a = \frac{2}{3}$ $b = \frac{-3}{4}$, $c = \frac{4}{5}$ แล้ว

$2a + 4b - 5c$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $(2 \times \frac{2}{3}) + [4 \times \frac{(-3)}{4}] - (5 \times \frac{4}{5})$
- ข. $(2 + \frac{2}{3}) + [4 + \frac{(-3)}{4}] - (5 + \frac{4}{5})$
- ค. $\frac{(2)}{2 \times 3} + \frac{(-3)}{4 \times 4} - \frac{(4)}{5 \times 5}$
- ง. $(2 + 4 - 5) \times (\frac{2}{3} - \frac{3}{4} + \frac{4}{5})$
- จ. $(2 - \frac{2}{3}) + [4 - \frac{(-3)}{4}] - (5 - \frac{4}{5})$

22. เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ 0 และ 1 ข้อใด
 กล่าวถูกต้อง

- ก. $a \times 1 = a$
- ข. $a \times 1 = 1$
- ค. $a + 1 = a$
- ง. $a + 1 = 1$
- จ. $a \div 1 = 1$



จากเส้นจำนวนมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $-3 + 7 = 4$
- ข. $-7 + 3 = -4$
- ค. $3 + (-7) = -4$
- ง. $7 + (-3) = 4$
- จ. $-7 - (-3) = -4$

24. โจทย์ปัญหาข้อใดไม่สมบูรณ์

- ก. ซื้อผ้ามา 1.80 เมตร ราคา 108 บาท ผ้า
 ราคาเมตรละเท่าไร
- ข. เด็กสามคนมีเงินคนละ 32.25 บาท เด็กทั้ง
 สามมีเงินรวมกันกี่บาท
- ค. ปลาทองกินอาหารวันละ 2.25 กรัม ใน
 เวลา 1 เดือน ต้องใช้อาหารกี่กรัม
- ง. แดงมีเงินอยู่ 370.75 บาท แบ่งให้บุตร
 คนละเท่า ๆ กัน แดงจะเหลือเงินกี่บาท
- จ. ไม้กระดานยาว 8.75 เมตร ถ้าตัดออก 2.45
 เมตร จะเหลือไม้กระดานยาวกี่เมตร

25. ข้อใดถูกต้อง ก. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำส่วนให้เท่ากัน ข. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำเศษให้เท่ากัน ค. การบวก-ลบเศษส่วนจะต้องเอาเศษบวกเศษและส่วนบวกส่วน ง. การบวก-ลบเศษส่วนจะต้องทำส่วนที่น้อยกว่าให้เท่ากับส่วนที่มากกว่า จ. การบวกลบเศษส่วนจะบวก-ลบกันเฉพาะเศษเท่านั้นและส่วนจะนำมาหา ค.ร.น.	28. ในการทำขนมชนิดหนึ่ง ใช้ส่วนผสมของแป้ง น้ำตาล และกะทิ ถ้าจะให้ขนมหนัก 5 กรัม ต้องใช้กะทิ 1.75 กรัม ใช้น้ำตาล 1.28 กรัม แล้วจะต้องใช้แป้งกี่กรัม ก. 0.97 กรัม ข. 1.97 กรัม ค. 2.97 กรัม ง. 3.25 กรัม จ. 3.72 กรัม
26. ข้อใดสำคัญที่สุดในการเปรียบเทียบเศษส่วน ก. การหา ค.ร.น. ข. การทอนเศษส่วน ค. การทำส่วนให้เท่ากัน ง. การเปรียบเทียบเศษ จ. การเปรียบเทียบส่วน	29. $-5 - (-18)$ มีค่าตรงกับข้อใด ก. $(-5) - (-18)$ ข. $(-5) + (18)$ ค. $(-18) + (-5)$ ง. $(-18) - (-5)$ จ. $(-5) + (-18)$
27. สมศรีรับเหมาทำงานอย่างหนึ่งได้ 150,000 บาท แต่ต้องจ่ายเป็นค่าจัดการ $\frac{1}{5}$ ของราคาที่ได้รับเหมา จ่ายเป็นค่าแรง $\frac{3}{5}$ ของที่เหลือ และจ่ายเป็นค่าวัสดุอีกจำนวนหนึ่ง สมศรีจะได้กำไรหรือขาดทุนเท่าไร โจทย์ข้อนี้ต้องกำหนดอะไรเพิ่มเติมจึงจะสมบูรณ์ ก. จำนวนวันทำงาน ข. ชนิดของงานที่รับเหมา ค. ค่าวัสดุคิดเป็นจำนวนเงิน ง. ค่าแรงคิดเป็นจำนวนเงิน จ. ค่าจัดการคิดเป็นจำนวนเงิน	30. สนามโรงเรียนกว้าง 2×10^2 เมตร ยาว 2.5×10^3 เมตร มีพื้นที่เท่าไร ก. 5,000 ตารางเมตร ข. 50,000 ตารางเมตร ค. 500,000 ตารางเมตร ง. 5,000,000 ตารางเมตร จ. 50,000,000 ตารางเมตร 31. ถ้า a เป็นจำนวนเต็ม แล้ว $a \times [8 + (-8)] = 0$ จริงหรือไม่ เพราะเหตุใด ก. จริง เพราะ $8 + (-8) = 0$ และ $a \times 0 = 0$ ข. จริง เพราะถ้า $a = 0$ แล้ว $0 \times [8 + (-8)] = 0$ ค. ไม่จริง เพราะเราไม่ทราบว่า $a = 0$ หรือไม่ ง. ไม่จริงเพราะ $8 + (-8) = 16$ และ $a \times 16 = 0$ จ. ไม่จริงเพราะจำนวนเต็มคูณกับจำนวนเต็มจะไม่เท่ากับ 0

32. รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. รูปสองรูปทับกันสนิท
- ข. รูปสองรูปมีพื้นที่เท่ากัน
- ค. รูปสองรูปมีรูปร่างเหมือนกัน
- ง. รูปสองรูปมีเส้นรอบรูปยาวเท่ากัน
- จ. รูปสองรูปมีความกว้างและความยาวเท่ากัน

33. ส่วนที่แรเงาในภาพมีความหมายตรงกับข้อใด



- ก. หนึ่งในสี่เป็นกิโลกรัม
- ข. หนึ่งในสี่เป็นกิโลบาท
- ค. หนึ่งในสี่เป็นกิโลชั่วโมง
- ง. หนึ่งในสี่เป็นกิโลกรัม
- จ. หนึ่งในสี่เป็นกิโลเมตร

34. $6 - 2$ มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $6 + 2$
- ข. $2 - 6$
- ค. $6 + (-2)$
- ง. $2 + (-6)$
- จ. $6 - (-2)$

35. ในการทบทวนถ้าตัวตั้งมีทศนิยม 5 ตำแหน่ง ตัวคูณมีทศนิยม 3 ตำแหน่ง และผลลัพธ์ตัวสุดท้ายไม่เป็น 0 คำตอบที่ได้จะเป็นทศนิยมกี่ตำแหน่ง

- ก. 3 ตำแหน่ง
- ข. 5 ตำแหน่ง
- ค. 8 ตำแหน่ง
- ง. เป็นจำนวนเต็ม
- จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

36. $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$
- ข. $\frac{b}{a} \times \frac{c}{d}$
- ค. $\frac{b}{a} \times \frac{d}{c}$
- ง. $\frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$
- จ. $\frac{c}{b} \times \frac{a}{d}$

37. ข้อใดเป็นเท็จ ถ้า a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก

- ก. $a \times b = b \times a$
- ข. $a - b = b - a$
- ค. $(a + b) + c = a + (b + c)$
- ง. $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$
- จ. $a(b+c) = (a \times b) + (a \times c)$

38. $\frac{7}{100}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 0.7
- ข. 0.07
- ค. 7.00
- ง. 0.007
- จ. 70.00

39. 0.36 ทำให้เป็นเศษส่วนได้ตามข้อใด

- ก. $\frac{36}{10}$
- ข. $\frac{36}{100}$
- ค. $\frac{36}{1000}$
- ง. $3\frac{6}{10}$
- จ. $3\frac{6}{100}$

40. ค่าสัมบูรณ์ของ -14 คือจำนวนใด ก. 14 ข. -14 ค. 1/14 ง. 7×2 จ. $10 + 4$	
---	--

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอบเดิมเสียก่อน แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็นข้อ ง

กระดาษคำตอบ

	ก	ข	ค	ง	จ
(0)		X		X	

4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ โดยให้ทำตามลำดับข้อ ไม่ควรทำข้ามข้อ
5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทดสอบให้ทดด้านหลังของกระดาษคำตอบ หรือทดในกระดาษทดที่ครูแจกให้

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

1. ค่าสัมบูรณ์ของ -14 คือจำนวนใด

- ก. 14
- ข. -14
- ค. 1/14
- ง. 7×2
- จ. $10 + 4$

2. 0.36 ทำให้เป็นเศษส่วนได้ตามข้อใด

- ก. $\frac{36}{10}$
- ข. $\frac{36}{100}$
- ค. $\frac{36}{1000}$
- ง. $3\frac{6}{10}$
- จ. $3\frac{6}{100}$

3. $\frac{7}{100}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 0.7
- ข. 0.07
- ค. 7.00
- ง. 0.007
- จ. 70.00

4. ข้อใดเป็นเท็จ ถ้า a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก

- ก. $a \times b = b \times a$
- ข. $a - b = b - a$
- ค. $(a + b) + c = a + (b + c)$
- ง. $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$
- จ. $a(b+c) = (a \times b) + (a \times c)$

5. $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$
- ข. $\frac{b}{a} \times \frac{c}{d}$
- ค. $\frac{b}{a} \times \frac{d}{c}$
- ง. $\frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$
- จ. $\frac{c}{b} \times \frac{a}{d}$

6. ในการคูณทศนิยมถ้าตัวตั้งมีทศนิยม 5 ตำแหน่ง ตัวคูณมีทศนิยม 3 ตำแหน่ง และผลลัพธ์ตัวสุดท้ายไม่เป็น 0 คำตอบที่ได้จะเป็นทศนิยมกี่ตำแหน่ง

- ก. 3 ตำแหน่ง
- ข. 5 ตำแหน่ง
- ค. 8 ตำแหน่ง
- ง. เป็นจำนวนเต็ม
- จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

7. $6 - 2$ มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $6 + 2$
- ข. $2 - 6$
- ค. $6 + (-2)$
- ง. $2 + (-6)$
- จ. $6 - (-2)$

8. ส่วนที่แรเงาในภาพมีความหมายตรงกับข้อใด



- ก. หนึ่งฟุตเป็นกิโลเมตร
- ข. หนึ่งสตรองเป็นกิโลกรัม
- ค. หนึ่งนาทีก่อนเที่ยง
- ง. หนึ่งกรัมเป็นกิโลกรัม
- จ. หนึ่งเซ็นต์เมตรเป็นกิโลเมตร

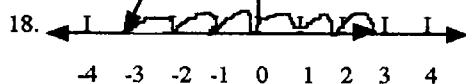
9. รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ มีความหมายตรงกับข้อใด ก. รูปสองรูปทับกันสนิท ข. รูปสองรูปมีพื้นที่เท่ากัน ค. รูปสองรูปมีรูปร่างเหมือนกัน ง. รูปสองรูปมีเส้นรอบรูปยาวเท่ากัน จ. รูปสองรูปมีความกว้างและความยาวเท่ากัน 10. ถ้า a เป็นจำนวนเต็ม แล้ว $a \times [8+(-8)] = 0$ จริงหรือไม่ เพราะเหตุใด ก. จริง เพราะ $8+(-8) = 0$ และ $a \times 0 = 0$ ข. จริง เพราะถ้า $a = 0$ แล้ว $0 \times [8+(-8)] = 0$ ค. ไม่จริง เพราะเราไม่ทราบว่า $a = 0$ หรือไม่ ง. ไม่จริงเพราะ $8+(-8) = 16$ และ $a \times 16 = 0$ จ. ไม่จริงเพราะจำนวนเต็มคูณกับจำนวนเต็มจะไม่เท่ากับ 0 11. สนามโรงเรียนกว้าง 2×10^2 เมตร ยาว 2.5×10^3 เมตร มีพื้นที่เท่าไร ก. 5,000 ตารางเมตร ข. 50,000 ตารางเมตร ค. 500,000 ตารางเมตร ง. 5,000,000 ตารางเมตร จ. 50,000,000 ตารางเมตร 12. $-5 - (-18)$ มีค่าตรงกับข้อใด ก. $(-5) - (-18)$ ข. $(-5) + (18)$ ค. $(-18) + (-5)$ ง. $(-18) - (-5)$ จ. $(-5) + (-18)$	13. ในการทำขนมชนิดหนึ่ง ใช้ส่วนผสมของแป้ง น้ำตาล และกะทิ ถ้าจะให้ขนมหนัก 5 กรัม ต้องใช้กะทิ 1.75 กรัม ใช้แป้ง 1.28 กรัม แล้วจะต้องใช้แป้งกี่กรัม ก. 0.97 กรัม ข. 1.97 กรัม ค. 2.97 กรัม ง. 3.25 กรัม จ. 3.72 กรัม 14. สมศรีรับเหมาทำงานอย่างหนึ่งได้ 150,000 บาท แต่ต้องจ่ายเป็นค่าจัดการ $\frac{1}{5}$ ของราคาที่รับเหมาจ่ายเป็นค่าแรง $\frac{3}{5}$ ของที่เหลือ และจ่ายเป็นค่าวัสดุอีกจำนวนหนึ่ง สมศรีจะได้กำไรหรือขาดทุนเท่าไร โจทย์ข้อนี้ต้องกำหนดอะไรเพิ่มเติมจึงจะสมบูรณ์ ก. จำนวนวันทำงาน ข. ชนิดของงานที่รับเหมา ค. ค่าวัสดุคิดเป็นจำนวนเงิน ง. ค่าแรงคิดเป็นจำนวนเงิน จ. ค่าจัดการคิดเป็นจำนวนเงิน 15. ข้อใดสำคัญที่สุดในการเปรียบเทียบเศษส่วน ก. การหา ค.ร.น. ข. การทอนเศษส่วน ค. การทำส่วนให้เท่ากัน ง. การเปรียบเทียบเศษ จ. การเปรียบเทียบส่วน
---	---

16. ข้อใดถูกต้อง

- ก. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำส่วนให้เท่ากัน
- ข. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำเศษให้เท่ากัน
- ค. การบวก-ลบเศษส่วนจะต้องเอาเศษบวกเศษและส่วนบวกส่วน
- ง. การบวก-ลบเศษส่วนจะต้องทำส่วนที่น้อยกว่าให้เท่ากับส่วนที่มากกว่า
- จ. การบวกลบเศษส่วนจะบวก-ลบกันเฉพาะเศษเท่านั้นและส่วนจะนำมาหา ค.ร.น.

17. โจทย์ปัญหาข้อใดไม่สมบูรณ์

- ก. ซื้อผ้ามา 1.80 เมตร ราคา 108 บาท ผ้าราคาเมตรละเท่าไร
- ข. เด็กสามคนมีเงินคนละ 32.25 บาท เด็กทั้งสามมีเงินรวมกันกี่บาท
- ค. ปลาทองกินอาหารวันละ 2.25 กรัม ในเวลา 1 เดือน ต้องใช้อาหารกี่กรัม
- ง. แดงมีเงินอยู่ 370.75 บาท แบ่งให้บุตรคนละเท่า ๆ กัน แดงจะเหลือเงินกี่บาท
- จ. ไม้กระดานยาว 8.75 เมตร ถ้าตัดออก 2.45 เมตร จะเหลือไม้กระดานยาวกี่เมตร



จากเส้นจำนวนมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $-3 + 7 = 4$
- ข. $-7 + 3 = -4$
- ค. $3 + (-7) = -4$
- ง. $7 - (-3) = 4$
- จ. $-7 - (-3) = -4$

19. เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ 0 และ 1 ข้อใด

กล่าวถูกต้อง

- ก. $a \times 1 = a$
- ข. $a \times 1 = 1$
- ค. $a + 1 = a$
- ง. $a + 1 = 1$
- จ. $a \div 1 = 1$

20. กำหนดให้ $a = \frac{2}{3}$ $b = \frac{-3}{4}$, $c = \frac{4}{5}$ แล้ว

$2a + 4b - 5c$ มีค่าเท่ากับข้อใด

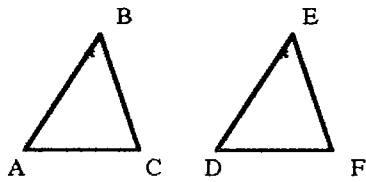
- ก. $(2 \times \frac{2}{3}) + [4 \times \frac{(-3)}{4}] - (5 \times \frac{4}{5})$
- ข. $(2 + \frac{2}{3}) + [4 + \frac{(-3)}{4}] - (5 + \frac{4}{5})$
- ค. $\frac{(2)}{2 \times 3} + \frac{(-3)}{4 \times 4} - \frac{(4)}{5 \times 5}$
- ง. $(2 + 4 - 5) \times (\frac{2}{3} - \frac{3}{4} + \frac{4}{5})$
- จ. $(2 - \frac{2}{3}) + [4 - \frac{(-3)}{4}] - (5 - \frac{4}{5})$

21. ถ้า $A = \frac{m}{a} \times \frac{n}{b}$ แล้ว A จะมีค่ามาก ขึ้นอยู่กับ

กรณีใดมากที่สุด เมื่อ a, b คงที่

- ก. เมื่อ m เพิ่ม x เพิ่ม n เพิ่ม
- ข. เมื่อ m เพิ่ม x เพิ่ม n ลด
- ค. เมื่อ m เพิ่ม x ลด n ลด
- ง. เมื่อ m ลด x เพิ่ม n ลด
- จ. เมื่อ m ลด x ลด n ลด

22.



จากรูป $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ มี $AB = DE$,
 $AC = DF$ แล้ว สามเหลี่ยมทั้งสองจะเท่ากันทุก
 ประการ ถ้ามีข้อมูลเพิ่มเติมตามข้อใด

- ก. มุม $ABC =$ มุม DEF
- ข. มุม $ACB =$ มุม DFE
- ค. มุม $BAC =$ มุม EDF
- ง. มุม $ABC =$ มุม DFE
- จ. มุม $BAC =$ มุม DFE

23. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ

- ก. ถ้า $a \times b = b$ แล้ว $a = 1$
- ข. ถ้า $a + 0 = 0$ แล้ว $a = 0$
- ค. $-(-a)$ เป็นจำนวนตรงข้ามของ $-a$
- ง. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มลบแล้ว $-a$ เป็น
จำนวนนับ
- จ. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มแล้ว $-a$ เป็นจำนวน
เต็มบวก

24. นาย ก อ่านหนังสือสังคมศึกษา วันแรกอ่านได้

$\frac{1}{3}$ ของจำนวนหน้าทั้งหมด วันที่สองอ่านได้อีก
 18 หน้า รวม 2 วัน อ่านได้ครึ่งเล่มพอดี หนังสือ
 เล่มนี้มีกี่หน้า

- ก. 108 หน้า
- ข. 120 หน้า
- ค. 140 หน้า
- ง. 160 หน้า
- จ. 168 หน้า

25. ปัจจุบันบิคาอายุ 39 ปี เมื่อ 3 ปีที่แล้ว บุตรมีอายุ

เป็น $\frac{1}{6}$ ของบิคา ปัจจุบันบุตรอายุเท่าไร

- ก. 6 ปี
- ข. 7 ปี
- ค. 8 ปี
- ง. 9 ปี
- จ. 10 ปี

26. $8 \times 0 = 0 \times a$ เมื่อ a มีค่าเท่าใด

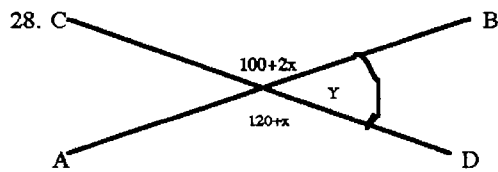
- ก. 8
- ข. -8
- ค. เป็นจำนวนใด ๆ
- ง. เป็นจำนวนเต็มลบ
- จ. เป็นจำนวนเต็มบวก

27. กาญจนามีผ้าอยู่ $5\frac{1}{4}$ เมตร ตัดไปทำผ้าเช็ดหน้า

2 ชิ้น ชิ้นแรกยาว $\frac{2}{3}$ เมตร ชิ้นที่สองยาว $\frac{2}{6}$

เมตร จะเหลือผ้าอีกเท่าไร

- ก. $1\frac{1}{4}$ เมตร
- ข. $1\frac{1}{3}$ เมตร
- ค. $2\frac{1}{4}$ เมตร
- ง. $2\frac{1}{3}$ เมตร
- จ. $4\frac{1}{4}$ เมตร



จากรูป AB และ CD ตัดกันทำให้เกิดมุมดังรูป จงหาว่า $x + y$ เป็นเท่าไร

- ก. 20
- ข. 30
- ค. 40
- ง. 50
- จ. 60

29. $\frac{27}{-3} = a$ เขียนให้อยู่ในรูปการคูณได้ตามข้อใด

- ก. $27a = 3$
- ข. $27 = -3a$
- ค. $27(-3) = a$
- ง. $27 \times a \times (-3) = 0$
- จ. $27 \times a \times (-3) = 1$

30. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC มี $AB = BC$ ถ้า AB ยาว $2x + 5$, BC ยาว 15 และ AC ยาว $x + 4$ เส้นรอบรูปสามเหลี่ยม ABC ยาวกี่หน่วย

- ก. 14
- ข. 24
- ค. 27
- ง. 39
- จ. 55

31. เลข 2 จำนวนคูณกันได้ 1.36 ถ้าจำนวนหนึ่งเป็น -0.02 อีกจำนวนหนึ่งจะเป็นเท่าไร

- ก. 68
- ข. 6.8
- ค. -68
- ง. -6.8
- จ. -0.68

32. จากการสำรวจพลเมืองของประเทศไทยพบว่า มีประมาณ 41,800,000 คน ถ้าประเทศไทยมีเนื้อที่ประมาณ 4.18×10^5 ตารางกิโลเมตร อัตราเฉลี่ยของเนื้อที่ต่อคนหนึ่งคนเป็นเท่าไร

- ก. 1×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
- ข. 5×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
- ค. 1×10^2 ตารางกิโลเมตรต่อคน
- ง. 3×10^6 ตารางกิโลเมตรต่อคน
- จ. 5×10^3 ตารางกิโลเมตรต่อคน

33. ให้ a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก ข้อใดเป็นสมบัติการแจกแจง

- ก. $a \times b = b \times a$
- ข. $(a + b) + c = a + (b + c)$
- ค. $(a - b) \times c = (a \times c) - (b \times c)$
- ง. $a \times (b - c) = (a - b) \times (a - c)$
- จ. $(a \times b) + (a \times b) = (a + b) \times (a + b)$

34. $-2\frac{7}{9}$ ทำเป็นทศนิยมได้ตามข้อใด

- ก. -2.7°
- ข. -0.27°
- ค. $-2.0\bar{7}$
- ง. -2.07°
- จ. $-2.7\bar{0}$

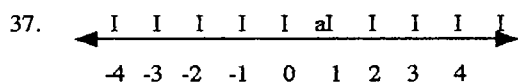
35. สวนชนิดหนึ่งมีพื้นที่ 10 ไร่ 3 งาน ปลูกต้นไม้ 3 ชนิด คือ ขนุน ทุเรียน และเงาะ โดยปลูกขนุน $\frac{3}{10}$ ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดคิดเป็นพื้นที่ 3 ไร่ 1 งาน ปลูกทุเรียน $\frac{2}{7}$ ของต้นไม้ที่เหลือ ปลูกเงาะ 150 ต้น สวนชนิดนี้ปลูกขนุนมากกว่าทุเรียนกี่ต้น

โจทย์ข้อนี้ข้อมูลใดไม่จำเป็นต้องกำหนด

- ก. ชนิดของต้นไม้
- ข. จำนวนต้นเงาะ
- ค. พื้นที่ปลูกต้นไม้
- ง. จำนวนต้นขนุนที่คิดเป็นเศษส่วน
- จ. จำนวนต้นทุเรียนที่คิดเป็นเศษส่วน

36. ข้อใดที่ใช้มากที่สุดในการทวน-หารเศษส่วน

- ก. การหา ค.ร.น.
- ข. การทอนเศษส่วน
- ค. การทำส่วนให้เท่ากัน
- ง. การสลับที่สำหรับการคูณ
- จ. การทำเศษเกินให้เป็นเศษคละ

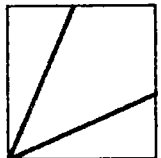


จากเส้นจำนวนจุด a แสดงจำนวนอะไร

- ก. $\frac{1}{5}$
- ข. $\frac{3}{4}$
- ค. $-\frac{1}{4}$
- ง. $1\frac{3}{4}$
- จ. $-4\frac{1}{4}$

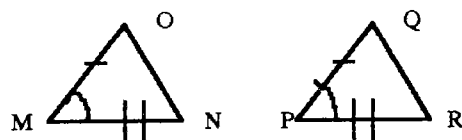
38. ถ้า $a - b = 7$ และ $a \times b = 0$ แล้ว a และ b มีค่าเท่าใด

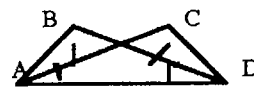
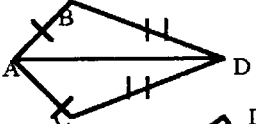
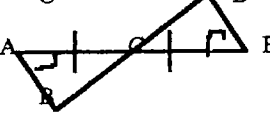
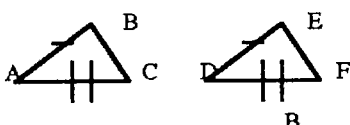
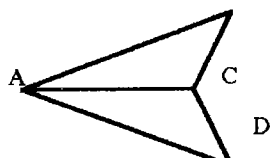
- ก. $a = 0$ และ $b = -7$
- ข. $a = 0$ และ $b = 7$
- ค. $a = -7$ และ $b = 0$
- ง. $a = 0$ และ $b = 0$
- จ. $a = 7$ และ $b = 7$

- 39.D  รูป ABCD เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีเส้นไขว้กันที่ G ทำให้ $\triangle ADE \cong \triangle ABF$ แบบด้านมุมด้าน

- ก. $DE = CE$
- ข. $CE = CF$
- ค. $CF = BF$
- ง. มุม AFC = มุม AEC
- จ. มุม DAE = มุม EAF

40. ข้อใดที่สัมพันธ์กันเช่นเดียวกับสามเหลี่ยม 2 รูปนี้



- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 
- จ. 

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง
 2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
 3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอบเดิมเสียก่อน แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็นข้อ ง
- กระดาษคำตอบ
- | | | | | |
|-----|--------------|---|---|---|
| ก | ข | ค | ง | จ |
| (0) | X | | X | |
4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ โดยให้ทำตามลำดับข้อ ไม่ควรทำข้ามข้อ
 5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทศเลขให้ทดด้านหลังของกระดาษคำตอบ หรือทดในกระดาษทดที่ครูแจกให้

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

1. ให้ a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก ข้อใดเป็นสมบัติการแจกแจง ก. $a \times b = b \times a$ ข. $(a + b) + c = a + (b + c)$ ค. $(a - b) \times c = (a \times c) - (b \times c)$ ง. $a \times (b - c) = (a - b) \times (a - c)$ จ. $(a \times b) + (a \times b) = (a + b) \times (a + b)$ 2. ค่าสัมบูรณ์ของ -14 คือจำนวนใด ก. 14 ข. -14 ค. $1/14$ ง. 7×2 จ. $10 + 4$ 3. เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ 0 และ 1 ข้อใดกล่าวถูกต้อง ก. $a \times 1 = a$ ข. $a \times 1 = 1$ ค. $a + 1 = a$ ง. $a + 1 = 1$ จ. $a \div 1 = 1$ 4. $8 \times 0 = 0 \times a$ เมื่อ a มีค่าเท่าใด ก. 8 ข. -8 ค. เป็นจำนวนใด ๆ ง. เป็นจำนวนเต็มลบ จ. เป็นจำนวนเต็มบวก 5. ข้อใดเป็นเท็จ ถ้า a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก ก. $a \times b = b \times a$ ข. $a - b = b - a$ ค. $(a + b) + c = a + (b + c)$ ง. $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$ จ. $a(b+c) = (a \times b) + (a \times c)$	6. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ ก. ถ้า $a \times b = b$ แล้ว $a = 1$ ข. ถ้า $a + 0 = 0$ แล้ว $a = 0$ ค. $-(-a)$ เป็นจำนวนตรงข้ามของ $-a$ ง. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มลบแล้ว $-a$ เป็นจำนวนนับ จ. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มแล้ว $-a$ เป็นจำนวนเต็มบวก 7. รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ มีความหมายตรงกับข้อใด ก. รูปสองรูปทับกันสนิท ข. รูปสองรูปมีพื้นที่เท่ากัน ค. รูปสองรูปมีรูปร่างเหมือนกัน ง. รูปสองรูปมีเส้นรอบรูปยาวเท่ากัน จ. รูปสองรูปมีความกว้างและความยาวเท่ากัน 8. ข้อใดถูกต้อง ก. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำส่วนให้เท่ากัน ข. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำเศษให้เท่ากัน ค. การบวก-ลบเศษส่วนจะต้องเอาเศษบวกเศษและส่วนบวกส่วน ง. การบวก-ลบเศษส่วนจะต้องทำส่วนที่น้อยกว่าให้เท่ากับส่วนที่มากกว่า จ. การบวกลบเศษส่วนจะบวก-ลบกันเฉพาะเศษเท่านั้นและส่วนจะนำมาหา ค.ร.น.
--	---

69. $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

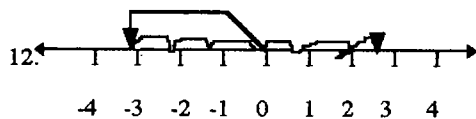
- ก. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$
- ข. $\frac{b}{a} \times \frac{c}{d}$
- ค. $\frac{b}{a} \times \frac{d}{c}$
- ง. $\frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$
- จ. $\frac{c}{b} \times \frac{a}{d}$

10. ในการทอนทศนิยมถ้าตัวตั้งมีทศนิยม 5 ตำแหน่ง ตัวคูณมีทศนิยม 3 ตำแหน่ง และผลลัพธ์ตัวสุดท้ายไม่เป็น 0 คำตอบที่ได้จะเป็นทศนิยมกี่ตำแหน่ง

- ก. 3 ตำแหน่ง
- ข. 5 ตำแหน่ง
- ค. 8 ตำแหน่ง
- ง. เป็นจำนวนเต็ม
- จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

11. $-5 - (-18)$ มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. $(-5) - (-18)$
- ข. $(-5) + (18)$
- ค. $(-18) + (-5)$
- ง. $(-18) - (-5)$
- จ. $(-5) + (-18)$



จากเส้นจำนวนมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $-7 + 3 = -4$
- ข. $-3 + 7 = 4$
- ค. $3 + (-7) = -4$
- ง. $7 - (-3) = 4$
- จ. $-7 - (-3) = -4$

13. $6 - 2$ มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $6 + 2$
- ข. $2 - 6$
- ค. $6 + (-2)$
- ง. $2 + (-6)$
- จ. $6 - (-2)$

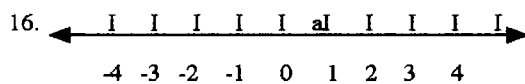
14. $\frac{27}{-3} = a$ เขียนให้อยู่ในรูปการคูณได้ตามข้อใด

- ก. $27a = 3$
- ข. $27 = -3a$
- ค. $27(-3) = a$
- ง. $27 \times a \times (-3) = 0$
- จ. $27 \times a \times (-3) = 1$

15. ส่วนที่แรเงาในภาพมีความหมายตรงกับข้อใด



- ก. หนึ่งในสี่เป็นทศนิยม
- ข. หนึ่งในสี่เป็นทศนิยม
- ค. หนึ่งในสี่เป็นทศนิยม
- ง. หนึ่งในสี่เป็นทศนิยม
- จ. หนึ่งในสี่เป็นทศนิยม



จากเส้นจำนวนจุด a แสดงจำนวนอะไร

- ก. $\frac{1}{5}$
- ข. $\frac{3}{4}$
- ค. $-\frac{1}{4}$
- ง. $1\frac{3}{4}$
- จ. $-4\frac{1}{4}$

17. กำหนดให้ $a = \frac{2}{3}$ $b = \frac{-3}{4}$, $c = \frac{4}{5}$ แล้ว

$2a + 4b - 5c$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $(2 \times \frac{2}{3}) + [4 \times \frac{(-3)}{4}] - (5 \times \frac{4}{5})$
 ข. $(2 + \frac{2}{3}) + [4 + \frac{(-3)}{4}] - (5 + \frac{4}{5})$
 ค. $\frac{(2)}{2 \times 3} + \frac{(-3)}{4 \times 4} - \frac{(4)}{5 \times 5}$
 ง. $(2 + 4 - 5) \times (\frac{2}{3} - \frac{3}{4} + \frac{4}{5})$
 จ. $(2 - \frac{2}{3}) + [4 - \frac{(-3)}{4}] - (5 - \frac{4}{5})$

18. $-2\frac{7}{9}$ ทำเป็นทศนิยมได้ตามข้อใด

- ก. -2.7°
 ข. -0.27°
 ค. -2.07
 ง. -2.07°
 จ. -2.70

19. 0.36 ทำให้เป็นเศษส่วนได้ตามข้อใด

- ก. $\frac{36}{10}$
 ข. $\frac{36}{100}$
 ค. $\frac{36}{1000}$
 ง. $3\frac{6}{10}$
 จ. $3\frac{6}{100}$

20. $\frac{7}{100}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 0.7
 ข. 0.07
 ค. 7.00
 ง. 0.007
 จ. 70.00

21. ถ้า $a - b = 7$ และ $axb = 0$ แล้ว a และ b มีค่าเท่าใด

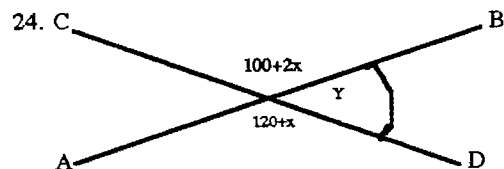
- ก. $a = 0$ และ $b = -7$
 ข. $a = 0$ และ $b = 7$
 ค. $a = -7$ และ $b = 0$
 ง. $a = 0$ และ $b = 0$
 จ. $a = 7$ และ $b = 7$

22. สนามโรงเรียนกว้าง 2×10^2 เมตร ยาว 2.5×10^3 เมตร มีพื้นที่เท่าไร

- ก. 5,000 ตารางเมตร
 ข. 50,000 ตารางเมตร
 ค. 500,000 ตารางเมตร
 ง. 5,000,000 ตารางเมตร
 จ. 50,000,000 ตารางเมตร

23. จากการสำรวจพลเมืองของประเทศไทยพบว่า มีประมาณ 41,800,000 คน ถ้าประเทศไทยมีเนื้อที่ประมาณ 4.18×10^5 ตารางกิโลเมตร อัตราเฉลี่ยของเนื้อที่ต่อคนหนึ่งคนเป็นเท่าไร

- ก. 1×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
 ข. 5×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
 ค. 1×10^2 ตารางกิโลเมตรต่อคน
 ง. 3×10^6 ตารางกิโลเมตรต่อคน
 จ. 5×10^3 ตารางกิโลเมตรต่อคน



จากรูป AB และ CD ตัดกันทำให้เกิดมุมดังรูป จงหาว่า $x + y$ เป็นเท่าไร

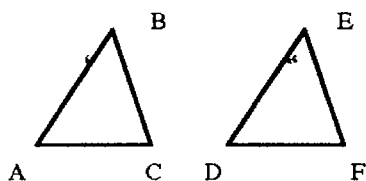
- ก. 20
 ข. 30
 ค. 40
 ง. 50
 จ. 60

25. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC มี $AB = BC$ ถ้า AB ยาว $2x + 5$, BC ยาว 15 และ AC ยาว $x + 4$ เส้นรอบรูปสามเหลี่ยม ABC ยาวกี่หน่วย
- ก. 14
ข. 24
ค. 27
ง. 39
จ. 55
26. นาย ก อ่านหนังสือสังคมศึกษา วันแรกอ่านได้ $\frac{1}{3}$ ของจำนวนหน้าทั้งหมด วันที่สองอ่านได้อีก 18 หน้า รวม 2 วัน อ่านได้ครึ่งเล่มพอดี หนังสือเล่มนี้มีกี่หน้า
- ก. 108 หน้า
ข. 120 หน้า
ค. 140 หน้า
ง. 160 หน้า
จ. 168 หน้า
27. ปัจจุบันบิดาอายุ 39 ปี เมื่อ 3 ปีที่แล้ว บุตรมีอายุเป็น $\frac{1}{6}$ ของบิดา ปัจจุบันบุตรอายุเท่าไร
- ก. 6 ปี
ข. 7 ปี
ค. 8 ปี
ง. 9 ปี
จ. 10 ปี
28. กาญจนามีผ้าอยู่ $5\frac{1}{4}$ เมตร ตัดไปทำผ้าเช็ดหน้า 2 ชิ้น ชิ้นแรกยาว $\frac{2}{3}$ เมตร ชิ้นที่สองยาว $\frac{2}{6}$ เมตร จะเหลือผ้าอีกเท่าไร
- ก. $1\frac{1}{4}$ เมตร
ข. $1\frac{1}{3}$ เมตร
ค. $2\frac{1}{4}$ เมตร
ง. $2\frac{1}{3}$ เมตร
จ. $4\frac{1}{4}$ เมตร
29. ในการทำขนมชนิดหนึ่ง ใช้ส่วนผสมของแป้ง น้ำตาล และกะทิ ถ้าจะให้ขนมหนัก 5 กรัม ต้องใช้กะทิ 1.75 กรัม ใช้น้ำตาล 1.28 กรัม แล้วจะต้องใช้แป้งกี่กรัม
- ก. 0.97 กรัม
ข. 1.97 กรัม
ค. 2.97 กรัม
ง. 3.25 กรัม
จ. 3.72 กรัม
30. เลข 2 จำนวนคูณกันได้ 1.36 ถ้าจำนวนหนึ่งเป็น -0.02 อีกจำนวนหนึ่งจะเป็นเท่าไร
- ก. 68
ข. 6.8
ค. -68
ง. -6.8
จ. -0.68

31. ถ้า a เป็นจำนวนเต็ม แล้ว $a \times [8+(-8)] = 0$ จริงหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก. จริง เพราะ $8+(-8) = 0$ และ $a \times 0 = 0$
- ข. จริง เพราะถ้า $a = 0$ แล้ว $0 \times [8+(-8)] = 0$
- ค. ไม่จริง เพราะเราไม่ทราบว่า $a = 0$ หรือไม่
- ง. ไม่จริงเพราะ $8+(-8) = 16$ และ $a \times 16 = 0$
- จ. ไม่จริงเพราะจำนวนเต็มคูณกับจำนวนเต็มจะไม่เท่ากับ 0

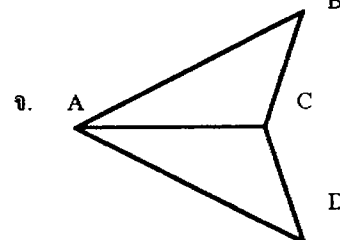
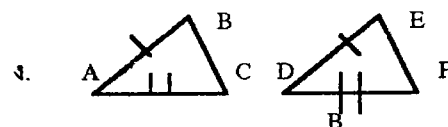
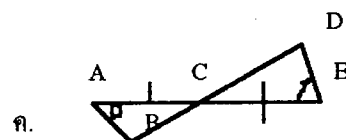
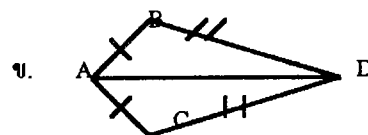
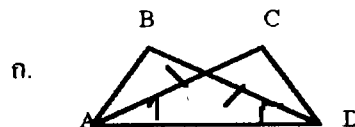
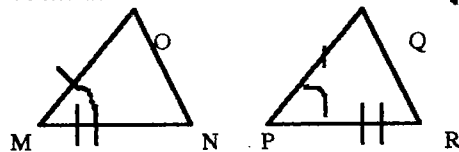
32.



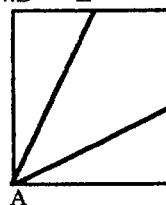
จากรูป $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ มี $AB = DE$, $AC = DF$ แล้ว สามเหลี่ยมทั้งสองจะเท่ากันทุกประการ ถ้ามีข้อมูลเพิ่มเติมตามข้อใด

- ก. มุม $ABC =$ มุม DEF
- ข. มุม $ACB =$ มุม DFE
- ค. มุม $BAC =$ มุม EDF
- ง. มุม $ABC =$ มุม DFE
- จ. มุม $BAC =$ มุม DFE

33. ข้อใดที่สัมพันธ์กันเช่นเดียวกับสามเหลี่ยม 2 รูปนี้



34.D E C รูป ABCD เป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส



มีเงื่อนไขใดที่จะทำให้

$$\triangle ADE \cong \triangle ABF$$

แบบด้านมุมด้าน

- ก. $DE = CE$
- ข. $CE = CF$
- ค. $CF = BF$
- ง. มุม $AFC =$ มุม AEC
- จ. มุม $DAE =$ มุม FAE

35. ข้อใดสำคัญที่สุดในการเปรียบเทียบเศษส่วน ก. การหา ค.ร.น. ข. การทอนเศษส่วน ค. การทำส่วนให้เท่ากัน ง. การเปรียบเทียบเศษ จ. การเปรียบเทียบส่วน 36. ถ้า $A = \frac{a^m}{b^x \cdot a^n}$ แล้ว A จะมีค่ามาก ขึ้นอยู่กับ กรณีใดมากที่สุด เมื่อ a,b คงที่ ก. เมื่อ m เพิ่มขึ้น x เพิ่มขึ้น n เพิ่มขึ้น ข. เมื่อ m เพิ่มขึ้น x เพิ่มขึ้น n ลดลง ค. เมื่อ m เพิ่มขึ้น x ลดลง n ลดลง ง. เมื่อ m ลดลง x เพิ่มขึ้น n ลดลง จ. เมื่อ m ลดลง x ลดลง n ลดลง 37. ข้อใดที่ใช้น้ำมากที่สุดในการดูแล-हारเศษส่วน ก. การหา ค.ร.น. ข. การทอนเศษส่วน ค. การทำส่วนให้เท่ากัน ง. การสลับที่สำหรับการคูณ จ. การทำเศษเกินให้เป็นเศษคละ 38. สมศรีรับเหมาทำงานอย่างหนึ่งได้ 150,000 บาท แต่ต้องจ่ายเป็นค่าจัดการ $\frac{1}{5}$ ของราคาที่รับเหมา จ่ายเป็นค่าแรง $\frac{3}{5}$ ของที่เหลือ และจ่ายเป็นค่าวัสดุอีกจำนวนหนึ่ง สมศรีจึงได้กำไรหรือขาดทุนเท่าไร โจทย์ข้อนี้ต้องกำหนดอะไรเพิ่มเติมจึงจะสมบูรณ์ ก. จำนวนวันที่ทำงาน ข. ชนิดของงานที่รับเหมา ค. ค่าวัสดุคิดเป็นจำนวนเงิน ง. ค่าแรงคิดเป็นจำนวนเงิน จ. ค่าจัดการคิดเป็นจำนวนเงิน	39. สวนชนิดหนึ่งมีพื้นที่ 10 ไร่ 3 งาน ปลูกต้นไม้ 3 ชนิด คือ ขนุน ทุเรียน และเงาะ โดยปลูกขนุน $\frac{3}{10}$ ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดคิดเป็นพื้นที่ 3 ไร่ 1 งาน ปลูกทุเรียน $\frac{2}{7}$ ของต้นไม้ที่เหลือ ปลูกเงาะ 150 ต้น สวนชนิดนี้ปลูกขนุนมากกว่าทุเรียนกี่ต้น โจทย์ข้อนี้ข้อมูลใดไม่จำเป็นต้องกำหนด ก. ชนิดของต้นไม้ ข. จำนวนต้นเงาะ ค. พื้นที่ปลูกต้นขนุน ง. จำนวนต้นขนุนที่คิดเป็นเศษส่วน จ. จำนวนต้นทุเรียนที่คิดเป็นเศษส่วน 40. โจทย์ปัญหาข้อใดไม่สมบูรณ์ ก. ซื้อผ้ามา 1.80 เมตร ราคา 108 บาท ผ้าราคาเมตรละเท่าไร ข. เด็กสามคนมีเงินคนละ 32.25 บาท เด็กทั้งสามมีเงินรวมกันกี่บาท ค. ปลาทองกินอาหารวันละ 2.25 กรัม ในเวลา 1 เดือน ต้องใช้อาหารกี่กรัม ง. แดงมีเงินอยู่ 370.75 บาท แบ่งให้บุตรคนละเท่า ๆ กัน แดงจะเหลือเงินกี่บาท จ. ไม้กระดานยาว 8.75 เมตร ถ้าตัดออก 2.45 เมตร จะเหลือไม้กระดานยาวกี่เมตร
--	--

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยน
คำตอบ ให้ขีดทับรอบเดิมเสียก่อน แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบ
จากข้อ ข เป็นข้อ ง

กระดาษคำตอบ

	ก	ข	ค	ง	จ
(0)		X		X	

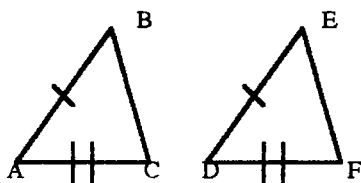
4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ โดยให้ทำตามลำดับข้อ ไม่ควรทำข้ามข้อ
5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทดเลขให้ทจดด้านหลังของ
กระดาษคำตอบ หรือทลงในกระดาษทดที่ครูแจกให้

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

1. ถ้า a เป็นจำนวนเต็ม แล้ว $a \times [8 + (-8)] = 0$ จริงหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก. จริง เพราะ $8 + (-8) = 0$ และ $a \times 0 = 0$
- ข. จริง เพราะถ้า $a = 0$ แล้ว $0 \times [8 + (-8)] = 0$
- ค. ไม่จริง เพราะเราไม่ทราบว่า $a = 0$ หรือไม่
- ง. ไม่จริงเพราะ $8 + (-8) = 16$ และ $a \times 16 = 0$
- จ. ไม่จริงเพราะจำนวนเต็มคูณกับจำนวนเต็มจะไม่เท่ากับ 0

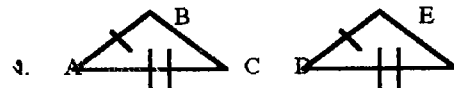
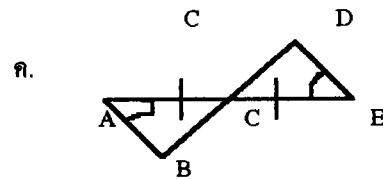
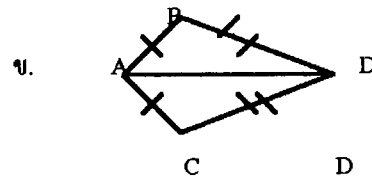
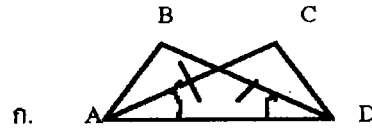
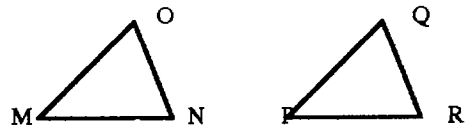
2.



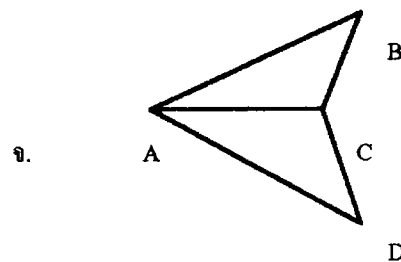
จากรูป $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ มี $AB = DE$, $AC = DF$ แล้ว สามเหลี่ยมทั้งสองจะเท่ากันทุกประการ ถ้ามีข้อมูลเพิ่มเติมตามข้อใด

- ก. มุม $ABC =$ มุม DEF
- ข. มุม $ACB =$ มุม DFE
- ค. มุม $BAC =$ มุม EDF
- ง. มุม $ABC =$ มุม DFE
- จ. มุม $BAC =$ มุม DFE

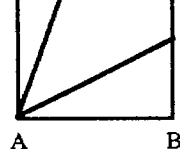
3. ข้อใดที่สัมพันธ์กันเช่นเดียวกับสามเหลี่ยม 2 รูปนี้



F



4. รูป ABCD เป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส มีเงื่อนไขใดที่จะทำให้ $\triangle ADE \cong \triangle ABF$



แบบด้านมุมด้าน

- ก. $DE = CE$
- ข. $CE = CF$
- ค. $CF = BF$
- ง. มุม $AFC =$ มุม AEC
- จ. มุม $DAE =$ มุม EAF

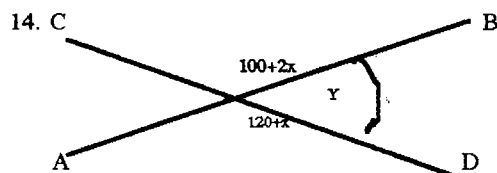
5. ข้อใดสำคัญที่สุดในการเปรียบเทียบเศษส่วน ก. การหา ค.ร.น. ข. การทอนเศษส่วน ค. การทำส่วนให้เท่ากัน ง. การเปรียบเทียบเศษ จ. การเปรียบเทียบส่วน 6. ถ้า $A = \frac{a^m}{b^x a^n}$ แล้ว A จะมีค่ามาก ขึ้นอยู่กับ กรณีใดมากที่สุด เมื่อ a,b คงที่ ก. เมื่อ m เพิ่มขึ้น x เพิ่มขึ้น n เพิ่มขึ้น ข. เมื่อ m เพิ่มขึ้น x เพิ่มขึ้น n ลด ค. เมื่อ m เพิ่มขึ้น x ลด n ลด ง. เมื่อ m ลด x เพิ่มขึ้น n ลด จ. เมื่อ m ลด x ลด n ลด 7. ข้อใดที่ใช้มากที่สุดในการคูณ-หารเศษส่วน ก. การหา ค.ร.น. ข. การทอนเศษส่วน ค. การทำส่วนให้เท่ากัน ง. การสลับที่สำหรับการคูณ จ. การทำเศษเกินให้เป็นเศษคละ 8. สมศรีรับเหมาทำงานอย่างหนึ่งได้ 150,000 บาท แต่ต้องจ่ายเป็นค่าจัดการ $\frac{1}{5}$ ของราคาที่รับเหมาจ่ายเป็นค่าแรง $\frac{3}{5}$ ของที่เหลือ และจ่ายเป็นค่าวัสดุอีกจำนวนหนึ่ง สมศรีจะได้กำไรหรือขาดทุนเท่าไร โจทย์ข้อนี้ต้องกำหนดอะไรเพิ่มเติมจึงจะสมบูรณ์ ก. จำนวนวันที่ทำงาน ข. ชนิดของงานที่รับเหมา ค. ค่าวัสดุคิดเป็นจำนวนเงิน ง. ค่าแรงคิดเป็นจำนวนเงิน จ. ค่าจัดการคิดเป็นจำนวนเงิน	9. สวนชนิดหนึ่งมีพื้นที่ 10 ไร่ 3 งาน ปลูกต้นไม้ 3 ชนิด คือ ขนุน ทุเรียน และเงาะ โดยปลูกขนุน $\frac{3}{10}$ ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดคิดเป็นพื้นที่ 3 ไร่ 1 งาน ปลูกทุเรียน $\frac{2}{7}$ ของต้นไม้ที่เหลือ ปลูกเงาะ 150 ต้น สวนชนิดนี้ปลูกขนุนมากกว่าทุเรียนกี่ต้น โจทย์ข้อนี้ข้อมูลใดไม่จำเป็นต้องกำหนด ก. ชนิดของต้นไม้ ข. จำนวนต้นเงาะ ค. พื้นที่ปลูกต้นขนุน ง. จำนวนต้นขนุนที่คิดเป็นเศษส่วน จ. จำนวนต้นทุเรียนที่คิดเป็นเศษส่วน 10. โจทย์ปัญหาข้อใดไม่สมบูรณ์ ก. ซื้อผ้ามา 1.80 เมตร ราคา 108 บาท ผ้าราคาเมตรละเท่าไร ข. เด็กสามคนมีเงินคนละ 32.25 บาท เด็กทั้งสามมีเงินรวมกันกี่บาท ค. ปลาทองกินอาหารวันละ 2.25 กรัม ในเวลา 1 เดือน ต้องใช้อาหารกี่กรัม ง. แดงมีเงินอยู่ 370.75 บาท แบ่งให้บุตรคนละเท่า ๆ กัน แดงจะเหลือเงินกี่บาท จ. ไม้กระดานยาว 8.75 เมตร ถ้าตัดออก 2.45 เมตร จะเหลือไม้กระดานยาวกี่เมตร 11. ถ้า $a - b = 7$ และ $a \times b = 0$ แล้ว a และ b มีค่าเท่าใด ก. $a = 0$ และ $b = -7$ ข. $a = 0$ และ $b = 7$ ค. $a = -7$ และ $b = 0$ ง. $a = 0$ และ $b = 0$ จ. $a = 7$ และ $b = 7$
--	--

12. สนามโรงเรียนกว้าง 2×10^2 เมตร ยาว 2.5×10^3 เมตร มีพื้นที่เท่าไร

- ก. 5,000 ตารางเมตร
- ข. 50,000 ตารางเมตร
- ค. 500,000 ตารางเมตร
- ง. 5,000,000 ตารางเมตร
- จ. 50,000,000 ตารางเมตร

13. จากการสำรวจพลเมืองของประเทศไทยพบว่ามีประมาณ 41,800,000 คน ถ้าประเทศไทยมีเนื้อที่ประมาณ 4.18×10^5 ตารางกิโลเมตร อัตราเฉลี่ยของเนื้อที่ต่อคนหนึ่งคนเป็นเท่าไร

- ก. 1×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
- ข. 5×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
- ค. 1×10^2 ตารางกิโลเมตรต่อคน
- ง. 3×10^6 ตารางกิโลเมตรต่อคน
- จ. 5×10^3 ตารางกิโลเมตรต่อคน



จากรูป AB และ CD ตัดกันทำให้เกิดมุมดังรูป จงหาว่า $x + y$ เป็นเท่าไร

- ก. 20
- ข. 30
- ค. 40
- ง. 50
- จ. 60

15. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC มี $AB = BC$ ถ้า AB ยาว $2x + 5$, BC ยาว 15 และ AC ยาว $x + 4$ เส้นรอบรูปสามเหลี่ยม ABC ยาวกี่หน่วย

- ก. 14
- ข. 24
- ค. 27
- ง. 39
- จ. 44

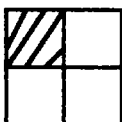
16. นาย ก อ่านหนังสือสังคมศึกษา วันแรกอ่านได้ $\frac{1}{3}$ ของจำนวนหน้าทั้งหมด วันที่สองอ่านได้อีก 18 หน้า รวม 2 วัน อ่านได้ครึ่งเล่มพอดี หนังสือเล่มนี้มีกี่หน้า

- ก. 108 หน้า
- ข. 120 หน้า
- ค. 140 หน้า
- ง. 160 หน้า
- จ. 168 หน้า

17. ปัจจุบันบิดาอายุ 39 ปี เมื่อ 3 ปีที่แล้ว บุตรมีอายุเป็น $\frac{1}{6}$ ของบิดา ปัจจุบันบุตรอายุเท่าไร

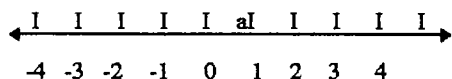
- ก. 6 ปี
- ข. 7 ปี
- ค. 8 ปี
- ง. 9 ปี
- จ. 10 ปี

25. ส่วนที่แรเงาในภาพมีความหมายตรงกับข้อใด



- ก. หนึ่งในสี่เป็นทศนิยม
- ข. หนึ่งในสี่เป็นทศนิยม
- ค. หนึ่งในสี่เป็นทศนิยม
- ง. หนึ่งในสี่เป็นทศนิยม
- จ. หนึ่งในสี่เป็นทศนิยม

26.



จากเส้นจำนวนจุด a แสดงจำนวนอะไร

- ก. $\frac{1}{5}$
- ข. $\frac{3}{4}$
- ค. $-\frac{1}{4}$
- ง. $1\frac{3}{4}$
- จ. $-4\frac{1}{4}$

27. กำหนดให้ $a = \frac{2}{3}$ $b = \frac{-3}{4}$, $c = \frac{4}{5}$ แล้ว

$2a + 4b - 5c$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $(2 \times \frac{2}{3}) + [4 \times \frac{(-3)}{4}] - (5 \times \frac{4}{5})$
- ข. $(2 + \frac{2}{3}) + [4 + \frac{(-3)}{4}] - (5 + \frac{4}{5})$
- ค. $\frac{(2)}{2 \times 3} + \frac{(-3)}{4 \times 4} - \frac{(4)}{5 \times 5}$
- ง. $(2 + 4 - 5) \times (\frac{2}{3} - \frac{3}{4} + \frac{4}{5})$
- จ. $(2 - \frac{2}{3}) + [4 - \frac{(-3)}{4}] - (5 - \frac{4}{5})$

28. $-2\frac{7}{9}$ ทำเป็นทศนิยมได้ตามข้อใด

- ก. -2.7°
- ข. -0.27°
- ค. $-2.0\bar{7}$
- ง. -2.07°
- จ. $-2.7\bar{0}$

29. 0.36 ทำให้เป็นเศษส่วนได้ตามข้อใด

- ก. $\frac{36}{10}$
- ข. $\frac{36}{100}$
- ค. $\frac{36}{1000}$
- ง. $3\frac{6}{10}$
- จ. $3\frac{6}{100}$

30. $\frac{7}{100}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 0.7
- ข. 0.07
- ค. 7.00
- ง. 0.007
- จ. 70.00

31. ให้ a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก ข้อใดเป็นสมบัติ

การแจกแจง

- ก. $a \times b = b \times a$
- ข. $(a + b) + c = a + (b + c)$
- ค. $(a - b) \times c = (a \times c) - (b \times c)$
- ง. $a \times (b - c) = (a - b) \times (a - c)$
- จ. $(a \times b) + (a \times b) = (a + b) \times (a + b)$

32. ค่าสัมบูรณ์ของ -14 คือจำนวนใด ก. 14 ข. -14 ค. 1/14 ง. 7×2 จ. $10 + 4$ 33. เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ 0 และ 1 ข้อใดกล่าวถูกต้อง ก. $a \times 1 = a$ ข. $a \times 1 = 1$ ค. $a + 1 = a$ ง. $a + 1 = 1$ จ. $a \div 1 = 1$ 34. $8 \times 0 = 0 \times a$ เมื่อ a มีค่าเท่าใด ก. 8 ข. -8 ค. เป็นจำนวนใด ๆ ง. เป็นจำนวนเต็มลบ จ. เป็นจำนวนเต็มบวก 35. ข้อใดเป็นเท็จ ถ้า a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก ก. $a \times b = b \times a$ ข. $a - b = b - a$ ค. $(a + b) + c = a + (b + c)$ ง. $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$ จ. $a(b+c) = (a \times b) + (a \times c)$	36. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ ก. ถ้า $a \times b = b$ แล้ว $a = 1$ ข. ถ้า $a + 0 = 0$ แล้ว $a = 0$ ค. $-(-a)$ เป็นจำนวนตรงข้ามของ $-a$ ง. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มลบแล้ว $-a$ เป็นจำนวนนับ จ. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มแล้ว $-a$ เป็นจำนวนเต็มบวก 37. รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ มีความหมายตรงกับข้อใด ก. รูปสองรูปทับกันสนิท ข. รูปสองรูปมีพื้นที่เท่ากัน ค. รูปสองรูปมีรูปร่างเหมือนกัน ง. รูปสองรูปมีเส้นรอบรูปยาวเท่ากัน จ. รูปสองรูปมีความกว้างและความยาวเท่ากัน 38. ข้อใดถูกต้อง ก. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำส่วนให้เท่ากัน ข. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำเศษให้เท่ากัน ค. การบวก-ลบเศษส่วนจะต้องเอาเศษบวกเศษและส่วนบวกส่วน ง. การบวก-ลบเศษส่วนจะต้องทำส่วนที่น้อยกว่าให้เท่ากับส่วนที่มากกว่า จ. การบวกลบเศษส่วนจะบวก-ลบกันเฉพาะเศษเท่านั้นและส่วนจะนำมาหา ค.ร.น.
--	--

39. $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$ ข. $\frac{b}{a} \times \frac{c}{d}$ ค. $\frac{b}{a} \times \frac{d}{c}$ ง. $\frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$ จ. $\frac{c}{b} \times \frac{a}{d}$	40. ในการคูณทศนิยมถ้าตัวตั้งมีทศนิยม 5 ตำแหน่ง ตัวคูณมีทศนิยม 3 ตำแหน่ง และผลลัพธ์ตัวสุดท้ายไม่เป็น 0 คำตอบที่ได้จะเป็นทศนิยมกี่ตำแหน่ง ก. 3 ตำแหน่ง ข. 5 ตำแหน่ง ค. 8 ตำแหน่ง ง. เป็นจำนวนเต็ม จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
--	---

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอบเดิมเสียก่อน แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็นข้อ ง

กระดาษคำตอบ

	ก	ข	ค	ง	จ
(0)		X		X	

4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ โดยให้ทำตามลำดับข้อ ไม่ควรทำข้ามข้อ
5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทดเลขให้ทดด้นหลังของกระดาษคำตอบ หรือทดในกระดาษทดที่ครูแจกให้

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

1. ให้ a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก ข้อใดเป็นสมบัติการแจกแจง ก. $a \times b = b \times a$ ข. $(a + b) + c = a + (b + c)$ ค. $(a - b) \times c = (a \times c) - (b \times c)$ ง. $a \times (b - c) = (a - b) \times (a - c)$ จ. $(a \times b) + (a \times b) = (a + b) \times (a + b)$ 2. $8 \times 0 = 0 \times a$ เมื่อ a มีค่าเท่าใด ก. 8 ข. -8 ค. เป็นจำนวนใด ๆ ง. เป็นจำนวนเต็มลบ จ. เป็นจำนวนเต็มบวก 3. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ ก. ถ้า $a \times b = b$ แล้ว $a = 1$ ข. ถ้า $a + 0 = 0$ แล้ว $a = 0$ ค. $-(-a)$ เป็นจำนวนตรงข้ามของ $-a$ ง. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มลบแล้ว $-a$ เป็นจำนวนนับ จ. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มแล้ว $-a$ เป็นจำนวนเต็มบวก 4. เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ 0 และ 1 ข้อใดกล่าวถูกต้อง ก. $a \times 1 = a$ ข. $a \times 1 = 1$ ค. $a + 1 = a$ ง. $a + 1 = 1$ จ. $a \div 1 = 1$	5. ข้อใดถูกต้อง ก. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำส่วนให้เท่ากัน ข. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำเศษให้เท่ากัน ค. การบวก-ลบเศษส่วนจะต้องเอาเศษบวกเศษและส่วนบวกส่วน ง. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำส่วนที่น้อยกว่าให้เท่ากับส่วนที่มากกว่า จ. การบวกลบเศษส่วนจะบวก-ลบกันเฉพาะเศษเท่านั้นและส่วนจะนำมาหา ค.ร.น. 6. รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ มีความหมายตรงกับข้อใด ก. รูปสองรูปทับกันสนิท ข. รูปสองรูปมีพื้นที่เท่ากัน ค. รูปสองรูปมีรูปร่างเหมือนกัน ง. รูปสองรูปมีเส้นรอบรูปยาวเท่ากัน จ. รูปสองรูปมีความกว้างและความยาวเท่ากัน 7. ในการคูณทศนิยมถ้าตัวตั้งมีทศนิยม 5 ตำแหน่ง ตัวคูณมีทศนิยม 3 ตำแหน่ง และผลลัพธ์ตัวสุดท้าย<u>ไม่เป็น</u> 0 คำตอบที่ได้จะเป็นทศนิยมกี่ตำแหน่ง ก. 3 ตำแหน่ง ข. 5 ตำแหน่ง ค. 8 ตำแหน่ง ง. เป็นจำนวนเต็ม จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
--	---

8. $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$

ข. $\frac{b}{a} \times \frac{c}{d}$

ค. $\frac{b}{a} \times \frac{d}{c}$

ง. $\frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$

จ. $\frac{c}{b} \times \frac{a}{d}$

9. ข้อใดเป็นเท็จ ถ้า a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก

ก. $a \times b = b \times a$

ข. $a - b = b - a$

ค. $(a + b) + c = a + (b + c)$

ง. $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$

จ. $a(b+c) = (a \times b) + (a \times c)$

10. ค่าสัมบูรณ์ของ -14 คือจำนวนใด

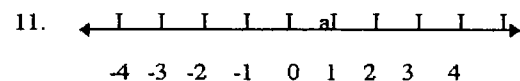
ก. 14

ข. -14

ค. $1/14$

ง. 7×2

จ. $10 + 4$



จากเส้นจำนวนจุด a แสดงจำนวนอะไร

ก. $\frac{1}{5}$

ข. $\frac{3}{4}$

ค. $-\frac{1}{4}$

ง. $1\frac{3}{4}$

จ. $-4\frac{1}{4}$

12. $-2\frac{7}{9}$ ทำเป็นทศนิยมได้ตามข้อใด

ก. -2.7°

ข. -0.27°

ค. $-2.0\bar{7}$

ง. -2.07°

จ. -2.70

13. $\frac{27}{-3} = a$ เขียนให้อยู่ในรูปการคูณได้ตามข้อใด

ก. $27a = 3$

ข. $27 = -3a$

ค. $27(-3) = a$

ง. $27 \times a \times (-3) = 0$

จ. $27 \times a \times (-3) = 1$

14. กำหนดให้ $a = \frac{2}{3}$ $b = \frac{-3}{4}$, $c = \frac{4}{5}$ แล้ว

$2a + 4b - 5c$ มีค่าเท่ากับข้อใด

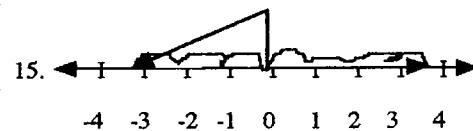
ก. $(2 \times \frac{2}{3}) + [4 \times \frac{(-3)}{4}] - (5 \times \frac{4}{5})$

ข. $(2 + \frac{2}{3}) + [4 + \frac{(-3)}{4}] - (5 + \frac{4}{5})$

ค. $(\frac{2}{2 \times 3}) + (\frac{-3}{4 \times 4}) - (\frac{4}{5 \times 5})$

ง. $(2 + 4 - 5) \times (\frac{2}{3} - \frac{3}{4} + \frac{4}{5})$

จ. $(2 - \frac{2}{3}) + [4 - \frac{(-3)}{4}] - (5 - \frac{4}{5})$



จากเส้นจำนวนมีความหมายตรงกับข้อใด

ก. $-7 + 3 = -4$

ข. $-3 + 7 = 4$

ค. $3 + (-7) = -4$

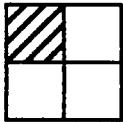
ง. $7 + (-3) = 4$

จ. $-7 - (-3) = -4$

16. $-5 - (-18)$ มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. $(-5) - (-18)$
- ข. $(-5) + (18)$
- ค. $(-18) + (-5)$
- ง. $(-18) - (-5)$
- จ. $(-5) + (-18)$

17. ส่วนที่แรเงาในภาพมีความหมายตรงกับข้อใด



- ก. หนึ่งในสี่เป็นกิโลกรัม
- ข. หนึ่งในสี่เป็นกิโลบาท
- ค. หนึ่งในสี่เป็นกิโลชั่วโมง
- ง. หนึ่งในสี่เป็นกิโลกรัม
- จ. หนึ่งในสี่เป็นกิโลเมตร

18. $6 - 2$ มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $6 + 2$
- ข. $2 - 6$
- ค. $6 + (-2)$
- ง. $2 + (-6)$
- จ. $6 - (-2)$

19. $\frac{7}{100}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 0.7
- ข. 0.07
- ค. 7.00
- ง. 0.007
- จ. 70.00

20. 0.36 ทำให้เป็นเศษส่วนได้ตามข้อใด

- ก. $\frac{36}{10}$
- ข. $\frac{36}{100}$
- ค. $\frac{36}{1000}$
- ง. $3\frac{6}{10}$
- จ. $3\frac{6}{100}$

21. ถ้า $a - b = 7$ และ $a \times b = 0$ แล้ว a และ b มีค่าเท่าใด

- ก. $a = 0$ และ $b = -7$
- ข. $a = 0$ และ $b = 7$
- ค. $a = -7$ และ $b = 0$
- ง. $a = 0$ และ $b = 0$
- จ. $a = 7$ และ $b = 7$

22. จากการสำรวจพลเมืองของประเทศไทยพบว่า มีประมาณ 41,800,000 คน ถ้าประเทศไทยมีเนื้อที่ประมาณ 4.18×10^5 ตารางกิโลเมตร อัตราเฉลี่ยของเนื้อที่ต่อคนหนึ่งคนเป็นเท่าไร

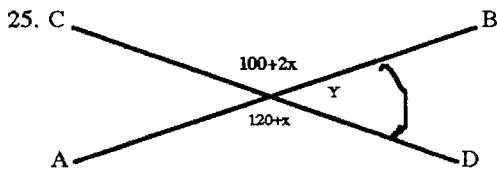
- ก. 1×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
- ข. 5×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
- ค. 1×10^2 ตารางกิโลเมตรต่อคน
- ง. 3×10^6 ตารางกิโลเมตรต่อคน
- จ. 5×10^3 ตารางกิโลเมตรต่อคน

23. เลข 2 จำนวนคูณกันได้ 1.36 ถ้าจำนวนหนึ่งเป็น -0.02 อีกจำนวนหนึ่งจะเป็นเท่าไร

- ก. 68
- ข. 6.8
- ค. -68
- ง. -6.8
- จ. -0.68

24. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC มี $AB = BC$ ถ้า AB ยาว $2x + 5$, BC ยาว 15 และ AC ยาว $x + 4$ เส้นรอบรูปสามเหลี่ยม ABC ยาวกี่หน่วย

ก. 14
ข. 24
ค. 27
ง. 39
จ. 44



จากรูป AB และ CD ตัดกันทำให้เกิดมุมดังรูป จงหาว่า $x + y$ เป็นเท่าไร

ก. 20
ข. 30
ค. 40
ง. 50
จ. 60

26. กาญจนามีผ้าอยู่ $5\frac{1}{4}$ เมตร ตัดไปทำผ้าเช็ดหน้า

2

ชิ้น ชิ้นแรกยาว $\frac{2}{3}$ เมตร ชิ้นที่สองยาว $\frac{2}{6}$ เมตร

จะเหลือผ้าอีกเท่าไร

ก. $1\frac{1}{4}$ เมตร
ข. $1\frac{1}{3}$ เมตร
ค. $2\frac{1}{4}$ เมตร
ง. $2\frac{1}{3}$ เมตร
จ. $4\frac{1}{4}$ เมตร

27. ปัจจุบันบิคาอายุ 39 ปี เมื่อ 3 ปีที่แล้ว บุตรมีอายุเป็น $\frac{1}{6}$ ของบิคา ปัจจุบันบุตรอายุเท่าไร

ก. 6 ปี
ข. 7 ปี
ค. 8 ปี
ง. 9 ปี
จ. 10 ปี

28. นาย ก อ่านหนังสือสังคมศึกษา วันแรกอ่านได้ $\frac{1}{3}$ ของจำนวนหน้าทั้งหมด วันที่สองอ่านได้อีก 18 หน้า รวม 2 วัน อ่านได้ครึ่งเล่มพอดี หนังสือเล่มนี้มีกี่หน้า

ก. 108 หน้า
ข. 120 หน้า
ค. 140 หน้า
ง. 160 หน้า
จ. 168 หน้า

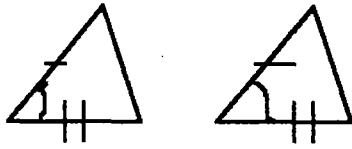
29. ในการทำขนมชนิดหนึ่ง ใช้ส่วนผสมของแป้ง น้ำตาล และกะทิ ถ้าจะให้ขนมหนัก 5 กรัม ต้องใช้กะทิ 1.75 กรัม ใช้น้ำตาล 1.28 กรัม แล้วจะต้องใช้แป้งกี่กรัม

ก. 0.97 กรัม
ข. 1.97 กรัม
ค. 2.97 กรัม
ง. 3.25 กรัม
จ. 3.72 กรัม

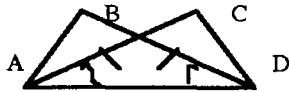
30. สนามโรงเรียนกว้าง 2×10^2 เมตร ยาว 2.5×10^3 เมตร มีพื้นที่เท่าไร

ก. 5,000 ตารางเมตร
ข. 50,000 ตารางเมตร
ค. 500,000 ตารางเมตร
ง. 5,000,000 ตารางเมตร
จ. 50,000,000 ตารางเมตร

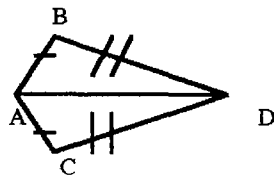
31. ข้อใดที่สัมพันธ์กันเช่นเดียวกับสามเหลี่ยม 2 รูปนี้



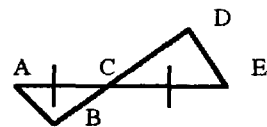
ก.



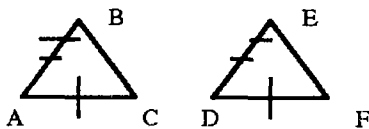
ข.



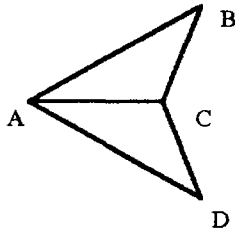
ค.



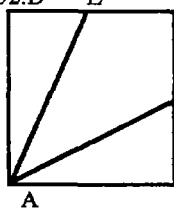
ง.



จ.



32. รูป ABCD เป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส



มีเงื่อนไขใดที่จะทำให้

$\triangle ADE \cong \triangle ABF$

แบบด้านมุมด้าน

ก. $DE = CE$

ข. $CE = CF$

ค. $CF = BF$

ง. มุม AFC = มุม AEC

จ. มุม DAE = มุม EAF

33. ข้อใดที่ใช้มากที่สุดในการคูณ-หารเศษส่วน

ก. การหา ค.ร.น.

ข. การทอนเศษส่วน

ค. การทำส่วนให้เท่ากัน

ง. การสลับที่สำหรับการคูณ

จ. การทำเศษเกินให้เป็นเศษคละ

34. สวนชนิดหนึ่งมีพื้นที่ 10 ไร่ 3 งาน ปลูกต้นไม้ 3

ชนิด คือ ขนุน ทุเรียน และเงาะ โดยปลูกขนุน

$\frac{3}{10}$ ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดคิดเป็นพื้นที่ 3 ไร่

1 งาน ปลูกทุเรียน $\frac{2}{7}$ ของต้นไม้ที่เหลือ ปลูก

เงาะ 150 ต้น สวนชนิดนี้ปลูกขนุนมากกว่า

ทุเรียนกี่ต้น

โจทย์ข้อนี้ข้อมูลใดไม่จำเป็นต้องกำหนด

ก. ชนิดของต้นไม้

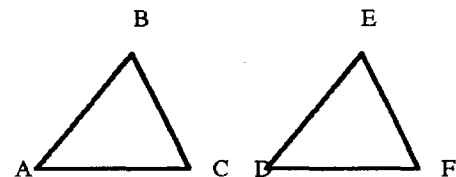
ข. จำนวนต้นเงาะ

ค. พื้นที่ปลูกต้นไม้

ง. จำนวนต้นขนุนที่คิดเป็นเศษส่วน

จ. จำนวนต้นทุเรียนที่คิดเป็นเศษส่วน

35.



จากรูป $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ มี $AB = DE$,

$AC = DF$ แล้ว สามเหลี่ยมทั้งสองจะเท่ากันทุก

ประการ ถ้ามีข้อมูลเพิ่มเติมตามข้อใด

ก. มุม ABC = มุม DEF

ข. มุม ACB = มุม DFE

ค. มุม BAC = มุม EDF

ง. มุม ABC = มุม DFE

จ. มุม BAC = มุม DFE

36. ถ้า $A = \frac{a^m}{b^x a^n}$ แล้ว A จะมีค่ามาก ขึ้นอยู่กับ กรณีใดมากที่สุด เมื่อ a,b คงที่ ก. เมื่อ m เพิ่ม x เพิ่ม n เพิ่ม ข. เมื่อ m เพิ่ม x เพิ่ม n ลด ค. เมื่อ m เพิ่ม x ลด n ลด ง. เมื่อ m ลด x เพิ่ม n ลด จ. เมื่อ m ลด x ลด n ลด 37. โจทย์ปัญหาข้อใดไม่สมบูรณ์ ก. ซื้อผ้ามา 1.80 เมตร ราคา 108 บาท ผ้า ราคาเมตรละเท่าไร ข. เด็กสามคนมีเงินคนละ 32.25 บาท เด็กทั้ง สามมีเงินรวมกันกี่บาท ค. ปลาทองกินอาหารวันละ 2.25 กรัม ใน เวลา 1 เดือน ต้องใช้อาหารกี่กรัม ง. แดงมีเงินอยู่ 370.75 บาท แบ่งให้บุตร คนละเท่า ๆ กัน แดงจะเหลือเงินกี่บาท จ. ไม้กระดานยาว 8.75 เมตร ถ้าตัดออก 2.45 เมตร จะเหลือไม้กระดานยาวกี่เมตร 38. ข้อใดสำคัญที่สุดในการเปรียบเทียบเศษส่วน ก. การหา ค.ร.น. ข. การทอนเศษส่วน ค. การทำส่วนให้เท่ากัน ง. การเปรียบเทียบเศษ จ. การเปรียบเทียบส่วน	39. สมศรีรับเหมาทำงานอย่างหนึ่งได้ 150,000 บาท แต่ต้องจ่ายเป็นค่าจัดการ $\frac{1}{5}$ ของราคาที่รับเหมา จ่ายเป็นค่าแรง $\frac{3}{5}$ ของที่เหลือ และจ่ายเป็นค่า วัสดุอีกจำนวนหนึ่ง สมศรีจะได้กำไรหรือขาด ทุนเท่าไร โจทย์ข้อนี้ต้องกำหนดอะไรเพิ่มเติมจึงจะ สมบูรณ์ ก. จำนวนวันที่ทำงาน ข. ชนิดของงานที่รับเหมา ค. ค่าวัสดุคิดเป็นจำนวนเงิน ง. ค่าแรงคิดเป็นจำนวนเงิน จ. ค่าจัดการคิดเป็นจำนวนเงิน 40. ถ้า a เป็นจำนวนเต็ม แล้ว $a \times [8+(-8)] = 0$ จริง หรือไม่ เพราะเหตุใด ก. จริง เพราะ $8+(-8) = 0$ และ $a \times 0 = 0$ ข. จริง เพราะถ้า $a = 0$ แล้ว $0 \times [8+(-8)] = 0$ ค. ไม่จริง เพราะเราไม่ทราบว่า $a = 0$ หรือไม่ ง. ไม่จริงเพราะ $8+(-8) = 16$ และ $a \times 16 = 0$ จ. ไม่จริงเพราะจำนวนเต็มคูณกับจำนวนเต็ม จะไม่เท่ากับ 0
--	---

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง
 2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
 3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอบเดิมเสียก่อน แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็นข้อ ง
- | | ก | ข | ค | ง | จ |
|-----|---|---|---|---|---|
| (0) | | X | | X | |
4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ โดยให้ทำตามลำดับข้อ ไม่ควรทำข้ามข้อ
 5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทดสอบให้ทดด้านหลังของกระดาษคำตอบ หรือทศในกระดาษทดที่คุณครูแจกให้

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

1. ค่าสัมบูรณ์ของ -14 คือจำนวนใด ก. 14 ข. -14 ค. 1/14 ง. 7×2 จ. $10 + 4$ 2. ข้อใดเป็นเท็จ ถ้า a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก ก. $a \times b = b \times a$ ข. $a - b = b - a$ ค. $(a + b) + c = a + (b + c)$ ง. $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$ จ. $a(b+c) = (a \times b) + (a \times c)$ 3. $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$ ข. $\frac{b}{a} \times \frac{c}{d}$ ค. $\frac{b}{a} \times \frac{d}{c}$ ง. $\frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$ จ. $\frac{c}{b} \times \frac{a}{d}$ 4. ในการคูณทศนิยมถ้าตัวตั้งมีทศนิยม 5 ตำแหน่ง ตัวคูณมีทศนิยม 3 ตำแหน่ง และผลลัพธ์ตัวสุดท้ายไม่เป็น 0 ค่าตอบที่ได้จะเป็นทศนิยมกี่ตำแหน่ง ก. 3 ตำแหน่ง ข. 5 ตำแหน่ง ค. 8 ตำแหน่ง ง. เป็นจำนวนเต็ม จ. สรุบนั่นเองไม่ได้	5. รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ มีความหมายตรงกับข้อใด ก. รูปสองรูปทับกันสนิท ข. รูปสองรูปมีพื้นที่เท่ากัน ค. รูปสองรูปมีรูปร่างเหมือนกัน ง. รูปสองรูปมีเส้นรอบรูปยาวเท่ากัน จ. รูปสองรูปมีความกว้างและความยาวเท่ากัน 6. ข้อใดถูกต้อง ก. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำส่วนให้เท่ากัน ข. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำเศษให้เท่ากัน ค. การบวก-ลบเศษส่วนจะต้องเอาเศษบวกเศษและส่วนบวกส่วน ง. การบวก-ลบเศษส่วนจะต้องทำส่วนที่น้อยกว่าให้เท่ากับส่วนที่มากกว่า จ. การบวกลบเศษส่วนจะบวก-ลบกันเฉพาะเศษเท่านั้นและส่วนจะนำมาหา ค.ร.น. 7. เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ 0 และ 1 ข้อใดกล่าวถูกต้อง ก. $a \times 1 = a$ ข. $a \times 1 = 1$ ค. $a + 1 = a$ ง. $a + 1 = 1$ จ. $a \div 1 = 1$ 8. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ ก. ถ้า $a \times b = b$ แล้ว $a = 1$ ข. ถ้า $a + 0 = 0$ แล้ว $a = 0$ ค. $-(-a)$ เป็นจำนวนตรงข้ามของ -a ง. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มลบแล้ว -a เป็นจำนวนนับ จ. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มแล้ว -a เป็นจำนวนเต็มบวก
---	--

9. $8 \times 0 = 0 \times a$ เมื่อ a มีค่าเท่าใด

- ก. 8
- ข. -8
- ค. เป็นจำนวนใด ๆ
- ง. เป็นจำนวนเต็มลบ
- จ. เป็นจำนวนเต็มบวก

10. ให้ a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก ข้อใดเป็นสมบัติการแจกแจง

- ก. $a \times b = b \times a$
- ข. $(a + b) + c = a + (b + c)$
- ค. $(a - b) \times c = (a \times c) - (b \times c)$
- ง. $a \times (b - c) = (a - b) \times (a - c)$
- จ. $(a \times b) + (a \times b) = (a + b) \times (a + b)$

11. 0.36 ทำให้เป็นเศษส่วนได้ตามข้อใด

- ก. $\frac{36}{10}$
- ข. $\frac{36}{100}$
- ค. $\frac{36}{1000}$
- ง. $3\frac{6}{10}$
- จ. $3\frac{6}{100}$

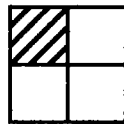
12. $\frac{7}{100}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 0.7
- ข. 0.07
- ค. 7.00
- ง. 0.007
- จ. 70.00

13. $6 - 2$ มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $6 + 2$
- ข. $2 - 6$
- ค. $6 + (-2)$
- ง. $2 + (-6)$
- จ. $6 - (-2)$

14. ส่วนที่แรเงาในภาพมีความหมายตรงกับข้อใด



- ก. หนึ่งฟุตเป็นกิโลเมตร
- ข. หนึ่งสลึงเป็นกิโลบาท
- ค. หนึ่งนาทีก่อนเที่ยง
- ง. หนึ่งกรัมเป็นกิโลกรัม
- จ. หนึ่งเซ็นต์เมตรเป็นกิโลเมตร

15. $-5 - (-18)$ มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. $(-5) - (-18)$
- ข. $(-5) + (18)$
- ค. $(-18) + (-5)$
- ง. $(-18) - (-5)$
- จ. $(-5) + (-18)$



จากเส้นจำนวนมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $-7 + 3 = -4$
- ข. $-3 + 7 = 4$
- ค. $3 + (-7) = -4$
- ง. $7 + (-3) = 4$
- จ. $-7 - (-3) = -4$

17. กำหนดให้ $a = \frac{2}{3}$ $b = \frac{-3}{4}$, $c = \frac{4}{5}$ แล้ว

$2a + 4b - 5c$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $(2 \times \frac{2}{3}) + [4 \times \frac{(-3)}{4}] - (5 \times \frac{4}{5})$

ข. $(2 + \frac{2}{3}) + [4 + \frac{(-3)}{4}] - (5 + \frac{4}{5})$

ค. $\frac{(2)}{2 \times 3} + \frac{(-3)}{4 \times 4} - \frac{(4)}{5 \times 5}$

ง. $(2 + 4 - 5) \times (\frac{2}{3} - \frac{3}{4} + \frac{4}{5})$

จ. $(2 - \frac{2}{3}) + [4 - \frac{(-3)}{4}] - (5 - \frac{4}{5})$

18. $\frac{27}{-3} = a$ เขียนให้อยู่ในรูปการคูณได้ตามข้อใด

ก. $27a = 3$

ข. $27 = -3a$

ค. $27(-3) = a$

ง. $27 \times a \times (-3) = 0$

จ. $27 \times a \times (-3) = 1$

19. $-2\frac{7}{9}$ ทำเป็นทศนิยมได้ตามข้อใด

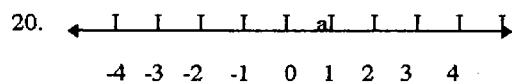
ก. -2.7°

ข. -0.27°

ค. -2.07

ง. -2.07°

จ. -2.70



จากเส้นจำนวนจุด a แสดงจำนวนอะไร

ก. $\frac{1}{5}$

ข. $\frac{3}{4}$

ค. $-\frac{1}{4}$

ง. $1\frac{3}{4}$

จ. $-4\frac{1}{4}$

21. สนามโรงเรียนกว้าง 2×10^2 เมตร ยาว 2.5×10^3 เมตร มีพื้นที่เท่าไร

ก. 5,000 ตารางเมตร

ข. 50,000 ตารางเมตร

ค. 500,000 ตารางเมตร

ง. 5,000,000 ตารางเมตร

จ. 50,000,000 ตารางเมตร

22. ในการทำขนมชนิดหนึ่ง ใช้ส่วนผสมของแป้ง น้ำตาล และกะทิ ถ้าจะให้ขนมหนัก 5 กรัม ต้องใช้กะทิ 1.75 กรัม ใช้แป้ง 1.28 กรัม แล้วจะต้องใช้แป้งกี่กรัม

ก. 0.97 กรัม

ข. 1.97 กรัม

ค. 2.97 กรัม

ง. 3.25 กรัม

จ. 3.72 กรัม

23. นาย ก อ่านหนังสือสังคมศึกษา วันแรกอ่านได้ $\frac{1}{3}$ ของจำนวนหน้าทั้งหมด วันที่สองอ่านได้อีก 18 หน้า รวม 2 วัน อ่านได้ครึ่งเล่มพอดี หนังสือเล่มนี้มีกี่หน้า

ก. 108 หน้า

ข. 120 หน้า

ค. 140 หน้า

ง. 160 หน้า

จ. 168 หน้า

24. ปัจจุบันบิคาอายุ 39 ปี เมื่อ 3 ปีที่แล้ว บุตรมีอายุ เป็น $\frac{1}{6}$ ของบิคา ปัจจุบันบุตรอายุเท่าไร

ก. 6 ปี

ข. 7 ปี

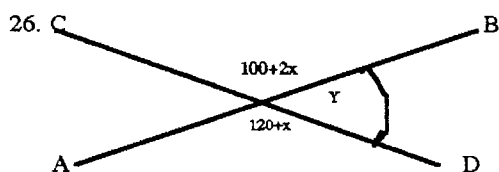
ค. 8 ปี

ง. 9 ปี

จ. 10 ปี

25. กาญจนามีผ้าอยู่ $5\frac{1}{4}$ เมตร ตัดไปทำผ้าเช็ดหน้า 2 ชิ้น ชิ้นแรกยาว $\frac{2}{3}$ เมตร ชิ้นที่สองยาว $\frac{2}{6}$ เมตร จะเหลือผ้าอีกเท่าไร

- ก. $1\frac{1}{4}$ เมตร
ข. $1\frac{1}{3}$ เมตร
ค. $2\frac{1}{4}$ เมตร
ง. $2\frac{1}{3}$ เมตร
จ. $4\frac{1}{4}$ เมตร



จากรูป AB และ CD ตัดกันทำให้เกิดมุมดังรูป จงหาว่า $x + y$ เป็นเท่าไร

- ก. 20
ข. 30
ค. 40
ง. 50
จ. 60

27. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC มี $AB = BC$ ถ้า AB ยาว $2x + 5$, BC ยาว 15 และ AC ยาว $x + 4$ เส้นรอบรูปสามเหลี่ยม ABC ยาวกี่หน่วย

- ก. 14
ข. 24
ค. 27
ง. 39
จ. 44

28. เลข 2 จำนวนคูณกันได้ 1.36 ถ้าจำนวนหนึ่งเป็น - 0.02 อีกจำนวนหนึ่งจะเป็นเท่าไร

- ก. 68
ข. 6.8
ค. -68
ง. - 6.8
จ. - 0.68

29. จากการสำรวจพลเมืองของประเทศไทยพบว่ามีประมาณ 41,800,000 คน ถ้าประเทศไทยมีเนื้อที่ประมาณ 4.18×10^5 ตารางกิโลเมตร อัตราเฉลี่ยของเนื้อที่ต่อคนหนึ่งคนเป็นเท่าไร

- ก. 1×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
ข. 5×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
ค. 1×10^2 ตารางกิโลเมตรต่อคน
ง. 3×10^6 ตารางกิโลเมตรต่อคน
จ. 5×10^3 ตารางกิโลเมตรต่อคน

30. ถ้า $a - b = 7$ และ $a \times b = 0$ แล้ว a และ b มีค่าเท่าใด

- ก. $a = 0$ และ $b = -7$
ข. $a = 0$ และ $b = 7$
ค. $a = -7$ และ $b = 0$
ง. $a = 0$ และ $b = 0$
จ. $a = 7$ และ $b = 7$

31. ถ้า a เป็นจำนวนเต็ม แล้ว $a \times [8 + (-8)] = 0$ จริงหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก. จริง เพราะ $8 + (-8) = 0$ และ $a \times 0 = 0$
ข. จริง เพราะถ้า $a = 0$ แล้ว $0 \times [8 + (-8)] = 0$
ค. ไม่จริง เพราะเราไม่ทราบค่า $a = 0$ หรือไม่
ง. ไม่จริงเพราะ $8 + (-8) = 16$ และ $a \times 16 = 0$
จ. ไม่จริงเพราะจำนวนเต็มคูณกับจำนวนเต็มจะไม่เท่ากับ 0

32. สมศรีรับเหมาทำงานอย่างหนึ่งได้ 150,000 บาท แต่ต้องจ่ายเป็นค่าจัดการ $\frac{1}{5}$ ของราคาที่ได้รับเหมาจ่ายเป็นค่าแรง $\frac{3}{5}$ ของที่เหลือ และจ่ายเป็นค่าวัสดุอีกจำนวนหนึ่ง สมศรีจะได้กำไรหรือขาดทุนเท่าไร

โจทย์ข้อนี้ต้องกำหนดอะไรเพิ่มเติมจึงจะ

สมบูรณ์

- ก. จำนวนวันที่ทำงาน
- ข. ชนิดของงานที่ได้รับเหมา
- ค. ค่าวัสดุคิดเป็นจำนวนเงิน
- ง. ค่าแรงคิดเป็นจำนวนเงิน
- จ. ค่าจัดการคิดเป็นจำนวนเงิน

33. ข้อใดสำคัญที่สุดในการเปรียบเทียบเศษส่วน

- ก. การหา ค.ร.น.
- ข. การทอนเศษส่วน
- ค. การทำส่วนให้เท่ากัน
- ง. การเปรียบเทียบเศษ
- จ. การเปรียบเทียบส่วน

34. โจทย์ปัญหาข้อใดไม่สมบูรณ์

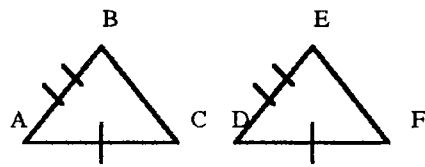
- ก. ซื้อผ้ามา 1.80 เมตร ราคา 108 บาท ผ้าราคาเมตรละเท่าไร
- ข. เด็กสามคนมีเงินคนละ 32.25 บาท เด็กทั้งสามมีเงินรวมกันกี่บาท
- ค. ปลาทองกินอาหารวันละ 2.25 กรัม ในเวลา 1 เดือน ต้องใช้อาหารกี่กรัม
- ง. แดงมีเงินอยู่ 370.75 บาท แบ่งให้บุตรคนละเท่า ๆ กัน แดงจะเหลือเงินกี่บาท
- จ. ไม้กระดานยาว 8.75 เมตร ถ้าตัดออก 2.45 เมตร จะเหลือไม้กระดานยาวกี่เมตร

35. ถ้า $A = \frac{a^m}{b^x a^n}$ แล้ว A จะมีค่ามาก ขึ้นอยู่กับ

กรณีใดมากที่สุด เมื่อ a,b คงที่

- ก. เมื่อ m เพิ่มขึ้น x เพิ่มขึ้น n เพิ่มขึ้น
- ข. เมื่อ m เพิ่มขึ้น x เพิ่มขึ้น n ลด
- ค. เมื่อ m เพิ่มขึ้น x ลด n ลด
- ง. เมื่อ m ลด x เพิ่มขึ้น n ลด
- จ. เมื่อ m ลด x ลด n ลด

36.



จากรูป $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ มี $AB = DE$, $AC = DF$ แล้ว สามเหลี่ยมทั้งสองจะเท่ากันทุกประการ ถ้ามีข้อมูลเพิ่มเติมตามข้อใด

- ก. มุม $ABC =$ มุม DEF
- ข. มุม $ACB =$ มุม DFE
- ค. มุม $BAC =$ มุม EDF
- ง. มุม $ABC =$ มุม DFE
- จ. มุม $BAC =$ มุม DFE

37. สวนชนิดหนึ่งมีพื้นที่ 10 ไร่ 3 งาน ปลูกต้นไม้ 3 ชนิด คือ ขนุน ทุเรียน และเงาะ โดยปลูกขนุน $\frac{3}{10}$ ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดคิดเป็นพื้นที่ 3 ไร่

1 งาน ปลูกทุเรียน $\frac{2}{7}$ ของต้นไม้ที่เหลือ ปลูกเงาะ 150 ต้น สวนชนิดนี้ปลูกขนุนมากกว่าทุเรียนกี่ต้น

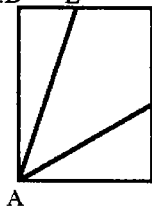
โจทย์ข้อนี้ข้อมูลใดไม่จำเป็นต้องกำหนด

- ก. ชนิดของต้นไม้
- ข. จำนวนต้นเงาะ
- ค. พื้นที่ปลูกต้นไม้
- ง. จำนวนต้นขนุนที่คิดเป็นเศษส่วน
- จ. จำนวนต้นทุเรียนที่คิดเป็นเศษส่วน

38. ข้อใดที่ใช้นากที่สุดในการทวน-หารเศษส่วน

- ก. การหา ค.ร.น.
- ข. การทอนเศษส่วน
- ค. การทำส่วนให้เท่ากัน
- ง. การสลับที่สำหรับการทวน
- จ. การทำเศษเกินให้เป็นเศษคละ

39.D E C รูป ABCD เป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส



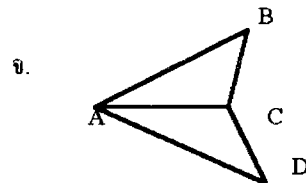
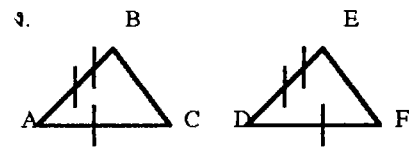
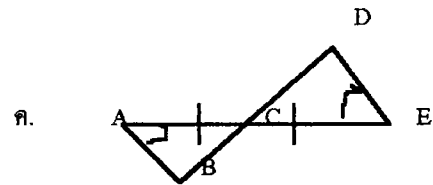
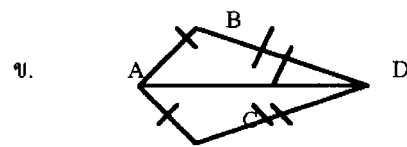
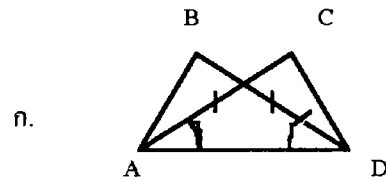
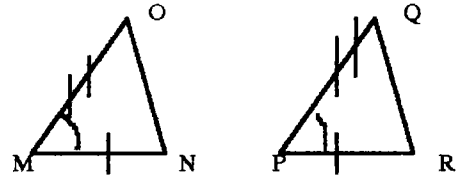
มีเงื่อนไขใดที่จะทำให้

$\triangle ADE \cong \triangle ABF$

แบบด้านมุมด้าน

- ก. $DE = CE$
- ข. $CE = CF$
- ค. $CF = BF$
- ง. มุม AFC = มุม AEC
- จ. มุม DAE = มุม EAF

40. ข้อใดที่สัมพันธ์กันเช่นเดียวกับสามเหลี่ยม 2 รูปนี้



คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอบเดิมเสียก่อน แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็นข้อ ง

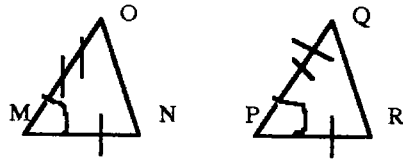
กระดาษคำตอบ

ก	ข	ค	ง	จ
(0)	X		X	

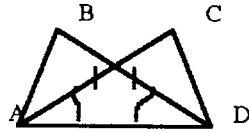
4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ โดยให้ทำตามลำดับข้อ ไม่ควรทำข้ามข้อ
5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทลเลขให้ทลด้านหลังของกระดาษคำตอบ หรือทลในกระดาษทดที่ครูแจกให้

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

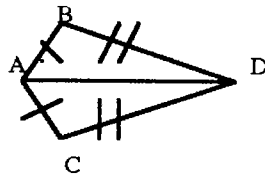
1. ข้อใดที่สัมพันธ์กันเช่นเดียวกับสามเหลี่ยม 2 รูปนี้



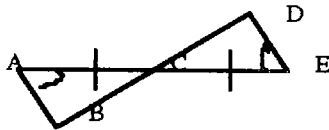
ก.



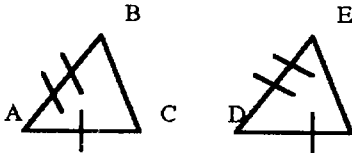
ข.



ค.

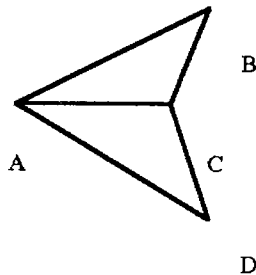


ง.

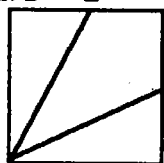


F

จ.



2. D E C รูป ABCD เป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส



A

B

มีเงื่อนไขใดที่จะทำให้

F $\triangle ADE \cong \triangle ABF$

แบบด้านมุมด้าน

ก. $DE = CE$

ข. $CE = CF$

ค. $CF = BF$

ง. มุม AFC = มุม AEC

จ. มุม DAE = มุม EAF

3. ข้อใดที่ใช้มากที่สุดในการทูล-หารเศษส่วน

ก. การหา ค.ร.น.

ข. การทอนเศษส่วน

ค. การทำส่วนให้เท่ากัน

ง. การสลับที่สำหรับการคูณ

จ. การทำเศษเกินให้เป็นเศษคละ

4. สวนชนิดหนึ่งมีพื้นที่ 10 ไร่ 3 งาน ปลุกต้นไม้ 3 ชนิด คือ ขนุน ทุเรียน และเงาะ โดยปลุกขนุน $\frac{3}{10}$ ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดคิดเป็นพื้นที่ 3 ไร่

1 งาน ปลุกทุเรียน $\frac{2}{7}$ ของต้นไม้ที่เหลือ ปลุกเงาะ 150 ต้น สวนชนิดนี้ปลุกขนุนมากกว่า ทุเรียนกี่ต้น

โจทย์ข้อนี้ข้อมูลใดไม่จำเป็นต้องกำหนด

ก. ชนิดของต้นไม้

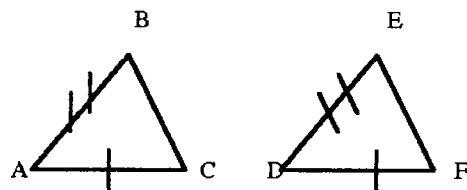
ข. จำนวนต้นเงาะ

ค. พื้นที่ปลุกต้นขนุน

ง. จำนวนต้นขนุนที่คิดเป็นเศษส่วน

จ. จำนวนต้นทุเรียนที่คิดเป็นเศษส่วน

5.



จากรูป $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ มี $AB = DE$,

$AC = DF$ แล้ว สามเหลี่ยมทั้งสองจะเท่ากันทุก

ประการ ถ้ามีข้อมูลเพิ่มเติมตามข้อใด

ก. มุม $ABC =$ มุม DEF

ข. มุม $ACB =$ มุม DFE

ค. มุม $BAC =$ มุม EDF

ง. มุม $ABC =$ มุม DFE

จ. มุม $BAC =$ มุม DFE

6. ถ้า $A = \frac{a^m}{b^x a^n}$ แล้ว A จะมีค่ามาก ขึ้นอยู่กับ กรณีใดมากที่สุด เมื่อ a,b คงที่ ก. เมื่อ m เพิ่ม x เพิ่ม n เพิ่ม ข. เมื่อ m เพิ่ม x เพิ่ม n ลด ค. เมื่อ m เพิ่ม x ลด n ลด ง. เมื่อ m ลด x เพิ่ม n ลด จ. เมื่อ m ลด x ลด n ลด 7. โจทย์ปัญหาข้อใดไม่สมบูรณ์ ก. ซื้อผ้ามา 1.80 เมตร ราคา 108 บาท ผ้า ราคาเมตรละเท่าไร ข. เด็กสามคนมีเงินคนละ 32.25 บาท เด็กทั้ง สามมีเงินรวมกันกี่บาท ค. ปลาทองกินอาหารวันละ 2.25 กรัม ใน เวลา 1 เดือน ต้องใช้อาหารกี่กรัม ง. แดงมีเงินอยู่ 370.75 บาท แบ่งให้บุตร คนละเท่า ๆ กัน แดงจะเหลือเงินกี่บาท จ. ไม้อกระดานยาว 8.75 เมตร ถ้าตัดออก 2.45 เมตร จะเหลือไม้อกระดานยาวกี่เมตร 8. ข้อใดสำคัญที่สุดในการเปรียบเทียบเศษส่วน ก. การหา ค.ร.น. ข. การทอนเศษส่วน ค. การทำส่วนให้เท่ากัน ง. การเปรียบเทียบเศษ จ. การเปรียบเทียบส่วน	9. สมศรีรับเหมาทำงานอย่างหนึ่งได้ 150,000 บาท แต่ต้องจ่ายเป็นค่าจัดการ $\frac{1}{5}$ ของราคาที่รับเหมา จ่ายเป็นค่าแรง $\frac{3}{5}$ ของที่เหลือ และจ่ายเป็นค่า วัสดุอีกจำนวนหนึ่ง สมศรีจะได้กำไรหรือขาด ทุนเท่าไร โจทย์ข้อนี้ต้องกำหนดอะไรเพิ่มเติมจึงจะ สมบูรณ์ ก. จำนวนวันที่ทำงาน ข. ชนิดของงานที่รับเหมา ค. ค่าวัสดุคิดเป็นจำนวนเงิน ง. ค่าแรงคิดเป็นจำนวนเงิน จ. ค่าจัดการคิดเป็นจำนวนเงิน 10. ถ้า a เป็นจำนวนเต็ม แล้ว $a \times [8+(-8)] = 0$ จริง หรือไม่ เพราะเหตุใด ก. จริง เพราะ $8+(-8) = 0$ และ $a \times 0 = 0$ ข. จริง เพราะถ้า $a = 0$ แล้ว $0 \times [8+(-8)] = 0$ ค. ไม่จริง เพราะเราไม่ทราบค่า $a = 0$ หรือไม่ ง. ไม่จริงเพราะ $8+(-8) = 16$ และ $a \times 16 = 0$ จ. ไม่จริงเพราะจำนวนเต็มคูณกับจำนวนเต็ม จะไม่เท่ากับ 0 11. ถ้า $a - b = 7$ และ $a \times b = 0$ แล้ว a และ b มีค่า เท่าใด ก. $a = 0$ และ $b = -7$ ข. $a = 0$ และ $b = 7$ ค. $a = -7$ และ $b = 0$ ง. $a = 0$ และ $b = 0$ จ. $a = 7$ และ $b = 7$
---	---

12. จากการสำรวจพลเมืองของประเทศไทยพบว่ามีประมาณ 41,800,000 คน ถ้าประเทศไทยมีเนื้อที่ประมาณ 4.18×10^5 ตารางกิโลเมตร อัตราเฉลี่ยของเนื้อที่ต่อคนหนึ่งคนเป็นเท่าไร

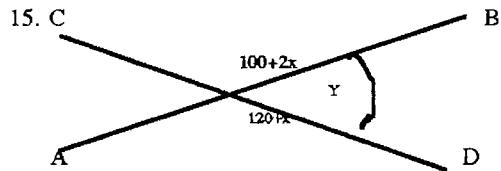
- ก. 1×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
- ข. 5×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
- ค. 1×10^2 ตารางกิโลเมตรต่อคน
- ง. 3×10^6 ตารางกิโลเมตรต่อคน
- จ. 5×10^3 ตารางกิโลเมตรต่อคน

13. เลข 2 จำนวนคูณกันได้ 1.36 ถ้าจำนวนหนึ่งเป็น - 0.02 อีกจำนวนหนึ่งจะเป็นเท่าไร

- ก. 68
- ข. 6.8
- ค. -68
- ง. -6.8
- จ. -0.68

14. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC มี $AB = BC$ ถ้า AB ยาว $2x + 5$, BC ยาว 15 และ AC ยาว $x + 4$ เส้นรอบรูปสามเหลี่ยม ABC ยาวกี่หน่วย

- ก. 14
- ข. 24
- ค. 27
- ง. 39
- จ. 44



15. จากรูป AB และ CD ตัดกันทำให้เกิดมุมดังรูป จงหาว่า $x + y$ เป็นเท่าไร

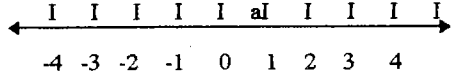
- ก. 20
- ข. 30
- ค. 40
- ง. 50
- จ. 60

16. กาญจนามีผ้าอยู่ $5\frac{1}{4}$ เมตร ตัดไปทำผ้าเช็ดหน้า 2 ชิ้น ชิ้นแรกยาว $\frac{2}{3}$ เมตร ชิ้นที่สองยาว $\frac{2}{6}$ เมตร จะเหลือผ้าอีกเท่าไร

- ก. $1\frac{1}{4}$ เมตร
- ข. $1\frac{1}{3}$ เมตร
- ค. $2\frac{1}{4}$ เมตร
- ง. $2\frac{1}{3}$ เมตร
- จ. $4\frac{1}{4}$ เมตร

17. ปัจจุบันบิดาอายุ 39 ปี เมื่อ 3 ปีที่แล้ว บุตรมีอายุเป็น $\frac{1}{6}$ ของบิดา ปัจจุบันบุตรอายุเท่าไร

- ก. 6 ปี
- ข. 7 ปี
- ค. 8 ปี
- ง. 9 ปี
- จ. 10 ปี

18. นาย ก อ่านหนังสือสังคมศึกษา วันแรกอ่านได้ของจำนวนหน้าทั้งหมด วันที่สองอ่านได้อีก 18 หน้า รวม 2 วัน อ่านได้ครึ่งเล่มพอดี หนังสือเล่มนี้มีกี่หน้า
- ก. 108 หน้า
ข. 120 หน้า
ค. 140 หน้า
ง. 160 หน้า
จ. 168 หน้า
19. ในการทำขนมชนิดหนึ่ง ใช้ส่วนผสมของแป้ง น้ำตาล และกะทิ ถ้าจะให้ขนมหนัก 5 กรัม ต้องใช้กะทิ 1.75 กรัม ใช้น้ำตาล 1.28 กรัม แล้วจะต้องใช้แป้งกี่กรัม
- ก. 0.97 กรัม
ข. 1.97 กรัม
ค. 2.97 กรัม
ง. 3.25 กรัม
จ. 3.72 กรัม
20. สนามโรงเรียนกว้าง 2×10^2 เมตร ยาว 2.5×10^3 เมตร มีพื้นที่เท่าไร
- ก. 5,000 ตารางเมตร
ข. 50,000 ตารางเมตร
ค. 500,000 ตารางเมตร
ง. 5,000,000 ตารางเมตร
จ. 50,000,000 ตารางเมตร
21.  จากเส้นจำนวนจุด a แสดงจำนวนอะไร
- ก. $\frac{1}{5}$
ข. $\frac{3}{4}$
ค. $-\frac{1}{4}$
ง. $1\frac{3}{4}$
จ. $-4\frac{1}{4}$
22. $-2\frac{7}{9}$ ทำเป็นทศนิยมได้ตามข้อใด
- ก. -2.7°
ข. -0.27°
ค. $-2.0\bar{7}$
ง. -2.07°
จ. -2.70
23. $\frac{27}{-3} = a$ เขียนให้อยู่ในรูปการคูณได้ตามข้อใด
- ก. $27a = 3$
ข. $27 = -3a$
ค. $27(-3) = a$
ง. $27 \times a \times (-3) = 0$
จ. $27 \times a \times (-3) = 1$

24. กำหนดให้ $a = \frac{2}{3}$, $b = \frac{-3}{4}$, $c = \frac{4}{5}$ แล้ว

$2a + 4b - 5c$ มีค่าเท่ากับข้อใด

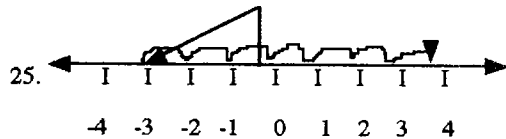
ก. $(2 \times \frac{2}{3}) + [4 \times \frac{(-3)}{4}] - (5 \times \frac{4}{5})$

ข. $(2 + \frac{2}{3}) + [4 + \frac{(-3)}{4}] - (5 + \frac{4}{5})$

ค. $\frac{(2)}{2 \times 3} + \frac{(-3)}{4 \times 4} - \frac{(4)}{5 \times 5}$

ง. $(2 + 4 - 5) \times (\frac{2}{3} - \frac{3}{4} + \frac{4}{5})$

จ. $(2 - \frac{2}{3}) + [4 - \frac{(-3)}{4}] - (5 - \frac{4}{5})$



จากเส้นจำนวนมีความหมายตรงกับข้อใด

ก. $-7 + 3 = -4$

ข. $-3 + 7 = 4$

ค. $3 + (-7) = -4$

ง. $7 + (-3) = 4$

จ. $-7 - (-3) = -4$

26. $-5 - (-18)$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $(-5) - (-18)$

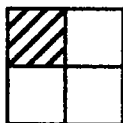
ข. $(-5) + (18)$

ค. $(-18) + (-5)$

ง. $(-18) - (-5)$

จ. $(-5) + (-18)$

27. ส่วนที่แรเงาในภาพมีความหมายตรงกับข้อใด



ก. หนึ่งฟุตเป็นกิโลลา

ข. หนึ่งสลึงเป็นกิโลบาท

ค. หนึ่งนาทีกึ่งชั่วโมง

ง. หนึ่งกรัมเป็นกิโลกรัม

จ. หนึ่งเซ็นต์เมตรเป็นกิโลเมตร

28. $6 - 2$ มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. $6 + 2$

ข. $2 - 6$

ค. $6 + (-2)$

ง. $2 + (-6)$

จ. $6 - (-2)$

29. $\frac{7}{100}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 0.7

ข. 0.07

ค. 7.00

ง. 0.007

จ. 70.00

30. 0.36 ทำให้เป็นเศษส่วนได้ตามข้อใด

ก. $\frac{36}{10}$

ข. $\frac{36}{100}$

ค. $\frac{36}{1000}$

ง. $3\frac{6}{10}$

จ. $3\frac{6}{100}$

31. ให้ a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก ข้อใดเป็นสมบัติ

การแจกแจง

ก. $a \times b = b \times a$

ข. $(a + b) + c = a + (b + c)$

ค. $(a - b) \times c = (a \times c) - (b \times c)$

ง. $a \times (b - c) = (a - b) \times (a - c)$

จ. $(a \times b) + (a \times b) = (a + b) \times (a + b)$

32. $8 \times 0 = 0 \times a$ เมื่อ a มีค่าเท่าใด ก. 8 ข. -8 ค. เป็นจำนวนใด ๆ ง. เป็นจำนวนเต็มลบ จ. เป็นจำนวนเต็มบวก 33. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ ก. ถ้า $a \times b = b$ แล้ว $a = 1$ ข. ถ้า $a + 0 = 0$ แล้ว $a = 0$ ค. $-(-a)$ เป็นจำนวนตรงข้ามของ $-a$ ง. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มลบแล้ว $-a$ เป็นจำนวนนับ จ. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มแล้ว $-a$ เป็นจำนวนเต็มบวก 34. เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ 0 และ 1 ข้อใดกล่าวถูกต้อง ก. $a \times 1 = a$ ข. $a \times 1 = 1$ ค. $a + 1 = a$ ง. $a + 1 = 1$ จ. $a \div 1 = 1$ 35. ข้อใดถูกต้อง ก. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำส่วนให้เท่ากัน ข. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำเศษให้เท่ากัน ค. การบวก-ลบเศษส่วนจะต้องเอาเศษบวกเศษและส่วนบวกส่วน ง. การบวก-ลบเศษส่วนจะต้องทำส่วนที่น้อยกว่าให้เท่ากับส่วนที่มากกว่า จ. การบวกลบเศษส่วนจะบวก-ลบกันเฉพาะเศษเท่านั้นและส่วนจะนำมามาหา ค.ร.น.	36. รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ มีความหมายตรงกับข้อใด ก. รูปสองรูปทับกันสนิท ข. รูปสองรูปมีพื้นที่เท่ากัน ค. รูปสองรูปมีรูปร่างเหมือนกัน ง. รูปสองรูปมีเส้นรอบรูปยาวเท่ากัน จ. รูปสองรูปมีความกว้างและความยาวเท่ากัน 37. ในการคูณทศนิยมถ้าตัวตั้งมีทศนิยม 5 ตำแหน่ง ตัวคูณมีทศนิยม 3 ตำแหน่ง และผลลัพธ์ตัวสุดท้ายไม่เป็น 0 คำตอบที่ได้จะเป็นทศนิยมกี่ตำแหน่ง ก. 3 ตำแหน่ง ข. 5 ตำแหน่ง ค. 8 ตำแหน่ง ง. เป็นจำนวนเต็ม จ. สรุปแน่นอนไม่ได้ 38. $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$ ข. $\frac{b}{a} \times \frac{c}{d}$ ค. $\frac{b}{a} \times \frac{d}{c}$ ง. $\frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$ จ. $\frac{c}{b} \times \frac{a}{d}$
--	---

39 ข้อใดเป็นเท็จ ถ้า a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก ก. $a \times b = b \times a$ ข. $a - b = b - a$ ค. $(a + b) + c = a + (b + c)$ ง. $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$ จ. $a(b+c) = (a \times b) + (a \times c)$	40 ค่าสัมบูรณ์ของ -14 คือจำนวนใด ก. 14 ข. -14 ค. 1/14 ง. 7×2 จ. $10 + 4$
--	---

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำข้อสอบ

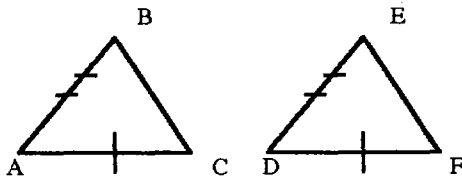
1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, ง และ จ
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรของข้อที่เลือกนั้น
3. ในกระดาษคำตอบแต่ละข้อจะมีคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับรอบเดิมเสียก่อน แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็นข้อ ง

กระดาษคำตอบ

ก	ข	ค	ง	จ
(0)	X		X	

4. ให้นักเรียนพยายามตอบให้ครบทุกข้อ โดยให้ทำตามลำดับข้อ ไม่ควรทำข้ามข้อ
5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทดสอบให้ทดสอบด้านหลังของกระดาษคำตอบ หรือทดในกระดาษทดที่ครูแจกให้

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

1. ถ้า a เป็นจำนวนเต็ม แล้ว $a \times [8+(-8)] = 0$ จริงหรือไม่ เพราะเหตุใด
- จริง เพราะ $8+(-8) = 0$ และ $a \times 0 = 0$
 - จริง เพราะถ้า $a = 0$ แล้ว $0 \times [8+(-8)] = 0$
 - ไม่จริง เพราะเราไม่ทราบว่า $a = 0$ หรือไม่
 - ไม่จริงเพราะ $8+(-8) = 16$ และ $a \times 16 = 0$
 - ไม่จริงเพราะจำนวนเต็มคูณกับจำนวนเต็มจะไม่เท่ากับ 0
2. สมศรีรับเหมาทำงานอย่างหนึ่งได้ 150,000 บาท แต่ต้องจ่ายเป็นค่าจัดการ $\frac{1}{5}$ ของราคาที่รับเหมาจ่ายเป็นค่าแรง $\frac{3}{5}$ ของที่เหลือ และจ่ายเป็นค่าวัสดุอีกจำนวนหนึ่ง สมศรีจะได้กำไรหรือขาดทุนเท่าไร
- โจทย์ข้อนี้ต้องกำหนดอะไรเพิ่มเติมจึงจะสมบูรณ์
- จำนวนวันที่ทำงาน
 - ชนิดของงานที่รับเหมา
 - ค่าวัสดุคิดเป็นจำนวนเงิน
 - ค่าแรงคิดเป็นจำนวนเงิน
 - ค่าจัดการคิดเป็นจำนวนเงิน
3. ข้อใดสำคัญที่สุดในการเปรียบเทียบเศษส่วน
- การหา ค.ร.น.
 - การทอนเศษส่วน
 - การทำส่วนให้เท่ากัน
 - การเปรียบเทียบเศษ
 - การเปรียบเทียบส่วน
4. โจทย์ปัญหาข้อใดไม่สมบูรณ์
- ซื้อผ้ามา 1.80 เมตร ราคา 108 บาท ผ้าราคาเมตรละเท่าไร
 - เด็กสามคนมีเงินคนละ 32.25 บาท เด็กทั้งสามมีเงินรวมกันกี่บาท
 - ปลาทองกินอาหารวันละ 2.25 กรัม ในเวลา 1 เดือน ต้องใช้อาหารกี่กรัม
 - แดงมีเงินอยู่ 370.75 บาท แบ่งให้นุตรคนละเท่า ๆ กัน แแดงจะเหลือเงินกี่บาท
 - ไม้กระดานยาว 8.75 บาท ถ้าตัดออก 2.45 เมตร จะเหลือไม้กระดานยาวกี่เมตร
5. ถ้า $A = \frac{a^m}{b^x a^n}$ แล้ว A จะมีค่ามาก ขึ้นอยู่กับ
- กรณีใดมากที่สุด เมื่อ a, b คงที่
- เมื่อ m เพิ่ม x เพิ่ม n เพิ่ม
 - เมื่อ m เพิ่ม x เพิ่ม n ลด
 - เมื่อ m เพิ่ม x ลด n ลด
 - เมื่อ m ลด x เพิ่ม n ลด
 - เมื่อ m ลด x ลด n ลด
- 6.
- 
- จากรูป $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ มี $AB = DE$, $AC = DF$ แล้ว สามเหลี่ยมทั้งสองจะเท่ากันทุกประการ ถ้ามีข้อมูลเพิ่มเติมตามข้อใด
- มุม $ABC =$ มุม DEF
 - มุม $ACB =$ มุม DFE
 - มุม $BAC =$ มุม EDF
 - มุม $ABC =$ มุม DFE
 - มุม $BAC =$ มุม DFE

7. สวนชนิดหนึ่งมีพื้นที่ 10 ไร่ 3 งาน ปลุกต้นไม้ 3 ชนิด คือ ขนุน ทุเรียน และเงาะ โดยปลุกขนุน $\frac{3}{10}$ ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดคิดเป็นพื้นที่ 3 ไร่ 1 งาน ปลุกทุเรียน $\frac{2}{7}$ ของต้นไม้ที่เหลือ ปลุกเงาะ 150 ต้น สวนชนิดนี้ปลุกขนุนมากกว่าทุเรียนกี่ต้น

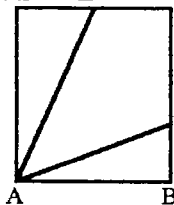
โจทย์ข้อนี้ข้อมูลใดไม่จำเป็นต้องกำหนด

- ชนิดของต้นไม้
- จำนวนต้นเงาะ
- พื้นที่ปลุกต้นขนุน
- จำนวนต้นขนุนที่คิดเป็นเศษส่วน
- จำนวนต้นทุเรียนที่คิดเป็นเศษส่วน

8. ข้อใดที่ไ้มากที่สุดในการทูล-หารเศษส่วน

- การหา ค.ร.น.
- การทอนเศษส่วน
- การทำส่วนให้เท่ากัน
- การสลับที่สำหรับการทูล
- การทำเศษเกินให้เป็นเศษคละ

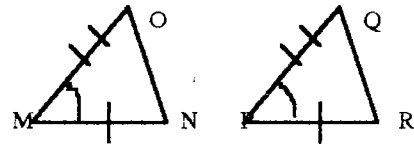
9. D E C รูป ABCD เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส



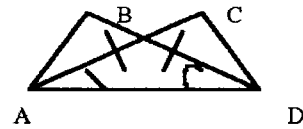
มีเงื่อนไขใดที่จะทำให้
 $\triangle ADE \cong \triangle ABF$
 แบบด้านมุมด้าน

- $DE = CE$
- $CE = CF$
- $CF = BF$
- มุม $AFC =$ มุม AEC
- มุม $DAE =$ มุม EAF

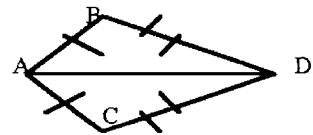
10. ข้อใดที่สัมพันธ์กันเช่นเดียวกับสามเหลี่ยม 2 รูปนี้



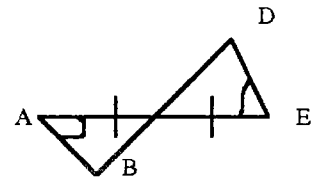
ก.



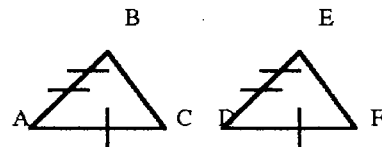
ข.



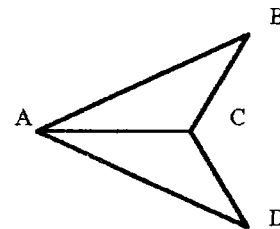
ค.



ง.



จ.



11. สนามโรงเรียนกว้าง 2×10^2 เมตร ยาว 2.5×10^3 เมตร มีพื้นที่เท่าไร

- 5,000 ตารางเมตร
- 50,000 ตารางเมตร
- 500,000 ตารางเมตร
- 5,000,000 ตารางเมตร
- 50,000,000 ตารางเมตร

12. ในการทำขนมชนิดหนึ่ง ใช้ส่วนผสมของแป้ง น้ำตาล และกะทิ ถ้าจะให้ขนมหนัก 5 กรัม ต้องใช้กะทิ 1.75 กรัม ใช้น้ำตาล 1.28 กรัม แล้วจะต้องใช้แป้งกี่กรัม

ก. 0.97 กรัม
ข. 1.97 กรัม
ค. 2.97 กรัม
ง. 3.25 กรัม
จ. 3.72 กรัม

13. นาย ก อ่านหนังสือสังคมศึกษา วันแรกอ่านได้ของจำนวนหน้าทั้งหมด วันที่สองอ่านได้อีก 18 หน้า รวม 2 วัน อ่านได้ครึ่งเล่มพอดี หนังสือเล่มนี้มีกี่หน้า

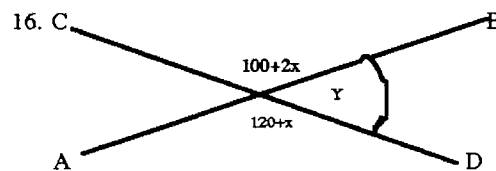
ก. 108 หน้า
ข. 120 หน้า
ค. 140 หน้า
ง. 160 หน้า
จ. 168 หน้า

14. ปัจจุบันบิดาอายุ 39 ปี เมื่อ 3 ปีที่แล้ว บุตรมีอายุเป็น $\frac{1}{6}$ ของบิดา ปัจจุบันบุตรอายุเท่าไร

ก. 6 ปี
ข. 7 ปี
ค. 8 ปี
ง. 9 ปี
จ. 10 ปี

15. กาญจนามีผ้าอยู่ $5\frac{1}{4}$ เมตร ตัดไปทำผ้าเช็ดหน้า 2 ชิ้น ชิ้นแรกยาว $\frac{2}{3}$ เมตร ชิ้นที่สองยาว $\frac{2}{6}$ เมตร จะเหลือผ้าอีกเท่าไร

ก. $1\frac{1}{4}$ เมตร
ข. $1\frac{1}{3}$ เมตร
ค. $2\frac{1}{4}$ เมตร
ง. $2\frac{1}{3}$ เมตร
จ. $4\frac{1}{4}$ เมตร



จากรูป AB และ CD ตัดกันทำให้เกิดมุมดังรูป จงหาว่า $x + y$ เป็นเท่าไร

ก. 20
ข. 30
ค. 40
ง. 50
จ. 60

17. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC มี $AB = BC$ ถ้า AB ยาว $2x + 5$, BC ยาว 15 และ AC ยาว $x + 4$ เส้นรอบรูปสามเหลี่ยม ABC ยาวกี่หน่วย

ก. 14
ข. 24
ค. 27
ง. 39
จ. 44

18. เลข 2 จำนวนคูณกันได้ 1.36 ถ้าจำนวนหนึ่งเป็น -0.02 อีกจำนวนหนึ่งจะเป็นเท่าไร

ก. 68
ข. 6.8
ค. -68
ง. -6.8
จ. -0.68

19. จากการสำรวจพลเมืองของประเทศไทยพบว่า มีประมาณ 41,800,000 คน ถ้าประเทศไทยมีเนื้อที่ประมาณ 4.18×10^5 ตารางกิโลเมตร อัตราเฉลี่ยของเนื้อที่ต่อคนหนึ่งคนเป็นเท่าไร

ก. 1×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
ข. 5×10^{-2} ตารางกิโลเมตรต่อคน
ค. 1×10^2 ตารางกิโลเมตรต่อคน
ง. 3×10^6 ตารางกิโลเมตรต่อคน
จ. 5×10^3 ตารางกิโลเมตรต่อคน

20. ถ้า $a - b = 7$ และ $a \times b = 0$ แล้ว a และ b มีค่าเท่าใด

ก. $a = 0$ และ $b = -7$
ข. $a = 0$ และ $b = 7$
ค. $a = -7$ และ $b = 0$
ง. $a = 0$ และ $b = 0$
จ. $a = 7$ และ $b = 7$

21. 0.36 ทำให้เป็นเศษส่วนได้ตามข้อใด

ก. $\frac{36}{10}$
ข. $\frac{36}{100}$
ค. $\frac{36}{1000}$
ง. $3\frac{6}{10}$
จ. $3\frac{6}{100}$

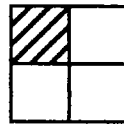
22. $\frac{7}{100}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 0.7
ข. 0.07
ค. 7.00
ง. 0.007
จ. 70.00

23. $6 - 2$ มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. $6 + 2$
ข. $2 - 6$
ค. $6 + (-2)$
ง. $2 + (-6)$
จ. $6 - (-2)$

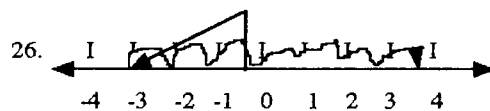
24. ส่วนที่แรเงาในภาพมีความหมายตรงกับข้อใด



ก. หนึ่งฟุตเป็นกิโลลา
ข. หนึ่งสลึงเป็นกิโลบาท
ค. หนึ่งนาทีกิโลชั่วโมง
ง. หนึ่งกรัมเป็นกิโลกรัม
จ. หนึ่งเซ็นต์เมตรเป็นกิโลเมตร

25. $-5 - (-18)$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $(-5) - (-18)$
ข. $(-5) + (18)$
ค. $(-18) + (-5)$
ง. $(-18) - (-5)$
จ. $(-5) + (-18)$



จากเส้นจำนวนมีความหมายตรงกับข้อใด

ก. $-7 + 3 = -4$
ข. $-3 + 7 = 4$
ค. $3 + (-7) = -4$
ง. $7 + (-3) = 4$
จ. $-7 - (-3) = -4$

27. กำหนดให้ $a = \frac{2}{3}$ $b = \frac{-3}{4}$, $c = \frac{4}{5}$ แล้ว

$2a + 4b - 5c$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $(2 \times \frac{2}{3}) + [4 \times \frac{(-3)}{4}] - (5 \times \frac{4}{5})$

ข. $(2 + \frac{2}{3}) + [4 + \frac{(-3)}{4}] - (5 + \frac{4}{5})$

ค. $\frac{(2)}{2 \times 3} + \frac{(-3)}{4 \times 4} - \frac{(4)}{5 \times 5}$

ง. $(2 + 4 - 5) \times (\frac{2}{3} - \frac{3}{4} + \frac{4}{5})$

จ. $(2 - \frac{2}{3}) + [4 - \frac{(-3)}{4}] - (5 - \frac{4}{5})$

28. $\frac{27}{-3} = a$ เขียนให้อยู่ในรูปการคูณได้ตามข้อใด

ก. $27a = 3$

ข. $27 = -3a$

ค. $27(-3) = a$

ง. $27 \times a \times (-3) = 0$

จ. $27 \times a \times (-3) = 1$

29. $-2\frac{7}{9}$ ทำเป็นทศนิยมได้ตามข้อใด

ก. -2.7°

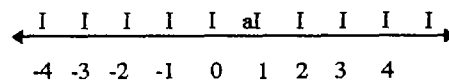
ข. -0.27°

ค. -2.07°

ง. -2.07°

จ. -2.70

30.



จากเส้นจำนวนจุด a แสดงจำนวนอะไร

ก. $\frac{1}{5}$

ข. $\frac{3}{4}$

ค. $-\frac{1}{4}$

ง. $1\frac{3}{4}$

จ. $-4\frac{1}{4}$

31. ค่าสัมบูรณ์ของ -14 คือจำนวนใด

ก. 14

ข. -14

ค. $\frac{1}{14}$

ง. 7×2

จ. $10 + 4$

32. ข้อใดเป็นเท็จ ถ้า a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก

ก. $a \times b = b \times a$

ข. $a - b = b - a$

ค. $(a + b) + c = a + (b + c)$

ง. $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$

จ. $a(b+c) = (a \times b) + (a \times c)$

33. $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$

ข. $\frac{b}{a} \times \frac{c}{d}$

ค. $\frac{b}{a} \times \frac{d}{c}$

ง. $\frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$

จ. $\frac{c}{b} \times \frac{a}{d}$

34. ในการคูณทศนิยมถ้าตัวตั้งมีทศนิยม 5 ตำแหน่ง ตัวคูณมีทศนิยม 3 ตำแหน่ง และผลลัพธ์ตัวสุดท้าย<u>ไม่ใช่</u> 0 คำตอบที่ได้จะเป็นทศนิยมกี่ตำแหน่ง ก. 3 ตำแหน่ง ข. 5 ตำแหน่ง ค. 8 ตำแหน่ง ง. เป็นจำนวนเต็ม จ. สรุปแน่นอนไม่ได้ 35. รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ มีความหมายตรงกับข้อใด ก. รูปสองรูปทับกันสนิท ข. รูปสองรูปมีพื้นที่เท่ากัน ค. รูปสองรูปมีรูปร่างเหมือนกัน ง. รูปสองรูปมีเส้นรอบรูปยาวเท่ากัน จ. รูปสองรูปมีความกว้างและความยาวเท่ากัน 36. ข้อใดถูกต้อง ก. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำส่วนให้เท่ากัน ข. การบวก-ลบเศษส่วนต้องทำเศษให้เท่ากัน ค. การบวก-ลบเศษส่วนจะต้องเอาเศษบวกเศษและส่วนบวกส่วน ง. การบวก-ลบเศษส่วนจะต้องทำส่วนที่น้อยกว่าให้เท่ากับส่วนที่มากกว่า จ. การบวกลบเศษส่วนจะบวก-ลบกันเฉพาะเศษเท่านั้นและส่วนจะนำมาหา ค.ร.น. 37. เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่<u>ไม่ใช่</u> 0 และ 1 ข้อใดกล่าวถูกต้อง ก. $a \times 1 = a$ ข. $a \times 1 = 1$ ค. $a + 1 = a$ ง. $a + 1 = 1$ จ. $a \div 1 = 1$	38. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ ก. ถ้า $a \times b = b$ แล้ว $a = 1$ ข. ถ้า $a + 0 = 0$ แล้ว $a = 0$ ค. $-(-a)$ เป็นจำนวนตรงข้ามของ $-a$ ง. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มลบแล้ว $-a$ เป็นจำนวนนับ จ. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มแล้ว $-a$ เป็นจำนวนเต็มบวก 39. $8 \times 0 = 0 \times a$ เมื่อ a มีค่าเท่าใด ก. 8 ข. -8 ค. เป็นจำนวนใด ๆ ง. เป็นจำนวนเต็มลบ จ. เป็นจำนวนเต็มบวก 40. ให้ a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก ข้อใดเป็นสมบัติการแจกแจง ก. $a \times b = b \times a$ ข. $(a + b) + c = a + (b + c)$ ค. $(a - b) \times c = (a \times c) - (b \times c)$ ง. $a \times (b - c) = (a - b) \times (a - c)$ จ. $(a \times b) + (a \times b) = (a + b) \times (a + b)$
--	--

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ สวงศ์ ร่มเงิน

เกิดวันที่ 22 เดือน กุมภาพันธ์

สถานที่เกิด

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

พุทธศักราช 2495

อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

บ้านเลขที่ 57 หมู่ 4 ตำบลป่าตุ่ม

อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

ศึกษานิเทศก์ ระดับ 7

สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอพร้าว

ตำบลทุ่งหลวง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2506

พ.ศ. 2509

พ.ศ. 2512

พ.ศ. 2516

พ.ศ. 2524

พ.ศ. 2541

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากโรงเรียนบ้านต้นรุ้ง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จากโรงเรียนบ้านแจ่งกู่เรือ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนสิริมงคลานุสรณ์

ป.กศ.สูง (คณิตศาสตร์) จากวิทยากรเชียงใหม่

วท.บ. (คณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา)

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบการจัดเรียง
ข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติและพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างกัน

บทคัดย่อ
ของ
สวงศ์ ร่มเงิน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

กุมภาพันธ์ 2541

510.76
ส 375 ก

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติและพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ มีจำนวน 1,600 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ผลการวิจัยมีดังนี้

1. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงข้อคำถามตามค่าความยากทางสถิติจากค่าสูงไปค่าต่ำและจากค่าต่ำไปค่าสูง มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงข้อคำถามจากพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงและที่เรียงจากพฤติกรรมชั้นสูงไปชั้นต่ำ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงข้อคำถามตามพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นต่ำไปชั้นสูงแต่เรียงภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากทางสถิติจากค่าต่ำไปค่าสูง แบบทดสอบที่เรียงพฤติกรรมจากชั้นต่ำไปชั้นสูงแต่เรียงภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าสูงไปค่าต่ำ แบบทดสอบที่เรียงพฤติกรรมจากชั้นสูงไปชั้นต่ำแต่เรียงภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าต่ำไปค่าสูง และแบบทดสอบที่เรียงพฤติกรรมจากชั้นสูงไปชั้นต่ำแต่เรียงภายในแต่ละพฤติกรรมตามค่าความยากจากค่าสูงไปค่าต่ำ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

**A Comparison of Reliability of Mathematics Tests with Different Forms of Item
Arrangement by Statistical and Learning Behavior Difficulty**

**AN ABSTRACT
BY
SAWONG ROMNGEARN**

**Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Educational Measurement
at Srinakharinwirot University
February 2541**

The purposes of this study were to compare the reliability of mathematics tests with different forms of item arrangement by statistical and learning behavior difficulty. The samples 1,600 Mattayomsuksa 2 students of academic year 1995 in the primary school in Chaingmai were selected by the Stratified random sampling technique.

The findings were summarized as follows :

1. The reliability of the mathematics test with item arrangement by statistical difficulty from high to low and the mathematics test with item arrangement by statistical difficulty from low to high were not significantly different.
2. The reliability of the mathematics test with item arrangement by behavior difficulty from low behavior to high behavior and the mathematics test with item arrangement by behavior difficulty from high behavior to low behavior were not significantly different.
3. The reliability of the mathematics tests with item arrangement by behavior difficulty from low behavior to high, behavior and internal item arrangement of each behavior by statistical difficulty from low to high the test with item arrangement by behavior difficulty from low behavior to high behavior and internal item arrangement of each behavior by statistical difficulty from high to low, item arrangement by behavior difficulty from high to low and internal item arrangement of each behavior by statistical difficulty from low to high and the test with item arrangement by behavior difficulty from high behavior to low behavior and internal item arrangement of each behavior by statistical difficulty from high to low were not significantly different.