

371 26013
ฟ 3210
ร 3

๓) การเปรียบเทียบความยากของแบบทดสอบเชิงคุณภาพต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์
ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์ และโจทย์ภาษา

๔) ปริมาณนิพนธ์
ของ
ศัลลดา กิ่งไถ่

19 พ.ค. 2531

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของงานรื้อฟื้นความรู้
ปริญาการศึกษาระดับบัณฑิต
๕) กันยายน 2530
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การเปรียบเทียบความยากของแบบทดสอบเติมคำแบบต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์
ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา

บทคัดย่อ

ของ

ศักดา กิ่งไก่อ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กันยายน 2530

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำ วิชา
คณิตศาสตร์ โจทย์สัญลักษณ์และ โจทย์ภาษา ซึ่งเว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้า ตอนกลาง และ
ตอนปลายสุดของโจทย์ จำนวน 6 ฉบับ โดยทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา
2530 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสกลนคร จำนวน 2400 คน ซึ่ง
เลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม

จากการศึกษาพบว่า ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ โจทย์สัญลักษณ์
ระหว่างชนิดที่เว้นไว้ให้เติมไว้ตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุดของโจทย์ แตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยแบ่งทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่อง
ว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์มีค่าความยากค่าสุด และแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์
โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์มีค่าความยากสูงสุด ในการทดสอบ
ความแตกต่างระหว่างคู่ปรากฏว่า มี 1 คู่ที่ไม่แตกต่างกัน คือ แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์
โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้า และตอนกลางของโจทย์ นอกนั้นแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากของแบบ
ทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ โจทย์ภาษา ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้า ตอน
กลางและตอนปลายสุดของโจทย์ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดย
แบ่งทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ โจทย์ภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย์ มีค่า
ความยากค่าสุด และแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ โจทย์ภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอน
ปลายสุดของโจทย์มีค่าความยากสูงสุด ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ ปรากฏว่า มี 1 คู่
ที่ไม่แตกต่างกัน คือ แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ โจทย์ภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอน
หน้าและตอนกลางของโจทย์ นอกนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สำหรับการเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่าง
โจทย์สัญลักษณ์และ โจทย์ภาษานั้น พบว่า แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้
เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์สัญลักษณ์มีความยากมากกว่าชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของ
โจทย์ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ที่เว้นช่อง

ว่างไว้ให้เต็ม ไรต์ผลลบสุดของโหนด a มีค่าเสมอมากกว่าชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เต็มไว้
ต่อไปเรื่อยสุดของโหนด b ดัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และแบบทดสอบเติมค่า
วิชาคณิตศาสตร์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เต็ม ไรต์ผลลบของโหนดสัญลักษณ์และโหนดภาษามีความยาก
แตกต่างกับอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

A COMPARISON OF THE DIFFICULTY OF TEST FORMATS IN
SYMBOLIC AND VERBAL MATHEMATICS PROBLEMS

ABSTRACT

BY

SAKDA KINGKO

Presented in partial fulfillment of the requirement
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
September, 1987

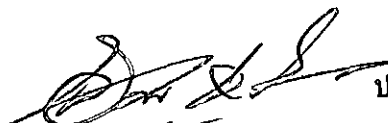
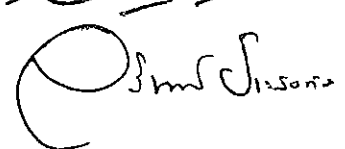
The purpose of the study was to compare the difficulty of the mathematical completion tests using symbolical and verbal problems which consisted of three different forms each. The first form, the answers were to be filled in the front blanks, the second, the middle and the third, the rear. A cluster random sample of 2400 Prathom Suksa 5 pupils of the academic Year 1987 from elementary schools in Sakonnakhon Province was selected.

The result of the study revealed that the three forms of the symbolical test had statistically significant difference at 0.01 level. The first form was found to be the most difficult test and the third the easiest. Comparing in pair, the first form compared to the second, the second to the third and the first to the third, all were significant at 0.01 level except the first pair was found nonsignificant. In the three forms of the verbal test, the significant difference was also at 0.01 level. The second form was the most difficult and the third the easiest. All pairs were significant at 0.01 level except the pair of the first form compared to the second was nonsignificant.

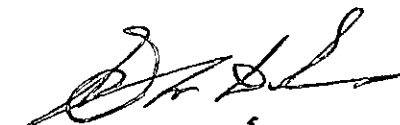
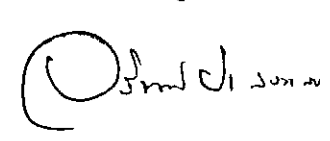
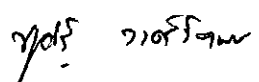
From the comparison, the first form of the symbolical completion test was more difficult than the first one of the verbal completion test with statistical significance at 0.05 level. The third of the verbal test was more difficult than the third of the symbolical test with statistical significance at 0.01 level and the second forms of the both test had the difficulty with nonsignificant difference at 0.05 level

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานินห์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

 ประธาน
 กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

 ประธาน
 กรรมการ
 กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่ง จากรองศาสตราจารย์
ล้วน สายยศ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิรพร ประสงค์สม และรองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน
ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่อง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่าง
สูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ และครูใหญ่ของโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง และ
ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบใจคุณพระกายแก้ว กิ่งไก่อ และคุณภมลทิพย์ กิ่งไก่อ ที่ช่วยเหลือในการเก็บรวบรวม
ข้อมูล

ขอขอบพระคุณ คุณโสภณ คำนึ่งเนตร ที่อำนวยความสะดวกในการโรเนียว

ขอขอบคุณ คุณพรพิศ ไชยมหาพฤกษ์ ที่ได้ให้กำลังใจและสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัย
ด้วยดีตลอดมา

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบระลึกถึงพระคุณบิดา มารดา และพี่ ๆ ของผู้วิจัยทุกท่านที่ได้
เมตตาให้ความอุปการะ และสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา พระคุณหาที่เปรียบมิได้

ศักดา กิ่งไก่อ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษากันควัว	4
ความสำคัญของการศึกษากันควัว	5
ขอบเขตของการศึกษากันควัว	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
แบบทดสอบเติมคำ	9
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความแม่นยำของแบบทดสอบ	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบเติมคำ	14
สมมติฐานในการศึกษากันควัว	21
3 วิธีดำเนินการศึกษากันควัว	22
ประชากร	22
กลุ่มตัวอย่าง	22
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษากันควัว	23
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	24
รายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	26
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	28
ลำดับขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล	29
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	31

บทที่	หน้า
๔ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	33
สัญลักษณ์และอักษรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	33
การแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล	34
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	44
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	44
กลุ่มตัวอย่าง	44
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	44
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	45
การวิเคราะห์ข้อมูล	46
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	46
อภิปรายผล	48
ข้อเสนอแนะ	55
บรรณ านุกรม	57
ภาคผนวก	61
ภาคผนวก ก.	62
ภาคผนวก ข.	69
ภาคผนวก ค.	85

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามกลุ่มโรงเรียน ..	23
2 ค่าอำนาจจำแนก (r) และความเชื่อถือได้ ของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 6 ฉบับ	26
3 ค่าสถิติพื้นฐานและค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 6 ฉบับ	35
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 2 และ 3	37
5 ทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก (คะแนนเฉลี่ย) ของแบบทดสอบเติมคำ วิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 2 และ 3	38
6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 4, 5 และ 6	39
7 ทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก (คะแนนเฉลี่ย) ของแบบทดสอบเติมคำ วิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 4, 5 และ 6	40
8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1, 2, 3, 4 5 และ 6	41
9 ทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก (คะแนนเฉลี่ย) ของแบบทดสอบเติมคำ วิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 กับฉบับที่ 4 ฉบับที่ 2 กับฉบับที่ 5 ฉบับที่ 3 กับ ฉบับที่ 6	42
10 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 1	63
11 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 2	64
12 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 3	65

13	คำทวาททและคำอานางจาเนกของแบบทดสอบฉบับที่ 4	66
14	คำทวาทและคำอานางจาเนกของแบบทดสอบฉบับที่ 5	67
15	คำทวาทและคำอานางจาเนกของแบบทดสอบฉบับที่ 6	68
15	รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	86

บทนำ

กระบวนการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ นั้น สิ่งจำเป็นที่จะขาดเสียมิได้เลยก็คือการวัดและประเมินผล เพราะการวัดและประเมินผลจะทำให้ครู-อาจารย์ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทราบว่าผลของการเรียนการสอนที่ผ่านมาั้น ประสบผลสำเร็จเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนหรือไม่เพียงใด การวัดผลในโรงเรียนที่ผู้เกี่ยวข้องทางการศึกษาให้ความสนใจมาก ก็คือการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทั้งนี้เพราะผลที่ได้จากการวัดจะเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อบุคคลเหล่านั้น ในการที่จะนำไปใช้เพื่อวิเคราะห์วิจารณ์ ประเมินผลดีผลเสียของการดำเนินการศึกษาที่ได้กระทำกันอยู่ หรือนำผลที่ได้นั้นไปพัฒนาการเรียนการสอนทั้งในด้านตัวครูและนักเรียน ดังที่ ชวาล แพร่ตกุล (ชวาล แพร่ตกุล 2516 : 14) ได้กล่าวว่า การวัดผลการศึกษา นั้น วัดเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพของมนุษย์ นั่นคือต้องการผลการสอบไปตรวจสอบความรู้ความสามารถของนักเรียนว่าคนใดบกพร่องอะไร การวัดผลการเรียนการสอนนั้นเป็นหน้าที่ของครูโดยตรง เป็นงานที่ครูจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง และด้วยความรอบคอบ กล่าวคือ ครูต้องทำการวัดบ่อย ๆ และเป็นประจำ ต้องรู้จักเครื่องมือวัดผลแบบต่าง ๆ และคุณสมบัติของเครื่องมือแบบนั้น ๆ ว่าใช้อย่างไร แบบใดมีคุณสมบัติเหมาะสมกับการวัดอะไร

บรรดาเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการศึกษาในปัจจุบัน อาจถือได้ว่าการวัดผลโดยวิธีใช้แบบทดสอบมีความสำคัญและใช้กันมากที่สุด จวบจนได้ว่าเป็นเครื่องมือหลักที่สำคัญของการวัดผลในโรงเรียน แบบทดสอบก็มีอยู่หลายชนิดขึ้นอยู่กับว่าจะใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งแบบทดสอบ อนันต์ ศรีโสภา (อนันต์ ศรีโสภา 2525 : 114) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบโดยจำแนกตามชนิดของข้อสอบ (Item Format) ไว้ดังนี้

1. แบบอัตนัย (Essay Type) ได้แก่
 - 1.1 แบบคำตอบสั้นหรือแบบจำกัดคำตอบ (ประมาณครึ่งหน้า)
 - 1.2 แบบเรียงความ (ประมาณ 2-3 หน้า)
 - 1.3 แบบปากเปล่า (Oral)
2. แบบปรนัย (Objective Type) ได้แก่
 - 2.1 แบบคำตอบสั้น (Short Answer)
 - 2.1.1 คำเดียว สัญลักษณ์หรือสูตร
 - 2.1.2 หลายคำหรือเป็นวลี
 - 2.2 แบบถูก-ผิด (True-False)
 - 2.3 แบบเลือกตอบ (Multiple Choice)
 - 2.4 แบบจับคู่ (Matching)

สำหรับข้อสอบแบบคำตอบสั้นนั้น อนันต์ ศรีโสภ (อนันต์ ศรีโสภ 2525 161) ยังได้จัดข้อสอบชนิดนี้เป็นข้อสอบประเภทแบบหาคำตอบ (Supply Type Item) ข้อสอบประเภทนี้มักจะเว้นช่องว่างไว้ให้นักเรียนเขียนคำตอบที่ถูกต้องลงไป อาจแบ่งข้อสอบแบบคำตอบสั้นได้เป็น 3 ชนิดคือ แบบตั้งคำถามโดยตรง แบบเติมคำลงในข้อความที่ไม่สมบูรณ์ และแบบหาคำที่สอดคล้องหรือเกี่ยวข้องกับตัวข้อสอบ

ข้อสอบแบบคำตอบสั้นหรือข้อสอบแบบเติมคำ สามารถที่จะวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดีไม่แพ้ข้อสอบปรนัยชนิดอื่น ๆ และครูผู้สอนมักจะใช้ข้อสอบชนิดนี้ โดยเฉพาะครูที่สอนในระดับชั้นประถมศึกษา ดังที่ เมเรนส์ (Niedermeyer and Sullivan, 1972 n.d. unpaged citing Mehrens, 1973 134) พบว่า ครูที่สอนในระดับชั้นประถมศึกษาชอบข้อสอบชนิดนี้^๕ เพราะว่การบริหารแบบทดสอบง่าย บั้วกับการคัดลอกข้อสอบได้ดี กระตุ้นแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนได้ดี และวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้ดี เมื่อเปรียบเทียบกับข้อสอบแบบปรนัย นอกจากนี้จากการสำรวจของ นอลล์และคิวรอสส์ (Noll and Duros 1957 113) พบว่า แม้แบบทดสอบปรนัยชนิดต่าง ๆ จะเป็นที่ยอมรับในการ

ใช้ระหว่าง 50 ปีที่ผ่านมานี้ก็ตามแต่แบบทดสอบความเรียงหรือแบบตอบสั้น ๆ ก็ยังคงใช้กันอย่างกว้างขวาง เพราะจากการสำรวจครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาทั้งหมด 2303 คนใน 35 มลรัฐนั้น มีครูเพียง 37% เท่านั้นที่ไม่เคยใช้แบบทดสอบความเรียงเลย ส่วนที่เหลือ 86.3% เคยใช้แบบทดสอบความเรียงมาแล้วอย่างน้อยที่สุดก็ในบางโอกาส แต่ทว่า 81.2% รายงานว่าใช้แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer or Completion Test) บ่อย ๆ หรือเป็นประจำทีเดียว นอกจากนั้นยังกล่าวอีกว่าการตอบคำถามสั้น ๆ ของเด็กเพียง 2-3 คำนั้น อาจช่วยให้เห็นถึงความสามารถในด้านต่าง ๆ ของเด็กคนนั้นได้อย่างกระจ่างทีเดียว จากการสำรวจนี้ชี้ให้เห็นว่าแบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ มีประโยชน์และใช้กันมากไม่แพ้แบบอื่น ๆ

มันโรว์ (Monroe, 1941 : 1468) ได้รวบรวมผลการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบชนิดต่าง ๆ ของนักวิจัยไว้ใน Encyclopedia of Educational Research. เกี่ยวกับผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบเติมคำหรือแบบทดสอบให้ระลึก (Recall Item) นั้น จากการศึกษาของ คุก (Cook) พบว่า ข้อสอบแบบให้ระลึกดีกว่าข้อสอบที่ให้หาคำตอบจากตัวเลือกตอบ (Recognition Item) ในการวัดความสามารถในการสะกดคำ (Spelling) ส่วนการศึกษาของ คอลด์เวลล์ (Caldwell) พบว่า แบบทดสอบเติมคำดีกว่าข้อสอบปรนัยชนิดอื่น ๆ

อีเบล (Ebel, 1966 : 56) ได้กล่าวถึงการศึกษาของ คุก (Cook) ซึ่งได้ศึกษาในปี 1955 โดยใช้คำถามแบบเดียวกันทำเป็นแบบทดสอบสองฉบับ แบบหนึ่งให้นักเรียนต้องคิดหาคำตอบและเขียนคำตอบเอาเองสั้น ๆ อีกแบบหนึ่งเป็นแบบเลือกตอบให้นักเรียนหาคำตอบที่ดีที่สุดจากหลายคำตอบที่ให้มา ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นปีที่ 1 จำนวน 152 คน ในวิชาเหตุการณ์เกี่ยวกับสมัยปัจจุบัน (Contemporary Affairs) แต่ละแบบทดสอบมีจำนวนของคำถาม 60 ข้อเท่ากัน ผลปรากฏว่า คะแนนจากแบบทดสอบทั้งสองแบบจากกลุ่มตัวอย่างนี้ มีค่าสหสัมพันธ์สูงถึง 0.97 และเมื่อปรับปรุงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสองแบบ คือ แบบตอบสั้น ๆ มีค่าความเชื่อมั่น 0.87 และแบบเลือกตอบมีค่าความเชื่อมั่น 0.86 แล้วปรากฏว่าค่าสหสัมพันธ์เพิ่มขึ้นเป็น 0.99 จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าภายใต้ขอบเขตของการออกแบบทดสอบที่ถูกต้องในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างเดียวกัน แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ กับแบบทดสอบแบบเลือก

ตอบจะมีค่าสหสัมพันธ์กันสูงมาก นั่นคือวัดผลสัมฤทธิ์ออกมามีค่าปาน ๆ กัน หรือกล่าวได้ว่าแบบทดสอบสองชนิดนี้สามารถใช้แทนกันได้ในการวัดสมรรถภาพอย่างเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของฟราย (Fry, n.d. unpaged citing Sax, 1971 373) จึงพบว่าเมื่อนำข้อสอบที่มีเนื้อหาเหมือนกัน แต่ชนิดของข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบและแบบเติมคำ ผลการสอบของนักเรียนจะไม่แตกต่างกัน

จากหลักฐานและผลการศึกษากาารวิจัยดังกล่าวมาแล้วนี้ จะเห็นว่าแบบทดสอบเติมคำเป็นแบบทดสอบที่ใช้ได้ก็ไม่ใช่แบบทดสอบปรนัยชนิดอื่น ๆ ในกรณีวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวัดเนื้อหาและสมรรถภาพสมองเดียวกัน แต่เนื่องจากว่าข้อสอบแบบเติมคำนั้น เป็นข้อสอบที่เว้นช่องว่างไว้สำหรับเติมในส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อความหรือประโยค อาทิเช่น เว้นช่องว่างไว้ในตอนต้น ตอนกลาง และปลายสุดของข้อความหรือประโยค ซึ่งรูปลักษณะของข้อสอบเช่นนี้น่าจะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบ ดังที่ ทอระไบ-พาราซี และแคมป์เบลล์ (Torabi-Parzi and Campbell, 1983 155) ได้กล่าวว่านักวัดผลหลายท่าน เช่น นอลล์ (Noll, 1972) สแกนเนลล์ (Scannell, 1972) ธอร์นไคค์ (Thronldike, 1977) และฮาเจนท์ (Hagen, 1977) ต่างมีความเห็นตรงกันว่า ครูผู้สอนหลายคนมักจะมีความรู้สึกว่าการเว้นช่องว่างไว้ในตอนปลายสุดของข้อความหรือประโยคที่เป็นตอนนำในแบบทดสอบเติมคำนั้นจะทำให้ข้อสอบมีความเชื่อมั่นต่ำ เหตุนี้เองจึงทำให้ผู้วิจัยเกิดความสงสัยว่าการเว้นช่องว่างในข้อสอบเติมคำในลักษณะต่าง ๆ จะมีอิทธิพลต่อความยากของแบบทดสอบอย่างไรบ้าง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจอย่างยิ่งที่จะนำปัญหานี้มาศึกษาวิจัย

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนต้น^{หน้า} ตอนกลาง และตอนปลายสุด ในโจทย์สัญลักษณ์
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุดในโจทย์ภาษา

3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่
 ว่างไว้ตอนหน้าในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา

4. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่
 ว่างไว้ตอนกลางในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา

5. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่
 ว่างไว้ตอนปลายสุดในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะทำให้ทราบรูปแบบของข้อสอบแบบเติมคำวิชา
 คณิตศาสตร์ที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำข้อสอบแบบเติมคำไปใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ ยังเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบแบบเติมคำวิชาคณิต-
 ศาสตร์และวิชาอื่น ที่สามารถสร้างโจทย์สัญลักษณ์และดัดแปลงไปสู่โจทย์ภาษาได้ หรือสามารถ
 เปลี่ยนรูปโจทย์จากรูปแบบหนึ่งไปสู่อีกรูปแบบหนึ่งได้

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา
 ปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา
 จังหวัดสกลนคร มีจำนวนทั้งหมด 2,715 คน จากโรงเรียน 552 โรงเรียน จำนวน 83 กลุ่ม
 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถม
 ศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา
 จังหวัดสกลนคร จำนวน 2,400 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

3.1.1 ลำดับช่องการเติม คือ เติมตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุด

3.1.2 สื่อการใช้ภาษาและสัญลักษณ์

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ค่าความยากของแบบทดสอบ

4. เนื้อหาวิชาที่สอบ ใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ปีประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตร
กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2521 เรื่อง

4.1 การบวกและการลบ

4.2 การคูณและการหาร

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบเติมคำ (Completion Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มีรูปลักษณะเป็นข้อความหรือประโยคที่เป็นตอนหน้า ซึ่งจะเว้นช่องว่างไว้ให้ส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อความหรือประโยคไว้ให้สำหรับเติม เพื่อให้ได้ใจความสมบูรณ์และถูกต้องตามความมุ่งหมายที่ต้องการจะวัด

2. รูปแบบคำถามของแบบทดสอบเติมคำ (Format of Completion Test) หมายถึง ลักษณะคำถามที่ใช้ในแบบทดสอบเติมคำในแต่ละฉบับ ซึ่งแตกต่างกันดังนี้

ฉบับที่ 1 เป็นรูปแบบคำถามที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนหน้าของข้อความ หรือประโยคในโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์

ฉบับที่ 2 เป็นรูปแบบคำถามที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนกลางของข้อความ หรือประโยคในโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์

ฉบับที่ 3 เป็นรูปแบบคำถามที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนปลายสุดของข้อความ หรือประโยคในโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์

ฉบับที่ 4 เป็นรูปแบบคำถามที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนหน้าของข้อความหรือประโยค
• ในโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา

ฉบับที่ 5 เป็นรูปแบบคำถามที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนกลางของข้อความ หรือประโยคในโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา

ฉบับที่ 6 เป็นรูปแบบคำถามที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนปลายสุดของข้อความ หรือประโยคในโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา

3. โจทย์สัญลักษณ์ หมายถึง โจทย์คณิตศาสตร์ที่ใช้ตัวเลขและสัญลักษณ์ประกอบกันเข้าเป็นประโยคคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเว้นช่องว่างเว้นแฉกในส่วนหนึ่งของโจทย์ไว้ให้สำหรับเติมจำนวนหรือตัวเลข

4. โจทย์ภาษา หมายถึง โจทย์คณิตศาสตร์ที่ใช้ภาษา ซึ่งดัดแปลงหรือสร้างมาจากโจทย์สัญลักษณ์ และจะเว้นช่องว่างไว้ในส่วนใดส่วนหนึ่งของโจทย์ไว้ให้สำหรับเติมจำนวนหรือตัวเลข

5. ลำดับช่องการเติม หมายถึง ช่องว่างที่เว้นไว้ให้เติมจำนวนตัวเลขในแบบทดสอบเติมคำ เช่น เติมตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุด ในโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์ และโจทย์ภาษา

6. ค่าความยากของข้อสอบ (Difficulty) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบแต่ละฉบับที่ได้จากผลการสอบ

7. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (Validity) หมายถึง คุณสมบัตินี้ของแบบทดสอบที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัด ได้อย่างถูกต้องนั่นคือวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาตรวจสอบ

8. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ครูผู้ที่มีประสบการณ์ทางการสอนและการวัดผลในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน

9. สื่อการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ หมายถึง ภาษาหรือสัญลักษณ์ ตัวเลข ที่ใช้ในการสร้างโจทย์คณิตศาสตร์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

1. แบบทดสอบเติมคำ
2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความยากของแบบทดสอบ
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบเติมคำ

๓. แบบทดสอบเติมคำ (Completion Test)

3.1 ลักษณะทั่วไป

นักวัดผลและนักการศึกษาได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับลักษณะของแบบทดสอบเติมคำดังนี้

นันทนล (Nunnally, 1964 : 116 - 118) กล่าวว่า ในข้อสอบแบบเติมคำให้สมบูรณ์นั้น ผู้สอบจะต้องคิดค้นหาคำศัพท์ ชื่อ หรือวันที่ด้วยตนเอง เพื่อให้ข้อความนั้นสมบูรณ์ หรือเพื่อที่จะตอบคำถามนั้นให้ถูกต้อง เพียงอย่างเดียวหนึ่ง และข้อสอบชนิดนี้เป็นข้อสอบที่อยู่กึ่งกลางระหว่างข้อสอบปรนัยและอัตนัย

อีเบล (Ebel, 1965 : 447) กล่าวว่า ข้อสอบแบบเติมคำเป็นข้อสอบที่ต้องการให้ผู้สอบค้นหาคำ หรือส่วนที่หายไปโดยสะดวก ชุดของข้อความ หรือ graphic pattern

สวรมเมอร์ (Remmers, 1967 : 237 - 242) อาดัมส์ (Adams, 1964 : 64 - 69) มีความเห็นแตกต่างไปจากนันทนลและอีเบล กล่าวคือ ข้อสอบแบบเติมคำนั้นเป็นชนิดหนึ่งของข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ ซึ่งจัดอยู่ในข้อสอบประเภท supply type และมีอยู่ 2 ชนิด คือ แบบตั้งคำถามโดยตรง จะอยู่ในรูปลักษณะของคำถามที่ถามตรง ๆ แล้วจะเว้นช่องว่างไว้ให้ตอบไว้ในตอนปลายสุดของข้อความนั้น ๆ และแบบเติมคำให้สมบูรณ์ จะเป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบเติมหรือเขียนคำที่ถูกละเว้นไว้ ซึ่งจะเว้นไว้ ณ ที่ใดก็ได้ในข้อความ isolated statement หรือ connected discourse เพื่อให้ได้ใจความถูกต้อง

1.2 การสร้างแบบทดสอบเติมคำ

ในการสร้างข้อสอบแบบเติมคำนั้น มีแนวทางในการสร้างหลายแบบ มาร์แชล (Marshall. 1972 39 - 42) และเมเฮเรนส์ (Nehrens. 1975 133) ได้เสนอแนวทางในการสร้างข้อสอบประเภทนี้ไว้ 3 แบบคือ

1.2.1 สร้างเป็นแบบคำถาม (Question Format) ลักษณะของข้อสอบจะอยู่ในรูปของคำถามที่สมบูรณ์

1.2.2 แบบประโยคไม่สมบูรณ์ (Incomplete Sentence) ลักษณะของข้อสอบจะเขียนประโยคที่ไม่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้สอบเติมคำที่หายไปให้สมบูรณ์

1.2.3 แบบความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่อง (Association Variety) ลักษณะของข้อสอบจะให้หาคำ ความหมาย มาบ่งชี้หรือมาสัมพันธ์กับคำหรือข้อความที่กำหนดมาให้

ในการเขียนข้อสอบแบบเติมคำนั้น วิทยุหาที่จะต้องคำนึงถึงและระมัดระวังเป็นอย่างมากอยู่ที่การตั้งคำถาม เพราะคำถามจะเป็นตัวบ่งชี้คำตอบหรือทิศทางของคำตอบที่ผู้เขียนข้อสอบและผู้สอบเข้าใจตรงกัน จึง อนันต์ ศรีโสภ (อนันต์ ศรีโสภ 2525 91) ได้กล่าวว่า ปัญหาในการสร้างข้อสอบชนิดนี้มี 2 ประการคือ เป็นการยากที่เราจะสร้างคำถามหรือข้อความที่ไม่สมบูรณ์ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวและปัญหาเกี่ยวกับเรื่องการสะกดตัว ถ้าหากเราถือว่าคำตอบที่ถูกต้องสะกดตัวถูกต้องด้วย ดังนั้นนักเรียนที่อ่อนในเรื่องการสะกดตัว ก็จะเป็นการกีดขวางในการแสดงความสามารถที่แท้จริงของเขาไป ลินควิสต์ (Lindquist. 1951 211) และมาร์แชล (Marshall. 1972 36) มีความเห็นตรงกันว่าปัญหาในการเขียนข้อสอบเติมคำก็คือการเขียนคำถามโดยให้มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว ส่วน รอสส์ (Ross. 1947 136) สแตนเลย์และฮอปกินส์ (Stanley and Hopkins. 1972 223) กล่าวว่าปัญหาในการสร้างข้อสอบแบบเติมคำนั้นอยู่ 3 ปัญหาใหญ่ ๆ คือคำตอบที่ถูกที่ผู้สร้างแบบทดสอบต้องการนั้นคืออะไร? จะหลีกเลี่ยงร่องรอยหรือเบาะแสที่จะเป็นเครื่องชี้ทางให้นักเรียนตอบถูกได้อย่างไร? และจะเตรียมการให้คะแนนข้อสอบให้ง่าย ๆ ได้อย่างไร?

จากปัญหาในการสร้างแบบทดสอบเติมคำดังกล่าวนี้ นักวัดผลหลายท่านได้เสนอกฎหรือหลักการในการเขียนข้อสอบแบบเติมคำไว้เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนข้อสอบให้มีคุณภาพดี อาทิ

มาร์แชล (Marshall. 1972 36 - 42) และเมเรนส์ (Mehrens. 1975 133 - 136) ได้กล่าวถึงลักษณะของข้อสอบแบบเติมคำไว้ 3 ลักษณะด้วยกันคือ แบบตั้งคำถามโดยตรง แบบเติมคำลงในช่องว่างให้สมบูรณ์ และแบบสัมพันธ์เชื่อมโยง

นอลล์ (Noll. 1965 140 - 141) และ ทักแมน (Tuckman. 1975 79 - 80) ได้กล่าวถึงลักษณะของข้อสอบแบบเติมคำแตกต่างจากนักวัดผลคนอื่น ๆ กล่าวคือนอลล์ และทักแมน ได้จำแนกข้อสอบแบบเติมคำและข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ ออกจากกัน นอกจากนี้ นอลล์ ยังได้กล่าวว่า ข้อสอบทั้งสองชนิดนี้มีข้อแตกต่างกันในลักษณะที่ว่าข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ นั้นช่องว่างที่เว้นไว้ให้สำหรับเติมนั้นจะอยู่ใกล้ ๆ ปลายสุดของข้อความเสมอ ๆ ส่วนในข้อสอบแบบเติมคำนั้นช่องว่างจะอยู่ ณ ที่ใดก็ได้ในข้อความหรือประโยค

นอกจากนี้สแตนเลย์ (Stanley. 1978 221 - 226) และทราเวอร์ส (Travers. 1950 32 - 41) ได้กล่าวถึงลักษณะของข้อสอบแบบเติมคำว่าเป็นข้อสอบแบบเติมคำนั้นเป็นรูปแบบพิเศษอันหนึ่งของข้อสอบแบบให้ตอบอย่างอิสระ (free-response item) ลักษณะของข้อสอบจะเป็นประโยคหรือข้อความ ซึ่งจะเว้นคำหรือวลีที่สำคัญ ๆ ไว้ให้ผู้สอบเติมคำลงในช่องว่างนั้นเพื่อให้ได้ใจความสมบูรณ์ ช่องว่างที่เว้นไว้อาจจะเว้นไว้เพียงหนึ่งช่องหรือมากกว่าหนึ่งช่องก็ได้ ประโยคหรือข้อความในแบบทดสอบอาจจะเป็นแบบ disconnected หรืออาจจะจัดรูปประโยค หรือข้อความในรูปของ paragraph และโดยทั่ว ๆ ไปแล้วในแต่ละช่องว่างจะให้น้ำหนักคะแนนหนึ่งคะแนน

จากที่กล่าวมาพอสรุปลักษณะทั่วไปของข้อสอบแบบเติมคำได้ว่า เป็นรูปแบบหนึ่งของข้อสอบประเภท Supply-Type หรือ Free-Response Item ซึ่งเป็นข้อสอบที่ผู้สอบต้องคิดหาคำตอบเอง และเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ ลักษณะของข้อสอบจะเขียนประโยคหรือข้อความที่เป็นตอนนำที่ไม่สมบูรณ์ หรือเป็นแบบตั้งคำถามโดยตรง แบบสัมพันธ์เชื่อมโยง แบบ graphic pattern และ connected discourse ก็ได้ และจะเว้นช่องว่างไว้ให้สำหรับเติมเพื่อให้ได้ใจความสมบูรณ์และถูกต้องตามความหมายที่ต้องการจะวัด การเว้นช่องว่างให้เติมอาจจะเว้นช่องว่างไว้ให้เติมมากกว่าหนึ่งแห่งก็ได้ และจะเว้นช่องว่างไว้ ณ ที่ใดก็ได้ในคำถามหรือข้อความ ลักษณะที่สำคัญคือ เว้นช่องว่างไว้ให้เติม

เช่น เรมเมอร์ (Remmers. 1967 239 - 242) มาร์แชล (Marshall. 1972 38 - 42) แมกนีสัน (Magnuson. 1960 12 - 13) อาร์แมน (Ahmann. 1958 183 - 189) ทักแมน (Tuckmann. 1975 80 - 81) นันแนลลี (Nunnally. 1964 116 - 117) อีเบล (Ebel. 1979 166 - 168) สแตนเลย์ และฮอปกินส์ (Stanley and Hopkins. 1972 223 - 226) ซึ่งก็วัดผลบางท่านก็ได้เสนอกฎในการเขียนข้อสอบแบบเติมคำไว้อย่างละเอียด บางท่านก็เสนอกฎในการเขียนข้อสอบไว้เพียงคร่าว ๆ อย่างไรก็ตามกฎในการเขียนข้อสอบแบบเติมคำก็พอสรุปได้ดังนี้

1. หลีกเลี่ยงประโยคหรือข้อความที่ไม่ชัดเจน
2. อย่าเว้นช่องว่างไว้สำหรับเติมมากเกินไปในประโยคหรือข้อความ
3. คำที่เว้นไว้ให้เติมควรจะเป็นคำหรือใจความที่สำคัญ ๆ
4. ไม่ควรยกประโยคจากตำราถามโดยไม่ดัดแปลง
5. หลีกเลี่ยงการชี้แนะทางไวยากรณ์ในอันที่จะทำให้นักเรียนตอบถูก
6. ในวิชาภาษาอังกฤษ บางครั้งเราต้องมี Article ก่อนช่องว่าง เนื่องจากคำที่ให้เติมอาจเป็นคำนาม Article ที่พูดถึง คือ a และ an เวลาเขียนข้อสอบควรเขียน Article ดังนี้ a(n) เพื่อให้นักเรียนต้องคิดว่า คำนามที่จะเติมลงไปในนั้นเป็นไปให้ทั้งขึ้นต้นด้วยสระและพยัญชนะ
7. พยายามเขียนข้อสอบให้มีคำตอบเพียงคำตอบเดียว
8. คำตอบควรจะเป็นวลีสั้น ๆ หรือคำ ๆ เดียว
9. ช่องว่างแต่ละที่ ควรให้ความยาวเท่า ๆ กัน เพื่อป้องกันการชี้แนะคำตอบ
10. ควรเว้นช่องว่างที่จะให้เติมไว้ในตำแหน่งที่สะดวกต่อการตรวจให้คะแนน เช่น โดยจัดช่องที่จะให้เติมไว้ทางริมสุดของขวามือทุก ๆ ข้อ
11. จัดเตรียมเฉลยคำตอบที่ถูกต้องในทุก ๆ กรณี ไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะนำแบบทดสอบไปสอบ
12. ช่องว่างแต่ละช่องที่ให้เติมควรให้น้ำหนักคะแนน 1 คะแนนเท่ากัน

13. การเว้นช่องว่างควรเว้นไว้ในตอนปลายหรือใกล้ ๆ ปลายของประโยค

เกี่ยวกับการเว้นช่องว่างในข้อสอบเติมคำนั้นเป็นสิ่งที่ผู้เขียนข้อสอบจะต้องคำนึงถึง ซึ่งนักวัดผลหลายท่านได้ให้ความเห็นไว้ อาทิเช่น อนันต์ ศรีโสภณ (อนันต์ ศรีโสภณ 2525 164) เมเรนส์ (Mehrens. 1975 135) และอาร์แมน (Ahmann. 1959 190) ต่างมีความเห็นตรงกันว่าควรเว้นช่องว่างไว้ข้างท้ายประโยค การเว้นช่องว่างไว้ข้างต้น หรือ ตอนกลางของประโยค จะทำให้นักเรียนลืมหืมหรือต้องหวนกลับมาอ่านหลายเที่ยว โดยเฉพาะเด็ก เส็กความตั้งใจหรือความสนใจที่จะอ่านซ้ำมีน้อยมาก ส่วนโธมัส (Thomas. 1954 50) ให้ความเห็นว่าถ้าจะสร้างข้อสอบแบบเติมคำให้ดีกว่าเว้นช่องว่างไว้ในตอนปลายหรือใกล้ ๆ ปลายประโยค เพราะจะทำให้นักเรียนสามารถอ่านส่วนแรก ๆ ของประโยค ซึ่งจะทำให้นักเรียนเข้าใจว่าคำตอบที่ครูต้องการนั้นคืออะไร ถ้าหากเว้นช่องว่างไว้ในตอนต้นของประโยคแล้ว จะทำให้ผู้สอบต้องอ่านประโยคนั้นหลายครั้ง

1.3 การตรวจให้คะแนนและหาคุณภาพของแบบทดสอบเติมคำ

การตรวจให้คะแนน นักวัดผลหลายท่านได้กล่าวถึงการให้คะแนนข้อสอบแบบเติมคำ อาทิเช่น อาดัมส์ (Adams. 1964 335) กล่าวว่าถ้าครูผู้สอนสร้างข้อสอบเติมคำโดยไม่ให้ความสนใจกำกับและจัดเตรียมเฉลยคำตอบอย่างดีแล้ว จะทำให้การตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัยมาก บราวน์ (Brown. 1970 118) กล่าวว่า การให้คะแนนจะง่ายที่สุดและเป็นปรนัยมากที่สุด ก็ต่อเมื่อครูเตรียมเฉลยคำตอบที่ถูกในทุกกรณีที่เป็นที่ยอมรับไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะทำการตรวจให้คะแนน

แมกนิวสัน (Magnuson. 1960 13) และสแตนลีย์ (Stanley. 1978 225) ต่างมีความเห็นตรงกันว่าในแต่ละช่องว่างที่ให้เติมนั้น ควรให้มีน้ำหนักคะแนน 1 คะแนนเหมือนกันหมด ไม่ควรให้คะแนนเป็นเศษส่วนหรือน้ำหนักไม่เท่ากันตามความยากง่าย หรือความสำคัญของสิ่งที่ให้เติม เพราะจะทำให้มีอุปสรรคในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ส่วนมาร์แชล (Marshall. 1972 42) กล่าวว่า เพื่อให้การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบเติมคำมีความสะดวกและง่าย ควรให้ผู้สอบบันทึกคำตอบของเขาลงในกระดาษคำตอบ ถ้านักเรียนตอบถูกก็ให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบเลยให้ 0 คะแนน

เกี่ยวกับการหาคุณภาพของแบบทดสอบเติมคำนั้น มาร์แชล (Marshall. 1972 90) กล่าวว่า ข้อสอบแบบเติมคำสามารถปรับให้เข้ากับเทคนิคการวิเคราะห์ได้ ถ้าให้คะแนนตอบถูกเป็น 1 และตอบผิดเป็น 0 ดังนั้นถ้าความยาก อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นและค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบก็สามารถหาได้

1.4 ประโยชน์ของแบบทดสอบเติมคำ

เกี่ยวกับคุณประโยชน์ของแบบทดสอบเติมคำนั้น ปรากฏว่า ข้อสอบชนิดนี้มีคุณประโยชน์และมีประสิทธิภาพในการวัดได้ก็ไม่ได้แบบทดสอบชนิดอื่น ๆ ดังที่อาร์แมน (Ahmann. 191 - 192) กล่าวว่าข้อสอบแบบตอบสั้นหรือแบบเติมคำนั้นมีประโยชน์ค่อนข้างมากกว่าข้อสอบปรนัยชนิดอื่น ๆ อยู่ 2 ประการ คือ โอกาสในการเจอถูกน้อยและสร้างง่ายกว่าข้อสอบปรนัย

เรมเมอร์ (Remmers. 1964 239) กล่าวว่า ข้อสอบชนิดนี้มีประโยชน์อย่างยิ่งในการวัดการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เช่น วัดทักษะในการคำนวณ

มาร์แชล (Marshall. 1972 36) กล่าวว่า ข้อสอบชนิดนี้มีประสิทธิภาพดีมากในการวัดเกี่ยวกับการให้ย้อนระลึก (Recall) เกี่ยวกับคำศัพท์ วันที่ ชื่อ และหลักการหรือกฎเกณฑ์ทั่ว ๆ ไป นอกจากนี้ เขายังกล่าวไว้ดีกว่าข้อสอบชนิดนี้สามารถนำไปใช้ได้เกือบทุก ๆ ระดับชั้น แต่จะเหมาะสมกับระดับชั้นประถมศึกษา

ทราเวอร์ (Travers. 1950 33 - 39) กล่าวว่าประโยชน์ทั่ว ๆ ไปของแบบทดสอบชนิดนี้คือใช้วัดเกี่ยวกับการให้นิยามศัพท์ วัดทักษะทางการคำนวณในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ วัดสมมูลสมการเคมีและถ้าเป็นแบบทดสอบเติมคำชนิด (Connected-Discourse Type) นั้นมีประโยชน์ที่สำคัญ ๆ คือใช้วัดเกี่ยวกับการใช้คำศัพท์ (Vocabulary)

ส่วนเมเรนส์ (Mehrens. 1973 133) กล่าวว่า ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ หรือแบบเติมคำมีประโยชน์อย่างมาก ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เช่น ทักษะทางการคำนวณ สูตร หรืออาจให้ผู้สอบเขียนสมการเคมี ซึ่ง ฟอรัลธิและสปราทท์ (Forsyth. (1980) and Spratt (1980)) ได้ศึกษาพบว่า ถ้าหากใช้ข้อสอบชนิดนี้วัดทักษะทางการคำนวณแล้ว จะทำให้ค่าอำนาจจำแนกดีกว่าข้อสอบปรนัย (เช่น ถูก-ผิด

แบบเลือกตอบ) นอกจากนี้ เขายังกล่าวไว้ว่าข้อสอบชนิดนี้ยังมีประโยชน์ในการวัดการสะกดคำ และภาษาต่างประเทศ ส่วนในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์นั้นก็สามารถที่จะใช้ข้อสอบชนิดนี้วัดสมรรถภาพทางสมองในด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะในการแก้ปัญหาได้อีกด้วย

2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความยากของแบบทดสอบ

แคมป์เบลล์ (Campbell. 1961 899 - 913) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความยากของแบบทดสอบมี 2 ประเภทคือ

2.1 องค์ประกอบภายใน ประกอบด้วย

2.1.1 เนื้อหาของข้อสอบแต่ละข้อ

2.1.2 โครงสร้างของข้อสอบ

2.2 องค์ประกอบภายนอก ประกอบด้วย

2.2.1 ความไม่คุ้นเคยในเนื้อหา

2.2.2 ตัวแปรด้านบุคลิกภาพ

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบเติมคำในประโยค

สมบุญ ภู่นวล (สมบุญ ภู่นวล 2525 157 - 158) ได้ศึกษาเกี่ยวกับแบบทดสอบเติมคำ โดยทดลองให้นักศึกษาครูให้คะแนนคำที่เติมต่าง ๆ กัน ปรากฏว่าแม้แต่คำเดียวกันยังให้คะแนนต่างกัน บางคนให้คะแนน บางคนไม่ให้ และเมื่อทดลองใหม่อีกครั้งโดยกำหนดให้คะแนนข้อละ 3 คะแนน ปรากฏว่ายิ่งแปรปรวนมากขึ้น บางคนให้ 3 คะแนนบ้าง คะแนนเดียวบ้าง บางคนไม่ให้คะแนนเลยก็มี

ไพบุลย์ จิตรโต (ไพบุลย์ จิตรโต 2514 109) ศึกษาการใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิดต่าง ๆ และแบบทดสอบเติมคำ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียนในสังกัดเทศบาลนครบุรี ผลปรากฏ

ว่า แบบทดสอบส่วนใหญ่มีค่าความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรงและค่าอำนาจจำแนกปาน ๆ กันแต่ถ้าพิจารณาโดยทั่วไปแล้ว ก็พบว่าแบบทดสอบแบบเติมคำมีความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย และค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบเลือกตอบ และแบบทดสอบแบบเลือกตอบให้ค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ

ส่วน สุธรรม จันทรหอม (สุธรรม จันทรหอม 2513 63) ได้เปรียบเทียบการใช้แบบทดสอบแบบ ถูก-ผิด แบบเลือกตอบ และแบบเติมคำ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในโรงเรียนสังกัดเทศบาล โรงเรียนราษฎร์ และสังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดเชียงใหม่ ปรากฏว่า แบบทดสอบแบบ ถูก-ผิด ให้คะแนนสูงสุด และแบบทดสอบเติมคำให้คะแนนต่ำสุด ส่วนแบบเลือกตอบให้คะแนนปานกลาง การหาค่าความยากของแบบทดสอบแบบถูก-ผิดง่ายที่สุด แบบเลือกตอบยากปานกลาง ส่วนแบบเติมคำยากที่สุด

นอกจากนี้ ชุกชัย เอื้อวิสระวิมล (ชุกชัย เอื้อวิสระวิมล 2519 48 - 49) ได้ศึกษาในตนเองเกี่ยวกับ จังหวะผลการใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบเติมคำ และแบบถูก-ผิด วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียนในจังหวัดตรัง ผลปรากฏว่า

1. เกี่ยวกับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ พบว่าแบบทดสอบแบบถูก-ผิด ให้คะแนนสูงสุด แบบเลือกตอบให้คะแนนปานกลาง และแบบเติมคำให้คะแนนต่ำสุด

2. เกี่ยวกับความยากง่ายของแบบทดสอบ พบว่าแบบทดสอบเติมคำยากที่สุด แบบเลือกตอบง่ายปานกลาง และแบบ ถูก-ผิด เป็นแบบที่ง่ายที่สุด

3. เกี่ยวกับค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ พบว่าแบบทดสอบเติมคำให้ค่าอำนาจจำแนกสูงสุด แบบเลือกตอบให้ค่าอำนาจจำแนกปานกลาง และแบบ ถูก-ผิด ให้ค่าอำนาจจำแนกต่ำที่สุด

4. เกี่ยวกับค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ พบว่าแบบทดสอบเติมคำให้ค่าความเที่ยงตรงสูงสุด แบบเลือกตอบให้ค่าความเที่ยงตรงปานกลาง และแบบ ถูก-ผิด ให้ค่าความเที่ยงตรงต่ำที่สุด

3.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบเติมคำในต่างประเทศ

เรมเมอร์ (Ebbinghaus. 1897 n.d - unpaged citing Remmers. 1967 :

3) ได้ทำการศึกษากันคว้าเกี่ยวกับปัญหาของความเหนื่อยอ่อน (Fatigue) ในการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบเติมคำผลของการศึกษาไม่ได้รายงานไว้ แต่อย่างไรก็ตามก็เป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่ามีการใช้แบบทดสอบเติมคำกันมานานแล้ว

เรมเมอร์ (Curtis and Woods. n.d. unpaged citing Remmers. 1967 217) ได้เปรียบเทียบคุณค่าของการสอบ 4 วิธี ด้วยการแก้ไขกระดาษคำตอบของข้อสอบปลายภาคชนิดแบบคำตอบสั้น ๆ ดังนี้

วิธีที่ 1 นักเรียนทำการแก้ไขกระดาษคำตอบของตนเอง ในขณะที่ครูอ่านคำตอบถูกแล้วเปิดให้มีการอภิปรายกันอย่างอิสระ

วิธีที่ 2 ครูทำการตรวจสอบ (Checked) ข้อที่ผิด แต่ไม่มีการแก้ไข เสร็จแล้วครูส่งกระดาษคำตอบกลับคืนไปให้นักเรียน และทำการอภิปรายข้อสอบที่ละข้อ

วิธีที่ 3 ครูแก้ไขคำตอบที่ผิดของนักเรียน พร้อมกับเขียนคำตอบที่ถูกกำกับไว้ด้วย เสร็จแล้วส่งกระดาษคำตอบกลับคืนไปให้นักเรียน และเปิดโอกาสให้อภิปรายข้อสอบที่ละข้อ

วิธีที่ 4 ครูแก้ไขคำตอบที่ผิดของนักเรียน โดยเขียนคำตอบที่ถูกกำกับไว้ด้วย เสร็จแล้วส่งกระดาษคำตอบกลับคืนไปให้นักเรียน แต่จะมีการอภิปรายข้อสอบเฉพาะข้อที่นักเรียนสงสัยเท่านั้น

หลังจากนั้นอีก 6 สัปดาห์ นำแบบทดสอบแบบคำตอบสั้น ๆ ชนิดต่าง ๆ จำนวน 100 ข้อ มาสอบซ้ำอีก โดยไม่มีการเตือนให้นักเรียนทราบล่วงหน้า ผลปรากฏว่าวิธีแรกครูมีความกระตือรือร้นน้อยที่สุด แต่นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากที่สุด และคะแนนสอบของนักเรียนก็สูงกว่าเดิม

เมเยอร์ (Meyer. 1955 - 123) ได้ศึกษาผลของการใช้แบบทดสอบอัตนัยแบบถูก-ผิด แบบเลือกตอบ และแบบเติมคำ โดยแบ่งได้ออกเป็น 4 กลุ่มให้สอบดังนี้

กลุ่มที่ 1 สอบแบบทดสอบอัตนัย

กลุ่มที่ 2 สอบแบบทดสอบ ถูก-ผิด

กลุ่มที่ 3 สอบแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

กลุ่มที่ 4 สอบแบบทดสอบแบบเติมคำ

ผลการศึกษาพบว่าแบบทดสอบทั้ง 4 แบบได้บรรจุอยู่ในในการเรียนแก่เด็กเท่า ๆ กัน และหลังจากการสอบเสร็จแล้ว ต่อมาอีก 5 สัปดาห์ก็นำแบบทดสอบชุดเดิมไปสอบซ้ำ ผลปรากฏว่ากลุ่มที่สอบแบบทดสอบแบบอัตนัยและแบบเติมคำจะได้คะแนนสูงในการสอบครั้งใหม่ ส่วนอีกสองแบบคือ แบบเลือกตอบกับแบบ ถูก-ผิด ไม่ได้ให้คะแนนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือทั้งสองแบบหลังนี้คะแนนในการสอบมีความเชื่อมั่นสูงกว่าสองแบบแรก แต่ผลที่พบทั้งหมดนี้ยังเชื่อทั้งหมดไม่ได้ ทั้งนี้เพราะขึ้นอยู่กับความคุ้นเคยที่เด็กมีอยู่กับการสอบแบบใดแบบหนึ่งมาก่อนแล้ว และแบบของการคิดสำหรับการตอบคำถามของแต่ละแบบอีกด้วย

ส่วน รอสส์ (Ross, 1955 : 164) ได้สรุปผลของการทดลองเกี่ยวกับการใช้แบบทดสอบต่าง ๆ ว่า แบบของข้อสอบหรือแบบของคำถามก่อนข้างจะมีอิทธิพลต่อคะแนนและค่าวิเคราะห์อื่น ๆ มาก เช่น ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแต่ละแบบอาจจะไม่เท่ากัน การเปรียบเทียบของแบบทดสอบ จึงควรเปรียบเทียบในเรื่องเดียวกัน จุดมุ่งหมายเดียวกัน แบบทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบต้องสร้างขึ้นใช้วัดความสามารถที่เท่ากัน กล่าวคือสร้างให้เด็กเท่า ๆ กัน และใช้เวลาในการสอบเท่ากัน

เบนเดอร์ และ เดวิส (Bender and Davis, 1949 : 49 - 60) ได้สำรวจความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมเกี่ยวกับข้อสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นใช้เอง เกี่ยวกับคำถามที่ใช้ในแบบทดสอบนั้น พบว่านักเรียนชอบคำถามที่วัดความสามารถในการแก้ปัญหา 70% และชอบคำถามที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริงและรูปภาพ 30% นอกจากนี้เขายังกล่าวไว้ว่านักเรียนมีความเชื่อว่าข้อสอบแบบ ถูก-ผิด และแบบเลือกตอบนั้นเปิดโอกาสให้เดาถูกมาก

เกี่ยวกับคำถามที่ว่า ถ้าหากไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีเวลาเตรียมตัวก่อนที่จะสอบแล้ว นักเรียนจะทำแบบทดสอบชนิดใดนั้น พบว่า 49% ชอบทำข้อสอบเลือกตอบ 23% ชอบทำข้อสอบถูก-ผิด 15% ชอบทำข้อสอบจับคู่ 7% ชอบทำข้อสอบอัตนัย 4% ชอบทำข้อสอบเติมคำ และ 2% ชอบทำข้อสอบชนิดอื่นๆ

เกี่ยวกับคำถามที่ว่า แบบทดสอบชนิดใดที่นักเรียนแสดงความรู้อย่างดี โดยที่นักเรียนมีเวลาในการเตรียมตัวสอบในวิชานี้ พบว่า 58% เป็นแบบทดสอบอัตนัย 29% เป็นแบบทดสอบเติมคำ 15% เป็นแบบทดสอบชนิดปัญหา 9% เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 6% เป็นแบบทดสอบ ถูก-ผิด 5% เป็นแบบทดสอบจับคู่

เกี่ยวกับคำถามที่ว่า แบบทดสอบชนิดใดที่นักเรียนต้องทบทวนหนังสือมากที่สุดนั้น พบว่าแบบทดสอบอัตนัยมาเป็นอันดับที่ 1 และแบบทดสอบเติมคำมาเป็นอันดับที่ 2 จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า 43% เป็นแบบทดสอบอัตนัย 27% เป็นแบบทดสอบเติมคำ

เกี่ยวกับความเห็นของนักเรียนที่ว่า แบบทดสอบชนิดใดที่นักเรียนเห็นว่าคุ้มค่างบเวลาที่เขาต้องเร่งท่องจำ (Cramming) เพื่อที่จะสอบนั้น พบว่า ในแบบทดสอบถูก-ผิด นักเรียนเห็นว่าคุ้มค่าเพียง 35% แบบทดสอบเลือกตอบคุ้มค่า 35% แบบเติมคำคุ้มค่า 63% แบบทดสอบชนิดปัญหาคุ้มค่า 65% แบบทดสอบจับคู่คุ้มค่า 40% และแบบทดสอบอัตนัยคุ้มค่า 60%

จากการสำรวจนี้จะเห็นว่าแบบทดสอบเติมคำนั้นมีคุณค่าไม่แพ้แบบทดสอบชนิดอื่น ๆ

✓ ข้อสอบแบบเติมคำถูกนำมาใช้มากในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา อาทิเช่น คีนส์ (Deans. 1962 . 282 - 286) ได้ใช้ข้อสอบเติมคำวัด Concept เกี่ยวกับเศษส่วนและการบวกเศษส่วนในระดับชั้นเกรด 4-6 ทูเกอร์ (Touger. 1981 . 67) ซึ่งเป็นนักการศึกษาท่านหนึ่ง ได้ไปตรวจเยี่ยมโรงเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาต่าง ๆ ในช่วง 4 ปีที่แล้วพบว่า ครูคณิตศาสตร์มักจะใช้ Worksheet และแบบเติมคำให้สมบูรณ์แทนการให้นักเรียนคัดลอกจากตารางหรือกระดานดำ ซึ่งสิ่งนี้เองอาจจะทำให้นักเรียนไม่มีทักษะในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ประเภทภาษา (Solving for Word Problems)

ส่วนลอว์ (Long 1982 : 18) ได้กล่าวไว้ว่า การเว้นช่องว่างในโจทย์คณิตศาสตร์นั้นควรเว้นช่องว่างไว้ปลายสุดของโจทย์ การเว้นช่องว่างไว้ในตอนต้น ๆ หรือระหว่างกลางของโจทย์ จะทำให้นักเรียนต้องอ่านคำถามซ้ำ ๆ ว่าเป็นนักเรียนจะลงมือแก้โจทย์ปัญหานั้น นอกจากนี้เขายังได้กล่าวไว้อีกว่า ข้อสอบที่เว้นช่องว่างไว้หลาย ๆ ช่องจะเป็นอุปสรรคต่อนักเรียนที่เรียนช้า และมักจะมีคำตอบถูกกว่าหนึ่งคำตอบ แมคคิลลิป (McKillop 1979 . 42)

กล่าวว่าการให้เด็กเติมคำลงในช่องว่างให้สมบูรณ์ สามารถวัดความเข้าใจของนักเรียนในเรื่องนั้นได้ ตัวอย่างเช่น

จงหาผลของฟังก์ชันนี้ โดยเติมค่าลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

X	Y
1	2
2	5
3	10
4	17
5	?
?	50

กฎเพื่อที่จะหาค่า Y เราสามารถ

.

.

รอมเบิร์ก (Romberg, 1968: 263 - 265) ได้ทำการศึกษาการคูณเศษส่วนในระดับชั้นประถมศึกษา โดยใช้ข้อสอบเติมคำจำนวน 3 ข้อ ข้อสอบจะเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน 2 หรือ 3 จำนวน ในการคูณเศษส่วนนี้ นักเรียนอาจจะคูณโดยอาศัยวิธีแบบเก่า (Traditional) คือ อาศัยนิยามเบื้องต้นของการคูณ ($\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$) หรืออาศัยการคูณแบบใหม่ (Modern) กล่าวคือ ใช้วิธีการมีค่า (Cancellation) ก็ได้ แต่จะจัดคำตอบของนักเรียนออกเป็นประเภทพิเศษ (Special Category) คือ อยู่ในหมู่ของเศษส่วนอย่างต่ำ (Lowest Terms) และอยู่ในรูปแบบกึ่ง (Mixed Form) ผลจากการศึกษาพบว่า นักเรียนใช้วิธีการคูณแบบเก่าคิดเป็น 6% และใช้วิธีการแบบใหม่ 11.2% จากข้อสอบทั้งหมด แต่ทว่าในข้อสอบข้อที่ 8 นักเรียนใช้วิธีการแบบใหม่สูงที่สุด คือ 22.3% จากคำตอบของนักเรียนที่จัดอยู่ในประเภทพิเศษนั้น ยังพบว่า

1. การตอบถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์ แต่

1.1 ไม่อยู่ในรูปแบบส่วนอย่างต่ำ มี 28 คำตอบ

1.2 ไม่อยู่ในรูปแบบเศษทศ. มี 8 คำตอบ

2. คำตอบผิด เนื่องมาจาก

2.1 การลดรูปเศษส่วนผิด มี 22 คำตอบ

2.2 การเปลี่ยนเศษส่วนให้อยู่ในรูปแบบเศษทศ.ผิด มี 4 คำตอบ

2.3 การบันทึกผิด มี 3 คำตอบ

และคำตอบส่วนมาก (74.6%) ผิดเนื่องมาจากความผิดพลาดในการลดรูปเศษส่วนหรือการลดรูปเศษส่วนไม่ถูกต้อง

นอกจากนี้เขายังได้กล่าวไว้อีกว่า การยุติด้วยวิธีการชดเชา (Cancellation) นั้นเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมาก ในการหาคำตอบซึ่งจะไม่ยุ่งยากแถมจะไม่จำเป็นที่จะต้องรู้นิยามการคูณเลย

ต่อมาเทอร์ราไบ-พาราซี และ แคมป์เบลล์ (Torabi-Parazi and Campbell. 1982 155 - 160) ได้ศึกษาผลกระทบของรูปแบบข้อสอบ (Item Format) ที่มีต่อคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบกับแบบทดสอบเติมคำ ไม่แต่ละรูปแบบจะมีข้อสอบ 20 ข้อ สำหรับแบบทดสอบเลือกตอบจะเป็นแบบ 3 ตัวเลือกและ 4 ตัวเลือก ส่วนในแบบทดสอบเติมคำจะมีรูปแบบทดสอบ 2 ชนิดคือ แบบเว้นช่องว่างไว้สำหรับเติมไว้ในตอนต้น ๆ และตอนปลายสุดของข้อความหรือโจทย์ ผลการศึกษาพบว่า เกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของความยากของแบบทดสอบทั้ง 4 ชนิด (แบบเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก แบบเติมคำชนิดเว้นช่องว่างไว้ในตอนต้น ๆ ของโจทย์และแบบเติมคำชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนปลายสุดของโจทย์) พบว่า มีค่าสูงกว่า 0.50

จากหลักฐานและผลของการศึกษางานวิจัยดังกล่าวแล้วนั้น จะเห็นว่าแบบทดสอบเติมคำเป็นแบบทดสอบที่มีคุณค่าและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยเห็นว่าการศึกษารูปแบบของคำถามของแบบทดสอบเติมคำในประเทศไทย

ไทยนี้ ยัวไม่มีผู้ศึกษา จึงเห็นความสำคัญของภาษาอังกฤษนี้ หวังเพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงการ
ออกข้อสอบแบบเดิมๆ ของครูอีกต่อไป

สมมติฐานในการศึกษาตัวชี้วัด

1. ค่าความยากของแบบทดสอบตามทฤษฎีการวัดระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้
ในตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุดในโจทย์สัญลักษณ์ แตกต่างกัน
2. ค่าความยากของแบบทดสอบเชิงการวัดภาษาศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้
ในตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุดในโจทย์ภาษา แตกต่างกัน
3. ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้
ตอนหน้าในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา แตกต่างกัน
4. ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้
ตอนกลางในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา แตกต่างกัน
5. ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้
ตอนปลายสุดในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา แตกต่างกัน

วิธีการในการศึกษาชั้นกว่า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชายและหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสกลนคร มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 24 715 คน จากโรงเรียน 552 โรงเรียน จำนวน 83 กลุ่มโรงเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสกลนคร จำนวน 7 กลุ่มโรงเรียน รวม 2,400 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มีกลุ่มโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ซึ่งมีขั้นตอนในการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 กระประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยรวมเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($\alpha = 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบจากตารางขนาดตัวอย่างที่ควรเลือกจากประชากรแล้ว ปรากฏว่าต้องใช้กลุ่มตัวอย่าง 2,400 คน (ส่วน สวษยศ และ อังคม: สวษยศ 2524 260)

ขั้นที่ 2 สุ่มกลุ่มโรงเรียนจาก 83 กลุ่มโรงเรียนในประชากรได้จำนวนกลุ่มโรงเรียน 7 กลุ่มโรงเรียนดังเสนอรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามกลุ่มโรงเรียน

กลุ่มโรงเรียน	จำนวนนักเรียน
1. ราชบุรินทร์	705
2. ท่าแร่	352
3. พานทอง	281
4. โนนท่อม	214
5. เชียงเค็ด	271
6. นานแก้ว	317
7. คงมะไฟ	250
รวม	2 400

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า:

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2521 ซึ่งเป็นแบบทดสอบเดิมที่ "จะมีลักษณะของแบบทดสอบดังนี้

ฉบับที่ 1 เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์ โดยจะเว้นช่องว่างไว้ในตอนหน้าของโจทย์ จำนวน 32 ข้อ

ฉบับที่ 2 เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์ โดยจะเว้นช่องว่างไว้ในตอนกลางของโจทย์ จำนวน 32 ข้อ

ฉบับที่ 3 เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์ โดยจะเว้นช่องว่างไว้ในตอนปลายสุดของโจทย์ จำนวน 32 ข้อ

ฉบับที่ 4 เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา โดยจะเว้นช่องว่างไว้ในตอนหน้าของ
โจทย์ จำนวน 32 ข้อ

ฉบับที่ 5 เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา โดยจะเว้นช่องว่างไว้ในตอนกลาง
ของโจทย์ จำนวน 32 ข้อ

ฉบับที่ 6 เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา โดยจะเว้นช่องว่างไว้ในตอนปลายสุด
ของโจทย์ จำนวน 32 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาก่อนการสร้างแบบทดสอบ

1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบเติมคำ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง
แบบทดสอบ

1.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดมุ่งหมายการสอบจากคู่มือครูการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
การบวก การลบ การคูณ และการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ค.ร.พ.หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ
พุทธศักราช 2521

1.3 รวบรวมการศึกษานี้เนื้อหาวิชาและจุดมุ่งหมายในการสอนในข้อ 1.2 ผู้วิจัยนำมา
เขียนเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

2. การสร้างแบบทดสอบเติมคำ

2.1 สร้างข้อสอบเติมคำที่เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ชนิดโจทย์สัญลักษณ์จำนวน 3 ฉบับ
ฉบับละ 32 ข้อ โจทย์ข้อสอบแต่ละข้อในแต่ละฉบับสร้างมาจากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมข้อเดียว
กัน ในแบบทดสอบแต่ละฉบับจะมีลักษณะดังนี้

ฉบับที่ 1 เว้นช่องว่างไว้ในตอนหน้าของโจทย์

ฉบับที่ 2 เว้นช่องว่างไว้ในตอนกลางของโจทย์

ฉบับที่ 3 เว้นช่องว่างไว้ในตอนปลายสุดของโจทย์

2.2 เฉลยคำตอบในแบบทดสอบแต่ละฉบับ

2.3 สร้างข้อสอบเดิมคำที่เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ภาษาจำนวน 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 4, 5 และ 6 ฉบับละ 32 ข้อ พร้อมทั้งเฉลยคำตอบ แบบทดสอบฉบับที่ 4, 5 และ 6 จะสร้างมาจากแบบทดสอบฉบับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ โดยจะดัดแปลงให้เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นวิทยาศาสตร์

2.4 นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์ในการสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 คนเป็นผู้พิจารณาแบบทดสอบเป็นรายชื่อว่าวัดความถูกต้องเชิงพฤติกรรมหรือไม่ เกิดในการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ใน 5 คนเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตรงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมถือว่าใช้ได้ ผลการพิจารณาปรากฏว่ามีข้อสอบที่ใช้ได้จำนวนฉบับละ 32 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบ 6 ฉบับไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของกลุ่มโรงเรียนราษฎร์ราชวิทยาสัย วังยางพอกน้อย บ้านบัวและสว่าง จำนวน 2,220 คน

2.6 นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนโดยใช้หลักว่าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบเลยให้ 0 คะแนน

2.7 นำผลที่ได้จากข้อ 2.6 ไปวิเคราะห์หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายชื่อ โดยใช้เทคนิค 27% และใช้ค่าจากตารางสำเร็จของ จุง เต ฟาน เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ โดยพิจารณาจากความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จึงจะถือว่าข้อสอบข้อนั้นใช้ได้ (ดูรายละเอียดเกี่ยวกับค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบเป็นรายชื่อของแต่ละฉบับ ในภาคผนวก ก.)

2.8 การคัดเลือกข้อสอบเพื่อนำไปศึกษาค้นคว้า

ในการคัดเลือกข้อสอบเพื่อนำไปศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ยึดหลักว่าข้อสอบที่จะใช้ได้นั้น ข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบแต่ละฉบับจะต้องสร้างมาจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเดียวกันและค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกจะต้องเข้าเกณฑ์ นั่นคือค่า P อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่า r ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการคัดเลือกได้ข้อสอบที่ใช้ได้ฉบับละ 16 ข้อ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ปรากฏว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับมีค่าความเชื่อมั่นสูง ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของตัวรวมเครื่องมือวัดแบบทดสอบเติมคำวิทยาศาสตร์ทั้ง 6 ฉบับ

แบบทดสอบ	จำนวนข้อสอบ	จำนวนนักเรียน	ค่า r มีค่าอยู่ระหว่าง	r_{tt}
ฉบับที่ 1	16	370	0.63 ถึง 0.85	0.9062
ฉบับที่ 2	16	370	0.76 ถึง 0.87	0.8909
ฉบับที่ 3	16	370	0.25 ถึง 0.83	0.8568
ฉบับที่ 4	16	370	0.58 ถึง 0.83	0.8769
ฉบับที่ 5	16	370	0.73 ถึง 0.89	0.9350
ฉบับที่ 6	16	370	0.60 ถึง 0.85	0.8982

รายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบ 6 ฉบับดังนี้

ฉบับที่ 1 โจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์ โดยจะเว้นช่องว่างไว้ในตอนหน้าของ
โจทย์

ตัวอย่างข้อสอบ

$$0) \boxed{?} + 20 = 35$$

$$00) \boxed{?} - 8 = 13$$

$$000) \boxed{?} \times 2 = 32$$

$$0000) \boxed{?} - 4 = 27$$

ฉบับที่ 2 โจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์ โดยจะเว้นช่องว่างไว้ในตอนกลาง
ของโจทย์

ตัวอย่างข้อสอบ

$$0) \quad 15 \div \boxed{?} = 35$$

$$00) \quad 21 - \boxed{?} = 13$$

$$000) \quad 16 \times \boxed{?} = 32$$

$$0000) \quad 108 - \boxed{?} = 27$$

ฉบับที่ 3 โจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์ โดยจะเว้นช่องว่างไว้ในตอนปลายสุด
ของโจทย์

ตัวอย่างข้อสอบ

$$0) \quad 15 \div 20 = \boxed{?}$$

$$00) \quad 21 - 8 = \boxed{?}$$

$$000) \quad 16 \times 2 = \boxed{?}$$

$$0000) \quad 108 - 4 = \boxed{?}$$

ฉบับที่ 4 โจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา ซึ่งสร้างมาจากฉบับที่ 1

ตัวอย่างข้อสอบ

0) เกมเด็กชายแดงมีเงินอยู่ $\boxed{?}$ บาท ถัดมาให้แดงอีก 20 บาท แล้วเด็กชายแดง
จึงจะมีเงินรวมเป็น 35 บาท

00) เกมเด็กหญิงนิ่มมีไก่อยู่ $\boxed{?}$ ตัว เมื่อขายไปแล้ว 8 ตัว จึงจะเหลือไก่อยู่ 13
ตัว

000) ส้มราคากิโลกรัมละ $\boxed{?}$ บาท เมื่อขายไปแล้ว 2 กิโลกรัมจึงจะได้เงินทั้งสิ้น
32 บาท

0000) พ่อมีแดงโมอยู่ $\boxed{?}$ ผล เมื่อแบ่งออกเป็น 4 กอง ๆ ละเท่า ๆ กัน แล้วจึง
จะได้กำมะละ 27 ผล

ฉบับที่ 5 โจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา ซึ่งสร้างมาจากฉบับที่ 2

ตัวอย่างข้อสอบ

- 0) เด็กชายแดงมีเงินอยู่ 15 บาท พ่อต้องให้เงินเขาอีก ☐ บาท เด็กชายแดง
จึงจะมีเงินเป็น 35 บาท
- 00) เด็กหญิงนิคมีไก่อยู่ 21 ตัว เด็กหญิงนี้จะต้องขายไก่ไป ☐ ตัวจึงจะเหลือ
ไก่ 13 ตัว
- 000) ส้มจากกิโลกรัมละ 15 บาท จะต้องขายส้มไป ☐ กิโลกรัม จึงจะให้เงิน
ทั้งสิ้น 32 บาท
- 0000) พ่อมีแดงโมอยู่ 108 ผล พ่อจะต้องแบ่งแดงโมออกเป็น ☐ กอง จึงจะให้
กองละ 27 ผล

ฉบับที่ 6 โจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา ซึ่งสร้างมาจากฉบับที่ 3

ตัวอย่างข้อสอบ

- 0) เดิมเด็กชายแดงมีเงินอยู่ 15 บาท ถ้าพ่อให้อีก 20 บาท แล้วเด็กชายแดงจะ
มีเงิน ☐ บาท
- 00) เดิมเด็กหญิงนิคมีไก่อยู่ 21 ตัว ถ้าขายไก่ไป 8 ตัว จะเหลือไก่อยู่ ☐ ตัว
- 000) ส้มจากกิโลกรัมละ 15 บาท ถ้าขายไป 2 กิโลกรัมจะให้เงินทั้งสิ้น ☐ บาท
- 0000) พ่อมีแดงโมอยู่ 108 ผล ถ้าพ่อแบ่งแดงโมออกเป็น 4 กอง ๆ ละเท่า ๆ กัน
จะได่กองละ ☐ ผล

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยมีวิธีการใน
การเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ติดต่อกับโรงเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลา และสถานที่ทำ
การทดสอบ

2. จัดเตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่จะสอบในแต่ละครั้ง
3. วางแผนดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยดำเนินการสอบด้วยตนเอง
4. ชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทราบวัตถุประสงค์ของการสอบและขอความร่วมมือในการสอบ เพื่อให้ได้ผลตรงตามความเป็นจริง
5. ทดสอบนักเรียนในแต่ละห้องเรียนด้วยแบบทดสอบตัว 6 ฉบับ โดยสุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม โดยใช้วิธีสุ่มแบบอย่างง่าย (Simple random) เมื่อสุ่มแบ่งนักเรียนเสร็จแล้วจึงดำเนินการสอบ โดยสุ่มแบบทดสอบให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสอบ ซึ่งนักเรียนในแต่ละกลุ่มได้ทำแบบทดสอบต่างชนิดกัน และนักเรียนภายในกลุ่มเดียวกันไม่ทำแบบทดสอบชนิดเดียวกัน เป็นเช่นนี้ทุก ๆ ห้อง
6. นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าสถิติและทดสอบสมมติฐาน

ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลตอนทดลอง (try out) เครื่องมือมีขั้นตอนนี้
 - 1.1 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบแต่ละ ฉบับตามเกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่ตั้งไว้
 - 1.2 คำนวณหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 - 1.2.1 หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้เทคนิค 27% และใช้ค่าจากตารางสำเร็จของ จุง เท เวาน
 - 1.2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับโดยใช้สูตร กูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder-Richarson 20 หรือ KR.-20)
2. การวิเคราะห์ข้อมูลตอนวิจัย มีขั้นตอนนี้
 - 2.1 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบแต่ละฉบับตามเกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่ตั้งไว้
 - 2.2 หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ

2.2.1 คะแนนเฉลี่ย (Mean)

2.2.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2.2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

2.2.4 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

2.2.5 สัมประสิทธิ์ของการกระจาย (CV)

3. จัดเตรียมแบบแผนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อที่จะทดสอบสมมติฐานแต่ละข้อดังนี้

3.1 แบบแผนการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

โจทย์สัญลักษณ์

เติมตอนหน้า	เติมตอนกลาง	เติมตอนปลายสุด
แบบทดสอบ ฉบับที่ 1 N = 400	แบบทดสอบ ฉบับที่ 2 N = 400	แบบทดสอบ ฉบับที่ 3 N = 400

3.2 แบบแผนการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2

โจทย์ภาษา

เติมตอนหน้า	เติมตอนกลาง	เติมตอนปลายสุด
แบบทดสอบ ฉบับที่ 4 N = 400	แบบทดสอบ ฉบับที่ 5 N = 400	แบบทดสอบ ฉบับที่ 6 N = 400

3.3 แบบแผนการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3, 4 และ 5

โจทย์สัญลักษณ์

โจทย์ภาษา

เติมตอนหน้า	เติมตอนกลาง	เติมตอนปลายสุด	เติมตอนหน้า	เติมตอนกลาง	เติมตอนปลายสุด
แบบทดสอบ	แบบทดสอบ	แบบทดสอบ	แบบทดสอบ	แบบทดสอบ	แบบทดสอบ
ฉบับที่ 1	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 3	ฉบับที่ 4	ฉบับที่ 5	ฉบับที่ 6
N = 400	N = 400	N = 400	N = 400	N = 400	N = 400

4. ทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) และถ้าพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแล้ว จะตรวจสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยการเปรียบเทียบพหุคูณ โดยใช้ เชฟเฟ (scheffe's test)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

1.3 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

1.4 สัมประสิทธิ์ของการกระจาย (CV)

2 วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27% และใช้ค่าวิกฤตตารางสำเร็จรูปของ จุฑา เต พานิช

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากทั้งฉบับ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) และถ้าพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแล้ว จะตรวจสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยการเปรียบเทียบพหุคูณ โดยใช้วิธี เชฟเฟ (Scheffe's Test) (ส่วน สายยศ และ อังคนา สายยศ 2524 : 119)

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตร กูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richarson 20 หรือ KR-20) (ส่วน สายยศ และ อังภา สายยศ 2524 : 169)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum p q}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ n แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ $= \frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
 q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $q = 1 - p$
 S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบฉบับนั้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรที่ใช้ในการวิเคราะห์

เพื่อให้เข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

- ✓ N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
- ✓ n แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ
- ✓ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ
- ✓ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
- ✓ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ
- ✓ S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- ✓ S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน
- ✓ CV แทน สัมประสิทธิ์ของการกระจาย
- ✓ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- ✓ S.E. แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
- ✓ SS แทน ผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกำลังสอง (Sum of Squares)
- ✓ MS แทน ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน (Mean Square)
- ✓ F แทน ค่าที่ได้พิจารณาใน F-Distribution
- ✓ df แทน ชั้นองความอิสระ (degrees of freedom)
- ✓ X_1 แทน คะแนนจากแบบทดสอบเติมคำวิทยาศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์ ที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนหน้าของโจทย์
- ✓ X_2 แทน คะแนนจากแบบทดสอบเติมคำวิทยาศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์ ที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนกลางของโจทย์

- ✓ X_3 แทน คะแนนจากแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์ ที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนปลายสุดของโจทย์
- ✓ X_4 แทน คะแนนจากแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา ที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนหน้าของโจทย์
- ✓ X_5 แทน คะแนนจากแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา ที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนกลางของโจทย์
- ✓ X_6 แทน คะแนนจากแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา ที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนปลายสุดของโจทย์

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษารั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 6 ฉบับ

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 6 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2,400 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 แล้วนำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความแปรปรวน ค่าความเชื่อมั่นและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ดังแสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานและค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 6 ฉบับ

แบบทดสอบ	n	N	$\bar{X}$	S.D.	S^2	CV	r_{tt}	S.E.
ฉบับที่ 1	15	400	3.0075	4.3681	19.0803	(145).2402	0.9370	1.0964
ฉบับที่ 2	16	400	3.1525	4.0224	16.1797	127.5940	0.9064	1.2305
ฉบับที่ 3	16	400	8.1350	5.1330	26.3477	(33).0977	0.9180	1.4701
ฉบับที่ 4	16	400	4.1450	4.6468	21.5928	112.1062	0.9174	1.3355
ฉบับที่ 5	16	400	3.6675	4.1846	17.5109	114.0995	0.9045	1.2930
ฉบับที่ 6	16	400	6.5725	4.2725	27.7993	(80).2206	0.9315	1.3798

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับมีค่าอยู่ระหว่าง 3.0075 ถึง 3.1350 แบบทดสอบฉบับที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด แต่แบบทดสอบฉบับที่ 3 ซึ่งเป็นแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับมีค่าอยู่ระหว่าง 4.0224 ถึง 5.2504 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของแบบทดสอบแต่ละฉบับแล้ว พบว่าคะแนนสัมประสิทธิ์ของการกระจายของแบบทดสอบฉบับที่ 6 ซึ่งเป็นแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์มีการกระจายมากที่สุด แต่คะแนนของแบบทดสอบฉบับที่ 3 ซึ่งเป็นแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ มีการกระจายของคะแนนน้อยที่สุด

สำหรับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับมีค่าอยู่ระหว่าง 0.9045 ถึง 0.9370 แบบทดสอบฉบับที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์ มีค่าความเชื่อมั่นสูง แต่แบบทดสอบฉบับที่ 5 ซึ่งเป็นแบบทดสอบเติมคำ

วิชาคณิตศาสตร์โจทยภาษาที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย มีค่าความเชื่อมั่นค่าสุดเกี่ยวกับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับนั้น มีค่าอยู่ระหว่าง 1.0964 ถึง 1.4701 แบบทดสอบฉบับที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย-สัญลักษณ์ที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย มีความคลาดเคลื่อนในการวัดน้อยที่สุด แต่แบบทดสอบฉบับที่ 3 ซึ่งเป็นแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทยสัญลักษณ์ที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย มีความคลาดเคลื่อนในการวัดมากที่สุด

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

ในการทดสอบสมมติฐานนี้ผู้วิจัยได้นำคะแนนของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ว่าค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างชนิดที่วันช่องว่างไว้ในตอนหน้า ตอนกลางและตอนปลายสุดในโจทยสัญลักษณ์แตกต่างกัน โดยนำคะแนนของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1, 2 และ 3 มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว ปรากฏผลดังแสดงไว้ในตาราง 4

2400
1107
1203

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์
ฉบับที่ 1, 2 และ 3

แหล่งของตัวแปร	df	SS	MS	F
ระหว่างแบบทดสอบ	2	6810.3450	3409.1725	166.0110**
ภายในกลุ่ม	1197	24581.3850	20.5358	
รวม	1199	31399.7300		

**P < 0.01

จากตาราง 4 แสดงว่าค่าความยาก (หรือคะแนนเฉลี่ย) ของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์ แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย์ และแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เพื่อที่จะทราบว่าคุณค่าความยาก (หรือคะแนนเฉลี่ย) ของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ฉบับใดแตกต่างกันบ้าง จึงทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ S-statistic ตามวิธีการของเซฟเฟดังแสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 ทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก (หรือคะแนนเฉลี่ย) ของแบบทดสอบเติมคำ วิชาคณิตศาสตร์ฉบับที่ 1, 2 และ 3

แบบทดสอบ				
	$\bar{X}$	X_1	X_2	X_3
		3.0075	3.1525	8.1350
X_1	3.0075	-	0.1450	5.1275**
X_2	3.1525		-	4.9825**
X_3	8.1350			-

$$S = \sqrt{(K-1) F_{.01, 2, 1199} MS_E \left[\sum_{j=1}^K (C_j)^2 / n_j \right]} = 0.9740$$

**P < 0.01

จากตาราง 5 ผลของการทดสอบมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบเติมคำ วิชาคณิตศาสตร์โจทยส์ลักษณะที่ 1 ครอบคลุมกว้างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทยส์ มีความยากมากกว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทยส์ลักษณะที่ 2 ครอบคลุมกว้างไว้ให้เติมตอนปลายสุดของโจทยส์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทยส์ลักษณะที่ 3 ครอบคลุมกว้างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทยส์ มีความยากมากกว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ลักษณะที่ 1 ครอบคลุมกว้างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทยส์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ด้วย แต่แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทยส์ลักษณะที่ 2 ครอบคลุมกว้างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าและตอนกลางของโจทยส์มีความยากแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.2 การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ว่าค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างชนิดที่ 1 ครอบคลุมกว้างไว้ในตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุดในโจทยส์ภาษา แตกต่างกัน โดยนำคะแนนของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 4, 5 และ 6 มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) ดังแสดงไว้ในตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนของแบบทดสอบเดิมคำวิชาคณิตศาสตร์
ฉบับที่ 4, 5 และ 6

แหล่งของตัวแปร	df	SS	MS	F
ระหว่าง แบบทดสอบ	2	19,130.50	970.5525	43.5251**
ภายในกลุ่ม	1197	20694.2650	22.3010	
รวม	1199	23635.5700		

**P < 0.01

จากตาราง 6 แสดงว่าค่าความยาก (หรือคะแนนเฉลี่ย) ของแบบทดสอบเดิมคำวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบเดิมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์ แบบทดสอบเดิมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย์ และแบบทดสอบเดิมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เพื่อที่จะทราบค่าความยาก (หรือคะแนนเฉลี่ย) ของแบบทดสอบเดิมคำวิชาคณิตศาสตร์ฉบับใดแตกต่างกันบ้าง จึงทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ S-S statistic ตามวิธีการของเชฟเฟ่ ดังแสดงไว้ในตาราง 7

ตาราง 7 ทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก (หรือคะแนนเฉลี่ย) ของแบบทดสอบเติมคำ วิชาคณิตศาสตร์ฉบับที่ 4, 5 และ 6

แบบทดสอบ				
	$\bar{X}$	X_4	X_5	X_6
		4.1450	3.6675	6.5725
X_4	4.1450	-	0.4775	2.4275**
X_5	3.6675	0.4775	-	2.9050**
X_6	6.5725	2.4275	2.9050	-

$$S = \sqrt{(K-1) F_{.01 \ 2,1199} MS_E \left[\sum_{j=1}^K (C_j)^2 / n_j \right]} = 0.9740$$

**P < 0.01

จากตาราง 7 ผลของการทดสอบด้วยสถิติทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบเติมคำ วิชาคณิตศาสตร์โจทยภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย มีความยากมากกว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทยภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมตอนปลายสุดของโจทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทยภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย มีความยากมากกว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ด้วย แต่แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทยภาษาระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าและตอนกลางของโจทยมีค่าความยากแตกต่างกันอยู่เองไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.3 การทดสอบสมมติฐาน

ข้อ 3 ที่ว่า ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ตอนหน้าในโจทยสัญลักษณ์และโจทยภาษาแตกต่างกัน

ข้อ 4 ที่ว่า ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ตอนกลางในโจทย์สัญลักษณ์ของโจทย์ภาษา แตกต่างกัน และ

ข้อ 5 ที่ว่า ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ตอนปลายสุดในโจทย์สัญลักษณ์ของโจทย์ภาษา แตกต่างกัน โดยนัยยะของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ฉบับที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ฉบับที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6

แหล่งของตัวแปร	df	SS	MS	F
ระหว่างแบบทดสอบ	5	8760.1900	1752.0380	81.8006**
ภายในกลุ่ม	2394	51275.6500	21.4184	
รวม	2399	60035.8400		

**P < 0.01

จากตาราง 8 แสดงว่าค่าความยาก (หรือคะแนนเฉลี่ย) ของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 6 ฉบับ คือ แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้า ตอนกลางและตอนปลายสุดของโจทย์ และแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้า ตอนกลางและตอนปลายสุดของโจทย์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เพื่อที่จะทราบว่าค่าความยาก (หรือคะแนนเฉลี่ย) ของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ฉบับใดแตกต่างกันบ้าง จึงทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ S-statistic ตามวิธีการของเซฟเฟ่ ดังแสดงไว้ในตาราง 9

ตาราง 9 ทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก (หรือคะแนนเฉลี่ย) ของแบบทดสอบเดิมคำ
วิชาคณิตศาสตร์ฉบับที่ 1 กับฉบับที่ 4 ฉบับที่ 2 กับฉบับที่ 5 และฉบับที่ 3 กับฉบับที่ 6

แบบทดสอบ							
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
	$\bar{X}$	3.0075	3.1525	8.1350	4.1450	3.6675	6.5725
X_1	3.0075	-	0.1450	5.1275**	1.1375*	0.6600	3.5650**
X_2	3.1525		-	4.9825**	0.9925	0.5150	3.4200**
X_3	8.1350			-	3.9900**	4.4675**	1.5625**
X_4	4.1450				-	0.4775	2.4275**
X_5	3.6675					-	2.9050**
X_6	6.5725						-

$$S = \sqrt{(K-1) F_{.01, 5, 2399} MS_E \left[\sum_{j=1}^K (C_j)^2 / n_j \right]} = 1.2716$$

$$S = \sqrt{(K-1) F_{.05, 5, 2399} MS_E \left[\sum_{j=1}^K (C_j)^2 / n_j \right]} = 1.0878$$

*P < 0.05

**P < 0.01

จากตาราง 9 ผลของการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าค่าความยาก (หรือคะแนนเฉลี่ย) ของแบบทดสอบเดิมคำวิชาคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันมีทั้งหมด 10 คู่ แต่ในที่นี้ผู้วิจัยจะแปลผลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้เท่านั้น กล่าวคือ แบบทดสอบเดิมคำวิชาคณิตศาสตร์ชนิดที่ไว้ช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา มีความยากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และพบว่าชนิดที่ไว้ช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์ มีความยาก

มากกว่าชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์ภาษา ส่วนแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา มีความยากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และพบว่าชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ภาษา มีความยากมากกว่าชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์สัญลักษณ์ แต่แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา มีความยากแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ แบบทดสอบ 2 ฉบับนี้มีความยากพอ ๆ กัน

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุดในโจทย์สัญลักษณ์
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุดในโจทย์ภาษา
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนหน้าในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา
4. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนกลางในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา
5. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนปลายสุดในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสกลนคร จำนวน 7 กลุ่มโรงเรียน รวม 2,400 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มีกลุ่มโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองและมีลักษณะของแบบทดสอบดังนี้

ฉบับที่ 1 เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์ โดยจะเว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้
ตอนหน้าของโจทย์ จำนวน 16 ข้อ

ฉบับที่ 2 เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์ โดยจะเว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้
ตอนกลางของโจทย์ จำนวน 16 ข้อ

ฉบับที่ 3 เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์สัญลักษณ์ โดยจะเว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้
ตอนปลายสุดของโจทย์ จำนวน 16 ข้อ

ฉบับที่ 4 เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา โดยจะเว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอน
หน้าของโจทย์ จำนวน 16 ข้อ

ฉบับที่ 5 เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา โดยจะเว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอน
กลางของโจทย์ จำนวน 16 ข้อ

ฉบับที่ 6 เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา โดยจะเว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอน
ปลายสุดของโจทย์ จำนวน 16 ข้อ

ในแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับนี้ ข้อสอบแต่ละข้อสร้างมาจากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมข้อ
เดียวกัน

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมาเพื่อหาการวิเคราะห์ทางสถิตินั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็น
ขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนัดหมายวัน เวลา ที่จะนำแบบทดสอบไป
ทดสอบ
2. เตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่สอบในแต่ละครั้ง วางแผนในการ
ดำเนินการสอบ และผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอบเอง
3. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาค
เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 จากโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยในแต่ละห้องเรียน
ทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ โดยสุมนักเรียนในห้องนั้น ๆ ออกเป็น 6 กลุ่มก่อน

โดยวิธีสุ่มแบบง่าย (Simple Random) หลังจากนั้นจึงสุ่มแบบทดสอบให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มสอบ ซึ่งนักเรียนในแต่ละกลุ่มหาแบบทดสอบชนิดเดียวกัน เป็นเช่นนี้ทุก ๆ ห้อง

4. ในการสอบนักเรียนแต่ละห้อง ผู้วิจัยได้ชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ และขอความร่วมมือในการสอบ เพื่อให้ได้ผลตรงตามความเป็นจริง

5. นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนแล้ววิเคราะห์หาค่าสถิติและทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ
2. ผลการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยอาศัยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบครั้งที่ 2 สรุปได้ดังนี้

1. ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องไว้ให้เติมไว้ตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุดในโจทย์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และพบว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์ยากที่สุด และแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ง่ายที่สุด และพบว่าค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์ ยากกว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย์มีค่าความยากมากกว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

0.01 ส่วนแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่ 1 วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้า และตอนกลางของโจทย์ มีค่าความยากแตกต่างกันอย่างมากไม่นับสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษา ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุดของโจทย์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และพบว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย์ยากที่สุด และแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ง่ายที่สุด และพบว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์ มีค่าความยากมากกว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย์ มีค่าความยากมากกว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าและตอนกลางของโจทย์ มีความยากแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โพรบส์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในช่องว่างให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์ มีความยากมากกว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่เรียนช่องว่างให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สำคัญและโจทย์ภาษา ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย์มีความยากแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ-0.05

5. แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ ที่ วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ มีความยากมากกว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์สู่ลักษณะที่ วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผล

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ สามารถแยกอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากสมมติฐานที่ว่า ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุดในโจทย์สัญลักษณ์ แตกต่างกัน ผลจากการศึกษาพบว่าค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุด ในโจทย์สัญลักษณ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นแสดงว่าลำดับช่องการเติมคือเติมตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุดในโจทย์สัญลักษณ์ของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลต่อค่าความยากของแบบทดสอบ ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของแคมป์เบลล์ (Campbell, 1961 899 - 913) ที่ว่าโครงสร้างของข้อสอบชนิดนั้น ๆ จะมีอิทธิพลต่อค่าความยากของแบบทดสอบ เมื่อพิจารณาค่าความยากของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับนี้แล้ว จะเห็นว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์มีความยากมากกว่า ชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางและตอนปลายสุดของโจทย์ ตามลำดับ แต่แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์เป็นแบบทดสอบที่ง่ายที่สุด เหตุที่เป็นแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ง่ายกว่าแบบอื่น ๆ อาจเป็นเพราะว่าเมื่อนักเรียนอ่านโจทย์แล้วก็สามารถหาคำตอบของข้อนั้นได้เลย ตัวอย่างเช่น $10 + 2 = \boxed{?}$ ซึ่งนักเรียนจะหาคำตอบได้โดยตรงเลยคือเอา 10 บวกกับ 2 แต่ถ้าโจทย์มีลักษณะเป็นแบบ $\boxed{?} + 2 = 12$ กระบวนการคิดหาคำตอบก็จะตรงข้ามกับแบบแรก นั่นคือโจทย์ข้อนี้นักเรียนจะต้องเอา 2 ไปลบออกจาก 12 ดังนั้นนักเรียนที่จะแก้โจทย์ปัญหาของแบบทดสอบเติมคำชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าและตอนกลางไปได้อย่างถูกต้องนั้น จะต้องนิมโนภาพ (Concept) ในการแก้โจทย์ปัญหาในลักษณะดังกล่าวนี้ให้เป็นอย่างดี ดังที่เกรสซิมเบนิ (Crescimbeni, 1966 109 - 110) ได้ให้ความเห็นว่า การเว้นช่องว่างในประโยคเปิด (Open Sentence) แตกต่างกันเช่น $\boxed{?} + 8 = 14$, $6 \boxed{?} = 14$, $6 + 8 = \boxed{?}$ นี้จะเกี่ยวข้องกับนิมโนภาพทางจำนวน (Number Concept) ของนักเรียนด้วย สิ่งสำคัญก็คือนักเรียนจะต้องสังเกตความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์อย่างระมัดระวัง เช่น

นักเรียนจะต้องตรวจสอบว่าประโยคจำนวน (number sentences) นั้นว่าเป็นจริงหรือเท็จ การตรวจสอบความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ไม่เพียงแต่จะพิจารณาจากแนวทางสายตา (visual) เท่านั้น แต่ยังเป็นการสร้างการคิดอย่างมีเหตุผล (reasoning) อีกด้วย เหมือนกับว่านักเรียนได้นำเอาความรู้ความจริง (fact) เกี่ยวกับจำนวนไปประยุกต์กับปัญหานั้น ๆ นอกจากนี้เขายังกล่าวไว้อีกว่าประโยคจำนวนยังทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการคำนวณและทำให้คุ้นเคย (familiarize) กับประโยคเปิดในรูปแบบอื่น ๆ อีกด้วย นอกจากนี้คไวท์ (Dwight, 1966 482 - 486) ยังได้กล่าวสนับสนุนถึงกระบวนการคิดหาคำตอบระหว่างประโยคเปิดที่อยู่ในรูปแบบ $17 + \square = 42$ หรือ $\square + 25 = 42$ กับประโยคเปิดที่อยู่ในรูปแบบ $15 + 18 = \square$ หรือ $\square = 15 + 18$ ว่ามีความยุ่งยากต่างกัน กล่าวคือประโยคเปิดที่อยู่ในรูปแบบ $17 + \square = 42$ หรือ $\square + 25 = 42$ จะเป็นประโยคที่อธิบายไว้อย่างไม่ชัดเจน เพราะว่าการคำนวณหาคำตอบนั้นจะกระทำในรูปแบบการลบ ส่วนประโยคที่อยู่ในรูปแบบ $15 + 18 = \square$ หรือ $\square = 15 + 18$ จะเป็นประโยคที่อธิบายไว้อย่างชัดเจน (explicitly stated) การคำนวณหาคำตอบสามารถกระทำได้ทันทีทันใดเลย นอกจากนี้เขายังกล่าวไว้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของประโยคเปิดจะช่วยนักเรียนในการเลือกวิธีการคำนวณตัวเลขได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม สำหรับเด็กโตแล้ววิธีการคำนวณที่จะนำมาใช้กับประโยคเปิดที่อยู่ในรูปแบบ $15 + \square = 32$ นี้สามารถกระทำได้อย่างถูกต้องอย่างเห็นได้ชัด ๆ แต่ในนักเรียนประถมแล้วจะไม่น่าเป็นจริงอย่างแน่นอน เพราะว่าประโยคเปิดนี้จะบอกเป็นนัยว่าเป็นการบวก นอกจากนี้แล้วการหาคำตอบจะต้องกระทำในรูปแบบการลบ ในทำนองเดียวกับประโยคเปิด $15 \times \square = 3$ จะบอกเป็นนัยว่าเป็นการคูณ นอกจากนี้แล้วการหาคำตอบจะต้องหาในรูปแบบการหาร ยิ่งไปกว่านั้นจำนวนที่ถูกรหามีค่าน้อยกว่าจำนวนที่หารอีกด้วย และคไวท์ได้สรุปว่า พัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนเกี่ยวกับการหาคำตอบของประโยคเปิดนั้นไม่ใช่ได้มาโดยการหยั่งรู้ (intuitively) หรือโดยการสังเกต (observation) นักเรียนจำเป็นจะต้องรู้หลักเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์

เมื่อทำการเปรียบเทียบพหุคูณก็พบว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทยส์ัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมตอนหน้าของโจทยส์มีความยากมากกว่าชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทยส์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์

โจทย์สัญลักษณ์ที่ วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย์ มีความยากมากกว่าชนิดที่ วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แต่ทว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่ วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์มีความยากมากกว่าชนิดที่ วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นั้นแสดงว่าแบบทดสอบสองฉบับนี้มีความยากพอ ๆ กัน ผู้วิจัยมีความเห็นว่าผู้ทดสอบมีความคุ้นเคยเฉพาะแต่แบบทดสอบเติมคำชนิดที่ วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์เท่านั้น และอีกประการหนึ่งการวันช่องว่างไว้ตอนหน้าและตอนกลางในประโยคสัญลักษณ์ กระบวนการคิดหาคำตอบจะคล้าย ๆ กัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้อาจจะมียุทธวิธีต่อค่าความยากของแบบทดสอบได้

2. จากสมมติฐานที่ว่า ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างชนิดที่ วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุดในโจทย์ภาษา แตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างชนิดที่ วันช่องว่างไว้ให้เติมตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุดในโจทย์ภาษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นแสดงว่าตัวแปรต้นคือลำดับช่องการเติม เช่น เติมตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุดในโจทย์ภาษาของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์มีอิทธิพลต่อค่าความยากของแบบทดสอบ ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของแคมป์เบลล์ (Campbell. 1961 899 - 913) ที่ว่าโครงสร้างของข้อสอบนั้น ๆ จะมีอิทธิพลต่อค่าความยากของแบบทดสอบอย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยมีความเห็นว่าอาจมีปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อค่าความยากของแบบทดสอบทั้งที่ กรีน (Green. 1974 30) ได้กล่าวว่านักเรียนส่วนมากอาจจะมี ความสามารถในการคำนวณอย่างดี แต่จะมีความวอกแวกเมื่อเผชิญกับการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่ง โรลิง (Rolling) บลัม (Blume) และ เมอร์ชาร์ต (Morchart) (Johnson. 1944 396) ได้ศึกษาสาเหตุของความยากลำบากในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน และพบว่ามาจากสาเหตุต่อไปนี้

1. ความบกพร่องทางสมองและทางร่างกาย (Physical and mental defects)
2. ไม่มีความสามารถในการอ่าน (Inability to read)
3. ไม่เคยแก้โจทย์ปัญหาที่ดี ๆ (Lack of variety of good problems)

4. มีความบกพร่องในวิธีการแก้โจทย์ปัญหา (Lack of a method for attacking problems)

5. ไม่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Lack of ability in fundamentals)

6. การสอนไม่ดี (Poor teaching)

เมื่อพิจารณาคำความยากของแบบทดสอบทั้งสามฉบับนี้แล้ว จะเห็นว่าแบบทดสอบเดิมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย์มีความยากมากกว่าชนิดที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าและตอนปลายสุดของโจทย์ แต่แบบทดสอบเดิมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์เป็นแบบทดสอบที่ง่ายที่สุด เหตุที่แบบทดสอบเดิมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่วันช่องว่างไว้ให้เติมตอนหน้าและตอนกลางของโจทย์มีความยากมากกว่าชนิดที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์นั้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่า กระบวนการคิดหาคำตอบในโจทย์ชนิดที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าและตอนกลางของโจทย์ จะมีความซับซ้อนมากกว่าโจทย์ชนิดที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ ซึ่งเป็นผลมาจากการวันช่องว่างในแบบทดสอบเดิมนั้นเอง เมื่อทำการเปรียบเทียบพหุคูณก็พบว่าแบบทดสอบเดิมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์ มีความยากมากกว่าชนิดที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และแบบทดสอบเดิมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย์ มีความยากมากกว่าชนิดที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แต่พบว่าแบบทดสอบเดิมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย์ มีความยากมากกว่าชนิดที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นั่นแสดงว่าแบบทดสอบสองฉบับนี้มีความยากพอ ๆ กัน การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่ากระบวนการคิดหาคำตอบในโจทย์คณิตศาสตร์ทั้งสองฉบับนี้คล้าย ๆ กัน และอีกประการหนึ่งผู้ถูกทดสอบมีความคุ้นเคยเฉพาะกับแบบทดสอบเดิมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่วันช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์เท่านั้น

3. จากสมมติฐานที่ว่า ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา แตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นั้น แสดงว่าการเว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา มีอิทธิพลต่อค่าความยากของแบบทดสอบ เมื่อทำการเปรียบเทียบพหุคูณก็พบว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ในตอนหน้าของโจทย์ มีความยากมากกว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนหน้าของโจทย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. จากสมมติฐานที่ว่า ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ตอนกลางในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา แตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า ค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ตอนกลางในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา แตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากผลการเปรียบเทียบพหุคูณพบว่า แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย์ มีค่าความยากมากกว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั้นแสดงว่าแบบทดสอบทั้งสองฉบับนี้มีความยากพอ ๆ กัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าการเว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนกลางของโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา ไม่มีอิทธิพลต่อค่าความยากของแบบทดสอบ

5. จากสมมติฐานที่ว่าค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ตอนปลายสุดในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา แตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่าค่าความยากของแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ตอนปลายสุดในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นั้นแสดงว่าการเว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดในโจทย์สัญลักษณ์และโจทย์ภาษา มีอิทธิพลต่อค่าความยากของแบบทดสอบ และผลจากการเปรียบเทียบพหุคูณพบว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษาที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ มีความยากมากกว่าแบบทดสอบเติมคำ

วิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อย่างไรก็ตาม ในการเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบ ระหว่างแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์กับโจทย์ภาษานั้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษา น่าจะมีความยากมากกว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ เพราะว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์ภาษานั้น ผู้สอบจะต้องอาศัยกระบวนการคิดที่สูงกว่าแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทย์สัญลักษณ์ เช่น ผู้สอบจะต้องอ่านโจทย์ปัญหาและจะต้องตีความปัญหาโจทย์ให้ออก นอกจากนี้จะต้องมีทักษะทางการคำนวณเบื้องต้นเป็นอย่างดี ซึ่ง ขวาล แพร่ตกุล (ขวาล แพร่ตกุล 2524 : 44) ได้ให้ความเห็นว่า การที่เด็กหาค่าเลข $2 + 3 = 5$ ได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถทำโจทย์ปัญหาประเภท "เรามีดินสอ 2 แท่ง ครูให้อีก 3 แท่ง แล้วเธอจะมีดินสอกี่แท่ง" เป็นตัวอย่างของการรู้จักแต่ตัวเลข ยังไม่รู้จักคณิตศาสตร์ เพราะยังนึกไม่ออกและมองไม่เห็นว่ $2 + 3 = 5$ นี้ มีสภาพเหมือนกับทฤษฎีบทหนึ่งทางคณิตศาสตร์ ที่สามารถขยายความไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อีก ส่วนกรีน (Green, 1974 : 30) ได้กล่าวว่า นักเรียนจำนวนมากอาจจะมีความสามารถในการคำนวณเป็นอย่างดี แต่จะมีความยากลำบากเมื่อเขาเผชิญกับการแก้โจทย์ปัญหา นอกจากนี้กรีนยังได้ให้ความเห็นว่าวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเป็นโปรแกรม (Program) ของวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีมาก เพราะว่ามีระดับการใช้ความคิดเกี่ยวกับปริมาณ (quantitative) สูงสุด นอกจากนี้การที่นักเรียนได้แก้โจทย์ปัญหาจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความคิดใหม่ ๆ (ideas) และช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงระหว่างสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรม (Concrete Situation) ให้เข้ากับนามธรรมทางคณิตศาสตร์

ด้วยเหตุนี้เอง โจทย์ภาษาหรือโจทย์ปัญหาก็มีความยากมากกว่าโจทย์สัญลักษณ์ และโจทย์สัญลักษณ์จะพัฒนาตัวผู้เรียนในด้านให้เกิดทักษะการคำนวณเบื้องต้นอย่างเดียว ดังที่ กรีน (Green, 1974 : 190) ได้ให้ความเห็นว่าโจทย์ภาษาหรือโจทย์ปัญหานั้นไม่ใช่เพียงนำมาใช้สอนโอเปอเรชั่น (operation) พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่ยังมีจุดมุ่งหมายในการสอนเพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาอีกด้วย เพราะฉะนั้นนักเรียนที่จะแก้โจทย์ภาษาได้ดีจะต้องมีทักษะในการคำนวณ ซึ่ง กรีน (Green, 1974 : 191 - 196) ได้ให้ความเห็นว่า

ในการพัฒนาความสามารถของนักเรียนในด้านการแก้โจทย์ภาษานั้น ควรฝึกให้นักเรียนรู้จักเขียนประโยคสัญลักษณ์แทนโจทย์ปัญหา และควรฝึกให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาจากโจทย์สัญลักษณ์ เช่น $6 + 3 = 9$, ถ้ามีดินสอสีน้ำเงิน 6 แท่ง และสีแสด 3 แท่ง รวมมีดินสออยู่กี่แท่ง? ด้วยเหตุนี้ นักเรียนที่ทำโจทย์ปัญหาหรือโจทย์ภาษา จึงมีความยากลำบากมากกว่านักเรียนที่ทำโจทย์สัญลักษณ์อย่างแน่นอน ดังที่ पीลเลอร์ (Peeler, 1956 : 245) ได้กล่าวว่ามีการศึกษาการวิจัยจำนวนมากที่ชี้ให้เห็นถึงความยากลำบาก (difficulty) ในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน เช่น ออสเบริน (Osburn) ได้วิเคราะห์ข้อผิดพลาดทั้งหมด 30,000 ข้อ พบว่า 30% เป็นข้อผิดพลาดอันเนื่องมาจากความสับสนในการเข้าใจโจทย์ปัญหา 20% เป็นข้อผิดพลาดอันเนื่องมาจากกระบวนการพื้นฐานในการแก้โจทย์ปัญหา 10% เป็นข้อผิดพลาดอันเนื่องมาจากความสับสนในการตอบสนองต่อความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ และ 20% เป็นข้อผิดพลาดที่เนื่องมาจากไม่สามารถวินิจฉัยหาสาเหตุได้ ส่วน จอนสันสัน (Brueckner, n.d. unpagged citing Johnson, 1944 : 397) ได้ศึกษาสาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีความยากลำบากในการแก้โจทย์ปัญหา (Problem-Solving) พบว่ามาจากสาเหตุต่อไปนี้

1. การเข้าใจโจทย์ปัญหาในทั้งหมดหรือบางส่วนของโจทย์ผิดพลาด อันเนื่องมาจากความสามารถในการอ่านต่ำ ไม่มีความสามารถที่จะมองสถานการณ์ในโจทย์ออกมาเป็นภาพพจน์ได้ และขาดการฝึกหัดในการแก้โจทย์ปัญหา

2. ความสะเพร่า (Carelessness) ไปเถรวาน ซึ่งผลที่ตามมาคือการละเลยสิ่งที่สำคัญ ๆ ในโจทย์ไปหรือการตีความผิด

3. ไม่มีความสามารถที่จะหาการคำนวณสิ่งที่เกี่ยวข้องกัน ตลอดจนการรวบรวมวิธีการต่าง ๆ

4. มีความสับสนในกระบวนการ ซึ่งผลที่ตามมาคือจะทำให้ให้นักเรียนลองผิดลองถูกตามวิธีการที่เขาคิดขึ้นมาได้

5. ขาดความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (facts) ที่สำคัญ ๆ เช่น กฎ และสูตร

6. มีความสะเพร่าในการทำงาน โดยทั่ว ๆ ไปก็คือจะขาดความเป็นระเบียบ (neatness)

7. ไม่มีความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ อันเนื่องมาจากไม่เข้าใจความหมายของคำศัพท์หรือไม่เข้าใจหลักการพื้นฐานเช่น ความสัมพันธ์ระหว่างราคาขาย ต้นทุน กำไร และจตุรรายได้ต่ำสุด (margin)

8. ขาดความสนใจอันเนื่องมาจากความล้มเหลวในการกระทำซ้ำ (repeated)

9. มีความบกพร่องทางสมอง

จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าผลการวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบ ระหว่างแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทยส์สัญลักษณ์กับโจทยส์ภาษานั้น ผลที่ได้มีทั้งขัดแย้งและสอดคล้องกับเหตุผลดังกล่าว ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่าควรจะศึกษาหาสาเหตุอีกครั้งหนึ่ง

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยนี้ทำให้ทราบว่าลำดับช่องการเติมคือ เติมตอนหน้า ตอนกลาง และตอนปลายสุดของโจทยส์ มีอิทธิพลต่อค่าความยากของแบบทดสอบ เพราะฉะนั้นครูผู้สอนที่ต้องการจะสร้างแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์แบบใดนั้น ควรจะพิจารณาถึงสิ่งนี้และความมุ่งหมายของการทดสอบแต่ละครั้งด้วย เช่น ถ้าหากมีความมุ่งหมายที่จะวัดคโมโนภาพทางคณิตศาสตร์ของักเรียน หรือต้องการฝึกทักษะในการคำนวณของนักเรียน ก็ควรจะใช้แบบทดสอบเติมคำที่เว้นช่องว่างไว้ตอนหน้าและตอนกลางของโจทยส์ ถ้าต้องการฝึกทักษะในการแก้โจทยส์ปัญหา ก็ควรจะใช้แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทยส์ภาษา หรือใช้แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์โจทยส์สัญลักษณ์ ส่วนการทดสอบเพื่อต้องการทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็ควรจะใช้แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ชนิดที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ตอนปลายสุดของโจทยส์ เพราะเป็นแบบที่ไม่ยากเกินไป

2. ควรศึกษาเรื่องนี้อีกครั้ง โดยเว้นช่องว่างไว้ให้เติมไว้ในลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น

$$5 + 3 = \square \quad \text{ผลรวมหายไป (sum missing)}$$

$$5 + 4 = 8 \quad \text{จำนวนที่บวกหายไป (addend missing)}$$

$$\square + 3 = 8 \quad \text{จำนวนที่บวกหายไป (addend missing)}$$

$5 \square 3 = 8$ โอเปอเรชันหายไป (operation missing)

$5 + 3 \square 8$ ความสัมพันธ์หายไป (relation missing)

$\Delta : \square = 8$ จำนวนที่เติมมีค่าแตกต่างกัน

$\square + \square = 8$ จำนวนที่เติมต้องเท่ากัน

เพื่อดูว่าแบบไหนจะยากกว่ากันและวัดสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ได้ดีกว่ากัน

১৭৯৩

บรรณานุกรม

ชวาล แพร์ตกุล เทคนิคการวัดผล วัดมาพาส 2518, 434 หน้า

การทดสอบเพื่อค้นและให้มาสมรรถภาพ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา
วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร 2514, 107 หน้า

ใหญ่ย์ จิตรโต การใช้แบบทดสอบเลือกตอบชนิดต่าง ๆ และแบบเติมคำวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียนในสังกัดเทศบาล ต.มูรี ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514, 109 หน้า อักสำเนา

ล้วน สายยศ และ อังณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา ทวีกิจการพิมพ์ 2524, 287 หน้า

สุกชัย เอื้ออิสระวิมล การพิจารณาผลของการใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบเติมคำ และแบบถูก-ผิด วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 106 หน้า อักสำเนา

สุธรรม จันทร์หอม การพิจารณาผลการใช้แบบทดสอบแบบ ถูก-ผิด แบบเลือกตอบและแบบเติมคำ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 86 หน้า อักสำเนา

สมบูรณ์ ภู่นวล การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ พิมพ์ครั้งที่ 4 บารมีการพิมพ์ 2525, 350 หน้า

อนันต์ ศรีโสภา การพัฒนาการทดสอบ พิมพ์ครั้งที่ 2 จุฬารัตนการพิมพ์ 2525, 159 หน้า
การวัดผลการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 3 ไทยวัฒนาพานิช 2525, 326 หน้า

Adams, Georgia S. Measurement and Evaluation. Holt, Rinehart and Winston, New York, 1964. 564 p.

Ahmann, J.S. Measuring and Educational Achievement. Allyn and Bacon, Inc., Boston, 1975. 314 p.

- Bender, William J.R. and Robert A. Davis, "What High School Students Think About Teacher-Made Examinations " The Journal of Education Research. 43 58 - 65 p, September, 1949.
- Brown, Frederick G. Principles of Educational and psychological Testing. The Dryder Press, Inc., Illinois, 1970. 468 p
- Campbell, Alison C. "Some Determinant of Difficulty of Non-verball Cclassification Item," Educational and Psychological Measurement. 21 889 - 913 p. winter, 1961.
- Crescimbeni, Joseph. Teaching the New Mathematics. Parker Publishing Company, Inc., West Nyack, N.Y., 1966. 205 p.
- Deans, Edwina "In the Classroom An enrichment program for elementary grades," The Arithmetic Teacher. 9 282 - 286 p. May, 1962.
- Dwight, Lesline A. Modern Mathematics for the Elementary Teacher. Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York, 1966. 597 p.
- Ebel, Robert L. Essentials of Educational Measurement. 3th ed. Prentice-Hall. Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1979. 388 p.
- Measuring Educational Achievement. Prentice-Hall. Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1965. 481 p.
- Green, George F. Jr. Elementary School Mathematics. Activities and Materials. D.C. Heath and Company, London, 1974. 512 p
- Gronlund, Norman E. Measurement and Evaluation in Teaching. The Mc Millan Company, New York, 1976. 590 p.
- Johnson, Harry C. "Problem-Solving in Arithmetic A Review of the Literature I," The Elementary School Journal 7 . 396 - 401 p. March, 1944.
- Lindquist, Evert F. Educational Measurement. George Banta Publishing Company, Inc., 1951. 819 p.
- Long, Lynette. "Writing on Effective Arithmetic Test," The Arithmetic Teacher 29 16 - 18 p. March, 1982.
- Marshall, John C. Essentials of Testing. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1972. 162 p.
- Mehrens, William A. and Lehmann. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. Holt, Rinehart and Winston, 1978. 743 p.

- Monroe, Watter S. Encyclopedia of Educational Research. The Macmillan Company, New York, 1941. 1520 p.
- Noll, Victor H. and Duros. Introductions to Education Measurement. Houghton Mifflin Company, Boston, 1965. 437 p.
- Nunnally, Jum C. Educational Measurement and Evaluation. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1964. 440 p.
- Peller, Harry. "Teaching Verbal Problems in Arithmetic," The Arithmetic Teacher. 6 244 - 246 p. December, 1956.
- Remmers, Harman H. A Practical Introduction to Measurement and Evaluation. Universal Book Stall, Delhi, 1967. 390 p.
- Romberg, Thomas A. "Focus on Research A Note on Multiplying Fractions" The Arithmetic Teacher 15 263 - 265 p. March, 1968.
- Ross, Clay Campbell. Measurement in Today's Schools. 2th ed, Prentice-Hall, Inc., New York, 1967. 551 p.
- Sax, Gilbert and Le verne S. Coilet, "An Empirical Comparison of the Effect of Recall Multiple - Choice Tests on Student Achievement," Experimental Research. 373 - 376 p. 1971.
- Stanley, Julian C and Krenneth D. Hopkins. Educational and Psychological Measurement and Education. Prentice-Hall of India, New Delhi 1978. 520 p.
- Thomas, Robert Murray. Judging Student Progress. Longmann, Green and Co, Inc., 1954. 421 p.
- Torabi-Parazi, Rosa and Noma Jo Compbell. "Classroom Testing Writing Effects of Item Format on Test Quality," The Elementary School Journal. 2 155 - 160 p. November, 1983.
- Touger, Hallic Ephron. "Too Many Blanks!" The Arithmetic Teacher. 28 67, February, 1981.
- Travers, Robrt M.W. How to Make Achievement Tests. The Edyssey Press, New York, 1956. 180 p.
- Tuckman, Bruce W. Measuring Educational Outcomes. Harcourt Brace Jovanovich, Inc., New York, 1975. 527 p.

ກາລຸພາວະ

ภาคผนวก ก.

ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ

ตาราง 10 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 1

ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
1	0.55	0.69	กััดเลือกไว้	17	0.24	0.77	กััดเลือกไว้
2	0.21*	0.74	กััดเลือกไว้	18	0.38	0.83	กััดเลือกไว้
3	0.53	0.72	กััดเลือกไว้	19	0.39	0.84	กััดเลือกไว้
4	0.33	0.84	กััดเลือกไว้	20	0.30	0.82	กััดเลือกไว้
5	0.29	0.81	กััดเลือกไว้	21	0.00*	0.00	ตัดออก
6	0.23*	0.76	กััดเลือกไว้	22	0.00	0.00	ตัดออก
7	0.32	0.79	กััดเลือกไว้	23	0.18	0.64	ตัดออก
8	0.07*	0.50	ตัดออก	24	0.30*	0.82	กััดเลือกไว้
9	0.22	0.69	กััดเลือกไว้	25	0.34*	0.85	กััดเลือกไว้
10	0.33	0.84	กััดเลือกไว้	26	0.17	0.61	ตัดออก
11	0.11	0.61	ตัดออก	27	0.09*	0.55	ตัดออก
12	0.25	0.63	กััดเลือกไว้	28	0.29	0.81	กััดเลือกไว้
13	0.29	0.76	กััดเลือกไว้	29	0.15*	0.66	ตัดออก
14	0.29	0.81	กััดเลือกไว้	30	0.17	0.69	ตัดออก
15	0.15*	0.67	ตัดออก	31	0.19*	0.72	ตัดออก
16	0.31	0.78	กััดเลือกไว้	32	0.17	0.61	ตัดออก

ตาราง 11 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 2

ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
1	0.59	0.78	คัดเลือกไว้	17	0.32	0.83	คัดเลือกไว้
2	0.08	0.51	คัดออก	18	0.39	0.84	คัดเลือกไว้
3	0.45	0.75	คัดเลือกไว้	19	0.47	0.85	คัดเลือกไว้
4	0.36	0.76	คัดเลือกไว้	20	0.34	0.80	คัดเลือกไว้
5	0.30	0.82	คัดเลือกไว้	21	0.32	0.84	คัดเลือกไว้
6	0.33	0.80	คัดเลือกไว้	22	0.29*	0.72	คัดเลือกไว้
7	0.41	0.82	คัดเลือกไว้	23	0.33	0.84	คัดเลือกไว้
8	0.10	0.46	คัดออก	24	0.19	0.72	คัดออก
9	0.36	0.86	คัดเลือกไว้	25	0.33	0.84	คัดเลือกไว้
10	0.22	0.75	คัดเลือกไว้	26	0.24*	0.77	คัดเลือกไว้
11	0.38*	0.87	คัดเลือกไว้	27	0.20	0.73	คัดเลือกไว้
12	0.29	0.81	คัดเลือกไว้	28	0.37*	0.87	คัดเลือกไว้
13	0.38	0.80	คัดเลือกไว้	29	0.15*	0.67	คัดออก
14	0.37	0.87	คัดเลือกไว้	30	0.18*	0.71	คัดออก
15	0.27	0.80	คัดเลือกไว้	31	0.11*	0.59	คัดออก
16	0.35	0.81	คัดเลือกไว้	32	0.07*	0.49	คัดออก

ตาราง 12 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 3

ข้อ	p	r	หมายเหตุ	ข้อ	p	r	หมายเหตุ
1	0.80	0.25	กั๊ดเลือกไว้	17	0.48	0.80	กั๊ดเลือกไว้
2	0.58	0.42	กั๊ดเลือกไว้	18	0.51	0.78	กั๊ดเลือกไว้
3	0.90	0.48	กั๊ดออก	19	0.74	0.53	กั๊ดเลือกไว้
4	0.44	0.72	กั๊ดเลือกไว้	20	0.56	0.58	กั๊ดเลือกไว้
5	0.47	0.70	กั๊ดเลือกไว้	21	0.45	0.63	กั๊ดเลือกไว้
6	0.34	0.67	กั๊ดเลือกไว้	22	0.32	0.85	กั๊ดเลือกไว้
7	0.62	0.74	กั๊ดเลือกไว้	23	0.28	0.68	กั๊ดเลือกไว้
8	0.25	0.39	กั๊ดเลือกไว้	24	0.21	0.57	กั๊ดเลือกไว้
9	0.55	0.75	กั๊ดเลือกไว้	25	0.56	0.78	กั๊ดเลือกไว้
10	0.21	0.62	กั๊ดเลือกไว้	26	0.56	0.71	กั๊ดเลือกไว้
11	0.51	0.68	กั๊ดเลือกไว้	27	0.18	0.71	กั๊ดออก
12	0.44	0.55	กั๊ดเลือกไว้	28	0.53	0.83	กั๊ดเลือกไว้
13	0.71	0.58	กั๊ดเลือกไว้	29	0.10	0.58	กั๊ดออก
14	0.75	0.68	กั๊ดเลือกไว้	30	0.17	0.56	กั๊ดออก
15	0.32	0.72	กั๊ดเลือกไว้	31	0.25	0.64	กั๊ดเลือกไว้
16	0.40	0.77	กั๊ดเลือกไว้	32	0.06	0.32	กั๊ดออก

ตาราง 13 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 4

ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
1	0.64	0.73	จัดเลือกไว้	17	0.22	0.75	จัดเลือกไว้
2	0.07*	0.49	ตัดออก	18	0.45	0.76	จัดเลือกไว้
3	0.42	0.63	จัดเลือกไว้	19	0.58	0.78	จัดเลือกไว้
4	0.42	0.76	จัดเลือกไว้	20	0.28	0.63	จัดเลือกไว้
5	0.34	0.58	จัดเลือกไว้	21	0.00*	0.00	ตัดออก
6	0.36	0.73	จัดเลือกไว้	22	0.05*	0.39	ตัดออก
7	0.40	0.67	จัดเลือกไว้	23	0.14	0.56	ตัดออก
8	0.06	0.47	ตัดออก	24	0.36	0.65	จัดเลือกไว้
9	0.28	0.80	จัดเลือกไว้	25	0.48	0.67	จัดเลือกไว้
10	0.45	0.79	จัดเลือกไว้	26	0.20	0.67	จัดเลือกไว้
11	0.10	0.40	จัดเลือกไว้	27	0.00*	0.00	ตัดออก
12	0.32	0.83	จัดเลือกไว้	28	0.20	0.60	จัดเลือกไว้
13	0.41	0.90	จัดเลือกไว้	29	0.13	0.48	ตัดออก
14	0.26	0.58	จัดเลือกไว้	30	0.15	0.67	ตัดออก
15	0.36	0.73	จัดเลือกไว้	31	0.17	0.69	ตัดออก
16	0.32	0.79	จัดเลือกไว้	32	0.21	0.52	จัดเลือกไว้

ตาราง 14 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 5

ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
1	0.41	0.73	คัดลอกไว้	17	0.38	0.84	คัดลอกไว้
2	0.05*	0.41	คัดลอก	18	0.36	0.86	คัดลอกไว้
3	0.57	0.71	คัดลอกไว้	19	0.37	0.87	คัดลอกไว้
4	0.39	0.78	คัดลอกไว้	20	0.34	0.76	คัดลอกไว้
5	0.38	0.83	คัดลอกไว้	21	0.22	0.76	คัดลอกไว้
6	0.33	0.79	คัดลอกไว้	22	0.11	0.60	คัดลอก
7	0.34	0.85	คัดลอกไว้	23	0.31	0.83	คัดลอกไว้
8	0.06	0.45	คัดลอก	24	0.22*	0.75	คัดลอกไว้
9	0.36	0.86	คัดลอกไว้	25	0.34	0.80	คัดลอกไว้
10	0.34	0.81	คัดลอกไว้	26	0.22*	0.75	คัดลอกไว้
11	0.26	0.79	คัดลอกไว้	27	0.21*	0.74	คัดลอกไว้
12	0.36	0.86	คัดลอกไว้	28	0.36	0.82	คัดลอกไว้
13	0.41	0.89	คัดลอกไว้	29	0.11*	0.61	คัดลอก
14	0.37	0.87	คัดลอกไว้	30	0.23	0.76	คัดลอกไว้
15	0.26	0.79	คัดลอกไว้	31	0.16*	0.68	คัดลอก
16	0.32	0.83	คัดลอกไว้	32	0.09*	0.54	คัดลอก

ตาราง 15 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 6

ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
1	0.72	0.60	คัดลอกไว้	17	0.23*	0.76	คัดลอกไว้
2	0.45	0.82	คัดลอกไว้	18	0.33*	0.84	คัดลอกไว้
3	0.62	0.61	คัดลอกไว้	19	0.55	0.63	คัดลอกไว้
4	0.34	0.85	คัดลอกไว้	20	0.34	0.65	คัดลอกไว้
5	0.32	0.75	คัดลอกไว้	21	0.22*	0.76	คัดลอกไว้
6	0.24	0.77	คัดลอกไว้	22	0.12*	0.62	คัดลอก
7	0.35	0.81	คัดลอกไว้	23	0.21*	0.74	คัดลอกไว้
8	0.19*	0.72	คัดลอก	24	0.09*	0.56	คัดลอก
9	0.33	0.84	คัดลอกไว้	25	0.28	0.67	คัดลอกไว้
10	0.15*	0.66	คัดลอก	26	0.15	0.59	คัดลอก
11	0.19*	0.72	คัดลอก	27	0.13*	0.53	คัดลอก
12	0.35	0.81	คัดลอกไว้	28	0.24*	0.77	คัดลอกไว้
13	0.52	0.82	คัดลอกไว้	29	0.10	0.58	คัดลอก
14	0.41	0.78	คัดลอกไว้	30	0.15*	0.67	คัดลอก
15	0.31	0.70	คัดลอกไว้	31	0.18*	0.70	คัดลอก
16	0.28	0.81	คัดลอกไว้	32	0.15	0.53	คัดลอก

ภาคผนวก ข.

แบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร

คำชี้แจงวิธีการทำแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ (ฉบับที่ 1)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

>>>>>><<<<<<

1. แบบทดสอบฉบับนี้รวมจำนวน 16 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที

2. คำถามแต่ละข้อจะเป็นแบบเติมคำ ให้นักเรียนเติมจำนวนตัวเลขให้ถูกต้อง โดยเขียนคำตอบของนักเรียนลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

$$(0) \quad \boxed{7} + 20 = 35$$

จะเห็นว่าข้อนี้ต้องตอบ "15" เพราะ $15 + 20 = 35$ ซึ่งจะทำให้ประโยคสันนิษฐานเป็นจริง ดังนั้นจึงตอบ "15" ลงในกระดาษคำตอบ

3. การตรวจให้คะแนนในแต่ละข้อ ถ้านักเรียนตอบถูกต้องจะได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบเลยจะได้ 0 คะแนน

4. ถ้าต้องการหาคำตอบให้ทดลองในช่องว่างของกระดาษคำตอบ โดยไม่ต้องกลัวสับสนกับตัวอย่างใด แต่อย่าขีดเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด เพราะต้องเก็บแบบทดสอบนี้ไปใช้ต่อไปอีก การตอบให้ตอบในกระดาษคำตอบเท่านั้น

5. พยายามทำให้อ่านประโยคที่สุ่ม ๆ ที่ใจเราจะได้ ถ้าพบข้อใดยากอาจข้ามไปทำข้ออื่นก่อน แล้วค่อยย้อนกลับมาทำใหม่ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อ จึงจะได้คะแนนดี

6. พึงระวังการตอบให้ค โดยให้คำตอบตรงกับข้อคำถาม เพราะถ้าตอบผิดข้อหรือสลับข้อ จะทำให้ผลการสอบผิดไปให้ เปรียบเทียบคำตอบกับข้อที่ตรงกันเสมอ

7. หากมีข้อสงสัยใด ๆ ขอให้ถามกรรมการคุมสอบเสียเถิด เพราะถ้านักเรียนลงมือทำการสอบแล้วจะถามอะไรอีกไม่ได้

"จงพยายามทำทั้ง 16 ข้อ ให้ถูกต้องมากที่สุดใช้เวลาเพียง 30 นาที"

1. $\boxed{?} + 987 = 1314$
2. $\boxed{?} \times 12 = 1452$
3. $\boxed{?} - 158 = 17$
4. $\boxed{?} - 529 = 37$
5. $\boxed{?} + 24 + 19 = 115$
6. $\boxed{?} - 792 = 158$
7. $\boxed{?} \div 3 = 97$
8. $\boxed{?} - 21 = 27$
9. $\boxed{?} \div 190 = 5$
10. $\boxed{?} - 25 = 41$
11. $\boxed{?} \div 30 = 26$
12. $\boxed{?} \times 15 = 3840$
13. $\boxed{?} - 5 = 36$
14. $\boxed{?} \div 11 = 16$
15. $\boxed{?} - (4 \times 7) = 92$
16. $\boxed{?} \times (16 + 20) = 108$

>>->>><<<<<

1. $327 + \boxed{?} = 1314$
2. $121 \times \boxed{?} = 1452$
3. $175 - \boxed{?} = 17$
4. $566 - \boxed{?} = 37$
5. $72 + 24 + \boxed{?} = 115$
6. $950 - \boxed{?} = 158$
7. $291 - \boxed{?} = 97$
8. $567 - \boxed{?} = 27$
9. $950 - \boxed{?} = 5$
10. $1025 \div \boxed{?} = 41$
11. $780 - \boxed{?} = 25$
12. $256 \times \boxed{?} = 3840$
13. $180 - \boxed{?} = 36$
14. $176 \div \boxed{?} = 16$
15. $120 - (4 \times \boxed{?}) = 92$
16. $3 \times (16 + \boxed{?}) = 108$

>>>>>><<<<<<

คำชี้แจงวิธีการทำแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ (ฉบับที่ 3)

ใช้กระดาษคำตอบ 5

>>>>><<<<<

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 16 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที

2. คำถามแต่ละข้อจะเป็นแบบเติมคำ ให้นักเรียนเติมจำนวนตัวเลขให้ถูกต้อง โดยเขียนคำตอบของนักเรียนลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

$$(0) \quad 15 + 25 = \boxed{?}$$

จะเห็นว่าข้อนี้ต้องตอบ "35" เพราะ $15 + 20 = 35$ ซึ่งจะหาให้ประโยชน์
สัญลักษณ์เป็นจริง ดังนั้นจึงตอบ "35" ลงในกระดาษคำตอบ

3. การตรวจให้คะแนนในแต่ละข้อ ถ้านักเรียนตอบถูกต้องได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบเลยจะได้ 0 คะแนน

4. ถ้าต้องการหาคะแนนให้ตกลงในช่องว่างของกระดาษคำตอบ โดยไม่ต้องกลัวสกริปต์
แต่อย่างใด แต่อย่าเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด เพราะต้องเก็บแบบ
ทดสอบนี้ไว้ใช้ต่อไปอีก การตอบให้ตอบในกระดาษคำตอบเท่านั้น

5. พยายามทำข้อสอบให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถ้าพบข้อใดยากอาจข้ามไปทำข้ออื่น
ก่อน แล้วค่อยย้อนกลับมาทำใหม่ เราพยายามทำให้ครบทุกข้อ จึงจะได้คะแนนดี

6. พึงระวังการตอบให้ดี โดยใช้คำตอบตรงกับข้อความถาม เพราะถ้าตอบผิดข้อหรือสลับ
ข้อ จะทำให้ผลการสอบผิดไปได้ ควรดูเลขกำกับข้อให้ตรงกันเสมอ

7. หากมีข้อสงสัยข้อใด ๆ ขอให้ถามกรรมการคุมสอบเสียเถิด เพราะถ้านักเรียนลง
มือทำการสอบแล้วจะถามอะไรอีกไม่ได้

"จงพยายามทำทั้ง 16 ข้อ ให้ถูกต้องมากที่สุดใช้เวลาเพียง 30 นาที"

1. $327 \div 987 = \boxed{?}$
2. $121 \times 12 = \boxed{?}$
3. $175 - 158 = \boxed{?}$
4. $566 - 529 = \boxed{?}$
5. $72 \div 24 \div 19 = \boxed{?}$
6. $950 - 792 = \boxed{?}$
7. $291 - 3 = \boxed{?}$
8. $567 - 21 = \boxed{?}$
9. $950 - 190 = \boxed{?}$
10. $1025 - 25 = \boxed{?}$
11. $780 \div 30 = \boxed{?}$
12. $256 \times 15 = \boxed{?}$
13. $180 - 5 = \boxed{?}$
14. $176 - 11 = \boxed{?}$
15. $120 - (4 \times 7) = \boxed{?}$
16. $3 \times (16 \div 20) = \boxed{?}$

>>>>>><<<<<<

กำชีแจงวิธีการทำแบบทดสอบเชิงควาวิชาคณิตศาสตร์ (ฉบับที่ 4)

ใช้ประถมศึกษาปีที่ 5

>>>>><<<<<<

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 16 ข้อ ใหเวลาทำ 30 นาที

2. คำถามแต่ละข้อจะเป็นแบบเติมคา ให้นักเรียนเติมจำนวนตัวเลขใหถูกต้อง โดยเขียนคำตอบของนักเรียนลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

(0) เด็กชายแดงมีเงินอยู่ บาท ถ้าพ่อให้แดงอีก 20 บาท แล้วเด็กชายแดงจะมีเงินรวมเป็น 35 บาท

ข้อนี้ต้องคิดหาคำตอบมาเติมใน ใหถูกต้อง จะเห็นว่าข้อนี้ต้องเติม "15" จึงจะถูกต้อง เพราะว่า $15 + 20 = 35$ ดังนั้นจึงเขียนตอบ "15" ลงในกระดาษคำตอบ

3. การตรวจให้คะแนนในแต่ละข้อ ถ้านักเรียนตอบถูกต้องได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบเลยจะได้ 0 คะแนน

4. ถ้าต้องการหาคเลข ใหหกลงในช่องว่างของกระดาษคำตอบ โดยไม่ต้องกลัวสกรปรกแต่อย่างใด แต่อย่าขีดเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด เพราะต้องเก็บแบบทดสอบนี้ไปใช้ต่อไปอีก การตอบใหตอบในกระดาษคำตอบเท่านั้น

5. พยายามทำข้อสอบใหมากที่สุดเท่าที่ระคาได้ ถ้าเมข้อโดยากอาจข้ามไปทำข้ออื่นก่อน แล้วค่อยย้อนกลับมาทำใหม่ จงพยายามหาให้ครบทุกข้อ จึงจะได้คะแนนดี

6. พึงระวังการตอบให้ค โดยใหคาตอบตรงกับข้อคำถาม เพราะถ้าตอบผิดข้อหรือสลับข้อ จะหาให้ผลการสอบผิดไปได้ ควรดูเลขกำกับข้อใหตรงกันเสมอ

7. หากมีข้อสงสัยใด ๆ ขอให้ถามกรรมการคุมสอบเสียเดี๋ยวนี เพราะถ้านักเรียนลงมือทำการสอบแล้วจะถามอะไรอีกไม่ได้

"จงพยายามทำทั้ง 16 ข้อ ใหถูกต้องมากที่สุดในเวลาเพียง 30 นาที"

1. เกิมชวานาคทหนึ่งขายข้าวได้เป็นเงิน [?] บาท ถ้าวันนี้ขายข้าวได้เงินอีก 987 บาทและ
เมื่อรวมเงินจากการขายข้าวแล้วได้เงินทั้งสิ้น 1314 บาท
2. ลิงตัวหนึ่งเก็บมะพร้าวได้วันละ [?] ผล ถ้าลิงตัวนี้ทำงานอยู่ 12 วันเก็บมะพร้าวได้ทั้งสิ้น
1452 ผล
3. สมปองสูง [?] เซนติเมตร ถ้าสมชายสูง 158 ซม. และเตี้ยกว่าสมปอง 17 ซม.
4. นกฝูงหนึ่งมีนกตัวผู้ [?] ตัว ถ้ามีนกตัวเมีย 529 ตัว นกตัวเมียน้อยกว่าตัวผู้ 37 ตัว
5. ปัจจุบันพ่อมีอายุ [?] ปี ถ้าลูกคนโตมีอายุ 24 ปี ลูกคนเล็กอายุ 19 ปี ทั้งพ่อ-ลูกมีอายุรวม
กันได้ 115 ปี
6. บ้านของเด็กหญิงนิภาอยู่ห่างจากโรงเรียน [?] เมตร ถ้าบ้านของเด็กชายแดงอยู่ห่างจาก
โรงเรียน 792 เมตร และอยู่ห่างจากโรงเรียนน้อยกว่าบ้านของเด็กหญิงนิภา 158 เมตร
7. เกิมครอบครัวหนึ่งมีปลา [?] ตัว ถ้ารับประทานวันละ 3 ตัว แล้วรับประทานได้ 97 วัน
8. มีลูกเสืออยู่ [?] คน ถ้าจัดเข้าแถวเป็นแถวละ 21 คน แล้วจะได้ 27 แถว
9. มีเครื่องคี่อยู่ [?] กระบอง ถ้าแบ่งให้นักกีฬา 190 คน ๆ ละเท่า ๆ กันแล้วจะได้คนละ
5 กระบอง
10. แมมีที่คี่อยู่ [?] ตารางวา ถ้าแบ่งออกเป็น 25 แปลง ๆ ละเท่า ๆ กันจะได้แปลงละ
41 ตารางวา
11. นักเรียนชั้น ป.5 ห้องหนึ่งมีน้ำหนัการวมกัน [?] กิโลกรัม ถ้าเด็กเรียนห้องนี้มี 30 คน และ
มีน้ำหนักเฉลี่ยคนละ 26 กิโลกรัม
12. มีผู้เข้าชมมหรสพโรงหยด [?] คน เมื่อเก็บเงินค่าผ่านประตูคนละ 15 บาท แล้วจะได้เงิน
รวมทั้งสิ้น 3840 บาท
13. พ่อขายไก่ได้เงินทั้งสิ้น [?] บาท เมื่อแบ่งให้ลูก 5 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน แล้วลูกจะได้
เงินคนละ 36 บาท
14. มีหนังสืออยู่ทั้งหมด [?] เล่ม ถ้าแบ่งเป็น 11 กอง ๆ ละเท่า ๆ กัน จะได้กองละ 15
เล่ม

15. ดันขายไก่ได้เงินทั้งสิ้น บาท เมื่อคืนเงินจากการขายไก่ไปซื้อลูกเป็ดตัวละ 7 บาท 4 ตัว แล้วยังเหลือเงินอยู่ 92 บาท
16. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ ห้อง ถ้าห้องหนึ่ง ๆ มีนักเรียนชาย 16 คน นักเรียนหญิง 20 คน และเมื่อรวมนักเรียนชั้น ป.5 ทั้งหมดแล้วจะมีนักเรียน 108 คน

คำชี้แจงวิธีการทำแบบทดสอบเติมคำวิชาคณิตศาสตร์ (ฉบับที่ 5)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

>>>>>><<<<<<

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 16 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที

2. คำถามแต่ละข้อจะเป็นแบบเติมคำ ให้นักเรียนเติมจำนวนตัวเลขให้ถูกต้อง โดยเขียนคำตอบของนักเรียนลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

(0) เติมเด็กชายแดงมีเงินอยู่ 15 บาท ถ้าพ่อให้แดงอีก [?] บาท แล้วเด็กชายแดงจะมีเงินรวมเป็น 35 บาท

ข้อนี้ต้องคิดหาคำตอบมาเติมใน [?] ให้ถูกต้อง จะเห็นว่าข้อนี้ต้องเติม "20" จึงจะถูกต้อง เพราะว่า $15 + 20 = 35$ ดังนั้นจึงเขียนตอบ "20" ลงในกระดาษคำตอบ

3. การตรวจให้คะแนนในแต่ละข้อ ถ้านักเรียนตอบถูกจะได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบเลยจะได้ 0 คะแนน

4. ถ้าต้องการหาคำตอบ ให้หาคำลงในช่องว่างของกระดาษคำตอบ โดยไม่ต้องกลัวสับสนกับตัวอย่างใด ตัวอย่างชี้ให้เห็นเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด เพราะต้องเก็บแบบทดสอบนี้ไปใช้ต่อไปอีก การตอบให้ตอบในกระดาษคำตอบเท่านั้น

5. พยายามทำข้อสอบให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถ้าพบข้อใดยากอาจข้ามไปทำข้ออื่นก่อน แล้วค่อยย้อนกลับมาทำใหม่ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อ จึงจะได้คะแนนดี

6. จังระวังการตอบให้ดี โดยให้คำตอบตรงกับข้อคำถาม เพราะถ้าตอบผิดข้อหรือสลับข้อ จะทำให้ผลการสอบผิดไปได้ ควรดูเลขกำกับข้อให้ตรงกันเสมอ

7. หากมีข้อสงสัยใด ๆ ขอให้ถามกรรมการคุมสอบเสียเถิด เพราะถ้านักเรียนลงมือทำการสอบแล้วจะถามอะไรอีกไม่ได้

"จงพยายามทำทั้ง 16 ข้อ ให้ถูกต้องมากที่สุดใช้เวลาเพียง 30 นาที"

1. เดิมชวณาคคนหนึ่งขายข้าวได้เป็นเงิน 327 บาท ถ้าวันนี้ขายข้าวได้เงินอีก บาทและเมื่อรวมเงินจากการขายข้าวแล้วได้เงินทั้งสิ้น 1314 บาท
2. ลิงตัวหนึ่งเก็บมะพร้าวได้วันละ 121 ผล ลิงตัวนี้ทำงานอยู่ วันเก็บมะพร้าวได้ทั้งสิ้น 1452 ผล
3. สมบองสูง 175 เซนติเมตร สมชายสูง ซม. ถ้าสมชายเตี้ยกว่าสมบอง 17 ซม.
4. นกฝูงหนึ่งมีนกตัวผู้ 555 ตัว จะมีนกตัวเมีย ตัวถ้ามีนกตัวเมียน้อยกว่าตัวผู้อยู่ 37 ตัว
5. ปัจจุบันพ่อมีอายุ 72 ปี ถ้าลูกคนโตมีอายุ 28 ปี ลูกคนเล็กอายุ ปีทั้งพ่อ-ลูกมีอายุรวมกันได้ 115 ปี
6. บ้านของเด็กหญิงนิภาอยู่ห่างจากโรงเรียน 950 เมตร บ้านของเด็กชายแดงอยู่ห่างจากโรงเรียน เมตร ถ้าบ้านเด็กชายแดงอยู่ห่างจากโรงเรียนน้อยกว่าบ้านของเด็กหญิงนิภา 158 เมตร
7. เดิมครอบครัวหนึ่งมีปลา 291 ตัว รับประทานวันละ ตัวแล้วจะรับประทานได้ 97 วัน
8. มีลูกเสืออยู่ 567 คน จะต้องจัดเข้าแถว ๆ ละ คน จึงจะได้ 27 แถว
9. มีเครื่องบินอยู่ 950 กระบี่ จะต้องแบ่งให้นักกีฬา คน จึงจะได้คนละ 5 กระบี่
10. แม่มดที่กินอยู่ 1025 ตารางวา จะต้องแบ่งออกเป็น แปลง จึงจะได้แปลงละ 41 ตารางวา
11. นักเรียนชั้น ป.5 ห้องหนึ่งมีน้ำหนักรวมกัน 780 กิโลกรัม ถักเรียนห้องนี้มีทั้งหมด คน ถ้าแต่ละคนมีน้ำหนักเฉลี่ยคนละ 26 กิโลกรัม
12. มีผู้เข้าชมมหรสพทั้งหมด 256 คน จะต้องเก็บเงินค่าผ่านประตูคนละ บาท จึงจะได้เงินรวมทั้งสิ้น 3840 บาท
13. พ่อขายไก่ได้เงิน 180 บาท พ่อมีลูก คน เมื่อแบ่งเงินให้ลูกคนละเท่า ๆ กัน แล้วจะได้เงินคนละ 36 บาท
14. มีหนังสือ 176 เล่ม จะแบ่งออกเป็น ถว้ง จะจะได้ถว้งละ 16 เล่ม

15. ฉันขายไก่ได้เงิน 120 บาทถ้าขายไก่ไปซื้อดู เบ็ด 4 ตัวแล้วถูกเป็นราคาตัวละ [?] บาท
ฉันจึงจะเหลือเงินอยู่ 92 บาท
16. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ 3 ห้อง ถ้าห้องหนึ่ง ๆ มีนักเรียน
ชาย 16 คน แล้วจะมีนักเรียนหญิง [?] คน และเมื่อรวมนักเรียนชั้น ป.5 ทั้งหมดแล้วจะมี
นักเรียน 108 คน

คำสั่งแจ้งวิธีการทำแบบทดสอบ: วิชาคณิตศาสตร์ (ฉบับที่ 6)

ใช้ประมาณค่าเป็น 5

>>>>>><<<<<<

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 16 ข้อ ใช้เวลาทำ 30 นาที

2. คำถามแต่ละข้อจะเป็นแบบเติมคำตอบ ให้กรอกรายละเอียดจำนวนตัวเลขให้ถูกต้อง โดยเขียนคำตอบของนักเรียนลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

(0) เดิมเด็กชายคนหนึ่งมีเงินอยู่ 15 บาท ถ้าพ่อให้เงินอีก 20 บาท แล้วเด็กชาย
เดี๋ยวจะมีเงินรวมเป็น [?] บาท

ข้อนี้ต้องคิดหาคำตอบมาเติมใน [?] ให้ถูกต้อง จะเห็นว่าข้อนี้ต้องเติม "35" จึง
จะถูกต้อง เพราะว่า $15 + 20 = 35$ ตัวนี้จึงเขียนตอบ "35" ลงในกระดาษคำตอบ

3. การตรวจให้คะแนนแต่ละข้อ ถ้านักเรียนตอบถูกต้องจะได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือ
ไม่ตอบเลยจะได้ 0 คะแนน

4. ถ้าต้องการทดสอบ ให้ทดลองในช่องว่างของกระดาษคำตอบ โดยไม่ต้องกลัวสับสน
แต่อย่างใด แต่อย่าคิดเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงในช่องว่างของกระดาษคำตอบ เพราะต้องเก็บแบบ
ทดสอบนี้ไว้ใช้ต่อไปอีก การตอบให้ครบถ้วนจะช่วยให้คะแนนสูงขึ้น

5. พยายามทำข้อสอบให้ถูกต้องก่อนแล้วค่อยดูคำตอบ ถ้ายังไม่เข้าใจข้อใด
ก่อน แล้วค่อยย้อนกลับมาทำใหม่ จะสามารถทำความเข้าใจกับทุกข้อ จึงจะได้คะแนนดี

6. พึงระวังการตอบให้ผิด โดยใส่คำตอบตรงกับข้อคำถาม เพราะถ้าตอบผิดข้อหรือสลับ
ข้อ จะทำให้ผลการสอบผิดไปเสีย การดูเลขกำกับข้อให้ตรงในกระดาษ

7. หากมีข้อสงสัยใดๆ ขอให้อาสาสมัครมาถามผู้สอบแล้วเดี๋ยวนี้ เพราะถ้ายังไม่เรียนลง
มือทำการสอบแล้วจะถามอะไรอีกไม่ได้

"จะพยายามทำทั้ง 16 ข้อ ให้ถูกต้องมากที่สุดใช้เวลาเพียง 30 นาที"

1. เดิมชวามานหนึ่งขายข้าววันแรกได้เงิน 327 บาท วันที่สองขายข้าวได้เงินอีก 987 บาท รวมสองวันขายข้าวได้ทั้งหมด บาท
2. ลิงตัวหนึ่งเก็บมะพร้าวได้วันละ 121 ผลถนอมจึงตัวนี้ทำงานอยู่ 12 วัน เก็บมะพร้าวได้ทั้งสิ้น ผล
3. สมประสงค์สูง 175 เซนติเมตรและสมชายสูง 156 เซนติเมตร แล้วสมประสงค์สูงกว่า เซนติเมตร
4. นกยูงหนึ่งมีปากตัวผู้ 536 ตัว นกยูงเมีย 529 ตัวจะหมีตัวเมียมีปากตัวผู้ ตัว
5. ปัจจุบันพ่อมีอายุ 72 ปี รุณานใจมีอายุ 24 ปี สุภาวดีมีอายุ 19 ปี พ่อ-ลูกมีอายุรวมกันได้ ปี
6. บ้านของเด็กหญิงนิภาอยู่ห่างจากโรงเรียน 350 เมตร ถ้าบ้านของเธอย้ายอยู่ห่างจากโรงเรียน 792 เมตร บ้านของเธอย้ายมาอยู่ห่างจากโรงเรียนน้อยกว่าบ้านของเด็กหญิงนิภา เมตร
7. เดิมครอบครัวหนึ่งมีปลา 241 ตัว รับปลาจากเพื่อน 3 ตัว จะรับประทานได้ วัน
8. มีลูกเสืออยู่ 567 คน จัดเข้าแถวเป็นแถวละ 21 คน จะได้ทั้งหมด แถว
9. มีเครื่องดื่มอยู่ 950 กระป๋อง ถ้าแบ่งให้เด็ก 150 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน จะได้คนละ กระป๋อง
10. เมื่อตีกลองอยู่ 1025 ครั้ง แล้วมีคนมาช่วยตี 25 คนเท่ากัน แล้วจะได้เพลงละ เพลง
11. นักเรียนชั้น ป. 5 ของโรงเรียนมี 700 คน นักเรียนทั้งหมด 30 คน นักเรียนทั้งหมดมีวิชาคณิตศาสตร์ วิชา
12. มีผู้เข้าชมสวนสัตว์ทั้งหมด 255 คน เก็บเงินค่าเข้าชมประตูละ 15 บาท จะเก็บเงินได้ทั้งหมด บาท
13. พ่อขายไก่ได้เงินทั้งสิ้น 180 บาทแบ่งให้ลูก 5 คน ๆ ละเท่า ๆ กันจะได้คนละ บาท
14. มีหนังสืออยู่ทั้งหมด 175 เล่ม ถ้าแบ่งให้ 11 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน จะได้คนละ บาท

15. ถ้าชายได้จ่ายเงินค่า 120 บาท ถ้ามาเงินไปซื้อลูกเข็ด 4 ตัว และลูกเป็นราคาตัวละ 7 บาท จะคงเหลือเงินอยู่ บาท
16. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ 3 ห้อง ถ้าห้องหนึ่ง ๆ มีนักเรียนชาย 16 คน มีนักเรียนหญิง 20 คน รวมแล้วจะมีนักเรียนชั้น ป.5 ทั้งหมด คน

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

ตาราง 16 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	สถานที่ทำงาน
1	นางสาวฉวีวรรณ สีหิหาร์	อาจารย์ 1	โรงเรียนชุมชนเมือง เครือราษฎร์รังสรรค์
2	นายพนัย เทมะตุลันท์	อาจารย์ 1	โรงเรียนบ้านหนองหอย
3	นางนันทา ถิ่นป่าจา	อาจารย์ 1	โรงเรียนบ้านคอนเฒ่ามด
4	นางไพรวลัย กิ่งโก้	อาจารย์ 2	โรงเรียนคอนเฒ่ามดราษฎร์บำรุงศิลป์
5	นายชัยวุฒิ ไสภัย	อาจารย์ 1	โรงเรียนศิริราษฎร์วิทยาคาร