

การศึกษาลักษณะของครูในการเขียนข้อสอบโตเมนโดยใช้รูปแบบฟาเซท  
ในการเขียนข้อสอบ ที่มีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
ชนิดโจทย์ปัญหา และโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ

ปริญญานิพนธ์  
ของ  
สุนทร โกรกานแก้ว

20 ก.พ. 2534

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ความหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา  
กันยายน 2532  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาลักษณะของครูในการเขียนข้อสอบโทเมนโดยใช้รูปแบบพาเซท  
ในการเขียนข้อสอบ ที่มีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
ชนิดโจทย์ปัญหา และโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ

นงลักษณ์  
ของ  
สุนทรี ไกรกาบแก้ว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา  
กันยายน 2532

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย การศึกษาครั้งนี้มีลักษณะต่างกันในด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ ที่เขียนข้อสอบจากลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบที่ใช้รูปแบบพาเซทในการเขียนข้อคำถามและตัวเลือก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นครูผู้เขียนข้อสอบจำนวน 16 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบง่าย และแบบเจาะจง และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองสระบุรี จังหวัดสระบุรี จำนวน 312 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

ผลการวิจัยพบว่า ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอน ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่า ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอน ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีเพศต่างกัน และครูที่มีวุฒิต่างกันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกันพบว่า ค่าความยากก่อนสอน ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีเป็นเกณฑ์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าความยากหลังสอน และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีเป็นเกณฑ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A STUDY OF CHARACTERISTICS OF ITEM-WRITERS WHO USED FACET DESIGN AS  
A TECHNIQUE IN WRITING DOMAIN TESTS ITEMS WHICH AFFECTED THE QUALITY  
OF MATHEMATICS PROBLEM-SOLVING TESTS AND SKILL-TESTS.

AN ABSTRACT

BY

SOONTAREE KRIKABKAEW

A dissertation submitted in partial fulfilment of the requirements  
for the Master of Education degree in Educational Measurement  
at Srinakharinwirot University

September 1989

The main purpose of this thesis was to study the quality of Mathematics problem-solving tests and Mathematics skill-tests constructed by item-writers who had different characteristics in sexes, degrees and experiences and who had written the tests from the test specification using Facet Design as a technique in writing the stems and the choices. The sample size consisted of 16 item-writers in which five of them were obtained by using simple random sampling, and the others were by purposive sample. Another sample size consisted of 312 Prathomsuksa-six students under jurisdiction of the Muang District Elementary Education Authority of Saraburi Province during the academic year 1989 ; they were obtained by randomized sampling using cluster sampling technique.

The outcome of this study revealed that the pretest and posttest difficulty, the discrimination and the reliabilities of all Mathematics problem-solving tests which were written by the item-writers who had different characteristics in sexes, degrees and experiences were found to be nonsignificant different at .05 level.

The outcome of the quality of Mathematics skill-tests revealed that the pretest and posttest difficulty, the discrimination and the reliabilities of the item-writers who had different characteristics in sexes and degrees were found to be nonsignificantly different at .05 level.

The quality of Mathematics skill-tests were written by writers who had different in experiences, in pretest difficulty, the discrimination were found to be nonsignificantly different at .05 level, and the reliability of the test using standard-score of skill-tests which were written by writers who had experience of 1-5 years was found to be nonsignificantly different at .05 level. The others, the posttest difficulty and the reliability of the test using

standard-score of skill-tests which were written by writers who had experience more than 5 years were found to be significantly different at .01 level.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำวันสี่และคณะกรรมการสอบแก้พิจารณาปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตวิชาเอกการศึกษาศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

..... ประธาน  
( รศ. อังคณา สายยศ )

..... กรรมการ  
( ผศ. จรินทร์ ประสงค์สม )

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน  
( รศ. อังคณา สายยศ )

..... กรรมการ  
( ผศ. จรินทร์ ประสงค์สม )

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
( รศ. ชูศรี วงศ์รักนะ )

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตวิชาเอกการศึกษาศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

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

วันที่ ๙ เดือน ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๕

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เพราะความกรุณาช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก  
รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิรินทร์ ประสงค์สม ได้กรุณาให้  
แนวคิด คำแนะนำ และข้อเสนอแนะในการดำเนินการวิจัยมาโดยตลอดตั้งแต่ต้น จนกระทั่ง  
ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง  
ไว้ ณ. ที่นี้ ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์สุศรี วงศ์รัตนะ ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะ  
เพิ่มเติมเพื่อให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์อัมมยา ภากานพวงศ์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุง  
บทความภาษาอังกฤษให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณ อาจารย์อภิญญา คุณเลิศ  
และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ข้อเสนอแนะ แนวคิดซึ่งช่วยให้ผู้วิจัยสามารถสร้างรูปแบบฟาเซท  
ได้สำเร็จด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณครู อาจารย์ทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือในการเขียนข้อสอบ  
ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์สมพร พลอยงาม และ  
อาจารย์ชาติชาย กุฎิกติโมศรี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ ครูใหญ่ ครูประจำชั้น และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
ของกลุ่มโรงเรียนแควป่าสัก จังหวัดสระบุรี ที่อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือในการ  
เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณสิริ หุ่นเจริญ คุณจรรยา สิงห์ทอง และคุณวาสนา กุหาเวโรจนปกรณ  
ตลอดจนพี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำ  
ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขออ้อมรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณ  
ทั้งหมดที่ได้อบรมสั่งสอน ให้ความเมตตาและให้กำลังใจสนับสนุนการศึกษาตลอดมา พระคุณ  
หาที่เปรียบมิได้

สุนทรี ไกรกามแก้ว



# สารบัญ

บทที่

หน้า

|   |                                                             |    |
|---|-------------------------------------------------------------|----|
| 1 | บทนำ .....                                                  | 1  |
|   | ภูมิหลัง .....                                              | 1  |
|   | ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....                        | 4  |
|   | ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....                           | 5  |
|   | ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....                              | 5  |
|   | ค่านิยมศัพท์เฉพาะ .....                                     | 6  |
| 2 | เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                        | 9  |
|   | ความหมายของเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ .....                    | 9  |
|   | พัฒนาการ และรูปแบบของเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ .....          | 10 |
|   | รูปแบบฟาเซท .....                                           | 12 |
|   | การนำรูปแบบฟาเซทมาประยุกต์ใช้กับพฤติกรรมทางปัญญา .....      | 13 |
|   | กฎ และหลักที่เกี่ยวกับรูปแบบฟาเซท .....                     | 15 |
|   | ความหมายของรูปแบบฟาเซท และประโยคจับคู่ .....                | 17 |
|   | การเขียนข้อสอบโดยอาศัยการกำหนดลักษณะเฉพาะ .....             | 20 |
|   | หลักการ และข้อเสนอแนะในการใช้รูปแบบฟาเซทสร้างแบบทดสอบ ..... | 22 |
|   | การสร้างตัวเลือกโดยใช้รูปแบบฟาเซท .....                     | 26 |
|   | ประโยชน์ และข้อจำกัดของรูปแบบฟาเซท .....                    | 28 |
|   | งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                                 | 30 |
| 3 | วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....                             | 34 |
|   | ประชากร .....                                               | 34 |
|   | กลุ่มตัวอย่าง .....                                         | 34 |
|   | เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....                     | 35 |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล .....                  | 61  |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ,.....               | 63  |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                         | 68  |
| สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ..... | 68  |
| การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                    | 68  |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                           | 69  |
| 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....               | 107 |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....                 | 107 |
| กลุ่มตัวอย่าง .....                                  | 107 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....              | 108 |
| วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล .....                  | 108 |
| สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                       | 110 |
| อภิปรายผล .....                                      | 120 |
| ข้อเสนอแนะ .....                                     | 124 |
| บรรณานุกรม .....                                     | 125 |
| ภาคผนวก .....                                        | 129 |
| ประวัติของผู้วิจัย .....                             | 206 |

# บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

|    |                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | แสดงการใช้เมตริกซ์ลำดับชั้นของกัทแมน : ในพฤติกรรมทางปัญญา.....                                                                                                                                                                                   | 14 |
| 2  | แสดงตัวอย่างประโยคจับคู่ .....                                                                                                                                                                                                                   | 19 |
| 3  | แสดงกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มโรงเรียน โรงเรียน จำนวนคน .....                                                                                                                                                                                    | 35 |
| 4  | แสดงตัวอย่างการเขียนข้อสอบจากลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ 1 .....                                                                                                                                                                                      | 55 |
| 5  | ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้าวหน้า เพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน .....                                                                                                       | 70 |
| 6  | ค่าความยากรายข้อ ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 ฉบับ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้าวหน้า เพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน ..... | 73 |
| 7  | ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้าวหน้า เพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน .....                                                                      | 75 |
| 8  | ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้าวหน้า เพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน .....                                                                      | 76 |
| 9  | ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้าวหน้า เพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน .....                                                                                                         | 78 |
| 10 | ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้าวหน้า เพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน .....                                                                                 | 80 |

- 11 แสดงคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหา ซึ่งเขียน  
ข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน ..... 82
- 12 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหา ซึ่งเขียน  
ข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน จำแนกตาม  
คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบชนิด โจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มี  
ลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน ..... 84
- 13 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
ชนิด โจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีเพศต่างกัน จำแนกตามคะแนน  
เกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาของผู้เขียนข้อสอบที่มี  
เพศต่างกัน ..... 86
- 14 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
ชนิด โจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกัน จำแนกตามคะแนนเกณฑ์  
ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาของครูผู้เขียนข้อสอบที่มีวุฒิ  
ต่างกัน ..... 87
- 15 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
ชนิด โจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน จำแนกตาม  
คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาของครูผู้เขียน  
ข้อสอบที่มีประสบการณ์ต่างกัน ..... 88
- 16 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ  
ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน .. 89
- 17 ค่าความยากรายข้อ ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบน  
มาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์  
ทักษะการคิดคำนวณจำนวน 6 ฉบับ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะ  
ด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน ..... 92

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 18 | ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนของแบบ<br>ทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดย<br>ครูที่มีลักษณะบ้านเพศ ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน .....                                                                                                                                     | 94  |
| 19 | ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานหลังสอนของแบบ<br>ทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดย<br>ครูที่มีลักษณะบ้านเพศ ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน .....                                                                                                                                     | 95  |
| 20 | ค่าอ่านาจาจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ<br>ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน ..                                                                                                                                                                              | 97  |
| 21 | ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าอ่านาจาจำแนกของแบบทดสอบวิชา<br>คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะ<br>บ้านเพศ ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน .....                                                                                                                                              | 99  |
| 22 | แสดงคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ<br>ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน ..                                                                                                                                                                               | 100 |
| 23 | แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โจทย์ทักษะการคิด<br>คำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ ภูมิ และประสบการณ์<br>ต่างกัน จำแนกตามคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โจทย์<br>ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ ภูมิ<br>และประสบการณ์ต่างกัน ..... | 102 |
| 24 | ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิต<br>ศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีเพศต่างกัน<br>จำแนกตามคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โจทย์ทักษะการ<br>คิดคำนวณของผู้เขียนข้อสอบที่มีเพศต่างกัน .....                                                | 104 |

- 25 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 วิชาโทหัตถ์การศึกษาคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกัน จำแนก  
 ความคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์วิชาโทหัตถ์การ  
 ศึกษาคำนวณของครูผู้เขียนข้อสอบที่มีวุฒิต่างกัน ..... 105
- 26 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 วิชาโทหัตถ์การศึกษาคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน  
 จำแนกความคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์วิชาโทหัตถ์การ  
 ศึกษาคำนวณของครูผู้เขียนข้อสอบที่มีประสบการณ์ต่างกัน ..... 106
- 27 แสดงค่า  $P, \Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชา  
 คณิตศาสตร์วิชาโทหัตถ์ปัญหาที่ครูชายสร้าง ..... 131
- 28 แสดงค่า  $P, \Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชา  
 คณิตศาสตร์วิชาโทหัตถ์ปัญหาที่ครูหญิงสร้าง ..... 132
- 29 แสดงค่า  $P, \Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชา  
 คณิตศาสตร์วิชาโทหัตถ์ปัญหาที่ครูวุฒิปริญญาตรีสร้าง ..... 133
- 30 แสดงค่า  $P, \Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชา  
 คณิตศาสตร์วิชาโทหัตถ์ปัญหาที่ครูวุฒิสูงกว่าปริญญาตรีสร้าง ..... 134
- 31 แสดงค่า  $P, \Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชา  
 คณิตศาสตร์วิชาโทหัตถ์ปัญหาที่ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีสร้าง ..... 135
- 32 แสดงค่า  $P, \Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชา  
 คณิตศาสตร์วิชาโทหัตถ์ปัญหาที่ครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีสร้าง ..... 136
- 33 แสดงค่า  $P, \Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชา  
 คณิตศาสตร์วิชาโทหัตถ์การศึกษาคำนวณที่ครูชายสร้าง ..... 137
- 34 แสดงค่า  $P, \Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชา  
 คณิตศาสตร์วิชาโทหัตถ์การศึกษาคำนวณที่ครูหญิงสร้าง ..... 138

|    |                                                                                                                                                         |     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 35 | แสดงค่า $P, \Delta$ ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชา<br>คณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการศึกษาคำนวณที่ครูจัดปริญญาศรีสร้าง .....                    | 139 |
| 36 | แสดงค่า $P, \Delta$ ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชา<br>คณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการศึกษาคำนวณที่ครูจัดต่ำกว่าปริญญาศรีสร้าง ...               | 140 |
| 37 | แสดงค่า $P, \Delta$ ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชา<br>คณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการศึกษาคำนวณที่ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีสร้าง                | 141 |
| 38 | แสดงค่า $P, \Delta$ ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชา<br>คณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการศึกษาคำนวณที่ครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี<br>สร้าง ..... | 142 |
| 39 | แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกึ่งที่เหมาะสมตามวิธีของแกลส ของแบบทดสอบ<br>วิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูชายสร้าง .....                                      | 143 |
| 40 | แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกึ่งที่เหมาะสมตามวิธีของแกลส ของแบบทดสอบ<br>วิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูหญิงสร้าง .....                                     | 144 |
| 41 | แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกึ่งที่เหมาะสมตามวิธีของแกลส ของแบบทดสอบ<br>วิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูจัดปริญญาศรีสร้าง .....                             | 145 |
| 42 | แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกึ่งที่เหมาะสมตามวิธีของแกลส ของแบบทดสอบ<br>วิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูจัดต่ำกว่าปริญญาศรีสร้าง .....                      | 146 |
| 43 | แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกึ่งที่เหมาะสมตามวิธีของแกลส ของแบบทดสอบ<br>วิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีสร้าง .....                   | 147 |
| 44 | แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกึ่งที่เหมาะสมตามวิธีของแกลส ของแบบทดสอบ<br>วิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีสร้าง ...                | 148 |
| 45 | แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกึ่งที่เหมาะสมตามวิธีของแกลส ของแบบทดสอบ<br>วิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการศึกษาคำนวณที่ครูชายสร้าง .....                         | 149 |
| 46 | แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกึ่งที่เหมาะสมตามวิธีของแกลส ของแบบทดสอบ<br>วิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการศึกษาคำนวณที่ครูหญิงสร้าง .....                        | 150 |

- 47 แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกึ่งที่เหมาะสมตามวิธีของแกลส ของแบบทดสอบ  
 วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จำนวนที่ครูจัดปริญญานิพนธ์สร้าง .... 151
- 48 แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกึ่งที่เหมาะสมตามวิธีของแกลส ของแบบทดสอบ  
 วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จำนวนที่ครูจัดปริญญานิพนธ์สร้าง 152
- 49 แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกึ่งที่เหมาะสมตามวิธีของแกลส ของแบบทดสอบ  
 วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จำนวนที่ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี  
 สร้าง ..... 153
- 50 แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกึ่งที่เหมาะสมตามวิธีของแกลส ของแบบทดสอบ  
 วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จำนวนที่ครูที่มีประสบการณ์มากกว่า  
 5 ปีสร้าง ..... 154



ภูมิหลัง

กัทแมน ให้ข้อสังเกตว่า นักวัดผลการศึกษาใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการคิดค้นหลักและทฤษฎีการแปลความหมายของคะแนนออกมามากมาย กล่าวคือมุ่งเน้นกิจกรรมหลังสอบเป็นสำคัญ แต่ในขณะเดียวกันกิจกรรมที่กำหนดก่อนการสอบคือ การกำหนดโครงสร้างของเนื้อหาที่จะสอบ และการกำหนดรูปแบบเฉพาะของแบบทดสอบ (Test Specification) ยิ่งจากทฤษฎีที่สนับสนุนอีกมาก ในปัจจุบันทฤษฎีของการวัดผลการศึกษามีอยู่หลายทฤษฎี เช่น ทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกคอด (Classical Test Theory) ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง (Generalizability Theory) ทฤษฎีการตัดสินใจของเบเยียน (Bayesian Methods) และทฤษฎีคุณลักษณะแฝง (Latent Trait Theory) โดยทฤษฎีเหล่านี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการสอบวัดเป็นสำคัญ (Roid and Haladyna. 1982 : 3 - 4 ; citing Guttman. 1969)

การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อวัดความก้าวหน้าของนักเรียนในการเรียนการสอนนั้น มักจะเริ่มต้นด้วยการเขียนข้อคำถาม หรือข้อสอบ (Roid and Haladyna. 1982 : 3 ; citing Ebel. 1972, Gronlund. 1968, Thorndike & Hagen. 1969) ซึ่งหลักสำคัญของการเขียนข้อสอบก็คือต้องเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด (บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. 2526 : 65) เพราะหากข้อสอบไม่สอดคล้องกับเนื้อหา หรือจุดประสงค์ของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้แล้ว การแปลความหมายและการใช้ผลที่ได้จากการสอบวัดก็จะไม่ตรงกับเป้าประสงค์และไม่เป็นธรรมกับผู้สอบอย่างยิ่ง (ชูศักดิ์ ชัมภลจิต. 2529 : 133) ดังนั้นการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสอนจึงเป็นปัญหาสำคัญในการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Roid and Haladyna. 1980 : 293 ; citing Osbern. 1968, Guttman. 1969, Hively, Patterson & Page. 1968)

การใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการกำหนดสิ่งที่ต้องการวัดให้มีความเฉพาะเจาะจงเพื่อช่วยให้เขียนข้อสอบได้ตรงตามที่ต้องการวัดนับเป็นความพยายามครั้งแรกเริ่ม (บุญเชิด ภิญโญนนทพงษ์. 2526 : 67) อย่างไรก็ตามแม้วิธีการเขียนข้อสอบโดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จะมีพฤติกรรมที่ชัดเจนสำหรับเป็นแนวทางในการเขียนข้อสอบก็ตามแต่การเขียนข้อสอบวิธีนี้ยังขึ้นอยู่กับประสบการณ์ และศิลปะการเขียนเฉพาะคน (Reid and Haladyna. 1980 : 296) ซึ่งนับเป็นจุดอ่อนข้อหนึ่งของการเขียนข้อสอบโดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม นอกจากนั้น สมศักดิ์ สินธุระเวช (2525 : 10 - 11) และพวงรัตน์ หวีรัตน์ (2529 : 60) ยังกล่าวว่าถ้าจุดประสงค์ไม่ชัดเจน หรือไม่ดีพอแล้วจะเป็นผลให้การสอบวัดไม่ตรงจุด ในปัจจุบันทุกคนได้ตระหนักอย่างชัดเจนถึงข้อจำกัดของการใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในทางการศึกษา กล่าวคือการเรียนการสอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการประเมินผลการศึกษาที่เน้นเฉพาะตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมอย่างเคร่งครัดมักนำไปสู่ผลการประเมินที่ไม่ครอบคลุมสาระสำคัญของพฤติกรรมทุกระดับ (สมหวัง พิริยานุวัณ. 2529 : 19)

วิธีการเขียนข้อสอบได้มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่วิธีการเขียนข้อสอบที่ไม่มีแบบแผนแน่นอนมีลักษณะเป็นอัตนัย จนกระทั่งวิธีการเขียนข้อสอบที่มีแบบแผน รายละเอียดที่กำหนดแน่นอนซึ่งมีลักษณะเป็นปรนัย (Algorithm Objective) ซึ่งไม่ว่าจะให้ใครเขียนก็ได้ข้อสอบที่มีลักษณะตรงกันหรือคล้ายคลึงกัน นับว่าเป็นวิธีการเขียนข้อสอบที่อาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น (บุญเชิด ภิญโญนนทพงษ์. 2526 : 27) ซึ่ง บอร์มูท นับเป็นบุคคลแรกที่เสนอการเขียนข้อสอบโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อทดแทนการเขียนข้อสอบโดยอาศัยประสบการณ์ของผู้เขียนข้อสอบเอง

ในการพัฒนาแบบทดสอบในปัจจุบันยังขาดการพัฒนาหลักและวิธีการกำหนดโครงสร้างของเนื้อหาที่จะวัดให้สอดคล้อง และครอบคลุมการเรียนการสอนซึ่งเป็นสาระสำคัญของเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ (ชูศักดิ์ ชัมภลธิติก. 2529 : 133) แอนเคอร์สัน และมิลแมน ได้กล่าวถึงความจำเป็นที่จะต้องมีการเขียนข้อสอบ โดยแอนเคอร์สัน เน้นถึงความสำคัญของการใช้ข้อสอบในระหว่างการเรียนการสอน และการสอบเพราะถ้าข้อสอบที่ครูใช้ในการสอบเป็นข้อสอบข้อเดียวที่ครูใช้ในการเรียนการสอนก็จะทำให้ข้อสอบข้อนั้นวัดได้เพียงแค่วิทยฐานะความรู้ความจำเท่านั้น (Reid and Haladyna. 1978 : 19 - 20 ; citing

Anderson. 1972) และบุญเจติ วิทยุอนันตพงษ์ (2526 : 66 - 67) ได้กล่าวถึงเหตุผลเบื้องหลังที่ทำให้เกิดเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบไว้ 4 ข้อคือ

1. การขาดการพัฒนาทฤษฎีการเขียนข้อสอบ
2. ความต้องการข้อสอบจำนวนมาก
3. ความต้องการข้อสอบที่มีคุณภาพสำหรับใช้วิจัย
4. การมุ่งสร้างข้อสอบให้มีคุณภาพสำหรับใช้ในการประเมินผล

การเขียนข้อสอบแบบฟาเซต (Facet Design) เป็นเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบชนิดหนึ่งที่พัฒนามาจากฟอร์มข้อสอบ (Item Form) การเขียนข้อสอบแบบฟาเซตเมื่อนำมาใช้ในการเขียนข้อสอบแบบนิยามโคเมนในการเขียนข้อสอบให้ชัดเจนจะเรียกว่า ประโยคจับคู่ (Mapping Sentence Method) (ชูศักดิ์ ชัมภลจิต. 2529 : 135) มีลักษณะสำคัญคือสามารถนิยามขอบเขตของเนื้อหาได้อย่างเป็นระบบ (Reid and Haladyna. 1982 : 129)

แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple Choice) เป็นแบบทดสอบที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญสองส่วนคือ ส่วนข้อคำถาม (Stem) และส่วนตัวเลือก (Alternative หรือ Choice) (ล้วน สายยศ. 2523 : 1) เอ็นกัส และมาร์ทูซ่า (Reid and Haladyna. 1982 : 130 - 131 ; citing Engel and Martuza. 1976) กล่าวว่า การใช้ประโยคจับคู่ในการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบนั้น ข้อคำถาม ทั่วถูก และตัวเลือกสามารถเขียนขึ้นอย่างมีระบบ โดยเฉพาะตัวเลือกที่สร้างขึ้นมานั้นสามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนเพื่อประโยชน์ในการจัดการสอนซ่อมเสริมให้แก่เด็กได้ทันท่วงที นอกจากนั้นยังใช้สร้างแบบทดสอบคู่ขนานได้

งานวิจัยที่สำคัญเกี่ยวกับการเขียนข้อสอบแบบฟาเซตที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบโคเมนคืองานของ รอยท์ และฮาလာไดนา โดยให้ผู้เขียนข้อสอบ 3 กลุ่ม พิจารณาสร้างแบบทดสอบจากจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน 2 ข้อ โดยใช้วิธีการเขียนข้อสอบแบบฟาเซต พบว่า เมื่อพิจารณาข้อสอบคู่ขนานเป็นคู่ ๆ แล้วค่าความยากของผู้เขียนข้อสอบ 2 คนใด ๆ จะไม่มีความแตกต่างกัน (Reid and Haladyna. 1982 : 136)

จากการสร้างแบบทดสอบคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะใช้แบบทดสอบชนิดโจทย์ปัญหา และชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณมาเป็นเครื่องมือในการวัดผล และการเขียนข้อสอบอิงโคเมนวิชาคณิตศาสตร์นี้จะต่อนิยามสิ่งที่ต้องการวัดให้ชัดเจนโดยการกำหนดลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ ประกอบกับการเขียนข้อสอบแบบฟาเซทเป็นเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบที่ครอบคลุมทั้งการเขียนข้อความและการเขียนตัวเลือกอย่างมีระบบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการกำหนดลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบที่ใช้การเขียนข้อสอบแบบฟาเซทในการกำหนดลักษณะคำถาม และลักษณะตัวเลือกของแบบทดสอบ โดยการศึกษาจากผู้สร้างข้อสอบที่มีคุณลักษณะแตกต่างกันว่าจะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบหรือไม่ เพื่อจะได้นำไปเป็นประโยชน์และแนวทางในการเขียนข้อสอบแบบฟาเซทต่อไป

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาว่าลักษณะครูที่มีเพศต่างกันเมื่อเขียนข้อสอบโคเมนโดยใช้รูปแบบฟาเซทจะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาหรือไม่
2. เพื่อศึกษาว่าลักษณะครูที่มีวุฒิต่างกันเมื่อเขียนข้อสอบโคเมนโดยใช้รูปแบบฟาเซทจะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาหรือไม่
3. เพื่อศึกษาว่าลักษณะครูที่มีประสบการณ์ต่างกันเมื่อเขียนข้อสอบโคเมนโดยใช้รูปแบบฟาเซทจะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาหรือไม่
4. เพื่อศึกษาว่าลักษณะครูที่มีเพศต่างกันเมื่อเขียนข้อสอบโคเมนโดยใช้รูปแบบฟาเซทจะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณหรือไม่
5. เพื่อศึกษาว่าลักษณะครูที่มีวุฒิต่างกันเมื่อเขียนข้อสอบโคเมนโดยใช้รูปแบบฟาเซทจะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณหรือไม่
6. เพื่อศึกษาว่าลักษณะครูที่มีประสบการณ์ต่างกันเมื่อเขียนข้อสอบโคเมนโดยใช้รูปแบบฟาเซทจะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณหรือไม่

## ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำให้ทราบว่าผู้เขียนข้อสอบที่มีลักษณะต่างกันสร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา และโจทย์ทักษะการคิดคำนวณจากการเขียนข้อสอบโดยใช้รูปแบบฟาเซท จะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร และเป็นแนวทางสำหรับครูที่จะไปสร้างข้อสอบเพื่อประเมินผลและพัฒนาแบบทดสอบในรูปแบบใหม่ต่อไป

## ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นครูผู้เขียนข้อสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองสระบุรี จังหวัดสระบุรี จำนวน 1,376 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำนวน 16 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling ) และแบบเจาะจง (Purposive Sample ) และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองสระบุรี จังหวัดสระบุรี จำนวน 312 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling )
3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
  - 3.1 ตัวแปรอิสระ
    1. แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาของครูผู้เขียนข้อสอบที่มีลักษณะต่างกันในด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์
    2. แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณของครูผู้เขียนข้อสอบที่มีลักษณะต่างกันในด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์
  - 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของแบบทดสอบ จำแนกได้ดังนี้
    1. ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอน
    2. ค่าอำนาจจำแนก
    3. ค่าความเชื่อมั่น
4. เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบคือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องเศษส่วน ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ หมายถึง ครูผู้เขียนข้อสอบที่มีลักษณะดังนี้
  - 1.1 เพศ แบ่งเป็น ชาย และหญิง
  - 1.2 วุฒิ แบ่งเป็น ปริญญาตรี และต่ำกว่าปริญญาตรี
  - 1.3 ประสบการณ์ แบ่งเป็น มีประสบการณ์ในการสอนระหว่าง 1-5 ปี และมีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีขึ้นไป

ซึ่งครูที่มีลักษณะดังกล่าวจะเป็นผู้เขียนข้อสอบโคเมนโคยใช้รูปแบบฟาเซทในการเขียนข้อสอบคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา และโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ
2. ลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบที่ใช้รูปแบบฟาเซท หมายถึง รูปแบบการกำหนดระเบียบหรือกฎเกณฑ์สำหรับเขียนข้อสอบให้รัดกุม ชัดเจน สมบูรณ์โดยอาศัยรูปแบบฟาเซทในการเขียนข้อคำถาม และตัวเลือกของข้อสอบ ซึ่งประกอบด้วย
  - 2.1 คำอธิบายทั่วไป หมายถึง ส่วนที่ระบุลักษณะสิ่งที่จะวัดให้ชัดเจนในรูปแบบของพฤติกรรมที่มองเห็นการกระทำใด มีลักษณะคล้ายจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและมีรายละเอียดของสิ่งที่จะวัดมากกว่า
  - 2.2 ลักษณะตัวคำถาม หมายถึง ส่วนที่ระบุให้ทราบเกี่ยวกับสิ่งที่จะถาม เงื่อนไขการถาม และการกำหนดสถานการณ์ซึ่งผู้วิจัยใช้รูปแบบฟาเซท (Facet Design ) ในการกำหนดข้อคำถาม
  - 2.3 ลักษณะตัวเลือก หมายถึง ส่วนที่ระบุให้ทราบขอบเขตของตัวเลือก และตัวเลือกหรือเกณฑ์ในการกำหนดตัวเลือกซึ่งผู้วิจัยใช้รูปแบบฟาเซทในการกำหนดตัวเลือก
  - 2.4 ตัวอย่างข้อสอบ หมายถึง ส่วนที่แสดงถึงลักษณะของตัวคำถาม และลักษณะของตัวเลือก
  - 2.5 กำหนดรายละเอียดเพิ่มเติม เป็นการเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ อาจจะ เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหา ลักษณะคำถามและคำตอบเพื่อให้การเขียนข้อสอบเขียนได้กว้างขวางขึ้น

3. รูปแบบฟาเซท (Facet Design) เป็นการนิยามโคเมนของเนื้อหาในจุดประสงค์หนึ่ง ๆ ให้อยู่ในรูปของส่วนประกอบย่อย ๆ ที่เรียกว่า ส่วนฟาเซท (Facet) ซึ่งส่วนประกอบย่อย ๆ เหล่านี้จะต้องสามารถอธิบายมโนทัศน์ (concept) ของจุดประสงค์นั้นได้อย่างครอบคลุม ชัดเจน และสมบูรณ์ โดยทั่วไปรูปแบบฟาเซทจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ

3.1 ส่วนฟาเซท (Facet) เป็นส่วนประกอบย่อยที่ปรับเปลี่ยนได้ของจุดประสงค์ โดยการพิจารณากำหนดว่าส่วนใดจะเป็นส่วนฟาเซทนั้น จะต้องพยายามกำหนดให้ครอบคลุมเนื้อหาของจุดประสงค์นั้นให้มากที่สุด

3.2 ส่วนคงที่ (Fixed Part) เป็นส่วนที่ใช้เชื่อมฟาเซทแต่ละฟาเซทเพื่อให้สามารถวัดจุดประสงค์ข้อนั้นได้

3.3 สมาชิกของฟาเซท (Facet Element) เป็นขอบเขตของเนื้อหาที่สอดคล้องและครอบคลุมส่วนประกอบย่อย หรือฟาเซทหนึ่ง ๆ

4. วิธีการเขียนข้อสอบโดยใช้รูปแบบฟาเซท หมายถึง การเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับสมาชิกของฟาเซทที่ผู้เขียนข้อสอบเลือกออกมาจากรูปแบบฟาเซทหนึ่ง ๆ โดยมีเงื่อนไขว่าในการเขียนข้อสอบข้อหนึ่ง ๆ นั้น ผู้เขียนข้อสอบจะต้องเลือกสมาชิกจากทุกฟาเซทมาฟาเซทละ 1 ตัว โดยใช้วิธีการจับคู่ประโยค (Mapping Sentence) เพื่อใช้ในการสร้างข้อคำถาม

5. การจับคู่ประโยค (Mapping Sentence) เป็นวิธีการสร้างข้อสอบโดยอาศัยการเลือกสมาชิกของแต่ละฟาเซทแล้วเชื่อมเข้ากับส่วนที่คงที่เพื่อให้ข้อสอบที่ได้สามารถวัดจุดประสงค์นั้นได้

6. โจทย์ปัญหา เป็นแบบทดสอบวัดสมรรถภาพด้านการแก้ปัญหา แบบทดสอบประเภทนี้ประกอบด้วยคำถามโจทย์ปัญหานั้นเองเกี่ยวกับโจทย์คณิตศาสตร์ทั่วไป แต่ลักษณะคำถามมุ่งที่จะวัดความสามารถในการแปลความ ให้หาความสัมพันธ์ของตัวเลข จำนวนและการใช้เทคนิค หรือวิธีการแก้ปัญหา

7. โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ เป็นแบบทดสอบที่ต้องการวัดความคล่องแคล่วแม่นยำในการบวก ลบ คูณ หารตัวเลขซึ่งเป็นสมรรถภาพพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์

8. คุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบที่พิจารณาเป็นรายข้อและทั้งฉบับดังต่อไปนี้

8.1 ค่าความยากของข้อสอบ (Item Difficulty) หมายถึง สัดส่วนอย่างง่ายของนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้น ๆ ได้ถูกต้องก่อนสอนและหลังสอน โดยมีค่าความยากของข้อสอบในการสอบหลังสอนมากกว่า .75 และในการสอบก่อนสอนข้อสอบข้อนั้นมีค่าน้อยกว่า .40 (Reid and Haladyna. 1982 : 216)

8.2 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง คำนี้นี้ค่าอำนาจจำแนกที่บ่งบอกถึง การจำแนกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ยังไม่รู้เนื้อหา กับกลุ่มที่รู้เนื้อหาแล้วซึ่งหาโดยวิธีการของคอกซ์ และวาร์กิส (Reid and Haladyna. 1982 : 218 ; citing Cox and Vargas. 1966)

8.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงเส้นคงวาในการได้คะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากการตอบแบบทดสอบไม่ว่าจะสอบกี่ครั้งก็ตาม ซึ่งหาโดยวิธีของสวามินาธาน แอมเบิสัน และอัลไลนา (Swaminathan, Hambleton and Algina. 1974 : 263 - 275)

9. เกณฑ์ หมายถึง มาตรฐานที่ใช้ในการตัดสินการเรียนรู้ขั้นต่ำสุด (Minimum Requirement) ของนักเรียนที่ยอมรับว่าเป็นผู้รอบรู้

10. เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบ หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินผู้เรียนออกเป็นพวก รอบรู้จริง กับพวกไม่รอบรู้จริง ซึ่งหาโดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision Theoretic Approaches) (Glass. 1978 : 243 - 257)



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ

ดังนี้

1. ความหมายของเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ
2. พัฒนาการและรูปแบบของเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ
3. รูปแบบฟาเซท (Facet Design )
  - 3.1 ความเป็นมา
  - 3.2 การนำรูปแบบฟาเซทมาประยุกต์ใช้กับพฤติกรรมทางปัญญา
  - 3.3 กฎ และหลักเกี่ยวกับรูปแบบฟาเซท
4. ความหมายของรูปแบบฟาเซท และประโยชน์จับคู่
5. การเขียนข้อสอบโดยอาศัยการกำหนดลักษณะเฉพาะ
  - 5.1 หลักการ และข้อเสนอแนะในการใช้รูปแบบฟาเซทสร้างแบบทดสอบ
  - 5.2 การสร้างตัวเลือกโดยใช้รูปแบบฟาเซท
6. ประโยชน์ และข้อจำกัดของรูปแบบฟาเซท
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ความหมายของเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ

รอยด์ และฮาลาดายนา ( Reid and Haladyna. 1982 : 4 - 5) ได้กล่าวถึงเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบว่าเป็น

1. วิธีการเขียนข้อสอบที่สามารถบอกถึงความสัมพันธ์ของการเรียนการสอน และการสอบได้อย่างมีเหตุผล และมีความเที่ยงตรง
2. วิธีการเขียนข้อสอบที่ผู้เขียนไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์ หรือทักษะในการเขียนข้อสอบมากนักก็สามารถเขียนข้อสอบได้

3. วิธีการเขียนข้อสอบที่มีการกำหนดลักษณะเฉพาะซึ่งทำให้ง่ายสำหรับผู้เขียนข้อสอบคนอื่น ๆ ที่จะสามารถเขียนข้อสอบตามลักษณะเฉพาะที่กำหนดไว้แล้วได้

การกำหนดลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรมหรือโคเมนคือ การแปลงเนื้อหาและพฤติกรรมให้มีลักษณะชัดเจน หรือเฉพาะเจาะจงอันจะนำไปสู่การเขียนข้อสอบที่ไค้ตรงตามที่ต้องการ และผลิตข้อสอบได้จำนวนมาก หรือจะกล่าวว่าเป็นการกำหนดประชากรข้อสอบหรือมวลข้อสอบก็ได้ วิธีการนี้เรียกว่า เทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ (รูสคักก์ ชัมภลจิต. 2525 : 3) ส่วน บุญเจติ ภูโยธอนันตพงษ์ (2526 : 65) กล่าวว่า เทคโนโลยีการเขียนข้อสอบคือ เครื่องช่วยผลิตข้อสอบที่คู่ขนานกันจากประชากรข้อสอบได้จำนวนมากโดยการกำหนดลักษณะเฉพาะของมวลความรู้ซึ่งคลุมทั้งพฤติกรรม และเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนพร้อมทั้งสร้างกฎเกณฑ์ในการเขียนข้อสอบ

#### พัฒนาการและรูปแบบของเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ

ราวปี ค.ศ. 1968 ทีมมหาวิทยาลัยมินเนโซต้า ไฮฟลิ แพทเทอสันและเพจ (Hively Patterson and Page. 1968) พัฒนาแบบทดสอบคู่ขนานขึ้นหลายฉบับเพื่อใช้วิจัยความคู่ไปกับการพัฒนาหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ในการนี้ ไฮฟลิและคณะสร้างเครื่องท่อนแรงชนิดหนึ่งชื่อฟอร์มข้อสอบ (Item Form) ซึ่งถือว่าเป็นเครื่องมือชิ้นแรกของการพัฒนาเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ (รูสคักก์ ชัมภลจิต. 2529 : 134) ในช่วงเวลาใกล้เคียงกันที่มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย เมืองลอสแอนเจลิส (UCLA) ภายใต้การนำของ ปอปแฮม (Popham. 1978) ได้ตั้งสถาบันผู้เชี่ยวชาญทางค่านแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชื่อ Institute of Objectives Exchanges (IOX) ศูนย์นี้ทำหน้าที่รวบรวมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหลาย ๆ วิชาให้ครอบคลุมมากที่สุด ศูนย์นี้จะพิมพ์หนังสือที่ประกอบด้วยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละรายวิชา และตัวอย่างข้อสอบไว้บริการครู และผู้สนใจทั่วไปทั้งนี้เพื่อแสดงให้เห็นว่าแต่ละจุดประสงค์จะเขียนข้อสอบไว้อย่างไร (กำรง ศิริเจริญ. 2529 : 44)

ต่อมาพบว่าศูนย์พัฒนาแบบทดสอบ (IOX) ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายที่ต้องการได้ เพราะจุดประสงค์แต่ละข้อเป็นข้อความที่กำหนดไว้หลวม ๆ และไม่ไ้กำหนดแนวทางที่เฉพาะเจาะจงให้กับผู้เขียนข้อสอบอย่างชัดเจน และยังพบว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไม่ใช่สิ่งที่พอ

เพียงสำหรับการสร้างข้อสอบ สถาบัน IOX จึงได้ปรับปรุงฟอร์มข้อสอบของ ไอพีอี แพทเทิร์น และ เพจ โดยสร้างเครื่องท่อนแรงขึ้นมาใหม่สองอย่างเรียกว่า จุกประสงค์ขยายความ (Amplified Objective ) และลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (Test Specification ) โดยเชื่อว่าวิธีการเขียนข้อสอบแบบนี้จะช่วยลดความไม่แน่นอนของรูปแบบคำถาม และคำตอบ ที่สร้างขึ้น

เบอร์มูท ( Bermuth) เป็นบุคคลแรกที่อธิบายถึงเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ ได้เสนอ เทคนิคเก่าแก่ของการเขียนข้อสอบอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า ข้อสอบสำหรับการเรียนคำกลอน (Item for prose learning ) ซึ่งมีหลักการเขียนข้อสอบโดยการแปลงประโยคสำคัญของ เนื้อหาวิชาให้เป็นองค์ประกอบของโคเมนแล้วเขียนข้อสอบจากโคเมนดังกล่าว ชูตส์กี ชัมภลิจิต. (2529 : 135)กล่าวว่า ในระยะ 5-6 ปีที่แล้วมีเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบใหม่ ๆ เกิดขึ้น อีกหลายแนวคิด เช่น การประยุกต์ทฤษฎีฟาเซท (Facet Theory ) ของ กัทแมน มาใช้เป็น เทคนิคการเขียนข้อสอบตามแนวทางนี้ซึ่งเรียกว่า ประโยคจับคู่ ( The Mapping Sentence Method )

รอยด์ และฮาလာไดนา (Reid and Haladyna. 1980 : 298) ได้กล่าวถึง เทคโนโลยีการเขียนข้อสอบไว้ 5 ชนิดคือ

1. ฟอร์มข้อสอบ
2. วิธีการทางภาษา (Linguistic-based Approachs )
3. ทฤษฎีฟาเซท (Facet Theory )
4. การทดสอบเกี่ยวกับมโนทัศน์ (Concept-based Testing )
5. การใช้คอมพิวเตอร์ (Computer-based methods )

สำหรับ บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์ (2526 : 68) ได้กล่าวถึงเทคโนโลยีในการเขียน ข้อสอบไว้ 6 ชนิดคือ

1. การแปลงประโยคข้อความ
2. ฟอร์มข้อสอบ
3. ทฤษฎีแง่มุมปัญหา หรือการจับคู่ประโยค
4. จุกประสงค์ขยายความ

5. การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

6. การใช้คอมพิวเตอร์

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการศึกษาเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบโดยใช้รูปแบบ  
ฟาเซท ( Facet Design )

### รูปแบบฟาเซท

#### ความเป็นมาของรูปแบบฟาเซท

ความคิดในการนิยามตัวแปรในงานวิจัยโดยอาศัยการนิยามจากองค์ประกอบของตัวแปรนั้น ๆ เป็นวิธีการนิยามที่ทำกันมานานแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรม จวบจนจะต้องมีการประยุกต์แบบแผนการทดลองแบบแฟกทอเรียล ( Factorial Design ) มาใช้เนื่องจากงานวิจัยที่เกี่ยวกับพฤติกรรมมักจะประกอบด้วยตัวแปรหลายตัว ( Foa. 1965 : 263 ; citing Fisher. 1949) ก่อนหน้านั้นในปี 1930 บรูว์สวีก และ โรเทอร์ ได้ใช้แบบแผนการทดลองแบบแฟกทอเรียลในการศึกษาเกี่ยวกับความรู้สึกที่แสดงออกมาทางสีหน้าของคนซึ่งมีทั้งหมด 189 ลักษณะ เช่น อาการย่นหน้าผาก เม้มปาก โดยอาศัยองค์ประกอบของหน้าผาก ท่า จมูก และปากในการกำหนดลักษณะ (Brunswick. 1956 : 100 - 108)

ในงานของ สตีเฟนสัน ในปี 1953 นั้นมีลักษณะคล้ายการศึกษาของ บรูว์สวีก โดย สตีเฟนสัน ได้ศึกษาโดยการนิยามรูปแบบทางจิตวิทยาของ Jung ( Jung's Psychological Types ) โดยนิยามในรูปองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ คือ หัตถ์คคิ สภาพจิต และหน้าที่ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบได้แยกออกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ ทั้งนี้คือ หัตถ์คคิ ประกอบด้วย หัตถ์คคิที่หันเข้าหาตัวเอง และหันออกจากตัวเอง สภาพจิต ประกอบด้วย สภาพจิตชนิดจิตสำนึก และจิตไร้สำนึก และหน้าที่ประกอบด้วย ความคิด ความรู้สึก การรับรู้และการกำหนดรู้ภายใน โดยอาศัยแบบแผนการทดลองแบบแฟกทอเรียลจะเกิดรูปแบบทั้งหมด  $2 \times 2 \times 4 = 16$  รูปแบบ ตัวอย่างของรูปแบบหนึ่งที่เกิดขึ้นคือ ความรู้สึกที่หันเข้าหาจิตไร้สำนึก (Stephenson. 1953 : 69 - 70)

ในปี 1954 กัทแมน เสนอว่าในการนิยามตัวแปรในลักษณะขององค์ประกอบนั้น สามารถอธิบายโดยโดยใช้ ผลคูณคาร์เทเซียน (Cartesian Product) และเสนอให้ใช้คำว่า ฟาเซต (Facet) ในการเขียนชื่อขององค์ประกอบซึ่งนับได้ว่า กัทแมน เป็นผู้เปิดแนวทาง ในการพัฒนาแบบฟาเซตให้กว้างขวางขึ้น (Foa. 1965 : 263) และ กัทแมน ปฏิเสธ ที่จะใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ในการหาองค์ประกอบที่เป็นไปได้ ทั้งหมด เพราะ กัทแมน พิจารณาว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นวิธีที่มีมาก่อนการวิเคราะห์ ฟาเซต (Facet Analysis) และจุดมุ่งหมายของฟาเซตก็ไม่ได้มีเพื่อแยกองค์ประกอบของ ข้อมูลแต่ใช้ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ (Castro and Jordan. 1977 : 8)

เพื่อที่จะอธิบายฟาเซตให้ชัดเจนยิ่งขึ้น กัทแมน ได้ยกตัวอย่างการศึกษาของ สก็เฟนสัน ดังกล่าวไปแล้ว อธิบายอีกครั้งโดยใช้ฟาเซต ดังต่อไปนี้ ในการนิยามรูปแบบทางจิตวิทยาของ จุง จะมี 3 ฟาเซตคือ ฟาเซต A (ทัศนคติ) มีสมาชิก 2 ตัวคือ ( $a_1$  : หันเข้าหาตัวเอง,  $a_2$  : หันออกจากตัวเอง) ฟาเซต B (สภาพจิต) มีสมาชิก 2 ตัวคือ ( $b_1$  : จิตสำนึก,  $b_2$  : จิตไร้สำนึก) และฟาเซต C (หน้าที่) มีสมาชิก 4 ตัวคือ ( $c_1$  : ความคิด,  $c_2$  : ความรู้สึก,  $c_3$  : การรับรู้,  $c_4$  : การกำหนดกฎภายใน) โดยใช้ผลคูณคาร์เทเซียนของ ABC จะทำให้เกิดรูปแบบทั้งหมด 16 รูปแบบ ตัวอย่างเช่น  $a_1 b_1 c_1$  เป็นรูปแบบที่ประกอบด้วยสมาชิก  $a_1$  คือ ทัศนคตินหันเข้าหาตัวเอง  $b_1$  คือ สภาพจิตสำนึก และ  $c_1$  คือ ความคิด ดังนั้นรูปแบบ  $a_1 b_1 c_1$  ก็คือ ความคิดที่เข้าหาตัวเองของจิตสำนึก รูปแบบอื่น ๆ เช่น  $a_1 b_1 c_2$ ,  $a_1 b_2 c_1$  และอื่น ๆ (Foa. 1965 : 263)

จะสังเกตได้ว่าจากความเป็นมาของรูปแบบฟาเซตที่กล่าวมานั้น รูปแบบฟาเซตมีรากฐานการพัฒนามาจากทฤษฎีบุคคลิกภาพ และในปี 1965 และ 1969 ที่กัทแมนเป็นผู้เสนอให้ใช้ประโยชน์ของรูปแบบฟาเซตกับการวัดผลสัมฤทธิ์ (Roid and Haladyna. 1982 : 128)

### การนำรูปแบบฟาเซตมาประยุกต์ใช้กับพฤติกรรมทางปัญญา

กัทแมน ( Roid and Haladyna. 1982 : 128 ; citing Guttman. 1969) เสนอวิธีการจัดลำดับขั้นของวิชาต่าง ๆ กับพฤติกรรมทางปัญญา ดังแสดงในการวาง 1

ตาราง 1 แสดงการใช้เมทริกซ์ลำดับชั้นของกัทแมน : ในพฤติกรรมทางปัญญา

|                                       | รูปภาพ<br>(figural)<br>B.1       | ตัวเลข<br>(numerical)<br>B.2                           | ภาษา<br>(verbal)<br>B.3                       |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| A.1<br>กฎการอ้างอิง<br>Rule Inferring | โจทย์ปัญหาทาง<br>เรขาคณิต        | ความก้าวหน้าทางตัว<br>เลข                              | ให้คำที่เกี่ยวข้องกัน 2 คำ<br>เช่น รถ : พอร์ค |
| A.2<br>กฎการประยุกต์<br>Rule Applying | จับคู่ลูกบาศก์<br>Matching cubes | การกำหนดปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์                         | กำหนดประเภทของสิ่งของ<br>เช่น โรบิน : นก      |
| A.3<br>ผลสัมฤทธิ์<br>Achievement      | เรียนภาษาสัญลักษณ์               | วิชาคณิตศาสตร์<br>วิชาฟิสิกส์<br>วิชาเคมี<br>วิชาสถิติ | วิชาประวัติศาสตร์<br>วิชาวรรณคดี              |

จากตาราง 1 เป็นการประยุกต์วิธีการของ กัทแมน สำหรับพฤติกรรมทางปัญญา โดยพฤติกรรมทางปัญญาทั้งหมดสามารถจัดลงในมิติใดมิติหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วย รูปภาพ (figural B.1) ตัวเลข (numerical B.2) หรือภาษา (verbal B.3) และจัดลงในอีกมิติหนึ่งคือ มิติที่ประกอบด้วย กฎการอ้างอิง (Rule Inferring A.1) กฎการประยุกต์ (Rule Applying A.2) และผลสัมฤทธิ์ (Achievement A.3) ตัวอย่างเช่น วิชาคณิตศาสตร์และวิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางก้านตัวเลข (จาก A.3-B.2) วิชาประวัติศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางก้านภาษา (A.3-B.3)

แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองหลายชนิดที่สามารถจัดเข้าไปในกฎการอ้างอิงหรือกฎการประยุกต์ โดยจัดแบ่งเป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ ตัวเลข หรือภาษาที่คล้ายคลึงกับโมเดลโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด (Guilford, 1967) ตัวอย่างคำอธิบายของรูปแบบฟาเซท เป็นลักษณะการนำทฤษฎีการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง (Hierarchical Theory learning) มาใช้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการปฏิบัติเกี่ยวกับรูปภาพ ตัวเลข และภาษา

### กฎและหลักการที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบฟาเซท

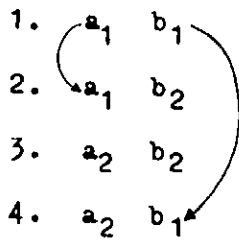
#### หลักการต่อเนื่อง (Principle of Contiguity)

โฟ ได้เสนอหลักการต่อเนื่อง (The Principle of Contiguity) มีหลักการว่าตัวแปรที่มีโครงสร้างของฟาเซทเหมือนกัน หรือคล้ายกันจะมีโครงสร้างหลักที่สัมพันธ์กัน ดังนั้นถ้ามีตัวแปร 8 ตัว ซึ่งเกิดจากฟาเซท 3 ฟาเซทคือ ABC และแต่ละฟาเซทประกอบด้วยสมาชิกฟาเซทละ 2 ตัว ดังนั้น ฟาเซท A ( $a_1, a_2$ ) ฟาเซท B ( $b_1, b_2$ ) และฟาเซท C ( $c_1, c_2$ ) แล้วตัวแปร  $a_1 b_1 c_1$  จึงมีความสัมพันธ์กับตัวแปร  $a_1 b_1 c_2$  สูงกว่ามีความสัมพันธ์กับ ตัวแปร  $a_2 b_2 c_2$

มีการศึกษาเพื่อชี้ให้เห็นว่า หลักการต่อเนื่องกันนั้นสามารถพยากรณ์ความสัมพันธ์ได้นั้น หากการศึกษาโดย โฟ โดยเขาศึกษาความสัมพันธ์ภายในบุคคลระหว่างคนงาน 490 คน กับคนคุมงาน 51 คน โดยพิจารณาตัวแปรทั้งหมด 32 ตัวแปร จากการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่มีจำนวนสมาชิกของฟาเซทร่วมกันมากมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่มีจำนวนสมาชิกของฟาเซทร่วมกันน้อย ถึงรายละเอียดของความสัมพันธ์ดังนี้ ตัวแปรที่มีจำนวนสมาชิกของฟาเซทร่วมกัน 2 ตัว มีค่าความสัมพันธ์เฉลี่ยเท่ากับ .23 ส่วนตัวแปรที่มีจำนวนสมาชิกของฟาเซทร่วมกัน 1 ตัว มีค่าความสัมพันธ์เฉลี่ยเท่ากับ .10 และตัวแปรที่ไม่มีจำนวนสมาชิกร่วมกันเลยจะมีค่าความสัมพันธ์เฉลี่ยเท่ากับ -.01 (Foa, 1965 : 264 ; citing Foa, 1958)

ในการจัดเรียงสมาชิกหลักการต่อเนื่องได้เสนอการจัดเรียงเป็นวงกลม (circular order) โดยเสนอตัวอย่างของฟาเซท 2 ฟาเซท ที่แต่ละฟาเซทมีสมาชิก 2 ตัว คือ ฟาเซท A

$(a_1, a_2)$  ฟาเซต B  $(b_1, b_2)$  จักเรียงดังนี้



เราจะพบว่าการจัดเรียงเป็นวงกลม (circular order) นี้ตัวแปรตัวที่ 1 จะเกี่ยวข้องกับตัวแปรตัวที่ 2 เมื่อพิจารณาเฉพาะฟาเซต A และจะเกี่ยวข้องกับตัวแปรตัวที่ 4 เมื่อพิจารณาเฉพาะฟาเซต B และตัวแปรตัวที่ 2 จะเกี่ยวข้องกับตัวแปรตัวที่ 1 และ 3 เมื่อพิจารณาในห้วงของเดียวกัน และตัวแปรตัวที่ 3 จะเกี่ยวข้องกับตัวแปรตัวที่ 2 และ 4 ตัวสุดท้ายคือตัวแปรตัวที่ 4 จะเกี่ยวข้องกับตัวแปรตัวที่ 3 และ 1

จากการจัดเรียงแบบวงกลมดังแสดงข้างบน แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรตัวที่ 1 จะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตัวที่ 2 และ 4 แต่ไม่สัมพันธ์กับตัวแปรตัวที่ 3

กัทมนน ไก้ใช้โครงสร้างการจัดเรียงลำดับเป็นวงกลม (circular order) ในการวิเคราะห์เกี่ยวกับเมตริกซ์ของความสัมพันธ์ของแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญา โดยในการศึกษาของเขานั้น ฟาเซต A แทน รูปแบบของความสามารถประกอบด้วย  $a_1$  : ผลสัมฤทธิ์,  $a_2$  : ความสามารถในการวิเคราะห์ ฟาเซต B แทน แบบทดสอบเกี่ยวกับการใช้ภาษาในการสื่อความหมาย ประกอบด้วย  $b_1$  : ตัวเลข,  $b_2$  : รูปภาพ โดยที่แบบทดสอบที่มีโครงสร้างของฟาเซตเหมือนกันน้อยจะมีความสัมพันธ์น้อยกว่าแบบทดสอบที่มีโครงสร้างของฟาเซตเหมือนกันมาก ดังนั้นจึงเกิดโครงสร้างการจัดเรียงที่เป็นวงกลม (circular structure) เกิดขึ้น (Foa. 1965 : 266 - 267)

หลักการต่อเนื่อง เสนอไว้ว่าการจัดเรียงลำดับของตัวแปรในเซตนั้นจะมีจำนวนมิติเท่ากับจำนวนฟาเซต ซึ่งไม่ได้กำหนดถึงจำนวนมิติที่น้อยที่สุดที่จะเพียงพอในการจัดลำดับ เช่น ไม่ได้แสดงความเป็นไปได้ในความแตกต่างระหว่างฟาเซตในการพิจารณาเกี่ยวกับลำดับฟาเซตบางฟาเซตช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดเรียงมากกว่าฟาเซตอื่นในเรื่องเดียวกัน ปัญหาทั้งกล่าวได้ถูกแก้ไขด้วยวิธีที่เรียกว่า องค์ประกอบหลักเกี่ยวกับความหมายของคำ

(Semantic Principle Component ) (Foa. 1961 : unpagged )



### องค์ประกอบหลักเกี่ยวกับความหมายของคำ ( Semantic Principle Component )

ให้พิจารณาเซตของตัวแปร 8 ตัวที่เกิดจากฟาเซต 3 ฟาเซต ซึ่งมีจำนวนสมาชิกใน  
แต่ละฟาเซต 2 ตัวดังนี้

$$1. \quad a_1 \quad b_1 \quad c_1$$

$$2. \quad a_1 \quad b_1 \quad c_2$$

$$3. \quad a_1 \quad b_2 \quad c_2$$

$$4. \quad a_1 \quad b_2 \quad c_1$$

$$5. \quad a_2 \quad b_2 \quad c_1$$

$$6. \quad a_2 \quad b_2 \quad c_2$$

$$7. \quad a_2 \quad b_1 \quad c_2$$

$$8. \quad a_2 \quad b_1 \quad c_1$$

มีองค์ประกอบหลักเกี่ยวกับความหมายของคำ 1 องค์ประกอบ  
(first semantic principle component )

มีหลายวิธีทาง ากันที่จะจัดเรียงลำดับตัวแปรเหล่านี้ในลักษณะเป็นวงกลม ( circle )

ปัญหาคือ วิธีการจัดเรียงวิธีการใดที่จะใช้ในการจัดเรียงได้เหมาะสม การจัดเรียงลำดับดัง  
แสดงข้างบน. สมาชิกในฟาเซต A มีองค์ประกอบหลักเกี่ยวกับความหมายของคำ 1 องค์ประกอบ  
หลัก (first semantic principle component ) เพราะมีการเปลี่ยนแปลงค่าเพียงครั้ง  
เดียว (แสดงในรูป) ส่วนสมาชิกในฟาเซต B มีองค์ประกอบหลักเกี่ยวกับความหมายของคำ  
2 องค์ประกอบหลัก (second semantic principle component ) เพราะมีการเปลี่ยนแปลง  
ค่า 2 ครั้ง ส่วนสมาชิกในฟาเซต C นั้นมีการเปลี่ยนแปลงค่า 4 ครั้งจึงเรียกว่ามีองค์  
ประกอบหลักเกี่ยวกับความหมายของคำ 4 องค์ประกอบหลัก การที่เราทราบเกี่ยวกับองค์ประ  
กอบหลักเกี่ยวกับความหมายของคำของแต่ละฟาเซตนั้น ช่วยทำให้เข้าใจเกี่ยวกับการจัดเรียง  
ลำดับตัวแปรได้ดีขึ้น (Foa. 1965 : 267)

### ความหมายของรูปแบบฟาเซต และประโยคจับคู่

กัทแมน อธิบายเกี่ยวกับรูปแบบฟาเซตว่าเป็นเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบชนิดหนึ่งซึ่ง  
ได้พัฒนามาจากฟอร์มข้อสอบ (Item Form ) ซึ่งรูปแบบฟาเซตที่ใช้ในการเขียนข้อสอบมีลักษณะ

ดังนี้คือ

1. มีการนิยามขอบเขตของเนื้อหาอย่างมีระบบ โดยสังเกตได้จากประโยคจับคู่
2. ประโยคที่ได้จากประโยคจับคู่จะมีลักษณะเหมือนกันซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินความเหมือนกัน หรือคล้ายกันของประโยคจับคู่ 2 ชนิด คือ เนื้อหาและโครงสร้างทางสถิติ โดยเนื้อหาจะเป็นความคล้ายคลึงกันของโคเมนโดยการสรุปข้อความที่เรียกว่าประโยคจับคู่ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานของตัวทำนายโครงสร้างทางสถิติ ( Guttman. 1969 : 56 )

รอยด์ และฮาလာไดนา ( Reid and Haladyna. 1982 : 127 - 128 ) กล่าวว่าสาระสำคัญของรูปแบบฟาเซทคือ ไม่ว่าจะเป็นโครงสร้างของสิ่งใด รูปแบบฟาเซทสามารถที่จะอธิบายในรูปขององค์ประกอบของโครงสร้างนั้น ๆ โดยทั่วไปรูปแบบฟาเซทเป็นวิธีการในการรวบรวม และนิยามโคเมนโดยการกำหนดลักษณะเฉพาะของขอบเขต และลำดับชั้นขององค์ประกอบและส่วนย่อยอื่น ๆ ในอนาคตอันใกล้รูปแบบฟาเซทจะเป็นการเตรียมโครงสร้าง และขอบเขตของโคเมนโดยการรวบรวมลักษณะเฉพาะของประโยคจับคู่ ซึ่งมีส่วนประกอบคล้ายกับฟอร์มข้อสอบ

ชูว์ไมเกอร์ ( Reid and Haladyna. 1982 : 127 ; citing Shoemaker. 1975 ) กล่าวว่าวิธีการจับคู่ประโยค ( mapping sentence ) เป็นวิธีการสำหรับกำหนดลักษณะเฉพาะของโครงสร้าง และเนื้อหาในการเรียนการสอน ซึ่งสามารถประยุกต์มาจากทฤษฎีฟาเซท ( Facet Theory )

ประโยคจับคู่ ( Mapping Sentence ) เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโคเมนต่าง ๆ ขบวนการสร้างประโยคจับคู่ เรียกว่า โครงสร้างในการปฏิบัติ ( Structuring ) ประโยคจับคู่มีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนคือ ( Reid and Haladyna. 1982 : 129 )

1. ส่วนคงที่ ซึ่งเรียกว่า ตัวฟอร์มข้อสอบ ( Item Form ) หรือเปลือกหุ้มฟอร์มข้อสอบ ( Item Form Shell )
2. ส่วนที่เว้นว่างไว้ เรียกว่า ฟาเซท ( Facet ) ซึ่งต้องการมาเติมเป็นส่วนที่คล้ายการแทนที่ ( Replacement ) ของฟอร์มข้อสอบ

3. ส่วนที่เป็นคำขอบ เรียกว่า สมาชิกของฟาเซท ( Facet Element ) ซึ่งจะนำไปเติมลงในส่วนที่เว้นว่างของประโยคจับคู่ที่เหมาะสม

## ตาราง 2 แสดงตัวอย่างประโยคจับคู่

|                                       |                                                         |                 |                     |            |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------|---------------------|------------|
| ด้านนักเรียนได้รับคำถามเกี่ยวกับ      | ฟาเซท 1                                                 | และต้องการใช้กฎ | ฟาเซท 2             | ที่        |
|                                       | รูปภาพ<br>ตัวเลข<br>ภาษา                                |                 | อ้างอิง<br>ประยุกต์ |            |
| ฟาเซท 3                               | ที่ครูสอนในชั้นเรียนของตัวเองแล้ว นักเรียนควรจะตอบคำถาม |                 |                     | ฟาเซท 4    |
| เหมือนกัน<br>คล้ายกัน<br>ไม่เหมือนกัน |                                                         |                 |                     | ถูก<br>ผิด |

กัทแมน (Guttman. 1969 : 54) ได้เตรียมตัวอย่างดังแสดงในตาราง 2 ซึ่งเป็นตัวอย่างของรูปแบบฟาเซท ซึ่งสามารถใช้อธิบายการวิเคราะห์พฤติกรรมทางปัญญาดังแสดงในตาราง 1 โดยที่ตาราง 2 นี้จะแสดงประโยคจับคู่ ซึ่งมีฟาเซท 4 ฟาเซทและมีจำนวนสมาชิกในแต่ละฟาเซท ดังนี้คือ 3, 2, 3 และ 2 ตามลำดับ สมาชิกในฟาเซทเปรียบเสมือนการเปลี่ยนค่าในประโยค ตัวอย่างนี้ใช้สำหรับการอธิบายพฤติกรรมของกฎการอ้างอิงหรือกฎการประยุกต์ เพื่อใช้ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ ฟาเซทที่ 3 ในประโยคจับคู่ที่แสดงในตาราง 2 เสนอแนะว่า กฎควรจะมีการจัดลำดับชั้นโดยใช้กฎที่คล้ายกันในการพรรณาเกี่ยวกับการเรียนการสอน จุดสำคัญที่ กัทแมน ต้องการชี้ให้เห็นคือ ความตั้งใจที่จะทดแทนความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของผลสัมฤทธิ์ที่กำหนดไว้ในการเรียนการสอนและความสามารถทางปัญญาที่พอเพียงที่จะนำไปปฏิบัติ ตัวอย่าง เช่น นักเรียนคนหนึ่งมีระดับของกฎการอ้างอิง และกฎการประยุกต์อยู่ในระดับสูง พฤติกรรมของนักเรียนคนนี้ในการลำดับตัวเลขทำให้เขาสามารถนำไปปฏิบัติได้

จากประโยคจับคู่ที่แสดงในการาง 2 นี้ทำให้เราสามารถสร้างประโยค 36 ประโยคที่แตกต่างกัน ซึ่งประโยคทั้ง 36 ประโยคนี้นี้ทั้งถูกและผิด รูปแบบการสร้างข้อคำถามจากประโยคจับคู่ นอกจากจะใช้สร้างเป็นแบบทดสอบถูกผิดแล้ว ยังสามารถสร้างเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ โดยการทำให้ฟาเซท 3 ฟาเซทหลังคงที่ สร้างประโยคใหม่และให้ฟาเซทแรก (ภาษา ตัวเลข และรูปภาพ) จัดหาคำตอบถูก 1 ตัว และตัวผิด 2 ตัว นอกจากนั้นเรายังสามารถสร้างแบบทดสอบเติมคำได้ โดยการทิ้งสมาชิกของฟาเซทใดฟาเซทหนึ่งออกจากประโยคทั้ง 36 ประโยค ในแง่นี้เราสามารถสร้างแบบทดสอบเติมคำได้ทั้งสิ้น 144 ข้อ เพราะว่าโดยอาศัยประโยค 36 ประโยคนี้นี้มีฟาเซทอยู่ 4 ฟาเซท โดยใน 1 ประโยคนี้นี้สามารถสร้างข้อสอบเติมคำได้ 4 ข้อ จึงทำให้สามารถสร้างแบบทดสอบเติมคำได้  $36 \times 4 = 144$  ข้อ ฟาเซทที่ 4 ในการาง 2 นี้สามารถขยายสมาชิกเป็น 4 ตัวคือความสามารถในการปฏิบัติสูง ก่อนข้างสูง ก่อนข้างต่ำ และต่ำ ในกรณีนี้จึงเป็นการเพิ่มจำนวนประโยค หรือข้อคำถามที่สามารถสร้างได้เป็น 72 ประโยค เพื่อให้เห็นชัดเจน เราพบว่ายิ่งจำนวนสมาชิกในแต่ละฟาเซทมีมาก หรือมีจำนวนฟาเซทยิ่งมากในประโยคจับคู่หนึ่ง ๆ ยิ่งทำให้จำนวนข้อสอบเพิ่มมากขึ้น เมื่อโครงสร้างในการปฏิบัติ (Structuring) นำไปสู่การสร้างประโยคจับคู่ต่าง ๆ กัทแมน (Guttman, 1969 : 57) ได้สร้างประโยคจับคู่ที่สมบูรณ์แบบซึ่งมีจำนวนประโยคที่เป็นไปได้ถึง 25 ล้านประโยค

### การเขียนข้อสอบโดยการกำหนดลักษณะเฉพาะ

ปอปแฮม (Popham, 1978 : 121 - 129) เสนอการเขียนข้อสอบอิงจุดประสงค์รูปแบบใหม่ คือข้อสอบอิงจุดประสงค์ขยายความ ซึ่งมีส่วนประกอบ 5 ประการคือ

1. คำอธิบายทั่วไป (General Description) เป็นการกล่าวถึงจุดประสงค์หลักที่ต้องการจะประเมิน
2. ตัวอย่างข้อสอบ (Sample Item) เป็นตัวอย่างข้อสอบที่จะวัดพฤติกรรมในส่วนประกอบข้อ 3 และ 4 ต่อไปนี้
3. สิ่งเร้าหรือตัวคำถาม (Stimulus Attributes) เป็นการระบุให้ทราบเกี่ยวกับสิ่งที่จะถาม เงื่อนไขการถาม การกำหนดสถานการณ์

4. การตอบสนองหรือตัวค่าตอบ ( Response Attributes ) เป็นการระบุให้ทราบเกี่ยวกับเกณฑ์ในการกำหนดตัวเลือก การกำหนดค่าตอบถูก และตัวดวงและเงื่อนไขการตอบ

5. ภาคผนวกพิเศษ ( Specification Supplement ) ในบางกรณีอาจจำเป็นต้องมีภาคผนวกเพิ่มเติมจาก 4 ข้อข้างต้นซึ่งอาจจะประกอบด้วยรายการ หรือคำอธิบายรายละเอียดที่มีสาระ

ไฮฟลี และคณะ ( Reid and Haladyna. 1982 : 117 - 120 ; citing Hively . et al. 1973 : 31 ) ได้ค้นคว้าวิธีการสร้างข้อสอบโดยกรกำหนด "ฟอร์มข้อสอบ" ซึ่งเป็นการกำหนดกฎเกณฑ์ในการเขียนข้อสอบให้ได้มาก ๆ ข้อ โดยที่กลุ่มข้อสอบเหล่านั้นมักโตเม้นต์เดียวกันได้อย่างครอบคลุม และมีความเป็นเอกพันธ์ ซึ่งลักษณะฟอร์มข้อสอบประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. คำอธิบายทั่วไป เป็นส่วนที่บอกรายละเอียดว่าจะวัดเรื่องอะไร และจะดำเนินการอย่างไร
2. ลักษณะคำถามและค่าตอบ เป็นส่วนที่อธิบายถึงความคงที่และความแปรเปลี่ยนในบางตอนของข้อสอบ ซึ่งประกอบด้วย
  - 2.1 ส่วนที่คงที่ เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างของข้อสอบที่กำหนดไว้คงที่ซึ่งเปรียบเสมือนตัวฟอร์มข้อสอบ หรือเปลือกหุ้มฟอร์มข้อสอบ ( Item Form Shell ) ที่จะใช้ได้กับข้อสอบหลาย ๆ ข้อ
  - 2.2 ส่วนที่แปรเปลี่ยน เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างข้อสอบ ซึ่งอย่างน้อยมีหนึ่งแห่งสำหรับที่จะเอาเนื้อหาของคำ หรือข้อความที่ต้องการถามใส่แทนลงไป
3. ส่วนที่จะนำไปเติมลงในส่วนที่แปรเปลี่ยน ( Replacement Scheme ) เป็นเนื้อหาของข้อความหรือสิ่งที่ต้องการถามที่ได้รับการนิยามไว้อย่างชัดเจนอาจกำหนดไว้ในรูปตาราง ( Cell Matrix ) เป็นส่วนที่จะใช้เติมในส่วนที่แปรเปลี่ยน
4. คำอธิบายเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบ ในการสอบบางครั้งจะกำหนดให้ใช้อุปกรณ์ประกอบด้วย จะต้องมียรายละเอียดอธิบายถึงอุปกรณ์เหล่านั้นด้วย พร้อมทั้งอธิบายถึงอุปกรณ์ที่ใช้ทั่วไป เช่น คินสอกำ ลักษณะกระดาษค่าตอบ ฯลฯ
5. รายละเอียดการให้คะแนน

สงบ ลักษณะ (2525 : 16) ได้พัฒนาเทคนิคการเขียนข้อสอบขึ้น โดยอาศัยแนวคิดเรื่องจุดประสงค์ขยายความของ ปอปแสม และฟอร์มข้อสอบของ ไฮพลี โดยกำหนดระเบียบหรือกฎเกณฑ์สำหรับเขียนข้อสอบให้รัดกุม รอบคอบ ชัดเจน สมบูรณ์ด้วยคุณภาพต่าง ๆ เช่น มีเหตุผล เป็นปรนัย วัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้ และเรียกว่า "ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ" (Item Specification ) ซึ่งมีรายละเอียดส่วนประกอบ 5 ประการดังนี้

1. พฤติกรรมที่ต้องการวัด ส่วนนี้จะระบุพฤติกรรมที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ที่จะวัดข้อสอบ
  2. พฤติกรรมย่อย ส่วนนี้จะระบุพฤติกรรมเฉพาะที่แตกต่างมาจากพฤติกรรมหลัก
  3. คำอธิบาย ส่วนนี้จะขยายพฤติกรรมย่อยโดยแปลงให้เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครอบคลุมสถานการณ์ เงื่อนไขอย่างละเอียด และมีพฤติกรรมที่สังเกตเห็นได้
  4. ลักษณะคำถามและคำตอบ ส่วนนี้จะกำหนดฟอร์มข้อสอบทั้งส่วนที่เป็นคำถามและคำตอบ
    - 4.1 ส่วนที่เป็นคำถามจะกำหนดสิ่งเร้า สถานการณ์ เงื่อนไข และคำสั่งที่จะให้ผู้สอบทำ
    - 4.2 ส่วนที่เป็นคำตอบจะกำหนดฟอร์มของคำตอบ ซึ่งอาจจะเป็นแบบเลือกตอบ หรือเติมคำ และต้องระบุเกณฑ์การกำหนดคำตอบถูก วิธีการเขียนตัวลง และอาจต้องระบุวิธีการให้คะแนนด้วย
  5. ข้อสอบตัวอย่าง ส่วนนี้จะขยายคำอธิบายให้ชัดเจน
- การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบจะกำหนดหนึ่งแบบฟอร์มคือพฤติกรรมย่อยหนึ่งพฤติกรรม

#### หลักการและข้อเสนอแนะในการใช้รูปแบบฟ้าเซตสร้างแบบทดสอบ

เอนกัล และมาร์ตูซา (Engel and Martuza. 1976) และ เบอร์ก (Berk. 1978) ได้เสนอแนะในการที่จะศึกษาจุดประสงค์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างข้อความจากการจับคู่ประโยค (Mapping Sentence) และได้กำหนดหลักการสร้างข้อสอบโดยใช้รูปแบบฟ้าเซต 6 ขั้นตอนดังนี้

### 1. คัดเลือกและศึกษาจุดประสงค์

จุดประสงค์ที่จะใช้เป็นพื้นฐานสำหรับสร้างประโยคจับคู่ ( Mapping Sentence ) จะต้องเป็นจุดประสงค์ที่สำคัญ และโน้มนำทัศน์ ( concept ) ในการที่จะทำให้ทราบฟากเขตต่าง ๆ ต่าง ๆ ของวิชาที่จะศึกษาเพื่อที่จะสร้างข้อสอบ

### 2. เขียนเครื่องมือ

ความหมาย และความละเอียดของเครื่องมือเป็นสิ่งจำเป็นต่อการที่จะทำให้ผู้เขียนข้อสอบเขียนข้อสอบได้ดี หรือไม่ดี สำหรับเครื่องมือที่จำเป็นในการเขียนนั้นคือ จุดประสงค์ขยายความ ( Amplifying Objective ) ซึ่งส่วนมากจะเขียนขึ้นมาจากตำราเรียน หรือหนังสือคู่มือการฝึกเขียนข้อสอบที่ได้บรรยายรายละเอียดที่สำคัญ และจุดมุ่งหมายแต่ละอย่างไว้

### 3. พัฒนาจุดประสงค์ขยายความ ( Amplified Objective )

ในส่วนนี้จะประกอบด้วยการบรรยายทั่ว ๆ ไปของเนื้อหาในตัวอย่างข้อคำถาม และกล่าวถึงสิ่งที่จะให้ตอบ และตัวเลข หรือสิ่งที่จะให้ตอบสนองทั่วอื่น ๆ ทั่ว

### 4. ผลิตประโยคจับคู่ ( Mapping Sentence )

จุดประสงค์ขยายความจะเป็นพื้นฐานในการสร้างประโยคจับคู่ ฟากเขตแต่ละฟากเขตถือว่าเหมือนกัน และสมาชิกในแต่ละฟากเขตจะสร้างช่วงของความเป็นไปได้สำหรับแต่ละฟากเขต

### 5. การผลิตโครงสร้างของฟากเขตต่าง ๆ ของข้อสอบ

ในการอธิบายแง่มุมนี้สามารถวิเคราะห์ได้เป็น 2 ลักษณะคือ ความสมบูรณ์ของความเป็นตัวแทนในโดเมนต่าง ๆ และการจัดการตัวเลือกอื่น ๆ ที่ทำให้ประโยคเป็นไปได้ในการเพิ่มจำนวนของฟากเขตต่าง ๆ ของประโยคนั้นจะเป็นการเพิ่มจำนวนข้อสอบที่สามารถผลิตออกมาได้

### 6. การเขียนข้อสอบ

ในส่วนนี้สามารถที่จะใช้คอมพิวเตอร์ผลิตข้อสอบออกมาได้ หรือจะกระทำโดยการเลือกสมาชิกของแต่ละฟากเขต และการแปรเปลี่ยนไปอย่างเป็นระบบของตัวเลขกระทำเหมือนกับคำตอบถูก

รอยด์ และฮาเลดนา ( Reid and Haladyna. 1982 : 138) เสนอตัวอย่าง การเขียนข้อสอบถูกผิดจากประโยคจับคู่ ดังนี้

จุดประสงค์การสอน ให้รูปแบบของยุทธวิธีการกำหนดโคเมนทั้งนี้ พร้อมข้อสอบ, algorithms, ประโยคจับคู่ และการแปลงประโยค (Item Transformation) นักเรียนสามารถเลือกเนื้อหาวิชาที่เหมาะสมกับยุทธวิธีการกำหนดโคเมนนั้น

ประโยคจับคู่      ฟาเซท A เหมาะสมสำหรับกำหนดโคเมนของวิชา ฟาเซท B

ฟาเซท A มีสมาชิก 4 ตัวคือ

1. การแปลงประโยค ( Item Transformation )
2. พร้อมข้อสอบ ( Item Form )
3. Algorithms
4. ประโยคจับคู่ ( Mapping Sentence )

ฟาเซท B มีสมาชิก 5 ตัวคือ

1. การอ่าน
2. ภาษา
3. คณิตศาสตร์
4. วิทยาศาสตร์
5. สังคม

จากตัวอย่างข้างบนนี้สามารถสร้างแบบทดสอบถูกผิดจำนวน 20 ข้อ เช่น

1.  $A_2 B_3$  Algorithm เหมาะสมสำหรับกำหนดโคเมนของวิชาคณิตศาสตร์
2.  $A_2 B_5$  พร้อมข้อสอบเหมาะสมสำหรับกำหนดโคเมนของวิชาสังคม

รันเคล และแมคกราท (Runkel and McGrath. 1972 : 19) ได้เสนอแนะ กฎเกณฑ์สำหรับการพัฒนาการเขียนข้อสอบจากรูปแบบฟาเซท

1. ฟาเซทต่างๆที่ได้ถูกเลือกจะต้องสามารถอธิบายโมติทัศน์หลักของจุดประสงค์นั้น ๆ ได้ โดย รันเคล และแมคกราท อ้างถึงประโยคจับคู่ของการวาง 2 และกล่าวว่า ฟาเซท 4 ฟาเซทที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อใช้อธิบายทฤษฎีของกัทแมนั้น ท่านคิดว่าฟาเซทเพียง 4 ฟาเซทนี้ เพียงพอหรือไม่ และฟาเซททั้ง 4 นี้สามารถอธิบายการเรียนการสอนและรูปแบบของพฤติกรรมทางปัญญาได้ครอบคลุมทั้งหมดหรือไม่ การตั้งคำถามในลักษณะที่กล่าวมานี้เป็นหลักการวิเคราะห์ทางตรรกศาสตร์ (logical analysis) เพื่อให้ได้ประโยคจับคู่ที่ไ้รวบรวมทุกอย่างไว้อย่างครบถ้วน ถ้าประโยคจับคู่ใดมีข้อบกพร่องจำเป็นจะต้องมีหมายเหตุแสดงไว้



2. ฟาเซทแต่ละฟาเซทจะประกอบด้วยสมาชิกที่เป็นไปได้ในแต่ละฟาเซท คำถามที่จำเป็นสำหรับการจัดแบ่งฟาเซทออกเป็นส่วยย่อย ๆ หรือการหาสมาชิกของฟาเซทก็คือ สมาชิกเหล่านั้นเป็นสมาชิกทั้งหมดของฟาเซทนั้นหรือไม่ โดยอ้างอิงจากตาราง 2 ในฟาเซทที่ 4 ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกเพียง 2 ตัวคือ ถูก ผิด คำถามก็คือ สมาชิกเพียงสองตัวนี้เพียงพอสำหรับฟาเซทที่ 4 หรือไม่ ซึ่งในเรื่องนี้เรายังคงต้องอาศัยการวิเคราะห์ทางทฤษฎี

3. สมาชิกของฟาเซทแต่ละฟาเซทต้องเป็นสมาชิกที่ไม่มีส่วนร่วมกันเลย (mutually exclusive) และถ้าจุดประสงค์ใดสามารถแบ่งออกเป็นฟาเซทมากกว่าหนึ่งฟาเซทแล้ว เราจะต้องมีการตั้งคำถามว่าฟาเซทต่าง ๆ ที่แบ่งออกมาจากจุดประสงค์เดียวกันนั้นมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันหรือไม่ จากตัวอย่างในตาราง 2 ถ้ามีข้อสอบข้อใดที่ถูกจัดลงในทั้งภาษา และรูปภาพแล้ว ฟาเซทนั้นควรจะมีการปรับปรุง

4. ความสัมพันธ์ระหว่างฟาเซทควรมีเหตุผล และมีลักษณะเฉพาะ ถ้ามีการจัดลำดับของฟาเซทที่แน่นอน และประโยคจับคู่สามารถเชื่อมโยงแง่มุมต่าง ๆ ให้เป็นเรื่องที่ต่อเนื่องกัน ดังตัวอย่างของกัทแมน ซึ่งนับว่าเป็นตัวอย่างของประโยคจับคู่ที่ดี เพราะฟาเซทแต่ละฟาเซทนำไปสู่ฟาเซทสุดท้าย ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่จะทำนายความรู้ของนักเรียนในการปฏิบัติงานตามสมาชิกในฟาเซท 3 ฟาเซทแรกควรมีผลงานเป็นอย่างไร ความสัมพันธ์อย่างมีเหตุผลของฟาเซทต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นประโยคจับคู่ ทำให้สามารถมองเห็นโครงสร้างที่สามารถอธิบายได้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการที่ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างต้องการ (Runkel and McGrath. 1972 : 19 ; citing Cronbach & Meenl. 1955)

5. สมาชิกของฟาเซทแต่ละฟาเซทควรมีเหตุผลที่สามารถอธิบายได้ว่าทำไมจึงถูกเลือกเป็นสมาชิกของฟาเซทนั้น ๆ ถ้าเป็นไปได้ควรจะมีการจัดลำดับให้กับสมาชิกในแต่ละฟาเซทด้วย จากตัวอย่างในตาราง 2 นำไปสู่การสร้างแบบทดสอบเลือกตอบ ถ้าตัวเลือกคือสมาชิกต่าง ๆ ของฟาเซทที่ 4 แล้ว ข้อคำถามจะเป็นการรวมกันของสมาชิกในฟาเซทที่ 1, 2 และ 3 ถ้าสมาชิกของฟาเซทที่ 4 นี้มีการจัดลำดับแล้ว นักเรียนที่ตอบผิดสองคนใด ๆ ที่เลือกตัวลวงต่างกัน โดยอาศัยการจัดลำดับของสมาชิกของฟาเซท เราสามารถบอกได้ว่านักเรียนคนที่เลือกตัวลวงที่มีเหตุผลน้อยกว่า มีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการสอนซ่อมเสริมมากกว่านักเรียนอีกคนหนึ่ง

### การสร้างตัวเลือกโดยใช้รูปแบบฟาเซท

ตัวลงเป็นส่วนหนึ่งของข้อสอบและใช้ตัดสินระดับความยากของข้อสอบโดยเชื่อมกับส่วนคำถาม กัทแมน และชลีเซนเจอร์ (Guttman and Schlesinger, 1967 : 570) กล่าวว่า ส่วนของคำถามของข้อสอบจะไม่สามารถบอกค่าความยากของข้อสอบข้อนั้นได้เลย ถ้าตัวลงของข้อสอบข้อนั้นสร้างอย่างไม่เป็นระบบ เพราะการเขียนตัวลงอย่างเป็นระบบทำให้

1. ข้อสอบข้อนั้นสามารถพยากรณ์ความสัมพันธ์ของค่าความยากของตัวลงแต่ละตัวได้
2. ครูสามารถแปลผลของแบบทดสอบได้อย่างชัดเจน เพราะได้มีการจัดตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องออก

3. ความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบของนักเรียนแต่ละคนขึ้นอยู่กับรูปแบบของความสามารถในการที่จะรู้ให้เลือกของตัวลง

นอกจากนั้นการสร้างตัวลงอย่างมีระบบยังทำให้สามารถสร้างแบบทดสอบที่มีความยาวนานกว่าปกติโดยไม่มีผลกับค่าความเชื่อมั่นและค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบโดยใช้รูปแบบฟาเซท กัทแมน และชลีเซนเจอร์ เสนอว่ารูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างได้ทั้งข้อคำถาม (stem) และสามารถใช้ในการสร้างตัวลงอย่างเป็นระบบซึ่งสามารถใช้ในการวินิจฉัยได้ทั่วถึง ทั้งตัวอย่างการใช้รูปแบบฟาเซทในการเขียนข้อสอบทั้งข้อคำถาม และตัวเลือกของ เอ็นกัล (Guttman and Schlesinger, 1967 : 570 - 571 ; citing Engel, 1975)

| กำหนดให้ A เสนอข้อมูลในรูป | ใน B            | รูปแบบเนื้อหา | ด้วย C | เซตของคู่ลำดับเป็นค่าของ |
|----------------------------|-----------------|---------------|--------|--------------------------|
|                            |                 |               |        | ตัวแปร                   |
| 1. ตาราง                   |                 | 1. คำต่อคำ    |        |                          |
| 2. โจทย์บรรยาย             |                 | 2. มโนทัศน์   |        | 1. 3 คู่ลำดับ            |
|                            |                 |               |        | 2. 4 คู่ลำดับ            |
|                            |                 |               |        | 3. 5 คู่ลำดับ            |
| "X" และ "Y" เมื่อ D        | ตัวแปร "X"      |               | และ E  | ตัวแปร "Y"               |
|                            | 1. เลขหลักเดียว |               |        | 1. เลขหลักเดียว          |
|                            | 2. เลขสองหลัก   |               |        | 2. เลขสองหลัก            |
|                            | 3. เลขสามหลัก   |               |        | 3. เลขสามหลัก            |

นักเรียนจะเลือกค่าคอมถูกของค่าสหสัมพันธ์  $r(X,Y)$  จากเซตของตัวเลือกซึ่งสร้างจาก

F รูปแบบของคะแนน      G เครื่องหมายของผลคูณ      H หาร  $SP(X,Y)$

1. คะแนนเบี่ยงเบน      1. ถูก      1. ไม่

2. คะแนนคิบบ      2. ผิด      2. ใช่

$$(-)(+) = +$$

$$(+)(-) = +$$

$$(-)(-) = -$$

I รากที่สองของ  $SS(X) * SS(Y)$

1. ใช่

2. ไม่

J รูปแบบของหน่วย

1. ไม่มีหน่วย

2. หน่วยเป็นเส้นตรง

3. หน่วยเป็นพื้นที่

จากตัวอย่างรูปแบบฟาเซทดังกล่าวนี้อันถัด ใ้สร้างข้อสอบไว้ดังนี้ (Martuza.

1977 : 265 ; citing Engel. 1975)

(0) ตารางข้างล่างนี้เป็นคะแนนทัศนคติก่อน-หลังการสอบของนักเรียน 3 คนในวิชา  
ออกแบบ (BU 307) ให้นักเรียนหาค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน จากข้อมูลต่อไปนี้

| แบบสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติ |         |
|---------------------------|---------|
| สอบก่อน                   | สอบหลัง |
| 1                         | 6       |
| 1                         | 3       |
| 4                         | 3       |

ก. -0.50

ข. 0.67

ค. 0.50

ง. -0.17

เอ็นเกล กล่าวว่าถ้าให้นักเรียนคนใดเลือกตอบ (ตัวเลือก ค.) โดยอาศัยรูปแบบ  
ฟาเซทในการสร้างข้อสอบ จะทำให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างข้อถูก (ตัวเลือก ก.) และ

ทวิดวง (ทวิเลือก ค.) ทั้งนี้

ก.  $F_1 G_1 H_1 I_1 J_1$

ข.  $F_1 G_2 H_1 I_1 J_1$

ข้อสังเกต จะเห็นได้ว่าระหว่างทวิเลือกถูกกับทวิดวงนั้นมีความแตกต่างกันที่ฟาเซท  $G$  โดยที่สมาชิกของฟาเซท  $G$  คือ  $G_2$  นั้นทำให้ทราบว่านักเรียนมีความบกพร่องที่การใช้เครื่องหมายของยลคูณ อันจะเป็นแนวทางในการสอนซ่อมเสริมในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้อาศัยแนวทางการสร้างทวิเลือกของ เอ็นกัลในการสร้างทวิเลือกของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยนี้

### ประโยชน์และข้อจำกัดของรูปแบบฟาเซท

เอ็นกัล และมาร์ตูซา (Engel and Martuza. 1976 : unpagged) ได้เสนอประโยชน์ของประโยชน์จวบจวนไว้ดังนี้

1. ข้อคำถามและทวิดวงสามารถเขียนเพิ่มขึ้นอย่างมีระบบโดยที่ทวิดวงสามารถเลือกมาจากสมาชิกต่าง ๆ ของฟาเซท รอยค และฮาเลดนา (Reid & Haladyna. 1980) กล่าวว่าในการเขียนทวิดวงนั้นแก้เกิมนับได้ว่าเป็นปัญหาหนึ่งของผู้เขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ นอกจากนั้นการเขียนทวิดวงยังขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้เขียนข้อสอบแต่ละคน อย่างไรก็ตามผู้เขียนข้อสอบสามารถสร้างทวิดวงได้โดยวิธีง่าย ๆ เมื่อเขียนข้อสอบโดยใช้ประโยชน์จวบจวน

2. ในทวิดวงแต่ละทวิดวงมีความเกี่ยวข้องกัน แต่จะมีทวิดวงบางทวิดวงที่มักจะเป็นทวิถูกมากกว่าทวิอื่น ดังนั้นการที่นักเรียนคนใดเลือกทวิดวงทวิใดทวิหนึ่งเป็นคำตอบของนักเรียน ครูย่อมสามารถวินิจฉัยนักเรียนคนนั้นได้ โดยนักเรียนที่ตอบโดยเลือกทวิดวงที่มีเหตุผลน้อยกว่าควรจะได้รับการสอนซ่อมเสริมมากกว่านักเรียนที่เลือกทวิดวงที่มีเหตุผลมากกว่า

3. ในการเขียนข้อสอบจากประโยชน์จวบจวนนั้น ทำให้ข้อสอบที่เขียนออกมานั้นมีความสัมพันธ์ทางตรรกศาสตร์ (Logical Relationship) กับเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า ประโยชน์จวบจวนเป็นวิธีการที่เป็นพื้นฐานของทั้งการเรียน การสอนและการสอบ

4. การสร้างแบบทดสอบเลือกตอบ หรือการสร้างแบบทดสอบคู่ขนานนั้นสามารถกระทำได้ง่ายจากประโยคจับคู่ ข้อสอบที่เราเลือกมาเป็นแบบทดสอบนั้นสามารถสุ่มเลือกมาโดยปราศจากความลำเอียง และเป็นข้อสอบที่เป็นตัวแทนของเนื้อหา และมีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

5. การกำหนดลักษณะเฉพาะของโคเมนโดยใช้ประโยคจับคู่ ทำให้สามารถใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์ในการเขียนข้อสอบได้ (Engel and Martuza. 1976 : unpagged ; citing Millman. 1980)

6. ขั้นตอนแรกของรูปแบบพาเซทนั้นเริ่มต้นด้วยจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน โดยใช้จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนเป็นพื้นฐานในการสร้างประโยคจับคู่ เมื่อนักวางแผนหลักสูตรซึ่งมีหน้าที่ในการจัดจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน แผนกรวมโดยหน้าที่อีกอย่างหนึ่งคือการแปลงจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนให้เป็นประโยคจับคู่ และโดยการใช้วิธีนี้การกำหนดขอบเขตของรูปแบบพาเซทก็จะทำให้สำเร็จได้ง่ายขึ้น

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ ( 2526 : 77) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของทฤษฎีแ่งมุมปัญหาไว้ ดังนี้

#### ข้อดี

1. การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาใช้การวิเคราะห์เชิงทฤษฎี หรือหลักเหตุผลพิจารณาไม่ต่องวิเคราะห์จากผลการปฏิบัติ...
2. ใช้ประโยคจับคู่เป็นตัวช่วยนิยามมวลความรู้ในเนื้อหาวิชา และเช็ทของข้อสอบที่เกี่ยวข้องกันที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ของมวลความรู้นั้น
3. ง่ายและสะดวกกว่าการเขียนฟอร์มข้อสอบ
4. เหมาะสมสำหรับใช้เขียนข้อสอบถูกผิด หรือข้อสอบเติมคำมากที่สุดสามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงไปเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบได้

#### ข้อจำกัด

1. ไม่มีกฎเกณฑ์ใด ๆ ที่จะช่วยในการสร้างประโยคจับคู่ ทำให้ได้ประโยคที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับผู้เขียนข้อสอบ ซึ่งทำให้การเขียนข้อสอบแบบนี้ยังคงต้องอาศัยประสบการณ์ส่วนบุคคล
2. เหมาะสำหรับบางเนื้อหาวิชา

3. เชื้อของประโยคที่นำมาใช้จับคู่เพียงเชื้อเดียวอาจไม่เป็นตัวแทนเนื้อหาที่องค์การ  
วัดได้ทั้งหมด

4. ประโยคที่ใช้จับคู่จะบังคับให้มีฟอร์มข้อสอบเพียงฟอร์มข้อสอบเดียว ไม่สามารถ  
ประสมรูปข้อสอบให้มีฟอร์มข้อสอบที่องค์การได้

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่ใช้เทคโนโลยีการเขียนข้อสอบในการสร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในการเก็บ  
รวบรวมข้อมูลนั้นมีเป็นส่วนน้อย เพราะผู้วิจัยนิยมสร้างเครื่องมือโดยอาศัยการนิยามจากจุด  
ประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นส่วนใหญ่ ในงานวิจัยของ เกื่อนเพ็ญ หว่านณรงค์ (2528 : 127  
- 132) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะพื้นฐานของความเข้าใจในการอ่านภาษา  
อังกฤษ ได้สร้างแบบทดสอบจำนวน 7 ฉบับ โดยใช้การกำหนดลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ  
(Test Specification) ของ ปอปปแต้ม (Popham. 1978 : 121 - 129) และผล  
การศึกษาพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 7 ฉบับ มีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ .50 ถึง  
.95 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบตั้งแต่ .09 ถึง 1.00 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่า  
เรียงลำดับดังนี้ .9443, .5368, .8596, .7891, .7984, .8080 และ .7918  
สำหรับค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาพิจารณา  
ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบรายข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมพบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง  
ที่มีค่าตั้งแต่ .50 ถึง 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 7 ฉบับนี้มีค่าความเที่ยงตรงเชิง  
เนื้อหา

ในงานวิจัยของ รอยด์ และฮาเลดัยนา (Reid and Haladyna. 1978 : 19  
- 28) เป็นการเปรียบเทียบค่าความยากของข้อสอบซึ่งเขียนโดยใช้เทคนิคต่างกัน 2 วิธีคือ  
การเขียนข้อสอบโดยยึดจุดประสงค์ซึ่งเป็นวิธีดั้งเดิมที่ใช้กันมานาน กับการเขียนข้อสอบโดยใช้  
กฎกึ่งอัตโนมัติ (semi-automated rules) ซึ่งเป็นวิธีการที่ดัดแปลงมาจากเทคโนโลยีใน  
การเขียนข้อสอบของ เบอร์มูท (Bermuth) แล้วให้ผู้เขียนข้อสอบที่มีประสบการณ์ 2 คนสร้าง  
แบบทดสอบโดยใช้เทคนิคการเขียนข้อสอบทั้ง 2 วิธี แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนก่อนและหลัง  
การสอน ผลการศึกษาพบว่า ผู้เขียนข้อสอบคนหนึ่งจะสร้างข้อสอบที่ง่ายกว่าผู้เขียนข้อสอบอีก

คนหนึ่ง ทั้งขึ้นอยู่กับเทคนิคในการเขียนข้อสอบของแต่ละบุคคล นอกจากนั้นผลการศึกษารังนี้ยังสามารถยืนยันข้อเสนอแนะของ บอร์มัท (Bormuth. 1970 : 10) และข้อเสนอของ มิลแมน (Millman. 1974 : 375) ที่กล่าวว่าผู้เขียนข้อสอบสองคนใด ๆ ไม่สามารถสร้างข้อสอบที่มีคุณภาพเหมือนกัน จากจุดประสงค์การสอนหนึ่ง ๆ และพบว่าเทคนิคการเขียนข้อสอบกึ่งอัตโนมัติ (semi-automated rule) นั้นไม่สามารถลดความเป็นอัตนัยในการเขียนข้อสอบ หรือไม่สามารถสร้างข้อสอบที่มีค่าความยากคงที่ได้

รอยด์ และฮาလာไดนา (Roid and Haladyna. 1982 : 116) ได้ศึกษาโดยกำหนดให้ผู้เขียนข้อสอบ 3 กลุ่มที่ได้รับความรู้เกี่ยวกับการเขียนข้อสอบโดยใช้รูปแบบพาเซทแตกต่างกันเป็นผู้สร้างแบบทดสอบโดยใช้รูปแบบพาเซทจากจุดประสงค์การสอนที่กำหนดให้ 2 จุดประสงค์การสอน โดย รอยด์ และฮาလာไดนา ได้ตั้งสมมติฐานในการศึกษารังนี้ไว้ 2 ข้อ คือ 1) ข้อสอบที่มีค่าความยากเทียบเท่ากันจะถูกเขียนจากผู้เขียนข้อสอบในกลุ่มที่ได้รับความรู้เต็มที่เกี่ยวกับรูปแบบพาเซท 2) ค่าของข้อสอบเลือกตอบที่ผู้เขียนข้อสอบที่ได้รับความรู้เต็มที่เกี่ยวกับรูปแบบพาเซทจะสามารถวินิจฉัยความบกพร่องของผู้เรียนได้ดีกว่าข้อสอบที่ผู้เขียนข้อสอบได้รับความรู้ในการเขียนข้อสอบโดยใช้รูปแบบพาเซทเพียงบางส่วน ผลการศึกษาพบว่า เมื่อพิจารณาข้อสอบคู่ขนานซึ่งจับคู่กันโดยอาศัยหลักตรรกศาสตร์ของผู้เขียนข้อสอบในกลุ่มที่ได้รับความรู้เกี่ยวกับรูปแบบพาเซทเต็มที่เหมือนกันแล้ว พบว่าค่าความยากของข้อสอบจากผู้เขียนข้อสอบในกลุ่มนี้มีค่าไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งขึ้น และเมื่อนำข้อสอบแต่ละคู่ที่สร้างจากผู้เขียนข้อสอบแต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน พบว่ามีค่าความยากแตกต่างกัน นอกจากนั้นผลการศึกษายังชี้ให้เห็นว่า เมื่อผู้เขียนข้อสอบได้รับความรู้ที่ต่างกัน หรือผู้เขียนข้อสอบที่ได้รับอิสระในการเลือกใช้ค่าในการเขียนข้อสอบแล้ว จะได้ค่าความยากของข้อสอบที่แตกต่างกัน การเปลี่ยนแปลงของผู้เขียนข้อสอบที่มีลักษณะคล้ายการศึกษานี้ได้ศึกษาโดย รอยด์ ฮาလာไดนา, ชวอนเนสส์ และฟินน์ (Roid and Haladyna. 1982 : 137 ; citing Roid, Haladyna, Shaugnessy and Finn. 1979) ในการศึกษาเกี่ยวกับตัวลงและความสามารถในการวินิจฉัยของตัวลงนั้น การศึกษารังนี้ให้ข้อเสนอแนะว่า การสร้างตัวลงโดยใช้รูปแบบพาเซทมีผลกับการแปลความหมายในทางจิตวิทยาในส่วนที่เกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริม เอ็นเกล และมาร์ตูซา (Engel and Martuza. 1976 : 76) ลงความเห็นว่าความคงที่ใน

การเลือกตัววลยลักษณะใดลักษณะหนึ่งของนักเรียน จะนำไปสู่การสอนซ่อมเสริมที่เฉพาะเจาะจง

ในงานวิจัยครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาว่าชนิดของแบบทดสอบ 2 ชนิดที่ผู้วิจัยจะทำการศึกษา เมื่อมีการกำหนดลักษณะเฉพาะโดยอาศัยรูปแบบพาเซทในการเขียนข้อสอบทั้งตัวคำถามและตัวเลือกนั้น เมื่อนำไปให้ครูผู้เขียนข้อสอบที่มีลักษณะต่างกันในด้าน เพศ วุฒิ ประสบการณ์ ซึ่งลักษณะต่าง ๆ กันกล่าวเป็นคุณสมบัติส่วนตัวของครู และยังไม่มีผู้ศึกษาโดยตรงว่าลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้จะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบหรือไม่ มีเพียงงานวิจัยที่เกี่ยวกับลักษณะครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กันเช่น

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2518 : 27, 110) ได้ทำการประเมินผลการศึกษานักเรียนแบบเบ็ดเสร็จ ด้านการกำเนินการเรียนการสอน การคิดเลข และสภาพทั่ว ๆ ไป สรุปผลการศึกษานักเรียนเมื่อจำแนกตามวุฒิของครูผู้สอน พบว่านักศึกษาที่สอนโดยกลุ่มครูที่มีวุฒิ ป. หรือเทียบเท่าอนุปริญญาได้คะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทยค่อนข้างสูงกว่านักศึกษาที่สอนโดยครูที่มีวุฒิปริญญาอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนวิชาคณิตศาสตร์พบว่า นักศึกษาที่สอนโดยครูที่มีวุฒิต่างกัน ได้คะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีแนวโน้มว่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่สอนโดยครูที่มีวุฒิสูงกว่าจะมีค่ามากกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่สอนโดยครูที่มีวุฒิต่ำกว่า และเมื่อจำแนกตามประสบการณ์ พบว่านักศึกษาที่เรียนกับครูที่มีประสบการณ์ในโรงเรียนปกติมากกว่า จะมีแนวโน้มที่จะได้คะแนนภาษาไทย และคณิตศาสตร์มากกว่า นักเรียนที่เรียนกับครูที่มีประสบการณ์น้อย

วิเชียร เกตุสิงห์ (2520 : 54) ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการอ่านการเขียน และคิดเลขของนักศึกษานักเรียนแบบเบ็ดเสร็จ พบว่า เพศของครูผู้สอน (ชาย) สามารถอธิบายความแปรปรวนของความสามารถด้านภาษา และเลขคณิตได้ประมาณร้อยละ 20 และ 30 ตามลำดับ



### สมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้ว่า

1. ลักษณะครูที่มีเพศต่างกันเมื่อเขียนข้อสอบใบเมนโดยใช้รูปแบบพาเซททำให้มีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นกโหัยปัญหาแตกต่างกัน
2. ลักษณะครูที่มีวุฒิต่างกันเมื่อเขียนข้อสอบใบเมนโดยใช้รูปแบบพาเซททำให้มีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นกโหัยปัญหาแตกต่างกัน
3. ลักษณะครูที่มีประสบการณ์ต่างกันเมื่อเขียนข้อสอบใบเมนโดยใช้รูปแบบพาเซททำให้มีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นกโหัยปัญหาแตกต่างกัน
4. ลักษณะครูที่มีเพศต่างกันเมื่อเขียนข้อสอบใบเมนโดยใช้รูปแบบพาเซททำให้มีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นกโหัยทักษะการคิกคำนวณแตกต่างกัน
5. ลักษณะครูที่มีวุฒิต่างกันเมื่อเขียนข้อสอบใบเมนโดยใช้รูปแบบพาเซททำให้มีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นกโหัยทักษะการคิกคำนวณแตกต่างกัน
6. ลักษณะครูที่มีประสบการณ์ต่างกันเมื่อเขียนข้อสอบใบเมนโดยใช้รูปแบบพาเซททำให้มีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นกโหัยทักษะการคิกคำนวณแตกต่างกัน

## วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองสระบุรี จังหวัดสระบุรี จำนวน 1,376 คน จากกลุ่มโรงเรียน 6 กลุ่มโรงเรียน มีจำนวนโรงเรียน 37 โรงเรียน

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ครูผู้เขียนข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา และโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ได้มาจากการสุ่มครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในกลุ่มโรงเรียน แควป่าสัก โดยการสุ่มแบบง่าย ( Simple Random Sampling ) ได้ครูผู้เขียนข้อสอบจำนวน 5 คน แล้วผู้วิจัยได้เลือกครูผู้เขียนข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบเจาะจง ( Purposive Sample ) เพิ่มอีก 11 คนเพื่อร่วมเขียนข้อสอบ รวมเป็นครูผู้เขียนข้อสอบในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จำนวน 16 คน จำแนกตามลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบได้ดังนี้ ก้านเพชร มีครูผู้เขียนข้อสอบเพศชาย 5 คน และครูผู้เขียนข้อสอบเพศหญิง 11 คน ก้านจูดิ มีครูผู้เขียนข้อสอบ วุฒิปริญญาตรี 13 คน และครูผู้เขียนข้อสอบวุฒิกว่าปริญญาตรี 3 คน ก้านประสมการณ มีครูผู้เขียนข้อสอบที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี 9 คน และครูผู้เขียนข้อสอบที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี 7 คน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี โดยการสุ่มแบบกลุ่ม ( Cluster Random Sampling ) ซึ่งมีกลุ่มโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ( Sampling Unit ) ได้กลุ่มโรงเรียนมา 1 กลุ่มโรงเรียน คือกลุ่มโรงเรียนแควป่าสัก มีจำนวนโรงเรียน 4 โรงเรียน และมีจำนวนนักเรียน 312 คน โดยแต่ละโรงเรียนให้นักเรียนทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มโรงเรียน โรงเรียน จำนวนคน

| กลุ่มโรงเรียน | โรงเรียน         | จำนวนนักเรียน |
|---------------|------------------|---------------|
| แคว้นป่าสัก   | 1. วัดท่าวี      | 25            |
|               | 2. วัดป่าสัก     | 7             |
|               | 3. วัดสุนันทาราม | 14            |
|               | 4. อนุบาลสระบุรี | 266           |
|               | รวม              | 312           |

### เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ คือเรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบ  
ด้วย การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ✓

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้คือ

1. รูปแบบฟาเซท หรือประโยคจับคู่
2. ลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ ( Test Specification )
3. แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา และโจทย์ทักษะการคิดคำนวณเรื่อง

เศษส่วน จำนวน 12 ฉบับ

#### 1. รูปแบบฟาเซท

ผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบฟาเซท หรือประโยคจับคู่ เรื่องเศษส่วน ตามจุดประสงค์  
ของแต่ละเนื้อหา โดยกำหนดส่วนของฟาเซท และส่วนคงที่ พร้อมทั้งกำหนดขอบเขตของสมาชิก  
ในแต่ละฟาเซทด้วย ซึ่งจะกำหนดรูปแบบฟาเซทในการเขียนโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ และถ้า

จุดประสงค์ของเนื้อหาใดสามารถเขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้จึงจะกำหนดรูปแบบพาเซทในลักษณะ โจทย์ปัญหา โดยลำดับขั้นในการสร้างรูปแบบพาเซท มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรูปแบบพาเซท

1.2 ศึกษาเนื้อหา และคู่มือครูในเรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อวิเคราะห์จุดประสงค์ย่อยสำหรับการสร้างรูปแบบพาเซท โดยผู้วิจัย และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนอีก 3 ท่าน ทำการวิเคราะห์ได้จุดประสงค์ย่อย ดังนี้

| เนื้อหา                                 | จุดประสงค์ย่อย                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม | 1. เมื่อกำหนดเศษส่วน และจำนวนเต็มมาให้ นักเรียนสามารถหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารได้                                                                                                                                                                                                                 |
| 2. การบวก และการลบเศษส่วน               | 2. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้ 2 จำนวน นักเรียนสามารถหาผลบวก และผลลบได้<br>3. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ 2 จำนวน นักเรียนสามารถหาผลบวก และผลลบได้<br>4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก และการลบเศษส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ให้ นักเรียนสามารถหาลดลัพธ์ได้ |
| 3. การคูณ และการหารเศษส่วน              | 5. เมื่อกำหนดเศษส่วนมาให้ 2 จำนวน นักเรียนสามารถหาผลคูณ และผลหารได้<br>6. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณ และการหารเศษส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ให้ นักเรียนสามารถหาลดลัพธ์ได้                                                                                                          |

| เนื้อหา                        | จุดประสงค์ย่อย                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน | <p>7. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้หลายจำนวนที่มีทั้งการบวก ลบ คูณ และหารระคนกัน นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์ได้</p> <p>8. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันให้นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์ได้</p> |

1.3 นำเนื้อหาวิชา และจุดประสงค์ย่อยในแต่ละเนื้อหาวิชาไปให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 ท่าน ทักสินว่าจุดประสงค์ที่กำหนดขึ้นวัดตรงตามเนื้อหาที่กำหนดหรือไม่ โดยใช้วิธีของโรวิเนลลี และแอมเบิลตัน โดยการพิจารณาทั้งตัวอย่าง

ตัวอย่าง แบบประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์ย่อย กับเนื้อหาวิชา

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าจุดประสงค์ย่อยแต่ละจุดประสงค์ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาหรือไม่ โดยพิจารณาให้น้ำหนักดังนี้

- +1 เท่ากับ แน่ใจว่าจุดประสงค์ย่อยวัดได้ตรงตามเนื้อหาจริง
- 0 เท่ากับ ไม่แน่ว่าจุดประสงค์ย่อยวัดได้ตรงตามเนื้อหา
- 1 เท่ากับ แน่ใจว่าจุดประสงค์ย่อยวัดได้ไม่ตรงตามเนื้อหา

| เนื้อหา                | จุดประสงค์ย่อย                                                                                                                                                          | ผลการประเมิน |   |    |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|----|
|                        |                                                                                                                                                                         | 41           | 0 | -1 |
| การบวก และการลบเศษส่วน | เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้ 2 จำนวน นักเรียนสามารถหาผลบวก และผลลบได้<br>เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ 2 จำนวน นักเรียนสามารถหาผลบวก และผลลบได้ |              |   |    |

หลังจากครูผู้สอนกำหนดคะแนนพิจารณาความสอดคล้องแล้ว ผู้วิจัยนำเอาคะแนนรวมของแต่ละจุดประสงค์ย่อยของแต่ละเนื้อหาวิชาไปหาดัชนีความสอดคล้อง ถ้าดัชนีความสอดคล้องมีค่าสูงกว่า 0.5 ถือว่าจุดประสงค์นั้นวัดได้ตรงตามเนื้อหาวิชา ผลการพิจารณาปรากฏว่าครูผู้สอนคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ท่าน เห็นว่าจุดประสงค์ย่อยของแต่ละเนื้อหาวิชาวัดได้ตรงตามเนื้อหาจริง

1.4 จุดประสงค์ย่อยในข้อ 1.3 มาสร้างรูปแบบฟาเซทของแต่ละจุดประสงค์ย่อยโดยผู้วิจัยศึกษาเอกสาร งานวิจัย และวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับเศษส่วนรวมทั้งข้อค่าปริกษาและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีทั้งนักวัดผลการศึกษา และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน แล้วผู้วิจัยรวบรวมสร้างเป็นรูปแบบฟาเซทส่วนที่เป็นคำถาม และรูปแบบฟาเซทส่วนที่เป็นตัวเลือกดังตัวอย่าง

เนื้อหา การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

จุดประสงค์ เมื่อกำหนดเศษส่วนและจำนวนเต็มมาให้ นักเรียนสามารถหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารได้

รูปแบบฟาเซท (ส่วนที่เป็นคำถาม) จะเป็นคำถามเพื่อให้นักเรียนคำนวณหา

ฟาเซท ก.

|          |
|----------|
| 1. ผลบวก |
| 2. ผลลบ  |
| 3. ผลคูณ |
| 4. ผลหาร |

ฟาเซท ข. ลักษณะของเศษส่วนจำนวนแรก และเศษส่วนจำนวนหลัง

- |    |                     |                 |                         |                 |
|----|---------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
| 1. | เศษส่วนจำนวนแรกเป็น | เศษส่วนแท้      | และเศษส่วนจำนวนหลังเป็น | จำนวนเต็ม       |
| 2. | "                   | เศษเกิน         | "                       | "               |
| 3. | "                   | เศษส่วนจำนวนคละ | "                       | "               |
| 4. | "                   | จำนวนเต็ม       | "                       | เศษส่วนแท้      |
| 5. | "                   | "               | "                       | เศษเกิน         |
| 6. | "                   | "               | "                       | เศษส่วนจำนวนคละ |

ตัวอย่างข้อสอบ

สมาชิกของฟาเซทที่เลือก

ข้อคำถามที่เขียนตามสมาชิกของฟาเซท

$n_1$  ข<sub>1</sub>

(0)  $\frac{6}{7} + 2 = ?$

$n_3$  ข<sub>6</sub>

(00)  $4 \times 1\frac{2}{3} = ?$

รูปแบบฟาเซท (ส่วนที่เป็นตัวเลือก)

| เนื้อหาที่ผู้สอบ<br>อาจเกิดความบกพร่อง                     | ความบกพร่องของผู้สอบ                             | ตัวอย่าง                                                                                 |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| การทำเศษส่วนจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน เช่น $2 + 2\frac{3}{4}$ | 1) <u>ใช้ตัวส่วน+จำนวนเต็ม+ตัวเศษ</u><br>ตัวส่วน | $2 + 2\frac{3}{4} = 2 + \frac{9}{4}$ $= \frac{8+9}{4}$ $= \frac{17}{4}$ $= 4\frac{1}{4}$ |
|                                                            | 2) <u>ใช้ตัวส่วน×จำนวนเต็ม×ตัวเศษ</u><br>ตัวส่วน | $2 + 2\frac{3}{4} = 2 + \frac{24}{4}$ $= \frac{8+24}{4}$ $= \frac{32}{4}$ $= 8$          |
|                                                            | 3) <u>ใช้ตัวเศษ×จำนวนเต็ม+ตัวส่วน</u><br>ตัวส่วน | $2 + 2\frac{3}{4} = 2 + \frac{10}{4}$ $= \frac{8+10}{4}$ $= \frac{18}{4}$                |

| เนื้อหาที่ผู้สอบ<br>อาจเกิดความบกพร่อง                   | ความบกพร่องของผู้สอบ                                                                                                     | ตัวอย่าง                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| การบวกจำนวนเต็มกับเศษส่วน<br>เช่น $1 + \frac{1}{5}$      | 1) นำจำนวนเต็มไปบวกกับเศษของเศษส่วน<br><br>2) นำจำนวนเต็มไปบวกทั้งเศษและส่วนของเศษส่วน                                   | $= \frac{2}{2}$ $= \frac{2}{4} + \frac{1}{4}$ $1 + \frac{1}{5} = \frac{1+1}{5}$ $= \frac{2}{5}$<br>$1 + \frac{1}{5} = \frac{1+1}{1+5}$ $= \frac{2}{6}$ $= \frac{1}{3}$                                                                                          |
| การลบจำนวนเต็มกับเศษส่วน<br>เช่น $\frac{3}{4} - 1$       | 1) นำจำนวนเต็มไปลบกับเศษของเศษส่วน<br><br>2) นำจำนวนเต็มไปลบทั้งเศษและส่วนของเศษส่วน                                     | $\frac{3}{4} - 1 = \frac{3-1}{4}$ $= \frac{2}{4}$ $= \frac{1}{2}$<br>$\frac{3}{4} - 1 = \frac{3-1}{4-1}$ $= \frac{2}{3}$                                                                                                                                        |
| การคูณจำนวนเต็มกับเศษส่วน<br>เช่น $4 \times \frac{3}{5}$ | 1) นำจำนวนเต็มคูณกับตัวส่วนของเศษส่วน<br><br>2) นำจำนวนเต็มคูณทั้งเศษและส่วนของเศษส่วน<br><br>3) นำจำนวนเต็มบวกกับตัวเศษ | $4 \times \frac{3}{5} = \frac{4 \times 3}{4 \times 5}$ $= \frac{12}{20}$ $= \frac{3}{5}$<br>$4 \times \frac{3}{5} = \frac{4 \times 3}{4 \times 5}$ $= \frac{12}{20}$ $= \frac{3}{5}$<br>$4 \times \frac{3}{5} = \frac{4+3}{5}$ $= \frac{7}{5}$ $= 1\frac{2}{5}$ |



| เนื้อหาที่ผู้สอบ<br>อาจเกิดความบกพร่อง                    | ความบกพร่องของผู้สอบ                                                   | ตัวอย่าง                                                                           |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| การคูณจำนวนเต็มกับเศษส่วน<br>เช่น $4 \times 2\frac{1}{5}$ | 4) นำจำนวนเต็มไปคูณกับเศษ<br>ของจำนวนคละโดยไม่ทำให้<br>เป็นเศษเกินก่อน | $4 \times 2\frac{1}{5} = \frac{24 \times 1}{5}$<br>$= 2\frac{4}{5}$                |
| การหารเศษส่วน<br>เช่น $1 \div \frac{2}{3}$                | 1) คูณโดยไม่กลับเศษส่วนของตัว<br>หาร                                   | $1 \div \frac{2}{3} = 1 \times \frac{2}{3}$<br>$= \frac{2}{3}$                     |
| เช่น $2 \div \frac{2}{3}$                                 | 2) กลับเศษส่วนของตัวทั้งและตัว<br>หาร                                  | $2 \div \frac{2}{3} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2}$<br>$= \frac{3}{4}$           |
|                                                           | 3) กลับเศษส่วนของตัวหารแล้ว<br>ไม่คูณกับตัวทั้ง                        | $2 \div \frac{2}{3} = 2 \times \frac{3}{2}$<br>$= \frac{3}{2}$<br>$= 1\frac{1}{2}$ |
| เช่น $4 \div \frac{8}{9}$                                 | 4) กลับเศษส่วนของตัวทั้ง                                               | $4 \div \frac{8}{9} = \frac{1}{4} \times \frac{8}{9}$<br>$= \frac{2}{9}$           |
| ผลลัพธ์ เช่น $3 \times \frac{4}{9}$                       | 1) ไม่ทำผลลัพธ์ให้เป็นเศษส่วน<br>อย่างต่ำ                              | $3 \times \frac{4}{9} = \frac{12}{9}$                                              |
| เช่น $2 + \frac{1}{2}$                                    | 2) ไม่ทำผลลัพธ์ให้เป็นจำนวนคละ                                         | $2 + \frac{1}{2} = \frac{4+1}{2}$<br>$= \frac{5}{2}$                               |

1.5 นำรูปแบบฟาเซทที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในข้อ 1.4 ไปให้ผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 คน และนักวิจัยลดจำนวน 3 คน ทดสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ กับรูปแบบฟาเซท (ส่วนที่เป็นตัวคำถาม) และรูปแบบ

ฟาเซท (ส่วนที่เป็นตัวเลือก) โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาค้างนี้คือ ถ้าบุคคลทั้งกล่าวจำนวน 6 ใน 8 คน เห็นว่ารูปแบบฟาเซทนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์ถือว่ารูปแบบฟาเซทนั้นใช้ได้ แต่ถ้าไม่ก็ตามเกณฑ์ของปรับปรุงใหม่ ผลการพิจารณาปรากฏว่า ผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ท่านและนักวัดผลการศึกษาจำนวน 3 ท่านทุกท่านเห็นว่า รูปแบบฟาเซททั้งส่วนที่เป็นคำถาม และส่วนที่เป็นตัวเลือกวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

## 2. ลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ ( Test Specification )

ผู้วิจัยสร้างและตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบฟาเซท หรือประโยคจับคู่ในข้อ 1 เรียบร้อยแล้วจึงนำรูปแบบฟาเซทที่ได้มาสร้างเป็นลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. คำอธิบายทั่วไป หมายถึง ส่วนที่ระบุลักษณะของสิ่งที่จะวัดให้ชัดเจนในรูปของพฤติกรรมที่มองเห็นการกระทำได้ ลักษณะคล้ายจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่มีรายละเอียดของสิ่งที่จะวัดมากกว่า

2. ลักษณะตัวคำถาม หมายถึง ส่วนที่ระบุให้ทราบเกี่ยวกับสิ่งที่จะถาม เงื่อนไขการถาม และการกำหนดสถานการณ์ซึ่งผู้วิจัยใช้รูปแบบฟาเซท ( Facet Design ) หรือประโยคจับคู่ ( Mapping Sentence ) ในการกำหนดข้อคำถาม

3. ลักษณะตัวเลือก หมายถึง ส่วนที่ระบุให้ทราบขอบเขตของตัวถูก และตัวลง หรือเกณฑ์ในการกำหนดตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยใช้รูปแบบฟาเซท ( Facet Design ) ในการกำหนดตัวลง

4. ตัวอย่างข้อสอบ หมายถึง ส่วนที่แสดงถึงลักษณะของตัวคำถาม และตัวเลือก

5. กำหนดรายละเอียดเพิ่มเติม หมายถึง เป็นการเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ อาจจะเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหา ลักษณะการเขียนข้อคำถาม และตัวเลือกเพื่อให้การเขียนข้อสอบเขียนได้กว้างขวางขึ้น

และเพื่อให้เข้าใจยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างของลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ 1 ที่ใช้รูปแบบฟาเซทในการเขียนข้อคำถามและตัวเลือกของโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ เรื่องเศษส่วน และตัวอย่างของลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ 5 ที่ใช้รูปแบบฟาเซทในการเขียนข้อคำถาม และตัวเลือกของโจทย์ปัญหา เรื่องเศษส่วน ดังนี้

ลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ 1

จุดประสงค์ที่ต้องการวัด เมื่อกำหนดเศษส่วนและจำนวนเต็มมาให้ นักเรียนสามารถหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารได้

1. คำอธิบายทั่วไป กำหนดเศษส่วนที่ตัวเศษและตัวส่วนเป็นจำนวนไม่เกินสองหลักให้ 1 จำนวน และกำหนดจำนวนเต็มไม่เกินสองหลักให้อีก 1 จำนวน นักเรียนสามารถคำนวณหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารระหว่างเศษส่วนและจำนวนเต็มได้ถูกต้อง
2. ลักษณะคำถาม - เป็นโจทย์ประยุกต์ที่ขึ้นต้นคำถามด้วย "จงหาผลบวกของ, จงหาผลลบของ, จงหาผลคูณของ, จงหาผลหารของ"  
- ข้อคำถามแต่ละข้อพิจารณาสร้างจากรูปแบบฟาเซท (ส่วนที่เป็นตัวคำถาม) ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้ โดยใช้วิธีการเลือกสมาชิกของแต่ละฟาเซท แล้วเขียนข้อคำถามให้สอดคล้องกับสมาชิกของฟาเซทที่เลือก

รูปแบบฟาเซท (ส่วนที่เป็นตัวคำถาม) จะเป็นคำถามเพื่อให้ นักเรียนคำนวณหา

|                 |                                                                                                                 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>ฟาเซท ก.</u> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผลบวก</li> <li>2. ผลลบ</li> <li>3. ผลคูณ</li> <li>4. ผลหาร</li> </ol> |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>ฟาเซท ข.</u> | <p>ลักษณะของเศษส่วนจำนวนแรก และเศษส่วนจำนวนหลัง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เศษส่วนจำนวนแรกเป็น เศษส่วนแท้ และเศษส่วนจำนวนหลังเป็นจำนวนเต็ม</li> <li>2. เศษส่วนจำนวนแรกเป็นเศษเกิน และเศษส่วนจำนวนหลังเป็นจำนวนเต็ม</li> <li>3. เศษส่วนจำนวนแรกเป็นเศษส่วนจำนวนคละ และเศษส่วนจำนวนหลังเป็นจำนวนเต็ม</li> <li>4. เศษส่วนจำนวนแรกเป็นจำนวนเต็ม และเศษส่วนจำนวนหลังเป็นเศษส่วนแท้</li> <li>5. เศษส่วนจำนวนแรกเป็นจำนวนเต็ม และเศษส่วนจำนวนหลังเป็นเศษเกิน</li> <li>6. เศษส่วนจำนวนแรกเป็นจำนวนเต็ม และเศษส่วนจำนวนหลังเป็นเศษส่วนจำนวนคละ</li> </ol> |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

3. ลักษณะตัวเลือก เป็นค่าทอมนิก 5 ตัวเลือก ซึ่งประกอบด้วย

1. ตัวเลือกที่เป็นค่าทอมนิก 1 ตัวเลือก
2. ตัวเลือกตัวอื่น (ตัวลวง) เกิดจากความบกพร่องของนักเรียนในการ  
คิดคำนวณเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระหว่างเศษส่วนและจำนวน  
เต็ม ซึ่งท่านสามารถสร้างตัวลวงเหล่านี้จากรูปแบบฟาเซท (ส่วนที่  
เป็นตัวเลือก) ดังกำหนดข้างล่างนี้

รูปแบบฟาเซท (ส่วนที่เป็นตัวเลือก)

| ฟาเซท          | ความบกพร่องของนักเรียนในการคิดคำนวณ<br>เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระหว่างเศษ<br>ส่วนและจำนวนเต็ม | ตัวอย่าง                                                                                                   |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A              | การทำเศษส่วนจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน                                                              | จงหาผลบวกของ $2 + 2\frac{3}{4}$                                                                            |
| A <sub>1</sub> | ใช้ $\frac{\text{ตัวส่วน} + \text{จำนวนเต็ม} \times \text{ตัวเศษ}}{\text{ตัวส่วน}}$             | $2 + 2\frac{3}{4} = 2 + \frac{9}{4}$ $= \frac{8+9}{4}$ $= \frac{17}{4}$ $= 4\frac{1}{4}$                   |
| A <sub>2</sub> | ใช้ $\frac{\text{ตัวส่วน} \times \text{จำนวนเต็ม} \times \text{ตัวเศษ}}{\text{ตัวส่วน}}$        | $2 + 2\frac{3}{4} = 2 + \frac{24}{4}$ $= \frac{8+24}{4}$ $= \frac{32}{4}$ $= 8$                            |
| A <sub>3</sub> | ใช้ $\frac{\text{ตัวเศษ} \times \text{จำนวนเต็ม} + \text{ตัวส่วน}}{\text{ตัวส่วน}}$             | $2 + 2\frac{3}{4} = 2 + \frac{10}{4}$ $= \frac{8+10}{4}$ $= \frac{18}{4}$ $= \frac{9}{2}$ $= 4\frac{1}{2}$ |

| พาเซท | ความบกพร่องของนักเรียนในการคิดคำนวณเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระหว่างเศษส่วนและจำนวนเต็ม | ตัวอย่าง                                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| B     | การบวกจำนวนเต็มกับเศษส่วน                                                               | จงหาผลบวกของ $1 + \frac{1}{5}$                                                           |
| $B_1$ | นำจำนวนเต็มไปบวกกับตัวเศษของเศษส่วน                                                     | $1 + \frac{1}{5} = \frac{1+1}{5}$ $= \frac{2}{5}$                                        |
| $B_2$ | นำจำนวนเต็มไปบวกทั้งเศษและส่วนของเศษส่วน                                                | $1 + \frac{1}{5} = \frac{1+1}{1+5}$ $= \frac{2}{6}$ $= \frac{1}{3}$                      |
| C     | การลบจำนวนเต็มกับเศษส่วน                                                                | จงหาผลลบของ $\frac{3}{4} - 1$                                                            |
| $C_1$ | นำจำนวนเต็มไปลบกับตัวเศษของเศษส่วน                                                      | $\frac{3}{4} - 1 = \frac{3-1}{4}$ $= \frac{2}{4}$ $= \frac{1}{2}$                        |
| $C_2$ | นำจำนวนเต็มไปลบทั้งเศษและส่วนของเศษส่วน                                                 | $\frac{3}{4} - 1 = \frac{3-1}{4-1}$ $= \frac{2}{3}$                                      |
| D     | การคูณจำนวนเต็มกับเศษส่วน                                                               | จงหาผลคูณของ $4 \times \frac{3}{5}$                                                      |
| $D_1$ | นำจำนวนเต็มคูณกับตัวส่วนของเศษส่วน                                                      | $4 \times \frac{3}{5} = \frac{3}{4 \times 5}$ $= \frac{3}{20}$                           |
| $D_2$ | นำจำนวนเต็มคูณทั้งเศษและส่วน                                                            | $4 \times \frac{3}{5} = \frac{4 \times 3}{4 \times 5}$ $= \frac{12}{20}$ $= \frac{3}{5}$ |

| พาเซท               | ความบกพร่องของนักเรียนในการคิดคำนวณเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระหว่างเศษส่วนและจำนวนเต็ม | ตัวอย่าง                                                                                                            |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D <sub>3</sub>      | นำจำนวนเต็มไปคูณกับเศษของเศษส่วนจำนวนคละโดยไม่ทำให้เป็นเศษเกินก่อน                      | จงหาผลคูณของ $4 \times 2\frac{1}{5}$<br>$4 \times 2\frac{1}{5} = \frac{2 \times 4 \times 1}{5}$<br>$= 2\frac{4}{5}$ |
| E<br>E <sub>1</sub> | การหารจำนวนเต็มกับเศษส่วน<br>คูณโดยไม่กลับเศษส่วนของตัวหาร                              | จงหาผลหารของ $1 \div \frac{2}{3}$<br>$1 \div \frac{2}{3} = 1 \times \frac{3}{2}$<br>$= \frac{3}{2}$                 |
| E <sub>2</sub>      | กลับเศษส่วนของตัวตั้งและตัวหาร                                                          | จงหาผลหารของ $2 \div \frac{2}{3}$<br>$2 \div \frac{2}{3} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2}$<br>$= \frac{3}{4}$       |
| E <sub>3</sub>      | กลับเศษส่วนของตัวตั้ง                                                                   | จงหาผลหารของ $4 \div \frac{8}{9}$<br>$4 \div \frac{8}{9} = \frac{1}{4} \times \frac{8}{9}$<br>$= \frac{2}{9}$       |
| F<br>F <sub>1</sub> | ผลลัพธ์<br>ไม่ทำผลลัพธ์ให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ                                           | จงหาผลคูณของ $3 \times \frac{4}{9}$<br>$3 \times \frac{4}{9} = \frac{12}{9}$                                        |
| F <sub>2</sub>      | ไม่ทำผลลัพธ์ให้เป็นเศษส่วนจำนวนคละ                                                      | จงหาผลบวกของ $2 + \frac{1}{2}$<br>$2 + \frac{1}{2} = \frac{4+1}{2}$<br>$= \frac{5}{2}$                              |

4. ตัวอย่างข้อสอบ (0) จงหาผลบวกของ  $\frac{9}{4} + 5$

ก.  $1\frac{5}{9}$

ข.  $\frac{7}{2}$

ค.  $3\frac{1}{2}$

ง.  $\frac{29}{4}$

จ.  $7\frac{4}{4}$

ลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ 5

12/๓๗

จุดประสงค์ที่ต้องการวัด เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบเศษส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันให้ นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์ได้

1. คำอธิบายทั่วไป กำหนดเป็นโจทย์ปัญหาที่นักเรียนจะต้องพบในการดำรงชีวิตในแต่ละวัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรวม หรือการหักออก เช่น การรวมเงินที่พ่อแม่ให้การได้รับสิ่งของเครื่องใช้มา เช่น ใ้รับสมุด กินสอ ปากกา ฯลฯ การรวมเวลาที่ใช้ในการเดินทาง โดยที่กล่าวมานี้ นักเรียนจะต้องใช้วิธีการบวก ส่วนในเรื่องของการลบนั้นจะเป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการใช้จ่ายเงินที่มีอยู่, การแจกจ่ายของให้ผู้อื่น, การทำสิ่งของสูญหาย เป็นต้น
2. ลักษณะคำถาม - เป็นโจทย์ปัญหาที่จะต้องใช่วิธีการบวก หรือวิธีการลบในการแก้ปัญหา โจทย์ ซึ่งถ้าเป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกควรจะมีคำที่นักเรียนจะทราบได้ว่าต้องใช้วิธีบวก เช่น "รวมกันเป็นเท่าไร" ฯลฯ หรือถ้าเป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบก็ควรมีคำว่า "คงเหลือเท่าไร" ฯลฯ เป็นต้น
  - ข้อคำถามแต่ละข้อพิจารณาสร้างจากรูปแบบฟ้าเซต (ส่วนที่เป็นตัวคำถาม) ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้ โดยใช้วิธีการเลือกสมาชิกของแต่ละฟ้าเซต แล้วเขียนข้อคำถามให้สอดคล้องกับสมาชิกของฟ้าเซตที่เลือก ในกรณีโจทย์

ปัญหา ท่านต้องแต่งโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันของนักเรียนให้  
ใช้วิธีการที่สอดคล้องกับสมาชิกของฟาเซทที่ท่านเลือก

รูปแบบฟาเซท (ส่วนที่เป็นตัวคำถาม) โจทย์ปัญหานี้เป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ

ฟาเซท ก.  $\left[ \begin{array}{l} 1. \text{การบวก} \\ 2. \text{การลบ} \end{array} \right]$  เศษส่วนโคยมี

ฟาเซท ข. จำนวนเศษส่วนในโจทย์ปัญหา  
 $\left[ \begin{array}{l} 1. 2 \text{ จำนวน} \\ 2. 3 \text{ จำนวน} \end{array} \right]$

ฟาเซท ค. ลักษณะของเศษส่วนจำนวนแรกในโจทย์ปัญหา เป็น  
 $\left[ \begin{array}{l} 1. \text{จำนวนเต็ม} \\ 2. \text{เศษส่วนแท้} \\ 3. \text{เศษเกิน} \\ 4. \text{เศษส่วนจำนวนคละ} \end{array} \right]$

ฟาเซท ง. ลักษณะของเศษส่วนจำนวนที่สองในโจทย์ปัญหา เป็น  
 $\left[ \begin{array}{l} 1. \text{จำนวนเต็ม} \\ 2. \text{เศษส่วนแท้} \\ 3. \text{เศษเกิน} \\ 4. \text{เศษส่วนจำนวนคละ} \end{array} \right]$

ฟาเซท จ. ลักษณะของเศษส่วนจำนวนที่สามในโจทย์ปัญหา เป็น  
 $\left[ \begin{array}{l} 1. \text{จำนวนเต็ม} \\ 2. \text{เศษส่วนแท้} \\ 3. \text{เศษเกิน} \\ 4. \text{เศษส่วนจำนวนคละ} \end{array} \right]$

3. ลักษณะตัวเลือก เป็นคำทอบชนิด 5 ตัวเลือก ซึ่งประกอบด้วย

1. ตัวเลือกที่เป็นคำทอบถูก 1 ตัวเลือก
2. ตัวเลือกอื่น (ตัวลวง) เกิดจากความบกพร่องของนักเรียนในการ  
แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบ ซึ่งท่านสามารถสร้าง  
ตัวลวงเหล่านี้จากรูปแบบฟาเซท (ส่วนที่เป็นตัวเลือก) ดังกำหนด  
ให้ข้างล่างนี้



## รูปแบบฟาเซท (ส่วนที่เป็นตัวเลือก)

| ฟาเซท          | ความบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก และการลบ | ตัวอย่าง                                                                                                                                                                                                                |
|----------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A              | แปลความหมายของโจทย์ไม่ถูกต้อง                                    | มนตรีแบ่งส้มให้น้อง $\frac{1}{2}$ ผล แล้วเพิ่มให้น้องอีก $\frac{1}{4}$ ผล ดังนั้นน้องได้รับส้มกี่ผล                                                                                                                     |
| A <sub>1</sub> | โจทย์บอกนักเรียนใช้วิธีลบ                                        | มนตรีแบ่งส้มให้น้อง $\frac{1}{2}$ ผล<br>แล้วเพิ่มให้อีก $\frac{1}{4}$ ผล<br>∴ น้องได้รับส้ม $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$<br>$\frac{1}{4}$ ผล                                                                             |
| A <sub>2</sub> | โจทย์บอกนักเรียนใช้วิธีคูณ                                       | นิกิใช้เวลาในการอ่านหนังสือวิชาภาษาอังกฤษ $\frac{3}{4}$ ชั่วโมง และวิชาวิทยาศาสตร์ $\frac{4}{5}$ ชั่วโมง ดังนั้นนิกิใช้เวลาในการอ่านทั้งสิ้น<br>นิกิใช้เวลาในการอ่าน $\frac{3}{4} \times \frac{4}{5} = \frac{3}{5}$ ชม. |
| B              | การทำเศษส่วนจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน                               | จงหาผลบวกของ $2\frac{3}{4} + 3\frac{2}{5}$<br>$2\frac{3}{4} + 3\frac{2}{5} = \frac{9}{4} + \frac{10}{5}$<br>$= \frac{45+40}{20}$<br>$= \frac{85}{20}$<br>$= \frac{17}{4}$<br>$= 4\frac{1}{4}$                           |
| B <sub>1</sub> | ใช้ <u>ทวิส่วน + จำนวนเต็ม + ทวิเศษ</u><br>ทวิส่วน               |                                                                                                                                                                                                                         |

| พาเซท          | ความบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก และการลบ | ตัวอย่าง                                                                                                                                    |
|----------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B <sub>2</sub> | ใช้ <u>ท้าวส่วน × จำนวนเต็ม × ท้าวเศษ</u><br>ท้าวส่วน            | $2\frac{3}{4} + 3\frac{2}{5} = \frac{24}{4} + \frac{30}{5}$ $= \frac{120+120}{20}$ $= \frac{240}{20}$ $= 12$                                |
| B <sub>3</sub> | ใช้ <u>ท้าวเศษ × จำนวนเต็ม + ท้าวส่วน</u><br>ท้าวส่วน            | $2\frac{3}{4} + 3\frac{2}{5} = \frac{10}{4} + \frac{11}{5}$ $= \frac{50+44}{20}$ $= \frac{94}{20}$ $= \frac{47}{10}$ $= 4\frac{7}{10}$      |
| C              | การบวก/ลบ โดยใช้วิธีที่ 1 (คือการแยกจำนวนเต็มกับเศษส่วน)         | จงหาคะบวกของ $3\frac{1}{5} + 2\frac{3}{10}$                                                                                                 |
| C <sub>1</sub> | บวก/ลบ เฉพาะส่วนที่เป็นเศษส่วน โดยไม่สนใจจำนวนเต็ม               | $3\frac{1}{5} + 2\frac{3}{10} = \frac{1}{5} + \frac{3}{10}$ $= \frac{2+3}{10}$ $= \frac{5}{10}$                                             |
| C <sub>2</sub> | นำส่วนที่เป็นจำนวนเต็มมาคูณกัน และนำเศษส่วนมาบวก/ลบกัน           | $3\frac{1}{5} + 2\frac{3}{10} = (3 \times 2) + (\frac{1}{5} + \frac{3}{10})$ $= 6 + (\frac{2+3}{10})$ $= 6 + \frac{5}{10}$ $= 6\frac{1}{2}$ |

| พาเซท          | ความบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์<br>ปัญหาเกี่ยวกับการบวก และการลบ | ตัวอย่าง                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C <sub>3</sub> | ในกรณีเป็นการลบ มีการขอยืมแล้วลืมลบ<br>จำนวนเต็มออก 1                | จงหาผลลบของ $4\frac{1}{3} - 2\frac{5}{6}$<br>$= (4-2) + (\frac{1}{3} - \frac{5}{6})$<br>$= 2 + (\frac{2}{6} + \frac{1}{3}) - \frac{5}{6}$<br>$= 2 + (\frac{4}{6} - \frac{5}{6})$<br>$= 2 + \frac{(8-5)}{6}$<br>$= 2 + \frac{3}{6}$<br>$= 2\frac{1}{2}$ |
| D              | การบวก/ลบ โดยใช้วิธีที่ 2 (คือการทำ<br>เป็นเศษเกิน)                  | จงหาผลบวกของ $2\frac{3}{8} + 3\frac{1}{6}$                                                                                                                                                                                                             |
| D <sub>1</sub> | เอาทศส่วนบวก/ลบทศส่วน และเอาทศเศษ<br>บวก/ลบทศเศษ                     | $2\frac{3}{8} + 3\frac{1}{6} = \frac{19}{8} + \frac{19}{6}$<br>$= \frac{19+19}{8+6}$<br>$= \frac{38}{14}$<br>$= \frac{19}{7}$<br>$= 2\frac{5}{7}$                                                                                                      |
| D <sub>2</sub> | เอาทศส่วนคูณทศส่วน และเอาทศเศษ<br>บวก/ลบกัน                          | $2\frac{3}{8} + 3\frac{1}{6} = \frac{19}{8} + \frac{19}{6}$<br>$= \frac{19+19}{8 \times 6}$<br>$= \frac{38}{48}$<br>$= \frac{19}{24}$                                                                                                                  |

| พาเซท | ความบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์<br>ปัญหาเกี่ยวกับการบวก และการลบ | ตัวอย่าง                                                                                                                                                                         |
|-------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $D_3$ | เอาตัวส่วนตัวมากมาเป็นตัวส่วนของผลลัพธ์                              | จงหาผลบวกของ $2\frac{3}{8} + 3\frac{1}{6}$<br>$2\frac{3}{8} + 3\frac{1}{6} = \frac{19}{8} + \frac{19}{6}$ $= \frac{19+19}{8}$ $= \frac{38}{8}$ $= \frac{19}{4}$ $= 4\frac{3}{4}$ |
| $D_4$ | เอาตัวส่วนตัวน้อยมาเป็นตัวส่วนของผลลัพธ์                             | $2\frac{3}{8} + 3\frac{1}{6} = \frac{19}{8} + \frac{19}{6}$ $= \frac{19+19}{6}$ $= \frac{38}{6}$ $= \frac{19}{3}$ $= 6\frac{1}{3}$                                               |
| $E$   | การคูณเศษส่วน                                                        | จงหาผลคูณของ $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$                                                                                                                                    |
| $E_1$ | กลับเศษส่วนของตัวตั้ง                                                | $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = 2 \times \frac{1}{3}$ $= \frac{2}{3}$                                                                                                          |
| $E_2$ | กลับเศษส่วนของตัวตั้งและตัวคูณ                                       | $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = 2 \times 3$ $= 6$                                                                                                                              |
| $E_3$ | กลับเศษส่วนของตัวคูณ                                                 | $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \times 3$ $= \frac{3}{2}$ $= 1\frac{1}{2}$                                                                                         |

| สาขา           | ความบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก และการลบ | ตัวอย่าง                                                                                                                                       |
|----------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F              | การหารเศษส่วน                                                    | จงหาอาหารของ $\frac{1}{2} \div \frac{3}{4}$                                                                                                    |
| F <sub>1</sub> | คูณโดยไม่กลับเศษส่วนของตัวหาร                                    | $\frac{1}{2} \div \frac{3}{4} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$ $= \frac{3}{8}$                                                                |
| F <sub>2</sub> | กลับเศษส่วนของตัวตั้งและตัวหาร                                   | $\frac{1}{2} \div \frac{3}{4} = \frac{2}{1} \times \frac{4}{3}$ $= \frac{8}{3}$ $= 2\frac{2}{3}$                                               |
| F <sub>3</sub> | กลับเศษส่วนของตัวตั้ง                                            | $\frac{1}{2} \div \frac{3}{4} = \frac{2}{1} \times \frac{3}{4}$ $= \frac{3}{2}$ $= 1\frac{1}{2}$                                               |
| G              | การคูณ และการหารเศษส่วน                                          | จงหาผลคูณของ $\frac{5}{12} \times 2\frac{2}{5}$                                                                                                |
| G <sub>1</sub> | เมื่อทอนกันก็หาก็เข้าใจว่าเป็น "0"                               | $\frac{5}{12} \times 2\frac{2}{5} = \frac{5}{12} \times \frac{12}{5}$ $= 0$                                                                    |
| H              | ผลลัพธ์                                                          |                                                                                                                                                |
| H <sub>1</sub> | ไม่ทำผลลัพธ์ให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ                               | จงหาอาหารของ $\frac{6}{5} \div \frac{9}{5}$<br>$\frac{6}{5} \div \frac{9}{5} = \frac{6}{5} \times \frac{5}{9}$ $= \frac{6}{9}$                 |
| H <sub>2</sub> | ไม่ทำผลลัพธ์ให้เป็นจำนวนคละ                                      | จงหาอาหารของ $\frac{8}{5} \div \frac{6}{5}$<br>$\frac{8}{5} \div \frac{6}{5} = \frac{8}{5} \times \frac{5}{6}$ $= \frac{8}{6}$ $= \frac{4}{3}$ |

4. ตัวอย่างข้อสอบ (0) เชือกเส้นหนึ่งยาว  $3\frac{1}{4}$  เมตร เชือกอีกเส้นหนึ่งยาว  $5\frac{1}{4}$  เมตร  
อยากทราบว่าเชือกสองเส้นนี้ยาวรวมกันเท่าไร

- ก.  $1\frac{1}{8}$  เมตร
- ข.  $\frac{18}{16}$  เมตร
- ค. 2 เมตร
- ง.  $2\frac{1}{4}$  เมตร
- จ.  $4\frac{1}{2}$  เมตร

5. ลักษณะเพิ่มเติม 1. ในลักษณะคำถามแต่ละข้อนั้น ถ้าท่านใช้ลักษณะของเศษส่วนในโจทย์  
ปัญหาจำนวนใดเป็นจำนวนเต็มแล้ว เศษส่วนจำนวนอื่นต้องไม่เป็น  
จำนวนเต็มอีก
2. ในกรณีท่านเลือก "ข." ท่านไม่จำเป็นต้องเลือกสมาชิกใน ฟาเซต จ. เลย
3. ในลักษณะข้อเลือก ในการสร้างทวิดวงที่เกี่ยวข้องกับการแปลความ  
หมายของโจทย์ไม่ถูกต้อง (ฟาเซต A) นั้น ท่านจะต้องสร้างทวิดวง  
โดยดูจากโจทย์ปัญหาของท่านว่า ถ้านักเรียนแปลความหมายของ  
โจทย์ปัญหานั้น นักเรียนจะแก้ปัญหามาโดยวิธีใด (ที่กำหนดให้ให้เป็น  
เพียงตัวอย่างเท่านั้น)

3. แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา และโจทย์ทักษะการคิดคำนวณเรื่อง  
เศษส่วน จำนวน 12 ฉบับ

ในการสร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนชนิดโจทย์ปัญหา และโจทย์  
ทักษะการคิดคำนวณนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเป็นขั้นตอนดังนี้

3.1 ผู้วิจัยได้คัดเลือกกับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 16 คน  
ที่ได้มาจากการสุ่มแบบง่าย ( Simple random sampling ) และแบบเจาะจง ( Purposive  
sample ) ซึ่งเป็นครูที่มีลักษณะของครูผู้เขียนข้อสอบที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา

3.2 ซึ่งแจ้งให้ครูผู้เขียนข้อสอบในข้อ 3.1 ซึ่งเป็นผู้เขียนข้อสอบตามลักษณะเฉพาะ  
ของแบบทดสอบได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ วิธีการเขียนข้อสอบตามขั้นตอนการเขียนข้อสอบที่ผู้วิจัย  
จะกล่าวต่อไป และขอความร่วมมือในการเขียนข้อสอบเพื่อให้ได้ผลตามความจริง

### ขั้นตอนการเขียนข้อสอบโดยใช้ลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ

1. ในแต่ละลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วน คือ คำอธิบายทั่วไป ลักษณะคำถาม ลักษณะตัวเลือก ตัวอย่างข้อสอบ และลักษณะเพิ่มเติม นอกจากนั้นยังมีกระดาษสำหรับเขียนข้อสอบ

2. ผู้เขียนข้อสอบอ่านลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบแต่ละลักษณะเฉพาะให้เข้าใจ แล้วเขียนข้อสอบ (ทั้งคำถาม และตัวเลือก) ลักษณะเฉพาะละ 2 ข้อ ลงในกระดาษที่ใช้สำหรับเขียนข้อสอบ

3. การเขียนข้อสอบที่เป็นทั้งคำถามนั้นให้พิจารณาสิ่งต่อไปนี้ควบคู่กันคือ คำอธิบายทั่วไป ลักษณะคำถาม และลักษณะเพิ่มเติมแล้วจึงสร้างเป็นทั้งคำถาม

4. การเขียนข้อสอบส่วนที่เป็นตัวเลือก (ตัวเลือก และตัวเลือก) ในการสร้างตัวเลือกให้พิจารณาสิ่งต่อไปนี้ควบคู่กันคือ ลักษณะตัวเลือก และลักษณะเพิ่มเติมโดยใช้ประสบการณ์ส่วนตัวของผู้เขียนข้อสอบในการเลือกพาเซทในส่วนที่เป็นตัวเลือก (ตัวเลือก) ซึ่งตัวเลือกหนึ่ง ๆ ในข้อสอบแต่ละข้ออาจสร้างมาจากพาเซทอย่างน้อย 1 ตัว

ตาราง 4 แสดงตัวอย่างการเขียนข้อสอบจากลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ 1

|             | สมาชิกของพาเซทที่เลือก | วิธีคำนวณ                                                                                                                                       | ข้อคำถามและตัวเลือกที่เขียนตามสมาชิกของพาเซทที่เลือก |
|-------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| ทั้งคำถาม   | $3 \times 6$           | -                                                                                                                                               | จงหาผลคูณของ $3 \times 7\frac{2}{3}$                 |
| ตัวเลือกถูก | -                      | $3 \times \frac{23}{3} = 23$                                                                                                                    | 23                                                   |
| ตัวเลือก    | $A_1 D_1 F_1$          | $A_1$ คือ $\frac{3+7+2}{3} = \frac{12}{3}$<br>$A_1 D_1$ คือ $3 \times \frac{12}{3} = \frac{12}{3 \times 3}$<br>$A_1 D_1 F_1$ คือ $\frac{12}{9}$ | $\frac{12}{9}$                                       |
| ตัวเลือก    | $D_1$                  | $3 \times \frac{23}{3} = \frac{23}{3 \times 3} = \frac{23}{9}$                                                                                  | $\frac{23}{9}$                                       |
| ตัวเลือก    | $A_1$                  | $3 \times \frac{12}{3} = 12$                                                                                                                    | 12                                                   |
| ตัวเลือก    | $D_2 F_1$              | $D_2$ คือ $3 \times \frac{23}{3} = \frac{3 \times 23}{3 \times 3} = \frac{69}{9}$                                                               | $\frac{69}{9}$                                       |

3.3 นำลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบให้ครูผู้เขียนข้อสอบ โดยให้เขียนข้อสอบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อจากแต่ละลักษณะเฉพาะ ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบขึ้น 8 ลักษณะเฉพาะแบ่งเป็นลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบที่เป็นโจทย์ปัญหา 3 ลักษณะเฉพาะ และลักษณะเฉพาะที่เป็นโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ 5 ลักษณะเฉพาะ

3.4 ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อสอบที่ครูแต่ละคนเขียนขึ้น แล้วนำไปตรวจสอบว่าข้อสอบแต่ละข้อครูผู้เขียนข้อสอบเขียนสอดคล้องกับพาเซทที่เลือกหรือไม่ โดยคัดเลือกเอาข้อสอบที่เขียนสอดคล้องกับพาเซทที่เลือกไว้เพื่อนำไปจัดเป็นแบบทดสอบ

3.5 ผู้วิจัยนำข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบแล้วมาจัดเป็นแบบทดสอบ 2 ชนิดคือ ชนิดโจทย์ปัญหา และชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ โดยจัดเป็นแบบทดสอบชนิดโจทย์ปัญหา 6 ฉบับ แยกตามลักษณะของครูผู้เขียนข้อสอบ และโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ 6 ฉบับ แยกตามลักษณะของครูผู้เขียนข้อสอบ โดยแบบทดสอบแต่ละฉบับมีจำนวน 15 ข้อ ที่ได้มาจากการสุ่มแบบใส่คืน ( Random with replacement ) จากประชากรของข้อสอบที่แยกตามลักษณะของครูผู้เขียนข้อสอบ ได้แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา และโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ เรื่องเศษส่วน จำนวน 12 ฉบับดังนี้คือ

- ฉบับ 1 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูชายสร้าง
- ฉบับ 2 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูหญิงสร้าง
- ฉบับ 3 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูวุฒิปริญญาตรีสร้าง
- ฉบับ 4 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูวุฒิสูงกว่าปริญญาตรีสร้าง
- ฉบับ 5 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีสร้าง
- ฉบับ 6 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีสร้าง
- ฉบับ 7 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่ครูชายสร้าง





ก.  $\frac{3}{4}$  เมตร

ข.  $1\frac{13}{20}$  เมตร

ค.  $\frac{5}{3}$  เมตร

ง.  $3\frac{3}{20}$  เมตร

จ.  $\frac{63}{20}$  เมตร

ฉบับ 3 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูจัดปริญญาศรีสร้าง

### ตัวอย่างข้อสอบ

(0) ไม้ท่อนแรกยาว  $4\frac{2}{3}$  เมตร ท่อนที่สองยาว  $\frac{1}{5}$  เมตร นำมาวางต่อกันจะได้ไม้ยาวกี่เมตร

ก.  $4\frac{13}{15}$  เมตร

ข.  $3\frac{13}{15}$  เมตร

ค.  $3\frac{1}{5}$  เมตร

ง.  $1\frac{7}{8}$  เมตร

จ.  $\frac{13}{15}$  เมตร

ฉบับ 4 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูจัดทำว่าปริญญาศรีสร้าง

### ตัวอย่างข้อสอบ

(0) ไม้ท่อนหนึ่งยาว 5 เมตร อีกท่อนหนึ่งยาว  $2\frac{3}{7}$  เมตร นำไม้สองท่อนมาต่อกันจะยาวเท่าไร

ก.  $6\frac{5}{7}$  เมตร

ข.  $7\frac{3}{7}$  เมตร

ค. 11 เมตร

ง.  $6\frac{6}{7}$  เมตร

จ.  $\frac{77}{7}$  เมตร

ฉบับ 5 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีสร้าง

### ตัวอย่างข้อสอบ

(0) ไม้ท่อนแรกยาว  $4\frac{2}{3}$  เมตร ท่อนที่สองยาว  $\frac{1}{5}$  เมตร นำมาวางต่อกันจะได้ไม้ยาวกี่เมตร

ก.  $4\frac{13}{15}$  เมตร

ข.  $3\frac{13}{15}$  เมตร

ค.  $3\frac{1}{5}$  เมตร

ง.  $1\frac{7}{8}$  เมตร

จ.  $\frac{13}{15}$  เมตร

ฉบับ 6 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาที่ครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี  
สร้าง

ตัวอย่างข้อสอบ

(0) กช.ศักดิ์เกิดทางจากบ้านไปตลาดเป็นระยะทาง 2 กิโลเมตร 750 เมตร และ  
ตลาดห่างจากสถานีอนามัย 1 กิโลเมตร 800 เมตร อยากทราบว่าระยะทาง  
จากบ้านถึงสถานีอนามัยห่างกันเท่าไร

ก. 5 กิโลเมตร

ข.  $4\frac{3}{10}$  กิโลเมตร

ค. 4 กิโลเมตร

ง.  $\frac{86}{20}$  กิโลเมตร

จ.  $4\frac{11}{20}$  กิโลเมตร

ฉบับ 7 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่ครูชายสร้าง

ตัวอย่างข้อสอบ

(0) จงหาผลบวกของ  $12 + 3\frac{5}{7}$

ก.  $15\frac{5}{7}$

ข.  $\frac{117}{19}$

ค.  $14\frac{1}{7}$

ง.  $3\frac{6}{7}$

จ. 2

ฉบับ 8 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่ครูหญิงสร้าง

ตัวอย่างข้อสอบ

(0) จงหาผลบวกของ  $2 + 3\frac{3}{4}$

ก.  $5\frac{3}{4}$

ข.  $\frac{21}{4}$

ค. 11

ง.  $4\frac{1}{2}$

จ.  $4\frac{1}{4}$

ฉบับ 9 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โจทย์ที่เกี่ยวกับการหาค่าของที่ครูจัดปัญหาที่สร้าง  
ตัวอย่างข้อสอบ

(0) จงหาผลบวกของ  $3 + \frac{7}{4}$

ก.  $1\frac{3}{7}$

ข.  $2\frac{1}{2}$

ค.  $\frac{19}{4}$

ง.  $\frac{10}{4}$

จ.  $4\frac{3}{4}$

ฉบับ 10 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โจทย์ที่เกี่ยวกับการหาค่าของที่ครูจัดปัญหาที่สร้าง  
ตัวอย่างข้อสอบ

(0) จงหาผลลบของ  $\frac{23}{9} - 2$

ก.  $\frac{21}{7}$

ข. 3

ค.  $\frac{5}{9}$

ง.  $\frac{21}{9}$

จ.  $2\frac{1}{3}$

ฉบับ 11 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โจทย์ที่เกี่ยวกับการหาค่าของที่ครูจัดปัญหาที่สร้าง  
ตัวอย่างข้อสอบ

(0) จงหาผลคูณของ  $2\frac{1}{4} \times 3$

ก.  $1\frac{1}{2}$

ข.  $2\frac{3}{4}$

ค.  $\frac{3}{4}$

ง.  $6\frac{3}{4}$

จ.  $2\frac{1}{4}$

ฉบับ 12 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่ครูที่มีประสบการณ์  
มากกว่า 5 ปีสร้าง

### ตัวอย่างข้อสอบ

(0) จงหาผลคูณของ  $3 \times 2\frac{3}{4}$

ก.  $\frac{9}{12}$

ข.  $2\frac{9}{4}$

ค.  $8\frac{1}{4}$

ง.  $\frac{33}{4}$

จ.  $\frac{18}{3}$

แบบทดสอบทั้ง 12 ฉบับนี้จัดเป็นแบบทดสอบ 2 ชนิด คือแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
ชนิดโจทย์ปัญหาจำนวน 6 ฉบับและแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ  
จำนวน 6 ฉบับ ซึ่งแบบทดสอบแต่ละชนิดนั้นได้มาจากครูผู้เขียนข้อสอบที่มีลักษณะต่างกัน

### วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ติดต่อกลุ่มโรงเรียนแนวป่าสัก ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
จำนวน 312 คน จาก 4 โรงเรียน เพื่อวางแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. กำหนด วัน เวลา ในการนำเครื่องมือไปสอบกับนักเรียนในกลุ่มโรงเรียนนี้ก่อน  
ที่โรงเรียนในกลุ่มโรงเรียนนี้จะมีการเรียนเรื่องเศษส่วน
3. ชี้แจงให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ของการสอบและขอความร่วมมือในการทดสอบ
4. ทดสอบก่อนสอน

4.1 นำแบบทดสอบทั้ง 12 ฉบับ ไปสอบกับนักเรียนก่อนที่นักเรียนจะเรียนเรื่อง  
เศษส่วน โดยแบ่งการทดสอบเป็น 2 เวลา โดยสอบแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา  
ก่อนแล้วจึงสอบแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ

4.2 สุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่มด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random  
Sampling) เพื่อให้ทราบว่านักเรียนคนใดทำแบบทดสอบฉบับใด โดยที่นักเรียนคนหนึ่ง ๆ  
ทำแบบทดสอบทั้งชนิดโจทย์ปัญหา และชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ในการสุ่มนักเรียนเข้า

กลุ่มนั้น ทำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แบบทดสอบแตกต่างกัน แต่นักเรียนในกลุ่มเดียวกันได้รับแบบทดสอบที่เหมือนกัน

4.3 คู่มือแบบทดสอบชนิด โจทย์ปัญหาแต่ละฉบับ ให้แต่ละกลุ่มทำการสอบด้วยวิธีการ คู่มืออย่างง่ายโดยที่นักเรียนแต่ละกลุ่มเมื่อได้รับแบบทดสอบชนิด โจทย์ปัญหาของผู้เขียนข้อสอบลักษณะใด ก็ให้สอบแบบทดสอบชนิด โจทย์หาค่าความรู้ของผู้เขียนข้อสอบลักษณะนั้นด้วย โดยผู้วิจัยแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 เวลาค้างคั่วแล้วข้างกัน

5. มีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน
6. ทดสอบหลังสอน 3 สัปดาห์หลังจากนักเรียนทดสอบก่อนสอน
7. หลังการสอบหลังสอนแล้ว 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบฉบับเดิมไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาหาค่าความเชื่อมั่น
8. ตรวจให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์ตอบถูกให้ 1 คะแนน และตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน
9. นำผลที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าสถิติพื้นฐาน

### ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลก่อนวิจัย มีขั้นตอนดังนี้
  - 1.1 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบแต่ละฉบับ ตามเกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่ทั้งไว้
  - 1.2 หาค่าสถิติพื้นฐาน คือค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ส.ม.)
  - 1.3 หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อของการสอบก่อน และสอบหลังสอน โดยหาสัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบถูก และหาค่าดัชนีค่าอำนาจจำแนกระหว่างก่อนและหลังได้รับการสอน (PPDI)
  - 1.4 หาค่าความยากมาตรฐานเป็นรายชื่อ ( $\Delta$ )
  - 1.5 หาค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ( $\bar{\Delta}$ ) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
  - 1.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้วิธีของ สวามินาธาน แอมเบลิกัน และอัลไลนา

## 2. การทดสอบสมมติฐาน

2.1 ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐาน ในสมมติฐานข้อ 1 ถึงข้อ 6 โดยใช้  $t$ -test

2.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก ในสมมติฐานข้อ 1 ถึงข้อ 6 โดยนำค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อมาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐาน ตามสูตรฟิชเชอร์ (Fisher's Transformation) หาค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐาน ( $Z$ ) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับแล้วนำคะแนนมาตรฐานเฉลี่ย ( $\bar{Z}$ ) มาทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน

2.3 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น ในสมมติฐานข้อ 1 ถึงข้อ 6 โดยการแปลงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ เป็นคะแนนมาตรฐาน ตามสูตรของฟิชเชอร์ แล้วทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบ คือค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

2. หาค่าความยากของข้อสอบก่อนสอน และหลังสอนโดยใช้สัดส่วนอย่างง่าย (อนันต์ ศรีโสภณ. 2525 : 223) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

|       |   |     |                         |
|-------|---|-----|-------------------------|
| เมื่อ | P | แทน | ค่าความยากของข้อสอบ     |
|       | X | แทน | จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก  |
|       | N | แทน | จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ |

3. หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของการสอบก่อนสอน และหลังสอนโดยใช้สูตร  
หาค่าอำนาจจำแนกระหว่างก่อน และหลังสอน (PPDI) ของ คอกซ์ และวาร์กัส

(Reid and Haladyna. 1982 : 218 ; citing Cox and Vargas. 1966)

$$PPDI = \frac{R_{post}}{N} - \frac{R_{pre}}{N}$$

เมื่อ PPDI แทน คำนวณค่าอำนาจจำแนกระหว่างก่อนและหลังได้รับการสอน  
 $R_{post}$  แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกหลังได้รับการสอน  
 $R_{pre}$  แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกก่อนได้รับการสอน  
 $N$  แทน จำนวนคนที่เข้าสอบทั้งหมด

4. หาเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบโดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของแกลล์  
 (มูญเช็ก วิทยุโชนันทพงษ์. 2526 : 187 - 188) โดยกำหนดเกณฑ์ภายนอกจากการสอน  
 เป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอน และกลุ่มที่ได้รับการสอน

|                  |         | เกณฑ์ภายนอก  |                 |
|------------------|---------|--------------|-----------------|
|                  |         | ได้รับการสอน | ไม่ได้รับการสอน |
| เกณฑ์ของแบบทดสอบ | ไม่ผ่าน | PA           | PB              |
|                  | ผ่าน    | PC           | PD              |

เมื่อ PA แทน สักส่วนของคนที่ไม่ผ่านเกณฑ์แบบทดสอบ แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก  
 PB แทน สักส่วนของคนที่ไม่ผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบ และเกณฑ์ภายนอก  
 PC แทน สักส่วนของคนที่ผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบ และเกณฑ์ภายนอก  
 PD แทน สักส่วนของคนที่ผ่านเกณฑ์แบบทดสอบ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบคือ

$$f(c_x) = (PA+PD)/(PB+PC) \quad \text{มีค่าน้อยที่สุด}$$



5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของสวามินาธาน แสมเบิดกัน และ อัลไลนา (เนจจิก อินทสุวรณ. 2523 : 60 ; อ้างอิงมาจาก Cohen. 1960) โดยใช้ ข้อสอบฉบับเดียวกันนำไปสอบหลังสอนแล้ว 1 สัปดาห์

$$K = \frac{P_o - P_c}{1 - P_c}$$

เมื่อ K แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์  
 $P_o$  แทน สักส่วนความสอดคล้องที่สังเกตจากการสอบซ้ำ (Observe Proportion)  
 $P_c$  แทน สักส่วนความสอดคล้องที่คาดหวัง (Expect Proportion) ที่ได้จากความบังเอิญ คำนวณจาก  $P_c = \sum_{k=1}^k P_{kk}$  เมื่อ  $P_{kk}$  คือ สักส่วนของข้อสอบที่ถูกกำหนดในชั้นการเรียนรู้ ในการสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามลำดับ

6. หาค่าความยากมาตรฐาน ( $\Delta$ ) ของแบบทดสอบรายข้อ (Gulliksen. 1967 : 368)

$$\Delta = m_w + S_w Z_p$$

โดย  $p > .50$  ,  $Z_p < 0$   
 $p < .50$  ,  $Z_p > 0$   
 เมื่อ  $p$  แทน ค่าความยากง่ายรายข้อ  
 $Z_p$  แทน ค่าคะแนนมาตรฐานที่ได้จากการเปิดตารางพื้นที่ใต้โค้งซึ่ง มีค่าขึ้นอยู่กับค่า  $p$   
 $m_w$  แทน ค่าคะแนนเฉลี่ยโดยกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 13  
 $S_w$  แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 4  
 $\Delta$  แทน ค่าความยากมาตรฐาน

7. หาค่าอ่านาจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีการตามลำดับชั้น ดังนี้

7.1 แปลงค่าอ่านาจำแนกเป็น Fisher's Z

7.2 หาค่า Fisher's Z เฉลี่ย (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2522 : 228) โดยใช้สูตร

$$\bar{Z} = \frac{\sum (n_i - 3) Z_i}{\sum (n_i - 3)}$$

เมื่อ  $\bar{Z}$  แทน คะแนนมาตรฐาน (Fisher's Z) เฉลี่ย

Z แทน คะแนนมาตรฐาน (Fisher's Z) ของกลุ่มที่ i

$n_i$  แทน จำนวนคนของกลุ่มที่ i

7.3 เปลี่ยนค่า Fisher's Z เฉลี่ย เป็นค่าอ่านาจำแนกเฉลี่ยโดยใช้ตาราง

Fisher's Z

8. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ( $\bar{A}$ ) โดยใช้สูตร

t-test (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 86)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad df = \frac{(S_1^2/n_1 + S_2^2/n_2)^2}{\frac{(S_1^2/n_1)^2}{n_1 - 1} + \frac{(S_2^2/n_2)^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ  $\bar{X}_1$  แทน ค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับ 1

$\bar{X}_2$  แทน ค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับ 2

$n_1$  แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$n_2$  แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

$S_1^2$  แทน ความแปรปรวนของค่าความยากของแบบทดสอบฉบับ 1

$S_2^2$  แทน ความแปรปรวนของค่าความยากของแบบทดสอบฉบับ 2

9. ทดสอบความแตกต่างของค่าอ่านาจรจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร  
การทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน (Ferguson. 1981 : 196)

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

เมื่อ  $Z_{r_1}$  และ  $Z_{r_2}$  แทน คะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และ  
ฉบับที่ 2 ตามลำดับ ซึ่งแปลงมาจากค่าสหสัมพันธ์  
ตามวิธีของ Fisher's Transformation

$N_1$  และ  $N_2$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

|            |     |                                                   |
|------------|-----|---------------------------------------------------|
| N          | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง                      |
| n          | แทน | จำนวนข้อในแบบทดสอบ                                |
| $\bar{X}$  | แทน | คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ                            |
| S.D.       | แทน | ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน                           |
| $S^2$      | แทน | ค่าความแปรปรวนของคะแนน                            |
| P          | แทน | ค่าความยากของข้อสอบ                               |
| PPDI       | แทน | ดัชนีค่าอ่านาจจำแนกระหว่างก่อนและหลังได้รับการสอน |
| $\Delta$   | แทน | ค่าความยากมาตรฐานของข้อสอบ                        |
| K          | แทน | ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ                       |
| $fc_{X'}$  | แทน | ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุดตัด                         |
| $Z_{PPDI}$ | แทน | คะแนนมาตรฐานของดัชนีค่าอ่านาจจำแนก                |
| $Z_K$      | แทน | คะแนนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ        |
| t          | แทน | ค่าสถิติในการวิเคราะห์ด้วย t-distribution         |
| df         | แทน | ชั้นของความอิสระ (Degrees of Freedom)             |

### การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นกโหทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมากรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะค่านิยม ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะค่านิยม ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน

4. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะค่านิยม ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน

5. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะค่านิยม ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน

6. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมากรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะค่านิยม ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน

7. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะค่านิยม ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน

8. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะค่านิยม ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะค่านิยม ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะค่านิยม ภูมิ และประสบการณ์ต่างกันจำนวน 6 ฉบับ จากการสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 312 คน แบ่งเป็น 6 กลุ่ม ๆ ละ 52 คน มาคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความแปรปรวนทั้งก่อนสอนและหลังสอน ดังแสดงไว้ใน

ตาราง 5 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ | น.               | ทดสอบก่อนสอน |        |        | ทดสอบหลังสอน |        |        |         |
|-------------------------|------------------|--------------|--------|--------|--------------|--------|--------|---------|
|                         |                  | $\bar{X}$    | S.D.   | $S^2$  | $\bar{X}$    | S.D.   | $S^2$  |         |
| เพศ                     | ชาย              | 15           | 4.0192 | 2.9205 | 8.5293       | 6.8269 | 3.9493 | 15.5970 |
|                         | หญิง             | 15           | 4.3846 | 3.1069 | 9.6528       | 6.7115 | 4.0212 | 16.1700 |
| วุฒิ                    | ปริญญาตรี        | 15           | 3.8269 | 2.7634 | 7.6364       | 5.3654 | 3.8503 | 14.8248 |
|                         | ต่ำกว่าปริญญาตรี | 15           | 3.4615 | 2.6749 | 7.1550       | 5.9615 | 3.1990 | 10.2336 |
| ประสบการณ์              | 1-5 ปี           | 15           | 3.7692 | 2.8534 | 8.1419       | 5.6538 | 3.5474 | 12.5840 |
|                         | มากกว่า 5 ปี     | 15           | 5.1154 | 3.3116 | 10.9667      | 7.2885 | 3.8160 | 14.5619 |

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า ในบ้านเพศของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง พบว่า ในการทดสอบก่อนสอน แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย โดยแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.3846 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.1069 และแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.0192 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.9205 ในการทดสอบหลังสอน แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง โดยแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.8269 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.9493 และแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.7115 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.0212 ในบ้านวุฒิของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบ

วิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิ  
 ต่ำกว่าปริญญาตรี พบว่า ในการสอบก่อนสอน แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมี  
 ค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี โดยแบบทดสอบวิชาคณิต  
 ศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.8269 มีค่าความ  
 เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.7634 และแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียน  
 ข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.4615 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่า  
 กับ 2.6749 ในการทดสอบหลังสอน แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมี  
 ค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี โดยแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.9615 มีค่าความ  
 เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.1990 และแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อ  
 สอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.3654 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.8503  
 ในบ้านประสบการณ์ของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อ  
 สอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี  
 พบว่า ในการทดสอบก่อนสอน แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมี  
 ค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี โดยแบบทดสอบวิชา  
 คณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  
 5.1154 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.3116 และแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด  
 โจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.7692 มีค่าความ  
 เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.8534 ในการทดสอบหลังสอน แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครู  
 ที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์  
 1-5 ปี โดยแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มาก  
 กว่า 5 ปีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.2885 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.8160 และแบบ  
 ทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าเฉลี่ย  
 เท่ากับ 5.6538 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.5474

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพช รุติ และ ประสิทธิภาพต่างกัน

ก่อนทำการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหา ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาจำนวน 6 ฉบับ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพช รุติ และประสิทธิภาพต่างกัน คือแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสิทธิภาพ 1-5 ปี และแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสิทธิภาพมากกว่า 5 ปี โดยผู้วิจัยได้นำค่าความยากรายข้อก่อนสอนและหลังสอนที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบมาแปลงเป็นค่าความยากมาตรฐานแล้วจึงหาค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ได้ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ดังแสดงในตาราง 6



ตาราง 6 ค่าความยากรายข้อ ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
ของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 6 จำนวน 6 ฉบับ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ               | การทดสอบก่อนสอน          |                     |        | การทดสอบหลังสอน          |                     |        |
|---------------------------------------|--------------------------|---------------------|--------|--------------------------|---------------------|--------|
|                                       | ค่า $P_i$<br>อยู่ระหว่าง | ค่า $\Delta$ เฉลี่ย | S.D.   | ค่า $P_i$<br>อยู่ระหว่าง | ค่า $\Delta$ เฉลี่ย | S.D.   |
| เพศชาย<br>หญิง                        | .12-.44                  | 15.6240             | 1.3710 | .25-.81                  | 13.4427             | 1.7520 |
|                                       | .06-.54                  | 15.3547             | 1.6022 | .27-.73                  | 13.5413             | 1.4222 |
| วุฒิ<br>ปริญญาตรี<br>ต่ำกว่าปริญญาตรี | .12-.54                  | 15.8027             | 1.5552 | .13-.73                  | 14.5680             | 1.7470 |
|                                       | .12-.37                  | 16.0373             | 1.1684 | .13-.67                  | 14.1330             | 1.7726 |
| ประสบการณ์<br>1-5 ปี<br>มากกว่า 5 ปี  | .08-.46                  | 15.8533             | 1.3767 | .08-.62                  | 14.3707             | 1.7964 |
|                                       | .10-.60                  | 14.7440             | 1.6147 | .31-.81                  | 13.1173             | 1.6992 |

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า ในบ้านเพศของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชา  
คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง พบว่า ใน  
การทดสอบก่อนสอน แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าความ  
ยากรายข้ออยู่ระหว่าง .12-.44 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบเท่ากับ 15.6240  
และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.3710 ส่วนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
ที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .06-.54 มีค่าความยากมาตรฐาน  
เฉลี่ยของแบบทดสอบเท่ากับ 15.3547 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.6022 .  
ในการทดสอบหลังสอน แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมี  
ค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .25-.81 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบเท่า  
กับ 13.4427 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.7520 ส่วนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์

ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูหนึ่งมีค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .27-.73 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบเท่ากับ 13.5413 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.4222 ในทำนุกิจของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูฉวีปริญญากวี และที่เขียนข้อสอบโดยครูฉวีค่ากว่าปริญญากวี พบว่า ในการทดสอบก่อนสอน แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูฉวีปริญญากวีมีค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .12-.54 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบเท่ากับ 15.8027 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.5552 ส่วนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูฉวีค่ากว่าปริญญากวีมีค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .12-.37 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 16.0373 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.1684 ในการทดสอบหลังสอน แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูฉวีปริญญากวีมีค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .13-.73 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบเท่ากับ 14.5680 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.7470 ส่วนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เขียนข้อสอบโดยครูฉวีค่ากว่าปริญญากวีมีค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .13-.67 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบเท่ากับ 14.1330 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.7726 ในทำนุประสงค์ของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี พบว่า ในการทดสอบก่อนสอน แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .08-.46 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบเท่ากับ 15.8533 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.3767 ส่วนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .10-.60 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 14.7440 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.6147 ในการทดสอบหลังสอน แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .08-.62 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบเท่ากับ 14.3707 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.7964 ส่วนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .31-.81 มีค่า

ความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 13.1173 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.6992

ในการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน ตามสมมติฐานข้อ 1, 2 และ 3 ผู้วิจัยได้นำค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะดังกล่าว มาทดสอบความแตกต่างโดยใช้ ค่าสถิติ  $t$  ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 7 และตาราง 8

ตาราง 7 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ | N  | $\bar{\Delta}$ | $s^2$  | df | t       |
|-------------------------|----|----------------|--------|----|---------|
| เพศ ชาย                 | 52 | 15.6240        | 1.8797 | 29 | 0.4947  |
|                         | 52 | 15.3547        | 2.5671 |    |         |
| วุฒิ ปฏิญญาตรี          | 52 | 15.8027        | 2.4186 | 25 | -0.4671 |
|                         | 52 | 16.0373        | 1.3652 |    |         |
| ประสบการณ์ 1-5 ปี       | 52 | 15.8533        | 1.8952 | 23 | 2.0246  |
|                         | 52 | 14.7440        | 2.6073 |    |         |

จากการวาง 7 แสดงให้เห็นว่า ในบ้านเพศของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูชายและที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง มีค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในบ้านวุฒิของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญามัธยมศึกษา และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญามัธยมศึกษา มีค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในบ้านประสบการณ์ของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี มีค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 8 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ | N  | $\bar{\Delta}$ | $s^2$  | df | t       |
|-------------------------|----|----------------|--------|----|---------|
| เพศ ชาย                 | 52 | 13.4427        | 3.0696 | 29 | -0.1692 |
|                         | 52 | 13.5413        | 2.0226 |    |         |
| วุฒิ ปริญญาตรี          | 52 | 14.5680        | 3.0522 | 28 | 0.6598  |
|                         | 52 | 14.1440        | 3.1421 |    |         |
| ประสบการณ์ 1-5 ปี       | 52 | 14.3707        | 3.2271 | 28 | 1.9630  |
|                         | 52 | 13.1173        | 2.8874 |    |         |

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่า ในบ้านเพศของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง มีค่าความยากมาตรฐานหลังสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในบ้านวุฒิของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี มีค่าความยากมาตรฐานหลังสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในบ้านประสบการณ์ของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี มีค่าความยากมาตรฐานหลังสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

ในการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาจำนวน 6 ฉบับ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน คือแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี ผู้วิจัยได้นำค่าอำนาจจำแนกรายข้อที่ได้จากการหาค่าคิซนาค่าอำนาจจำแนกระหว่างก่อนและหลังได้รับการสอน ( PPDT ) มาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานตามสูตรของฟิชเชอร์ (Fisher's 2 Transformation ) แล้วหาค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐานในแบบทดสอบแต่ละฉบับ แล้วแปลงเป็นค่าอำนาจจำแนกอีกครั้ง ได้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ทั้งแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบ โดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ |                  | ค่า PPDI อยู่ระหว่าง | ค่า PPDI ของแบบทดสอบ |
|-------------------------|------------------|----------------------|----------------------|
| เพศ                     | ชาย              | .02-.39              | 0.1915               |
|                         | หญิง             | -.04-.38             | 0.1585               |
| วุฒิ                    | ปริญญาตรี        | -.14-.36             | 0.1051               |
|                         | ต่ำกว่าปริญญาตรี | .00-.36              | 0.1661               |
| ประสบการณ์              | 1-5 ปี           | -.04-.35             | 0.1301               |
|                         | มากกว่า 5 ปี     | -.02-.36             | 0.1447               |

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า ในบ้านเพศของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง พบว่า คำนี้อำนาจจำแนกรายข้อระหว่างก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าอยู่ระหว่าง .02-.39 และมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.1915 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่านี้อำนาจจำแนกรายข้อระหว่างก่อนสอนและหลังสอนอยู่ระหว่าง -.04-.38 และมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.1585 ในบ้านวุฒิของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี พบว่า คำนี้อำนาจจำแนกรายข้อระหว่างก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมีค่าอยู่ระหว่าง -.14-.36 และมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.1051 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่านี้อำนาจจำแนกรายข้อระหว่างก่อนสอนและหลังสอนอยู่ระหว่าง 0-.36 และมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.1661 ในบ้านประสบการณ์ของครูผู้

เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี พบว่า คำนี้อ่านาจจำแนกรายข้อระหว่างก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี มีค่าอยู่ระหว่าง  $-.04-.35$  และมีค่าอ่านาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ  $0.1301$  ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่านี้อ่านาจจำแนกรายข้อระหว่างก่อนสอนและหลังสอนอยู่ระหว่าง  $-.02-.36$  และมีค่าอ่านาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ  $0.1447$

ในการทดสอบความแตกต่างของค่าอ่านาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-5 ปี ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน ตามสมมติฐานข้อ 1, 2 และ 3 ผู้วิจัยนำค่าอ่านาจจำแนกของแบบทดสอบซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันดังกล่าว มาแปลงเป็นค่าคะแนนมาตรฐาน  $Z_{PPDI}$  ตามวิธีของฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) แล้วนำไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้การทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าอ่านาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิดโจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ |                  | N  | N-3 | PPDI   | $Z_{PPDI}$ | Z       |
|-------------------------|------------------|----|-----|--------|------------|---------|
| เพศ                     | ชาย              | 52 | 49  | 0.1915 | 0.1937     | 0.1693  |
|                         | หญิง             | 52 | 49  | 0.1585 | 0.1595     |         |
| วุฒิ                    | ปริญญาตรี        | 52 | 49  | 0.1051 | 0.1051     | -0.3099 |
|                         | ต่ำกว่าปริญญาตรี | 52 | 49  | 0.1661 | 0.1677     |         |
| ประสบการณ์              | 1-5 ปี           | 52 | 49  | 0.1301 | 0.1311     | -0.0723 |
|                         | มากกว่า 5 ปี     | 52 | 49  | 0.1447 | 0.1457     |         |

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า ในด้านเพศของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าอ่านาจจำแนกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านวุฒิของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่าแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี มีค่าอ่านาจจำแนกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านประสบการณ์ของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าอ่านาจจำแนกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



4. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์

ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาจำนวน 6 ฉบับ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน คือแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี ผู้วิจัยได้คำนวณหาค่าคะแนนจุกตักตามวิธีของแกลส กังแสดงในการางของภาคผนวก ก. ในการกำหนดคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ผู้วิจัยพิจารณาเลือกคะแนนที่ทำให้ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุกตัก ( $fc_x$ ) น้อยที่สุด มาเป็นคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบเพื่อใช้ตัดสินจำแนกผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ กังแสดงในการาง 11

ตาราง 11 แสดงคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งเขียนข้อสอบ โดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ |                  | น  | คะแนนเกณฑ์ | $f_{c_x}$ |
|-------------------------|------------------|----|------------|-----------|
| เพศ                     | ชาย              | 15 | 5          | 0.4445    |
|                         | หญิง             | 15 | 8          | 0.5295    |
| วุฒิ                    | ปริญญาตรี        | 15 | 9          | 0.6507    |
|                         | ต่ำกว่าปริญญาตรี | 15 | 5          | 0.4648    |
| ประสบการณ์              | 1-5 ปี           | 15 | 5          | 0.4857    |
|                         | มากกว่า 5 ปี     | 15 | 7          | 0.6000    |

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่า ในด้านเพศของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง พบว่า คะแนนเกณฑ์ที่เท่ากับ 5 ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายทำให้ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุกตักเท่ากับ 0.4445 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเป็นคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และคะแนนเกณฑ์ที่เท่ากับ 8 ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงทำให้ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุกตักเท่ากับ 0.5295 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเป็นคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง ในด้านวุฒิของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี พบว่า คะแนนเกณฑ์ที่เท่ากับ 9 ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีทำให้ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุกตักเท่ากับ 0.6507 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเป็น คะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และคะแนนเกณฑ์ที่เท่ากับ 5 ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีทำให้ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุกตักเท่ากับ 0.4648 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุด

เป็นคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูผู้จัดทำว่าปริญญานิพนธ์ ในด้าน ประสิทธิภาพของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-5 ที่เขียนข้อสอบโดย ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี พบว่า คะแนนเกณฑ์ที่เท่ากับ 5 ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีทำให้ค่า พังกชันของคะแนนถูกต้องเท่ากับ 0.4857 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเป็นคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบ ทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และคะแนนเกณฑ์ที่เท่ากับ 7 ของแบบทศ สอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีทำให้ค่าฟังก์ชันของคะแนนถูกต้องเท่ากับ 0.6000 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเป็นคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มี ประสบการณ์มากกว่า 5 ปี

ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-5 ที่เขียนข้อ สอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน จำนวน 6 ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้นำ คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ใน ตาราง 11 มาเป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ผลการสอบ ข้างกับกลุ่มตัวอย่างแล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของสวามินาธาน แอมเบลิกัน และ อัลไลนา ดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน จำแนกตามคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ | คะแนน<br>เกณฑ์   | ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ |        |               |                  |            |                 |
|-------------------------|------------------|-------------------------|--------|---------------|------------------|------------|-----------------|
|                         |                  | เพศ                     |        | วุฒิ          |                  | ประสบการณ์ |                 |
|                         |                  | ชาย                     | หญิง   | ปริญญา<br>ตรี | ต่ำกว่า<br>ป.ตรี | 1-5 ปี     | มากกว่า<br>5 ปี |
| เพศ                     | ชาย              | 5                       | 0.4349 | 0.3920        |                  |            |                 |
|                         | หญิง             | 8                       | 0.6221 | 0.5769        |                  |            |                 |
| วุฒิ                    | ปริญญาตรี        | 9                       |        |               | 0.7332           | 0.6810     |                 |
|                         | ต่ำกว่าปริญญาตรี | 5                       |        |               | 0.4413           | 0.4858     |                 |
| ประสบการณ์              | 1-5 ปี           | 5                       |        |               |                  |            |                 |
|                         | มากกว่า 5 ปี     | 7                       |        |               |                  |            |                 |
|                         |                  |                         |        |               |                  | 0.5032     | 0.4233          |
|                         |                  |                         |        |               |                  | 0.5000     | 0.6060          |

จากตาราง 12 แสดงให้เห็นว่า ในด้านเพศของครูผู้เขียนข้อสอบ เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย (คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 5) เป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้ว พบว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.4349 แต่แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าความเชื่อมั่นน้อยกว่าคือ มีค่าเท่ากับ 0.3920 และเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง (คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 8) เป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้ว พบว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.6221 แต่แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าความเชื่อมั่นน้อยกว่าคือ มีค่าเท่ากับ 0.5769 ดังนั้นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง มีค่าความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้น

เมื่อคะแนนเกณฑ์เพิ่มขึ้น ในบ้านวุฒิของครูผู้เขียนข้อสอบ เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี (คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 9) เป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้ว พบว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.7332 แต่แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่าความเชื่อมั่นน้อยกว่าคือ มีค่าเท่ากับ 0.6810 และเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี (คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 5) เป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้ว พบว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.4858 แต่แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมีค่าความเชื่อมั่นน้อยกว่าคือ มีค่าเท่ากับ 0.4413 ในบ้านประสมการณของครูผู้เขียนข้อสอบ เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี (คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 5) เป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้ว พบว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.5032 แต่แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าความเชื่อมั่นน้อยกว่าคือ มีค่าเท่ากับ 0.4233 และเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี (คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 7) เป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้ว พบว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .5000 แต่แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่าคือ มีค่าเท่ากับ 0.6060

ในการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน ความสมมติฐานข้อ 1, 2 และ 3 ผู้วิจัยนำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะดังกล่าว จำแนกตามคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบชนิด โจทย์ปัญหาที่ผู้เขียนข้อสอบมีลักษณะบ้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน มาแปลงเป็นค่าคะแนนมาตรฐาน ( $Z_K$ ) ตามวิธีของฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) แล้วนำไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้การทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน (จำแนกตามคะแนนเกณฑ์บ้านเพศ วุฒิ ประสบการณ์) ดังแสดงในตาราง 13 ตาราง 14 และตาราง 15

ตาราง 13 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิด โจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะเพศต่างกัน จำแนกตามคะแนนเกณฑ์ของ  
 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาของผู้เขียนข้อสอบที่มีเพศต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ | คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบครูชาย |        |        | คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบครูหญิง |        |        |
|-------------------------|-----------------------------|--------|--------|------------------------------|--------|--------|
|                         | K                           | $Z_K$  | Z      | K                            | $Z_K$  | Z      |
| เพศ                     | ชาย                         | 0.4349 | 0.4659 | 0.2560                       | 0.6221 | 0.7284 |
|                         | หญิง                        | 0.3920 | 0.4142 | 0.5769                       | 0.6578 | 0.3495 |

จากตาราง 13 แสดงให้เห็นว่า เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิด โจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย หรือที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงเป็นคะแนนเกณฑ์ พบว่า  
 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง  
 มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 14 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิดโทหัยปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกัน จำแนกตามคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ  
 วิชาคณิตศาสตร์ชนิดโทหัยปัญหาของครูผู้เขียนข้อสอบที่มีวุฒิต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ | คะแนนเกณฑ์ของ<br>แบบทดสอบครูวุฒิปริญญาตรี |        |        | คะแนนเกณฑ์<br>แบบทดสอบครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี |        |         |
|-------------------------|-------------------------------------------|--------|--------|-----------------------------------------------|--------|---------|
|                         | K                                         | $Z_K$  | Z      | K                                             | $Z_K$  | Z       |
| ปริญญาตรี               | 0.7332                                    | 0.9356 | 0.5178 | 0.4413                                        | 0.4738 | -0.2807 |
| ต่ำกว่าปริญญาตรี        | 0.6810                                    | 0.8310 |        | 0.4858                                        | 0.5305 |         |

จากตาราง 14 แสดงให้เห็นว่า เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิดโทหัยปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี หรือที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี  
 เป็นคะแนนเกณฑ์ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโทหัยปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิ  
 ปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มี  
 นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 15 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิด โจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน จำแนกตามคะแนนเกณฑ์ของ  
 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาของครูผู้เขียนข้อสอบที่มีประสบการณ์ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ    | คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ<br>ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี |        |        | คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ<br>ครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี |        |         |
|----------------------------|----------------------------------------------------|--------|--------|---------------------------------------------------------|--------|---------|
|                            | K                                                  | $Z_K$  | Z      | K                                                       | $Z_K$  | Z       |
| 1-5 ปี                     | 0.5032                                             | 0.5536 | 0.5045 | 0.5000                                                  | 0.5493 | -0.7588 |
| ประสบการณ์<br>มากกว่า 5 ปี | 0.4233                                             | 0.4517 |        | 0.6060                                                  | 0.7026 |         |

จากตาราง 15 แสดงให้เห็นว่า เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิด โจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี หรือที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มี  
 ประสบการณ์มากกว่า 5 ปีเป็นคะแนนเกณฑ์ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหา  
 ที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า  
 5 ปีมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



5. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดใจหายทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะค่านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดใจหายทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะค่านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกันจำนวน 6 ฉบับ จากการสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 312 คน แบ่งเป็น 6 กลุ่ม ๆ ละ 52 คน มาคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความแปรปรวนทั้งก่อนสอนและหลังสอน ดังแสดงไว้ในตาราง 16

ตาราง 16 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดใจหายทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะค่านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ | n  | ทดสอบก่อนสอน |        |         | ทดสอบหลังสอน |        |         |
|-------------------------|----|--------------|--------|---------|--------------|--------|---------|
|                         |    | $\bar{X}$    | S.D.   | $S^2$   | $\bar{X}$    | S.D.   | $S^2$   |
| เพศ ชาย                 | 15 | 6.7885       | 3.4603 | 11.9737 | 10.3269      | 3.6068 | 13.0090 |
|                         | 15 | 5.8846       | 2.6837 | 7.2022  | 9.9423       | 3.5996 | 12.9571 |
| วุฒิ ปริญญาตรี          | 15 | 5.2115       | 2.7032 | 7.3073  | 8.9038       | 3.6849 | 13.5785 |
|                         | 15 | 4.3836       | 3.0688 | 9.4175  | 8.6538       | 3.9152 | 15.3288 |
| ประสบการณ์ 1-5 ปี       | 15 | 5.2885       | 3.1144 | 9.6995  | 7.3462       | 3.5252 | 12.4270 |
|                         | 15 | 6.2115       | 3.1144 | 9.6995  | 10.7692      | 4.0950 | 16.7690 |

จากตาราง 16 แสดงให้เห็นว่า ในค่านเพศของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า ในการสอบก่อนสอนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนโดยครูหญิง โดยแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดใจหายทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 6.7885 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.4603 และแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.8846 มีค่าความเบี่ยง  
 เบนมาตรฐานเท่ากับ 2.6837 ในการทดสอบหลังสอน ในการทดสอบหลังสอนแบบทดสอบที่  
 เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง โดยแบบทดสอบ  
 วิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.3269  
 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.6068 และแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะ  
 การคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.9423 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 เท่ากับ 3.5996 ในก้านวูชของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า ในการสอบก่อนสอน แบบทดสอบที่เขียน  
 ข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญา  
 ตรี โดยแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญา  
 ตรีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.2115 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.7032 และแบบทดสอบ  
 วิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่าเฉลี่ย  
 เท่ากับ 4.3836 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.0688 ในการสอบหลังสอน แบบทดสอบ  
 ที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่า  
 ปริญญาตรี โดยแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครู  
 วุฒิปริญญาตรีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.9038 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.6849 และ  
 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญา  
 ตรีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.6538 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.9152 ในก้านประส  
 การณ์ของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า ในการสอบก่อนสอน แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประ  
 สบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี  
 โดยแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์  
 มากกว่า 5 ปีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.2115 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.1144 และ  
 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์  
 1-5 ปีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.2885 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.1144 ในการท  
 สอนหลังสอน แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า  
 แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี โดยแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด

โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.7692 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.0950 และแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.3462 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.5252

6. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

ก่อนทำการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 6 ฉบับ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน คือ... แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิสูงกว่าปริญญาตรี แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี ผู้วิจัยได้นำค่าความยากรายข้อก่อนสอนและหลังสอนที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบมาแปลงเป็นค่าความยากมาตรฐานรายข้อ แล้วจึงหาค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ได้ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ดังแสดงในตาราง 17

ตาราง 17 ค่าความยากรายข้อ ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณจำนวน 6 ฉบับ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะค่านิยม ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ              | การทดสอบก่อนสอน       |                     |        | การทดสอบหลังสอน       |                     |        |
|--------------------------------------|-----------------------|---------------------|--------|-----------------------|---------------------|--------|
|                                      | ค่า P.<br>อยู่ระหว่าง | ค่า $\Delta$ เฉลี่ย | S.D.   | ค่า P.<br>อยู่ระหว่าง | ค่า $\Delta$ เฉลี่ย | S.D.   |
| ชาย<br>เพศหญิง                       | .19-.75               | 13.9040             | 2.0946 | .46-.90               | 11.0080             | 1.3332 |
|                                      | .08-.77               | 14.1973             | 2.0150 | .33-.87               | 11.2053             | 1.7910 |
| ภูมิ<br>ต่ำกว่าปริญญาตรี             | .06-.75               | 14.8213             | 2.3259 | .25-.75               | 12.0347             | 1.7038 |
|                                      | .13-.46               | 15.3760             | 1.5561 | .37-.79               | 12.1680             | 1.4360 |
| ประสบการณ์<br>1-5 ปี<br>มากกว่า 5 ปี | .17-.56               | 14.7760             | 1.5085 | .31-.85               | 13.0907             | 1.9665 |
|                                      | .17-.87               | 13.8800             | 2.4217 | .50-.83               | 10.6027             | 1.4470 |

จากตาราง 17 แสดงให้เห็นว่า ในค่านิยมของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า ในการทดสอบก่อนสอน แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .19-.75 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบเท่ากับ 13.9040 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.0946 ส่วนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .08-.77 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบเท่ากับ 14.1973 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.0150 ในการทดสอบหลังสอน แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .46-.90 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบเท่ากับ 11.0080 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.3332 ส่วนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าความ

ยากรายชื่อยู่ระหว่าง .33-.87 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 11.2053 และมีค่าความ  
 เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.7910 ในค่านูมิของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า ในการสอบก่อน  
 สอน แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูผู้ประ  
 ติบัติมีค่าความยากรายชื่อยู่ระหว่าง .06-.75 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบ  
 เท่ากับ 14.8213 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.3259 ส่วนแบบทดสอบวิชา  
 คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูผู้จัดทำว่าปริญญานิ  
 ติบัติมีค่าความยากรายชื่อยู่ระหว่าง .13-.46 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 15.3760 และมีค่าความ  
 เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.5561 ในการทดสอบหลังสอน แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมั  
 ธยมศึกษาปีที่ 1 โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูผู้ประติบัติมีค่าความยากรายชื่อยู่  
 ระหว่าง .25-.75 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 12.0347 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 เท่ากับ 1.7038 ส่วนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่  
 เขียนข้อสอบโดยครูผู้จัดทำว่าปริญญานิติบัติมีค่าความยากรายชื่อยู่ระหว่าง .37-.79 มีค่าความ  
 ยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 12.1680 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.4360 ในค่านูมิ  
 ของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า ในการสอบก่อนสอน แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมั  
 ธยมศึกษาปีที่ 1 โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าความ  
 ยากรายชื่อยู่ระหว่าง .17-.56 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 14.7760 และค่าความเบี่ยงเบน  
 มาตรฐานเท่ากับ 1.5085 ส่วนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โจทย์ทักษะการ  
 คิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าความยากรายชื่อยู่  
 ระหว่าง .17-.87 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 13.8800 และค่าความเบี่ยงเบน  
 มาตรฐานเท่ากับ 2.4217 ในการทดสอบหลังสอน แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมั  
 ธยมศึกษาปีที่ 1 โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมี  
 ค่าความยากรายชื่อยู่ระหว่าง .31-.85 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 13.0907 และ  
 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.9665 ส่วนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมั  
 ธยมศึกษาปีที่ 1 โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี  
 มีค่าความยากรายชื่อยู่ระหว่าง .50-.83 มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 10.6027  
 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.4470

ในการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน ตามสมมติฐานข้อ 4, 5 และ 6 ผู้วิจัยได้นำค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันดังกล่าวมาทดสอบความแตกต่างโดยใช้ค่าสถิติ  $t$  ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 18 และตาราง 19

ตาราง 18 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ |                  | N  | $\bar{\Delta}$ | $S^2$  | df | t       |
|-------------------------|------------------|----|----------------|--------|----|---------|
| เพศ                     | ชาย              | 52 | 13.9040        | 4.3872 | 29 | -0.3909 |
|                         | หญิง             | 52 | 14.1973        | 4.0602 |    |         |
| วุฒิ                    | ปริญญาตรี        | 52 | 14.8213        | 5.4098 | 25 | -0.7676 |
|                         | ต่ำกว่าปริญญาตรี | 52 | 15.3760        | 2.4214 |    |         |
| ประสบการณ์              | 1-5 ปี           | 52 | 14.7760        | 2.2756 | 23 | 1.6510  |
|                         | มากกว่า 5 ปี     | 52 | 13.8800        | 5.8645 |    |         |

จากตาราง 18 แสดงให้เห็นว่า ในบ้านเพศของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง มีค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในค่านูจิตของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ที่เขียนข้อสอบโดยครูผู้ประิญากริ และที่เขียนข้อสอบโดยครูผู้ต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในค่านประิสมการณัของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประิสมการณั 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประิสมการณัมากกว่า 5ปีมีค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 19 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะค่านเพชจูติ และประิสมการณัต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ | N  | $\bar{\Delta}$ | $s^2$  | df | t        |
|-------------------------|----|----------------|--------|----|----------|
| เพศ ชาย                 | 52 | 11.0080        | 1.7774 | 28 | -0.3422  |
|                         | 52 | 11.2053        | 3.2075 |    |          |
| จูติ ปริญญาตรี          | 52 | 12.0347        | 2.9028 | 27 | -0.2317  |
|                         | 52 | 12.1680        | 2.0620 |    |          |
| ประิสมการณั 1-5 ปี      | 52 | 13.0907        | 3.8673 | 22 | 4.2349** |
|                         | 52 | 10.6027        | 1.3103 |    |          |

$$t_{.01} = \pm 2.8190$$

$$df = 22$$

จากตาราง 19 แสดงให้เห็นว่า ในบ้านเพศของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดย ครูหญิงมีค่าความยากมาตรฐานหลังสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในบ้านวุฒิของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิสูงกว่าปริญญาตรีมีค่าความยาก มาตรฐานหลังสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในบ้านประสบการณ์ของ ครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบ โดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าความ ยากมาตรฐานหลังสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

ในการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน คือแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย แบบ ทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง แบบทดสอบวิชา คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี แบบทดสอบวิชา คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิสูงกว่าปริญญาตรี แบบทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ มากกว่า 5 ปี ผู้วิจัยได้นำค่าอำนาจจำแนกรายข้อที่ได้จากการหาค่าดัชนีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง ก่อนและหลังได้รับการสอน (PPDI) มาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานตามสูตรของฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) แล้วหาค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐานในแบบทดสอบแต่ละ ฉบับ แล้วแปลงเป็นค่าอำนาจจำแนกอีกครั้งหนึ่ง ได้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ดังแสดงในตาราง 20



ตาราง 20 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ  
ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ |                  | ค่า PPDI อยู่ระหว่าง | ค่า PPDI ของแบบทดสอบ |
|-------------------------|------------------|----------------------|----------------------|
| เพศ                     | ชาย              | .00-.58              | 0.2812               |
|                         | หญิง             | -.12-.50             | 0.2735               |
| วุฒิ                    | ปริญญาตรี        | -.08-.49             | 0.2511               |
|                         | ต่ำกว่าปริญญาตรี | -.02-.46             | 0.2901               |
| ประสบการณ์              | 1-5 ปี           | -.12-.37             | 0.1551               |
|                         | มากกว่า 5 ปี     | -.08-.66             | 0.3163               |

จากตาราง 20 แสดงให้เห็นว่า ในบ้านเพศของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง พบว่า คำนี้อำนาจจำแนกรายข้อระหว่างก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง .58 และมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.2812 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่านี้อำนาจจำแนกรายข้อระหว่างก่อนสอนและหลังสอนอยู่ระหว่าง -.02 ถึง .50 และมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.2735 ในบ้านวุฒิของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี พบว่า คำนี้อำนาจจำแนกรายข้อระหว่างก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมีค่าอยู่ระหว่าง -.08 ถึง .49 และมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.2511 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่านี้อำนาจจำแนกรายข้อระหว่างก่อนสอนและหลังสอนอยู่ระหว่าง -.02 ถึง .46 และมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

เท่ากับ 0.2901 ในด้านประสมการของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้น  
 โงทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดย  
 ครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี พบว่า คำนี้อ่านาจจำแนกรายข้อระหว่างก่อนสอนและหลัง  
 สอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าอยู่ระหว่าง -.12 ถึง  
 .37 และมีค่าอ่านาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.1551 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดย  
 ครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่านี้อ่านาจจำแนกรายข้อระหว่างก่อนสอนและหลังสอนอยู่  
 ระหว่าง -.08 ถึง .66 และมีค่าอ่านาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.3163

ในการทดสอบความแตกต่างของค่าอ่านาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้น  
 โงทย์ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่าง  
 กัน ความสมมติฐานข้อ 4, 5 และ 6 ผู้วิจัยนำค่าอ่านาจจำแนกของแบบทดสอบซึ่งเขียนข้อสอบ  
 โดยครูที่มีลักษณะต่างกันดังกล่าวมาแปลงเป็นค่าคะแนนมาตรฐาน  $Z_{PPDI}$  ตามวิธีของฟิชเชอร์  
 ( Fisher's Z Transformation ) แล้วนำไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้การทดสอบความ  
 แตกต่างของคะแนนมาตรฐาน ดังแสดงในตาราง 21

ตาราง 21 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์  
 ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ | N  | N-3 | PPDI   | $Z_{PPDI}$ | Z       |
|-------------------------|----|-----|--------|------------|---------|
| เพศ ชาย                 | 52 | 49  | 0.2812 | 0.2893     | 0.0416  |
|                         | 52 | 49  | 0.2735 | 0.2809     |         |
| วุฒิ ปฏิญญาตรี          | 52 | 49  | 0.2511 | 0.2571     | -0.2079 |
|                         | 52 | 49  | 0.2901 | 0.2991     |         |
| ประสบการณ์ 1-5 ปี       | 52 | 49  | 0.1551 | 0.1561     | -0.8505 |
|                         | 52 | 49  | 0.3163 | 0.3279     |         |

จากตาราง 21 แสดงให้เห็นว่า ในด้านเพศของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบ  
 วิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดย  
 ครูหญิงมีค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านวุฒิของครู  
 ผู้เขียนข้อสอบ พบว่าแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดย  
 ครูวุฒิปฏิญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปฏิญญาตรีมีค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกันอย่าง  
 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านประสบการณ์ของครูผู้เขียนข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบ  
 วิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และ  
 ที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัย  
 สำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน

ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน คือ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูภูมิปัญญาตรี แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูภูมิปัญญาต่ำกว่าปริญญาตรี แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี ผู้วิจัยได้คำนวณหาค่าคะแนนจุกตอกวิธีของแกลส กังแสดงในตารางของภาคผนวก ก. ในการกำหนดคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ผู้วิจัยพิจารณาเลือกคะแนนที่ทำให้ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุกตอก ( $fc_x$ ) น้อยที่สุด มาเป็นคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบเพื่อใช้จำแนกผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ กังแสดงในตาราง 22

ตาราง 22 แสดงคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ |                  | น  | คะแนนเกณฑ์ | $fc_x$ |
|-------------------------|------------------|----|------------|--------|
| เพศ                     | ชาย              | 15 | 10         | 0.4445 |
|                         | หญิง             | 15 | 9          | 0.3001 |
| ภูมิ                    | ปริญญาตรี        | 15 | 9          | 0.3866 |
|                         | ต่ำกว่าปริญญาตรี | 15 | 7          | 0.3333 |
| ประสบการณ์              | 1-5 ปี           | 15 | 9          | 0.5758 |
|                         | มากกว่า 5 ปี     | 15 | 11         | 0.3165 |

จากตาราง 22 แสดงให้เห็นว่า ในบ้านเพศของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง พบว่า คะแนนเกณฑ์ที่เท่ากับ 10 ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายทำให้ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุกตึกเท่ากับ 0.4445 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุด เป็นคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และคะแนนเกณฑ์ที่เท่ากับ 9 ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงทำให้ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุกตึกเท่ากับ 0.3001 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเป็นคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบที่เขียนโดยครูหญิง ในบ้านวุฒิของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี พบว่า คะแนนเกณฑ์ที่เท่ากับ 9 ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีทำให้ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุกตึกเท่ากับ 0.3866 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเป็นคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และคะแนนเกณฑ์ที่ 7 ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีทำให้ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุกตึกเท่ากับ 0.3333 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเป็นคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี ในบ้านประสบการณ์ของครูผู้เขียนข้อสอบ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี พบว่า คะแนนเกณฑ์ที่เท่ากับ 9 ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีทำให้ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุกตึกเท่ากับ 0.5758 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเป็นคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และคะแนนที่เท่ากับ 11 ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีทำให้ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุกตึกมีค่าเท่ากับ 0.3165 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเป็นคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี

ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน จำนวน 6 ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ในตาราง 22 มาเป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้หลักการสอบซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างแล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของสวามินาธาน แอมเบิลตัน และ

## อัลเจบรา กังสแดงในการาง 23

การาง 23 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิกคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะบ้านเพศ รุฉิ และประสมการณ่างกัน จ้งแนกตามคะแนน เกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิกคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครู ที่มีลักษณะบ้านเพศ รุฉิ และประสมการณ่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ | คะแนน           | ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ |        |          |                 |              |              |
|-------------------------|-----------------|-------------------------|--------|----------|-----------------|--------------|--------------|
|                         |                 | เพศ                     |        | รุฉิ     |                 | ประสมการณ่าง |              |
|                         |                 | ชาย                     | หญิง   | ปริญญากร | ก่ากว่าปริญญากร | 1-5 ปี       | มากกว่า 5 ปี |
| เพศ                     | ชาย             | 10                      | 0.5103 | 0.5860   |                 |              |              |
|                         | หญิง            | 9                       | 0.5121 | 0.5697   |                 |              |              |
| รุฉิ                    | ปริญญากร        | 9                       |        |          | 0.6806          | 0.4894       |              |
|                         | ก่ากว่าปริญญากร | 7                       |        |          | 0.4133          | 0.5781       |              |
| ประสม-การณ่าง           | 1-5 ปี          | 9                       |        |          |                 | 0.5794       | 0.6393       |
|                         | มากกว่า 5 ปี    | 11                      |        |          |                 | 0.4542       | 0.7957       |

จากการาง 23 แสดงให้เห็นว่า ในบ้านเพศของครูผู้เขียนข้อสอบ เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย (คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 10) เป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้ว พบว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.5103 แต่แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่าคือมีค่าเท่ากับ 0.5860 และเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิง (คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 9) เป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้ว พบว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.5121 แต่แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบ

ครูหญิงมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าคือ มีค่าเท่ากับ 0.5697 ในด้านวุฒิของครูผู้เขียนข้อสอบ เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี (คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 9) เป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้ว พบว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.6806 แต่แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่าความเชื่อมั่นน้อยกว่าคือ มีค่าเท่ากับ 0.4894 และเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี (คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 7) เป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้วพบว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.4133 แต่แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าคือ มีค่าเท่ากับ 0.5781 ในด้านประสบการณ์ของครูผู้เขียนข้อสอบ เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี (คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 9) เป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้ว พบว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.5794 แต่แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า คือมีค่าเท่ากับ 0.6393 และเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี (คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 11) เป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้ว พบว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.4542 แต่แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าสูงกว่า คือมีค่าเท่ากับ 0.7957

ในการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน ตามสมมติฐานข้อ 4, 5 และ 6 ผู้วิจัยนำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะดังกล่าว จำแนกตามคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่ผู้เขียนข้อสอบมีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน มาแปลงเป็นค่าคะแนนมาตรฐาน ( $Z_K$ ) ตามวิธีของฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) แล้วนำไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้การทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน (จำแนกตามคะแนนเกณฑ์ด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์) ดังแสดงในตาราง 24 ตาราง 25 และตาราง 26

ตาราง 24 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีเพศต่างกัน จำแนกตามคะแนนเกณฑ์  
 ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณของครูผู้เขียนข้อสอบที่มีเพศต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ | คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบครูชาย |        |         | คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบครูหญิง |        |         |
|-------------------------|-----------------------------|--------|---------|------------------------------|--------|---------|
|                         | K                           | $Z_K$  | Z       | K                            | $Z_K$  | Z       |
| เพศชาย                  | 0.5103                      | 0.5631 | -0.2614 | 0.5121                       | 0.5655 | -0.4040 |
|                         | 0.5860                      | 0.6716 |         | 0.5697                       | 0.6471 |         |

จากตาราง 24 แสดงให้เห็นว่า เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย หรือที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงเป็นคะแนน  
 เกณฑ์ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย  
 และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตาราง 25 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิดโทหัยัทักษะการคิกค่านวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิทำงานกัน จำแนกตามคะแนนเกณฑ์  
 ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโทหัยัทักษะการคิกค่านวณของครูผู้เขียนข้อสอบที่มีวุฒิทำงานกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ | คะแนนเกณฑ์ของ<br>แบบทดสอบครูวุฒิปริญญาตรี |        |        | คะแนนเกณฑ์ของ<br>แบบทดสอบครูวุฒิค่ากว่าปริญญาตรี |        |         |
|-------------------------|-------------------------------------------|--------|--------|--------------------------------------------------|--------|---------|
|                         | K                                         | $Z_K$  | Z      | K                                                | $Z_K$  | Z       |
| วุฒิ ปริญญาตรี          | 0.6806                                    | 0.8302 | 1.4600 | 0.4133                                           | 0.4394 | -1.0901 |
| วุฒิ ค่ากว่าปริญญาตรี   | 0.4894                                    | 0.5353 |        | 0.5781                                           | 0.6596 |         |

จากตาราง 25 แสดงให้เห็นว่า เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิดโทหัยัทักษะการคิกค่านวณที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี หรือที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิค่ากว่า  
 ปริญญาตรีเป็นคะแนนเกณฑ์ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโทหัยัทักษะการคิกค่านวณที่เขียน  
 ข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิค่ากว่าปริญญาตรีมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่าง  
 กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 26 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน จำแนกตาม  
 คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณของครูผู้เขียนข้อสอบ  
 ที่มีประสบการณ์ต่างกัน

| ลักษณะครูผู้เขียนข้อสอบ           | คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ<br>ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี |        |         | คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ<br>ครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี |        |           |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------|--------|---------|---------------------------------------------------------|--------|-----------|
|                                   | K                                                  | $Z_K$  | Z       | K                                                       | $Z_K$  | Z         |
| ประสบการณ์ 1-5 ปี<br>มากกว่า 5 ปี | 0.5794                                             | 0.6616 | -0.4723 | 0.4542                                                  | 0.4900 | -2.9545** |
|                                   | 0.6393                                             | 0.7570 |         | 0.7957                                                  | 1.0868 |           |

จากตาราง 26 แสดงให้เห็นว่า เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีเป็นคะแนนเกณฑ์ใน  
 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิด  
 คำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์  
 มากกว่า 5 ปีมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อใช้คะแนน  
 เกณฑ์ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์  
 มากกว่า 5 ปีเป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ พบว่า แบบทดสอบ  
 วิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี  
 และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกัน  
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาว่าลักษณะครูที่มีเพศต่างกัน เมื่อเขียนข้อสอบโกเมนโคยใช้รูปแบบฟาเซท จะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือไม่
2. เพื่อศึกษาว่าลักษณะครูที่มีวุฒิต่างกัน เมื่อเขียนข้อสอบโกเมนโคยใช้รูปแบบฟาเซท จะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือไม่
3. เพื่อศึกษาว่าลักษณะครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน เมื่อเขียนข้อสอบโกเมนโคยใช้รูปแบบฟาเซท จะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือไม่
4. เพื่อศึกษาว่าลักษณะครูที่มีเพศต่างกัน เมื่อเขียนข้อสอบโกเมนโคยใช้รูปแบบฟาเซท จะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือไม่
5. เพื่อศึกษาว่าลักษณะครูที่มีวุฒิต่างกัน เมื่อเขียนข้อสอบโกเมนโคยใช้รูปแบบฟาเซท จะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือไม่
6. เพื่อศึกษาว่าลักษณะครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน เมื่อเขียนข้อสอบโกเมนโคยใช้รูปแบบฟาเซท จะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือไม่

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 16 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบง่าย ( Simple Random Sampling ) และแบบเจาะจง ( Purposive Sample ) และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี จำนวน 312 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม ( Cluster Random Sampling ) ซึ่งมีกลุ่มโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ( Sampling Unit )

## เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชนิดโจทย์ปัญหา และชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งแบบทดสอบแต่ละชนิดสร้าง หรือเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันในด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ โดยมีแบบทดสอบจำนวน 12 ฉบับ ประกอบด้วยแบบทดสอบชนิดโจทย์ปัญหาจำนวน 6 ฉบับ และแบบทดสอบชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณจำนวน 6 ฉบับ ดังนี้

- ฉบับ 1 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูชายสร้าง
- ฉบับ 2 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูหญิงสร้าง
- ฉบับ 3 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูวุฒิปริญญาตรีสร้าง
- ฉบับ 4 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูวุฒิค่ากว่าปริญญาตรีสร้าง
- ฉบับ 5 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีสร้าง
- ฉบับ 6 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีสร้าง
- ฉบับ 7 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่ครูชายสร้าง
- ฉบับ 8 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่ครูหญิงสร้าง
- ฉบับ 9 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่ครูวุฒิปริญญาตรีสร้าง
- ฉบับ 10 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่ครูวุฒิค่ากว่าปริญญาตรีสร้าง
- ฉบับ 11 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีสร้าง
- ฉบับ 12 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่ครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีสร้าง

## วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ติดต่อกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนแควป่าสัก ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 312 คน จาก 4 โรงเรียน เพื่อวางแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. กำหนด วัน เวลา ในการนำเครื่องมือไปสอบกับนักเรียนในกลุ่มโรงเรียนนี้ก่อน  
ที่โรงเรียนในกลุ่มโรงเรียนนี้จะมีการเรียนเรื่องเศษส่วน

3. ชี้แจงให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ และขอความร่วมมือในการทดสอบ

4. ทดสอบก่อนสอน .

4.1 นำแบบทดสอบทั้ง 12 ฉบับ ไปสอบกับนักเรียนก่อนที่นักเรียนจะเรียนเรื่อง  
เศษส่วน โดยแบ่งการทดสอบเป็น 2 เวลา โดยสอบแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา  
ก่อนแล้วจึงสอบแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการศึกษาคำนวณ

4.2 สุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random  
Sampling) เพื่อให้ทราบว่านักเรียนคนใดทำแบบทดสอบฉบับใด โดยที่นักเรียนคนหนึ่ง ทำ  
แบบทดสอบทั้งชนิดโจทย์ปัญหา และชนิดโจทย์ทักษะการศึกษาคำนวณ ในการสุ่มนักเรียนเข้ากลุ่ม  
นั้น ทำให้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แบบทดสอบแตกต่างกัน แต่นักเรียนในกลุ่มเดียวกันได้รับแบบทดสอบ  
ที่เหมือนกัน

4.3 สุ่มแบบทดสอบชนิดโจทย์ปัญหาแต่ละฉบับ ให้แต่ละกลุ่มทำการสอบด้วยวิธีการ  
สุ่มอย่างง่าย โดยที่นักเรียนแต่ละกลุ่มเมื่อได้รับแบบทดสอบชนิดโจทย์ปัญหาของผู้เขียนข้อสอบ  
ลักษณะใด ก็ให้สอบแบบทดสอบชนิดโจทย์ทักษะการศึกษาคำนวณของผู้เขียนข้อสอบลักษณะนั้นด้วย  
โดยผู้วิจัยแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 เวลา ดังกล่าวแล้ว

5. มีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน

6. ทดสอบหลังสอน 3 สัปดาห์หลังจากนักเรียนสอบก่อนสอน

7. หลังการสอบหลังสอนแล้ว 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบฉบับเดิมไปทดสอบกับ  
กลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาหาค่าความเชื่อมั่น

8. ตรวจให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์ตอบถูกให้ 1 คะแนน และตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือ  
ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0

9. นำผลที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าสถิติ และทดสอบสมมติฐาน

### การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้น ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้าวหน้า เพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้าวหน้า เพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้าวหน้า เพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน
4. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้าวหน้า เพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน
5. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้าวหน้า เพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน
6. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้าวหน้า เพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน
7. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้าวหน้า เพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน
8. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้าวหน้า เพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

### สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะก้าวหน้า เพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน ผลปรากฏว่า

1.1 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาที่ เขียนข้อสอบโดยครูที่มีเพศต่างกัน คือแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 4.0192 และ 6.8269 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 2.9205 และ 3.9493 และแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 4.3846 และ 6.7115 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 3.1069 และ 4.0212 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีเพศต่างกันนี้ให้ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนทั้ง 2 ฉบับ นอกจากนั้นยังมีการกระจายของคะแนนหลังสอนมากกว่าการกระจายของคะแนนก่อนสอน

1.2 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาที่ เขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกัน คือแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 3.8269 และ 6.3654 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 2.7634 และ 3.8503 และแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิสูงกว่าปริญญาตรีมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 3.4615 และ 5.9615 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 2.6749 และ 3.1990 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกันนี้ให้ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนทั้งสองฉบับ นอกจากนั้นยังมีการกระจายของคะแนนหลังสอนมากกว่าการกระจายของคะแนนก่อนสอน

1.3 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาที่ เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน คือแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 3.7692 และ 5.6538 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 2.8534 และ 3.5474 และแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 5.1154 และ 7.2885 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 3.3116 และ 3.8160 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกันนี้ให้ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนทั้งสองฉบับ นอกจากนั้นยังมีการกระจายของคะแนนหลังสอนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอน

2. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะค่านิยม ภูมิ และประสบการณ์ต่างกัน

2.1 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีเพศต่างกัน คือแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 6.7885 และ 10.3269 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนสอนและหลังสอนมีค่าเท่ากับ 3.4603 และ 3.6068 และแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 5.8846 และ 9.9423 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 2.6837 และ 3.5996 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีเพศต่างกัันนี้มีคะแนนเฉลี่ยหลังสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนทั้งสองฉบับ และมีการกระจายคะแนนหลังสอนมากกว่าการกระจายของคะแนนก่อนสอน

2.2 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกัน คือแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 5.2115 และ 8.9038 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 2.7032 และ 3.6849 และแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิกว่าปริญญาตรีมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 4.4836 และ 8.6538 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 3.0688 และ 3.9152 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกัันนี้มีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนทั้งสองฉบับ และมีการกระจายคะแนนหลังสอนมากกว่าการกระจายคะแนนก่อนสอน

2.3 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกันคือ แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 5.2885 และ 7.3462 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 3.1144 และ 3.5252 และแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 6.2115 และ 10.7692 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนสอนและหลังสอน



มีค่าเท่ากับ 3.1144 และ 4.0950 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกันนั้นคะแนนเฉลี่ยหลังสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอน ทั้งสองฉบับ และมีการกระจายคะแนนหลังสอนมากกว่าการกระจายคะแนนก่อนสอน

3. คุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

### 3.1 ค่าความยากของแบบทดสอบ

ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีเพศต่างกัน พบว่า ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าเท่ากับ 15.6240 และ 13.4427 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 15.3547 และ 13.5413 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายและที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกัน พบว่า ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมีค่าเท่ากับ 15.8027 และ 14.5680 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิกว่าปริญญาตรีมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 16.0373 และ 14.1330 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกัน พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิกว่าปริญญาตรีมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน พบว่าค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าเท่ากับ 15.8533 และ 14.3707 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าความ

ความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 14.7440 และ 13.1173 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกันนี้ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 3.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าเท่ากับ 0.1915 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.1585 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกันพบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูชายและที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกัน พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมีค่าเท่ากับ 0.1051 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิกว่าปริญญาตรีมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.1661 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกันนี้ พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิกว่าปริญญาตรีมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.1301 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี มีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.1447 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดย

ครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี มีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 3.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ พบว่า เมื่อใช้แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายเป็นคะแนนเกณฑ์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าเท่ากับ 0.4349 และ 0.3920 ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น พบว่า คะแนนเกณฑ์ทั้งกล่าวนี้ให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายและที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงเป็นคะแนนเกณฑ์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าเท่ากับ 0.6221 และ 0.5769 ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น พบว่า คะแนนเกณฑ์ทั้งกล่าวนี้ให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายและที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกัน พบว่า เมื่อใช้แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีเป็นคะแนนเกณฑ์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่าเท่ากับ 0.7332 และ 0.6810 ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น พบว่า คะแนนเกณฑ์ทั้งกล่าวนี้ให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีและที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีเป็นเกณฑ์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่าเท่ากับ 0.4413 และ 0.4858 ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น พบว่า คะแนนเกณฑ์ทั้งกล่าวนี้ให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีและที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีแตกต่างกันอย่างไม่มี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน พบว่า เมื่อใช้แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีเป็นคะแนนเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีและที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าเท่ากับ 0.5032 และ 0.4233 ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นพบว่า คะแนนเกณฑ์ดังกล่าวให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีเป็นเกณฑ์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีและที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าเท่ากับ 0.500 และ 0.6060 ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น พบว่า คะแนนเกณฑ์ดังกล่าวให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. คุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หักคะแนนการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ต่างกัน

#### 4.1 ค่าความยากของแบบทดสอบ

ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หักคะแนนการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีเพศต่างกัน พบว่า ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าเท่ากับ 13.9040 และ 11.0080 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 14.1973 และ 11.2053 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายและที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หักคะแนนการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกัน พบว่า ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อน

สอบและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูผู้ปฏิบัติงานมีค่าเท่ากับ 14.8213 และ 12.0347 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูผู้ค่ากว่าปฏิบัติงานมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 15.3760 และ 12.1680 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกัน พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่เรียนข้อสอบโดยครูผู้ปฏิบัติงาน และเขียนข้อสอบโดยครูผู้ค่ากว่าปฏิบัติงานมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่เรียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน พบว่าค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าเท่ากับ 14.7760 และ 13.0907 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีที่ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนเท่ากับ 13.8800 และ 10.6027 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่เรียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยหลังสอนมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

#### 4.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบชั้นมัธยมศึกษาปีที่เรียนข้อสอบโดยครูที่มีเพศต่างกัน พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าเท่ากับ 0.2812 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.2735 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีเพศต่างกัน พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่เรียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกัน พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีมีค่าเท่ากับ 0.2511 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.2901 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกันใน พบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรีและที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.1551 ส่วนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.3163 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกันใน พบว่าแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีและที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### 4.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีเพศต่างกัน พบว่า เมื่อใช้แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายเป็นคะแนนเกณฑ์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าเท่ากับ 0.5103 และ 0.5860 ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบค่าความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น พบว่า คะแนนเกณฑ์ดังกล่าวนี้ให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงเป็นคะแนนเกณฑ์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าเท่ากับ 0.5121 และ 0.5697 ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น พบว่า คะแนนเกณฑ์ทั้ง

กล่าวให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชาย และที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดใจหายทักษะการศึกษาคำนวณ  
ที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีวุฒิต่างกัน พบว่า เมื่อใช้แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี  
เป็นคะแนนเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียน  
ข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่าเท่ากับ 0.6806 และ 0.4894 ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบ  
ความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นพบว่า คะแนนเกณฑ์ดังกล่าวให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
ที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีแตกต่างกันอย่าง  
ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครู  
วุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีเป็นคะแนนเกณฑ์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิ  
ปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีค่าเท่ากับ 0.4133 และ 0.5781  
ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น พบว่า คะแนนเกณฑ์ดังกล่าวให้ค่าความ  
เชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิปริญญาตรี และที่เขียนข้อสอบโดยครูวุฒิต่ำกว่า  
ปริญญาตรีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดใจหยาบนักวิชาการศึกษาคำนวณ  
ที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน พบว่า เมื่อใช้แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มี  
ประสบการณ์ 1-5 ปีเป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบ  
โดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่า  
เท่ากับ 0.5794 และ 0.6393 ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นพบว่า  
คะแนนเกณฑ์ดังกล่าวให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์  
1-5 ปีและที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทาง  
สถิติที่ระดับ .05 และเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์  
มากกว่า 5 ปีเป็นคะแนนเกณฑ์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประส  
บการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีมีค่าเท่ากับ 0.4542  
และ 0.7957 ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น พบว่าคะแนนเกณฑ์ดัง  
กล่าวให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีและที่เขียน

ข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### อภิปรายผล

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ สามารถแยกอภิปรายผลได้ดังนี้

#### 1. คุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

##### 1.1 ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มี

ลักษณะต่างกันในด้านเพศ ด้านวุฒิ และด้านประสบการณ์ ผลการศึกษาพบว่า ค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันในด้านเพศ ด้านวุฒิ และด้านประสบการณ์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ การที่ครูผู้เขียนข้อสอบที่มีลักษณะต่างกันดังกล่าวเขียนข้อสอบโดยใช้รูปแบบพาเซทในการเขียนข้อคำถามและตัวเลือก ซึ่งทำให้ค่าความยากของแบบทดสอบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นไม่แตกต่างกันนั้นสอดคล้องกับผลการศึกษาของ รอยด์ และฮาเลดัยนา (Reid and Haladyna, 1982 : 116) ซึ่งเป็นงานการศึกษาเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของข้อสอบที่เขียนขึ้นโดยครูซึ่งได้รับความรู้เกี่ยวกับวิธีการเขียนข้อสอบโดยใช้รูปแบบพาเซทแตกต่างกัน 3 กลุ่ม คือกลุ่ม 1 ได้รับความรู้เต็มที่เกี่ยวกับการเขียนข้อสอบโดยใช้รูปแบบพาเซท กลุ่ม 2 ได้รับความรู้เกี่ยวกับการเขียนข้อสอบแบบพาเซทน้อยกว่ากลุ่มแรก และกลุ่ม 3 เป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับความรู้เกี่ยวกับการเขียนข้อสอบแบบพาเซทเลย ผลการศึกษพบว่าข้อสอบสองข้อใด ๆ ที่สุ่มมาจากประชากรของข้อสอบที่ครูในกลุ่ม 1 ซึ่งได้รับความรู้เต็มที่เกี่ยวกับการเขียนข้อสอบแบบพาเซท มีค่าความยากไม่แตกต่างกัน ดังนั้นการใช้ลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ (Test Specification) ที่เขียนข้อคำถามและตัวเลือกของโจทย์ปัญหาโดยใช้รูปแบบพาเซทของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สามารถชี้แจงความยุ่งยากในการใช้ภาษาของโจทย์ปัญหาได้ ทำให้ครูผู้เขียนข้อสอบที่มีลักษณะต่างกันในด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์เขียนข้อสอบที่ทำให้แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีค่าความยากมาตรฐานแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันในด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ มีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันมีค่าใกล้เคียงกัน เช่น ในด้านเพศ แบบทดสอบ



ที่เขียนข้อสอบโดยครูชายที่ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.1915 และแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงมีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.1585 และในค่านูติ แบบทดสอบที่ครูนูติประดิษฐ์ที่เขียนข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกใกล้เคียงกันและอยู่ในเกณฑ์ค่าห่านองเกี่ยวกับค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสมการณต่างกัน ซึ่งทำให้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันในด้านเพศ นูติ และประสมการณแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ การที่ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบชนิดโจทยปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันดังกล่าวมีค่าอยู่ในเกณฑ์ค่านั้น รอยก และฮาธาโกนา (Reid and Haladyna. 1982 : 217) กล่าวว่าแบบทดสอบอิงเกณฑ์ให้ความสำคัญของค่าอำนาจจำแนกน้อย เพราะการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ไม่สนใจความแตกต่างของผู้สอบ แต่สนใจความสามารถในการเรียนรู้ของผู้สอบมากกว่า โดยพิจารณาจากคะแนนของข้อสอบ

1.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิดโจทยปัญหา ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันในด้านเพศ นูติ และประสมการณ ผลการศึกษาพบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น หรือค่าลงตามคะแนนเกณฑ์ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ฉงจิก อีนฮูวรวณ (2523 : 55) ที่กล่าวว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะมีค่าสูงหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่กำหนด คือถ้าเกณฑ์มีค่าใกล้เคียง และใกล้เคียงคะแนน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นสูงกว่าเมื่อเกณฑ์อยู่ใกล้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ซับโคเวียค (Subkoviak. 1976 : 265 - 276) พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์อยู่ในระดับต่ำเมื่อเกณฑ์อยู่ใกล้ คะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้ ซึ่งทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิดโจทยปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันในด้านเพศ นูติ และประสมการณ เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบบางลักษณะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าสูง เช่น แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยชายเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูหญิงให้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.6221 ทั้งที่แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 15 ข้อเท่านั้นซึ่ง กัทแมน และชเลซิงเงอ (Guttman and Schlesinger. 1967 : 570) กล่าวว่าการใช้รูปแบบพาเซทในการสร้างตัวดงอย่างมีระบบทำให้สามารถสร้างแบบทดสอบที่มีความยาวสั้นน้อยกว่าปกติโดยไม่ยลดค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ นอกจากนี้ผลการศึกษา

พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิดโจทย์ปัญหาที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันในบ้านเพชร วุฒิ และประสมการณ ให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 2. คุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ

2.1 ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันในบ้านเพชร วุฒิ และประสมการณ ผลการศึกษาพบว่า ค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันในบ้านเพชร และวุฒิ มีค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แบบทดสอบชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณซึ่งครูผู้เขียนข้อสอบเขียนจากลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบที่ใช้รูปแบบพาเซทซึ่งเป็นวิธีการเขียนข้อสอบชนิดหนึ่งที่สามารถนิยามสิ่งที่จะวัดออกมาเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ ที่ชัดเจน ซึ่งเรียกว่าส่วนพาเซทนั้น ทำให้ครูผู้เขียนข้อสอบสามารถเขียนข้อสอบได้สอดคล้องกับจุดประสงค์มากที่สุด ซึ่งการเขียนข้อสอบโดยใช้รูปแบบพาเซทในการเขียนโจทย์ทักษะการคิดคำนวณนี้สามารถชักจูงความเป็นปรนัยที่พบในการเขียนข้อสอบแบบดั้งเดิมได้ ส่วนค่าความยากมาตรฐานหลังสอนของแบบทดสอบชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า ค่าความยากหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี ให้ค่าความยากหลังสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยที่แบบทดสอบทั้งสองฉบับนี้สุ่มมาจากประชากรข้อสอบของครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี และสุ่มมาจากประชากรของข้อสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี ซึ่งครูลักษณะดังกล่าวต่างเขียนข้อสอบจากลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบเดียวกัน เมื่อพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีเปรียบเทียบกับเนื้อหาของข้อสอบที่เขียนโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี พบว่าแบบทดสอบที่ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีเขียนข้อสอบมีข้อสอบที่เกี่ยวกับการคูณ การหารและโจทย์ระคนมากกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีอย่างเห็นได้ชัด จนอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดใจหยาบทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันในบ้านเพชร ภูมิ และประสมถาวร มีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบของแบบทดสอบซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันในแต่ละบ้านใกล้เคียงกัน เช่นในบ้านภูมิ แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูภูมิวิญญากรมีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.2511 และแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูภูมิกล่าวว่าวิญญากรมีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.2901 และในบ้านเพชร แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูชายมีค่าอำนาจจำแนกใกล้เคียงกันและอยู่ในเกณฑ์ค่าที่น่าพอใจเกี่ยวกับค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน ซึ่งทำให้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันในบ้านเพชร ภูมิ และประสมถาวรแตกต่างกันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ การที่ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดใจหยาบทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ และ ฮาลาดายนา (Reid and Haladyna. 1982 : 217) กล่าวว่าแบบทดสอบอิงเกณฑ์ให้ความสำคัญของค่าอำนาจจำแนกน้อย เพราะการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ไม่สนใจความแตกต่างของผู้สอบ แต่สนใจความสามารถในการเรียนรู้ของผู้สอบมากกว่าโดยพิจารณาจากโคเมนของข้อสอบ

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิดใจหยาบทักษะการคิดคำนวณซึ่งเขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันในบ้านเพชร ภูมิ และประสมถาวร ผลการศึกษาพบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น หรือต่ำลงตามคะแนนเกณฑ์ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ณรงค์จิต อินทสุวรรณ (2523 : 55) ที่กล่าวว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะมีค่าสูงหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่กำหนด คือถ้าเกณฑ์มีค่าใกล้เคียง และใกล้เคียงคะแนนเต็มค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจะมีค่าสูงกว่าเมื่อคะแนนเกณฑ์อยู่ใกล้ค่าเฉลี่ย ทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิดใจหยาบทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันในบ้านเพชร ภูมิ และประสมถาวร เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบบางลักษณะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าสูง เช่น แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีเมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะมีค่าสูงเท่ากับ 0.7957 ทั้งที่แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวนข้อเพียง 15 ข้อเท่านั้น ซึ่งก็ทแมน และชเลซิงเงอ (Guttman and Schlesinger. 1967 : 570) กล่าวว่าการใช้รูปแบบ

พาเซทในการสร้างตัวลงอย่างมีระบบทำให้สามารถสร้างแบบทดสอบที่มีความยาวสั้นน้อยกว่าปกติได้โดยไม่มีผลต่อค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ นอกจากนี้ผลการศึกษพบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิดใจหายทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะต่างกันในด้านเพศ และด้านวุฒิให้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้อง กับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และพบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

### ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการศึกษาทำให้ทราบว่า ลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบที่ใช้รูปแบบพาเซทในการเขียนข้อคำถามและตัวเลือก เมื่อนำไปให้ครูผู้เขียนข้อสอบที่มีลักษณะต่างกันในด้านเพศ วุฒิ และประสบการณ์ ให้ค่าคุณภาพเกี่ยวกับค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิดใจหายปัญหาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นนักวิจัยการศึกษา หรือครูผู้เขียนข้อสอบที่ต้องการข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดใจหายปัญหาที่มีคุณภาพไม่แตกต่างกันแล้ว ควรจะใช้กรอบการกำหนดลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบซึ่งใช้รูปแบบพาเซทในการเขียนข้อคำถามและตัวเลือก เพราะลักษณะเฉพาะดังกล่าวสามารถชักจูงปัญหาซึ่งเกิดจากภาษาที่ผู้เขียนข้อสอบแต่ละคนใช้ในการสร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดใจหายปัญหาได้

2. ควรจะมีการนำเอาวิธีการเขียนข้อสอบโดยใช้รูปแบบพาเซทไปใช้ในการนิยามโคเมนของเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เพื่อศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบ

3. ผลการศึกษานี้ทำให้ทราบว่า ลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบชนิดใจหายทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อคำถามและตัวเลือกโดยใช้รูปแบบพาเซทไม่ควรให้ครูที่มีประสบการณ์ต่างกันเขียนข้อสอบเพราะจะมีผลทำให้ค่าความยากหลังสอน และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบต่างกันได้

מזרחיאל

## บรรณานุกรม

- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. การประเมินผลการทำงานการศึกษา  
ผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จระยะแรก ในด้านการอ่านการเขียน และคิคเลข. กรุงเทพฯ :  
เจริญผล, 2518.
- ชูศักดิ์ ชัมภลจิต. "เทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ," เอกสารประกอบการประชุมสัมมนา  
ระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาแบบทดสอบครั้งที่ 2. 1-14 สิงหาคม 2525.  
\_\_\_\_\_. บทคัดสรรทางวิชาการทดสอบโครงการพัฒนาแบบทดสอบ. สุโขทัยธรรมมาธิราช,  
2529.
- คำวง ศิริเจริญ. เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยา 201 การวัดผลแบบอิงเกณฑ์. พิษณุโลก :  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2529.
- เกื้อนเพ็ญ หว่านณรงค์. การสร้างแบบทดสอบวินิจัยทักษะพื้นฐานของความเข้าใจในการ  
อ่านภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาพนธ์ กศ.ม.  
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อักษรสำเนา
- บุญเช็ก บุญโชนันทพงษ์. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิด และวิธีการ. กรุงเทพฯ :  
งานตำราและคำสอน กองบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2526.
- บงจจิต อินทสุวรรณ. "ความเชื่อถือได้ของข้อสอบที่ใช้เกณฑ์กำหนด," วารสารการวัดผล  
การศึกษา. 1(1) : 46-62 ; มกราคม-เมษายน 2523.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. การสร้าง และพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทาง  
การศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530
- ฉ้วน สายยศ. เอกสารการอบรมการวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานของการ  
ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523,  
1 เล่ม (หน้าไม่ติดต่อกัน)
- ฉ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. สถิติทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2522  
\_\_\_\_\_. หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศึกษาพรจำกัด, 2531

- วิเชียร เกตุสิงห์. องค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการอ่าน และ การคิดเลขของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาแห่งชาติ, 2520. อักษรสาเนา
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. กรุงเทพฯ : กุรุสภาอาศัพทราว, 2530.
- สงบ อักษร. "การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ," เอกสารประกอบการสัมมนาการ ประชุมปฏิบัติการเพื่อปรับปรุงและส่งเสริมการวัดผล และประเมินผลการศึกษา ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย ชุดที่ 2. 1-30 สิงหาคม 2525.
- สมศักดิ์ สินธุระเวช. การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์. กรุงเทพฯ : เอกสารทางวิชาการอันกับ ที่ 2 ฝ่ายส่งเสริมมาตรฐานการศึกษา สำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ, 2525.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. "การทดสอบอิงปริเขต," วิธีวิทยาการวิจัย. 1(3) : 18-35 ; กันยายน-ธันวาคม 2529.
- อนันต์ ศรีโสภ. การวัดผลการศึกษา. ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- Berk, R.A. "The application of structural facet theory to achievement test construction," Educational Research Quarterly. 3(3) : 62-72; 1978.
- Bormuth, J.R. On the theory of achievement test item. Chicago: University of Chicago Press, 1970.
- Brunswik, E. Perception and the representative design of psychological experiments. Berkeley : Univer. California Press, 1956.
- Castro, J.G. & Jordan, J.E. "Facet theory attitude research," Educational Researcher. 11 : 7-11 ; 1977
- Engel, J.D. and Martuza, V.R. A systematic approach to the construction of domain-referenced multiple-choice test items. Paper presented at the meeting of the American Psychological Association, Washington, D.C. September, 1976
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. 5th ed. Tokyo : Kasaido Printing, Co., 1981.

- Foa, U.G. "Convergences in the-analysis of the structure in interpersonal behavior," Psychological Review. 68 : 341-353 ; 1961.
- \_\_\_\_\_. "New Development in Facet Design and Analysis," Psychological Review. 72(4) : 262-274 ; 1965.
- Glass, Gene.V. "Standards and Criteria," Journal of Educational Measurement. 15 : 237-261 ; Winter, 1978
- Gullikson, Harold. Theory of Mental Tests. John Wiley & Sons, 1967.
- Guttman, L. Integration of test design and analysis. Proceedings of the 1969 Invitational Conference on Testing Problem. Princeton, New Jersey, Educational Testing Service, 1965.
- Guttman, L. and Schlesinger, I.M. "Construction of Distractors for Ability and Achievement Test Item," Educational and Psychological Measurement. 27 : 569-580 ; 1967.
- Martuza, R.Victor. Apply Norm-Reference and Criterion-Referenced Measurement in Education. Allyn and Bacon, Inc, 1977.
- Millman, J. Criterion-referenced measurement. In W.J.Popham(ed) Evaluation in education: Current applications. Berkeley, California : McCutchan Publishing Company, 1974.
- Popham, W.J. Criterion-Referenced measurement. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall, 1978.
- Roid, G.H. and Haladyna, T.M. "The Emergence of an Item Writing Technology," Review of Educational Research. 50(2) : 293-314 ; 1980.
- \_\_\_\_\_. "A Comparison of Objective Based and Modified Bormuth Item Writing Techniques," Educational and Psychological Measurement. 38 : 19-28 ; 1978.
- \_\_\_\_\_. A Technology for test-Item Writing. New York Academic PRESS, 1982.
- Runkel, P.L. & McGrath, J.E. Research on human : A systematic guide to method. New York. Holt, 1972.
- Stephenson, W. The study of behavior. Chicago : Univer. Chicago. Press, 1953.
- Subkoviak, M.J. "Estimating Reliability a Single Administration of a Criterion-Referenced Test," Journal of Educational Measurement. 13(4) : 265-276 ; Winter, 1976.
- Swaminathan, H., Ronald K. Hambleton and J. Algina. "Reliability of Criterion Referenced Test," Journal of Educational Measurement. 11(4) : 263-267 ; Spring, 1974.



ကဏ္ဍစာအုပ်

ภาคผนวก ก.

ตาราง ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ  
ตาราง คะแนนเกณฑ์โดยใช้วิธีของแกดส

ตาราง 27 แสดงค่า  $p$ ,  $\Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

| ข้อ | ก่อนสอน |          | หลังสอน |          | PPDI |
|-----|---------|----------|---------|----------|------|
|     | P       | $\Delta$ | P       | $\Delta$ |      |
| 1   | .42     | 13.80    | .81     | 9.48     | .39  |
| 2   | .44     | 13.60    | .69     | 11.00    | .25  |
| 3   | .27     | 15.44    | .42     | 13.80    | .15  |
| 4   | .23     | 15.96    | .44     | 13.60    | .21  |
| 5   | .12     | 17.68    | .31     | 15.00    | .19  |
| 6   | .37     | 14.36    | .62     | 11.76    | .25  |
| 7   | .12     | 17.68    | .25     | 15.68    | .13  |
| 8   | .23     | 15.96    | .52     | 12.80    | .29  |
| 9   | .29     | 15.20    | .37     | 14.36    | .08  |
| 10  | .29     | 15.20    | .60     | 12.00    | .31  |
| 11  | .17     | 16.80    | .35     | 14.56    | .18  |
| 12  | .21     | 16.24    | .29     | 15.20    | .08  |
| 13  | .44     | 13.60    | .46     | 13.40    | .02  |
| 14  | .25     | 15.68    | .42     | 13.80    | .17  |
| 15  | .15     | 17.16    | .29     | 15.20    | .14  |

ตาราง 28 แสดงค่า  $P$ ,  $\Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูหญิงสร้าง

| ข้อ | ก่อนสอน |          | หลังสอน |          | PPDI |
|-----|---------|----------|---------|----------|------|
|     | P       | $\Delta$ | P       | $\Delta$ |      |
| 1   | .21     | 16.24    | .35     | 14.56    | .14  |
| 2   | .35     | 14.56    | .73     | 10.56    | .38  |
| 3   | .06     | 19.24    | .44     | 13.60    | .38  |
| 4   | .21     | 16.24    | .40     | 14.00    | .19  |
| 5   | .54     | 12.60    | .63     | 11.68    | .09  |
| 6   | .46     | 13.40    | .54     | 12.60    | .08  |
| 7   | .33     | 14.76    | .56     | 12.40    | .23  |
| 8   | .27     | 15.44    | .58     | 12.20    | .31  |
| 9   | .33     | 14.76    | .42     | 13.80    | .09  |
| 10  | .38     | 14.24    | .50     | 13.00    | .12  |
| 11  | .29     | 15.20    | .33     | 14.76    | .04  |
| 12  | .25     | 15.68    | .35     | 14.56    | .10  |
| 13  | .13     | 17.52    | .33     | 14.76    | .20  |
| 14  | .33     | 14.76    | .29     | 15.20    | -.04 |
| 15  | .25     | 15.68    | .27     | 15.44    | .02  |

ตาราง 29 แสดงค่า  $p$  ,  $\Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
ชนิดโจทย์ปัญหาที่ครูฉวีพรวิบูลย์ทำ

| ข้อ | ก่อนสอน |          | หลังสอน |          | PPDI |
|-----|---------|----------|---------|----------|------|
|     | P       | $\Delta$ | P       | $\Delta$ |      |
| 1   | .54     | 12.60    | .40     | 14.00    | -.14 |
| 2   | .37     | 14.32    | .73     | 10.56    | .36  |
| 3   | .27     | 15.44    | .54     | 12.60    | .27  |
| 4   | .12     | 17.68    | .23     | 15.96    | .11  |
| 5   | .23     | 15.96    | .42     | 13.80    | .11  |
| 6   | .13     | 17.52    | .46     | 13.40    | .33  |
| 7   | .46     | 13.40    | .48     | 13.20    | .02  |
| 8   | .12     | 17.68    | .35     | 14.56    | .23  |
| 9   | .29     | 15.20    | .31     | 15.00    | .02  |
| 10  | .23     | 15.96    | .23     | 15.96    | .00  |
| 11  | .13     | 17.52    | .37     | 14.32    | .24  |
| 12  | .19     | 16.52    | .27     | 15.44    | .08  |
| 13  | .19     | 16.52    | .13     | 17.52    | -.06 |
| 14  | .23     | 15.96    | .19     | 16.52    | -.04 |
| 15  | .33     | 14.76    | .25     | 15.68    | -.08 |

ตาราง 30 แสดงค่า  $P$  ,  $\Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ที่ครูผู้ศึกษาทำกว่าปริญญานิพนธ์

| ข้อ | ก่อนสอน |          | หลังสอน |          | PPDI |
|-----|---------|----------|---------|----------|------|
|     | P       | $\Delta$ | P       | $\Delta$ |      |
| 1   | .31     | 15.00    | .67     | 11.24    | .36  |
| 2   | .37     | 14.32    | .67     | 11.24    | .30  |
| 3   | .25     | 15.68    | .58     | 12.20    | .33  |
| 4   | .12     | 17.68    | .19     | 16.52    | .07  |
| 5   | .31     | 15.00    | .35     | 14.56    | .04  |
| 6   | .15     | 17.16    | .27     | 15.44    | .12  |
| 7   | .27     | 15.44    | .37     | 14.32    | .10  |
| 8   | .25     | 15.68    | .44     | 13.60    | .19  |
| 9   | .13     | 17.52    | .23     | 15.96    | .10  |
| 10  | .23     | 15.96    | .42     | 13.80    | .19  |
| 11  | .33     | 14.76    | .44     | 13.60    | .11  |
| 12  | .23     | 15.96    | .35     | 14.56    | .12  |
| 13  | .12     | 17.68    | .42     | 13.80    | .30  |
| 14  | .29     | 15.20    | .42     | 13.80    | .13  |
| 15  | .13     | 17.52    | .13     | 17.52    | .00  |

ตาราง 31 แสดงค่า  $P$ ,  $\Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-5 ปีสร้าง

| ข้อ | ก่อนสอน |          | หลังสอน |          | PPDI |
|-----|---------|----------|---------|----------|------|
|     | P       | $\Delta$ | P       | $\Delta$ |      |
| 1   | .38     | 14.24    | .57     | 12.28    | .19  |
| 2   | .46     | 13.40    | .62     | 11.76    | .16  |
| 3   | .29     | 15.20    | .46     | 13.40    | .17  |
| 4   | .27     | 15.44    | .29     | 15.20    | .02  |
| 5   | .37     | 14.32    | .46     | 13.40    | .09  |
| 6   | .27     | 15.44    | .60     | 12.00    | .33  |
| 7   | .15     | 17.16    | .50     | 13.00    | .35  |
| 8   | .15     | 17.16    | .25     | 15.68    | .10  |
| 9   | .25     | 15.68    | .31     | 15.00    | .06  |
| 10  | .33     | 14.76    | .29     | 15.20    | -.04 |
| 11  | .08     | 18.64    | .08     | 18.64    | .00  |
| 12  | .17     | 16.80    | .25     | 15.68    | .08  |
| 13  | .17     | 16.80    | .35     | 14.56    | .18  |
| 14  | .19     | 16.52    | .37     | 14.32    | .18  |
| 15  | .21     | 16.24    | .27     | 15.44    | .06  |

ตาราง 32 แสดงค่า  $P$ ,  $\Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพมากกว่า 5 ปีสร้าง

| ข้อ | ก่อนสอน |          | หลังสอน |          | PPDI |
|-----|---------|----------|---------|----------|------|
|     | P       | $\Delta$ | P       | $\Delta$ |      |
| 1   | .60     | 12.00    | .81     | 9.48     | .21  |
| 2   | .35     | 14.56    | .71     | 10.80    | .36  |
| 3   | .23     | 15.96    | .44     | 13.60    | .21  |
| 4   | .56     | 12.40    | .75     | 10.32    | .19  |
| 5   | .23     | 15.96    | .31     | 15.00    | .08  |
| 6   | .54     | 12.60    | .56     | 12.40    | .02  |
| 7   | .42     | 13.80    | .40     | 14.00    | -.02 |
| 8   | .31     | 15.00    | .40     | 14.00    | .09  |
| 9   | .29     | 15.20    | .50     | 13.00    | .21  |
| 10  | .37     | 14.32    | .44     | 13.60    | .07  |
| 11  | .21     | 16.24    | .52     | 12.80    | .31  |
| 12  | .10     | 18.12    | .31     | 15.00    | .21  |
| 13  | .25     | 15.68    | .33     | 14.76    | .08  |
| 14  | .33     | 14.76    | .40     | 14.00    | .07  |
| 15  | .35     | 14.56    | .40     | 14.00    | .05  |



ตาราง 33 แสดงค่า  $p$ ,  $\Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
ชนิดใจหย้ทักษะการคิดคำนวณที่ครูชายสร้าง

| ข้อ | ก่อนสอน |          | หลังสอน |          | PPDI |
|-----|---------|----------|---------|----------|------|
|     | $p$     | $\Delta$ | $p$     | $\Delta$ |      |
| 1   | .19     | 16.52    | .77     | 10.04    | .58  |
| 2   | .31     | 15.00    | .83     | 10.56    | .52  |
| 3   | .31     | 15.00    | .71     | 10.80    | .40  |
| 4   | .33     | 14.76    | .58     | 12.20    | .25  |
| 5   | .19     | 16.52    | .56     | 12.40    | .37  |
| 6   | .31     | 15.00    | .65     | 11.44    | .34  |
| 7   | .54     | 12.60    | .71     | 10.80    | .17  |
| 8   | .37     | 14.32    | .71     | 10.80    | .34  |
| 9   | .73     | 10.56    | .90     | 7.88     | .17  |
| 10  | .23     | 15.96    | .46     | 13.40    | .23  |
| 11  | .75     | 10.32    | .81     | 9.48     | .06  |
| 12  | .54     | 12.60    | .58     | 12.20    | .04  |
| 13  | .29     | 15.20    | .73     | 10.56    | .44  |
| 14  | .71     | 10.80    | .71     | 10.80    | .00  |
| 15  | .46     | 13.40    | .62     | 11.76    | .16  |

ตาราง 34 แสดงค่า  $P$ ,  $\Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
 ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่ครูหญิงสร้าง

| ข้อ | ก่อนสอน |          | หลังสอน |          | PPDI |
|-----|---------|----------|---------|----------|------|
|     | P       | $\Delta$ | P       | $\Delta$ |      |
| 1   | .35     | 14.56    | .83     | 9.20     | .48  |
| 2   | .58     | 12.20    | .83     | 9.20     | .25  |
| 3   | .48     | 13.20    | .48     | 13.20    | .00  |
| 4   | .35     | 14.56    | .83     | 9.20     | .48  |
| 5   | .42     | 13.80    | .71     | 10.80    | .29  |
| 6   | .77     | 10.04    | .75     | 10.32    | -.02 |
| 7   | .33     | 14.76    | .63     | 11.68    | .30  |
| 8   | .08     | 18.64    | .48     | 13.20    | .40  |
| 9   | .35     | 14.56    | .67     | 11.24    | .32  |
| 10  | .62     | 11.76    | .87     | 8.48     | .25  |
| 11  | .31     | 15.00    | .52     | 12.80    | .21  |
| 12  | .43     | 13.72    | .60     | 12.00    | .17  |
| 13  | .40     | 14.00    | .65     | 11.44    | .25  |
| 14  | .23     | 15.96    | .73     | 10.56    | .50  |
| 15  | .21     | 16.20    | .33     | 14.76    | .12  |

ตาราง 35 แสดงค่า  $P$ ,  $\Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
ชนิดใจหย้ทักษะการคิดคำนวณที่ครูผู้ปริญญาศรีสร้าง

| ข้อ | ก่อนสอน |          | หลังสอน |          | PPDI |
|-----|---------|----------|---------|----------|------|
|     | P       | $\Delta$ | P       | $\Delta$ |      |
| 1   | .50     | 13.00    | .75     | 10.32    | .25  |
| 2   | .15     | 17.16    | .37     | 14.32    | .22  |
| 3   | .60     | 12.00    | .62     | 11.76    | .02  |
| 4   | .13     | 17.52    | .62     | 11.76    | .49  |
| 5   | .33     | 14.76    | .07     | 11.24    | .34  |
| 6   | .33     | 14.76    | .52     | 12.80    | .19  |
| 7   | .23     | 15.96    | .71     | 10.80    | .48  |
| 8   | .40     | 14.00    | .71     | 10.80    | .31  |
| 9   | .50     | 13.00    | .71     | 10.80    | .21  |
| 10  | .40     | 14.00    | .69     | 11.00    | .29  |
| 11  | .38     | 14.24    | .71     | 10.80    | .33  |
| 12  | .06     | 19.24    | .25     | 15.68    | .19  |
| 13  | .75     | 10.32    | .67     | 11.24    | -.08 |
| 14  | .29     | 15.20    | .60     | 12.00    | .31  |
| 15  | .15     | 17.16    | .29     | 15.20    | .14  |

ตาราง 36 แสดงค่า  $P$ ,  $\Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
ชนิดใจหย้ทักษะการคิดคำนวณที่ครูผู้ศึกษาทำว่าปริญญานิรันดร์

| ข้อ | ก่อนสอน |          | หลังสอน |          | PPDI |
|-----|---------|----------|---------|----------|------|
|     | P       | $\Delta$ | P       | $\Delta$ |      |
| 1   | .40     | 14.00    | .79     | 9.76     | .39  |
| 2   | .42     | 13.80    | .79     | 9.76     | .37  |
| 3   | .21     | 16.20    | .58     | 12.20    | .37  |
| 4   | .35     | 14.56    | .60     | 12.00    | .25  |
| 5   | .38     | 14.24    | .73     | 10.56    | .35  |
| 6   | .13     | 17.52    | .48     | 13.20    | .35  |
| 7   | .13     | 17.52    | .49     | 13.08    | .36  |
| 8   | .21     | 16.24    | .56     | 12.40    | .35  |
| 9   | .46     | 13.40    | .44     | 13.60    | -.02 |
| 10  | .46     | 13.40    | .69     | 11.00    | .23  |
| 11  | .19     | 16.52    | .65     | 11.44    | .46  |
| 12  | .15     | 17.16    | .44     | 13.60    | .29  |
| 13  | .21     | 16.24    | .37     | 14.32    | .16  |
| 14  | .44     | 13.60    | .60     | 12.00    | .16  |
| 15  | .21     | 16.24    | .44     | 13.60    | .23  |

ตาราง 37 แสดงค่า  $P$ ,  $\Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณที่ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีสร้าง

| ข้อ<br>ข้อ | ก่อนสอน |          | หลังสอน |          | PPDI |
|------------|---------|----------|---------|----------|------|
|            | P       | $\Delta$ | P       | $\Delta$ |      |
| 1          | .46     | 13.40    | .65     | 11.44    | .19  |
| 2          | .23     | 15.96    | .48     | 13.20    | .25  |
| 3          | .25     | 15.68    | .54     | 12.60    | .29  |
| 4          | .54     | 12.60    | .85     | 8.84     | .31  |
| 5          | .50     | 13.00    | .71     | 10.80    | .21  |
| 6          | .23     | 15.96    | .60     | 12.00    | .37  |
| 7          | .17     | 16.80    | .35     | 14.56    | .18  |
| 8          | .23     | 15.96    | .33     | 14.76    | .10  |
| 9          | .40     | 14.00    | .65     | 11.44    | .25  |
| 10         | .23     | 15.96    | .31     | 15.00    | .08  |
| 11         | .56     | 12.40    | .46     | 13.40    | -.10 |
| 12         | .42     | 13.80    | .50     | 13.00    | .08  |
| 13         | .37     | 14.32    | .35     | 14.56    | -.02 |
| 14         | .17     | 16.80    | .38     | 14.24    | .21  |
| 15         | .31     | 15.00    | .19     | 16.52    | -.12 |

ตาราง 38 แสดงค่า  $p$  ,  $\Delta$  ก่อนสอนและหลังสอน และ PPDI ของคณบทยกสอนวิชาคณิตศาสตร์  
ชนิดใจหยังทักษะการคิดคำนวณที่ครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีสร้าง

| ข้อ | ก่อนสอน |          | หลังสอน |          | PPDI |
|-----|---------|----------|---------|----------|------|
|     | P       | $\Delta$ | P       | $\Delta$ |      |
| 1   | .87     | 8.48     | .79     | 9.76     | -.08 |
| 2   | .67     | 11.24    | .75     | 10.32    | .08  |
| 3   | .29     | 15.20    | .73     | 10.56    | .44  |
| 4   | .54     | 12.60    | .79     | 9.76     | .25  |
| 5   | .17     | 16.80    | .83     | 9.20     | .66  |
| 6   | .33     | 14.76    | .81     | 9.48     | .48  |
| 7   | .37     | 14.32    | .79     | 9.76     | .42  |
| 8   | .23     | 15.96    | .50     | 13.00    | .27  |
| 9   | .29     | 15.20    | .67     | 11.24    | .38  |
| 10  | .29     | 15.20    | .73     | 10.56    | .44  |
| 11  | .79     | 9.76     | .81     | 9.48     | .02  |
| 12  | .44     | 13.60    | .62     | 11.76    | .18  |
| 13  | .21     | 16.24    | .69     | 11.00    | .48  |
| 14  | .27     | 15.44    | .54     | 12.60    | .27  |
| 15  | .46     | 13.40    | .73     | 10.56    | .27  |

ตาราง 39 แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมตามวิธีของแกอส ของแบบทดสอบ  
วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 1 จังหวัดสุราษฎร์ธานี

คะแนนจุดตัด

|             |    | เกณฑ์ภายนอก  |                 | ค่าฟังก์ชัน ( $f_{c_x}$ ) |
|-------------|----|--------------|-----------------|---------------------------|
|             |    | ได้รับการสอน | ไม่ได้รับการสอน |                           |
| คะแนนจุดตัด | 1  | 1            | 4               | .8911                     |
|             | 1  | 51           | 48              |                           |
|             | 2  | 4            | 8               | .8570                     |
|             | 2  | 48           | 44              |                           |
|             | 3  | 8            | 18              | .6773                     |
|             | 3  | 44           | 34              |                           |
|             | 4  | 10           | 28              | .4857                     |
|             | 4  | 42           | 24              |                           |
|             | 5  | 15           | 35              | .4445                     |
|             | 5  | 37           | 17              |                           |
|             | 6  | 21           | 38              | .5072                     |
|             | 6  | 31           | 14              |                           |
|             | 7  | 28           | 44              | .5295                     |
|             | 7  | 24           | 8               |                           |
|             | 8  | 32           | 45              | .6094                     |
|             | 8  | 20           | 7               |                           |
|             | 9  | 38           | 46              | .7334                     |
|             | 9  | 14           | 6               |                           |
|             | 10 | 41           | 48              | .7626                     |
|             | 10 | 11           | 4               |                           |
|             | 11 | 41           | 49              | .7334                     |
|             | 11 | 11           | 3               |                           |
|             | 12 | 43           | 52              | .7050                     |
|             | 12 | 9            | 0               |                           |
|             | 13 | 44           | 52              | .7334                     |
|             | 13 | 8            | 0               |                           |
|             | 14 | 49           | 52              | .8911                     |
|             | 14 | 3            | 0               |                           |
|             | 15 | 50           | 52              | .9260                     |
|             | 15 | 2            | 0               |                           |

ตาราง 40 แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกักที่เหมาะสมตามวิธีของแกดส ของแบบทดสอบ  
วิชาคณิตศาสตร์ชนิดใจหายปัญหาที่ครูหญิงสร้าง

|             |    | เกณฑ์ภายนอก  |                 | ค่าหึงค์ชั้น ( $r_{c_x}$ ) |
|-------------|----|--------------|-----------------|----------------------------|
|             |    | ได้รับการสอน | ไม่ได้รับการสอน |                            |
| คะแนนจุดกัก | 1  | 3            | 6               | .8911                      |
|             | 1  | 49           | 46              |                            |
|             | 2  | 5            | 10              | .8245                      |
|             | 2  | 47           | 42              |                            |
|             | 3  | 6            | 16              | .6773                      |
|             | 3  | 46           | 36              |                            |
|             | 4  | 12           | 23              | .7735                      |
|             | 4  | 40           | 29              |                            |
|             | 5  | 19           | 27              | .7334                      |
|             | 5  | 33           | 25              |                            |
|             | 6  | 24           | 35              | .6507                      |
|             | 6  | 28           | 17              |                            |
|             | 7  | 29           | 37              | .7334                      |
|             | 7  | 23           | 15              |                            |
|             | 8  | 31           | 47              | .5295                      |
|             | 8  | 21           | 5               |                            |
|             | 9  | 33           | 47              | .5758                      |
|             | 9  | 19           | 5               |                            |
|             | 10 | 36           | 49              | .6000                      |
|             | 10 | 16           | 3               |                            |
|             | 11 | 41           | 50              | .7050                      |
|             | 11 | 11           | 2               |                            |
|             | 12 | 44           | 50              | .7931                      |
|             | 12 | 8            | 2               |                            |
|             | 13 | 47           | 51              | .8670                      |
|             | 13 | 5            | 1               |                            |
|             | 14 | 49           | 52              | .8911                      |
|             | 14 | 3            | 0               |                            |
|             | 15 | 52           | 52              | 1.0000                     |
|             | 15 | 0            | 0               |                            |



ตาราง 41 แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกึ่งที่เหมาะสมตามวิธีของแกตส ของแบบทดสอบ  
วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑๖ โรงเรียนสุราษฎร์ธานี

คะแนนจุดกึ่ง

|   |    | เกณฑ์ภายนอก  |                 | ค่าฟังก์ชัน ( $f_{c_x}$ ) |
|---|----|--------------|-----------------|---------------------------|
|   |    | ได้รับการสอน | ไม่ได้รับการสอน |                           |
| < | 1  | 2            | 3               | .9623                     |
| > | 1  | 50           | 49              |                           |
| < | 2  | 8            | 12              | .8570                     |
| > | 2  | 44           | 40              |                           |
| < | 3  | 12           | 18              | .7931                     |
| > | 3  | 40           | 34              |                           |
| < | 4  | 22           | 28              | .7931                     |
| > | 4  | 30           | 24              |                           |
| < | 5  | 27           | 32              | .8245                     |
| > | 5  | 25           | 20              |                           |
| < | 6  | 32           | 41              | .7050                     |
| > | 6  | 20           | 11              |                           |
| < | 7  | 36           | 45              | .7050                     |
| > | 7  | 16           | 7               |                           |
| < | 8  | 39           | 46              | .7627                     |
| > | 8  | 13           | 6               |                           |
| < | 9  | 39           | 50              | .6507                     |
| > | 9  | 13           | 2               |                           |
| < | 10 | 40           | 50              | .6773                     |
| > | 10 | 12           | 2               |                           |
| < | 11 | 44           | 50              | .7931                     |
| > | 11 | 8            | 2               |                           |
| < | 12 | 47           | 51              | .8570                     |
| > | 12 | 5            | 1               |                           |
| < | 13 | 51           | 51              | 1.0000                    |
| > | 13 | 1            | 1               |                           |
| < | 14 | 51           | 52              | .9623                     |
| > | 14 | 1            | 0               |                           |
| < | 15 | 51           | 52              | .9623                     |
| > | 15 | 1            | 0               |                           |

ตาราง 42 แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกึ่งที่เหมาะสมตามวิธีของแกตส ของแบบทดสอบ  
วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ครูผู้จัดทำว่าปัญญาควีสร้าง

|              |      | เกณฑ์ภายนอก  |                 | ค่าฟังก์ชัน ( $fc_x$ ) |
|--------------|------|--------------|-----------------|------------------------|
|              |      | ได้รับการสอน | ไม่ได้รับการสอน |                        |
| คะแนนจุดกึ่ง | < 1  | 1            | 5               | .8570                  |
|              | > 1  | 51           | 47              |                        |
|              | < 2  | 2            | 11              | .7050                  |
|              | > 2  | 50           | 41              |                        |
|              | < 3  | 9            | 24              | .5523                  |
|              | > 3  | 43           | 28              |                        |
|              | < 4  | 14           | 33              | .4648                  |
|              | > 4  | 38           | 19              |                        |
|              | < 5  | 18           | 37              | .4648                  |
|              | > 5  | 34           | 15              |                        |
|              | < 6  | 23           | 41              | .4857                  |
|              | > 6  | 29           | 11              |                        |
|              | < 7  | 29           | 44              | .5523                  |
|              | > 7  | 23           | 8               |                        |
|              | < 8  | 37           | 47              | .6773                  |
|              | > 8  | 15           | 5               |                        |
|              | < 9  | 43           | 49              | .7931                  |
|              | > 9  | 9            | 3               |                        |
|              | < 10 | 45           | 50              | .8245                  |
|              | > 10 | 7            | 2               |                        |
|              | < 11 | 48           | 51              | .8911                  |
|              | > 11 | 4            | 1               |                        |
|              | < 12 | 48           | 52              | .8570                  |
|              | > 12 | 4            | 0               |                        |
|              | < 13 | 50           | 52              | .9260                  |
|              | > 13 | 2            | 0               |                        |
|              | < 14 | 51           | 52              | .9623                  |
|              | > 14 | 1            | 0               |                        |
|              | < 15 | 52           | 52              | 1.0000                 |
|              | > 15 | 0            | 0               |                        |

ตาราง 43 แสดงการคำนวณหาคะแนนจุกักที่เหมาะสมตามวิธีของแกส ของแบบทดสอบ  
วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-5 ปีสร้าง

|            |    | เกณฑ์ภายนอก  |                 | ค่าฟังก์ชัน( $r_{cx}$ ) |
|------------|----|--------------|-----------------|-------------------------|
|            |    | ได้รับการสอน | ไม่ได้รับการสอน |                         |
| คะแนนจุกัก | 1  | 0            | 3               | .8911                   |
|            | 1  | 52           | 49              |                         |
|            | 2  | 6            | 8               | .9260                   |
|            | 2  | 46           | 44              |                         |
|            | 3  | 11           | 19              | .7334                   |
|            | 3  | 41           | 33              |                         |
|            | 4  | 16           | 28              | .6250                   |
|            | 4  | 36           | 24              |                         |
|            | 5  | 20           | 38              | .4857                   |
|            | 5  | 32           | 14              |                         |
|            | 6  | 29           | 43              | .5758                   |
|            | 6  | 23           | 9               |                         |
|            | 7  | 36           | 47              | .6507                   |
|            | 7  | 16           | 5               |                         |
|            | 8  | 37           | 48              | .6507                   |
|            | 8  | 15           | 4               |                         |
|            | 9  | 43           | 48              | .8103                   |
|            | 9  | 9            | 4               |                         |
|            | 10 | 45           | 48              | .8911                   |
|            | 10 | 7            | 4               |                         |
|            | 11 | 46           | 50              | .8570                   |
|            | 11 | 6            | 2               |                         |
|            | 12 | 47           | 51              | .8570                   |
|            | 12 | 5            | 1               |                         |
|            | 13 | 48           | 51              | .8911                   |
|            | 13 | 4            | 1               |                         |
|            | 14 | 51           | 51              | 1.0000                  |
|            | 14 | 1            | 1               |                         |
|            | 15 | 51           | 51              | 1.0000                  |
|            | 15 | 1            | 1               |                         |

ตาราง 44 แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกักที่เหมาะสมตามวิธีของแกสส ของแบบทดสอบ  
วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพมากกว่า 5 ปีสร้าง

คะแนนจุดกัก

|      | เกณฑ์ภายนอก  |                 | ค่าฟังก์ชัน ( $f_{c_x}$ ) |
|------|--------------|-----------------|---------------------------|
|      | ได้รับการสอน | ไม่ได้รับการสอน |                           |
| < 1  | 0            | 3               | .8911                     |
| > 1  | 52           | 49              |                           |
| < 2  | 1            | 7               | .8245                     |
| > 2  | 50           | 45              |                           |
| < 3  | 4            | 12              | .7334                     |
| > 3  | 48           | 40              |                           |
| < 4  | 9            | 18              | .7050                     |
| > 4  | 43           | 34              |                           |
| < 5  | 17           | 27              | .6773                     |
| > 5  | 35           | 25              |                           |
| < 6  | 20           | 30              | .6773                     |
| > 6  | 32           | 22              |                           |
| < 7  | 24           | 37              | .6000                     |
| > 7  | 28           | 15              |                           |
| < 8  | 29           | 39              | .6773                     |
| > 8  | 23           | 13              |                           |
| < 9  | 32           | 41              | .7050                     |
| > 9  | 20           | 11              |                           |
| < 10 | 37           | 47              | .6773                     |
| > 10 | 15           | 5               |                           |
| < 11 | 38           | 49              | .6507                     |
| > 11 | 14           | 3               |                           |
| < 12 | 43           | 50              | .7627                     |
| > 12 | 9            | 2               |                           |
| < 13 | 46           | 50              | .8570                     |
| > 13 | 6            | 2               |                           |
| < 14 | 49           | 52              | .8911                     |
| > 14 | 3            | 0               |                           |
| < 15 | 51           | 52              | .9623                     |
| > 15 | 1            | 0               |                           |

ตาราง 45 แสดงการคำนวณหาผลเฉลยจากค่าที่เหมาะสมตามวิธีของแกส ของแบบทดสอบ  
วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

|    | เกณฑ์ภายนอก  |                 | ค่าฟังก์ชัน ( $f_{c_x}$ ) |
|----|--------------|-----------------|---------------------------|
|    | ได้รับการสอน | ไม่ได้รับการสอน |                           |
| 1  | 0            | 1               | .9623                     |
| 1  | 52           | 51              |                           |
| 2  | 1            | 1               | 1.0000                    |
| 2  | 51           | 51              |                           |
| 3  | 1            | 6               | .8245                     |
| 3  | 51           | 46              |                           |
| 4  | 1            | 9               | .7334                     |
| 4  | 51           | 43              |                           |
| 5  | 3            | 14              | .6507                     |
| 5  | 49           | 38              |                           |
| 6  | 5            | 21              | .5295                     |
| 6  | 47           | 31              |                           |
| 7  | 5            | 24              | .4648                     |
| 7  | 47           | 28              |                           |
| 8  | 13           | 31              | .4857                     |
| 8  | 39           | 21              |                           |
| 9  | 20           | 39              | .4648                     |
| 9  | 32           | 13              |                           |
| 10 | 23           | 43              | .4445                     |
| 10 | 29           | 9               |                           |
| 11 | 28           | 44              | .5295                     |
| 11 | 24           | 8               |                           |
| 12 | 29           | 46              | .5072                     |
| 12 | 23           | 6               |                           |
| 13 | 32           | 48              | .5295                     |
| 13 | 20           | 4               |                           |
| 14 | 38           | 50              | .6250                     |
| 14 | 2            | 2               |                           |
| 15 | 44           | 50              | .7931                     |
| 15 | 8            | 2               |                           |

คะแนนจากข้อ

ตาราง 46 แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมตามวิธีของแกลส ของแบบทดสอบ  
วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

|             |    | เกณฑ์ภายนอก  |                 | ค่าฟังก์ชัน ( $f_{c_x}$ ) |
|-------------|----|--------------|-----------------|---------------------------|
|             |    | ได้รับการสอน | ไม่ได้รับการสอน |                           |
| คะแนนจุดตัด | 1  | 1            | 0               | 1.0392                    |
|             | 1  | 51           | 52              |                           |
|             | 2  | 2            | 0               | 1.0800                    |
|             | 2  | 50           | 52              |                           |
|             | 3  | 2            | 3               | .9274                     |
|             | 3  | 50           | 49              |                           |
|             | 4  | 4            | 12              | .7334                     |
|             | 4  | 48           | 40              |                           |
|             | 5  | 5            | 22              | .5072                     |
|             | 5  | 47           | 30              |                           |
|             | 6  | 7            | 26              | .4648                     |
|             | 6  | 45           | 26              |                           |
|             | 7  | 9            | 31              | .4055                     |
|             | 7  | 43           | 21              |                           |
|             | 8  | 10           | 35              | .3506                     |
|             | 8  | 42           | 17              |                           |
|             | 9  | 15           | 43              | .3001                     |
|             | 9  | 37           | 9               |                           |
|             | 10 | 20           | 46              | .3333                     |
|             | 10 | 32           | 6               |                           |
|             | 11 | 25           | 48              | .3866                     |
|             | 11 | 27           | 4               |                           |
|             | 12 | 32           | 52              | .4445                     |
|             | 12 | 20           | 0               |                           |
|             | 13 | 35           | 52              | .5072                     |
|             | 13 | 17           | 0               |                           |
|             | 14 | 45           | 52              | .7627                     |
|             | 14 | 7            | 0               |                           |
|             | 15 | 51           | 52              | .9623                     |
|             | 15 | 1            | 0               |                           |

ตาราง 47 แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกักที่เหมาะสมตามวิธีของแกอส ของแบบทดสอบ  
วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คะแนนจุดกัก

|      | เกณฑ์ภายนอก  |                 | ค่าฟังก์ชัน ( $f_{c_x}$ ) |
|------|--------------|-----------------|---------------------------|
|      | ได้รับการสอน | ไม่ได้รับการสอน |                           |
| < 1  | 0            | 1               | .9623                     |
| > 1  | 52           | 51              |                           |
| < 2  | 1            | 4               | .8911                     |
| > 2  | 51           | 48              |                           |
| < 3  | 3            | 6               | .8911                     |
| > 3  | 49           | 46              |                           |
| < 4  | 6            | 15              | .7050                     |
| > 4  | 46           | 37              |                           |
| < 5  | 7            | 25              | .4857                     |
| > 5  | 45           | 27              |                           |
| < 6  | 11           | 30              | .4648                     |
| > 6  | 41           | 22              |                           |
| < 7  | 14           | 37              | .3866                     |
| > 7  | 38           | 15              |                           |
| < 8  | 18           | 41              | .3866                     |
| > 8  | 34           | 11              |                           |
| < 9  | 21           | 44              | .3866                     |
| > 9  | 31           | 8               |                           |
| < 10 | 27           | 48              | .4247                     |
| > 10 | 25           | 4               |                           |
| < 11 | 31           | 51              | .4445                     |
| > 11 | 21           | 1               |                           |
| < 12 | 39           | 51              | .6250                     |
| > 12 | 13           | 1               |                           |
| < 13 | 42           | 52              | .6773                     |
| > 13 | 10           | 0               |                           |
| < 14 | 46           | 52              | .7931                     |
| > 14 | 6            | 0               |                           |
| < 15 | 51           | 52              | .9623                     |
| > 15 | 1            | 0               |                           |

ตาราง 48 แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกึ่งที่เหมาะสมตามวิธีของแกลส ของแบบทดสอบ  
วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑๖ จำนวนที่ครูผู้จัดทำว่าปริญญานิ

คะแนนจุดกึ่ง

|      | เกณฑ์ภายนอก  |                 | ค่าฟังก์ชัน ( $f_{c_x}$ ) |
|------|--------------|-----------------|---------------------------|
|      | ได้รับการสอน | ไม่ได้รับการสอน |                           |
| < 1  | 0            | 0               | 1.0000                    |
| ≥ 1  | 52           | 52              |                           |
| < 2  | 0            | 7               | .7627                     |
| ≥ 2  | 52           | 45              |                           |
| < 3  | 3            | 14              | .6507                     |
| ≥ 3  | 49           | 38              |                           |
| < 4  | 7            | 26              | .4366                     |
| ≥ 4  | 45           | 24              |                           |
| < 5  | 10           | 34              | .3684                     |
| ≥ 5  | 42           | 18              |                           |
| < 6  | 13           | 39              | .3333                     |
| ≥ 6  | 39           | 13              |                           |
| < 7  | 16           | 42              | .3333                     |
| ≥ 7  | 36           | 10              |                           |
| < 8  | 20           | 44              | .3684                     |
| ≥ 8  | 32           | 8               |                           |
| < 9  | 24           | 46              | .4055                     |
| ≥ 9  | 28           | 6               |                           |
| < 10 | 31           | 49              | .5302                     |
| ≥ 10 | 21           | 3               |                           |
| < 11 | 33           | 49              | .5295                     |
| ≥ 11 | 19           | 3               |                           |
| < 12 | 39           | 49              | .6773                     |
| ≥ 12 | 13           | 3               |                           |
| < 13 | 41           | 49              | .7334                     |
| ≥ 13 | 11           | 3               |                           |
| < 14 | 45           | 52              | .7627                     |
| ≥ 14 | 7            | 0               |                           |
| < 15 | 48           | 52              | .8570                     |
| ≥ 15 | 4            | 0               |                           |



ตาราง 49 แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดที่ที่เหมาะสมตามวิธีของแกตส์ ของแบบทดสอบ  
วิชาคณิตศาสตร์ชนิดใจหายทักษะการคิดคำนวณที่ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี

|             |    | เกณฑ์ภายนอก  |                 | ค่าฟังก์ชัน ( $r_{ox}$ ) |
|-------------|----|--------------|-----------------|--------------------------|
|             |    | ได้รับการสอน | ไม่ได้รับการสอน |                          |
| คะแนนจุดที่ | 1  | 1            | 1               | 1.0000                   |
|             | 1  | 51           | 51              |                          |
|             | 2  | 1            | 6               | .8245                    |
|             | 2  | 51           | 46              |                          |
|             | 3  | 4            | 10              | .7931                    |
|             | 3  | 48           | 42              |                          |
|             | 4  | 8            | 17              | .7050                    |
|             | 4  | 44           | 35              |                          |
|             | 5  | 10           | 23              | .6000                    |
|             | 5  | 42           | 29              |                          |
|             | 6  | 19           | 30              | .6507                    |
|             | 6  | 33           | 22              |                          |
|             | 7  | 24           | 35              | .6507                    |
|             | 7  | 28           | 17              |                          |
|             | 8  | 26           | 39              | .6000                    |
|             | 8  | 26           | 13              |                          |
|             | 9  | 30           | 44              | .5758                    |
|             | 9  | 22           | 8               |                          |
|             | 10 | 39           | 45              | .7931                    |
|             | 10 | 13           | 7               |                          |
|             | 11 | 45           | 50              | .8245                    |
|             | 11 | 7            | 2               |                          |
|             | 12 | 46           | 51              | .8245                    |
|             | 12 | 6            | 1               |                          |
|             | 13 | 46           | 51              | .8245                    |
|             | 13 | 6            | 1               |                          |
|             | 14 | 48           | 51              | .8911                    |
|             | 14 | 4            | 1               |                          |
|             | 15 | 51           | 52              | .9623                    |
|             | 15 | 1            | 0               |                          |

ตาราง 50 แสดงการคำนวณหาคะแนนจุดกักที่เหมาะสมตามวิธีของแกตส ของแบบทดสอบ  
วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 ข้อ ที่มีประสิทธิภาพมากกว่า 5 ปี

|             |    | เกณฑ์ภายนอก  |                 | ค่าฟังก์ชัน ( $f_{c_x}$ ) |
|-------------|----|--------------|-----------------|---------------------------|
|             |    | ได้รับการสอน | ไม่ได้รับการสอน |                           |
| คะแนนจุดกัก | 1  | 0            | 1               | .9623                     |
|             | 1  | 52           | 51              |                           |
|             | 2  | 0            | 2               | .9260                     |
|             | 2  | 52           | 50              |                           |
|             | 3  | 1            | 2               | .9623                     |
|             | 3  | 51           | 50              |                           |
|             | 4  | 2            | 10              | .7334                     |
|             | 4  | 50           | 42              |                           |
|             | 5  | 6            | 17              | .6507                     |
|             | 5  | 46           | 35              |                           |
|             | 6  | 8            | 23              | .5523                     |
|             | 6  | 44           | 29              |                           |
|             | 7  | 11           | 31              | .4445                     |
|             | 7  | 41           | 21              |                           |
|             | 8  | 13           | 37              | .5000                     |
|             | 8  | 39           | 25              |                           |
|             | 9  | 17           | 42              | .3506                     |
|             | 9  | 35           | 10              |                           |
|             | 10 | 19           | 46              | .3165                     |
|             | 10 | 33           | 6               |                           |
|             | 11 | 21           | 48              | .3165                     |
|             | 11 | 31           | 4               |                           |
|             | 12 | 24           | 49              | .3506                     |
|             | 12 | 28           | 3               |                           |
|             | 13 | 27           | 49              | .4055                     |
|             | 13 | 25           | 3               |                           |
|             | 14 | 31           | 50              | .4648                     |
|             | 14 | 21           | 2               |                           |
|             | 15 | 40           | 50              | .6773                     |
|             | 15 | 12           | 2               |                           |

ภาคผนวก ข.  
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง เศษส่วน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีข้อสอบอยู่ 15 ข้อ มีเวลาทำ 20 นาที นักเรียนควรพยายามศึกษาคำตอบให้ครบทุกข้อจึงจะไ้คะแนนดี
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจาก ก, ข, ค, ง และ จ ที่ให้ไว้เมื่อนักเรียนเลือกข้อใดก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาท (X) ในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ที่ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ

กึ่งตัวอย่างต่อไปนี้

- (0) ถ้าแบ่ง  $8\frac{4}{5}$  ออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กันจะได้แต่ละส่วนเป็นเท่าไร

- ก.  $\frac{5}{11}$   
ข.  $\frac{17}{20}$   
ค.  $1\frac{17}{20}$   
ง.  $2\frac{1}{5}$   
จ.  $35\frac{1}{5}$

คำตอบคือข้อใด

นักเรียนจะเห็นว่า คำตอบที่ถูกต้องที่สุดคือ ข้อ ง. ก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาทในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ตรงกับข้อ ง. ในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | X |  |
|--|--|--|---|--|

3. ถ้านักเรียนชี้คำตอบแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ชี้คัทรอยเคมเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้ง กึ่งตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. เป็น ข้อ ง. ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| X |  |  | X |  |
|---|--|--|---|--|

4. เมื่อนักเรียนพบข้อที่ยาก ๆ ให้ข้ามไปทำข้อที่ง่าย ๆ ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงกลับมาทำข้อที่ยากใหม่

1. ฉันมีเงิน  $3\frac{1}{2}$  บาท แม่ให้อีก  $2\frac{3}{4}$  บาท  
รวมฉันมีเงินทั้งสิ้นเท่าไร

ก.  $6\frac{1}{4}$  บาท

ข. 3 บาท

ค.  $9\frac{5}{8}$  บาท

ง. 5 บาท

จ.  $\frac{3}{4}$  บาท

2. ไม้ท่อนแรกยาว  $4\frac{2}{3}$  เมตร ท่อนที่สองยาว  
 $\frac{1}{5}$  เมตร นำมาวางต่อกันจะได้ไม้ยาวกี่  
เมตร

ก.  $4\frac{13}{15}$  เมตร

ข.  $3\frac{13}{15}$  เมตร

ค.  $3\frac{1}{5}$  เมตร

ง.  $1\frac{7}{8}$  เมตร

จ.  $\frac{13}{15}$  เมตร

3. มีขนมอยู่  $3\frac{1}{5}$  ถาด แบ่งให้เด็ก 5 คน  
ละ  $\frac{1}{5}$  ถาด จะเหลือขนมอีกเท่าไร

ก.  $3\frac{4}{25}$  ถาด

ข.  $\frac{3}{5}$  ถาด

ค. 2 ถาด

ง.  $2\frac{1}{5}$  ถาด

จ.  $\frac{4}{5}$  ถาด

4. ไม้ท่อนหนึ่งยาว  $15\frac{2}{7}$  เมตร ตัดออกเป็น  
ท่อน ๆ ให้แต่ละท่อนยาว  $\frac{14}{31}$  เมตร จะได้ไม้  
ไม่ทั้งหมดกี่ท่อน

ก.  $33\frac{83}{98}$  ท่อน

ข.  $\frac{98}{3317}$  ท่อน

ค.  $6\frac{28}{31}$  ท่อน

ง.  $\frac{214}{31}$  ท่อน

จ.  $\frac{31}{214}$  ท่อน

5. คาวีมีแท่งโม  $7$  ผล ให้น้องไป  $\frac{3}{4}$  ของที่  
มีอยู่ น้องจะได้แท่งโมกี่ผล

ก.  $1\frac{5}{7}$  ผล

ข.  $\frac{27}{28}$  ผล

ค.  $1\frac{1}{27}$  ผล

ง.  $\frac{7}{12}$  ผล

จ.  $\frac{12}{7}$  ผล

6. มีเหล็กสามแท่งๆแรกหนัก  $2\frac{2}{5}$  กิโลกรัม  
แท่งที่สองหนัก  $3\frac{3}{5}$  กิโลกรัม แท่งที่สามหนัก  
เป็นครึ่งของสองแท่งแรกรวมกัน แท่งที่สาม  
จะหนักเท่าไร

ก.  $2\frac{3}{5}$  กิโลกรัม

ข.  $1\frac{1}{2}$  กิโลกรัม

ค. 3 กิโลกรัม

ง.  $\frac{1}{2}$  กิโลกรัม

จ. 2 กิโลกรัม

7. แกรงมีเชือกยาว  $3\frac{3}{4}$  เมตร คำมีเชือกยาวเป็น 2 เท่าของแกรง ถ้านำเชือกทั้งสองเส้นนี้มาผูกต่อกัน จะได้เชือกยาวทั้งสิ้นเท่าไร

- ก.  $9\frac{3}{4}$  เมตร
- ข.  $5\frac{5}{8}$  เมตร
- ค.  $7\frac{1}{2}$  เมตร
- ง.  $5\frac{3}{4}$  เมตร
- จ.  $11\frac{1}{4}$  เมตร

8. มีเชือกสองเส้น เส้นแรกยาว  $1\frac{2}{3}$  ฟุต เส้นที่สองยาว  $4\frac{3}{5}$  ฟุต ถ้านำมาวางต่อกันจะได้ยาวกี่ฟุต

- ก.  $5\frac{1}{15}$  ฟุต
- ข.  $4\frac{2}{5}$  ฟุต
- ค.  $6\frac{4}{15}$  ฟุต
- ง. 14 ฟุต
- จ.  $1\frac{4}{15}$  ฟุต

9. มานะมีขนม  $1\frac{2}{3}$  ถาด มานีมีขนม  $\frac{7}{5}$  เท่าของมานะ มานีมีขนมกี่ถาด

- ก.  $2\frac{4}{5}$  ถาด
- ข.  $1\frac{4}{21}$  ถาด
- ค.  $\frac{14}{5}$  ถาด
- ง.  $2\frac{1}{3}$  ถาด
- จ.  $\frac{21}{25}$  ถาด

10. มีส้มกองหนึ่งแบ่งใส่สองถุง ถุงแรก  $1\frac{1}{3}$  กิโลกรัม อีกถุงหนึ่ง  $2\frac{2}{3}$  กิโลกรัม ดังนั้นส้มกองนี้มีกี่กิโลกรัม

- ก.  $3\frac{8}{9}$  กิโลกรัม
- ข.  $3\frac{2}{3}$  กิโลกรัม
- ค. 4 กิโลกรัม
- ง. 1 กิโลกรัม
- จ. 2 กิโลกรัม

11. พ่อมีเงิน  $76\frac{4}{5}$  บาท แม่มีเงิน  $326\frac{5}{5}$  บาท นำมารวมกันแบ่งให้ลูก 3 คน ละครึ่งเท่า ๆ กัน จะได้คนละเท่าไร

- ก.  $9\frac{7}{15}$  บาท
- ข.  $23\frac{2}{3}$  บาท
- ค.  $47\frac{1}{3}$  บาท
- ง.  $27\frac{2}{5}$  บาท
- จ.  $13\frac{7}{10}$  บาท

12. แม่ซื้อปุ๋ยมา  $3\frac{1}{4}$  กิโลกรัม ซื้อมาเพิ่มอีก  $2\frac{3}{7}$  กิโลกรัม ต่อมาใช้ไป  $\frac{7}{10}$  กิโลกรัม จะเหลือปุ๋ยกี่กิโลกรัม

- ก.  $3\frac{1}{4}$  กิโลกรัม
- ข.  $2\frac{67}{140}$  กิโลกรัม
- ค.  $1\frac{107}{140}$  กิโลกรัม
- ง. 13 กิโลกรัม
- จ.  $\frac{67}{140}$  กิโลกรัม

13. ประเสริฐมีอายุเป็น 3 เท่าของลูก  
ถ้าลูกอายุ  $12\frac{2}{9}$  ปี ประเสริฐจะมีอายุ  
เท่าไร

ก. 37 ปี

ข. 15 ปี

ค.  $1\frac{1}{8}$  ปี

ง. 8 ปี

จ. 108 ปี

14. แดงซื้อน้ำตาลทรายมา  $5\frac{1}{2}$  กิโลกรัม ค่า  
ของการซื้อน้ำตาลเป็น 4 เท่าของแดง  
ค่าของการซื้อน้ำตาลทรายกี่กิโลกรัม

ก.  $\frac{11}{8}$  กิโลกรัม

ข.  $\frac{8}{11}$  กิโลกรัม

ค. 14 กิโลกรัม

ง.  $\frac{2}{44}$  กิโลกรัม

จ. 22 กิโลกรัม

15. พ่อซื้ออาหารสัตว์มา  $7\frac{3}{4}$  กิโลกรัม เป็น  
อาหารของปลา  $\frac{7}{9}$  กิโลกรัม ที่เหลือเป็น  
อาหารของนก อยากทราบว่าพ่อซื้ออาหาร  
ของนกมากี่กิโลกรัม

ก.  $\frac{24}{36}$  กิโลกรัม

ข.  $6\frac{35}{36}$  กิโลกรัม

ค.  $\frac{77}{36}$  กิโลกรัม

ง.  $\frac{6}{6}$  กิโลกรัม

จ.  $2\frac{26}{36}$  กิโลกรัม

## แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์เทคนิคโจทย์ปัญหา เรื่องเศษส่วน

## ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบเทคนิคโจทย์ปัญหามีข้อสอบอยู่ 15 ข้อ มีเวลาทำ 20 นาที นักเรียนควรพยายามคิดหาคำตอบให้ครบทุกข้อจึงจะไ้คะแนน
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวจาก ก, ข, ค, ง และ จ ที่ให้ไว้เมื่อนักเรียนเลือกข้อใดก็ไปขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ที่ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ

ก้งตัวอย่างต่อไปนี้

- (อ) ถ้าแบ่ง  $8\frac{4}{5}$  ออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กันจะได้แต่ละส่วนเป็นเท่าไร

- ก.  $\frac{5}{11}$   
 ข.  $\frac{17}{20}$   
 ค.  $1\frac{17}{20}$   
 ง.  $2\frac{1}{5}$   
 จ.  $35\frac{1}{5}$

คำตอบคือข้อใด

นักเรียนจะเห็นว่า คำตอบที่ถูกที่สุดคือ ข้อ ง.  
 ก็ไปขีดเครื่องหมายกากบาทในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ตรงกับข้อ ง. ในกระดาษคำตอบ  
 ก้งนี้

ข้อ (อ)

| ก | ข | ค | ง | จ |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   | X |   |

3. ถ้านักเรียนขีดคำตอบแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้ง ก้งตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. เป็น ข้อ ง. ก้งนี้

ข้อ (อ)

| ก | ข | ค | ง | จ |
|---|---|---|---|---|
| X |   |   | X |   |

4. เมื่อนักเรียนพบข้อที่ยาก ๆ ให้ข้ามไปทำข้อที่ง่าย ๆ ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงกลับมาทำข้อที่ยากใหม่



1. ซื้อเงาะมาขาย 40 กิโลกรัม ราคา  
กิโลกรัมละ  $5\frac{1}{6}$  บาท ขายไปกิโลกรัมละ  
 $7\frac{1}{3}$  บาท จะได้กำไรเท่าไร

ก.  $\frac{20}{3}$  บาท  
ข.  $\frac{13}{240}$  บาท  
ค.  $86\frac{2}{3}$  บาท  
ง. 24 บาท  
จ.  $\frac{240}{13}$  บาท

2. ลวดเส้นหนึ่งยาว  $2\frac{2}{5}$  เมตร ลวดอีกเส้น  
หนึ่งยาว  $\frac{3}{4}$  เมตร อยากทราบว่าลวดสอง  
เส้นนี้ยาวรวมกันเท่าไร

ก.  $\frac{3}{4}$  เมตร  
ข.  $1\frac{13}{20}$  เมตร  
ค.  $\frac{5}{3}$  เมตร  
ง.  $3\frac{3}{20}$  เมตร  
จ.  $\frac{63}{20}$  เมตร

3. สุกาซื้อส้มมาสองถุง ๑ จะ  $\frac{1}{6}$  กิโลกรัมและ  
 $4\frac{3}{4}$  กิโลกรัม ถ้านำส้มทั้งหมดมาแบ่งให้เด็ก  
4 คน ๑ จะเท่า ๆ กัน จะได้ส้มคนละกี่กิโล  
กรัม

ก.  $\frac{11}{48}$  กิโลกรัม  
ข.  $\frac{3}{59}$  กิโลกรัม  
ค.  $1\frac{11}{48}$  กิโลกรัม  
ง.  $1\frac{1}{24}$  กิโลกรัม  
จ.  $\frac{1}{2}$  กิโลกรัม

4. แม่น้ำ  $7\frac{12}{15}$  เมตร ถ้าต้องการตัดเสื้อ  
33 ตัว จะใช้น้ำตัดเสื้อตัวละกี่เมตร

ก.  $4\frac{27}{117}$  เมตร  
ข.  $\frac{34}{495}$  เมตร  
ค.  $\frac{5}{1287}$  เมตร  
ง.  $257\frac{2}{5}$  เมตร  
จ.  $\frac{13}{55}$  เมตร

5. แบ่งเงิน 4 ของ 120 บาท ให้กับลูก 3 คน  
ละเท่า ๆ กัน จะได้รับคนละเท่าไร

ก. 288 บาท  
ข.  $\frac{1}{450}$  บาท  
ค.  $\frac{32}{3}$  บาท  
ง. 50 บาท  
จ.  $\frac{1}{288}$  บาท

6. โฉมวิไลซื้อเงาะมาหนัก  $2\frac{1}{4}$  กิโลกรัม มังคุด  
หนัก  $3\frac{1}{8}$  กิโลกรัม ลำไยหนัก  $4\frac{1}{8}$  กิโลกรัม  
วันนี้โฉมวิไลจะตักหัวของกลีบมานหนักทั้งหมด  
เท่าไร

ก.  $\frac{29}{20}$  กิโลกรัม  
ข.  $\frac{3}{20}$  กิโลกรัม  
ค.  $\frac{4}{8}$  กิโลกรัม  
ง.  $9\frac{1}{2}$  กิโลกรัม  
จ.  $\frac{273}{64}$  กิโลกรัม

7. นพพลทำงานได้ค่าจ้างวันละ  $\frac{75}{2}$  บาท  
เขาทำงาน 7 วัน จะได้ค่าจ้างทั้งหมด  
เท่าไร

- ก.  $\frac{2}{525}$  บาท  
ข.  $\frac{262\frac{1}{2}}{2}$  บาท  
ค.  $\frac{75}{14}$  บาท  
ง.  $5\frac{5}{14}$  บาท  
จ.  $\frac{14}{75}$  บาท

8. แม่ค้าซื้อเงาะมา  $20\frac{1}{2}$  กิโลกรัม ราคา  
กิโลกรัมละ 4 บาท แม่ค้าจะลงทุนซื้อ  
เงาะไปเท่าไร

- ก.  $\frac{41}{8}$  บาท  
ข. 80 บาท  
ค. 82 บาท  
ง. 46 บาท  
จ.  $\frac{8}{22}$  บาท

9. กินสอ 4 แท่งให้น้องไป  $3\frac{4}{5}$  แท่ง เหลือ  
กินสอเท่าไร

- ก.  $\frac{8}{5}$  แท่ง  
ข.  $\frac{16}{5}$  แท่ง  
ค.  $\frac{3}{5}$  แท่ง  
ง.  $3\frac{1}{5}$  แท่ง  
จ.  $\frac{1}{5}$  แท่ง

10. ถนนสายหนึ่งยาว  $12\frac{1}{2}$  เมตร เดินทาง  
มาแล้ว  $3\frac{4}{5}$  เมตร ยังเหลือระยะทางอีก  
กี่เมตร

- ก.  $10\frac{2}{5}$  เมตร  
ข.  $5\frac{1}{10}$  เมตร  
ค.  $8\frac{7}{10}$  เมตร  
ง.  $\frac{54}{10}$  เมตร  
จ.  $10\frac{4}{5}$  เมตร

11. ปราณีซื้อเนื้อหมูมา 13 กิโลกรัม ซื้อมาอีก  
 $\frac{17}{21}$  กิโลกรัม ถ้าปราณีต้องการแบ่งเพื่อน  
58 คน ละครึ่งเท่า ๆ กัน จะได้คนละเท่าไร

- ก.  $\frac{21}{16820}$  กิโลกรัม  
ข.  $\frac{5}{21}$  กิโลกรัม  
ค.  $800\frac{20}{21}$  กิโลกรัม  
ง.  $13\frac{17}{1218}$  กิโลกรัม  
จ.  $\frac{5}{203}$  กิโลกรัม

12. หอมมีมังคุด  $\frac{2}{3}$  เช่ง แม่ซื้อมาเพิ่มอีก  $\frac{4}{5}$  เช่ง  
ให้น้าไป  $\frac{3}{4}$  เช่ง จะเหลือมังคุดอีกเท่าไร

- ก. 1 เช่ง  
ข.  $\frac{3}{5}$  เช่ง  
ค.  $\frac{3}{4}$  เช่ง  
ง.  $\frac{43}{60}$  เช่ง  
จ.  $\frac{1}{20}$  เช่ง

13. แคนมีขนม  $4\frac{1}{3}$  เท่าของขนมของค่า ถ้าค่ามีขนมอยู่  $7\frac{1}{2}$  ชิ้น อยากทราบว่าแคนมีขนมอยู่เท่าไร

ก.  $13\frac{1}{3}$  ชิ้น

ข.  $32\frac{1}{2}$  ชิ้น

ค. 28 ชิ้น

ง.  $\frac{26}{45}$  ชิ้น

จ.  $\frac{2}{65}$  ชิ้น

14. สมพงษ์ซื้อแอปเปิ้ล 2 ผล แม่ให้อีก  $\frac{2}{3}$  ผล สมพงษ์มีแอปเปิ้ลทั้งหมดเท่าไร

ก.  $\frac{4}{3}$  ผล

ข.  $2\frac{2}{3}$  ผล

ค.  $\frac{8}{3}$  ผล

ง.  $1\frac{1}{3}$  ผล

จ. 1 ผล

15. ค่าโดยสารรถไฟคิดเป็น  $\frac{81}{49}$  ของค่าโดยสารรถยนต์ และค่าโดยสารรถไฟคิดเป็น  $10\frac{7}{8}$  เท่าของค่าโดยสารรถไฟ อยากทราบว่ารถไฟคิดค่าโดยสารเท่าไรของค่าโดยสารรถยนต์

ก.  $\frac{392}{7047}$

ข.  $\frac{648}{4263}$

ค.  $5\frac{45}{196}$

ง.  $17\frac{383}{392}$

จ.  $1\frac{577}{648}$

## แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง เศษส่วน

## ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## คำอธิบายเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีข้อสอบอยู่ 15 ข้อ มีเวลาทำ 20 นาที นักเรียนควรพยายามศึกษาคำตอบให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนดี
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวจาก ก, ข, ค, ง และ จ ที่ให้ไว้เมื่อนักเรียนเลือกข้อใดก็ไปขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ที่ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ

กึ่งตัวอย่างต่อไปนี้

- (0) ถ้าแบ่ง  $8\frac{4}{5}$  ออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กันจะได้แต่ละส่วนเป็นเท่าไร

- ก.  $\frac{5}{11}$   
 ข.  $\frac{17}{20}$   
 ค.  $1\frac{17}{20}$   
 ง.  $2\frac{1}{5}$   
 จ.  $35\frac{1}{5}$

คำตอบคือข้อใด

นักเรียนจะเห็นว่า คำตอบที่ถูกที่สุดคือ ข้อ ง. ก็ไปขีดเครื่องหมายกากบาทในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ตรงกับข้อ ง. ในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | X |  |
|--|--|--|---|--|

3. ถ้านักเรียนขีดคำตอบแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้ง กึ่งตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. เป็น ข้อ ง. ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| X |  |  | X |  |
|---|--|--|---|--|

4. เมื่อนักเรียนพบข้อที่ยาก ๆ ให้ข้ามไปทำข้อที่ง่าย ๆ ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงกลับมาทำข้อที่ยากใหม่

1. มีไข้อยู่ในลัง 348 ฟอง แบ่งใส่ชะลอม 2 ชะลอม ละคร่่า ุ่กััน ถ้าแบ่งไข่ในชะลอมในหนึ่งให้ป้่าไป  $\frac{2}{3}$  ของไข่ในชะลอม ป้่าจะไ้ไข่กัฟอง

- ก. 173 ฟอง
- ข. 464 ฟอง
- ค. 261 ฟอง
- ง. 1044 ฟอง
- จ. 116 ฟอง

2. ไม้ท่อนแรกยาว  $4\frac{2}{3}$  เมตร ท่อนที่สองยาว  $\frac{1}{5}$  เมตร นำมาวางต่อกันจะไ้ไม้ยาวกัี่

- ก.  $4\frac{13}{15}$  เมตร
- ข.  $3\frac{13}{15}$  เมตร
- ค.  $3\frac{1}{5}$  เมตร
- ง.  $1\frac{7}{8}$  เมตร
- จ.  $\frac{13}{15}$  เมตร

3. ซื้อสมุดมาราคาโหลละ  $10\frac{1}{2}$  บาท ซื้อมาจำนวน  $3\frac{1}{2}$  โหล จะต้องจ่ายเงินเท่่าไร

- ก.  $2\frac{1}{6}$  บาท
- ข.  $\frac{1}{3}$  บาท
- ค.  $\frac{10}{3}$  บาท
- ง.  $36\frac{3}{4}$  บาท
- จ. 15 บาท

4. แอ่งมีเชือกยาว  $3\frac{3}{4}$  เมตร ค่ำมีเชือกยาวเป็น 2 เท่่าของแอ่ง ถ้านำเชือกทั้งสองเส้นนี้มาผูกต่อกัน จะไ้เชือกยาวทั้งเส้นเท่่าไร

- ก.  $9\frac{3}{4}$  เมตร
- ข.  $5\frac{5}{8}$  เมตร
- ค.  $7\frac{1}{2}$  เมตร
- ง.  $5\frac{3}{4}$  เมตร
- จ.  $11\frac{1}{4}$  เมตร

5. ซื้อส้มมา  $13\frac{1}{2}$  เซ่ง เน่่าเสีย  $\frac{14}{5}$  เซ่ง ขายไปเซ่งละ 30 บาท จะไ้เงินเท่่าไร

- ก. 130 บาท
- ข.  $2\frac{86}{107}$  บาท
- ค.  $\frac{107}{300}$  บาท
- ง. 78 บาท
- จ. 321 บาท

6. ต้นมะลิสูง  $\frac{4}{3}$  เท่่าของต้นกุหลาบ ถ้่าต้นกุหลาบสูง  $2\frac{4}{5}$  ฟุต ต้นมะลิจะสูงเท่่าไร

- ก.  $3\frac{11}{15}$  ฟุต
- ข.  $\frac{10}{21}$  ฟุต
- ค.  $3\frac{7}{15}$  ฟุต
- ง.  $\frac{15}{56}$  ฟุต
- จ.  $2\frac{1}{10}$  ฟุต

7. หนังสือเล่มหนึ่งมี 120 หน้า อ่านวันแรก  
ได้  $\frac{1}{6}$  เล่ม วันที่สองอ่านได้ 18 หน้า  
อยากทราบว่าอ่านหนังสือได้ทั้งหมดกี่  
หน้า
- ก. 2 หน้า  
ข. 23 หน้า  
ค. 38 หน้า  
ง.  $\frac{51}{3}$  หน้า  
จ. 117 หน้า
8. เคื่อนใจมีเวลาทบทวนการบ้าน 4 ชม.  
ใช้เวลาทำและทบทวนวิชาภาษาไทย  
 $\frac{2}{3}$  ชม. วิชาคณิตศาสตร์  $\frac{7}{5}$  ชม. เคื่อนใจ  
จะมีเวลาทบทวนวิชา สปช. เท่าไร
- ก.  $\frac{9}{15}$  ชม.  
ข.  $\frac{23}{8}$  ชม.  
ค.  $2\frac{7}{8}$  ชม.  
ง.  $\frac{3}{5}$  ชม.  
จ.  $1\frac{14}{15}$  ชม.
9. มีขนมอยู่  $3\frac{1}{5}$  ถาด แบ่งให้เด็ก 5 คน ละคร  
 $\frac{1}{5}$  ถาด จะเหลือขนมอีกเท่าไร
- ก.  $3\frac{4}{25}$  ถาด  
ข.  $\frac{3}{5}$  ถาด  
ค. 2 ถาด  
ง.  $2\frac{1}{5}$  ถาด  
จ.  $\frac{4}{5}$  ถาด
10. กระจกใบหนึ่งมีส้มอยู่ทั้งหมด  $5\frac{2}{3}$  ผล  
ขายส้มไปได้  $4\frac{1}{6}$  ผล อยากทราบว่ายังมีส้ม  
เหลืออยู่ในกระจกเท่าไร
- ก.  $\frac{3}{2}$  ผล  
ข.  $2\frac{2}{3}$  ผล  
ค.  $20\frac{1}{2}$  ผล  
ง.  $\frac{1}{2}$  ผล  
จ.  $1\frac{1}{2}$  ผล
11. คำมีเงิน 27 บาท แดงมีเงิน  $5\frac{9}{10}$  เท่าของ  
คำ อยากทราบว่าแดงมีเงินเท่าไร
- ก.  $48\frac{3}{5}$  บาท  
ข.  $\frac{5}{243}$  บาท  
ค.  $\frac{243}{15}$  บาท  
ง. 15 บาท  
จ.  $\frac{1}{15}$  บาท
12. ที่ดินแปลงหนึ่งมีพื้นที่  $17\frac{4}{6}$  ไร่ ถ้าแบ่งเป็น  
แปลงเล็ก ๆ เท่า ๆ กัน แปลงละ  $1\frac{1}{3}$  ไร่  
จะได้กี่แปลง
- ก.  $\frac{4}{53}$  แปลง  
ข.  $\frac{15}{2}$  แปลง  
ค.  $\frac{9}{148}$  แปลง  
ง.  $13\frac{1}{4}$  แปลง  
จ.  $23\frac{5}{9}$  แปลง

13. สุนัขมีเชือก  $3\frac{1}{2}$  ฟุต สุนัขมีเชือกเป็น  $13\frac{5}{7}$  ของสุนัขมีเชือกยาวกว่าฟุต

ก.  $10\frac{134}{217}$  ฟุต

ข.  $4\frac{103}{168}$  ฟุต

ค.  $\frac{217}{2304}$  ฟุต

ง.  $17\frac{5}{7}$  ฟุต

จ.  $\frac{28}{31}$  ฟุต

14. ระยะทางจากบ้านของสุนัขถึงบ้านวาสนาใช้เวลาเดินทาง  $\frac{5}{6}$  ชม. จากบ้านวาสนาถึงบ้านจรรยาใช้เวลา  $1\frac{2}{5}$  ชม. และจากบ้านจรรยาถึงบ้านสุวรรณาใช้เวลา 2 ชม. ถ้าสุนัขจะไปหาสุวรรณาที่บ้านโดยเดินทางผ่านบ้านวาสนา และจรรยา หมายความว่าสุนัขจะต้องใช้เวลาในการเดินทางกี่ชั่วโมง

ก.  $1\frac{3}{11}$  ชั่วโมง

ข.  $4\frac{7}{30}$  ชั่วโมง

ค.  $2\frac{1}{3}$  ชั่วโมง

ง.  $4\frac{25}{30}$  ชั่วโมง

จ.  $4\frac{13}{30}$  ชั่วโมง

15. เชือก 3 เส้นยาว 3 ฟุต 6 นิ้ว, 2 ฟุต 4 นิ้ว และ 5 ฟุต 2 นิ้ว นำเชือกทั้ง 3 เส้นมาต่อกันโดยไม่เสียเชือกระหว่างรอยต่อ เชือกที่ต่อแล้วจะยาวเท่าไร

ก.  $1\frac{1}{4}$  ฟุต

ข.  $4\frac{1}{11}$  ฟุต

ค. 31 ฟุต

ง. 11 ฟุต

จ. 1 ฟุต

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง เศษส่วน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีข้อสอบอยู่ 15 ข้อ มีเวลาทำ 20 นาที นักเรียนควรพยายามศึกษาคำตอบให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนดี
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวจาก ก, ข, ค, ง และ จ ที่ให้ไว้เมื่อนักเรียนเลือกข้อใดก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาท (X) ในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ที่ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ

กัณฑ์อย่างต่อไปนี้

- (0) ถ้าแบ่ง  $8\frac{4}{5}$  ออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กันจะได้แต่ละส่วนเป็นเท่าไร

ก.  $\frac{5}{11}$

ข.  $\frac{17}{20}$

ค.  $1\frac{17}{20}$

ง.  $2\frac{1}{5}$

จ.  $35\frac{1}{5}$

คำตอบคือข้อใด

นักเรียนจะเห็นว่า คำตอบที่ถูกที่สุดคือ ข้อ ง. ก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาทในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ตรงกับข้อ ง. ในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | X |  |
|--|--|--|---|--|

3. ถ้านักเรียนชี้คำตอบแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ชี้หับรอยเดิมเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้ง กัณฑ์อย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. เป็น ข้อ ง. ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| X |  |  | X |  |
|---|--|--|---|--|

4. เมื่อนักเรียนพบข้อที่ยาก ๆ ให้ข้ามไปทำข้อที่ง่าย ๆ ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงกลับมาทำข้อที่ยากใหม่



1. ลวดเส้นหนึ่งยาว  $2\frac{2}{5}$  เมตร ลวดอีกเส้นหนึ่งยาว  $\frac{3}{4}$  เมตร อยากทราบว่าลวดเส้นนี้ยาวรวมกันเท่าไร

ก.  $\frac{3}{4}$  เมตร

ข.  $1\frac{13}{20}$  เมตร

ค.  $\frac{5}{3}$  เมตร

ง.  $3\frac{3}{20}$  เมตร

จ.  $\frac{63}{20}$  เมตร

2. แม่มีผลไม้  $5\frac{1}{2}$  ผล แบ่งให้น้องสองคนเป็นผลไม้ทั้งหมด  $3\frac{3}{4}$  ผล แม่มีผลไม้เหลือเท่าไร

ก.  $1\frac{2}{4}$  ผล

ข.  $1\frac{3}{4}$  ผล

ค. 4 ผล

ง.  $\frac{1}{4}$  ผล

จ.  $\frac{3}{2}$  ผล

3. นายคำอายุ  $15\frac{7}{10}$  ปี นายขวามีอายุเป็น 5 เท่าของนายคำ อยากทราบว่านายขวามีอายุเป็นเท่าไร

ก.  $78\frac{1}{2}$  ปี

ข.  $\frac{170}{10}$  ปี

ค.  $\frac{2}{157}$  ปี

ง.  $\frac{157}{50}$  ปี

จ.  $\frac{50}{157}$  ปี

4. กช. ศักดิ์เกิดทางจากบ้านไปตลาดเป็นระยะทาง 2 กิโลเมตร 750 เมตร และตลาดห่างจากสถานีอนามัย 1 กิโลเมตร 800 เมตร อยากทราบว่าระยะทางจากบ้านถึงสถานีอนามัยห่างกันเท่าไร

ก. 5 กิโลเมตร

ข.  $4\frac{3}{10}$  กิโลเมตร

ค. 4 กิโลเมตร

ง.  $\frac{86}{20}$  กิโลเมตร

จ.  $4\frac{11}{20}$  กิโลเมตร

5. ที่สวนของลุงชมมีต้นมะม่วง  $\frac{21}{25}$  ไร่ของผลไม้ในสวน แต่สวนของลุงชมมีต้นเงาะเป็น  $\frac{20}{14}$  ของต้นมะม่วงของลุงชม อยากทราบว่าสวนของลุงชมมีต้นเงาะเป็นเศษส่วนเท่าไรของผลไม้ของลุงชม

ก.  $\frac{5}{6}$

ข.  $\frac{147}{250}$

ค.  $1\frac{103}{147}$

ง.  $\frac{500}{294}$

จ.  $1\frac{1}{5}$

6. นางมามีผ้า  $5\frac{2}{3}$  ไร่ ซื้อมาอีก 6 ไร่  
80 ตารางวา อยากทราบว่านางมามี  
นาทั้งหมดเท่าไร

ก.  $11\frac{13}{15}$  ไร่

ข.  $30\frac{13}{15}$  ไร่

ค. 6 ไร่

ง.  $\frac{86}{15}$  ไร่

จ.  $\frac{13}{15}$  ไร่

7. หอน้ำยาว 9 เมตร ตัดออก 3 หอนให้  
หอนแรกยาว  $3\frac{3}{5}$  เมตร หอนที่สองยาว  
 $2\frac{1}{2}$  เมตร หอนที่สามจะยาวเท่าไร

ก.  $4\frac{2}{10}$  เมตร

ข.  $2\frac{9}{10}$  เมตร

ค.  $7\frac{9}{10}$  เมตร

ง.  $5\frac{5}{7}$  เมตร

จ.  $4\frac{3}{10}$  เมตร

8. แกงมีขนม  $4\frac{1}{3}$  เท่าของขนมของค่า ถ้าค่า  
มีขนมอยู่  $7\frac{1}{2}$  ชิ้น อยากทราบว่าแกงมีขนม  
อยู่เท่าไร

ก.  $13\frac{1}{3}$  ชิ้น

ข.  $32\frac{1}{2}$  ชิ้น

ค. 28 ชิ้น

ง.  $\frac{26}{45}$  ชิ้น

จ.  $\frac{2}{65}$  ชิ้น

9. ค่าโดยสารรถไฟคิดเป็น  $\frac{81}{49}$  ของค่าโดยสาร  
รถยนต์ และค่าโดยสารรถไฟคิดเป็น  $10\frac{7}{8}$   
เท่าของค่าโดยสารรถไฟ อยากทราบว่ารถ  
หัวรัศมีค่าโดยสารเท่าไรของค่าโดยสารรถยนต์

ก.  $\frac{392}{7047}$

ข.  $\frac{648}{4263}$

ค.  $5\frac{45}{196}$

ง.  $17\frac{383}{392}$

จ.  $1\frac{577}{648}$

10. ถ้าป้อมมีเงินเป็น  $\frac{3}{2}$  เท่าของเงินอัน ถ้าอัน  
มีเงิน  $6\frac{1}{2}$  บาท อยากทราบว่าป้อมจะมีเงิน  
เท่าไร

ก.  $9\frac{3}{4}$  บาท

ข.  $\frac{4}{39}$  บาท

ค.  $\frac{3}{13}$  บาท

ง.  $4\frac{1}{3}$  บาท

จ. 9 บาท

11. มีมะม่วง 15 ผล แบ่งให้เพื่อน 6 คน  
คนละ  $2\frac{1}{2}$  ผล จะเหลืมะม่วงกี่ผล

ก.  $12\frac{3}{5}$  ผล

ข. 0 ผล

ค.  $14\frac{28}{30}$  ผล

ง.  $14\frac{14}{15}$  ผล

จ.  $14\frac{7}{12}$  ผล

12. น้องมีอายุ  $\frac{17}{5}$  ปี พ่อมีอายุเป็น  $9\frac{3}{5}$   
เท่าของอายุน้อง อยากทราบว่าพ่อมี  
อายุเท่าไร

ก.  $\frac{48}{17}$  ปี

ข. 1 ปี

ค.  $32\frac{16}{25}$  ปี

ง.  $\frac{17}{48}$  ปี

จ.  $\frac{25}{816}$  ปี

13. เชือกเส้นหนึ่งยาว  $2\frac{2}{3}$  เมตร ถ้าตัดออก  
เสีย  $\frac{5}{3}$  เมตร อยากทราบว่าเหลือ  
เชือกเส้นยาวเท่าไร

ก. 1 เมตร

ข.  $4\frac{4}{9}$  เมตร

ค. 3 เมตร

ง.  $4\frac{1}{3}$  เมตร

จ.  $\frac{1}{3}$  เมตร

14. ไม้ท่อนหนึ่งยาว 5 เมตร อีกท่อนหนึ่งยาว  
 $2\frac{3}{7}$  เมตร นำไม้สองท่อนมาต่อกันจะยาว  
เท่าไร

ก.  $6\frac{5}{7}$  เมตร

ข.  $7\frac{3}{7}$  เมตร

ค. 11 เมตร

ง.  $6\frac{6}{7}$  เมตร

จ.  $\frac{77}{7}$  เมตร

15. ชาวนามีที่ดิน  $12\frac{3}{5}$  ไร่ แบ่งให้ลูก 3 คน ะ  
เท่า ๆ กัน ถ้าลูกชายคนโตใช้  $\frac{2}{15}$  ของ  
ที่ดินที่พ่อแบ่งให้ในการปลูกพืชสวนครัว  
อยากทราบว่าลูกชายคนโตใช้ที่ดินเท่าไร  
ในการปลูกพืชสวนครัว

ก.  $4\frac{1}{15}$  ไร่

ข.  $2\frac{2}{3}$  ไร่

ค.  $\frac{39}{15}$  ไร่

ง.  $\frac{126}{25}$  ไร่

จ.  $\frac{14}{15}$  ไร่

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง เศษส่วน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีข้อสอบอยู่ 15 ข้อ มีเวลาทำ 20 นาที นักเรียนควรพยายามศึกษาคำตอบให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนน
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจาก ก, ข, ค, ง และ จ ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกได้ข้อใดก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาท (X) ในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ที่ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ

ทั้งตัวอย่างต่อไปนี้

- (0) ถ้าแบ่ง  $8\frac{4}{5}$  ออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กันจะได้แต่ละส่วนเป็นเท่าไร

- ก.  $\frac{5}{11}$   
ข.  $\frac{17}{20}$   
ค.  $1\frac{17}{20}$   
ง.  $2\frac{1}{5}$   
จ.  $35\frac{1}{5}$

คำตอบคือข้อใด

นักเรียนจะเห็นว่า คำตอบที่ถูกต้องที่สุดคือ ข้อ ง. ก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาทในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ตรงกับข้อ ง. ในกระดาษคำตอบ  
ดังนี้

ข้อ (0)

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| ก | ข | ค | ง | จ |
|   |   |   | X |   |

3. ถ้านักเรียนชี้คำตอบแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ชี้ที่หับรอยเค็มเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้ง ทั้งตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. เป็น ข้อ ง. ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| X |  |  | X |  |
|---|--|--|---|--|

4. เมื่อนักเรียนพบข้อที่ยาก ๆ ให้ข้ามไปทำข้อที่ง่าย ๆ ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงกลับมาทำข้อที่ยากใหม่

1. มีขนมอยู่  $3\frac{1}{5}$  ถาด แบ่งให้เด็ก 5 คน ๆ ละ  $\frac{1}{5}$  ถาด จะเหลือขนมอีกเท่าไร
- ก.  $3\frac{4}{25}$  ถาด  
ข.  $\frac{3}{5}$  ถาด  
ค. 2 ถาด  
ง.  $2\frac{1}{5}$  ถาด  
จ.  $\frac{4}{5}$  ถาด
2. ไม้ท่อนแรกยาว  $4\frac{2}{3}$  เมตร ท่อนที่สองยาว  $\frac{1}{5}$  เมตร นำมาวางต่อกันจะได้ไม้ยาวกี่เมตร
- ก.  $4\frac{13}{15}$  เมตร  
ข.  $3\frac{13}{15}$  เมตร  
ค.  $3\frac{1}{5}$  เมตร  
ง.  $1\frac{7}{8}$  เมตร  
จ.  $\frac{13}{15}$  เมตร
3. ปรานีซื้อหมูมา 13 กิโลกรัม ซื้อมาอีก  $\frac{17}{21}$  กิโลกรัม ถ้าปรานีต้องแบ่งเพื่อน 58 คน คนละเท่า ๆ กัน จะได้คนละเท่าไร
- ก.  $\frac{21}{16820}$  กิโลกรัม  
ข.  $\frac{5}{21}$  กิโลกรัม  
ค.  $800\frac{20}{21}$  กิโลกรัม  
ง.  $13\frac{17}{1218}$  กิโลกรัม  
จ.  $\frac{5}{203}$  กิโลกรัม
4. กินสอราคาโหลละ 36 บาท แกลงซื้อกินสอ  $3\frac{1}{2}$  ถัง แกลงต้องจ่ายเงินเท่าไร
- ก.  $10\frac{1}{2}$  บาท  
ข.  $10\frac{2}{7}$  บาท  
ค. 9 บาท  
ง.  $\frac{6}{7}$  บาท  
จ.  $7\frac{1}{2}$  บาท
5. รถยนต์คันหนึ่งแล่นได้ระยะทาง  $3\frac{5}{8}$  ไมล์ ในตอนเช้า และ  $2\frac{1}{4}$  ไมล์ในตอนบ่ายรถยนต์คันนี้แล่นได้ทางรวมกันกี่ไมล์
- ก.  $4\frac{3}{8}$  ไมล์  
ข.  $6\frac{7}{8}$  ไมล์  
ค.  $5\frac{7}{8}$  ไมล์  
ง.  $9\frac{1}{2}$  ไมล์  
จ.  $3\frac{1}{6}$  ไมล์
6. พ่อมีที่ดิน  $\frac{7}{8}$  ไร่ ถ้าแบ่งให้ลูก 3 คน จะได้คนละเท่าไร
- ก.  $\frac{7}{24}$  ไร่  
ข.  $2\frac{5}{8}$  ไร่  
ค.  $\frac{21}{8}$  ไร่  
ง.  $\frac{8}{21}$  ไร่  
จ.  $\frac{24}{7}$  ไร่

7. พ่อซื้ออาหารสัตว์มา  $7\frac{3}{4}$  กิโลกรัม เป็นอาหารของปลา  $\frac{7}{9}$  กิโลกรัม ที่เหลือเป็นอาหารของนก อยากทราบว่าพ่อซื้ออาหารของนกมากี่กิโลกรัม

ก.  $\frac{24}{36}$  กิโลกรัม

ข.  $6\frac{35}{36}$  กิโลกรัม

ค.  $\frac{77}{36}$  กิโลกรัม

ง.  $\frac{6}{6}$  กิโลกรัม

จ.  $2\frac{26}{36}$  กิโลกรัม

8. มีไข่ในรัง 348 ฟองแบ่งใส่ชะลอม 2 ชะลอม ทุละเท่า ๆ กัน ถ้าแบ่งไข่ในชะลอมใบที่หนึ่งให้ป้าไป  $\frac{2}{3}$  ของไข่ในชะลอม ป้าจะได้ไข่กี่ฟอง

ก. 173 ฟอง

ข. 464 ฟอง

ค. 261 ฟอง

ง. 1044 ฟอง

จ. 116 ฟอง

9. ซื้อสมุดมาราคาโหลละ  $10\frac{1}{2}$  บาท ซื้อมาจำนวน  $3\frac{1}{2}$  โหล จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

ก.  $2\frac{1}{6}$  บาท

ข.  $\frac{1}{3}$  บาท

ค.  $\frac{10}{3}$  บาท

ง.  $36\frac{3}{4}$  บาท

จ. 15 บาท

10. คาวีมีแท่งโม  $\frac{7}{9}$  ผล ให้น้องไป  $\frac{3}{4}$  ของที่มีอยู่ น้องจะโคแท่งโมกี่ผล

ก.  $\frac{27}{28}$  ผล

ข.  $\frac{7}{12}$  ผล

ค.  $1\frac{5}{7}$  ผล

ง.  $1\frac{1}{27}$  ผล

จ.  $\frac{12}{7}$  ผล

11. กุ้งมีน้ำมัน  $\frac{13}{18}$  ลิตร ปลามีน้ำมัน  $\frac{54}{51}$  เท่าของกุ้ง ถ้าปลาแบ่งน้ำมันออกเป็น 13 กระป๋องเท่า ๆ กัน จะได้น้ำมันกระป๋องละกี่ลิตร

ก.  $\frac{1}{17}$  ลิตร

ข.  $9\frac{16}{17}$  ลิตร

ค.  $\frac{17}{324}$  ลิตร

ง.  $\frac{17}{17}$  ลิตร

จ.  $\frac{17}{169}$  ลิตร

12. กระจากใบหนึ่งมีส้มอยู่ทั้งหมด  $5\frac{2}{3}$  ผล ขายส้มไป  $4\frac{1}{6}$  ผล อยากทราบว่ายังมีส้มเหลืออยู่ในกระจากเท่าไร

ก.  $\frac{3}{2}$  ผล

ข.  $2\frac{2}{3}$  ผล

ค.  $20\frac{1}{2}$  ผล

ง.  $\frac{1}{2}$  ผล

จ.  $1\frac{1}{2}$  ผล

13. ก้นมะลิสูง  $\frac{4}{3}$  เท่าของก้นกุหลาบ ถักก้นกุหลาบสูง  $2\frac{4}{5}$  ฟุต ก้นมะลิจะสูงเท่าไร

ก.  $3\frac{11}{15}$  ฟุต

ข.  $\frac{10}{21}$  ฟุต

ค.  $3\frac{7}{15}$  ฟุต

ง.  $\frac{15}{56}$  ฟุต

จ.  $2\frac{1}{10}$  ฟุต

14. แคนมีขนม  $4\frac{1}{3}$  เท่าของขนมของคำ ถ้าคำมีขนมอยู่  $7\frac{1}{2}$  ชิ้น อยากทราบว่าแคนมีขนมอยู่เท่าไร

ก.  $13\frac{1}{3}$  ชิ้น

ข.  $32\frac{1}{2}$  ชิ้น

ค. 28 ชิ้น

ง.  $\frac{26}{45}$  ชิ้น

จ.  $\frac{2}{65}$  ชิ้น

15. เชือกเส้นหนึ่งยาว  $2\frac{2}{3}$  เมตร ถ้าตัดออกเสีย  $\frac{5}{3}$  เมตร อยากทราบว่าเหลือเชือกเส้นนี้ยาวเท่าไร

ก. 1 เมตร

ข.  $4\frac{4}{9}$  เมตร

ค. 3 เมตร

ง.  $4\frac{1}{3}$  เมตร

จ.  $\frac{1}{3}$  เมตร

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง เศษส่วน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีข้อสอบอยู่ 15 ข้อ มีเวลาทำ 20 นาที นักเรียนควรพยายามศึกษาคำตอบให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนดี
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจาก ก, ข, ค, ง และ จ ที่ให้ไว้เมื่อนักเรียนเลือกข้อใดก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาท (X) ในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ที่ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ

กัณฑ์อย่างต่อไปนี้

- (0) ถ้าแบ่ง  $8\frac{4}{5}$  ออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กันจะได้แต่ละส่วนเป็นเท่าไร

- ก.  $\frac{5}{11}$   
ข.  $\frac{17}{20}$   
ค.  $1\frac{17}{20}$   
ง.  $2\frac{1}{5}$   
จ.  $35\frac{1}{5}$

คำตอบคือข้อใด

นักเรียนจะเห็นว่า คำตอบที่ถูกต้องที่สุดคือ ข้อ ง. ก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาทในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ตรงกับข้อ ง. ในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ (0)

| ก | ข | ค | ง | จ |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   | X |   |

3. ถ้านักเรียนชี้คำตอบแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ชี้กากบาทรอยเดิมเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้ง กัณฑ์อย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. เป็น ข้อ ง. ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| X |  |  | X |  |
|---|--|--|---|--|

4. เมื่อนักเรียนพบข้อที่ยาก ๆ ให้ข้ามไปทำข้อที่ง่าย ๆ ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงกลับมาทำข้อที่ยากใหม่



1. ฉันทักน้ำใส่โอ่งได้  $5\frac{3}{4}$  โอ่ง น้องชักมา  
เพิ่มอีก  $\frac{1}{2}$  โอ่ง แม่ชักไปใช้  $4\frac{1}{2}$  โอ่ง  
เหลือน้ำเท่าไร

- ก.  $1\frac{3}{4}$  โอ่ง  
ข.  $7\frac{1}{2}$  โอ่ง  
ค.  $3\frac{3}{4}$  โอ่ง  
ง.  $9\frac{3}{4}$  โอ่ง  
จ.  $\frac{15}{4}$  โอ่ง

2. แม่มีผลไม้  $5\frac{1}{2}$  ผล แบ่งให้น้องสองคนเป็น  
ผลไม้ทั้งหมด  $3\frac{3}{4}$  ผล แม่มีผลไม้เหลือเท่า  
ไร

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

3. กช. ศักดิ์เกิดทางจากบ้านไปตลาดเป็นระยะ  
ทาง 2 กิโลเมตร 750 เมตร และตลาด  
ห่างจากสถานีอนามัย 1 กิโลเมตร 800  
เมตร อยากทราบว่าระยะทางจากบ้านถึง  
สถานีอนามัยห่างกันเท่าไร

- ก. 5 กิโลเมตร  
ข.  $4\frac{3}{10}$  กิโลเมตร  
ค. 4 กิโลเมตร  
ง.  $\frac{86}{20}$  กิโลเมตร  
จ.  $4\frac{11}{20}$  กิโลเมตร

4. ฉันทมีที่ดิน 12 ไร่ ปลุกแตงโม  $4\frac{1}{4}$  ไร่ ปลุก  
ข้าวโพด  $5\frac{1}{2}$  ไร่ จะเหลือที่ดินว่างเปล่าอีก  
กี่ไร่

- ก.  $11\frac{1}{4}$  ไร่  
ข. 5 ไร่  
ค.  $2\frac{1}{4}$  ไร่  
ง.  $7\frac{1}{3}$  ไร่  
จ.  $8\frac{1}{2}$  ไร่

5. ค่าโดยสารรถไฟคิดเป็น 81 ของค่าโดยสาร  
รถยนต์ และค่าโดยสารรถไฟหวัรีคิดเป็น  $10\frac{7}{8}$   
เท่าของค่าโดยสารรถไฟ อยากทราบว่ารถไฟ  
หวัรีคิดค่าโดยสารเท่าไรของค่าโดยสาร  
รถยนต์

- ก.  $\frac{392}{7047}$   
ข.  $\frac{648}{4263}$   
ค.  $5\frac{45}{196}$   
ง.  $17\frac{383}{392}$   
จ.  $1\frac{577}{648}$

6. ในการสร้างถนนสายหนึ่งยาว  $9\frac{2}{5}$  กม. สร้างเสร็จไปแล้ว 3 กม. จะต้องสร้างถนนอีกเท่าไรจึงเสร็จ

ก. 4 กม.

ข.  $\frac{8}{5}$  กม.

ค.  $8\frac{4}{5}$  กม.

ง.  $\frac{62}{5}$  กม.

จ.  $6\frac{2}{5}$  กม.

7. สุนัขพิมพ์หนังสือได้  $\frac{17}{18}$  หน้า มาลีพิมพ์ได้  $\frac{4}{9}$  หน้า อยากทราบว่าสุนัขพิมพ์หนังสือเป็นกี่เท่าของมาลี

ก.  $2\frac{3}{34}$

ข.  $\frac{34}{81}$

ค.  $\frac{8}{17}$

ง.  $2\frac{1}{8}$

จ.  $\frac{81}{34}$

8. รั้วบั้นม้วนหนึ่งยาว 5 เมตรครึ่ง ทักชายไปครึ่งแรก 3 เมตร และครึ่งหลังอีก  $\frac{7}{8}$  เมตร อยากทราบว่าเหลือรั้วบั้นอีกเท่าไร

ก.  $\frac{1}{8}$  เมตร

ข.  $1\frac{1}{8}$  เมตร

ค.  $\frac{1}{16}$  เมตร

ง.  $1\frac{5}{8}$  เมตร

จ.  $\frac{9}{8}$  เมตร

9. แจ๊ซซ้อมร้องเพลงสัปดาห์ละ  $\frac{2}{5}$  วัน เบริกซ์ซ้อมร้องเพลงมากกว่าแจ๊ซ  $\frac{3}{5}$  เท่า อยากทราบว่าเบริกซ์ซ้อมร้องเพลงกี่วัน

ก.  $1\frac{1}{5}$  วัน

ข.  $\frac{5}{6}$  วัน

ค.  $\frac{15}{2}$  วัน

ง.  $\frac{5}{8}$  วัน

จ.  $\frac{2}{15}$  วัน

10. มีมะม่วง 15 ผล แบ่งให้เพื่อน 6 คน ๆ ละ  $2\frac{1}{2}$  ผล จะเหลือมะม่วงกี่ผล

ก.  $12\frac{3}{5}$  ผล

ข. 0 ผล

ค.  $14\frac{28}{30}$  ผล

ง.  $14\frac{14}{15}$  ผล

จ.  $14\frac{7}{12}$  ผล

11. พ่อค้ามีน้ำตาลทรายอยู่ 3 ถุงหนักรวมกัน

$6\frac{1}{8}$  กิโลกรัม ถุงแรกหนัก  $2\frac{1}{4}$  กิโลกรัม ถุงที่สองหนัก  $1\frac{1}{2}$  กิโลกรัม ถุงที่สามจะหนักเท่าไร

ก.  $2\frac{3}{8}$  กิโลกรัม

ข.  $4\frac{2}{8}$  กิโลกรัม

ค.  $\frac{37}{2}$  กิโลกรัม

ง.  $12\frac{3}{8}$  กิโลกรัม

จ.  $\frac{3}{8}$  กิโลกรัม

12. เคื่อนใจมีเวลาทบทวนการบ้าน 4 ชม.  
ใช้เวลาในการทำและทบทวนวิชาภาษาไทย  $\frac{2}{3}$  ชม. วิชาคณิตศาสตร์  $\frac{7}{5}$  ชม.  
เคื่อนใจจะมีเวลาทบทวนวิชา สปช.  
เท่าไร

- ก.  $\frac{9}{15}$  ชม.  
ข.  $\frac{23}{8}$  ชม.  
ค.  $2\frac{7}{8}$  ชม.  
ง.  $\frac{3}{5}$  ชม.  
จ.  $1\frac{14}{15}$  ชม.

13. เนื่อ 3 กก. แบ่งเป็น 3 ชิ้นชิ้นแรกหนัก  
 $\frac{1}{2}$  กก. ชิ้นที่สองหนัก  $1\frac{1}{4}$  กก. ชิ้นสุดท้าย  
จะหนักกี่กิโลกรัม

- ก.  $1\frac{1}{4}$  กิโลกรัม  
ข.  $1\frac{1}{2}$  กิโลกรัม  
ค. 2 กิโลกรัม  
ง.  $2\frac{2}{8}$  กิโลกรัม  
จ.  $2\frac{1}{4}$  กิโลกรัม

14. แม่ค้าซื้อเงาะมา  $20\frac{1}{2}$  กิโลกรัม ราคา  
กิโลกรัมละ 4 บาท แม่ค้าลงทุนซื้อเงาะ  
ไปเท่าไร

- ก.  $\frac{41}{8}$  บาท  
ข. 80 บาท  
ค. 82 บาท  
ง. 46 บาท  
จ.  $\frac{8}{22}$  บาท

15. ไม้ท่อนหนึ่งยาว  $8\frac{1}{6}$  เมตร ต้องการแบ่งเป็น  
4 ท่อนเท่า ๆ กัน จะได้ท่อนละเท่าไร

- ก.  $\frac{6}{196}$  เมตร  
ข.  $2\frac{1}{24}$  เมตร  
ค.  $1\frac{10}{14}$  เมตร  
ง.  $\frac{24}{49}$  เมตร  
จ.  $\frac{196}{6}$  เมตร

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ เรื่องเศษส่วน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณมีข้อสอบอยู่ 15 ข้อ มีเวลาทำ 20 นาที นักเรียนควรพยายามคิดหาคำตอบให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนดี
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวจาก ก, ข, ค, ง และ จ ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกได้ข้อใดก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาท ( X ) ในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ที่ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ

กัณฑ์อย่างต่อไปนี้

(0) จงหาผลบวกของ  $\frac{3}{4} + 2\frac{3}{4}$

ก.  $\frac{14}{8}$

ข. 3

ค.  $\frac{27}{8}$

ง.  $3\frac{1}{2}$

จ. 10

คำตอบคือข้อใด

นักเรียนจะเห็นว่า คำตอบที่ถูกที่สุดคือ ข้อ ง. ก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาทในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ตรงกับข้อ ง. ในกระดาษคำตอบ  
ดังนี้

ข้อ (0)

| ก | ข | ค | ง | จ |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   | X |   |

3. ถ้านักเรียนชี้คำตอบแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ชี้ทับรอยเดิมเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้ง กัณฑ์อย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. เป็น ข้อ ง. ดังนี้

ข้อ (0) ก ข ค ง จ

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| X |  |  | X |  |
|---|--|--|---|--|

4. เมื่อนักเรียนพบข้อที่ยาก ๆ ให้ข้ามไปทำข้อที่ง่าย ๆ ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงกลับมาทำข้อที่ยากใหม่

1. จงหาผลบวกของ  $12 + 3\frac{5}{7}$

ก.  $15\frac{5}{7}$

ข.  $\frac{117}{19}$

ค.  $14\frac{1}{7}$

ง.  $3\frac{6}{7}$

จ. 2

2. จงหาผลลบของ  $11\frac{1}{2} - 1\frac{2}{3}$

ก. 3

ข. 53

ค.  $9\frac{5}{6}$

ง.  $10\frac{5}{6}$

จ. 5

3. จงหาผลหารของ  $\frac{5}{6} \div \frac{1}{2}$

ก.  $\frac{6}{10}$

ข.  $\frac{5}{12}$

ค.  $\frac{3}{5}$

ง.  $\frac{12}{5}$

จ.  $1\frac{2}{3}$

4. จงหาผลลัพธ์ของ  $2\frac{1}{6} \div (\frac{5}{9} \times \frac{3}{10})$

ก.  $\frac{13}{36}$

ข.  $\frac{1}{13}$

ค.  $1\frac{17}{100}$

ง. 13

จ.  $4\frac{1}{81}$

5. จงหาผลคูณของ  $\frac{49}{8} \times 4$

ก.  $\frac{196}{32}$

ข.  $24\frac{1}{2}$

ค.  $6\frac{1}{8}$

ง.  $\frac{49}{2}$

จ.  $1\frac{17}{32}$

6. จงหาผลลัพธ์ของ  $(\frac{4}{9} \times \frac{3}{24}) + 3\frac{5}{9}$

ก.  $1\frac{15}{18}$

ข.  $1\frac{17}{18}$

ค.  $3\frac{11}{18}$

ง.  $\frac{33}{27}$

จ.  $\frac{136}{162}$

7. จงหาผลลบของ  $8\frac{1}{6} - 5$

ก.  $\frac{10}{6}$

ข. 9

ค.  $3\frac{1}{6}$

ง.  $\frac{43}{6}$

จ.  $\frac{44}{6}$

8. จงหาผลคูณของ  $5\frac{3}{5} \times \frac{13}{3}$

ก.  $\frac{260}{15}$

ข.  $17\frac{1}{3}$

ค.  $24\frac{4}{15}$

ง.  $\frac{3}{5}$

จ.  $\frac{15}{169}$

9. จงหาผลบวกของ  $3\frac{4}{9} + 2\frac{3}{9}$

ก.  $\frac{30}{9}$

ข.  $5\frac{7}{9}$

ค.  $2\frac{8}{9}$

ง.  $6\frac{7}{9}$

จ.  $\frac{52}{81}$

10. จงหาผลลัพธ์ของ  $(\frac{3}{4} + \frac{2}{5}) - \frac{1}{6}$

ก.  $\frac{4}{6}$

ข.  $\frac{59}{60}$

ค. 0

ง.  $1\frac{1}{3}$

จ. 1

11. จงหาผลลบของ  $7\frac{4}{5} - 4\frac{1}{5}$

ก.  $\frac{3}{5}$

ข.  $3\frac{3}{5}$

ค. 24

ง. 13

จ.  $1\frac{1}{5}$

12. จงหาผลลบของ  $17\frac{3}{4} - 11\frac{3}{5}$

ก.  $6\frac{3}{20}$

ข.  $\frac{13}{20}$

ค.  $187\frac{3}{20}$

ง. 18

จ.  $2\frac{1}{5}$

13. จงหาผลหารของ  $2\frac{2}{3} \div \frac{1}{2}$

ก.  $\frac{3}{14}$

ข.  $4\frac{2}{3}$

ค.  $5\frac{1}{3}$

ง.  $\frac{6}{8}$

จ.  $\frac{8}{6}$

14. จงหาผลลบของ  $7\frac{2}{3} - 5\frac{1}{3}$

ก.  $\frac{2}{3}$

ข.  $35\frac{1}{3}$

ค.  $2\frac{1}{3}$

ง.  $\frac{1}{3}$

จ.  $\frac{2}{9}$

15. จงหาผลบวกของ  $\frac{3}{5} + 9\frac{1}{10}$

ก.  $6\frac{4}{15}$

ข.  $9\frac{7}{10}$

ค.  $2\frac{6}{10}$

ง.  $1\frac{8}{15}$

จ.  $9\frac{3}{10}$

---

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ เรื่องเศษส่วน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณมีข้อสอบอยู่ 15 ข้อ มีเวลาทำ 20 นาที นักเรียนควรพยายามคิดหาคำตอบให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนน
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจาก ก, ข, ค, ง และ จ ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกข้อใดก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาท ( X ) ในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ที่ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ

ทั้งตัวอย่างต่อไปนี้

(0) จงหาผลบวกของ  $\frac{3}{4} + 2\frac{3}{4}$

- ก.  $\frac{14}{8}$   
ข. 3  
ค.  $\frac{27}{8}$   
ง.  $3\frac{1}{2}$   
จ. 10

คำตอบคือข้อใด

นักเรียนจะเห็นว่า คำตอบที่ถูกต้องที่สุดคือ ข้อ ง.  
ก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาทในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ตรงกับข้อ ง. ในกระดาษคำตอบ  
ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | X |  |
|--|--|--|---|--|

3. ถ้านักเรียนชี้คำตอบแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ชี้ทับรอยเดิมเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้ง ทั้งตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. เป็น ข้อ ง. ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| X |  |  | X |  |
|---|--|--|---|--|

4. เมื่อนักเรียนพบข้อที่ยาก ๆ ให้ข้ามไปทำข้อที่ง่าย ๆ ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงกลับมาทำข้อที่ยากใหม่



1. จงหาผลบวกของ  $\frac{26}{4} + 1\frac{3}{8}$

ก.  $3\frac{1}{12}$

ข.  $6\frac{7}{8}$

ค.  $7\frac{7}{8}$

ง.  $\frac{37}{32}$

จ.  $5\frac{5}{8}$

2. จงหาผลบวกของ  $1\frac{2}{5} + \frac{3}{5}$

ก.  $\frac{10}{5}$

ข. 2

ค.  $\frac{13}{5}$

ง.  $\frac{11}{5}$

จ.  $2\frac{1}{5}$

3. จงหาผลบวกของ  $7\frac{1}{5} + 3\frac{2}{3}$

ก.  $10\frac{13}{15}$

ข.  $21\frac{13}{15}$

ค.  $\frac{47}{5}$

ง.  $5\frac{7}{6}$

จ.  $\frac{163}{15}$

4. จงหาผลคูณของ  $6 \times 2\frac{1}{3}$

ก. 14

ข.  $\frac{30}{18}$

ค.  $\frac{1}{3}$

ง. 2

จ. 4

5. จงหาผลลบของ  $3\frac{3}{6} - 2\frac{5}{6}$

ก.  $\frac{17}{6}$

ข.  $4\frac{2}{3}$

ค. 16

ง.  $2\frac{2}{3}$

จ.  $\frac{4}{9}$

6. จงหาผลบวกของ  $2 + 3\frac{3}{4}$

ก.  $5\frac{3}{4}$

ข.  $\frac{21}{4}$

ค. 11

ง.  $4\frac{1}{2}$

จ.  $4\frac{1}{4}$

7. จงหาผลลัพธ์ของ  $(\frac{4}{7} + \frac{3}{8}) \div \frac{1}{8}$

ก. 7

ข.  $7\frac{4}{7}$

ค.  $8\frac{24}{53}$

ง.  $\frac{53}{448}$

จ.  $3\frac{4}{7}$

8. จงหาผลคูณของ  $\frac{76}{81} \times \frac{54}{26}$

ก.  $\frac{988}{2187}$

ข.  $2\frac{211}{988}$

ค.  $\frac{39}{76}$

ง.  $\frac{76}{39}$

จ.  $1\frac{37}{39}$

9. จงหาผลคูณของ  $\frac{5}{4} \times 1\frac{2}{6}$

ก.  $\frac{3}{5}$

ข.  $\frac{15}{8}$

ค.  $\frac{15}{16}$

ง.  $1\frac{4}{6}$

จ.  $\frac{16}{15}$

10. จงหาผลบวกของ  $\frac{18}{7} + \frac{2}{7}$

ก.  $2\frac{6}{7}$

ข.  $1\frac{3}{7}$

ค. 13

ง.  $\frac{6}{7}$

จ.  $\frac{20}{49}$

11. จงหาผลลัพธ์ของ  $(8\frac{1}{2} - 2\frac{3}{4}) + \frac{5}{6}$

ก.  $2\frac{3}{4}$

ข.  $\frac{11}{48}$

ค.  $\frac{7}{12}$

ง.  $16\frac{7}{12}$

จ.  $6\frac{7}{12}$

12. จงหาผลบวกของ  $2 + \frac{2}{3}$

ก.  $1\frac{1}{3}$

ข.  $\frac{4}{3}$

ค.  $\frac{4}{5}$

ง.  $2\frac{2}{3}$

จ.  $\frac{2}{5}$

13. จงหาผลลบของ  $2\frac{3}{8} - 1\frac{1}{12}$

ก.  $\frac{7}{24}$

ข.  $2\frac{7}{24}$

ค.  $\frac{1}{12}$

ง.  $1\frac{7}{24}$

จ.  $\frac{11}{24}$

14. จงหาผลคูณของ  $3\frac{2}{5} \times \frac{11}{10}$

ก.  $3\frac{1}{11}$

ข.  $\frac{11}{34}$

ค.  $2\frac{21}{50}$

ง.  $3\frac{32}{50}$

จ.  $\frac{50}{187}$

15. จงหาผลลัพธ์ของ  $(2\frac{2}{3} + 1\frac{1}{3}) - (1\frac{1}{6} + 1\frac{1}{2}) \times \frac{3}{4}$

ก. 1

ข.  $1\frac{1}{6}$

ค.  $\frac{4}{9}$

ง. 2

จ.  $3\frac{1}{2}$

---

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์เทคนิคโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ เรื่องเศษส่วน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบเทคนิคโจทย์ทักษะการคิดคำนวณมีข้อสอบอยู่ 15 ข้อ มีเวลาทำ 20 นาที นักเรียนควรพยายามคิดหาคำตอบให้ครบทุกข้อจึงจะไ้คะแนน
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวจาก ก, ข, ค, ง และ จ ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกข้อใดก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาท ( X ) ในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ที่ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ

ทั้งตัวอย่างต่อไปนี้

(0) จงหาผลบวกของ  $\frac{3}{4} + 2\frac{3}{4}$

- ก.  $\frac{14}{8}$   
ข. 3  
ค.  $\frac{27}{8}$   
ง.  $3\frac{1}{2}$   
จ. 10

คำตอบคือข้อใด

นักเรียนจะเห็นว่า คำตอบที่ถูกที่สุดคือ ข้อ ง.  
ก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาทในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ตรงกับข้อ ง. ในกระดาษคำตอบ  
ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | X |  |
|--|--|--|---|--|

3. ถ้านักเรียนชี้คำตอบแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ชี้หับรอยเค็มเสียก่อนให้ชัดเจน  
ทุกครั้ง ทั้งตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. เป็น ข้อ ง. ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| X |  |  | X |  |
|---|--|--|---|--|

4. เมื่อนักเรียนพบข้อที่ยาก ๆ ให้ข้ามไปทำข้อที่ง่าย ๆ ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงกลับมาทำข้อที่ยากใหม่

1. จงหาคลอบของ  $9 - 1\frac{3}{4}$

ก.  $\frac{2}{4}$

ข.  $\frac{2}{5}$

ค.  $\frac{1}{5}$

ง.  $7\frac{1}{4}$

จ.  $\frac{1}{4}$

2. จงหาผลลัพธ์ของ  $\frac{2}{3} + (\frac{4}{7} \div \frac{14}{3})$

ก.  $8\frac{5}{6}$

ข.  $1\frac{1}{24}$

ค.  $5\frac{17}{21}$

ง.  $\frac{116}{147}$

จ.  $3\frac{1}{3}$

3. จงหาคลอบของ  $1\frac{4}{5} - \frac{3}{5}$

ก.  $\frac{6}{5}$

ข. 1

ค.  $1\frac{1}{5}$

ง. 6

จ.  $\frac{6}{25}$

4. จงหาผลบวกของ  $3 + \frac{7}{4}$

ก.  $1\frac{3}{7}$

ข.  $2\frac{1}{2}$

ค.  $\frac{19}{4}$

ง.  $\frac{10}{4}$

จ.  $4\frac{3}{4}$

5. จงหาผลคูณของ  $8\frac{2}{3} \times 3$

ก. 26

ข.  $\frac{26}{9}$

ค.  $1\frac{4}{9}$

ง.  $2\frac{8}{9}$

จ.  $\frac{13}{9}$

6. จงหาผลลัพธ์ของ  $(\frac{4}{9} \times \frac{3}{24}) + 3\frac{5}{9}$

ก.  $1\frac{15}{18}$

ข.  $1\frac{17}{18}$

ค.  $3\frac{11}{18}$

ง.  $\frac{33}{27}$

จ.  $\frac{136}{162}$

7.. จงหาผลบวกของ  $\frac{2}{9} + \frac{8}{15}$

ก.  $1\frac{14}{45}$

ข.  $\frac{15}{135}$

ค.  $\frac{15}{15}$

ง. 1

จ.  $\frac{1}{9}$

8.. จงหาผลคูณของ  $2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{4}$

ก.  $1\frac{3}{10}$

ข.  $3\frac{1}{2}$

ค.  $\frac{20}{26}$

ง.  $\frac{8}{65}$

จ.  $8\frac{1}{8}$

9. จงหาผลบวกของ  $\frac{2}{3} + 2\frac{5}{12}$

ก.  $3\frac{1}{12}$

ข.. 2

ค.  $1\frac{2}{5}$

ง.  $10\frac{1}{3}$

จ..  $\frac{31}{36}$

10. จงหาผลบวกของ  $2\frac{1}{3} + 2\frac{5}{6}$

ก.  $5\frac{1}{6}$

ข.  $2\frac{2}{3}$

ค.  $4\frac{1}{3}$

ง. 4

จ.  $1\frac{1}{6}$

11. จงหาผลลัพธ์ของ  $(\frac{5}{3} + \frac{2}{3}) - \frac{1}{4}$

ก.  $\frac{19}{36}$

ข.  $\frac{11}{12}$

ค.  $2\frac{1}{12}$

ง.  $1\frac{1}{2}$

จ.  $\frac{2}{3}$

12. จงหาผลหารของ  $\frac{69}{55} \div 3\frac{17}{25}$

ก.  $\frac{23}{33}$

ข.  $\frac{1375}{6348}$

ค.  $4\frac{848}{1375}$

ง.  $\frac{345}{836}$

จ.  $\frac{345}{1012}$

13. จงหาผลบวกของ  $3\frac{4}{9} + 2\frac{3}{9}$

ก.  $\frac{30}{9}$

ข.  $5\frac{7}{9}$

ค.  $2\frac{8}{9}$

ง.  $6\frac{7}{9}$

จ.  $\frac{52}{81}$

14. จงหาผลลบของ  $\frac{10}{2} - 3\frac{1}{2}$

ก.  $\frac{4}{2}$

ข. 2

ค.  $1\frac{1}{2}$

ง.  $\frac{3}{2}$

จ. 3

15. จงหาผลหารของ  $\frac{41}{42} \div \frac{21}{15}$

ก.  $\frac{205}{294}$

ข.  $\frac{30}{41}$

ค.  $\frac{294}{205}$

ง.  $1\frac{11}{30}$

จ.  $1\frac{89}{205}$

---

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณ เรื่องเศษส่วน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิด โจทย์ทักษะการคิดคำนวณมีข้อสอบอยู่ 15 ข้อ มีเวลาทำ 20 นาที นักเรียนควรพยายามคิดหาคำตอบให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนดี
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวจาก ก, ข, ค, ง และ จ ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกข้อใดก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาท ( X ) ในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ที่ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ

ทั้งตัวอย่างต่อไปนี้

(0) จงหาผลบวกของ  $\frac{3}{4} + 2\frac{3}{4}$

ก.  $\frac{14}{8}$

ข. 3

ค.  $\frac{27}{8}$

ง.  $3\frac{1}{2}$

จ. 10

คำตอบคือข้อใด

นักเรียนจะเห็นว่า คำตอบที่ถูกที่สุดคือ ข้อ ง.  
ก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาทในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ตรงกับข้อ ง. ในกระดาษคำตอบ  
ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | X |  |
|--|--|--|---|--|

3. ถ้านักเรียนชี้คำตอบแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ชี้ก้ามรอยเค็มเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้ง ทั้งตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. เป็น ข้อ ง. ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| X |  |  | X |  |
|---|--|--|---|--|

4. เมื่อนักเรียนพบข้อที่ยาก ๆ ให้ข้ามไปทำข้อที่ง่าย ๆ ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงกลับมาทำข้อที่ยากใหม่



1. จงหาผลบวกของ  $\frac{5}{3} + 3\frac{2}{3}$

ก.  $\frac{8}{3}$

ข.  $\frac{23}{3}$

ค. 13

ง.  $5\frac{1}{3}$

จ.  $\frac{13}{3}$

2. จงหาผลลัพธ์ของ  $1\frac{3}{10} - (\frac{4}{5} + \frac{1}{5})$

ก.  $\frac{8}{250}$

ข.  $\frac{2}{5}$

ค. 2

ง.  $\frac{3}{10}$

จ.  $\frac{4}{125}$

3. จงหาผลลบของ  $\frac{23}{9} - 2$

ก.  $\frac{21}{7}$

ข. 3

ค.  $\frac{5}{9}$

ง.  $\frac{21}{9}$

จ.  $2\frac{1}{3}$

4. จงหาผลคูณของ  $\frac{5}{4} \times 1\frac{2}{6}$

ก.  $\frac{3}{5}$

ข.  $\frac{15}{8}$

ค.  $\frac{15}{16}$

ง.  $1\frac{4}{6}$

จ.  $\frac{16}{15}$

5. จงหาผลลัพธ์ของ  $(\frac{4}{3} + \frac{8}{3}) \times \frac{5}{4}$

ก.  $\frac{1}{5}$

ข.  $\frac{18}{5}$

ค.  $\frac{5}{16}$

ง. 5

จ.  $\frac{14}{3}$

6. จงหาผลบวกของ  $\frac{2}{3} + 6$

ก.  $\frac{13}{3}$

ข.  $4\frac{1}{3}$

ค.  $8\frac{1}{3}$

ง.  $\frac{13}{9}$

จ.  $\frac{25}{3}$

7. จงหาผลลบของ  $9\frac{5}{9} - 4\frac{7}{11}$

ก.  $4\frac{91}{99}$

ข.  $5\frac{91}{99}$

ค.  $\frac{8}{99}$

ง.  $\frac{35}{99}$

จ. 368

8. จงหาผลคูณของ  $\frac{9}{3} \times 3\frac{7}{9}$

ก.  $\frac{19}{3}$

ข.  $\frac{34}{27}$

ค.  $\frac{3}{34}$

ง.  $\frac{181}{102}$

จ.  $11\frac{1}{3}$

9. จงหาผลบวกของ  $7\frac{1}{5} + 3\frac{2}{3}$

ก.  $10\frac{13}{15}$

ข.  $21\frac{13}{15}$

ค.  $\frac{47}{5}$

ง.  $5\frac{7}{8}$

จ.  $\frac{163}{15}$

10. จงหาผลบวกของ  $3\frac{2}{3} + 2\frac{3}{6}$

ก.  $\frac{35}{6}$

ข.  $6\frac{1}{6}$

ค. 8

ง. 15

จ. 2

11. จงหาผลหารของ  $8 \div 2\frac{1}{2}$

ก.  $\frac{40}{2}$

ข.  $3\frac{1}{5}$

ค.  $\frac{32}{2}$

ง.  $\frac{5}{16}$

จ.  $\frac{2}{40}$

12. จงหาผลบวกของ  $\frac{7}{8} + \frac{5}{8}$

ก.  $1\frac{4}{8}$

ข.  $\frac{12}{64}$

ค.  $\frac{12}{8}$

ง.  $1\frac{1}{2}$

จ.  $\frac{3}{4}$

13. จงหาผลคูณของ  $\frac{27}{8} \times 2\frac{11}{16}$

ก.  $\frac{54}{38}$

ข.  $9\frac{9}{128}$

ค.  $\frac{783}{128}$

ง.  $\frac{297}{4}$

จ.  $8\frac{1}{64}$

14. จงหาผลบวกของ  $\frac{30}{12} + 2\frac{5}{12}$

ก.  $\frac{49}{12}$

ข.  $4\frac{11}{12}$

ค.  $\frac{35}{12}$

ง.  $12\frac{1}{6}$

จ.  $\frac{49}{24}$

15. จงหาผลลัพธ์ของ  $(\frac{9}{4} - \frac{6}{4}) \times \frac{7}{4}$

ก.  $5\frac{1}{4}$

ข.  $\frac{7}{3}$

ค.  $1\frac{5}{16}$

ง.  $\frac{16}{21}$

จ.  $\frac{3}{7}$

---

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ เรื่องเศษส่วน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณมีข้อสอบอยู่ 15 ข้อ มีเวลาทำ 20 นาที นักเรียนควรพยายามคิดหาคำตอบให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนดี
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจาก ก, ข, ค, ง และ จ ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกข้อใดก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาท ( X ) ในช่องที่เหลื่อมเล็ก ๆ ที่ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ

ทั้งตัวอย่างต่อไปนี้

(0) จงหาผลบวกของ  $\frac{3}{4} + 2\frac{3}{4}$

ก.  $\frac{14}{8}$

ข. 3

ค.  $\frac{27}{8}$

ง.  $3\frac{1}{2}$

จ. 10

คำตอบคือข้อใด

นักเรียนจะเห็นว่า คำตอบที่ถูกต้องที่สุดคือ ข้อ ง.

ก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาทในช่องที่เหลื่อม

เล็ก ๆ ตรงกับข้อ ง. ในกระดาษคำตอบ

ดังนี้

| ข้อ (0) | ก | ข | ค | ง | จ |
|---------|---|---|---|---|---|
|         |   |   |   | X |   |

3. ถ้านักเรียนชี้คำตอบแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ชี้ที่บับรอยเค็มเสียก่อนให้ชัดเจน ทุกครั้ง ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. เป็น ข้อ ง. ดังนี้

| ข้อ (0) | ก | ข | ค | ง | จ |
|---------|---|---|---|---|---|
|         | X |   |   |   |   |
|         |   |   | X |   |   |

4. เมื่อนักเรียนพบข้อที่ยาก ๆ ให้ข้ามไปทำข้อที่ง่าย ๆ ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงกลับมาทำข้อที่ยากใหม่

1. จงหาผลคูณของ  $\frac{5}{4} \times 1\frac{2}{6}$

ก.  $\frac{3}{5}$

ข.  $\frac{15}{8}$

ค.  $\frac{15}{16}$

ง.  $1\frac{4}{6}$

จ.  $\frac{16}{15}$

2. จงหาผลลัพธ์ของ  $(\frac{21}{4} \times \frac{5}{3}) + \frac{11}{7} - \frac{5}{3}$

ก.  $8\frac{55}{84}$

ข.  $8\frac{1}{4}$

ค. 693

ง.  $\frac{2}{105}$

จ.  $\frac{14}{63}$

3. จงหาผลลบของ  $4\frac{7}{8} - \frac{3}{7}$

ก. 36

ข.  $12\frac{3}{56}$

ค.  $\frac{9}{14}$

ง.  $\frac{25}{56}$

จ.  $4\frac{25}{56}$

4. จงหาผลบวกของ  $7\frac{3}{5} + \frac{3}{5}$

ก.  $2\frac{9}{10}$

ข.  $8\frac{1}{5}$

ค.  $3\frac{3}{5}$

ง.  $\frac{2}{5}$

จ.  $10\frac{4}{5}$

5. จงหาผลบวกของ  $5\frac{3}{4} + \frac{3}{4}$

ก.  $5\frac{1}{2}$

ข.  $3\frac{1}{4}$

ค.  $6\frac{1}{2}$

ง.  $3\frac{3}{4}$

จ.  $1\frac{10}{16}$

6. จงหาผลบวกของ  $2 + \frac{2}{3}$

ก.  $1\frac{1}{3}$

ข.  $\frac{4}{3}$

ค.  $\frac{4}{5}$

ง.  $2\frac{2}{3}$

จ.  $\frac{2}{5}$

7. จงหาผลคูณของ  $\frac{76}{81} \times \frac{54}{26}$

ก.  $\frac{988}{2187}$

ข.  $2\frac{211}{988}$

ค.  $\frac{39}{76}$

ง.  $\frac{76}{39}$

จ.  $1\frac{37}{39}$

8. จงหาผลลัพธ์ของ  $(2\frac{1}{4} \times 12\frac{2}{3}) \div 7\frac{3}{5}$

ก.  $1\frac{7}{20}$

ข.  $216\frac{3}{5}$

ค.  $42\frac{106}{135}$

ง.  $\frac{4}{15}$

จ.  $3\frac{3}{4}$

9. จงหาผลคูณของ  $2\frac{1}{4} \times 3$

ก.  $1\frac{1}{2}$

ข.  $2\frac{3}{4}$

ค.  $\frac{3}{4}$

ง.  $6\frac{3}{4}$

จ.  $2\frac{1}{4}$

10. จงหาผลหารของ  $\frac{41}{42} \div \frac{21}{15}$

ก.  $\frac{205}{294}$

ข.  $\frac{30}{41}$

ค.  $\frac{294}{205}$

ง.  $1\frac{11}{30}$

จ.  $1\frac{89}{205}$

11. จงหาผลบวกของ  $12 + 3\frac{5}{7}$

ก.  $15\frac{5}{7}$

ข.  $\frac{117}{19}$

ค.  $14\frac{1}{7}$

ง.  $3\frac{6}{7}$

จ. 2

12. จงหาผลบวกของ  $\frac{3}{5} + 9\frac{1}{10}$

ก.  $6\frac{4}{15}$

ข.  $9\frac{7}{10}$

ค.  $2\frac{6}{10}$

ง.  $1\frac{8}{15}$

จ.  $9\frac{3}{10}$

13. จงหาผลบวกของ  $3\frac{4}{5} + 1\frac{3}{4}$

ก.  $5\frac{1}{5}$

ข.  $1\frac{11}{20}$

ค.  $5\frac{3}{20}$

ง.  $5\frac{11}{20}$

จ.  $6\frac{1}{2}$

14. จงหาผลลบของ  $\frac{20}{6} - \frac{7}{6}$

ก. 13

ข. 7

ค.  $\frac{13}{36}$

ง.  $2\frac{1}{6}$

จ.  $\frac{13}{6}$

15. จงหาผลลัพธ์ของ  $(\frac{13}{25} + \frac{7}{5} - 1\frac{4}{15}) \times \frac{35}{98} \div 21$

ก.  $\frac{1}{882}$

ข.  $\frac{62}{2205}$

ค.  $\frac{10}{49}$

ง.  $\frac{1}{90}$

จ.  $\frac{22}{2205}$

---

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง เศษส่วน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำอธิบายเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกคำตอบมีข้อสอบอยู่ 15 ข้อ มีเวลาทำ 20 นาที นักเรียนควรพยายามคิดหาคำตอบให้ครบทุกข้อจึงจะไ้คะแนน
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจาก ก, ข, ค, ง และ จ ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกข้อใดก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาท ( X ) ในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ที่ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ

ทั้งตัวอย่างต่อไปนี้

(0) จงหาผลบวกของ  $\frac{3}{4} + 2\frac{3}{4}$

ก.  $\frac{14}{8}$

ข. 3

ค.  $\frac{27}{8}$

ง.  $3\frac{1}{2}$

จ. 10

คำตอบคือข้อใด

นักเรียนจะเห็นว่า คำตอบที่ถูกต้องที่สุดคือ ข้อ ง.  
ก็ไปชี้เครื่องหมายกากบาทในช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ตรงกับข้อ ง. ในกระดาษคำตอบ  
ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | X |  |
|--|--|--|---|--|

3. ถ้านักเรียนชี้คำตอบแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ชี้ทับรอยเดิมเสียก่อนให้ชัดเจน  
ทุกครั้ง ทั้งตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. เป็น ข้อ ง. ดังนี้

ข้อ (0)    ก    ข    ค    ง    จ

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| X |  |  | X |  |
|---|--|--|---|--|

4. เมื่อนักเรียนพบข้อที่ยาก ๆ ให้ข้ามไปทำข้อที่ง่าย ๆ ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงกลับมาทำข้อที่ยากใหม่



1.. จงหาผลลบของ  $5\frac{4}{5} - 2\frac{2}{5}$

ก.  $\frac{1}{5}$

ข.  $3\frac{1}{5}$

ค.  $10\frac{1}{5}$

ง. 16

จ.  $\frac{4}{5}$

2.. จงหาผลลบของ  $8\frac{1}{6} - 5$

ก.  $\frac{10}{6}$

ข. 9

ค.  $3\frac{1}{6}$

ง.  $\frac{43}{6}$

จ.  $\frac{44}{6}$

3. จงหาผลคูณของ  $3 \times 2\frac{3}{4}$

ก.  $\frac{9}{12}$

ข.  $2\frac{9}{4}$

ค.  $8\frac{1}{4}$

ง.  $\frac{33}{4}$

จ.  $\frac{18}{3}$

4. จงหาผลลบของ  $9\frac{4}{9} - 7\frac{5}{9}$

ก.  $2\frac{8}{9}$

ข.  $63\frac{8}{9}$

ค.  $\frac{8}{9}$

ง.  $1\frac{8}{9}$

จ.  $\frac{17}{81}$

5. จงหาผลหารของ  $2\frac{2}{9} \div 1\frac{4}{5}$

ก. 4

ข.  $1\frac{19}{81}$

ค.  $\frac{81}{100}$

ง.  $\frac{1}{4}$

จ.  $\frac{18}{13}$

6.. จงหาผลลบของ  $\frac{11}{7} - \frac{6}{5}$

ก.  $\frac{5}{7}$

ข.  $\frac{5}{2}$

ค. 1

ง.  $\frac{13}{35}$

จ.  $\frac{5}{35}$

7. จงหาผลคูณของ  $\frac{6}{5} \times 2\frac{2}{3}$

ก.  $2\frac{4}{5}$

ข.  $3\frac{1}{5}$

ค.  $\frac{40}{18}$

ง.  $4\frac{4}{5}$

จ.  $\frac{18}{40}$

8. จงหาผลลบของ  $9\frac{5}{9} - 4\frac{7}{11}$

ก.  $4\frac{91}{99}$

ข.  $5\frac{91}{99}$

ค.  $\frac{8}{99}$

ง.  $\frac{35}{99}$

จ. 388 .

9. จงหาผลบวกของ  $\frac{7}{9} + \frac{8}{15}$

ก.  $1\frac{14}{45}$

ข.  $\frac{15}{135}$

ค.  $\frac{15}{15}$

ง. 1

จ.  $\frac{1}{9}$

10. จงหาผลคูณของ  $\frac{5}{6} \times 12\frac{3}{4}$

ก.  $\frac{24}{255}$

ข. 30

ค.  $10\frac{5}{8}$

ง. 12

จ.  $\frac{10}{57}$

11. จงหาผลบวกของ  $3\frac{4}{9} + 2\frac{3}{9}$

ก.  $\frac{30}{9}$

ข.  $5\frac{7}{9}$

ค.  $2\frac{8}{9}$

ง.  $6\frac{7}{9}$

จ.  $\frac{52}{81}$

12. จงหาผลลัพธ์ของ  $(2\frac{1}{3} + \frac{1}{9}) \times \frac{1}{2}$

ก.  $\frac{9}{44}$

ข.  $2\frac{7}{18}$

ค.  $1\frac{2}{9}$

ง.  $1\frac{1}{18}$

จ.  $\frac{9}{11}$

13. จงหาผลลบของ  $4\frac{1}{2} - \frac{5}{6}$

ก.  $3\frac{2}{3}$

ข.  $\frac{6}{3}$

ค.  $4\frac{4}{6}$

ง.  $\frac{1}{12}$

จ.  $\frac{3}{2}$

14. จงหาผลลบของ  $\frac{23}{9} - 2$

ก.  $\frac{21}{7}$

ข. 3

ค.  $\frac{5}{9}$

ง.  $\frac{21}{9}$

จ.  $2\frac{1}{3}$

15. จงหาผลลัพธ์ของ  $1\frac{3}{10} - (\frac{4}{5} + \frac{1}{5})$

ก.  $\frac{8}{250}$

ข.  $\frac{2}{5}$

ค. 2

ง.  $\frac{3}{10}$

จ.  $\frac{4}{125}$

---

ภาคผนวก ก.

รายชื่อครูผู้เขียนข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์

### รายชื่อครูผู้เขียนข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์

1. นายไพจิตร โชตินิสากรณ
2. นางสาวสุวิทย์ สุทธิชัยวาลย์
3. นางสมจิตร อรรถวณิชกุล
4. นายเสียงพิณ จุนเจือ
5. นางสาวกานต์กนิษฐ์ นีอกำแหง
6. นางสาวบุพพาทิ รัชกาพรพรณธิกุล
7. นางศิริพร ครองกิจการ
8. นางสาวโสภิกา อิมวัฒนาพันธ์
9. นางสาวอัมพร แก้วเกษม
10. นายชาศิชา ย ภูักิติโมศรี
11. นายจำลอง หงษ์พญา
12. นางสาวนันทา อีพะปสนันท์
13. นางศรีสุภรณ์ ศรีอ้วน
14. นางสาวสมพร พลอยงาม
15. นายชื่น สุขกาบ
16. นางสาวจำเนียร มาที

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวสุนทรี ชื้อสกุล ไกรกาบแก้ว

เกิดวันที่ 6 เดือนมิถุนายน พุทธศักราช 2505

สถานที่เกิด อำเภอปทุมวัน จังหวัดกรุงเทพฯ

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 179/3 ถนนรองเมืองซอย 4 เขตปทุมวัน  
กรุงเทพฯ 10330

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน -

สถานที่ทำงานปัจจุบัน ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนจังหวัดสระบุรี  
ถนนพหลโยธิน ตำบลปากเพรียว อำเภอเมือง  
จังหวัดสระบุรี 18000

### ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2523 มัธยมศึกษาตอนปลาย (แผนกวิทยาศาสตร์) จาก  
โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2527 กศ.บ. (วิชาเอกการวัดผลการศึกษา วิชาโทคณิตศาสตร์)  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

พ.ศ. 2532 กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร