

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ และอักษรย่อสำหรับการเสนอผล และแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเขียนรายงานและเป็นที่น่าสนใจตรงกัน ดังนี้

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการเสนอผลการวิจัย

$n$	หมายถึง	จำนวนผู้เรียนแต่ละกลุ่ม
$\bar{x}$	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ย
$S^2$	หมายถึง	ค่าความแปรปรวน
$p$	หมายถึง	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
$\bar{p}$	หมายถึง	ค่าความยากง่ายเฉลี่ยรายฉบับ
$r$	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
$\bar{r}$	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยรายฉบับ
$r_{tt}$	หมายถึง	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
$Z_r$	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก หรือค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ในรูปคะแนน Fisher's Z Transformation
SS	หมายถึง	ผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานยกกำลังสอง (Sum of Square)
MS	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของคะแนนที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ย (Mean Square)
df	หมายถึง	ขั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)
F	หมายถึง	อัตราส่วนเอฟ
$\chi^2$	หมายถึง	ค่าสถิติ $\chi^2$ ในการวิเคราะห์ด้วย $\chi^2$
max	หมายถึง	คะแนนสูงสุดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
min	หมายถึง	คะแนนต่ำสุดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

### ผลการวิจัย

ในการเสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาความเป็นคู่ขนานของแบบทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นโดยใช้รูปแบบฟาเซท ทั้ง 4 ฉบับ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการสร้างรูปแบบฟาเซทที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ผลการศึกษาความเป็นคู่ขนานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นโดยใช้รูปแบบฟาเซท ในด้านต่อไปนี้

- 2.1 ค่าความยากง่ายและการเปรียบเทียบค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
- 2.2 ค่าอำนาจจำแนกและการเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
- 2.3 ค่าความเชื่อมั่นและการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- 2.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ
- 2.5 ค่าเฉลี่ยและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบ
- 2.6 ค่าความแปรปรวนและการเปรียบเทียบค่าความแปรปรวน ของคะแนน

แบบทดสอบ

รายละเอียดของผลการวิจัยมีดังนี้

ผลการสร้างรูปแบบฟาเซทที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 รูปแบบ พร้อมทั้งคุณภาพของรูปแบบฟาเซททั้ง 5 รูปแบบ คือ

- 1) รูปแบบฟาเซทที่ 1
- 2) รูปแบบฟาเซทที่ 2
- 3) รูปแบบฟาเซทที่ 3
- 4) รูปแบบฟาเซทที่ 4
- 5) รูปแบบฟาเซทที่ 5

ดังแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

## 1) รูปแบบฟาเซทที่ 1

**จุดประสงค์ที่ 1** เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ ให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

**เนื้อหา**

1. การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ
2. การบวก ลบ คูณ หารเลขทศนิยม
3. การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม

**รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างข้อคำถาม**

ให้คำนวณ โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม โดยที่

**ฟาเซท A** โจทย์ปัญหากำหนดให้คำนวณ

1. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม
2. หาความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสี่เหลี่ยม
3. คำนวณหาจำนวนกระเบื้องหรือสนามหญ้าเกี่ยวกับพื้นที่
4. คำนวณหาค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพื้นที่

**ฟาเซท B** รูปสี่เหลี่ยมที่กำหนด

1. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
2. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
3. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
4. รูปสี่เหลี่ยมคางหมู
5. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว

**ฟาเซท C** การกำหนดความยาวของด้านกว้าง หรือความสูง หรือเส้นทแยงมุม หรือพื้นที่

1. เลขจำนวนนับ 1 หลัก
2. เลขจำนวนนับ 2 หลัก
3. เลขจำนวนนับ 3 หลัก
4. เลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง
5. เลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ฟächer D การกำหนดความยาวของด้านยาว หรือด้านขนาน หรือเส้นทแยงมุม

1. เลขจำนวนนับ 1 หลัก
2. เลขจำนวนนับ 2 หลัก
3. เลขจำนวนนับ 3 หลัก
4. เลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง
5. เลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง

กรณีเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู กำหนดความยาวของด้านขนานอีก 1 ด้าน

1. เลขจำนวนนับ 1 หลัก
2. เลขจำนวนนับ 2 หลัก
3. เลขจำนวนนับ 3 หลัก
4. เลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง
5. เลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ฟächer E การกำหนดหน่วยการวัดของความยาวของรูปสี่เหลี่ยม

1. เป็นหน่วยเดียวกัน
2. เป็นหน่วยต่างกัน โดยสามารถแปลงเป็นหน่วยเดียวกันได้

ฟächer F ลักษณะโจทย์

1. คิดตอนเดียว
2. คิดหลายตอน

รูปแบบฟächerที่ใช้สร้างตัวเลือก

นักเรียนจะเลือกคำตอบจากชุดตัวเลือกที่สร้างจาก

ฟächer ก การเลือกใช้สูตร

1. ใช้สูตรถูก คือ

1.1 รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก = ด้าน x ด้าน หรือ ด้านกว้าง x ด้านยาว

1.2 รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = ส่วนสูง x ความยาวของฐาน

1.3 รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = ส่วนสูง x ความยาวของฐาน

$$= \frac{1}{2} \times \text{ผลคูณของความยาวของเส้นทแยงมุม}$$

1.4 รูปสี่เหลี่ยมคางหมู =  $\frac{1}{2} \times$  ส่วนสูง x ผลบวกของความยาวของด้านคู่ขนาน

1.5 รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว =  $\frac{1}{2} \times$  ผลคูณของความยาวของเส้นทแยงมุม

## 2. ใช้สูตรผัด

2.1 รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก = ด้าน + ด้าน หรือ ด้านกว้าง + ด้านยาว

2.2 รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = ส่วนสูง + ความยาวของฐาน

2.3 รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = ส่วนสูง + ความยาวของฐาน  
=  $\frac{1}{2}$  x ผลบวกของความยาวของเส้นทแยงมุม

2.4 รูปสี่เหลี่ยมคางหมู =  $\frac{1}{2}$  + ส่วนสูง + ผลบวกของความยาวของด้านคู่ขนาน  
=  $\frac{1}{2}$  x ส่วนสูง x ผลคูณของความยาวของด้านคู่ขนาน  
= ส่วนสูง x ผลบวกของความยาวของด้านคู่ขนาน  
= ส่วนสูง + ผลบวกของความยาวของด้านคู่ขนาน  
= ส่วนสูง + ผลคูณของความยาวของด้านคู่ขนาน

2.5 รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว =  $\frac{1}{2}$  + ผลคูณของความยาวของเส้นทแยงมุม  
=  $\frac{1}{2}$  x ผลบวกของความยาวของเส้นทแยงมุม

## ฟächer ข การคำนวณ

1. คำนวณถูก
2. คำนวณผิด
3. คำนวณถูกแต่กระทำไม่ครบขั้นตอน

## ฟächer ค การแปลงหน่วยการวัด

1. ไม่ต้องแปลงหน่วย เพราะเป็นหน่วยเดียวกัน
2. แปลงหน่วยถูก
3. แปลงหน่วยผิด
4. ไม่ได้แปลงหน่วยเป็นหน่วยเดียวกัน

## ตัวอย่างข้อสอบ

(0) ผ้าชิ้นหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความยาว 3.5 เมตร ด้านกว้าง 45 เซนติเมตร

ผ้าชิ้นนี้มีพื้นที่เท่าไร? ( A1B1C2D4E2F1 )

- (ก.) 1.575 ตารางเมตร (ก1.1ข1ค2)
- ข. 3.95 ตารางเมตร (ก2.1ข1ค2)
- ค. 48.5 ตารางเมตร (ก2.1ข1ค4)
- ง. 157.5 ตารางเมตร (ก1.1ข1ค4)

## 2) รูปแบบฟาเซทที่ 2

**จุดประสงค์ที่ 2** เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบวงหรือความยาวรอบรูปวงกลมให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

**เนื้อหา**

1. การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ
2. การบวก ลบ คูณ หารเลขทศนิยม
3. ส่วนประกอบต่าง ๆ ภายในรูปวงกลม
4. การหาความยาวรอบวง / ความยาวรอบรูปของวงกลม

**รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างข้อคำถาม**

ให้คำนวณโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับความยาวรอบวง / ความยาวรอบรูปของวงกลม โดยที่

**ฟาเซท A** สิ่งที่โจทย์กำหนด

1. ความยาวของรัศมี
2. ความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง

**ฟาเซท B** การกำหนดความยาวของสิ่งที่มีโจทย์กำหนด

1. เลขจำนวนนับ 1 หลัก
2. เลขจำนวนนับ 2 หลัก
3. เลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง
4. เลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง

**ฟาเซท C** การกำหนดหน่วยการวัดของความยาว

1. วา
2. เมตร
3. เซนติเมตร

**ฟาเซท D** ลักษณะโจทย์

1. กิดตอนเดียว
2. กิดหลายตอน

### รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างตัวเล็อก

นักเรียนจะเลือกคำตอบจากชุดตัวเล็อกที่สร้าง จาก

ฟาเซท ก การเลือกใช้สูตร

1. ใช้สูตรถูก คือ  $2\pi r$
2. ใช้สูตรผิด คือ  $\pi r^2$

ฟาเซท ข การคำนวณ

1. คำนวณถูก
2. คำนวณผิด
  - 2.1 คุณเลขผิด
  - 2.2  $2 \times \pi \times$  ความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง
  - 2.3  $\pi \times$  ความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง  $\times$  ความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง
3. คำนวณไม่ครบขั้นตอน

### ตัวอย่างข้อสอบ

- (00) โต้ะอาหารตัวหนึ่งเป็นรูปวงกลมมีรัศมี 42 เซนติเมตร จะมีความยาวรอบโต้ะเท่าไร? (A1B2C3D1)
- ก. 234 เซนติเมตร (ก1ข2.3)
  - ข. 264 เซนติเมตร (ก1ข1)
  - ค. 528 เซนติเมตร (ก1ข2.1)
  - ง. 5,544 เซนติเมตร (ก2ข1)

## 3) รูปแบบฟาเซทที่ 3

จุดประสงค์ที่ 3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปวงกลมให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

เนื้อหา

1. การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ
2. การบวก ลบ คูณ หารเลขทศนิยม
3. การหาความยาวรอบวง / ความยาวรอบรูปของวงกลม
4. การหาพื้นที่วงกลม

รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างข้อคำถาม

ให้คำนวณ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปวงกลม โดยที่

ฟาเซท A สิ่งที่โจทย์กำหนด

1. ความยาวของรัศมี
2. ความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง
3. ความยาวรอบรูปวงกลม

ฟาเซท B การกำหนดความยาวของสิ่งที่โจทย์กำหนด

1. เลขจำนวนนับ 1 หลัก
2. เลขจำนวนนับ 2 หลัก
3. เลขจำนวนนับ 3 หลัก
4. เลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง
5. เลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ฟาเซท C การกำหนดของหน่วยการวัดของความยาว

1. วา
2. เมตร
3. เซนติเมตร

ฟาเซท D ลักษณะ โจทย์

1. กิตติคนเดียว
2. กิตติหลายคน



### รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างตัวเล็ก

นักเรียนจะเลือกคำตอบจากชุดตัวเล็กที่สร้าง จาก

ฟาเซท ก การเลือกใช้สูตร

1. ใช้สูตรถูก คือ  $\pi r^2$
2. ใช้สูตรผิด คือ  $2\pi r$

ฟาเซท ข การคำนวณ

1. คำนวณถูก
2. คำนวณผิด
  - 2.1 คุณเลขผิด
  - 2.2  $2 \times \pi \times$  ความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง
  - 2.3  $\pi \times$  ความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง  $\times$  ความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง
3. คำนวณไม่ครบขั้นตอน

### ตัวอย่างข้อสอบ

(000) แปลงปลูกต้นไม้เป็นรูปวงกลมมีความยาวของรัศมี 14 เมตร แปลงปลูกต้นไม้

แปลงนี้มีพื้นที่เท่าใด? (A1B2C2D1)

- ก. 44 ตารางเมตร (ก2 ข2.1)
- ข. 88 ตารางเมตร (ก2 ข1)
- ค. 516 ตารางเมตร (ก1 ข2.1)
- (ง.) 616 ตารางเมตร (ก1 ข1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

## 4) รูปแบบฟาเซทที่ 4

จุดประสงค์ที่ 4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรหรือความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก  
ให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

เนื้อหา

1. บวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ
2. บวก ลบ คูณ หารเลขทศนิยม
3. รูปทรงเรขาคณิต
4. ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
5. ความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
6. โจทย์ปัญหาการหาปริมาตรหรือความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างคำถาม

โดยที่

ให้คำนวณ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรหรือความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ฟาเซท A โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้คำนวณเกี่ยวกับ

1. ปริมาตร หรือ ความจุ
2. ความยาวด้านใดด้านหนึ่งของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
3. จำนวนเงินเกี่ยวกับปริมาตรหรือความจุ
4. ปริมาตรหรือความจุ เมื่อความยาวของด้านเพิ่มขึ้นหรือลดลงครึ่งละเท่าๆกัน

ฟาเซท B การกำหนดความยาวของด้านกว้างของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. เลขจำนวนนับ 1 หลัก
2. เลขจำนวนนับ 2 หลัก
3. เลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง
4. เลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ฟาเซท C การกำหนดความยาวของด้านยาวของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. เลขจำนวนนับ 1 หลัก
2. เลขจำนวนนับ 2 หลัก
3. เลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง
4. เลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง

เลขหมู่.....

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

0/กม  
392.7  
N154ก

c-3

ฟächer D การกำหนดความยาวของความสูง หรือ ความหนา หรือความลึกของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. เลขจำนวนนับ 1 หลัก
2. เลขจำนวนนับ 2 หลัก
3. เลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง
4. เลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ฟächer E ลักษณะโจทก์

1. คิดตอนเดียว
2. คิดหลายตอน

ฟächer F การกำหนดหน่วยการวัดของความยาวแต่ละด้านของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. เป็นหน่วยเดียวกัน
2. เป็นหน่วยต่างกัน โดยสามารถแปลงเป็นหน่วยเดียวกันได้

รูปแบบฟächerที่ใช้สร้างตัวเลือก

นักเรียนจะเลือกคำตอบจากชุดของตัวเลือก ซึ่งสร้างจาก

ฟächer ก การเลือกใช้สูตร

1. ใช้สูตรถูก เช่น

คำนวณหาปริมาตร/ความจุ = กว้าง x ยาว x สูง

$$\text{หาความยาวของด้าน} = \frac{\text{พื้นที่}}{\text{กว้าง} \times \text{ยาว}} \quad \text{หรือ} \quad \frac{\text{พื้นที่}}{\text{กว้าง} \times \text{สูง}} \quad \text{หรือ} \quad \frac{\text{พื้นที่}}{\text{สูง} \times \text{ยาว}}$$

คำนวณเงิน = (กว้าง x ยาว x สูง) x ราคาต่อหน่วย

2. ใช้สูตรผิด เช่น

คำนวณหาปริมาตร/ความจุ = กว้าง + ยาว + สูง

หาความยาวของด้าน = พื้นที่ x (กว้าง x ยาว) หรือ พื้นที่ x (กว้าง x สูง)  
หรือ พื้นที่ x (ยาว x สูง)

$$= \frac{\text{พื้นที่}}{\text{กว้าง} + \text{ยาว}} \quad \text{หรือ} \quad \frac{\text{พื้นที่}}{\text{กว้าง} + \text{สูง}} \quad \text{หรือ} \quad \frac{\text{พื้นที่}}{\text{สูง} + \text{ยาว}}$$

ฟ้าเซท ข การคำนวณ

1. คำนวณลูก
2. คำนวณผัด
3. คำนวณไม้ครบชั้นตอน (คิดตอนเดียว)

ฟ้าเซท ค การแปลงหน่วยการวัด

1. ไม่ต้องแปลงหน่วย เพราะเป็นหน่วยเดียวกัน
2. แปลงหน่วยลูก
3. แปลงหน่วยผัด
4. ไม่ได้แปลงหน่วยการวัดให้เป็นหน่วยเดียวกัน

#### ตัวอย่างข้อสอบ

(0000) ห้องรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 14 เมตร ยาว 22 เมตร สูง 28 เมตร  
มีอากาศอยู่ในห้องกี่ลูกบาศก์เมตร? (A1B2C2D2E1F1)

- ก. 64 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ก2ข1ค1)
- ข. 1,450 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ก2ข2ค1)
- ค. 8,464 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ก1ข2ค1)
- (ง.) 8,624 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ก1ข1ค1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

## 5) รูปแบบฟาเซทที่ 5

จุดประสงค์ที่ 5 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาปริมาตร หรือความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาตรหรือความจุของรูปทรงอื่นๆ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

เนื้อหา

1. บวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ
2. บวก ลบ คูณ หารเลขทศนิยม
3. รูปทรงเรขาคณิต
4. ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
5. ความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
6. โจทย์ปัญหาการหาปริมาตรหรือความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างข้อคำถาม

ให้นักเรียนคำนวณหาปริมาตรหรือความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาตร หรือความจุของรูปทรงเรขาคณิตอื่นๆ โดยที่

ฟาเซท A ลักษณะโจทย์

1. ให้คำนวณหาปริมาตรหรือความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาตร หรือความจุของรูปทรงเรขาคณิตอื่นๆ

ฟาเซท B รูปทรงเรขาคณิตที่กำหนด

1. รูปทรงกลม
2. รูปทรงกระบอก
3. รูปทรงกรวย
4. รูปทรงปริซึม

ฟาเซท C การกำหนดความยาวของด้านกว้างของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. เลขจำนวนนับ 1 หลัก
2. เลขจำนวนนับ 2 หลัก
3. เลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง
4. เลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ฟาชต D การกำหนดความยาวของด้านยาวของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. เลขจำนวนนับ 1 หลัก
2. เลขจำนวนนับ 2 หลัก
3. เลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง
4. เลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ฟาชต E การกำหนดความยาวของความสูง หรือ ความหนา หรือความลึกของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. เลขจำนวนนับ 1 หลัก
2. เลขจำนวนนับ 2 หลัก
3. เลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง
4. เลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ฟาชต F การกำหนดหน่วยการวัดของความยาวแต่ละด้านของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. เป็นหน่วยเดียวกัน
2. เป็นหน่วยต่างกัน โดยสามารถแปลงเป็นหน่วยเดียวกันได้

รูปแบบฟาชตที่ใช้สร้างตัวเลือก

นักเรียนจะเลือกคำตอบจากชุดของตัวเลือก ซึ่งสร้างจาก

ฟาชต ก วิธีการหาคำตอบ

1. ใช้สูตรคำนวณถูก เพราะรู้สูตรการคำนวณหาปริมาตร แล้วนำไปหาปริมาตรรูปทรงอื่นๆ ได้
2. ใช้สูตรคำนวณผิด

ฟาชต ข การคำนวณ

1. คำนวณถูก
2. คำนวณผิด
3. คำนวณถูกแต่คำนวณไม่ครบขั้นตอน

ฟาชต ค การแปลงหน่วยการวัด

1. ไม่ต้องแปลงหน่วย เพราะเป็นหน่วยเดียวกัน
2. แปลงหน่วยถูก
3. แปลงหน่วยผิด
4. ไม่ได้แปลงหน่วยการวัดให้เป็นหน่วยเดียวกัน

## ตัวอย่างข้อสอบ

(00000) ก่อตั้งพลาสติกรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 3 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร และสูง 4 เซนติเมตร ตวงน้ำตาลทรายเต็มกล่องแล้ว เทใส่โหลแก้วที่มีรูปทรงกลมได้ 3 ครั้งจึงเต็มพอดี จงหาความจุของโหลแก้ว? (A1B1C1D1E1F1)

ก. 12 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ก2ข3ค1)

ข. 36 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ก2ข1ค1)

ค. 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ก1ข3ค1)

(ง.) 180 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ก1ข1ค1)

ผู้วิจัยได้หาคุณภาพของรูปแบบฟอสเฟตที่สร้างขึ้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์และด้านการวัดผลการศึกษา จำนวน 10 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของรูปแบบฟอสเฟตที่สร้างได้ ปรากฏว่ามีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกรูปแบบ ดังนั้น รูปแบบฟอสเฟตที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทุกฟอสเฟต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ผลการศึกษาคือความเป็นคู่ขนานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นโดยใช้รูปแบบฟาเซท

### 1 ค่าความยากง่ายและการเปรียบเทียบค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

ในการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ผู้วิจัยได้คำนวณหาค่าความยากง่ายของข้อสอบด้วยการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% และเปิดตาราง จุง เต ฟาน (Chung - Teh - Fan) ได้ผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าความยากง่ายเฉลี่ยรายฉบับ ( $\bar{p}$ ) ของคะแนนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นโดยใช้รูปแบบฟาเซท

แบบทดสอบ	ค่าความยากง่ายเฉลี่ยรายฉบับ ( $\bar{p}$ )
ฉบับที่ 1	0.33
ฉบับที่ 2	0.34
ฉบับที่ 3	0.32
ฉบับที่ 4	0.33

จากตาราง 2 ค่าความยากง่ายเฉลี่ยรายฉบับของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีค่าความยากง่ายเฉลี่ย ตั้งแต่ 0.32 ถึง 0.34 โดยแบบทดสอบฉบับที่ 3 มีค่าความยากง่ายต่ำสุด คือ 0.32 และแบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายสูงสุด คือ 0.34 ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับถือว่า มีค่าความยากง่ายเฉลี่ยรายฉบับอยู่ในช่วงปานกลางค่อนข้างยาก

ในการศึกษาความแตกต่างของค่าความยากง่ายเฉลี่ยรายฉบับของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - Way ANOVA) ผลการทดสอบปรากฏรายละเอียดดังแสดงในตาราง 3



ตาราง 3 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากง่ายเฉลี่ยรายฉบับ( $\bar{p}$ )ของแบบทดสอบ  
วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นโดยใช้รูปแบบฟาเซท

แหล่งความแปรปรวน ( Source of Variance )	df	SS	MS	F
ระหว่างแบบทดสอบ ( Treatment )	3	0.0086	0.0029	0.114
ภายในบุคคล ( Subject )	116	2.8994	0.0250	
รวม	119	2.9080		

$$\alpha = .05 \quad F_{3,116} = 2.68$$

จากตาราง 3 เมื่อทำการทดสอบค่าความยากง่ายรายฉบับ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ปรากฏว่า ได้ค่า  $F_{คำนวณ}$  เท่ากับ 0.114 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า  $F_{ตาราง}$  ( $F_{3,116}$  เท่ากับ 2.68 ) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยความยากง่ายรายฉบับทั้ง 4 ฉบับ ไม่แตกต่างกัน

## 2 ค่าอำนาจจำแนกและการเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ในการศึกษาค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยรายฉบับของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ผู้วิจัยได้คำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบด้วยการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อโดยใช้เทคนิค 27 % และ เปิด ตาราง จุง เต - ฟาน ( Chung - Teh - Fan ) และเพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยรายฉบับของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับที่สร้างขึ้นโดยใช้รูปแบบฟาเซท ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ไคสแควร์ ( Chi - Square test ) ผลการทดสอบปรากฏรายละเอียด ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยรายฉบับ ( $\bar{r}$ ) และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยรายฉบับของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น โดยใช้รูปแบบฟาเซท

แบบทดสอบ	n	$\bar{r}$	$Z_r$
ฉบับที่ 1	170	0.22	0.22
ฉบับที่ 2	170	0.18	0.18
ฉบับที่ 3	170	0.23	0.23
ฉบับที่ 4	170	0.23	0.23

$$\chi^2 = 0.25$$

$$\chi^2_{.05, 3} = 7.82$$

จากตาราง 4 ค่าอำนาจจำแนกรายฉบับของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.18 ถึง 0.23 โดยแบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุด คือ 0.18 และแบบทดสอบฉบับที่ 3 และ ฉบับที่ 4 มีค่าอำนาจจำแนกสูงสุด คือ 0.23 ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ถือว่า มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์สูง มีเพียงแบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์ แต่มีค่าใกล้เคียง .20 และเมื่อเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกรายฉบับของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ปรากฏว่าได้ค่า  $\chi^2_{\text{คำนวณ}}$  เท่ากับ 0.25 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า  $\chi^2_{\text{ตาราง}}$  ( $\chi^2_{.05, 3}$  เท่ากับ 7.82) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยรายฉบับของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ไม่แตกต่างกัน

### 3 ค่าความเชื่อมั่นและการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ในการศึกษาค่าความเชื่อมั่นและความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ที่สร้างขึ้น โดยใช้รูปแบบฟาเซท ผู้วิจัยได้คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน ( $KR_{20}$ ) และทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ โดยใช้ไคสแควร์ ( Chi - Square test ) ผลการทดสอบปรากฏรายละเอียดดังแสดงใน ตาราง 5

ตาราง 5 ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น โดยใช้รูปแบบฟาเซท

แบบทดสอบ	n	$r_{tt}$	$Z_r$
ฉบับที่ 1	170	0.61	0.70
ฉบับที่ 2	170	0.60	0.70
ฉบับที่ 3	170	0.59	0.69
ฉบับที่ 4	170	0.58	0.68
			$\chi^2 = 0.07$

$$\chi^2_{.05,3} = 7.82$$

จากตาราง 5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีค่าระหว่าง 0.58 – 0.61 โดยแบบทดสอบฉบับที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดคือ 0.58 และแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุดคือ 0.61 ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ถือว่ามีค่าความเชื่อมั่นปานกลาง และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ปรากฏว่าได้ค่า  $\chi^2_{คำนวณ}$  เท่ากับ 0.07 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า  $\chi^2_{ตาราง}$  ( $\chi^2_{.05,3}$  เท่ากับ 7.82) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ไม่แตกต่างกัน

#### 4 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนแบบทดสอบ

ในการศึกษาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ที่สร้างขึ้น โดยใช้รูปแบบฟาเซท ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 180 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม ได้ทำแบบทดสอบกลุ่มละสองฉบับ แล้วนำกระดาษคำตอบที่ได้ มาหาความสัมพันธ์ของแบบทดสอบ โดยผู้วิจัยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนแบบทดสอบ โดยใช้สูตรเพียร์สัน โปรดัก โมเมนต์ (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) ผลการทดสอบปรากฏรายละเอียดดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนแบบทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น โดยใช้รูปแบบฟาเซท

แบบทดสอบ	ฉบับที่ 1	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 3	ฉบับที่ 4
ฉบับที่ 1		0.96**	0.94**	0.84**
ฉบับที่ 2			0.89**	0.83**
ฉบับที่ 3				0.81**

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตาราง 6 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.81 - 0.96 โดยแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนสูงสุด คือ มีค่าเท่ากับ 0.96 และแบบทดสอบฉบับที่ 3 และฉบับที่ 4 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนต่ำสุด คือ มีค่าเท่ากับ 0.81 เมื่อทดสอบแล้วมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่

#### 5 ค่าเฉลี่ยและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ที่สร้างขึ้น โดยใช้รูปแบบฟาเซทไปทดสอบกับนักเรียนแล้วนำผลการทดสอบมาหาค่าเฉลี่ยของคะแนน ได้ผลดังตาราง 7

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ของคะแนนแบบทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น โดยใช้รูปแบบฟาเซท

แบบทดสอบ	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	เปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม (%)
ฉบับที่ 1	10.19	33.96
ฉบับที่ 2	9.89	32.97
ฉบับที่ 3	9.64	32.13
ฉบับที่ 4	10.29	34.30

จากตาราง 7 ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ 9.64 - 10.29 เมื่อเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม 30 คะแนน จะพบว่า แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ 32.13 % - 34.30 % ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน

ในการศึกษาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ผู้วิจัยได้ทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยวิเคราะห์ความวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – Way ANOVA) ผลการทดสอบปรากฏรายละเอียดดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ของคะแนนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นโดยใช้รูปแบบฟาเซท

แหล่งความแปรปรวน ( Source of Variance )	df	SS	MS	F
ระหว่างแบบทดสอบ ( Treatment )	3	44.66	14.89	1.04
ภายในบุคคล ( Subject )	676	9696.34	14.34	
รวม	679	9741		

$$\alpha = .05 \quad F_{3,676} = 2.60$$

จากตาราง 8 เมื่อทำการทดสอบค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ โดยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ปรากฏว่าได้ค่า  $F_{คำนวณ}$  เท่ากับ 1.04 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า  $F_{ตาราง}$  ( $F_{3,676}$  เท่ากับ 2.60) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ไม่แตกต่างกัน

#### 6 ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบค่าความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบ

ในการทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ที่สร้างขึ้นโดยใช้รูปแบบฟาเซท ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีของ Cochran ดังแสดงผลดังตาราง 9

ตาราง 9 ค่าความแปรปรวนและผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นโดยใช้รูปแบบ ฟาเซท

แบบทดสอบ	ค่าความแปรปรวน	C
ฉบับที่ 1	14.64	0.26**
ฉบับที่ 2	14.91	
ฉบับที่ 3	14.28	
ฉบับที่ 4	13.54	

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตารางที่ 9 จะพบว่า ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ 13.54 - 14.91 โดยแบบทดสอบฉบับที่ 4 มีค่าความแปรปรวนต่ำสุด คือมีค่าเท่ากับ 13.54 และแบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความแปรปรวนสูงสุด คือ มีค่าเท่ากับ 14.91 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ โดยวิธีของ Cochran ปรากฏว่าค่าความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อให้ทราบว่า แบบทดสอบฉบับใดบ้างที่มีค่าความแปรปรวนแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดสอบความแตกต่างค่าความแปรปรวนเป็นรายคู่ โดยทดสอบ F - test ผลการทดสอบดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าความแปรปรวนรายคู่ ของคะแนนแบบทดสอบ  
วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น โดยใช้รูปแบบ ฟาเซท

ค่าความแปรปรวน	ฉบับที่ 1	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 3
	14.64	14.91	14.28
ฉบับที่ 2	.27		
14.91	( F = .98 )		
ฉบับที่ 3	.36**	.63**	
14.28	( F = 1.03 )	( F = 1.04 )	
ฉบับที่ 4	1.10**	.37**	.74**
13.54	( F = 1.08 )	( F = 1.10 )	( F = 1.05 )

$$F_{.01, 169, 169} = 1.00$$

จากตาราง 10 เมื่อทำการทดสอบค่าความแปรปรวนรายคู่ พบว่า มีค่า  $F_{\text{คำนวณ}}$  ตั้งแต่ .98 ถึง 1.10 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า  $F_{\text{ตาราง}}$  ( $F_{\text{ตาราง}} = 1.00$ ) ยกเว้นค่าความแปรปรวนของฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 ที่มีค่า  $F_{\text{คำนวณ}}$  น้อยกว่าค่า  $F_{\text{ตาราง}}$  ดังนั้น สรุปได้ว่า ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ยกเว้นค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน