

การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หน่วยการสอนเรื่อง การคูณ การหารที่มีตัวตั้งเป็นเลขไม่เกิน 7 หลัก จำนวน 4 หน่วย ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นให้สอดคล้องกับโครงการสอนของโรงเรียนคาราคาม ตามหลักการสอนของสสวท

2. แบบฝึกหัดนอกเวลาเรียน 4 ชุด ๆ ละ 10 ข้อ รวม 40 ข้อ ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 4 หน่วย ตามหลักการสอนของคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ แนวปัจจุบันของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา และหลักของการให้กำบ้านของ ประเทิน มหาจันทร์

3. แบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ การหาร ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยหาสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (Reliability) ตามสูตรของ คูเคอร์ริชาร์ดสัน 21 ได้ 0.75 (คูแผนภาพที่ 2 ตารางที่ 6 ภาคผนวก ก.)

4. แบบสอบที่ค้นคิดคือนิตศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยหาค่าความเที่ยงชนิด ความคงที่ภายใน โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองยู่ได้ 0.788 และสามารถ จำแนกบุคคลได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (ดูวิธีคำนวณภาคผนวก ก. และตารางที่ 9)

ตัวอย่างประชากร

ในการเลือกตัวอย่างประชากร ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบภาวะแห่งความแปรปรวน โดยการทดสอบค่า F และทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างของมัธยิมเลขคณิต ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ผลปรากฏว่า ไม่มีนัยสำคัญระหว่างภาวะแห่งความแปรปรวน

และระหว่างผลต่างของมัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ดังนั้นตัวอย่าง
ประชากรทั้งสองกลุ่มมาจากประชากรที่เหมือนกัน โดยความแปรปรวนและมัชฌิมเลขคณิต
(ดูวิธีคำนวณภาคผนวก ก.)

การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล คำเนิการเป็นชั้น ๆ ดังนี้

1. เนื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใ้จากการทดลองครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนที่ได้จากผลของการให้งาน 2 แบบ จำแนกตาม
ระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ผู้วิจัยจึงแบ่งกลุ่ม
ตัวอย่างทั้งสองกลุ่มออกเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน โดยนำผลของ
การสอบประจำภาคเรียนที่หนึ่ง เฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ มาหาคะแนนที่ (T - Scores)
แล้วแบ่งออกเป็น 3 ระดับดังนี้

กลุ่มเก่ง	สอบได้คะแนนที่ 58 ถึง 72
กลุ่มปานกลาง	สอบได้คะแนนที่ 43 ถึง 57
กลุ่มอ่อน	สอบได้คะแนนที่ 42 ลงไป

(ดูตารางที่ 10, 11 ภาคผนวก ก.)

2. นำข้อมูลที่ใ้จากการทดลองมาวิเคราะห์ดังนี้

2.1 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทาง
การเรียน ดังตารางที่ 1 (ดูรายละเอียดในการคำนวณที่ภาคผนวก ก.)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ของแบบการใ้งาน 2 แบบ จำแนกตามระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างวิธีใ้งาน (A)	1	54.154	54.154	7.80 **
ระหว่างระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ (B)	2	364.24	182.12	26.235 **
ปฏิสัมพันธ์ (AB)	2	5.108	2.554	0.3679
ความคลาดเคลื่อน	74	513.698	6.941	
รวมทั้งหมด	79	937.2		

จากตารางที่ 1 พบว่า

- ระหว่างวิธีใ้งาน 2 แบบ ค่า F มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ($F_{1,74} = 7.01$) แสดงว่าวิธีใ้งานทั้ง 2 แบบให้ผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- ระหว่างระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ค่า F มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ($F_{2,74} = 4.92$) แสดงว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันจะมีคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
- ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีใ้งานกับระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน (Interaction) ค่า F ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F_{2,74} = 3.13$) แสดงว่าวิธีใ้งานกับระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ไม่มีปฏิกริยาร่วมกัน นั่นคือ กลุ่มที่มีการไ้ทำงานแตกต่างกัน จะมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน
ของนักเรียนแตกต่างกันในทุกระดับความสามารถ .

เพื่อศึกษาให้ทราบต่อไปว่าสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของกลุ่มทดลองกลุ่มใด
จะสูงกว่กัน จึงได้หาคำขวัญนิมิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสัมฤทธิ์ผล
ทางการเรียน ดังตารางที่ 2 และ 3



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 แสดงความถี่และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสัมฤทธิ์ผล
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ 1 จากกาทดสอบหลังสอนของกลุ่มควบคุม

X	f	fX	$x=(X-\bar{X})$	$x^2=(X-\bar{X})^2$	fx^2
20	3	60	4.67	21.8089	65.4267
19	6	114	3.67	13.4689	80.8134
18	5	90	2.67	7.1289	35.6445
17	3	51	1.67	2.7889	8.3667
16	2	32	0.67	0.4489	0.8978
15	5	75	-0.33	0.1089	0.5445
14	4	56	-1.33	1.7689	7.0756
13	3	39	-2.33	5.4289	16.2867
12	1	12	-3.33	11.0889	11.0889
11	4	44	-4.33	18.7489	74.9956
10	1	10	-5.33	28.4089	28.4089
9	1	9	-6.33	40.0689	40.0689
3	1	3	-12.33	152.0289	152.0289
	$N_2=39$	$\sum fX=598$			$\sum fx^2=521.6471$

$$\bar{X}_2 = \frac{598}{39} = 15.33$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N_2}} = \sqrt{\frac{521.6471}{39}}$$

$$= 3.657262$$

$$\sqrt{2} \text{ หรือ } (S.D.)^2 = 13.375566$$

ตารางที่ 3 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสัมฤทธิ์ผล
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้จากการทดสอบหลังสอนของนักเรียนกลุ่ม
ทดลอง

X	f	fX	$x=(X-\bar{X})$	x^2	fx^2
20	8	160	3.1	9.61	76.88
19	11	209	2.1	4.41	48.51
18	4	72	1.1	1.21	4.84
17	2	34	0.1	0.01	0.02
16	4	64	-0.9	0.81	3.24
15	3	45	-1.9	3.61	10.83
14	0	0	-2.9	8.41	0
13	5	65	-3.9	15.21	76.05
12	1	12	-4.9	24.01	24.01
11	2	22	-5.9	34.81	69.62
10	1	10	-6.9	47.61	47.61
	$N_1=41$	$\sum fX=693$			$\sum fx^2=361.61$

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum fX}{N_1} = \frac{693}{41} = 16.90$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N_1}} = \sqrt{\frac{361.61}{41}} = 2.969807$$

$$(S.D.)^2 \text{ หรือ } \sigma_1^2 = 8.819756$$

จากตารางที่ 2 และ 3 เพื่อศึกษาต่อไปว่าความเข้มข้นเลขคณิตของคะแนนสัมฤทธิ์ผลของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม มีความแตกต่างกันทางสถิติหรือไม่ จึงทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิต ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{สูตร } \sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) &= \sqrt{\frac{\sum fx_1^2 + \sum fx_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)} \\ &= \sqrt{\frac{361.61 + 521.6471}{41 + 39 - 2} \left(\frac{1}{41} + \frac{1}{39} \right)} \\ &= 0.7526922 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{สูตร } t &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} = \frac{16.90 - 15.33}{0.7526922} \\ &= \frac{1.57}{0.7526922} \\ &= 2.0858459 ** \end{aligned}$$

เพราะว่าค่า t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และชั้นแห่งความอิสระ $df = N_1 + N_2 - 2 = 78$ มีค่า 1.96 ซึ่งน้อยกว่าค่า t ที่คำนวณได้ แสดงว่าความเข้มข้นเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความเข้มข้นเลขคณิตของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม นั่นคือ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ไ้ครบงานรวมยอดสูงกว่ากลุ่มที่ไ้ครบงานเป็นรายครั้ง

2.2 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two - Way Analysis of Variance) ของคะแนนทัศนคติต่อคณิตศาสตร์ ดังตารางที่ 4 (ดูรายละเอียดในการคำนวณที่ภาคผนวก ก.)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนทัศนคติต่อคณิตศาสตร์ของแบบการฝึกงาน 2 แบบ จำแนกตามระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างวิธีฝึกงาน (A)	1	218.51	218.51	2.20
ระหว่างระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ (B)	2	612.74	306.37	3.09
ปฏิสัมพันธ์ (AB)	2	997.48	498.74	5.03**
ความคลาดเคลื่อน	74	7328.66	99.0359	
รวมทั้งหมด	79	9157.39		

จากตารางที่ 4 พบว่า

1. ระหว่างวิธีฝึกงาน 2 แบบ และระหว่างระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนค่า F ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F_{1,74} = 3.98$), ($F_{2,74} = 3.13$) แสดงว่าการฝึกงานทั้ง 2 แบบไม่ทำให้ทัศนคติต่อคณิตศาสตร์แตกต่างกัน และนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกันก็ไม่มีความแตกต่างกันทางทัศนคติต่อคณิตศาสตร์

2. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีฝึกงานกับระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ค่า F มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F_{2,74} = 4.92$) แสดงว่าวิธีฝึกงานกับระดับความสามารถของนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันต่อทัศนคติทางคณิตศาสตร์ แม้ว่าผลที่เกิดขึ้นแต่ละอันจะไม่แตกต่างกัน