



## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. เปรียบเทียบค่าสถิติคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มโดยส่วนรวมและแบ่งตามระดับความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แล้วนำไปเขียนแสดงด้วยกราฟ
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากการสอนโดยมีการทดสอบย่อยและสอนแบบปกติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง (Two-Way Analysis of Variance)
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัธยิมเลขคณิตคะแนนจากกลุ่มที่สอนโดยมีการทดสอบย่อยและสอนแบบปกติเป็นรายกลุ่ม โดยวิธีการของนิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls Test)
4. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากการสอนโดยมีการทดสอบย่อยและการสอนแบบปกติ จากกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับสูงโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of Variance)
5. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัธยิมเลขคณิตของคะแนนจากการสอนโดยมีการทดสอบย่อยและการสอนแบบปกติ ของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับสูงเป็นรายกลุ่ม โดยวิธีการของนิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls Test)
6. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากการสอนโดยมีการทดสอบย่อยและการสอนแบบปกติ จากกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of Variance)

เพื่อความสะดวกและความเข้าใจผลการวิจัยทรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ทางสถิติและอักษรย่อที่ใช้ในการ เสนอผลการวิจัยดังนี้

n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่ามัธยิมเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}_1$	แทน	ค่ามัธยิมเลขคณิตของคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยมีการทดสอบย่อย แต่ไม่มีการสอนซ่อมเสริม
$\bar{X}_2$	แทน	ค่ามัธยิมเลขคณิตของคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยมีการทดสอบย่อย และมีการสอนซ่อมเสริม
$\bar{X}_3$	แทน	ค่ามัธยิมเลขคณิตของคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนแบบปกติ
S.D.	แทน	ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
SS	แทน	ผลบวกของกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบน
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบน
F	แทน	ค่าสถิติทดสอบเอฟ (F-Test)
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degrees of freedom)
α	แทน	ความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบค่าสถิติของคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยส่วนรวมและแยกตามระดับความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงค่าสถิติเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของกลุ่มตัวอย่าง

ระดับความสามารถ	กลุ่ม	สอบขอย	สอบขอยและ สอนซ่อมเสริม	ไม่ใช่ แบบสอบขอย	รวม
สูง	n	12	12	12	36
	$\bar{X}$	22.25	28.17	24.00	24.80
	S.D.	3.83	5.79	4.85	5.48
ต่ำ	n	12	12	12	36
	$\bar{X}$	17.50	18.92	17.33	17.91
	S.D.	4.56	4.44	3.84	4.35
รวม	n	24	24	24	
	$\bar{X}$	19.88	23.54	20.67	
	S.D.	4.83	6.93	5.49	

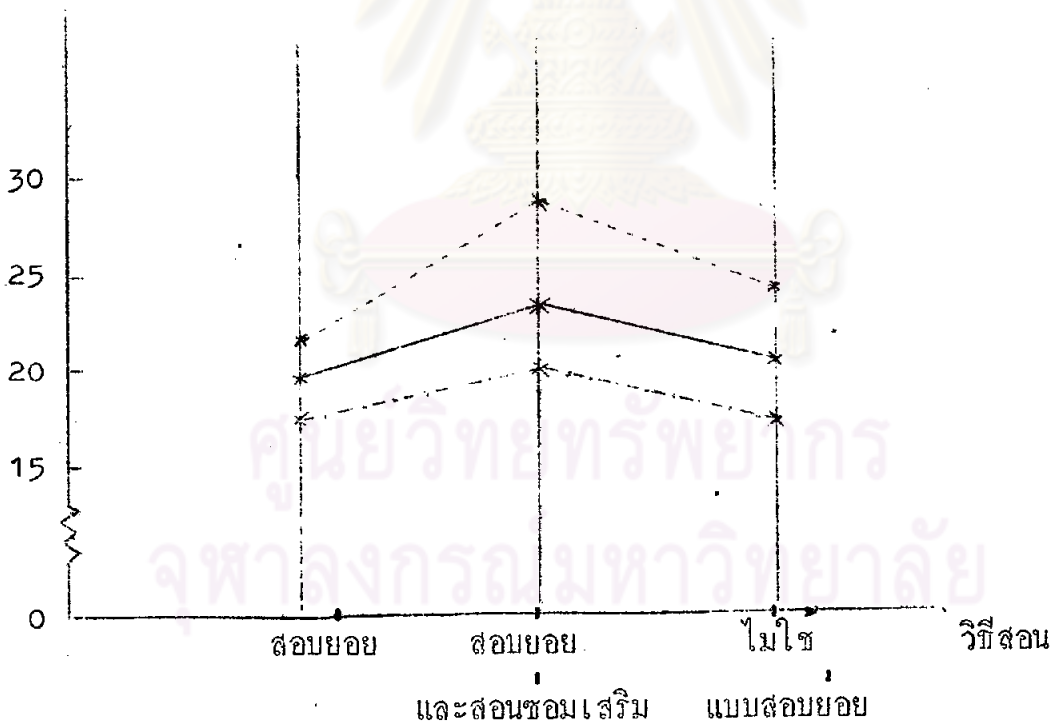
จากตารางพบว่า กลุ่มที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับสูง กลุ่มตัวอย่างที่มีการทดสอบขอย และมีการสอนซ่อมเสริม มีค่ามัธยฐานคณิตศาสตร์ รองลงมาคือกลุ่มที่มีการสอนแบบปกติ ส่วนกลุ่มที่มีการทดสอบขอยแต่ไม่มีการสอนซ่อมเสริมมีค่ามัธยฐานคณิตศาสตร์

กลุ่มที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ กลุ่มตัวอย่างที่มีการทดสอบ  
ย่อย และมีการสอนซ่อมเสริม มีความชันเลขคณิตสูงสุด รองลงมาคือกลุ่มที่มีการทดสอบ  
ย่อยแต่ไม่มีการสอนซ่อมเสริม ส่วนกลุ่มที่มีการสอนแบบปกติมีความชันเลขคณิตต่ำสุด

เมื่อพิจารณาโดยส่วนรวมกลุ่มที่มีการทดสอบย่อยและมีการสอนซ่อมเสริมมีความชัน  
เลขคณิตสูงสุด รองลงมาคือกลุ่มที่มีการสอนแบบปกติ และกลุ่มที่มีการทดสอบย่อยแต่ไม่มีการ  
สอนซ่อมเสริมมีความชันเลขคณิตต่ำสุด

เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นอย่างชัดเจน จึงแสดงควยกราฟดังต่อไปนี้

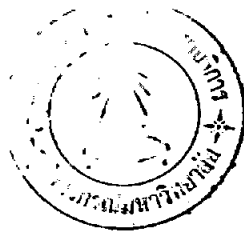
แผนภาพที่ 3 แสดงความชันเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์จากวิธีสอนที่แตกต่างกัน  
คะแนนเฉลี่ยที่ได้รับ



กลุ่มรวมทั้ง 2 ระดับ

กลุ่มที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ

กลุ่มที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับสูง



กราฟแสดงค่าเฉลี่ยและขีดจำกัดของคะแนนจากการสอนโดยมีการทดสอบย่อยและมีการสอนซ่อมเสริม สอนโดยมีการทดสอบย่อย แต่ไม่มีการสอนซ่อมเสริม และการสอนแบบปกติ โดยส่วนรวมและแบ่งตามระดับความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนระหว่างกลุ่มที่มีการทดสอบย่อยและมีการสอนซ่อมเสริม, กลุ่มที่มีการทดสอบย่อย แต่ไม่มีการสอนซ่อมเสริม และกลุ่มที่มีการสอนแบบปกติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง (Two-Way Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีการของนิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls Test) ดังเสนอไว้ในตารางที่ 11 และ 12 ตามลำดับ

ตารางที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง (Two - Way Analysis of Variance) ของคะแนนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. A (ความสามารถ)	354.22	1	354.22	37.03*
2. B (วิธีสอน)	178.69	2	89.35	3.87*
3. AB	61.19	2	30.60	1.33
4. W. Cell	1522.50	66	25.07	
5. total	2616.60	71		

\*  $P < .05$

จากตาราง เมื่อพิจารณาระดับความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน พบว่าค่า  $F$  จากการคำนวณมากกว่าค่า  $F$  วิกฤต ( $F_{.05, 1, 66} = 3.99$ ) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แสดงว่าผู้รับการทดลองทั้งกลุ่มที่มีระดับความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงและต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณาวิธีสอนโดยมีการทดสอบย่อยและการสอนแบบปกติพบว่าค่า  $F$  จากการคำนวณมากกว่าค่า  $F$  วิกฤต ( $F_{.05, 2, 66} = 3.14$ ) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แสดงว่าวิธีสอนทั้ง 3 วิธีคือ มีการทดสอบย่อยและมีการสอนซ่อมเสริม มีการทดสอบย่อยแต่ไม่มีการสอนซ่อมเสริม และการสอนแบบปกติ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนแตกต่างกัน

ส่วนปฏิกริยารวม (Interaction) ระหว่างระดับความสามารถพื้นฐานทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิธีสอน พบว่าค่า  $F$  จากการคำนวณน้อยกว่าค่า  $F$  วิกฤต ( $F_{.05, 2, 66} = 3.14$ ) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แสดงว่าระดับความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิธีสอนไม่มีผลขัดแย้งกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนแต่อย่างใด

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

วิธีสอน		$\bar{X}_1$	$\bar{X}_3$	$\bar{X}_2$
สอนย่อย	$\bar{X}_1 = 19.88$	-	0.79	3.67 *
ไม่สอนย่อย	$\bar{X}_3 = 20.67$		-	2.88 *
สอนย่อยและซ่อมเสริม	$\bar{X}_2 = 23.54$			-

\*  $P < .05$

จากตารางพบว่า วิธีสอนแตกต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 มี 2 คู่คือ กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยมีการทดสอบย่อยและมีการสอนซ่อมเสริมมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนโดยมีการทดสอบย่อยแต่ไม่มีการสอนซ่อมเสริม และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มที่มีการสอนย่อยแต่ไม่มีการสอนซ่อมเสริมกับกลุ่มที่มีการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน จากการสอนโดยมีการทดสอบย่อยและการสอนแบบปกติของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับสูง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีการของนิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls Test) ดังเสนอในตารางที่ 13 และตารางที่ 14 ตามลำดับ

ตารางที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ( One-Way ANOVA ) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน จากกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับสูง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. ระหว่างกลุ่ม ( BG )	221.72	2	110.86	4.25 *
2. ภายในกลุ่ม ( WG )	859.92	33	26.06	
3. ทั้งหมด	1081.64	35		

\*  $P < .05$

จากตาราง เมื่อพิจารณาผลของวิธีสอนที่แตกต่างกัน พบว่าค่า F จากการคำนวณมากกว่าค่า Fวิกฤต ( $F_{.05; 2, 33} = 3.27$ ) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับสูง จากการสอนโดยมีการทดสอบย่อยและการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ตารางที่ 14 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับสูง

วิธีสอน		$\bar{x}_1$	$\bar{x}_3$	$\bar{x}_2$
สอนย่อย	$\bar{x}_1 = 22.25$	-	1.75	5.92*
ไม่สอนย่อย	$\bar{x}_3 = 24.00$		-	4.17
สอนย่อยและซ่อมเสริม	$\bar{x}_2 = 28.17$			-

\*  $P < .05$

จากตารางพบว่า นักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับสูง กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยมีการทดสอบย่อยและมีการสอนซ่อมเสริมมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนโดยมีการทดสอบย่อยแต่ไม่มีการสอนซ่อมเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยมีการทดสอบย่อยแต่ไม่มีการสอนซ่อมเสริมกับกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนจากการสอนโดยมีการทดสอบย่อยและสอนแบบปกติของนักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ( One - Way Analysis of Variance ) ดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ( One - Way ANOVA ) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เศษส่วน จากกลุ่มที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. ระหว่างกลุ่ม (BG)	18.16	2	9.08	0.45
2. ภายในกลุ่ม (WG)	662.59	33	20.08	
3. ทั้งหมด	680.75	35		

จากตาราง เมื่อพิจารณาผลของวิธีสอนที่แตกต่างกัน พบว่าค่า F จากการคำนวณน้อยกว่าค่า Fวิกฤต ( $F_{.05, 2, 33} = 3.27$ ) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เศษส่วนของนักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ จากการสอนโดยมีการทดสอบย่อย และการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05