

บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ทางสถิติครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการทดลองของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดตามลำดับดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงค่ามัธยัมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มตัวอย่างตามเงื่อนไขทดลอง

3. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มตัวอย่างตามเงื่อนไขทดลอง

4. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย จากคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มตัวอย่างตามเงื่อนไขทดลองด้วยวิธีของ Tukey

5. ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง

6. ผลการวิเคราะห์วิธีการที่นักเรียนแสดงวิธีสร้างตัวแทนของปัญหาในแต่ละกลุ่ม เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงใช้สัญลักษณ์แทนความหมายดังนี้

N	คือ	จำนวนผู้ร่วมการทดลองทั้งหมด
\bar{X}	คือ	ค่ามัธยัมเลขคณิต หรือค่าเฉลี่ยคะแนน
S.D	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
SS	คือ	ผลบวกกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบน (Sum of Squares)
MS	คือ	ผลบวกกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนหารด้วยขั้นแห่งความเป็นอิสระ (Mean Squares)
df	คือ	ขั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)
F	คือ	ค่าสถิติทดสอบเอฟ ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนของความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม ($MS_{\text{treatment}}$) และความแปรปรวนภายในเซลล์ ($MS_{\text{with in cell}}$)
t	คือ	ค่าสถิติทดสอบที (t-Test)

ตารางที่ 6 มีชัฒมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{x}	S.D
กลุ่มทดลองที่ 1	26	21.54	6.70
กลุ่มทดลองที่ 2	26	20.23	6.51
กลุ่มควบคุม	26	21.54	4.31
รวม	78	21.10	5.90

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเค็ชว ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	29.64	14.82	.42
ภายในกลุ่ม	75	2647.54	35.30	
รวม	77	2677.18		

$$F_{2,75} (.95)=3.15$$

จากตารางที่ 6 และตารางที่ 7 เมื่อพิจารณาค่ามีชัฒมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเค็ชวจากคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกก่อนการทดลองจะเห็นได้ว่านักเรียนในกลุ่มตัวอย่างตามเงื่อนไขทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 8 มัชฌิมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{x}	S.D
กลุ่มทดลองที่ 1	26	32.96	6.06
กลุ่มทดลองที่ 2	26	31.19	6.78
กลุ่มควบคุม	26	22.69	7.41
รวม	78	28.95	8.06

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	1567.26	783.63	17.08*
ภายในกลุ่ม	75	3440.54	45.87	
รวม	77	5007.79		

$$*p < .05 \quad F_{2,75} (.95) = 3.15$$

จากตารางที่ 8 และตารางที่ 9 เมื่อพิจารณาค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวจากคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกหลังการทดลองจะเห็นได้ว่านักเรียนในกลุ่มตัวอย่างตามเงื่อนไขทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F(2,75)=17.08$, $p < .05$) การทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey ได้ผลปรากฏใน ตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจากคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรก
 หลังการทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey จำนวนตามเงื่อนไข
 การทดลอง

เงื่อนไขการทดลอง	G_1 $\bar{x}=32.95$	G_2 $\bar{x}=31.19$	G_3 $\bar{x}=22.69$
กลุ่มทดลองที่ 1 (G_1)		1.77	10.27*
กลุ่มทดลองที่ 2 (G_2)			8.5 *
กลุ่มควบคุม (G_3)			

* $p < .05$ HSD = 4.5

จากตารางที่ 10 เมื่อพิจารณาการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถ ในการแก้ปัญหาเชิงตรรกหลังการทดลองเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey พบว่านักเรียน ในกลุ่มควบคุม มีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกหลังการทดลองน้อยกว่านักเรียนในกลุ่ม ทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนในกลุ่ม ทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่างด้วยการทดสอบค่าที

กลุ่ม	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t
	\bar{x}	S.D	\bar{x}	S.D	
กลุ่มทดลองที่ 1	21.54	6.70	32.96	6.06	-11.47*
กลุ่มทดลองที่ 2	20.23	6.51	31.19	6.78	-8.61*
กลุ่มควบคุม	21.54	4.31	22.69	7.41	-1.07

* $p < .05$

$t_{(.05)25} = 2.06$

จากตารางที่ 11 เมื่อพิจารณาค่ามีชดิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกก่อนการทดลองและหลังการทดลองด้วยการทดสอบค่าที ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ภายในแต่ละเงื่อนไขในการทดลอง พบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกหลังการทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{(25)} = -11.47, p < .05$) นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 มีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{(25)} = -8.61, p < .05$) ส่วนนักเรียนในกลุ่มควบคุม ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกไม่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์วิธีการที่นักเรียนแสดงวิธีสร้างตัวแทนของปัญหาในแต่ละเนื้อเรื่อง
ก่อนการทดลอง

วิธีการสร้างตัวแทนของปัญหา											
เนื้อเรื่อง ที่	กลุ่มตัวอย่าง	เขียน- รายการ		การเขียน แผนภูมิ		ตาราง สัมพันธ์		สร้าง ในใจ		รวม ทั้งหมด	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
		1	G ₁	5	19.2	4	15.4	-	-	17	65.4
G ₂	9		34.6	1	3.9	-	-	16	61.5	26	100
G ₃	10		38.5	1	3.9	-	-	15	57.7	26	100
เฉลี่ย	8		30.8	2	7.7	-	-	16	61.5	26	100
2	G ₁	17	65.4	1	3.9	-	-	8	30.8	26	100
	G ₂	13	50.0	3	11.5	-	-	10	38.5	26	100
	G ₃	14	53.9	1	3.9	-	-	11	42.3	26	100
	เฉลี่ย	14.7	56.4	1.7	6.4	-	-	9.7	37.2	26	100
3	G ₁	12	46.2	3	11.5	-	-	11	42.3	26	100
	G ₂	12	46.2	1	3.9	-	-	13	50.0	26	100
	G ₃	11	42.3	5	19.2	-	-	10	38.4	26	100
	เฉลี่ย	11.7	44.9	3	11.5	-	-	11.3	43.6	26	100

G₁ = กลุ่มทดลองที่ 1, G₂ = กลุ่มทดลองที่ 2, G₃ = กลุ่มควบคุม

f = จำนวนครั้งที่นักเรียนใช้วิธีสร้างตัวแทนของปัญหาในแต่ละเนื้อเรื่อง

% = ร้อยละของนักเรียนภายในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิธีสร้างตัวแทนของปัญหา

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์วิธีการที่นักเรียนแสดงวิธีสร้างตัวแทนของปัญหาในแต่ละเนื้อเรื่อง
หลังการทดลอง

วิธีการสร้างตัวแทนของปัญหา											
เนื้อเรื่อง ที่	กลุ่มตัวอย่าง	เขียน- รายการ		การเขียน แผนภูมิ		ตาราง สัมพันธ์		สร้าง ในใจ		รวม ทั้งหมด	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	G ₁	-	-	-	-	26	100	-	-	26	100
	G ₂	1	3.9	-	-	25	96.2	-	-	26	100
	G ₃	11	42.3	7	26.9	-	-	8	30.8	26	100
2	G ₁	-	-	-	-	26	100	-	-	26	100
	G ₂	5	19.2	-	-	21	80.7	-	-	26	100
	G ₃	16	61.5	6	23.1	1	3.9	3	11.5	26	100
3	G ₁	-	-	-	-	26	100	-	-	26	100
	G ₂	7	26.9	1	3.9	18	69.2	-	-	26	100
	G ₃	14	53.9	6	23.1	1	3.9	5	19.2	26	100

G₁ = กลุ่มทดลองที่ 1, G₂ = กลุ่มทดลองที่ 2, G₃ = กลุ่มควบคุม

f = จำนวนครั้งที่นักเรียนใช้วิธีสร้างตัวแทนของปัญหาในแต่ละเนื้อเรื่อง

% = ร้อยละของนักเรียนภายในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิธีสร้างตัวแทนของปัญหา

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์วิธีการที่นักเรียนแสดงวิธีสร้างตัวแทนของปัญหาในแต่ละเนื้อเรื่อง ก่อนและหลังการทดลอง

เนื้อเรื่อง ที่	กลุ่มตัวอย่าง	วิธีการสร้างตัวแทนของปัญหา															
		ก่อนการทดลอง								หลังการทดลอง							
		เขียน- รายการ		การเขียน แผนภูมิ		ตาราง สัมพันธ์		สร้าง ในใจ		เขียน- รายการ		การเขียน แผนภูมิ		ตาราง สัมพันธ์		สร้าง ในใจ	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	G ₁	5	19.2	4	15.4	-	-	17	65.4	-	-	-	-	26	100	-	-
	G ₂	9	34.6	1	3.9	-	-	16	61.5	1	3.9	-	-	25	96.2	-	-
	G ₃	10	38.5	1	3.9	-	-	15	57.7	11	42.3	7	26.9	-	-	8	30.8
	เฉลี่ย	8	30.8	2	7.7	-	-	16	61.5								
2	G ₁	17	65.4	1	3.9	-	-	8	30.8	-	-	-	-	26	100	-	-
	G ₂	13	50.0	3	11.5	-	-	10	38.5	5	19.2	-	-	21	80.7	-	-
	G ₃	14	53.9	1	3.9	-	-	11	42.3	16	61.5	6	23.1	1	3.9	3	11.5
	เฉลี่ย	15	56.4	2	6.4	-	-	10	37.2								
3	G ₁	12	46.2	3	11.5	-	-	11	42.3	-	-	-	-	26	100	-	-
	G ₂	12	46.2	1	3.9	-	-	13	50.0	7	26.9	1	3.9	18	69.2	-	-
	G ₃	11	42.3	5	19.2	-	-	10	38.4	14	53.9	6	23.1	1	3.9	5	19.2
	เฉลี่ย	12	44.9	3	11.5	-	-	11	43.6								

G₁ = กลุ่มทดลองที่ 1, G₂ = กลุ่มทดลองที่ 2, G₃ = กลุ่มควบคุม

f = จำนวนครั้งที่นักเรียนใช้วิธีสร้างตัวแทนของปัญหาในแต่ละเนื้อเรื่อง

% = ร้อยละของนักเรียนภายในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิธีสร้างตัวแทนของปัญหา

จากตารางที่ 14 เมื่อพิจารณาข้อมูลที่นักเรียนใช้วิธีสร้างตัวแทนของปัญหาอธิบายได้ดังนี้
 ในเนื้อเรื่องที่ 1 นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการทดลองใช้การเขียนรายการ
 ร้อยละ 19.2 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 15.4 สร้างตัวแทนในใจร้อยละ 65.4 หลังการทดลอง
 ใช้การตารางสัมพันธ์ทุกคน นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลองใช้การเขียนรายการ
 ร้อยละ 34.6 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 8.9 สร้างตัวแทนในใจร้อยละ 61.5 หลังการทดลอง
 ใช้การเขียนรายการร้อยละ 3.9 ใช้ตารางสัมพันธ์ร้อยละ 96.2 ส่วนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
 ก่อนการทดลองใช้การเขียนรายการร้อยละ 38.5 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 3.9 สร้างตัวแทน
 ในใจร้อยละ 57.7 หลังการทดลองใช้การเขียนรายการร้อยละ 42.3 ใช้การเขียนแผนภูมิ
 ร้อยละ 26.9 และสร้างตัวแทนในใจร้อยละ 30.8

ในเนื้อเรื่องที่ 2 นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการทดลองใช้การเขียนรายการ
 ร้อยละ 65.4 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 3.9 สร้างตัวแทนในใจร้อยละ 30.8 หลังการทดลอง
 ใช้การสร้างตัวแทนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ทุกคน นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลอง
 ใช้การเขียนรายการร้อยละ 50 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 11.5 สร้างตัวแทนในใจร้อยละ
 38.5 หลังการทดลองใช้การเขียนรายการร้อยละ 19.2 ใช้ตารางสัมพันธ์ร้อยละ 80.7 ส่วน
 นักเรียนในกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองใช้การเขียนรายการร้อยละ 53.9 ใช้การเขียนแผนภูมิ
 ร้อยละ 3.9 สร้างตัวแทนในใจร้อยละ 42.3 หลังการทดลองใช้การเขียนรายการร้อยละ
 61.5 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 23.1 ตารางสัมพันธ์ร้อยละ 3.9 สร้างตัวแทนในใจ
 ร้อยละ 11.5

ในเนื้อเรื่องที่ 3 นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการทดลองใช้การเขียนรายการ
 ร้อยละ 46.2 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 11.5 สร้างตัวแทนในใจร้อยละ 42.3 หลังการ
 ทดลองใช้การสร้างตัวแทนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ทุกคน นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อน
 การทดลองใช้การเขียนรายการร้อยละ 46.2 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 3.9 สร้างตัวแทน
 ในใจร้อยละ 50 หลังการทดลองใช้การเขียนรายการร้อยละ 26.9 ใช้การเขียนแผนภูมิ
 ร้อยละ 3.9 ใช้ตารางสัมพันธ์ร้อยละ 69.2 ส่วนนักเรียนในกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองใช้
 การเขียนรายการร้อยละ 42.3 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 19.2 สร้างตัวแทนในใจร้อยละ
 38.4 หลังการทดลองใช้การเขียนรายการร้อยละ 53.9 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 23.1
 ตารางสัมพันธ์ร้อยละ 3.9 สร้างตัวแทนในใจร้อยละ 19.2

ผลจากการวิเคราะห์อาจสรุปได้ว่า ในเนื้อเรื่องที่ 1 ก่อนการทดลองนักเรียนทั้ง 3
 กลุ่ม ใช้วิธีสร้างตัวแทนของปัญหาในใจมากที่สุด เฉลี่ยแล้วคือร้อยละ 61.5 และวิธีที่ใช้รองลงไป
 คือการเขียนรายการร้อยละ 30.8 ไม่มีนักเรียนคนใดใช้ตารางสัมพันธ์ในการแก้ปัญหา ส่วนหลัง
 การทดลองนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ตารางสัมพันธ์ในการสร้างตัวแทนของปัญหาทั้งหมด

และกลุ่มทดลองที่ 2 ส่วนใหญ่ใช้ตารางสัมพันธ์ในการแก้ปัญหาคิดเป็นร้อยละ 96.2 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีนักเรียนคนเดียวใช้ตารางสัมพันธ์ในการแก้ปัญหา แต่ใช้การเขียนรายการในการสร้างตัวตนของปัญหามากที่สุด คือร้อยละ 42.3 และวิธีที่ใช้รองลงไปคือใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 26.9 เนื้อเรื่องที่ 2 ก่อนการทดลองนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ใช้การเขียนรายการในการสร้างตัวตนของปัญหาเฉลี่ยแล้วร้อยละ 56.4 และใช้วิธีสร้างตัวตนปัญหาในใจรองลงไปคือร้อยละ 37.2 ไม่มีนักเรียนคนเดียวใช้ตารางสัมพันธ์ในการแก้ปัญหา ส่วนหลังการทดลอง นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ตารางสัมพันธ์ในการสร้างตัวตนของปัญหาทั้งหมด และกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้ตารางสัมพันธ์ในการแก้ปัญหาร้อยละ 80.7 ส่วนกลุ่มควบคุมใช้การเขียนรายการในการสร้างตัวตนของปัญหาร้อยละ 61.5 และใช้การเขียนแผนภูมิรองลงไปคือร้อยละ 23.1 เนื้อเรื่องที่ 3 ก่อนการทดลองนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ใช้การเขียนรายการในการสร้างตัวตนปัญหาร้อยละ 44.9 และสร้างตัวตนปัญหาในใจร้อยละ 43.6 ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกัน ไม่มีนักเรียนคนเดียวใช้ตารางสัมพันธ์ในการแก้ปัญหา ส่วนหลังการทดลองนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ตารางสัมพันธ์ในการแก้ปัญหาทั้งหมด และกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้ตารางสัมพันธ์ในการแก้ปัญหาร้อยละ 69.2 และใช้การเขียนรายการรองลงไปคือร้อยละ 26.9 ส่วนกลุ่มควบคุม ใช้การเขียนรายการร้อยละ 53.9 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 23.1 สร้างตัวตนในใจร้อยละ 19.2 เรียงลงไปตามลำดับ

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์วิธีการที่นักเรียนแสดงวิธีสร้างตัวแทนของปัญหาในแต่ละเนื้อเรื่องของแต่ละกลุ่มก่อนการทดลอง

วิธีการสร้างตัวแทนของปัญหา											
กลุ่มตัวอย่าง	เนื้อเรื่อง	เขียนรายการ		การเขียนแผนภูมิ		ตารางสัมพันธ์		สร้างในใจ		รวมทั้งหมด	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
G ₁	1	5	19.2	4	15.4	-	-	17	65.4	26	100
	2	17	65.4	1	3.9	-	-	8	30.7	26	100
	3	12	46.2	3	11.5	-	-	11	42.3	26	100
	เฉลี่ย	11.3	43.6	2.7	10.3	-	-	12	46.2	26	100
G ₂	1	9	34.6	1	3.9	-	-	16	61.5	26	100
	2	13	50.0	3	11.5	-	-	10	38.5	26	100
	3	12	46.2	1	3.9	-	-	13	50.0	26	100
	เฉลี่ย	11.3	43.6	1.7	6.4	-	-	13	50.0	26	100
G ₃	1	10	38.5	1	3.9	-	-	15	57.7	26	100
	2	14	53.9	1	3.9	-	-	11	42.3	26	100
	3	11	42.3	5	19.2	-	-	10	38.4	26	100
	เฉลี่ย	11.7	44.9	2.3	9.0	-	-	12	46.2	26	100

G₁ = กลุ่มทดลองที่ 1, G₂ = กลุ่มทดลองที่ 2, G₃ = กลุ่มควบคุม

f = จำนวนครั้งที่นักเรียนใช้วิธีสร้างตัวแทนของปัญหาในแต่ละเนื้อเรื่อง

% = ร้อยละของนักเรียนภายในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิธีสร้างตัวแทนของปัญหา

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์วิธีการที่นักเรียนแสดงวิธีสร้างตัวแทนของปัญหาในแต่ละเนื้อเรื่องของแต่ละกลุ่มหลังการทดลอง

วิธีการสร้างตัวแทนของปัญหา											
กลุ่มตัวอย่าง	เนื้อเรื่อง	เขียน-รายการ		การเขียนแผนภูมิ		ตารางสัมพันธ์		สร้างในใจ		รวมทั้งหมด	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
G ₁	1	-	-	-	-	26	100	-	-	26	100
	2	-	-	-	-	26	100	-	-	26	100
	3	-	-	-	-	26	100	-	-	26	100
	เฉลี่ย	-	-	-	-	26	100	-	-	26	100
G ₂	1	1	3.9	-	-	25	96.2	-	-	26	100
	2	5	19.2	-	-	21	80.7	-	-	26	100
	3	7	26.9	1	3.9	18	69.2	-	-	26	100
	เฉลี่ย	4.3	43.6	0.3	1.3	21.3	82.1	-	-	26	100
G ₃	1	11	42.3	7	26.9	-	-	8	30.8	26	100
	2	16	61.5	6	23.1	1	3.9	3	11.5	26	100
	3	14	53.9	6	23.1	1	3.9	5	19.2	26	100
	เฉลี่ย	13.7	52.6	6.3	24.4	0.7	2.6	5.3	20.5	26	100

G₁ = กลุ่มทดลองที่ 1, G₂ = กลุ่มทดลองที่ 2, G₃ = กลุ่มควบคุม

f = จำนวนครั้งที่นักเรียนใช้วิธีสร้างตัวแทนของปัญหาในแต่ละเนื้อเรื่อง

% = ร้อยละของนักเรียนภายในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิธีสร้างตัวแทนของปัญหา

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์วิธีการที่นักเรียนแสดงวิธีสร้างตัวแทนของปัญหาในแต่ละเนื้อเรื่องของแต่ละกลุ่ม ก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	เนื้อเรื่อง	วิธีการสร้างตัวแทนของปัญหา															
		ก่อนการทดลอง								หลังการทดลอง							
		เขียน- รายการ		การเขียน แผนภูมิ		ตาราง สัมพันธ์		สร้าง ในใจ		เขียน- รายการ		การเขียน แผนภูมิ		ตาราง สัมพันธ์		สร้าง ในใจ	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
G ₁	1	5	19.2	4	15.4	-	-	17	65.4	-	-	-	-	26	100	-	-
	2	17	65.4	1	3.9	-	-	8	30.7	-	-	-	-	26	100	-	-
	3	12	46.2	3	11.5	-	-	11	42.3	-	-	-	-	26	100	-	-
	เฉลี่ย	11	43.6	3	10.3	-	-	12	46.2	-	-	-	-	26	100	-	-
G ₂	1	9	34.6	1	3.9	-	-	16	61.5	1	3.9	-	-	25	96.2	-	-
	2	13	50.0	3	11.5	-	-	10	38.5	5	19.2	-	-	21	80.7	-	-
	3	12	46.2	1	3.9	-	-	13	50.0	7	26.9	1	3.9	18	69.2	-	-
	เฉลี่ย	11	43.6	2	6.4	-	-	13	50.0	4	16.7	3	1.3	21	82.1	-	-
G ₃	1	10	38.5	1	3.9	-	-	15	57.7	11	42.3	7	26.9	-	-	8	30.8
	2	14	53.9	1	3.9	-	-	11	42.3	16	61.5	6	23.1	1	3.9	3	11.5
	3	11	42.3	5	19.2	-	-	10	38.4	14	53.9	6	23.1	1	3.9	5	19.2
	เฉลี่ย	12	44.9	2	9.0	-	-	13	46.2	14	52.6	6	24.4	1	2.6	5	20.5

G₁ = กลุ่มทดลองที่ 1, G₂ = กลุ่มทดลองที่ 2, G₃ = กลุ่มควบคุม

f = จำนวนครั้งที่นักเรียนใช้วิธีสร้างตัวแทนของปัญหาในแต่ละเนื้อเรื่อง

% = ร้อยละของนักเรียนภายในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิธีสร้างตัวแทนของปัญหา

จากตารางที่ 17 สามารถอธิบายได้ดังนี้

ในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการทดลองนักเรียนใช้การเขียนรายการร้อยละ 43.6 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 10.3 สร้างตัวแทนในใจร้อยละ 46.2 หลังการทดลองใช้การสร้างตารางสัมพันธ์ทุกคน

ในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลองนักเรียนใช้การเขียนรายการร้อยละ 43.6 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 6.4 สร้างตัวแทนในใจร้อยละ 50 หลังการทดลองใช้การเขียนรายการร้อยละ 16.7 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 1.3 ตารางสัมพันธ์ร้อยละ 82.1

นักเรียนในความคุม ก่อนการทดลองใช้การเขียนรายการร้อยละ 44.9 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 9 สร้างตัวแทนปัญหาในใจร้อยละ 46.2 หลังการทดลองใช้การเขียนรายการร้อยละ 52.6 ใช้การเขียนแผนภูมิร้อยละ 24.4 ตารางสัมพันธ์ร้อยละ 2.6 สร้างตัวแทนในใจร้อยละ 20.5

จากตารางที่ 17 สรุปได้ว่า ก่อนการทดลองนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 เจอนไขการทดลองใช้วิธีสร้างตัวแทนของปัญหาแบบต่างๆ ใกล้เคียงกัน โดยที่นักเรียนใช้การสร้างตัวแทนปัญหาในใจ การเขียนรายการ และใช้การเขียนแผนภูมิ เรียงลงไปตามลำดับ โดยที่ไม่มีนักเรียนคนใดใช้การสร้างตัวแทนปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ ส่วนหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลองที่ 1 นักเรียนทั้งหมดใช้การสร้างตัวแทนปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ ในกลุ่มทดลองที่ 2 นักเรียนร้อยละ 82.1 ใช้การสร้างตัวแทนปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ ร้อยละ 16.7 ใช้การเขียนรายการในการสร้างตัวแทนปัญหา และไม่มีนักเรียนคนใดที่ใช้การสร้างตัวแทนปัญหาในใจ ส่วนกลุ่มควบคุม ใช้การเขียนรายการ ใช้การเขียนแผนภูมิ และสร้างตัวแทนปัญหาในใจ เรียงลงไปตามลำดับ มีเพียงร้อยละ 2.6 ที่ใช้ตารางสัมพันธ์ในการสร้างตัวแทนของปัญหา