

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการทดลองใช้การเล่นแบบเอกนัย การเล่นแบบอเนกนัย การเล่นแบบเอกนัย และอเนกนัย เป็นเครื่องมือในการศึกษาให้เด็กเกิดพัฒนาการด้านความคิดตามลักษณะของการเล่น โดยทดสอบความคิดแบบเอกนัยและความคิดแบบอเนกนัย ด้วยแบบทดสอบความคิดเอกนัยและแบบทดสอบความคิดอเนกนัยทุกกลุ่มเงื่อนไขการทดลอง ผู้วิจัยได้คำนวณหาคะแนนความคิดเอกนัยและความคิดอเนกนัยที่เพิ่มขึ้นหลังการทดลอง โดยนำคะแนนหลังทดลองลบด้วยคะแนนก่อนทดลองเป็นคะแนนที่เพิ่มขึ้น (Gain Scores) แล้วนำผลคะแนนของผู้รับการทดลองเป็นคะแนนที่ใช้ในการคำนวณโดยจะเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนแบบทดสอบความคิดเอกนัย และแบบทดสอบความคิดอเนกนัยก่อนทดลองและหลังการทดลอง แสดงผลการเปรียบเทียบด้วยตารางและกราฟ
2. ค่าสถิติพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยคะแนนที่เพิ่มขึ้น (\bar{X}_c , \bar{X}_d) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
3. การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนทั้ง 4 กลุ่มการทดลอง โดยใช้สูตร F_{max}
4. การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way Analysis of Variance)
5. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบทดสอบอเนกนัยต่าง ๆ เป็นรายคู่ เมื่อพบว่ามีความแตกต่างจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางในข้อ 2 โดยการเปรียบเทียบพหุคูณของเซฟเฟ (multiple comparison S-Method)

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ดังนี้



N	หมายถึง	จำนวนผู้ร่วมการทดลองทั้งหมด
n	หมายถึง	จำนวนผู้ร่วมการทดลองในแต่ละกลุ่ม
\bar{n}_h	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยจำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละเซลล์
\bar{X}	หมายถึง	ค่ามัชฌิมเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ยคะแนน
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
df	หมายถึง	ขั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom)
SS	หมายถึง	ค่าผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (Sum of Squares)
MS	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (Mean Squares)
F	หมายถึง	ค่าสถิติทดสอบเอฟ ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนของความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (MS treatment) และความแปรปรวนภายในเซลล์ (MS with in cell)
G ₁	หมายถึง	กลุ่มการเล่นแบบเอกนัย (Convergent Play)
G ₂	หมายถึง	กลุ่มการเล่นแบบอเนกนัย (Divergent Play)
G ₃	หมายถึง	กลุ่มการเล่นแบบเอกนัยและอเนกนัย (Convergent and Divergent Play)
G ₄	หมายถึง	กลุ่มควบคุม (Control group)
\bar{X}_{c1}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเอกนัยของ G 1
\bar{X}_{c2}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเอกนัยของ G 2
\bar{X}_{c3}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเอกนัยของ G 3
\bar{X}_{c4}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเอกนัยของ G 4
\bar{X}_{d1}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดอเนกนัยของ G 1
\bar{X}_{d2}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดอเนกนัยของ G 2
\bar{X}_{d3}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดอเนกนัยของ G 3
\bar{X}_{d4}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดอเนกนัยของ G 4
c	หมายถึง	คะแนนความคิดเอกนัยจากแบบทดสอบเอกนัย (Convergent Test)
d	หมายถึง	คะแนนความคิดอเนกนัยจากแบบทดสอบอเนกนัย (Divergent Test)

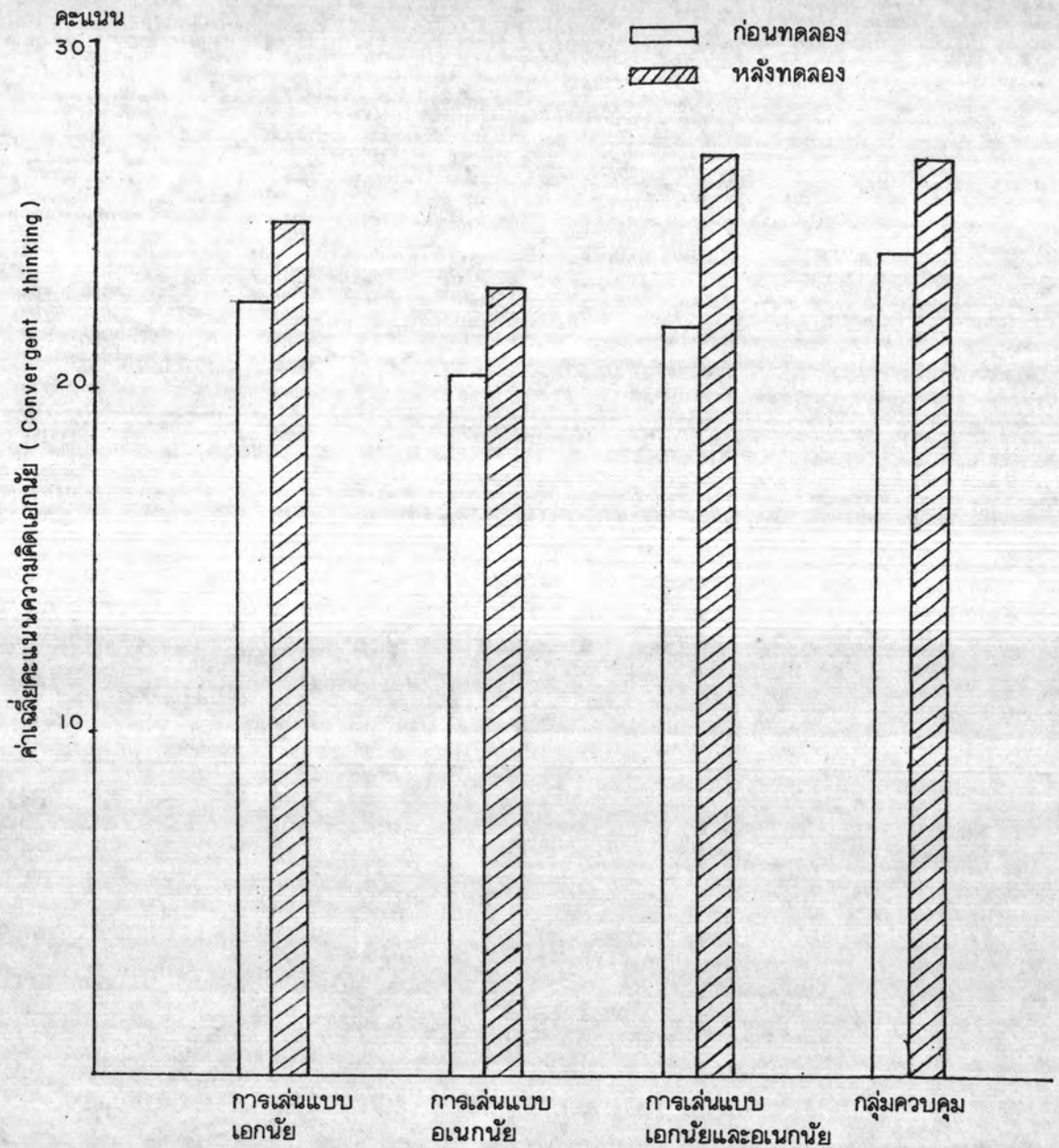
ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างแยกตามเพศและเงื่อนไขการทดลอง

เงื่อนไขการทดลอง	หญิง	ชาย	รวม
การเล่นแบบเอกนัย	13	13	26
การเล่นแบบอเนกนัย	13	13	26
การเล่นแบบเอกนัยและอเนกนัย	12	14	26
ควบคุม	11	14	25
รวม	49	54	103

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบทดสอบความถนัดเอ็กนัยในระยะ
ก่อนทดลอง และหลังทดลอง จำแนกตามเงื่อนไขการทดลองและเพศ

เงื่อนไขการทดลอง	เพศ	n	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง	
			\bar{X}_c	S.D.	\bar{X}_c	S.D.
การเล่นแบบเอ็กนัย	ญ	13	22	5.45	23.80	7.15
	ช	13	22.85	8.12	25.85	10.37
	รวม	26	22.42	6.79	24.85	8.78
การเล่นแบบอเนกนัย	ญ	13	16.77	4.80	19.38	3.52
	ช	13	24.15	3.95	26.31	6.03
	รวม	26	20.46	5.72	22.85	5.99
การเล่นแบบเอ็กนัย และอเนกนัย	ญ	12	20.33	6.67	26.08	7.73
	ช	14	23.14	7.01	27.64	8.34
	รวม	26	21.85	6.87	26.92	7.94
ควบคุม	ญ	11	24.73	8.84	27.64	10.28
	ช	14	21.79	7.80	26	8.89
	รวม	25	23.08	8.23	26.72	9.36

จากตารางที่ 2 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) คะแนนความถนัดแบบเอ็กนัยก่อนทดลองและหลัง
ทดลองของกลุ่มการเล่นแบบเอ็กนัย กลุ่มการเล่นแบบอเนกนัย กลุ่มการเล่นแบบเอ็กนัย
และอเนกนัย และกลุ่มควบคุม เพื่อเป็นการเปรียบเทียบให้เห็นระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย
ของคะแนนความถนัดเอ็กนัยของกลุ่มต่าง ๆ ในระยะก่อนและหลังการทดลองได้ชัดเจนยิ่งขึ้น จึง
แสดงเป็นแผนภูมิไว้ดังนี้

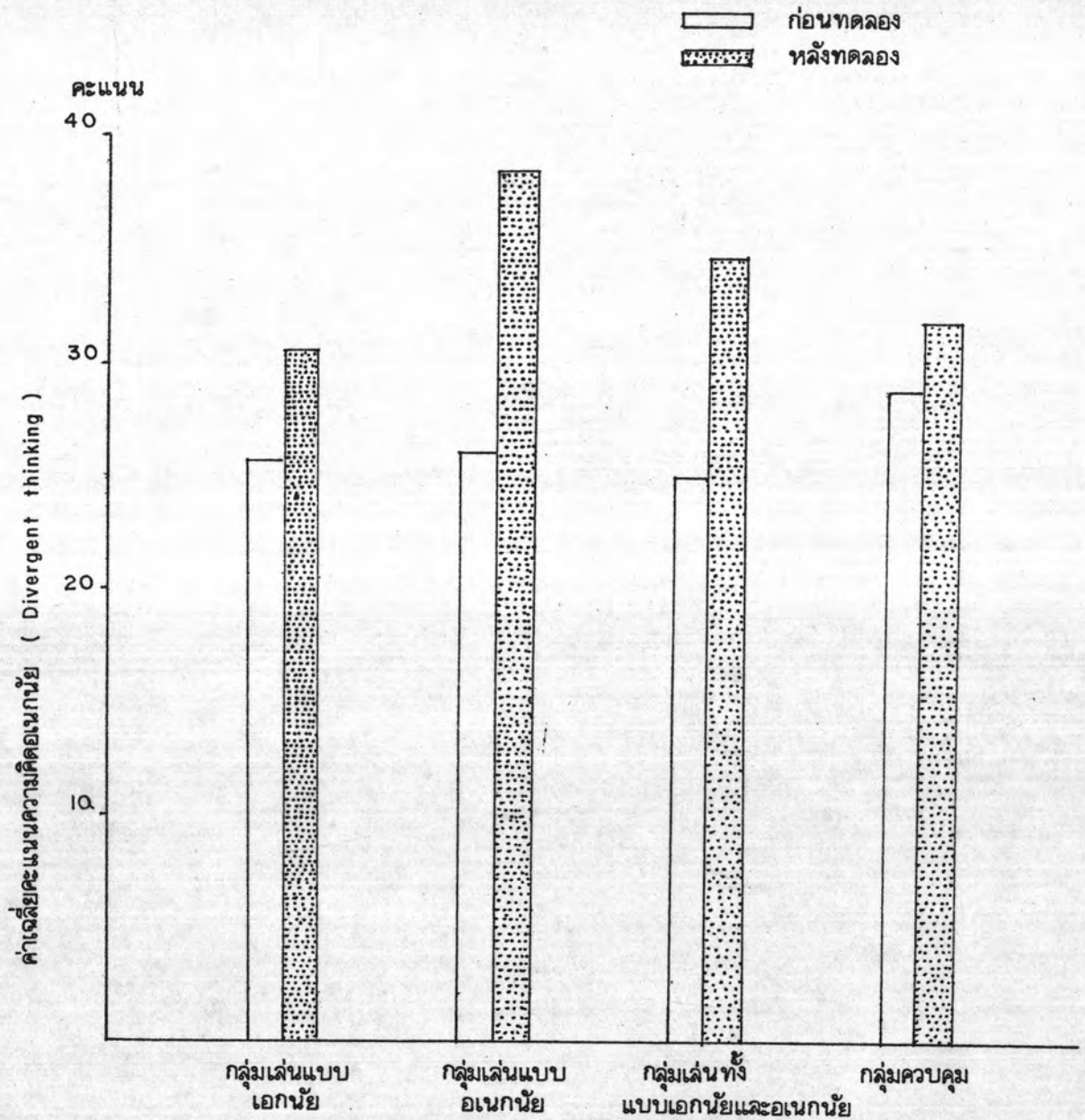


แผนภูมิที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเอกนัยของกลุ่มการเล่นแบบเอกนัย กลุ่มการเล่นแบบอเนกนัย กลุ่มการเล่นทั้งแบบเอกนัยและอเนกนัย และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนทดลองและหลังทดลอง จำแนกตามเงื่อนไขทดลอง

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนแบบทดสอบความ
 ทิคอเนกนัยในระยะก่อนทดลองและหลังทดลองจำแนกตามเงื่อนไขทดลองและเพศ

เงื่อนไขทดลอง	เพศ	n	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง	
			\bar{X}_d	S.D.	\bar{X}_d	S.D.
การเล่นแบบเอกนัย	ญ	13	21.46	8.76	27.85	10.30
	ช	13	29.92	14.5	33.15	12.81
	รวม	26	25.69	12.51	30.50	11.71
การเล่นแบบอเนกนัย	ญ	13	25.23	12.23	37.08	11.33
	ช	13	26.54	13.29	39.46	15.05
	รวม	26	25.88	12.53	38.27	13.11
การเล่นแบบเอกนัย และอเนกนัย	ญ	12	26.92	8.69	36.92	12.00
	ช	14	23.14	8.43	32.07	11.91
	รวม	26	24.88	8.59	34.31	11.97
ควบคุม	ญ	11	23.55	15.29	24.91	14.15
	ช	14	33.21	11.85	36.5	8.79
	รวม	25	28.96	14.05	31.4	12.64

จากตารางที่ 3 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) คะแนนความทิคอเนกนัยก่อนทดลองและ
 หลังทดลอง ของกลุ่มการเล่นแบบเอกนัย กลุ่มการเล่นแบบอเนกนัย กลุ่มการเล่นแบบเอกนัย
 และอเนกนัย และกลุ่มควบคุม เพื่อเป็นการเปรียบเทียบให้เห็นระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย
 ของคะแนนความทิคอเนกนัยของกลุ่มต่าง ๆ ในระยะก่อนและหลังการทดลองได้ชัดเจนยิ่งขึ้น จึง
 แสดงไว้ทั้งแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดนอกนัยของกลุ่มการเล่นแบบเอกนัย กลุ่มการเล่นแบบอเนกนัย กลุ่มการเล่นทั้งแบบเอกนัยและอเนกนัย และ กลุ่มควบคุม ในระยะก่อนทดลองและหลังทดลอง จำแนกตามเงื่อนไขทดลอง

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คะแนนต่ำสุด คะแนนสูงสุด ของคะแนนความคิดเอกนัยที่เพิ่มขึ้นจำแนกตามเพศและเงื่อนไขการทดลอง

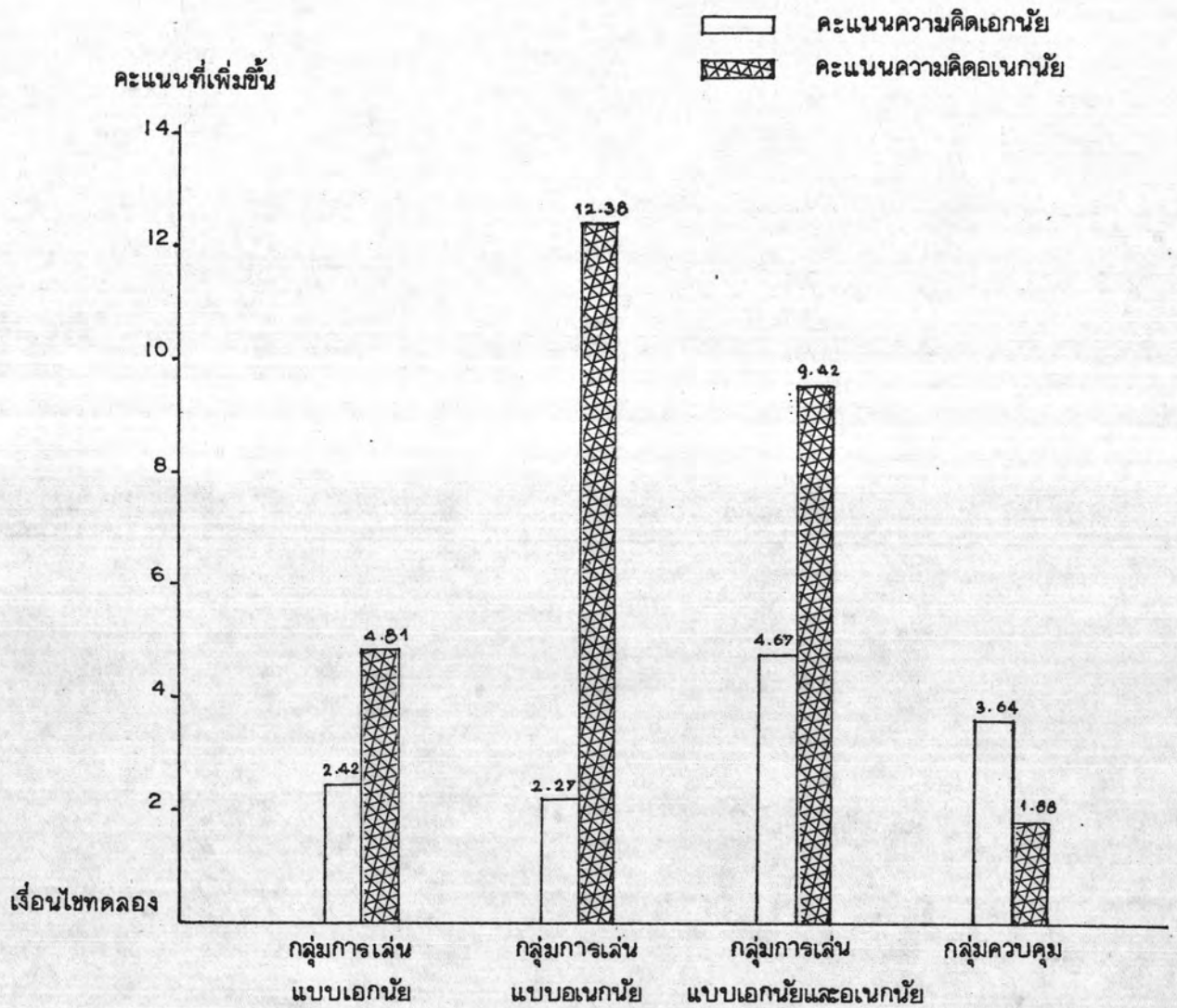
เงื่อนไขการทดลอง	เพศ	n	\bar{X}_c	S.D.	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด
การเล่นแบบเอกนัย	ญ	13	1.85	3.26	-6	6
	ช	13	3.00	2.86	-3	9
	รวม	26	2.42	3.06	-6	9
การเล่นแบบอเนกนัย	ญ	13	2.69	5.81	-6	12
	ช	13	2.15	4.28	-4	9
	รวม	26	2.42	5.01	-6	12
การเล่นแบบเอกนัย และอเนกนัย	ญ	12	4.92	4.10	-1	14
	ช	14	4.50	4.42	-6	11
	รวม	26	4.69	4.19	-6	14
ควบคุม	ญ	11	2.91	5.22	-5	11
	ช	14	4.21	5.55	-8	13
	รวม	25	3.64	5.34	-8	13

จากแผนภูมิที่ 1 และตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่ากลุ่มที่ได้เล่นทั้งสองแบบมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเอกนัยเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเอกนัยเพิ่มขึ้นเป็นอันดับสอง และกลุ่มที่ได้เล่นแบบอเนกนัยมีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเอกนัยเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด และเพิ่มขึ้นเท่ากับกลุ่มที่ได้เล่นแบบเอกนัย นอกจากนี้จะเห็นว่ากลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่มีความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ และกลุ่มที่ได้เล่นแบบเอกนัยมีความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มน้อยกว่ากลุ่มอื่น ๆ

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คะแนนต่ำสุด คะแนนสูงสุด ของคะแนนความคิอเนกนัยที่เพิ่มขึ้นจำแนกตามเงื่อนไขการทดลองและเพศ

เงื่อนไขการทดลอง	เพศ	n	\bar{X}_d	S.D.	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด
การเล่นแบบเอกนัย	ญ	13	6.38	7.05	-2	22
	ช	13	3.23	7.92	-9	16
	รวม	26	4.81	7.52	-9	22
การเล่นแบบอเนกนัย	ญ	13	11.85	11.25	-5	33
	ช	13	12.92	5.74	6	30
	รวม	26	12.38	8.77	-5	33
การเล่นแบบเอกนัย และอเนกนัย	ญ	12	10.00	11.05	-3	35
	ช	14	8.93	7.95	-9	22
	รวม	26	9.42	9.32	-9	35
ควบคุม	ญ	11	1.36	5.92	-8	11
	ช	14	2.29	9.87	-19	20
	รวม	25	1.88	8.22	-19	20

จากแผนภูมิที่ 2 และตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบคะแนนความคิอเนกนัยตามเงื่อนไขการทดลองกลุ่มที่ได้เล่นแบบอเนกนัยมีค่าเฉลี่ยคะแนนเพิ่มขึ้นมากที่สุด กลุ่มที่ได้เล่นทั้งสองแบบมีค่าเฉลี่ยคะแนนเพิ่มขึ้นรองลงมา กลุ่มที่ได้เล่นแบบเอกนัยมีค่าเฉลี่ยคะแนนเพิ่มขึ้นเป็นอันดับสาม ส่วนกลุ่มควบคุมคะแนนเกือบจะไม่เพิ่มขึ้นเลย และเพื่อเป็นการเปรียบเทียบการเพิ่มขึ้นของคะแนนความคิอเอกนัยและความคิอเนกนัยให้เห็นได้ชัดเจนขึ้น จึงแสดงไว้ในรูปของกราฟแท่งกึ่งแผนภูมิที่ 3



แผนภูมิที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเอกนัยที่เพิ่มขึ้นและคะแนนความคิดอเนกนัยที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มการเล่นแบบเอกนัย กลุ่มการเล่นแบบอเนกนัย กลุ่มการเล่นแบบเอกนัยและอเนกนัย และกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนคะแนนแบบทดสอบความถนัด
 นัยและคะแนนแบบทดสอบความถนัด เหนือที่เพิ่มขึ้นจำแนกตามเงื่อนไขการทดลอง
 และเพศ

คะแนนตัวแปรตาม	Fmax
แบบทดสอบ เหนือ	4.19
แบบทดสอบ เหนือ	4.223

$$F_{\max \text{ critical}} = F_{.95} (8,12) = 6.42$$

จากตารางที่ 6 ผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของคะแนน
 แบบทดสอบความถนัด เหนือ และคะแนนแบบทดสอบความถนัด เหนือที่เพิ่มขึ้น ปรากฏว่าความ
 แปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบ เหนือและเหนือที่เพิ่มขึ้น เป็นเอกพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทาง
 สถิติ ($P > .05$) ดังนั้นจึงไม่ต้องปรับค่า F

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของคะแนนความวิตกกังวลที่เพิ่มขึ้น

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
เพศ	3.410	1	3.410	0.165
เงื่อนไขการทดลอง	91.736	3	30.579	1.481
ปฏิกริยาร่วมระหว่างเพศ- และเงื่อนไขการทดลอง	18.744	3	6.248	0.303
ภายในเซลล์	1961.837	95	20.651	
รวม	2077.267	102	20.365	

$$F_{.95} (3,95) \approx 2.68$$

จากตารางที่ 7 แสดงว่า

1. ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบความวิตกกังวลที่เพิ่มขึ้นของทุกกลุ่มเงื่อนไข การทดลอง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F = 1.481$)
2. ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบความวิตกกังวลทั้งสองเพศ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F = 0.165$)
3. ไม่มีปฏิกริยาร่วมระหว่างเพศและเงื่อนไขการทดลองทั้ง 4 กลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F = 0.303$)

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของคะแนนความคิดเนกนัยที่เพิ่มขึ้น

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
เพศ	8.483	1	8.483	0.114
เงื่อนไขการทดลอง	1675.901	3	558.634	7.534 *
ปฏิกริยาร่วมระหว่างเพศ- และเงื่อนไขการทดลอง	76.364	3	25.455	0.343
ภายในเซลล์	7044.331	95	74.151	
รวม	8812.854	102	86.410	

* $P < .05$

$F .95(3,95) \approx 2.68$

จากตารางที่ 8 แสดงว่า

1. ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบความคิดเนกนัยที่เพิ่มขึ้นตามกลุ่มเงื่อนไขการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F = 7.534$)
2. ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบความคิดเนกนัยทั้ง 2 เพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F = 0.114$)
3. ไม่มีปฏิกริยาร่วมระหว่างเพศและเงื่อนไขการทดลองทั้ง 4 กลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F = 0.343$)

เพื่อวิเคราะห์ว่าระหว่างกลุ่มการทดลองใดมีค่าคะแนนความคิดเนกนัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของเซฟเฟ

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความนึกอเนกนัยเป็นรายคู่
จำแนกตามเงื่อนไขการทดลอง

เงื่อนไขการทดลอง	G2	G3	G1	G4
	$\bar{X}=12.38$	$\bar{X}=9.42$	$\bar{X}=4.81$	$\bar{X}=1.88$
การเล่นแบบอเนกนัย (G2)		1.23	3.17 *	4.36 *
การเล่นแบบเอกนัยและอเนกนัย (G3)			1.93	3.13 *
การเล่นแบบเอกนัย (G1)				1.23
ควบคุม (G4)				

* $P < .05$

ค่าเซฟเพวิกฤติ ≈ 2.84

จากตารางที่ 9 แสดงว่า

- เด็กที่ได้เล่นแบบอเนกนัย (G2) มีคะแนนความนึกอเนกนัยมากกว่าเด็กที่ได้เล่นแบบเอกนัย (G1) และกลุ่มควบคุม (G4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- เด็กที่ได้เล่นทั้งแบบเอกนัยและอเนกนัย (G3) มีคะแนนความนึกอเนกนัยมากกว่าเด็กในเงื่อนไขควบคุม (G4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05