

บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยแบบมีกลุ่มควบคุมทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง (pretest posttest control group design) และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

การวิจัยนี้ผู้วิจัยทำการวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม เป็น 2 ระยะดังนี้

1. ระยะก่อนการทดลอง วัดความคิดสร้างสรรค์ด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์

2. ระยะหลังการทดลอง วัดความคิดสร้างสรรค์ด้วยแบบวัด 2 แบบ ได้แก่

2.1 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์

2.2 แบบเกณฑ์ประเมินความคิดสร้างสรรค์จากงานประดิษฐ์

ผู้วิจัยได้นำเอาคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มาทำการวิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูล โดยแบ่งการนำเสนอข้อมูลเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. ผลการทดสอบค่าสถิติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ที่ได้จากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ ก่อน และหลังการทดลอง

2. ผลการทดสอบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์จากงานประดิษฐ์ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังจากการทดลอง

ผลการวิจัยในแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผลการทดสอบทางสถิติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ที่ได้จากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ ก่อน และหลังการทดลอง แบ่งได้เป็น 4 ส่วนย่อย ๆ ดังนี้

1.1 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 6 และเปรียบเทียบแยกตามระดับลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ โดยเปรียบเทียบในระดับเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 7 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ ก่อนการทดลองของนักเรียนในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
ความคิดคล่อง	38.571	15.845	38.191	15.029	.080
ความคิดยืดหยุ่น	18.619	5.025	17.619	5.084	.641
ความคิดริเริ่ม	27.762	12.884	27.143	15.091	.143
ความคิดสร้างสรรค์	84.952	32.529	82.952	32.852	.198

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดสร้างสรรค์ก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ($p > .05$)

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ ก่อนการทดลองของนักเรียนในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแยกตามระดับลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์โดยเปรียบเทียบในระดับเดียวกัน

ระดับลักษณะบุคคล ที่มีความคิดสร้างสรรค์	ความคิดสร้างสรรค์						
	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม			t
	N	\bar{X}	S.D.	N	\bar{X}	S.D.	
สูง	7	96.571	13.189	7	113.000	34.014	1.191
ปานกลาง	7	92.857	44.667	7	81.429	17.348	.631
ต่ำ	7	65.429	26.133	7	54.429	11.588	1.018
รวม	21	84.952	32.529	21	82.952	32.852	.198

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ($p > .05$) ในทุกระดับลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์

1.2 ผลการทดสอบ ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลองดังแสดงในตารางที่ 8 แสดงค่าสถิติพื้นฐานแยกตามลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์โดยเปรียบเทียบในระดับเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 9 และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two way analysis of variance) ดังแสดงในตารางที่ 10 ตามลำดับ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ หลังการทดลองของนักเรียนในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
ความคิดคล่อง	110.191	23.071	52.381	16.442	9.351**
ความคิดยืดหยุ่น	29.952	6.682	21.571	5.971	4.286**
ความคิดริเริ่ม	71.571	14.031	35.095	13.371	8.624**
ความคิดสร้างสรรค์	211.714	37.54	109.047	32.56	9.469**

** $p < .01$

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ หลังการทดลองของนักเรียนในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม แยกตามระดับลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์

ระดับลักษณะของบุคคล ที่มีความคิดสร้างสรรค์	ความคิดสร้างสรรค์					
	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	N	\bar{X}	S.D.	N	\bar{X}	S.D.
สูง	7	215.571	42.095	7	135.571	30.021
ปานกลาง	7	223.143	35.691	7	109.286	27.843
ต่ำ	7	196.429	34.765	7	82.286	14.138
รวม	21	211.714	37.54	21	109.047	32.56

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองจำแนกตามกลุ่มตัวอย่าง และระดับลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์

แหล่ง	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง	1	110264.4	110264.4	108.022 ^{**}
ระหว่างระดับลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์	2	9774.143	4887.071	4.788 [*]
ปฏิริยาพร้อม	2	2788.905	1394.452	1.366
ที่เหลือ	36	36747.143	1020.754	
ทั้งหมด	41	159574.6	3892.068	

^{*} p < .05

^{**} p < .01

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางตามตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า

- ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F_{1,36} = 7.31, p < .01$)
- ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของนักเรียนที่มีระดับลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง ปานกลาง และต่ำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F_{2,36} = 3.23, p < .05$)
- ระดับของลักษณะบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ และกลุ่มตัวอย่างไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลอง

หลังจากผู้วิจัยวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง พบว่านักเรียนที่มีระดับต่างกันมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองต่างกัน จึงทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนของความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม แยกตามระดับลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์โดยเปรียบเทียบในระดับเดียวกัน ด้วยการเปรียบเทียบรายคู่ (multiple comparison) ของค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ตาม Tukey's T-method ดังแสดงในตารางที่ 11, 12 ตามลำดับ 13 ตามลำดับ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 11 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของนักเรียนที่มีระดับลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง ในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

	\bar{X}_1	\bar{X}_2
กลุ่มทดลอง	$\bar{X}_1 = 215.571$	
กลุ่มควบคุม	$\bar{X}_2 = 135.571$	80"
$p < .01$	ค่าวิกฤตของความแตกต่างของค่าเฉลี่ย = 64.396	

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของนักเรียนที่มีระดับลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงในกลุ่มทดลอง ($\bar{X} = 215.571$) สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม ($\bar{X} = 135.571$) ในระดับเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ หลังการทดลองของนักเรียนที่มีระดับลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ปานกลาง ในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

	\bar{X}_1	\bar{X}_2
กลุ่มทดลอง	$\bar{X}_1 = 223.143$	
กลุ่มควบคุม	$\bar{X}_2 = 109.286$	113.857**
** p < .01	ค่าวิกฤตของความแตกต่างของค่าเฉลี่ย = 64.396	

จากตารางที่ 12 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ หลังการทดลองของนักเรียนที่มีระดับลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ปานกลางในกลุ่มทดลอง ($\bar{X} = 223.143$) สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม ($\bar{X} = 109.286$) ในระดับเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 13 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ หลังการทดลองของนักเรียนที่มีระดับลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

	\bar{X}_1	\bar{X}_2
กลุ่มทดลอง	$\bar{X}_1 = 196.429$	
กลุ่มควบคุม	$\bar{X}_2 = 82.286$	114.143**
** p < .01	ค่าวิกฤตของความแตกต่างของค่าเฉลี่ย = 64.396	

จากตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ หลังการทดลองของนักเรียนที่มีระดับลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำในกลุ่มทดลอง ($\bar{X} = 196.429$) สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม ($\bar{X} = 82.286$) ในระดับเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 ผลการทดสอบ ความแตกต่าง ระหว่างค่าเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ของ กลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง แยกตามลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์โดย เปรียบเทียบในระดับเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 14 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 14 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ ก่อน และ หลังการทดลองของนักเรียนในกลุ่มทดลอง แยกตามระดับลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์โดยเปรียบเทียบในระดับเดียวกัน

ระดับลักษณะบุคคล ที่มีความคิดสร้างสรรค์	ความคิดสร้างสรรค์				ค่าความ ต่างเฉลี่ย	t
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
สูง	96.571	13.189	215.571	42.095	119.000	7.796**
ปานกลาง	92.857	44.667	223.143	35.690	130.286	11.015**
ต่ำ	65.429	26.133	196.429	34.765	131.000	11.015**
รวม	84.952	32.529	211.714	37.537	126.762	17.094**

** $p < .01$

จากตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t_{20} = 2.845, p < .01$) เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบในแต่ละระดับของลักษณะบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองในทุกระดับ สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t_6 = 3.707, p < .01$)

2. ผลการทดสอบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์จากงานประดิษฐ์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 15 ดังต่อไปนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ที่ได้
จากงานประดิษฐ์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง

ความคิดสร้างสรรค์ที่ได้จากงาน ประดิษฐ์จำแนกตามมโนทัศน์ และมิติ	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
1. มิตินวภาพ					
1.1 ความคิดริเริ่ม	5.383	1.067	4.472	1.349	2.428 [*]
1.2 ความน่าประหลาดใจ	5.293	1.139	4.443	1.291	2.263 [*]
1.3 การเพาะความคิด	4.449	1.351	3.865	1.249	1.453
2. มิติการแก้ปัญหา					
2.1 การมีคุณค่า	4.813	1.123	4.435	0.859	1.226
2.2 ความสมเหตุสมผล	4.421	1.306	4.270	0.847	.444
2.3 การใช้ประโยชน์	4.283	1.255	4.246	1.187	.096
3. มิติการต่อเติมเสริมแต่ง และการสังเคราะห์					
3.1 การจัดส่วนประกอบ	4.958	0.951	4.884	.852	.266
3.2 ความประณีตสวยงาม	4.893	1.102	4.564	0.946	1.039
3.3 ความซับซ้อน	3.418	0.520	3.643	0.778	1.103
3.4 การเป็นที่เข้าใจได้	4.901	1.118	4.544	1.104	1.041
3.5 ความมีฝีมือ และ ความซ้ำของ	4.796	1.182	4.718	0.877	.241
รวมมิตินวภาพ	5.041	1.104	4.260	1.267	2.132 [*]
รวมมิติการแก้ปัญหา	4.506	1.114	4.317	0.837	.620
รวมมิติการต่อเติมเสริมแต่ง และ การสังเคราะห์	4.593	0.789	4.471	0.655	.548
รวมคะแนนความคิดสร้างสรรค์	51.606	8.759	48.083	7.088	1.433

^{*} p < .05

จากตารางที่ 15 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ที่ได้จากงานประดิษฐ์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ($p < .05$) เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ที่ได้จากงานประดิษฐ์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมหลังการทดลองเป็นรายมิติ และรายมิติคน สามารถสรุปรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนในมิตินวภาพของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในมิตินวภาพของนักเรียนกลุ่มทดลอง ($\bar{X} = 5.041$) สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม ($\bar{X} = 4.260$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{40} = 2.021, p < .05$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายมิติคน ในมิตินวภาพพบว่า

1.1 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนในมิติคนที่ 1.1 ความคิดริเริ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในมิติคนที่ 1.1 ความคิดริเริ่มของนักเรียนกลุ่มทดลอง ($\bar{X} = 5.383$) สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{X} = 4.472$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{40} = 2.021, p < .05$)

1.2 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนในมิติคนที่ 1.2 ความน่าประหลาดใจ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในมิติคนที่ 1.2 ความน่าประหลาดใจของนักเรียนกลุ่มทดลอง ($\bar{X} = 5.293$) สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{X} = 4.443$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{40} = 2.021, p < .05$)

1.3 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนในมิติคนที่ 1.3 การเพาะความคิด พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในมิติคนที่ 1.3 การเพาะความคิดของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ($p < .05$)

2. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนในมิติการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในมิติการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลอง และนักเรียนกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ($p < .05$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายมิติคนในมิติการแก้ปัญหา พบว่า

2.1 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนในมิติคนที่ 2.1 การมีคุณค่า พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในมิติคนที่ 2.1 การมีคุณค่าของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ($p < .05$)

2.2 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนน
 ในมโนทัศน์ที่ 2.2 ความสมเหตุสมผล พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในมโนทัศน์ความสมเหตุสมผล
 ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ($p < .05$)

2.3 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนใน
 มโนทัศน์ที่ 2.3 การให้ประโยชน์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในมโนทัศน์การให้ประโยชน์ของนัก
 เรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ($p < .05$)

3. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนในมิติการ
 ต่อเติมเสริมแต่ง และการสังเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง พบ
 ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในมิติการต่อเติมเสริมแต่ง และการสังเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง
 และนักเรียนกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ($p < .05$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายมโนทัศน์ในมิติการ
 แก้ปัญหา พบว่า

3.1 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนน
 ในมโนทัศน์ที่ 3.1 การจัดส่วนประกอบ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในมโนทัศน์การจัดส่วนประกอบ
 ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ($p < .05$)

3.2 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนน
 ในมโนทัศน์ที่ 3.2 ความประณีตสวยงาม พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในมโนทัศน์ความประณีตสวย
 งามของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ($p < .05$)

3.3 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนน
 ในมโนทัศน์ที่ 3.3 ความซับซ้อน พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในมโนทัศน์ความซับซ้อนของนักเรียน
 กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ($p < .05$)

3.4 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนน
 ในมโนทัศน์ที่ 3.4 การเป็นที่เข้าใจได้ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในมโนทัศน์การเป็นที่เข้าใจได้ของ
 นักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ($p < .05$)

3.5 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนน
 ในมโนทัศน์ที่ 3.5 ความมีฝีมือ และความซ้ำของ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในมโนทัศน์ความมี
 ฝีมือ และความซ้ำของของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ($p < .05$)