บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เรื่อง รูปแบบการพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผล เชิงอุปมา-อุปไมย ด้านภาษา ตามแนวทฤษฎีของสเติร์นเบอร์ก ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมและผลการทดสอบความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผล เชิงอุปมา-อุปไมย ด้านภาษา ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมาย ผู้วิจัยกำหนดสัญญลักษณ์ไว้ดังนี้

รูปแบบที่ 1 คือ กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกส่วนประกอบของการคิด 3 ส่วนประกอบ

รูปแบบที่ 2 คือ กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกส่วนประกอบของการคิด 2 ส่วนประกอบ

รูปแบบที่ 3 คือ กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกส่วนประกอบของการคิด 1 ส่วนประกอบ

t_1 คือ เวลาที่กลุ่มทดลองใช้ไปในขั้นตอนของความสามารถในการคิดเข้ารหัสข่าวสาร

t_2 คือ เวลาที่กลุ่มทดลองใช้ไปในขั้นตอนของความสามารถในการคิดโยงสัมพันธ์ข่าวสาร

t_3 คือ เวลาที่กลุ่มทดลองใช้ไปในขั้นตอนของความสามารถในการคิดเปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกคำตอบ

n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชากร

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของคะแนนความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านรูปภาพ วัดด้วยแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตราฐาน (Progressive Matrices) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลองรูปแบบการพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมย	n	$\bar{X}$	S.D
รูปแบบที่ 1	20	53.050	3.187
รูปแบบที่ 2	22	55.455	2.923
รูปแบบที่ 3	21	54.095	2.879
กลุ่มควบคุม	21	55.810	3.642
เฉลี่ย	84	54.631	3.299

จากตารางที่ 12 พบว่าค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของคะแนนความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านรูปภาพของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุมมีค่าใกล้เคียงกัน โดยกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานมากที่สุด ในขณะที่กลุ่มทดลองรูปแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด และกลุ่มทดลองรูปแบบที่ 3 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานน้อยที่สุด

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านรูปภาพ วัดด้วยแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตราฐาน(Progressive Matrices) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างรูปแบบการฝึก	3	100.1074	33.3691	3.3226*
ภายในกลุ่ม	80	803.4522	10.0432	
รวม	83	903.5595		

* < .05

จากตารางที่ 13 ในการทดสอบความแตกต่างของความสามารถทางการคิดอย่างมีอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านรูปภาพ วัดด้วยแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตราฐาน (Progressive Matrices) ระหว่างกลุ่มทดลอง 3 รูปแบบและกลุ่มควบคุม พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนกลุ่มทดลองที่ฝึกส่วนประกอบของการคิดด้วยรูปแบบต่างกันและกลุ่มควบคุม มีความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านรูปภาพแตกต่างกัน

ตารางที่ 14 การเปรียบเทียบความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านรูปภาพ วัดด้วยแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตราฐาน(Progressive Matrices) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แบบรายคู่

กลุ่มทดลอง	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 2	กลุ่มควบคุม
รูปแบบที่ 1	-	1.045	2.405*	2.760*
รูปแบบที่ 3	-	-	1.359	1.714
รูปแบบที่ 2	-	-	-	0.355
กลุ่มควบคุม	-	-	-	-

* $p < .05$

จากตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ พบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองฝึกส่วนประกอบของการคิดรูปแบบที่ 1 มีความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านรูปภาพ น้อยกว่านักเรียนในกลุ่มทดลองฝึกส่วนประกอบของการคิดรูปแบบที่ 2 และน้อยกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม นั่นคือ เมื่อพิจารณาความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านรูปภาพของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นว่า นักเรียนในกลุ่มควบคุมและนักเรียนในกลุ่มทดลองรูปแบบที่ 2 มีความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านรูปภาพดีกว่านักเรียนในกลุ่มทดลองรูปแบบที่ 1

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของคะแนนความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลองรูปแบบการพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมย	n	$\bar{X}$	S.D.
รูปแบบที่ 1	20	28.750	1.916
รูปแบบที่ 2	22	29.636	2.629
รูปแบบที่ 3	21	29.476	3.172
กลุ่มควบคุม	21	30.238	2.623

จากตารางที่ 15 พบว่าค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของคะแนนความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษาหลังการฝึกของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุมมีค่าใกล้เคียงกัน โดยค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ฝึกส่วนประกอบของการคิด 3 ส่วนประกอบ มีค่าน้อยที่สุด ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด และนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ฝึกส่วนประกอบของการคิด 1 ส่วนประกอบ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานมากที่สุด

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่ปรับแล้วจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

กลุ่มทดลอง	n	ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้ว (Adjusted Mean)
รูปแบบที่ 1	20	28.820
รูปแบบที่ 2	22	29.636
รูปแบบที่ 3	21	29.501
กลุ่มควบคุม	21	30.184

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นว่า เมื่อปรับค่าคะแนนเฉลี่ยของความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษาของนักเรียนในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม โดยใช้คะแนนความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านรูปภาพของนักเรียนเป็นตัวแปรร่วม พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนมีค่าใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 17 การเปรียบเทียบผลของการฝึกส่วนประกอบการคิดที่พัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษา ระหว่างกลุ่มทดลอง 3 รูปแบบและกลุ่มควบคุม ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างรูปแบบการฝึก	3	18.1482	6.0494	0.8763
ภายในกลุ่ม	79	545.3478	6.900	
รวม	82	563.4960		

จากตารางที่ 17 ในการทดสอบความแตกต่างของความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษาระหว่างกลุ่มทดลอง 3 รูปแบบและกลุ่มควบคุม พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการฝึกส่วนประกอบของการคิดด้วยรูปแบบต่างกันและกลุ่มควบคุม มีความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษาไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของเวลาในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษาต่อข้อเฉพาะข้อที่ตอบถูก ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลองรูปแบบการพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมย	n	$\bar{X}$	S.D.
รูปแบบที่ 1	20	1087.84 (6.6 วินาที)	262.86
รูปแบบที่ 2	21	1312.37 (7.8 วินาที)	305.74
รูปแบบที่ 3	22	6418.61 (38.4 วินาที)	9440.21
กลุ่มควบคุม	21	1905.81 (11.4 วินาที)	451.15

จากตารางที่ 18 พบว่าค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของเวลาที่ใช้ในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษา ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกส่วนประกอบของการคิด 3 ส่วนประกอบในรูปแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของเวลา และส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานที่ใช้ในการคิดน้อยที่สุด ในขณะที่นักเรียนที่ได้รับการฝึกส่วนประกอบของการคิด 1 ส่วนประกอบในรูปแบบที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของเวลา และส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานที่ใช้ในการคิด มากที่สุด

ตารางที่ 19 การเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยต่อข้อที่ทำถูก ของผลการฝึกส่วนประกอบของการคิดที่พัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษา ระหว่างกลุ่มทดลอง 3 รูปแบบ และกลุ่มควบคุม

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างรูปแบบการฝึก	3	397954946.90	132651649.00	5.93*
ภายในกลุ่ม	80	1789700160.00	22371252.00	
รวม	83	2187655107		

* $p < .05$

จากตารางที่ 19 ในการทดสอบความแตกต่างของเวลาที่ใช้เฉลี่ยต่อข้อที่ทำถูกในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษา ระหว่างกลุ่มทดลอง 3 รูปแบบ และกลุ่มควบคุม พบว่าแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการฝึกส่วนประกอบของการคิดด้วยรูปแบบต่างกันและกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยแตกต่างกัน

ตารางที่ 20 การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้เฉลี่ยต่อข้อที่ทำถูกในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษารายคู่ ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 รูปแบบ และกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	กลุ่มควบคุม	รูปแบบที่ 3
รูปแบบที่ 1	-	224.53 (3.14 วินาที)	817.96 (8.10 วินาที)	5330.76* (53.18 วินาที)
รูปแบบที่ 2	-	-	593.43 (5.55 วินาที)	5106.23* (51.3 วินาที)
กลุ่มควบคุม	-	-	-	4512.8* (45.7 วินาที)
รูปแบบที่ 3				-

* $p < .05$

จากตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ พบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกส่วนประกอบของการคิดรูปแบบที่ 1 ใช้เวลาเฉลี่ยต่อข้อที่ทำถูกในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษา น้อยกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกรูปแบบที่ 3 เช่นเดียวกับนักเรียนที่ได้รับการฝึกของการคิดรูปแบบที่ 2 ใช้เวลาเฉลี่ยต่อข้อที่ทำถูกในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษาน้อยกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกส่วนประกอบของการคิดรูปแบบที่ 3 และนักเรียนที่เป็นกลุ่มควบคุมใช้เวลาเฉลี่ยต่อข้อที่ทำถูกในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษา น้อยกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกส่วนประกอบของการคิดรูปแบบที่ 3

เมื่อพิจารณาในด้านความคล่องของความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษา ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นว่า การฝึกส่วนประกอบของการคิดตามรูปแบบที่ 1 มีความคล่องในการคิดดีกว่ารูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3