



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยเรื่อง "ผลการฝึกสมรรถภาพทางสมองที่มีต่อทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" นั้น ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลของการฝึกสมรรถภาพทางสมองของนักเรียนแบบต่าง ๆ ที่มีต่อทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ในระดับความรู้ความจำ แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) ค่ามัชฌิมเลขคณิตที่คิดเป็นร้อยละ (\bar{X} ร้อยละ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ระดับความรู้ความจำของนักเรียนที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบเข้ม (ฝึก 24 คาบ) แบบปานกลาง (ฝึก 12 คาบ) และไม่ได้รับการฝึก

การฝึกสมรรถภาพทางสมอง	\bar{X}	\bar{X} ร้อยละ	S.D.
กลุ่มทดลองที่ 1 (ฝึกแบบเข้ม)	8.23	82.3	0.96
กลุ่มทดลองที่ 2 (ฝึกแบบปานกลาง)	6.80	68.0	1.93
กลุ่มควบคุม (ไม่ได้ฝึก)	5.50	55.0	2.01

จากตารางที่ 1 ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ระดับ
ความรู้ความจำของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบ เข้มมีค่าสูงที่สุด
รองลงมาคือ กลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบปานกลาง และต่ำสุดคือ กลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก เมื่อพิจารณา
มัชฌิม เลขคณิตที่คิดเป็นร้อยละแล้ว ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านความรู้ความจำ จากผลการ
ฝึกสมรรถภาพทางสมอง ปรากฏผลดังนี้

1. กลุ่มที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบ เข้ม มีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์
ด้านความรู้ความจำอยู่ในระดับดีมาก
2. กลุ่มที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบปานกลาง มีทักษะการคิดทาง
คณิตศาสตร์ด้านความรู้ความจำอยู่ในระดับปานกลาง
3. กลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมอง มีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้าน
ความรู้ความจำ อยู่ในระดับผ่าน เกณฑ์ขั้นต่ำที่สุด

ตารางที่ 2 ค่ามัชฌิม เลขคณิต (\bar{X}) ค่ามัชฌิม เลขคณิตที่คิดเป็นร้อยละ (\bar{X} ร้อยละ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ระดับสูงกว่าความรู้ความจำ ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมอง แบบเข้ม แบบปานกลาง และไม่ได้รับการฝึก

การฝึกสมรรถภาพทางสมอง	\bar{X}	\bar{X} ร้อยละ	S.D.
กลุ่มทดลองที่ 1 (ฝึกแบบเข้ม)	18.38	61.27	3.52
กลุ่มทดลองที่ 2 (ฝึกแบบปานกลาง)	15.25	50.83	4.16
กลุ่มควบคุม (ไม่ได้ฝึก)	12.75	42.50	3.75

จากตารางที่ 2 ค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ระดับ สูงกว่าความรู้ความจำของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบ เข้มมีค่าสูงสุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบปานกลาง และมีค่าต่ำสุด คือ กลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก เมื่อพิจารณาค่ามัชฌิม เลขคณิตที่คิด เป็นร้อยละแล้ว ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านที่สูงกว่า ความรู้ความจำ จากผลการฝึกสมรรถภาพทางสมองปรากฏผลดังนี้

1. กลุ่มที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบ เข้ม มีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ด้านสูงกว่าความรู้ความจำอยู่ในระดับปานกลาง
2. กลุ่มที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบปานกลาง มีทักษะการคิดทาง คณิตศาสตร์ด้านสูงกว่าความรู้ความจำ อยู่ในระดับผ่าน เกณฑ์ขั้นต่ำที่สุด
3. กลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมอง มีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ด้านสูงกว่าความรู้ความจำ อยู่ในระดับต่ำกว่า เกณฑ์ขั้นต่ำ

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ในระดับความรู้ความจำ ของนักเรียน
ที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแตกต่างกัน แสดงในตารางที่ 3 - 4

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one - way analysis of
variance) ของคะแนนทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ระดับความรู้ความจำ
ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบเข้ม แบบปานกลาง และ
ไม่ได้รับการฝึก

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	148.6166	2	74.30828	25.62 **
ภายในกลุ่ม	339.30	117	2.90	
ผลรวม	487.9166	119		

$$p^{**} < 0.01$$

จากตารางที่ 3 ค่าเอฟ (F) ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 25.62 ซึ่งมีค่ามากกว่า
ค่า F จากตาราง ($0.01 F_{2,117} = 4.80$) แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพ
ทางสมองแบบเข้ม แบบปานกลาง และไม่ได้รับการฝึก มีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ระดับ
ความรู้ความจำแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบ
ความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffé method) ปรากฏผลในตารางที่ 2

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่ามัธยัม เลขคณิตของคะแนน
ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ระดับความรู้ความจำ ตามวิธีของ เซฟเฟ่

การฝึกสมรรถภาพทางสมอง	\bar{X}	แบบ เข้ม 8.23	แบบปานกลาง 6.8	ไม่ได้รับการฝึก 5.5
แบบ เข้ม	8.23	-	1.43 **	2.73 **
แบบปานกลาง	6.8		-	1.3 **
ไม่ได้รับการฝึก	5.5			-

$p^{**} < 0.01$

จากตารางที่ 4 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างมัธยัม เลขคณิตของคะแนนทักษะ
การคิดทางคณิตศาสตร์ระดับความรู้ความจำ ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมอง
กลุ่มต่าง ๆ เป็นรายคู่ ปรากฏว่า ทั้ง 3 คู่ มีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ระดับความรู้ความจำ
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบ เข้มมีทักษะการคิดทาง
คณิตศาสตร์ ระดับความรู้ความจำ สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบ
ปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งตรงตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้
2. นักเรียนที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบ เข้ม มีทักษะการคิดทาง
คณิตศาสตร์ ระดับความรู้ความจำ สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมอง อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งตรงตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้
3. นักเรียนที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบปานกลาง มีทักษะการคิด
ทางคณิตศาสตร์ ระดับความรู้ความจำ สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมอง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งตรงตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ในระดับสูงกว่าความรู้ความจำ
ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแตกต่างกัน แสดงในตารางที่ 5-6

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one - way analysis of
variance) ของคะแนนทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ระดับสูงกว่าความรู้ความจำ
ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบ เข้ม แบบปานกลาง และ
ไม่ได้รับการฝึก

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	635.4167	2	317.7084	21.81 **
ภายในกลุ่ม	1704.30	117	14.5667	
ผลรวม	2339.72	119		

$$p^{**} < 0.01$$

จากตารางที่ 5 ค่าเอฟ (F) ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 21.81 ซึ่งมีค่า
มากกว่าค่า F จากตาราง ($0.01 F_{2,117} = 4.80$) แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการฝึก
สมรรถภาพทางสมองแบบ เข้ม แบบปานกลาง และไม่ได้รับการฝึก มีทักษะการคิดทาง
คณิตศาสตร์ระดับสูงกว่าความรู้ความจำแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
ผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของเชฟเฟ้ (Scheffé method)
ปรากฏผลในตารางที่ 4

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง เป็นรายคู่ของค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนน ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ระดับสูงกว่าความรู้ความจำ ตามวิธีของเซฟเพ่

การฝึกสมรรถภาพทางสมอง	\bar{X}	แบบ เข้ม	แบบปานกลาง	ไม่ได้รับการฝึก
		18.38	15.25	12.75
แบบ เข้ม	18.38	-	3.13 **	5.63 **
แบบปานกลาง	15.25		-	2.5 **
ไม่ได้รับการฝึก	12.75			-

$$p^{**} < 0.01$$

จากตารางที่ 6 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ระดับสูงกว่าความรู้ความจำ ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองกลุ่มต่าง ๆ เป็นรายคู่ ปรากฏว่าทั้ง 3 คู่ มีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ระดับสูงกว่าความรู้ความจำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบ เข้ม มีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ระดับสูงกว่าความรู้ความจำ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งตรงตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้
2. นักเรียนที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบ เข้ม มีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ระดับสูงกว่าความรู้ความจำ สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งตรงตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้
3. นักเรียนที่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมองแบบปานกลาง มีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ระดับสูงกว่าความรู้ความจำ สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกสมรรถภาพทางสมอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งตรงตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้