

บทที่ 3



ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้รายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ และระดับสติปัญญาของเด็ก ที่มีแบบการคิดแบบ วิเคราะห์เชิงบรรยาย จำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และโยงความสัมพันธ์
2. วิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ทาง แบบไม่วัดซ้ำ โดยมี แบบการคิด สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ และระดับสติปัญญา เป็นตัวแปรอิสระ ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม
3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยมี แบบการคิด เป็นตัวแปรอิสระ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม
4. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยมี แบบการคิด เป็นตัวแปรอิสระ ระดับสติปัญญา เป็นตัวแปรตาม
5. เมื่อพบความแตกต่างในผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จะทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ เชฟเฟ (Scheffé 's method)
6. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง แบบการคิด กับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ แบบการคิด กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบการคิด กับระดับสติปัญญา

การวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์, สมรรถนะทางการเรียนคณิตศาสตร์ และระดับสติปัญญา ของเด็กที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์-เชิงบรรยาย จำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และโยงความสัมพันธ์

ตัวแปร	แบบการคิด					
	แบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย		แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง		แบบโยงความสัมพันธ์	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์	20.42	3.42	15.5	6.05	12.83	5.51
สมรรถนะทางการเรียนคณิตศาสตร์	51.65	9.73	53.55	8.43	46.06	10.25
ระดับสติปัญญา	53.41	4.90	48.55	6.68	46.27	7.59

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ทาง ของคะแนนความ
สามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
แบบการคิด (A)	355.16	2	177.58	7.41** ✓
สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ (B)	4.69	1	4.69	0.2
ระดับสติปัญญา (C)	140.03	1	140.03	5.85** ✓
AB	38.41	2	19.21	0.8
BC	66.69	1	66.69	2.78
AC	24.07	2	12.04	0.5
ABC	17.01	2	8.51	0.36
ความแปรปรวนภายในกลุ่ม	574.69	24	23.95	
ผลรวม	1220.75	35		

** $p < .01$ (ค่าจากการาง $F_{2,24} .01 = 5.61$)

จากตารางที่ 2 ผลปรากฏว่า นักเรียนที่มีแบบการคิดแตกต่างกัน และระดับสติปัญญาแตกต่างกันมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางข้างบน ไม่พบว่ามีปฏิกริยาร่วมระหว่างแบบการคิดกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์กับระดับสติปัญญา แบบการคิดกับระดับสติปัญญา และแบบการคิด สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับระดับสติปัญญา แสดงว่า แบบการคิด กับ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับระดับสติปัญญา แบบการคิด กับระดับ

สติปัญญา และแบบการคิด สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับระดับสติปัญญา ไม่มีอิทธิพลส่งผลร่วมกันต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์

เมื่อพบว่า นักเรียนที่มีแบบการคิดแตกต่างกันมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้วิจัยจึงนำค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน คือ แบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์ มาทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธี เซฟเฟ ไค้มลคัง แสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์

คู่ที่เปรียบเทียบ	F'	F จากตาราง
$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	6.07	10.654 ($\alpha = .01$)
$\bar{X}_1 - \bar{X}_3$	14.43 **	
$\bar{X}_2 - \bar{X}_3$	1.79	

**p < .01

- \bar{X}_1 ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย มีค่าเท่ากับ 20.42
- \bar{X}_2 ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง มีค่าเท่ากับ 15.5

3 ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ มีค่าเท่ากับ 12.83

จากตารางที่ 3 ผลปรากฏว่า กลุ่มที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย และกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ส่วนกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย และกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง กับกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม	985.5	2	492.75	5.39**
ความแปรปรวนภายในกลุ่ม	8867.5	97	91.418	
ผลรวม	9853	99		

**p < .01 (ค่าจากตาราง $F_{2,97} .01 = 4.863$)

จากตารางที่ 4 สรุปผลได้ว่า นักเรียนที่มีแบบการคิดแตกต่างกัน มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำค่าเฉลี่ยของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน คือ แบบวิเคราะห์

เชิงบรรยาย แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์ มาทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ เซฟเฟ่ ดังแสดงผลไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์

คู่ที่เปรียบเทียบ	F'	F จากตาราง
$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	0.64	6.4 ($\alpha = .05$)
$\bar{X}_1 - \bar{X}_3$	6.06	
$\bar{X}_2 - \bar{X}_3$	9.61 *	

*p < .05

- \bar{X}_1 ค่าเฉลี่ยคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย มีค่าเท่ากับ 51.649
- \bar{X}_2 ค่าเฉลี่ยคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง มีค่าเท่ากับ 53.552
- \bar{X}_3 ค่าเฉลี่ยคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ มีค่าเท่ากับ 46.059

จากตารางที่ 5 ผลปรากฏว่า กลุ่มที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิงมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีแบบการคิด

แบบโยงความสัมพันธ์ ส่วนกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย และกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง กับกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย และกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคี้ยวของคะแนนระดับสติปัญญา

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม	945.79	2	472.895	11.426*
ความแปรปรวนภายในกลุ่ม	4014.72	97	41.389	
ผลรวม	4960.51	99		

**p < .01 (ค่าจากตาราง $F_{2,97} .01 = 4.863$)

จากตารางที่ 6 สรุปผลได้ว่า นักเรียนที่มีแบบการคิดแตกต่างกัน มีระดับสติปัญญาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำค่าเฉลี่ยของคะแนนระดับสติปัญญาของนักเรียนที่มีแบบการคิดแตกต่างกัน คือ แบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์ มาทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ เชฟเฟ ได้ผลดังแสดงไว้ในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนระดับสติปัญญา ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์

คู่ที่เปรียบเทียบ	F'	F จากตาราง
$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	9.25 *	9.73 ($\alpha = .01$)
$\bar{X}_1 - \bar{X}_3$	21.82 **	6.4 ($\alpha = .05$)
$\bar{X}_2 - \bar{X}_3$	1.98	

**p < .01

*p < .05

\bar{X}_1 ค่าเฉลี่ยคะแนนระดับสติปัญญาของกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมีค่าเท่ากับ 53.405

\bar{X}_2 ค่าเฉลี่ยคะแนนระดับสติปัญญาของกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง มีค่าเท่ากับ 48.552

\bar{X}_3 ค่าเฉลี่ยคะแนนระดับสติปัญญาของกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ มีค่าเท่ากับ 46.265

จากตารางที่ 7 ผลปรากฏว่า กลุ่มที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย และกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง กับกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย และกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ มีระดับสติปัญญาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ โดยนักเรียนที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมีระดับสติปัญญาสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์ ส่วนกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ มีระดับสติปัญญาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 8 ผลการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิด กับ ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ แบบการคิดกับ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบการคิดกับระดับ สติปัญญา

แบบการคิด	ความสามารถใน การแก้ปัญหาเชิง คณิตศาสตร์	สัมฤทธิ์ผลทาง การเรียนคณิต- ศาสตร์	ร. กับสติปัญญา
แบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย	0.458**	0.181	0.427**
แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง	-0.119	0.233*	-0.007
แบบโยงความสัมพันธ์	-0.417**	-0.360**	-0.420**

** r ที่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

* r ที่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลจากตารางที่ 8 แยกกล่าวได้ตามลำดับดังนี้

1. แบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมีความสัมพันธ์ในทางบวก กับ ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ และระดับสติปัญญา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 ส่วนกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ความสัมพันธ์เป็นไปในทางบวก แต่ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. แบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิงมีความสัมพันธ์ในทางบวก กับ สัมฤทธิ์- ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสัมพันธ์ใน ทางลบ กับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ และระดับสติปัญญา แต่ไม่มี นัยสำคัญทางสถิติ

3. แบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีความสัมพันธ์ในทางลบ กับความสามารถ ในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ และระดับสติปัญญา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01