บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ เพื่อความสะดวกในการนำเสนอและแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล และเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
$\overline{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน
R	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
R^2	แทน	สัมประสิทธิ์การพยากรณ์
$S.E._{b}$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย
$S.E._{est}$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์
β	แทน	สัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน
b	แทน	สัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบเอฟ
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ ซึ่งมีการแจกแจงแบบที
Y'	แทน	คะแนนพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบของตัวเกณฑ์
Z'_Y	แทน	คะแนนพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวเกณฑ์
a	แทน	ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

X_1 แทน คะแนนจากแบบทดสอบด้านจำนวน

X_2 แทน คะแนนจากแบบทดสอบด้านภาษา

X_3 แทน คะแนนจากแบบทดสอบด้านเหตุผล

X_4 แทน คะแนนจากแบบทดสอบด้านมิติสัมพันธ์

X_5 แทน คะแนนจากแบบทดสอบด้านความจำ

X_6 แทน คะแนนจากแบบทดสอบด้านการรับรู้

X_7 แทน คะแนนจากแบบทดสอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ

Y แทน คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

2. ค่าสถิติพื้นฐาน โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนแต่ละฉบับ

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างความถนัดทางการเรียนแต่ละด้าน และค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความถนัดทางการเรียนทั้ง 7 ด้าน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. การค้นหาตัวพยากรณ์ที่ใช้ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนแต่ละฉบับ ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนทั้ง 7 ฉบับ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบ	N	$\overline{X}$	S
X_1	20	6.7723	3.0201
X_2	20	10.2382	4.3626
X_3	20	11.9031	4.5494
X_4	20	10.5733	4.3950
X_5	20	12.9634	4.1156
X_6	20	14.0393	4.4664
X_7	20	9.9948	5.1155
Y	40	10.9241	3.0921

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนทั้ง 7 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ 6.7723 ถึง 14.0393 โดยความถนัดทางการเรียนด้านการรับรู้มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 14.0393 รองลงมาคือความถนัดทางการเรียนด้านความจำ ด้านเหตุผล ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านภาษา คือมีค่าเฉลี่ย 12.9634 , 11.9031 , 10.5733 และ 10.2382 ตามลำดับ ส่วนความถนัดทางการเรียนด้านจำนวนและด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มคือมีค่าเฉลี่ย 6.7723 และ 9.9948 ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะเห็นว่ามีค่าตั้งแต่ 3.0201 ถึง 5.1155 โดยความถนัดทางการเรียนด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำมีค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานสูงสุด แสดงว่ามีคะแนนกระจายมากกว่าฉบับอื่น ๆ ส่วนความถนัดทางการเรียนด้านจำนวนมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุด แสดงว่ามีคะแนนกระจายน้อยกว่าฉบับอื่น ๆ ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย 10.9241 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.0921

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างความถนัดทางการเรียนแต่ละด้าน และค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความถนัดทางการเรียนทั้ง 7 ด้าน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างความถนัดทางการเรียนแต่ละด้าน และค่า

สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความถนัดทางการเรียนทั้ง 7 ด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างความถนัดทางการเรียนแต่ละด้าน และค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความถนัดทางการเรียนทั้ง 7 ด้าน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบ	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	Y
X_1	1.000	.453**	.439**	.440**	.281**	.307**	.399**	.253**
X_2		1.000	.623**	.418**	.345**	.315**	.630**	.183**
X_3			1.000	.422**	.454**	.425**	.626**	.235**
X_4				1.000	.404**	.370**	.424**	.173**
X_5					1.000	.359**	.364**	.176**
X_6						1.000	.247**	.100
X_7							1.000	.151**

R	=	.301
R^2	=	.090
$S.E._{est}$	=	2.976
F	=	5.315**
a	=	8.164

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า ความถนัดทางการเรียนแต่ละด้าน มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .247 ถึง .630 และพบว่าความถนัดทางการเรียนด้านภาษามีความสัมพันธ์กับด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำสูงสุด

ส่วนด้านการรับรู้มีความสัมพันธ์กับด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำต่ำสุด สำหรับความถนัดทางการเรียนแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่ามีความสัมพันธ์กันในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 6 ด้าน ได้แก่ ด้านจำนวน ด้านภาษา ด้านเหตุผล ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านความจำ และด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .151 ถึง .253 โดยความถนัดทางการเรียนด้านจำนวนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .253 รองลงมาได้แก่ ด้านเหตุผล ด้านภาษา ด้านความจำ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .235 , .183 , .176 , .173 , และ .151 ตามลำดับ ส่วนความถนัดทางการเรียนด้านการรับรู้ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด เท่ากับ .100 และไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับการหาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความถนัดทางการเรียนทั้ง 7 ด้าน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าความถนัดทางการเรียนทั้ง 7 ด้าน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($R = .301$) และความถนัดทางการเรียนทั้ง 7 ด้านสามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 9.00 ($R^2 = .090$) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ ($S.E._{est}$) เท่ากับ 2.976

3. การค้นหาตัวพยากรณ์ที่ใช้ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การค้นหาตัวพยากรณ์ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้วิธีวิเคราะห์แบบขั้นบันได (Stepwise Approach) โดยพิจารณาเลือกตัวพยากรณ์ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์สูงสุดก่อนและเพิ่มเข้าทีละตัวตามลำดับ แล้วทำการทดสอบค่าสหสัมพันธ์พหุคูณที่เพิ่มขึ้นของแต่ละตัวนั้นดังแสดงในตาราง 10 และเสนอค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน รวมทั้งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ดังแสดงในตาราง 11

ตาราง 10 การค้นหาตัวพยากรณ์ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวพยากรณ์ที่ใช้	R	R^2	R^2 Change	F
X_1	.253	.064	.064	26.000**
X_1 , X_3	.288	.083	.019	17.170**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า ตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดที่ถูกเลือกเข้ามาก่อน คือความถนัดทางการเรียนด้านจำนวน (X_1) และเมื่อเพิ่มด้านเหตุผล (X_3) เข้าไปเป็นตัวพยากรณ์ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังจากนั้นเมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์คือความถนัดทางการเรียนด้านภาษา เข้าไป พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ลดลง แสดงว่าตัวพยากรณ์ที่เพิ่มเข้าไปมีผลน้อยมาก จึงไม่สมควรนำมาใช้พยากรณ์ และเมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์อื่น ๆ เข้าไปก็มีผลเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ ความถนัดด้านจำนวน(X_1) และด้านเหตุผล (X_3) สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Y) ได้

ตาราง 11 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (β, b) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ (R^2) ค่าสัมประสิทธิ์ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ ($S.E._b$) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ ($S.E._{est}$) ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (a) เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ และความถนัดด้านจำนวน (X_1) กับด้านเหตุผล (X_3) เป็นตัวพยากรณ์

ตัวพยากรณ์ที่ใช้	B	β	$S.E._b$
X_1	.190	.186	.056
X_3	.104	.154	.037

R = .288

R^2 = .083

$S.E._{est}$ = 2.969

F = 17.170**

a = 8.395

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่า ความถนัดทางการเรียนด้านจำนวนและด้านเหตุผล มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (R = .288) และสามารถพยากรณ์คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Y) ได้ร้อยละ 8.3

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์เท่ากับ 2.969 ได้สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

$$Y' = 8.395 + .190X_1 + .104X_3$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$Z'_Y = .186Z_1 + .154Z_3$$