

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ในจังหวัดระนอง จำนวน 348 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นตามสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling) จาก 14 โรงเรียน ใน 4 อำเภอ 1 ถึงอำเภอ การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้เพื่อความสะดวกในการนำเสนอ และเพื่อความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

##### 1. สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวพหุภาคย์

$X_1$	แทน	ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ
$X_2$	แทน	ความสามารถขั้นความเข้าใจ
$X_3$	แทน	ความสามารถขั้นการนำไปใช้
$X_4$	แทน	ความสามารถขั้นการวิเคราะห์
$X_5$	แทน	ความสามารถขั้นการสังเคราะห์
$X_6$	แทน	ความสามารถขั้นการประเมินค่า

##### 2. สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวภพ

$Y$	แทน	ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
-----	-----	--

##### 3. สัญลักษณ์ทางสถิติ

$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทูลูณ

$R^2$	แทน	ค่าอำนาจในการพยากรณ์
$R^2_{\text{Change}}$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ที่เปลี่ยนไปจากเดิม เมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์ทีละตัว
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์
B	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ
$\beta$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน
$S.E._b$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอย
$S.E._{est}$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์
Y	แทน	คะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้จากการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ
Z	แทน	คะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้จากการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน
a	แทน	ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

### ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย

1. ตอนที่ 1 ผลของการทดสอบความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้น ได้แก่ ความสามารถ  
ขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถ  
ขั้นการวิเคราะห์ ความสามารถขั้นการสังเคราะห์ ความสามารถขั้นการประเมินค่า และผล  
สัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ตอนที่ 2 ผลของการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทาง  
พุทธิพิสัยแต่ละชั้น ได้แก่ ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นความเข้าใจ  
ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นการวิเคราะห์ ความสามารถขั้นการสังเคราะห์  
ความสามารถขั้นการประเมินค่ากับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และการหาค่า  
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้น กับผลสัมฤทธิ์ใน  
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3. ตอนที่ 3 สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนดิบ และสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตอนที่ 1 ผลการทดสอบความสามารถทางพุทธิพิสัย ทั้ง 6 ชั้น ได้แก่ ความสามารถชั้นความรู้-ความจำ ความสามารถชั้นความเข้าใจ ความสามารถชั้นการนำไปใช้ ความสามารถชั้นการวิเคราะห์ ความสามารถชั้นการสังเคราะห์ ความสามารถชั้นการประเมินค่า และผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ รายละเอียดดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการทดสอบความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้น ได้แก่ ความสามารถชั้นความรู้-ความจำ ความสามารถชั้นความเข้าใจ ความสามารถชั้นการนำไปใช้ ความสามารถชั้นการวิเคราะห์ ความสามารถชั้นการสังเคราะห์ ความสามารถชั้นการประเมินค่า และผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2541 ในจังหวัดระนอง

ความสามารถทางพุทธิพิสัยและผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ
ความสามารถชั้นความรู้ความจำ	18	10.41	2.79	57.83
ความสามารถชั้นความเข้าใจ	20	9.24	2.75	46.20
ความสามารถชั้นการนำไปใช้	25	9.93	2.81	39.72
ความสามารถชั้นการวิเคราะห์	15	7.67	2.19	51.13
ความสามารถชั้นการสังเคราะห์	12	6.17	1.56	51.42
ความสามารถชั้นการประเมินค่า	10	6.61	1.71	66.10
รวม (ความสามารถทางพุทธิพิสัย)	100	50.03	2.30	50.03
ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	40	18.94	5.72	47.35

ตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าในการทดสอบความสามารถทางพุทธิพิสัยมีคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบรวมทั้ง 6 ชั้น เท่ากับ 50.03 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 50.03 ของคะแนนเต็มมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.30 คะแนน โดยที่คะแนนเฉลี่ยของความสามารถขั้นการประเมินค่ามีค่าสูงสุดเท่ากับร้อยละ 66.10 ของคะแนนเต็ม รองลงมาได้แก่คะแนนเฉลี่ยของความสามารถขั้นความรู้-ความจำ มีค่าเท่ากับร้อยละ 57.83 คะแนนเฉลี่ยของความสามารถขั้นการสังเคราะห์มีค่าเท่ากับร้อยละ 51.42 คะแนนเฉลี่ยของความสามารถขั้นการวิเคราะห์มีค่าเท่ากับร้อยละ 51.13 คะแนนเฉลี่ยของความสามารถขั้นความเข้าใจมีค่าเท่ากับร้อยละ 46.20 และคะแนนเฉลี่ยของความสามารถขั้นการนำไปใช้มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 39.72 สำหรับคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นมีคะแนนเฉลี่ย 18.94 คะแนน มีค่าเท่ากับร้อยละ 47.35 ของคะแนนเต็มมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.72 คะแนน

2. ตอนที่ 2 ผลของการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยแต่ละขั้น ได้แก่ ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นการวิเคราะห์ ความสามารถขั้นการสังเคราะห์ ความสามารถขั้นการประเมินค่า กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หตุคูณ ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้นกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในตอนนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

2.1 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยแต่ละขั้นกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation Coefficient) ของความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้น รายละเอียดดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยแต่ละขั้น ได้แก่ ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นการวิเคราะห์ ความสามารถขั้นการสังเคราะห์ ความสามารถขั้นการประเมินค่ากับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ขั้น

$r_{xy}$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	Y
ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ( $X_1$ )	1.000	0.408**	0.291**	0.351**	0.163**	0.262**	0.549**
ความสามารถขั้นความเข้าใจ ( $X_2$ )		1.000	0.274**	0.355**	0.216**	0.292**	0.444**
ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ( $X_3$ )			1.000	0.241**	0.132*	0.162**	0.428**
ความสามารถขั้นการวิเคราะห์ ( $X_4$ )				1.000	0.163**	0.298**	0.389**
ความสามารถขั้นการสังเคราะห์ ( $X_5$ )					1.000	0.195**	0.190**
ความสามารถขั้นการประเมินค่า ( $X_6$ )						1.000	0.351**
ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y)							1.000

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ( $x_1$ ) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.549 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ความสามารถขั้นความเข้าใจ ( $x_2$ ) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.444 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ( $x_3$ ) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.428 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ความสามารถขั้นการวิเคราะห์ ( $x_4$ ) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.389 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ความสามารถขึ้นการสังเคราะห์ ( $x_2$ ) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.190 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ความสามารถขึ้นการประเมินค่า ( $x_3$ ) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.351 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้น พบว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัยแต่ละชั้นมีความสัมพันธ์กันเชิงบวก โดยส่วนใหญ่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถขึ้นการนำไปใช้ ( $x_1$ ) ความสามารถขึ้นการสังเคราะห์ ( $x_2$ ) เท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกแต่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถขึ้นความรู้ - ความจำ ( $x_1$ ) กับความสามารถขึ้นความเข้าใจ ( $x_2$ ) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.408 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถขึ้นการนำไปใช้ ( $x_1$ ) กับความสามารถขึ้นการสังเคราะห์ ( $x_2$ ) มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.132

2.2 สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้น กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จากผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้น กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พิจารณาการเพิ่มตัวพยากรณ์จะทำให้ค่าสหสัมพันธ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกตัวพยากรณ์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบเพิ่มตัวแปรเป็นขั้น ๆ (Stepwise Multiple Regression Analysis) โดยเลือกตัวพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์สูงสุดมาวิเคราะห์ก่อนแล้วเลือกตัวพยากรณ์ที่มีค่าความสัมพันธ์บางส่วน (Partial Correlation Coefficient) สูงสุดของตัวแปรที่เหลือเพิ่มเข้าที่ละตัวตามลำดับ จากนั้นจึงทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของการเพิ่มความแปรปรวนอันเป็นผลมาจากการเพิ่มตัวพยากรณ์เข้าไปครั้งละหนึ่งตัวในแต่ละขั้นจนครบทุกตัว โดยการหาความแตกต่างของค่าอำนาจในการพยากรณ์ที่เปลี่ยนไป แล้วทดสอบโดยใช้ค่าสถิติของการแจกแจงแบบ F (F-test) รายละเอียดดังตาราง 5

ตาราง 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ( $R^2$ ) ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ที่เปลี่ยนไปจากเดิม ( $R^2_{change}$ ) เมื่อตัวพยากรณ์เพิ่มขึ้นและค่าเอฟ (F) เพื่อทดสอบนัยสำคัญของการเพิ่มตัวพยากรณ์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตัวพยากรณ์	R	$R^2$	$R^2_{change}$	F
$X_1$	0.549	0.302	-	149.555**
$X_1 X_3$	0.617	0.380	0.078	105.898**
$X_1 X_3 X_2$	0.647	0.418	0.038	82.399**
$X_1 X_3 X_2 X_6$	0.665	0.442	0.024	67.856**
$X_1 X_3 X_2 X_6 X_4$	0.672	0.452	0.010	56.425**

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 5 แสดงให้เห็นว่าความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ( $X_1$ ) มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.549 สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 30.20 เมื่อเพิ่มความสามารถขั้นการนำไปใช้ ( $X_3$ ) เข้าไปในชุดตัวพยากรณ์ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเพิ่มขึ้นเป็น 0.617 และสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 38.00 ค่าอำนาจในการพยากรณ์เปลี่ยนไป 0.078 ความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เดิมกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่เพิ่มขึ้นทดสอบความแตกต่างแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเพิ่มความสามารถขั้นความเข้าใจ ( $X_2$ ) เข้าไปใช้ในชุดตัวพยากรณ์ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเพิ่มขึ้นเป็น 0.647 และสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 41.80 ค่าอำนาจในการพยากรณ์เปลี่ยนไป 0.038 ความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเดิมกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่เพิ่มขึ้นทดสอบความแตกต่างแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเพิ่มความสามารถขั้นการประเมินค่า ( $X_6$ ) เข้าไปในชุดตัวพยากรณ์พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเพิ่มขึ้นเป็น 0.665 และสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 44.20

ค่าอำนาจในการพยากรณ์เปลี่ยนไป 0.024 ความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเดิมกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่เพิ่มขึ้นทดสอบความแตกต่างแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อเพิ่มความสามารถขึ้นการวิเคราะห์ ( $X_4$ ) เข้าไปในชุดตัวพยากรณ์พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเพิ่มขึ้นเป็น 0.672 และสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ในการแก้ไขข้อปัญหาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 45.20 ค่าอำนาจในการพยากรณ์เปลี่ยนไป 0.010 ความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเดิมกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่เพิ่มขึ้นทดสอบความแตกต่างแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนตัวพยากรณ์ที่เหลือคือ ความสามารถขึ้นการสังเคราะห์ ( $X_2$ ) เมื่อเพิ่มเข้าไปปรากฏว่า ให้ค่าอำนาจในการพยากรณ์ที่ไม่แตกต่างจากกลุ่มตัวพยากรณ์  $X_1$ ,  $X_3$ ,  $X_2$ ,  $X_6$  และ  $X_4$  ดังนั้นตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ กลุ่มตัวพยากรณ์ที่ประกอบด้วย  $X_1$ ,  $X_3$ ,  $X_2$ ,  $X_6$  และ  $X_4$

จากผลการวิเคราะห์นี้สรุปได้ว่า ตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้ไขข้อปัญหาคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถขึ้นความรู้ - ความจำ ความสามารถขึ้นการนำไปใช้ ความสามารถขึ้นความเข้าใจ ความสามารถขึ้นการประเมินค่า และความสามารถขึ้นการวิเคราะห์

3. ตอนที่ 3 สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้ไขข้อปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนดิบ และสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้ไขข้อปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน รายละเอียด ดังตาราง 6



ตาราง 6 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ ( $b, \beta$ ) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (S.E.) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ (S.E.<sub>est</sub>) ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (a) และค่า t เพื่อทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์

ตัวพยากรณ์	b	S.E. <sub>b</sub>	$\beta$	t
ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ	0.694	0.095	0.338	7.323**
ความสามารถขั้นการนำไปใช้	0.478	0.087	0.235	5.488**
ความสามารถขั้นความเข้าใจ	0.332	0.096	0.159	3.442**
ความสามารถขั้นการประเมินค่า	0.479	0.144	0.143	3.319**
ความสามารถขั้นการวิเคราะห์	0.299	0.118	0.114	2.533**

$$a = -1.562$$

$$R = 0.672**$$

$$R^2 = 0.452$$

$$S.E._{est} = \pm 4.270$$

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการประเมินค่า และความสามารถขั้นการวิเคราะห์ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์มีค่าเท่ากับ 0.452 แสดงว่า ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการประเมินค่า และความสามารถขั้นการวิเคราะห์ มีส่วนกำหนดความแปรผันผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นร้อยละ 45.20 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ  $\pm 4.270$  ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบเท่ากับ -1.562 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณมีค่าเท่ากับ 0.672

จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น สามารถสร้างสมการพยากรณ์เพื่อพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนดิบ (Score Weight) และคะแนนมาตรฐาน (Beta Weight) ตามลำดับดังนี้

$$Y' = -1.562 + 0.694X_1 + 0.478X_3 + 0.332X_2 + 0.479X_6 + 0.299X_4$$

$$Z'_y = 0.338Z_1 + 0.235Z_3 + 0.159Z_2 + 0.143Z_6 + 0.114Z_4$$

เพื่อให้แน่ใจยิ่งขึ้นว่า ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการประเมินค่า และความสามารถขั้นการวิเคราะห์สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้จริง จึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความเป็นเส้นตรงของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม รายละเอียดดังตาราง 7

ตาราง 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความเป็นเส้นตรงของสัมพันธ์ระหว่างความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ( $X_1$ ) ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ( $X_3$ ) ความสามารถขั้นความเข้าใจ ( $X_2$ ) ความสามารถขั้นการประเมินค่า ( $X_6$ ) และความสามารถขั้นการวิเคราะห์ ( $X_4$ ) กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ( $Y$ )

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ส่วนที่ได้จากการทดลอง	5	5136.780	1027.356	56.425**
ส่วนที่เหลือ	342	6226.952	18.207	
ทั้งหมด	347	11363.733		

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ( $X_1$ ) ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ( $X_3$ ) ความสามารถขั้นความเข้าใจ ( $X_2$ ) ความสามารถขั้นการประเมินค่า ( $X_6$ ) ความสามารถขั้นการวิเคราะห์ ( $X_4$ ) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า มีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรงสามารถนำมาสร้างสมการพยากรณ์ได้