

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางด้านเหตุผลเชิงนามธรรม ความคิดสร้างสรรค์และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตการศึกษา 10 ปรากฏผลดังนี้

1. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างคะแนนความสามารถทางด้านเหตุผลเชิงนามธรรม (X_1) คะแนนความคิดสร้างสรรค์ (X_2) และคะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (X_3) กับ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Y) แสดงได้ดังตารางที่ 5 ต่อไปนี้

ตารางที่ 5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างคะแนนความสามารถทางด้านเหตุผลเชิงนามธรรม คะแนนความคิดสร้างสรรค์และคะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แต่ละด้าน กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของตัวอย่างประชากร 351 คน

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
r_{x_1y}	0.5129 ^{**}
r_{x_2y}	0.2142 ^{**}
r_{x_3y}	0.7683 ^{**}

^{**} $p < 0.01$

จากตารางที่ 5 ปรากฏผลดังนี้

1.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถทางด้านเหตุผลเชิงนามธรรม (X_1) กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Y) สัมพันธ์กันในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

1.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์ (X_2) กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Y) สัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

1.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (X_3) กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Y) สัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการวิจัยจากข้อ 1 ถึงข้อ 3 ที่กล่าวข้างต้น สอดคล้องกับสมมติฐานในการวิจัยที่ตั้งไว้

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นตัวแปรตามกับคะแนนความสามารถทางด้านเหตุผลเชิงนามธรรม ความคิดสร้างสรรค์และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์คือ

$$R_{Y(X_1 X_2 X_3)} = 0.8012^{***} \quad \text{หรือ}$$

$$R_{Y(X_1 X_2 X_3)}^2 = 0.6419$$

$$*** p < 0.01$$

นั่นคือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถทางด้านเหตุผลเชิงนามธรรม ความคิดสร้างสรรค์และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 คือมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเป็น 0.8012 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรทุกคู่ ตามตารางที่ 5 แสดงว่า เมื่อใช้คะแนนความสามารถทางด้านเหตุผลเชิงนามธรรม ความคิดสร้างสรรค์และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ร่วมกันเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงกว่าการใช้คะแนนของตัวใดตัวหนึ่งเพียงอย่างเดียว

จากค่า $R_{Y(X_1 X_2 X_3)}^2$ ที่คำนวณได้เท่ากับ 0.6419 แสดงว่าความสามารถทางด้านเหตุผลเชิงนามธรรม (X_1) ความคิดสร้างสรรค์ (X_2) และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Y) มีส่วนกำหนดความแปรผันของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Y) เป็นร้อยละ 64.19 ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ แสดง
ไว้ ดังตารางที่ 6.

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

Source of Variation	df	SS	MS	F
Regression	3	24466.7112	8155.5703	207.3344**
Residuals	347	13683.1727	39.3354	
Total	350	38116.0800		

$$** p < 0.01 \quad F_{0.01(3,347)} = 2.5760$$

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ปรากฏว่า ค่า F ที่คำนวณได้มากกว่าค่า F จากตาราง
แสดงว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ $R_Y(X_1, X_2, X_3)$ ที่ได้นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. สัมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ในการสร้างสัมการพยากรณ์ไว้ใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Y) เป็น
ตัวเกณฑ์ และตัวพยากรณ์มี 3 ตัว คือ คะแนนความสามารถทางด้านเหตุผลเชิงนามธรรม (X_1)
คะแนนความคิดสร้างสรรค์ (X_2) และคะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (X_3) ค่าสัมประสิทธิ์ของ
ตัวพยากรณ์เมื่อพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (a_1) และเมื่อพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน (β_1) ค่าคงที่
ของสัมการพยากรณ์เมื่อพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (C) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์
(SE_{est}) ตลอดจนอันดับในการสั่งผลการพยากรณ์ แสดงไว้ดังนี้

ตารางที่ 7 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (a_i, β_i) อันดับที่ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ ในรูปคะแนนดิบ (C)

ตัวพยากรณ์	a	β	อันดับที่
ความสามารถทางด้านเหตุผลเชิงนามธรรม (X_1)	0.4158	0.2258	2
ความคิดสร้างสรรค์ (X_2)	0.0293	0.0774	3
ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (X_3)	0.5405	0.6622	1

C = - 8.5757

$SE_{est} = \pm 6.2718$

จากตารางที่ 7 ผลปรากฏว่า ค่าคงที่ส่งผลต่อตัวเกณฑ์ในทางลบ แต่ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบและในรูปคะแนนมาตรฐาน ส่งผลต่อตัวเกณฑ์ในทางบวกทั้งคู่ ดังนี้

1. ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อการพยากรณ์เป็นอันดับ 1 คือมีค่า a_1 เท่ากับ 0.4158 และค่า β_1 เท่ากับ 0.2258
2. ความสามารถทางด้านเหตุผลเชิงนามธรรม ส่งผลต่อการพยากรณ์เป็นอันดับ 2 คือมีค่า a_2 เท่ากับ 0.0293 และค่า β_2 เท่ากับ 0.0774
3. ความคิดสร้างสรรค์ ส่งผลต่อการพยากรณ์เป็นอันดับ 3 คือมีค่า a_3 เท่ากับ 0.5405 และค่า β_3 เท่ากับ 0.6622

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งพยากรณ์โดยใช้คะแนนความสามารถทางด้านเหตุผลเชิงนามธรรม (X_1) คะแนนความคิดสร้างสรรค์ (X_2) และคะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (X_3) มีรูปแบบดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

$$Y_c = 0.4158 X_1 + 0.0293 X_2 + 0.5405 X_3 - 8.5757$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$Z_c = 0.2258 Z_1 + 0.0774 Z_2 + 0.6622 Z_3$$

จากสมการพยากรณ์ สามารถทดสอบนัยสำคัญของสมการพยากรณ์จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน แสดงได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบนัยสำคัญของสมการถดถอยพหุคูณ ระหว่างตัวแปรที่
กับตัวพยากรณ์

Source of Variation	df	SS	MS	F
Regression	3	24459.24	8153.0800	207.1576 **
Residuals	347	13656.84	39.3569	
Total	350	38116.0800		

** $p < 0.01$ $F_{0.01(3,347)} = 26.1400$

จากตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ปรากฏว่า F มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ $R_Y(X_1, X_2, X_3)$ ที่ได้มันเกิดขึ้นจริง มิใช่เป็นการเกิดขึ้นโดยบังเอิญ หมายความว่ามีความสัมพันธ์กันจริงระหว่างตัวแปรที่เกี่ยวกับตัวพยากรณ์ทั้งหลาย หรือถ้าพูดในแง่ของสมการพยากรณ์ก็หมายความว่า สมการพยากรณ์ที่ได้ มีนัยสำคัญทางสถิติในการพยากรณ์ที่ระดับ 0.01 นั่นเอง