

ผลการวิจัย

การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นวิธีดำเนินการวิจัยและคัดเลือกข้อสอบที่มีระดับความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ตามเกณฑ์ได้ 46 ข้อ และตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวิเคราะห์แบบทดสอบซึ่งจะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรจริงปรากฏว่า

ค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบเท่ากับ 0.85
 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ ± 2.98

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างคะแนนความสด้านจำนวน มิติสัมพันธ์ เหตุผลเชิงนามธรรม และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation) ระหว่างตัวแปร 4 ตัว คือ คะแนนความสด้านจำนวน (x_1) ด้านมิติสัมพันธ์ (x_2) ด้านเหตุผลเชิงนามธรรม (x_3) และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (y) จากกลุ่มตัวอย่างประชากรจริง ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านจำนวน
 คำนวณมิติสัมพันธ์ และค่านเหตุผลเชิงนามธรรม แต่ละค่าน
 กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
r_{x_1y}	0.7056**
r_{x_2y}	0.5080**
r_{x_3y}	0.5568**

** P < 0.01

N = 478

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 2 ปรากฏผลดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับคะแนนความสามารถด้านจำนวน (x_1) สัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับคะแนนความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (x_2) สัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับคะแนนความสามารถด้านเหตุผลเชิงนามธรรม (x_3) สัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากผลข้อ 1 ถึงข้อ 3 ที่กล่าวข้างต้น ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สหสัมพันธ์พหุคูณและสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นตัวเกณฑ์ กับคะแนนความสามารถด้านจำนวน ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถด้านเหตุผลเชิงนามธรรม คือ

$$R_Y(x_1, x_2, x_3) = 0.74684^{**} \quad \text{หรือ}$$

$$R_Y^2(x_1, x_2, x_3) = 0.55778$$

$$** p < 0.01$$

นั่นคือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถด้านจำนวน ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านเหตุผลเชิงนามธรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 คือมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเป็น 0.74684 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับคะแนนความสามารถด้านจำนวน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับคะแนนความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถด้านเหตุผลเชิงนามธรรม แสดงว่าเมื่อใช้คะแนนความสามารถด้านจำนวน มิติสัมพันธ์ และเหตุผลเชิงนามธรรมรวมกันแล้วจะได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงขึ้น

จากค่า $R_Y^2(x_1, x_2, x_3)$ ที่คำนวณได้ เท่ากับ 0.55778 แสดงว่าความสามารถด้านจำนวน (x_1) มิติสัมพันธ์ (x_2) และเหตุผลเชิงนามธรรม (x_3) มีส่วนกำหนดความแปรผันของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (y) เป็นจำนวน 55.778 % ของความแปรผันของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2. สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ในการหาสมการพยากรณ์ที่ใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นตัวเกณฑ์ และตัวพยากรณ์มี 3 ตัว คือ คะแนนความสามารถด้านจำนวน (x_1) ด้านมิติสัมพันธ์ (x_2) และด้านเหตุผลเชิงนามธรรม (x_3) ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์เมื่อพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (b) และเมื่อพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์เมื่อพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (a) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) ตลอดจนอันดับในการส่งผลในการพยากรณ์ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (b, β) และอันดับที่ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

ตัวพยากรณ์	b	β	อันดับที่
ความสามารถด้านจำนวน	0.8313	0.5373	1
ความสามารถด้านเหตุผลเชิงนามธรรม	0.2478	0.2159	2
ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์	0.1228	0.1151	3

$$SE_{est} = \pm 5.6445$$

$$a = 4.0633$$

จากตารางที่ 3 ผลปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ และในรูปคะแนนมาตรฐาน ส่งผลต่อตัวเกณฑ์ในทางบวกทั้งคู่ ดังนี้

1. ความสามารถด้านจำนวน ส่งผลต่อการพยากรณ์เป็นอันดับ 1 คือ มีค่า b เท่ากับ 0.8313 และค่า β เท่ากับ 0.5373

2. ความสามารถด้านเหตุผลเชิงนามธรรม ส่งผลต่อการพยากรณ์เป็นอันดับ 2 คือ มีค่า b เท่ากับ 0.2478 และค่า β เท่ากับ 0.2159

3. ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ส่งผลต่อการพยากรณ์เป็นอันดับ 3 คือ มีค่า b เท่ากับ 0.1228 และค่า β เท่ากับ 0.1151

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งพยากรณ์โดยใช้คะแนนความสามารถด้านจำนวน (x_1) มิติสัมพันธ์ (x_2) เหตุผลเชิงนามธรรม (x_3) มี 2 รูปแบบ คือ

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

$$y' = 4.0633 + 0.8313 x_1 + 0.1228 x_2 + 0.2478 x_3$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$z'_y = 0.5373 z_1 + 0.1151 z_2 + 0.2159 z_3$$

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และสมการถดถอยพหุคูณ

Source of Variation	df	SS	MS	F
Regression	3	19048.4219	6349.47397	199.28525**
Residuals	474	15102.2245	31.86123	
Total	477	34150.6464		

$$** P < 0.01 \quad F_{0.01(3,474)} = 3.78$$

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปรากฏว่า F มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ $R_Y(X_1, X_2, X_3)$ ที่ได้้นั้นเกิดขึ้นจริง มิใช่เป็นการเกิดขึ้นโดยบังเอิญ หมายความว่า มีความสัมพันธ์กันจริงระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวพยากรณ์ทั้งหลาย หรือถ้าพูดในแง่สมการพยากรณ์ก็หมายความว่า สมการพยากรณ์ที่ได้ มีนัยสำคัญทางสถิติในการพยากรณ์ที่ระดับ 0.01 นั้นเอง

การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถด้านจำนวน ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านเหตุผล
เชิงนามธรรม ของนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความสามารถด้านจำนวน ด้านมิติสัมพันธ์
และด้านเหตุผลเชิงนามธรรม ของนักเรียนที่มีคะแนน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ

ความสามารถด้าน	ผลสัมฤทธิ์	จำนวน	\bar{X}	S	t
จำนวน (x_1)	H ₁	129	19.6279	4.617	20.02**
	L ₁	129	9.8605	3.066	
มิติสัมพันธ์ (x_2)	H ₂	129	27.9147	6.320	12.97**
	L ₂	129	17.4884	6.586	
เหตุผลเชิงนามธรรม (x_3)	H ₃	129	31.1783	4.691	14.06**
	L ₃	129	20.6512	7.093	

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

** P < 0.01

จากตารางที่ 5 ปรากฏผลว่า ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 ค่า t ในตาราง เทากับ 2.326 แต่ค่า t ที่ได้จากการคำนวณมากกว่า 2.326 ดังนั้น ค่ามัชฌิมเลขคณิตของ H_1 กับ L_1 , H_2 กับ L_2 และ H_3 กับ L_3 แตกต่างกัน แสดงว่า ความสามารถด้านจำนวน ค่านิติสัมพันธ์ และด้าน เหตุผลเชิงนามธรรม ของกลุ่มตัวอย่างประชากรที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์สูงและต่ำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สรุปได้ว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีความสามารถด้านจำนวน ค่านิติสัมพันธ์ และด้านเหตุผลเชิงนามธรรม แต่ละด้าน สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย