

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกรุงเทพมหานคร ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้เป็นคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ แบบทดสอบทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์และ แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกรุงเทพมหานคร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 5 ตอนคือ

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์และทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์ กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 5 สมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์โดยใช้ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์และ ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์เป็น ตัวพยากรณ์

ในการแปลความหมายของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์หรือสหสัมพันธ์พหุคูณมีค่า 0.8 ขึ้นไปหมายความว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับสูงหรือสูงมาก

ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์หรือสหสัมพันธ์พหุคูณมีค่า 0.6 – 0.8 หมายความว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างสูง

ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์หรือสหสัมพันธ์พหุคูณมีค่า 0.4 – 0.6 หมายความว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง

ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์หรือสหสัมพันธ์พหุคูณมีค่า 0.2 – 0.4 หมายความว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างต่ำ

ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์หรือสหสัมพันธ์พหุคูณมีค่าต่ำกว่า 0.2 หมายความว่ามีความสัมพันธ์ในระดับต่ำ

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร ได้ผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{xy}) ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (X_1) กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ (Y) ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร ($N = 489$)

ตัวแปร	r_{xy}
ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์	0.69 [*]
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์	

$P < .01$

จากตารางที่ 6 ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ในทิศทางบวก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.69 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ซึ่งมีความสัมพันธ์ในระดับค่อนข้างสูง

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์ กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร ได้ผลดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{xy}) ระหว่างทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์ (X_2)กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา (Y) ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร (N=489)

ตัวแปร	r_{x_2y}
ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์	0.83 [*]

$p < .01$

จากตารางที่ 6 พบว่าทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์ในทิศทางบวก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.83 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ กับทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร ได้ผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{xy})ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (X_1)กับทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์ (X_2) ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร (N = 489)

ตัวแปร	$r_{x_1x_2}$
ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์	0.71 [*]

$P < .01$

จากตารางที่ 7 พบว่าความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กับทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์ ในทิศทางบวกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.71 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างสูง

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่าง ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์ กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร ได้ผลดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ $R_{y \cdot x_1 x_2}$ ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (X_1) และทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์ (X_2) กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์ (Y) ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร (N = 489)

ตัวแปร	$R_{y \cdot x_1 x_2}$	$R^2_{y \cdot x_1 x_2}$
ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์		
ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์	0.84	0.70
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์		

$P < .01$

จากตารางที่ 8 พบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์ ในทิศทางบวกโดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เท่ากับ 0.84 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง

การทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ทดสอบโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน มีรายละเอียดดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
ทั้งหมด

Source of Variation	df	SS	MS	F
Regression	2	24560.07	12280.03	576.04
Residuals	486	10360.53	21.31	
Total	488	34920.60		

$P < .01$

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปรากฏว่าค่า F ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า ค่า F จากตารางค่า F แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งหมด $R_{y.x_1,x_2}$ ที่ได้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 5 สมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ไขข้อปัญหาที่ฝึกส์

ในการสร้างสมการพยากรณ์ใช้ความสามารถในการแก้ไขข้อปัญหาที่ฝึกส์เป็นตัวแปรเกณฑ์(Y) และตัวพยากรณ์ 2 ตัว คือความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (X_1) และทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาที่ฝึกส์ (X_2) ค่าคงที่ (a) ของสมการพยากรณ์ เมื่อพยากรณ์ในรูปแบบคะแนนดิบ ค่าสัมประสิทธิ์ (b) ของตัวพยากรณ์ในรูปแบบคะแนนดิบและเมื่อพยากรณ์ในรูปแบบมาตรฐาน (β) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) ตลอดจนอันดับ ในการส่งผลพยากรณ์แสดงไว้ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (b, β) อันดับ ที่ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a) ในรูปแบบคะแนน

ตัวพยากรณ์	b	β	อันดับที่
ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (X_1)	0.3226	0.2123	2
ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาที่ฝึกส์ (X_2)	0.8611	0.6740	1

$$a = -7.2601$$

$$SE_{est} = 4.6171$$

จากตาราง 10 ผลปรากฏว่า ค่าคงที่และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูป
คะแนนดิบและรูปคะแนนมาตรฐานส่งผลต่อตัวเกณฑ์ในทางบวกทั้งคู่ดังนี้

1. ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์ ส่งผลต่อตัวพยากรณ์เป็นอันดับ 1
คือมีค่า b เท่ากับ 0.8611 และ ค่า β เท่ากับ 0.6740
2. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ส่งผลต่อตัวพยากรณ์เป็น
อันดับ 2 คือมีค่า b เท่ากับ 0.3226 และ ค่า β เท่ากับ 0.2123

สมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์โดยใช้ ความสามารถ
ในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (X_1) และทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์ (X_2) เป็น
ตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบมีรูปแบบดังนี้

$$Y_c = -7.2601 + 0.3226 X_1 + 0.8611 X_2$$

สมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์โดยใช้ ความสามารถ
ในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (X_1) และทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์ (X_2) เป็น
ตัวพยากรณ์ ในรูปคะแนนมาตรฐานมีรูปแบบดังนี้

$$Z_c = 0.2123 Z_1 + 0.6740 Z_2$$

จากสมการพยากรณ์ สามารถทดสอบนัยสำคัญของสมการพยากรณ์จาก
การวิเคราะห์ความแปรปรวนดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบนัยสำคัญของสมการถดถอยพหุคูณ
ระหว่างตัวแปรเกณฑ์กับตัวแปรพยากรณ์

Source of Variation	df	SS	MS	F
Regression	2	24560.07	12280.03	576.04
Residual	486	10360.53	21.31	
Total	488	34920.60		

$P < 0.01$

จากตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปรากฏว่าค่า F มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกตัว $R_{y.x_1x_2}$ ที่ได้นั้นเกิดขึ้นจริงมิใช่เป็นการเกิดขึ้นโดยบังเอิญหมายความว่ามีความสัมพันธ์กันจริงระหว่างตัวแปรเกณฑ์กับตัวแปรพยากรณ์ทั้งสอง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย