



บทที่ 4

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์เป็นตัวอักษร เพื่อใช้ในการคำนวณดังนี้

- r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
- R แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
- N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
- A แทน ความแม่นยำในการโยนลูกบอล (Accuracy)
- VB แทน ความเร็วของลูกบอล (Velocity of the ball)
- ASJ แทน มุมของข้อไหล่ขณะปล่อยลูกบอล (Angle of the Shoulder Joint)
- AWJ แทน มุมของข้อมือขณะปล่อยลูกบอล (Angle of the Wrist Joint)
- ASB แทน อัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (Angular speed of the ball)

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งได้จากการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (SPSS<sup>X</sup>) นำมาเรียบเรียงเสนอในรูปแบบของตารางเพื่อให้ง่ายแก่การอ่าน โดยเสนอตารางแสดงความสัมพันธ์อย่างง่าย และแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการโยนลูกบอลทั้ง 5 ตัวแปร และเสนอตารางแสดงระดับความสัมพันธ์และตารางแสดงสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรเกณฑ์ตัวที่ 1 คือ ความเร็วของลูกบอล (VB) กับตัวแปรอื่น ๆ และตัวแปรเกณฑ์ตัวที่ 2 คือ ความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A) กับตัวแปรตัวอื่น ๆ เช่นกัน รวมทั้งเสนอตารางแสดงสหสัมพันธ์พหุคูณเฉพาะค่าที่น่าสนใจของตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการถดถอย ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างอัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) มุมของข้อไหล่ (ASJ) และมุมของข้อมือ (AWJ) ขณะปล่อยลูกบอล ความเร็วของลูกบอล (VB) และความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A) ซึ่งเป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการโยนลูกบอลของผู้โยนลูก

ตัวแปร	ASB	ASJ	AWJ	VB	A
อัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB)	1.0000	-.1415	-.1536	.9003***	.3923*
		p=.228	p=.209	p=.000	p=.016
มุมของข้อไหล่ (ASJ)		1.0000	.7801***	-.3620*	-.3719*
			p=.000	p=.025	p=.022
มุมของข้อมือ (AWJ)			1.0000	-.3776*	-.1927
				p=.020	p=.154
ความเร็วของลูกบอล (VB)				1.0000	.5406**
					p=.001
ความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A)					1.0000

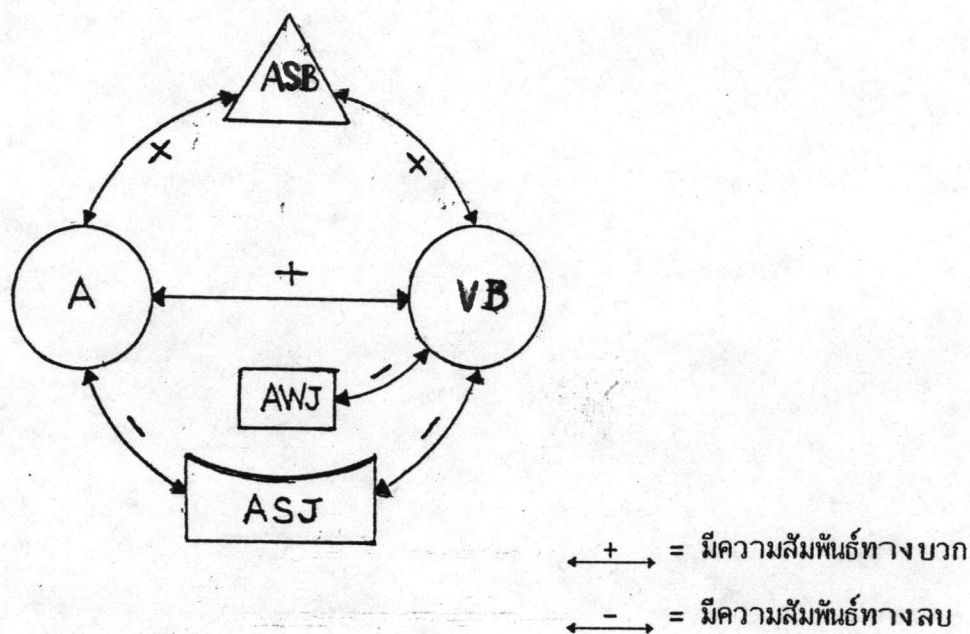
\*  $p < .05$  \*\*  $p < .01$  \*\*\*  $p < .001$

จากตารางที่ 1

1. ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับอัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ ความเร็วของลูกบอล (VB)
2. ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับอัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คือ ความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A)
3. ตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์กับอัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) ได้แก่ มุมของข้อไหล่ (ASJ) และ มุมของข้อมือ (AWJ) ขณะปล่อยลูกบอล

4. ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับมุมของข้อไหล้ขณะ ปล่อยลูกบอล (ASJ) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ มุมของข้อมือขณะ ปล่อยลูกบอล (AWJ)
5. ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับมุมของข้อไหล้ขณะ ปล่อยลูกบอล (ASJ) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คือ ความเร็วของลูกบอล (VB) และความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A)
6. ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับมุมของข้อมือขณะ ปล่อยลูก (AWJ) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คือ ความเร็วของลูกบอล (VB)
7. ตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์กับมุมของข้อมือขณะ ปล่อยลูกบอล (AWJ) ได้แก่ ความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A)
8. ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความเร็วของลูกบอล (VB) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 คือ ความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A)

แผนภูมิที่ 1 แสดงแผนภูมิตัวแปรที่เกี่ยวกับกระบวนการโยนลูกซอฟต์บอล  
จำนวน 5 ตัวแปรที่ได้จากตารางค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย  
(ดูรายละเอียดได้จากตารางที่ 1)



จากแผนภูมิที่ 1 แสดงให้เห็นมิติสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 5 ตัวแปร ปรากฏ  
เป็นกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างตัวแปร มีความน่าสนใจในประเด็นต่อไป  
ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ มากที่สุดทั้ง 4 ตัวแปร คือ ความเร็วของ  
ลูกบอล (VB) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) มุมของข้อไหล่  
(ASJ) และมุมของข้อมือ (AWJ) ขณะปล่อยลูกบอล และความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A)  
ความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A) มีความสัมพันธ์กับความเร็วของลูกบอล (VB)  
อัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) และมุมของข้อไหล่ขณะปล่อยลูกบอล (ASJ) แต่ไม่สัมพันธ์  
กับมุมของข้อมือขณะปล่อยลูกบอล (AWJ)  
อัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) มีความสัมพันธ์กับความเร็วของลูกบอล (VB)  
และความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A) แต่ไม่สัมพันธ์กับมุมของข้อไหล่ (ASJ) และข้อมือ (AWJ)  
ขณะปล่อยลูกบอล

มุมของข้อไหล่ขณะปล่อยลูกบอล (ASJ) มีความสัมพันธ์กับมุมของข้อมือขณะปล่อยลูกบอล (AWJ) ความเร็วของลูกบอล (VB) และความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A) แต่ไม่สัมพันธ์กับอัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB)

มุมของข้อมือขณะปล่อยลูกบอล (AWJ) มีความสัมพันธ์กับมุมของข้อไหล่ขณะปล่อยลูกบอล (ASJ) ความเร็วของลูกบอล (VB) และอัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) แต่ไม่สัมพันธ์กับความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A)

ตารางที่ 2 แสดงระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร อัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) มุมของข้อไหล่ (ASJ) และมุมของข้อมือ (AWJ) กับความเร็วของลูกบอล (VB) ที่ได้จากตารางค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย

ตัวแปร	VB	r
อัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB)	.9000** (ระดับสูง)	.000
มุมของข้อไหล่ (ASJ)	-.3620* (ระดับกลาง)	.025
มุมของข้อมือ (AWJ)	-.3776* (ระดับกลาง)	.020

\*  $p < .05$     \*\*  $p < .001$

จากตารางที่ 2 แสดงว่าอัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) มีความสัมพันธ์กับความเร็วของลูกบอล (VB) ในระดับสูง (.9000) มุมของข้อไหล่ขณะปล่อยลูกบอล (ASJ) มีความสัมพันธ์กับความเร็วของลูกบอล (VB) ในระดับกลาง (-.3620) แต่เป็นความสัมพันธ์ทางลบ และมุมของข้อมือขณะปล่อยลูกบอล (AWJ) มีความสัมพันธ์กับความเร็วของลูกบอล (VB) ในระดับกลาง (-.3776) และเป็นความสัมพันธ์ทางลบเช่นกัน

ตารางที่ 3 แสดงระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร อัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) มุมของข้อไหล่ (ASJ) และ มุมของข้อมือ (AWJ) กับความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A) ที่ได้จากรายค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย

ตัวแปร	A	∞
อัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB)	.3923* (ระดับกลาง)	.016
มุมของข้อไหล่ (ASJ)	-.3719* (ระดับกลาง)	.022
มุมของข้อมือ (AWJ)	-.1927 (ไม่สัมพันธ์)	.154

\*  $p < .05$

จากรายค่าที่ 3 แสดงว่าอัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) มีความสัมพันธ์กับความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A) ในระดับกลาง (.3923) มุมของข้อไหล่ขณะปล่อยลูกบอล (ASJ) มีความสัมพันธ์ความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A) ในระดับกลาง (-.3719) แต่เป็นความสัมพันธ์ทางลบ และมุมของข้อมือขณะปล่อยลูกบอล (AWJ) ไม่แสดงความสัมพันธ์กับความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A)

ตารางที่ 4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างอัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) มุมของข้อไหล่ (ASJ) และมุมของข้อมือ (AWJ) ขณะปล่อยลูกบอลกับความเร็วของลูกบอล (VB) ซึ่งเป็นตัวแปรเกณฑ์ โดยใช้วิธีกำหนดค่าให้ตัวแปรอิสระทุกตัวเข้าสู่สมการ (Method Enter)

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความเร็วของลูกบอล				N	R	R <sup>2</sup>	SE	∞
ASJ	AWJ	ASB	กับ VB	30	.9355*	.8752	1.2768	.0000

\*  $p < .001$

จากตารางที่ 4 แสดงว่าอัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) มุมของข้อไหล่ (ASJ) และมุมของข้อมือ (AWJ) ขณะปล่อยลูกบอลสามารถร่วมกันส่งผลให้มีความสัมพันธ์กับความเร็วของลูกบอล (VB) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ( $R = .9355$ )



ตารางที่ 5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างอัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) มุมของข้อไหล่ (ASJ) และมุมของข้อมือ (AWJ) ขณะปล่อยลูกบอล กับความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A) ซึ่งเป็นตัวแปรเกณฑ์ โดยวิธีกำหนดให้ตัวแปรอิสระทุกตัวเข้าสู่สมการ (Method Enter)

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการโยนลูกบอล					N	R	R <sup>2</sup>	SE	∞
กับ ความแม่นยำในการโยนลูก									
ASB	ASJ	AWJ	กับ	A	30	.5370*	.2884	3.3004	.0291

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 5 แสดงว่าอัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) มุมของข้อไหล่ (ASJ) และมุมของข้อมือ (AWJ) ขณะปล่อยลูกบอลสามารถร่วมกันส่งผลให้มีความสัมพันธ์กับความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $R = .5370$ )

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณระหว่างอัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) มุมของข้อไหล่ (ASJ) และมุมของข้อมือ (AWJ) ขณะปล่อยลูกบอลกับความเร็วของลูกบอล (VB) ซึ่งเป็นตัวแปรเกณฑ์ โดยวิธีเพิ่มตัวแปรเป็นขั้น ๆ (Method Forward Stepwise Inclusion)

ลำดับที่	ตัวทำนาย	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> เพิ่ม	$\beta$	b	SE b	$\alpha$
1	ASB	.9002	.8015	.8015	.8626	.8169	.0667	.0000
2	AWJ	.9322	.8691	.0676	-.2450	-.0745	.0214	.0017
ค่าคงที่						14.8361	F รวม = 89.6683*	

$$Z' (VB) = .8626 Z_{(ASB)} + (-.2450) Z_{(AWJ)}$$

$$Y' (VB) = 14.8361 + .8169 X_{(ASB)} + .0745 X_{(AWJ)}$$

\* p < .001

จากตารางที่ 6 พบว่า ตัวทำนายที่สำคัญต่อการทำนายความเร็วของลูกบอล (VB) คือ อัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) และมุมของข้อมือขณะปล่อยลูกบอล (AWJ) ซึ่งทั้งสองตัวแปร มีประสิทธิภาพในการทำนายความเร็วของลูกบอล (VB) ร่วมกันได้ 86.91 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ อัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) มีความสำคัญเป็น 3.5 เท่าของมุมของข้อมือขณะปล่อยลูกบอล (AWJ) ที่ระดับนัยสำคัญ .001 เมื่อเทียบจากคะแนนมาตรฐาน และมุมของข้อมือขณะปล่อยลูกบอล (AWJ) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำนายได้ 6.76 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณระหว่างอัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) มุมของข้อไหล่ (ASJ) และมุมของข้อมือ (AWJ) ขณะปล่อยลูกบอล กับความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A) ซึ่งเป็นตัวแปรเกณฑ์ โดยวิธีเพิ่มตัวแปรเป็นขั้น ๆ (Method Forward Stepwise Inclusion)

ลำดับที่	ตัวทำนาย	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> เพิ่ม	p	b	SEb	∞
1	ASB	.3922	.1538	.1538	.3922	.4021	.1782	.0320
					ค่าคงที่	7.2134	F รวม = 5.0919*	

$$Z'(A) = .3922 Z(ASB)$$

$$Y'(A) = 7.2134 + .4021 X(ASB)$$

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 7 พบว่า ตัวทำนายที่สำคัญต่อการทำนายความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A) คือ อัตราเร็วเชิงมุมของลูกบอล (ASB) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการทำนายความแม่นยำในการโยนลูกบอล (A) ได้ 15.38 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 เมื่อเทียบจากคะแนนมาตรฐาน