

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้พิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสัมฤทธิ์ผลในแต่ละหมวดวิชา คือ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย กับคะแนนจากแบบสอบถามถนัดแต่ละด้าน ซึ่งมี 4 ด้าน คือ ด้านจักรกล คำนวณ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และคะแนนจากแบบสอบถามสนใจ 4 ด้าน คือ ความสนใจด้านจักรกล คำนวณ วิทยาศาสตร์ และวรรณกรรม โดยหาความสัมพันธ์ดังนี้

1. หาค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ระหว่างกันแบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนนสัมฤทธิ์ผลแต่ละด้าน กับคะแนนความถนัด และคะแนนความสนใจ

2. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ โดยใช้ความถนัดและความสนใจเป็นตัวทำนาย และใช้ผลสัมฤทธิ์แต่ละหมวดวิชาเป็นตัวเกณฑ์

สำหรับตัวทำนายจะมีความถนัด 4 ด้าน และความสนใจ 4 ด้าน ส่วนตัวเกณฑ์คือคะแนนสัมฤทธิ์ผลในแต่ละหมวดวิชา เพื่อความสะดวก ผู้วิจัยจะใช้ตัวย่อแทนคะแนนต่าง ๆ ดังนี้

ตัวทำนาย (predictor)

x_1	หมายถึง	คะแนนความถนัดด้านความเข้าใจภาษาไทย
x_2	"	คะแนนความถนัดด้านความเข้าใจภาษาอังกฤษ
x_3	"	คะแนนความถนัดด้านจักรกล
x_4	"	คะแนนความถนัดด้านคำนวณ
x_5	"	คะแนนความสนใจด้านจักรกล (mechanical)
x_6	"	คะแนนความสนใจด้านคำนวณ (computation)
x_7	"	คะแนนความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ (scientific)
x_8	"	คะแนนความสนใจด้านวรรณกรรม (literary)

ตัวเกณฑ์ (criteria)

x_c หมายถึง คะแนนสัมฤทธิ์ผลในแต่ละหมวดวิชาที่เป็นตัวเกณฑ์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การใช้คะแนนสัมฤทธิ์ผลวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นตัวเกณฑ์

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน (intercorrelation) ของตัวพยากรณ์ คือ คะแนนจากแบบสอบถามความถนัดและความสนใจ กับตัวเกณฑ์ คือคะแนนสัมฤทธิ์ผลวิชาวิทยาศาสตร์

ตัวแปร	ตัวพยากรณ์							ตัวเกณฑ์	
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_c
x_1									
x_2	.361*								
x_3	.124*	.209*							
x_4	.052	.390*	.364*						
x_5	.093	.138*	.305*	.162*					
x_6	-.027	.085	.058	.108*	.104*				
x_7	.075	.194*	.151*	.278*	.476*	.276*			
x_8	.022	.007	-.017	-.029	-.133	.016	-.149		
x_c	.048	.300*	.181*	.401*	.034	.124*	.248*	.062	

* $P < .05$

จากตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ตัวพยากรณ์ กับ ตัวเกณฑ์ มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งมี 5 ค่า ได้แก่ $r_{x_2x_c}$, $r_{x_3x_c}$, $r_{x_4x_c}$, $r_{x_6x_c}$, $r_{x_7x_c}$ แสดงว่าคะแนนจากแบบสอบถามถนัดภาษาอังกฤษ (x_2), จักรกล (x_3), คำนวณ (x_4) และคะแนนจากแบบสอบถามสนใจค่านับ (x_6), วิทยาศาสตร์ (x_7) เท่านั้นที่สามารถทำนายคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ นอกนั้นทำนายไม่ได้

สำหรับการหาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ หาโดยเพิ่มตัวทำนายทีละตัว ดังนี้ คือพิจารณาตัวทำนายรวมทีละ 2 ตัว จากตัวทำนาย 8 ตัว จะได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ 28 ค่า ทุกค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ยกเว้น $R_{x_c}(x_1x_5)$, $R_{x_c}(x_1x_8)$, $R_{x_c}(x_5x_8)$ ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แล้วจึงเลือกตัวทำนาย 3 ตัว โดยใช้ตัวทำนาย 2 ตัว ที่สูงสุดเป็นหลัก ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ 6 ค่า ทุกค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และได้เพิ่มตัวทำนายทีละตัว โดยถือเอาค่าที่สูงที่สุดของเดิมเป็นหลัก จนถึงตัวทำนาย 8 ตัว ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณทั้งหมด 49 ค่า ดังแสดงในตารางที่ 19 ภาคผนวก ข.

เมื่อได้พิจารณาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ โดยเลือกตัวทำนายเพิ่มทีละตัว พิจารณาเฉพาะค่าที่สูงที่สุด จะได้ดังตารางที่ 4

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 สรุปค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ที่สูงสุด จากแต่ละกลุ่มที่มีตัวทำนาย
ร่วมกัน ระหว่างคะแนนจากแบบสอบถามความถนัด และความสนใจ กับคะแนนสัมฤทธิ์ผล วิชา-
วิทยาศาสตร์ (X_0)

ตัวทำนายรวม	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่	F
$X_2 X_4$	.4306	49.9635*
$X_2 X_4 X_7$	.4491	36.8892*
$X_2 X_4 X_5 X_7$	.4632	29.8446*
$X_2 X_4 X_5 X_7 X_8$	.4705	24.8037*
$X_2 X_3 X_4 X_5 X_7 X_8$	.4733	20.9299*
$X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_7 X_8$	.4747	18.0411*
$X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8$	.4758	15.8402*

* $P < .05$

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ทุกค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ
.05 แต่เพื่อพิจารณาว่า การเพิ่มตัวแปรขึ้น ค่าสหสัมพันธ์ทุกคู่จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ
หรือไม่ จึงได้ทำการทดสอบโดยใช้ เอฟ-เรโซ (F-ratio) ผลปรากฏดังในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ของการเพิ่มตัวแปร ทำนาย โดยวิธี เจฟ - เรโซ (F - ratio)

	จำนวนตัวทำนาย						
	2	3	4	5	6	7	8
2							
3	8.8872*						
4	8.094*	7.1767*					
5	6.7002*	5.5530*	.0038				
6	7.8281*	4.2144*	2.6626	.0015			
7	4.4705*	3.3442*	2.0167	1.1204	.7282		
8	3.8325*	2.7646*	1.6509	1.3991	.6435	.5596	

* $P < .05$

จากตารางที่ 5 จะเห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ที่มีตัวทำนายรวมกัน 2 ตัว จะแตกต่างกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ที่มีตัวทำนายรวมกัน 3 ตัว จนถึง 8 ตัว ซึ่งได้แก่ $R_{X_c}(x_2x_4)$ แตกต่างกับ $R_{X_c}(x_2x_4x_7)$, $R_{X_c}(x_2x_4x_5x_7)$, $R_{X_c}(x_2x_4x_5x_7x_8)$, $R_{X_c}(x_2x_3x_4x_5x_7x_8)$, $R_{X_c}(x_1x_2x_3x_4x_5x_7x_8)$, $R_{X_c}(x_1x_2x_3x_4x_5x_6x_7x_8)$ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ที่มีตัวทำนายรวมกัน 3 ตัว จะแตกต่างกับ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ที่มีตัวทำนายรวมกันตั้งแต่ 4 ตัว จนถึง 8 ตัว ซึ่งได้แก่ $R_{X_c}(x_2x_4x_7)$ แตกต่างกับ $R_{X_c}(x_2x_4x_5x_7)$, $R_{X_c}(x_2x_4x_5x_7x_8)$, $R_{X_c}(x_2x_3x_4x_5x_7x_8)$, $R_{X_c}(x_1x_2x_3x_4x_5x_6x_7x_8)$ และ $R_{X_c}(x_1x_2x_3x_4x_5x_6x_7x_8)$

นอกนั้นปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่มีตัวทำนายร่วมกัน 4 ตัว จะไม่แตกต่างกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่มีตัวทำนายรวมกันตั้งแต่ 5 ตัว จนถึง 8 ตัว แสดงว่าในการทำนายสัมฤทธิ์ผลวิชาวิทยาศาสตร์ ตัวทำนายที่ดีที่สุดคือ 4 ตัว ซึ่งได้แก่ความถนัด 2 ด้าน คือ ความเข้าใจภาษาอังกฤษ (x_2) และความสามารถคำนวณ (x_4) กับความสนใจ 2 ด้าน คือ ความสนใจด้านจักรกล (x_5) และความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ (x_7)

ค่าน้ำหนักเบตาและสมการถดถอยพหุคูณ

เพื่อให้การทำนายสัมฤทธิ์ผลในหมวดวิชาวิทยาศาสตร์เป็นไปโดยสมบูรณ์ และเพื่อให้ทราบว่าตัวแปรใดส่งผลในการทำนายขนาดใด ผู้วิจัยได้เสนอค่าน้ำหนักเบตา (beta weight) และสมการถดถอยพหุคูณ (multiple regression equation) ในรูปคะแนนมาตรฐานที่ใช้ทำนายคะแนนสัมฤทธิ์ผลปรากฏว่า ตัวทำนายที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการทำนายสัมฤทธิ์ผลวิชาวิทยาศาสตร์ คือ x_2 , x_4 , x_5 , x_7 ร่วมกัน ค่าน้ำหนักเบตาและสมการถดถอยพหุคูณแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าน้ำหนักเบตา และสมการถดถอยพหุคูณ เมื่อใช้สัมฤทธิ์ผลวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นเกณฑ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

แบบสอบที่เป็นตัวทำนาย	ค่าน้ำหนักเบตา (B)
x_2 ความถนัดด้านความเข้าใจภาษาอังกฤษ	.1691
x_4 ความถนัดด้านคำนวณ	.2810
x_5 ความสนใจด้านจักรกล	-.1359
x_7 ความสนใจด้านวิทยาศาสตร์	.1988
$z_c = .1691 z_2 + .2810 z_4 - .1359 z_5 + .1988 z_7$	

z หมายถึง คะแนนมาตรฐานที่ได้จากตัวแปร

จะเห็นว่าในการใช้แบบสอบสำหรับพยากรณ์ตัว เกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์นั้น แบบสอบความถนัดคำนวณ (x_2) มีน้ำหนักเบตาสุงที่สุด (.2810) รองลงมาคือแบบสอบความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ (x_7) มีน้ำหนักเบตา .1988 ส่วนแบบสอบความสนใจด้านจักรกล (x_5) มีค่าน้ำหนักเบตาเป็นลบ ซึ่งหมายความว่า ผู้ที่ทำแบบสอบความสนใจด้านจักรกลได้มากเท่าไร ก็จะมีแนวโน้มที่จะได้คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์น้อยลงเท่านั้น แต่มีใ้หมายความว่า x_5 จะไม่มีประโยชน์ในสมการพยากรณ์ เพราะเมื่อนำไปใช้ร่วมกับตัวทำนายอื่น ๆ แล้วจะมีผลทำให้การทำนายดีขึ้น และดีกว่าใช้ตัวทำนายอื่น ตัวแปรที่มีน้ำหนักเบตาดลบ ลักษณะนี้ เรียกว่า ซัพเพรสชัน (suppression variable)¹

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education (3d ed.; New York: McGraw Hill Book Company, Inc., 1956), pp.403-404.

การใช้คะแนนสัมฤทธิ์ผลวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวเกณฑ์

ตารางที่ 7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน (intercorrelation) ของ
ตัวพยากรณ์ คือ คะแนนจากแบบสอบถามถนัดและความสนใจ กับตัวเกณฑ์คือคะแนนสัมฤทธิ์
ผล วิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปร	ตัวพยากรณ์								ตัวเกณฑ์ X_c
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	
X_1									
X_2	.361*								
X_3	.124*	.209*							
X_4	.052	.390*	.364*						
X_5	.093	.138*	.305*	.162*					
X_6	-.027	.085	.058	.108*	.104*				
X_7	.075	.194*	.151*	.278*	.476*	.276*			
X_8	.022	.007	-.017	-.029	-.133	.016	-.149		
X_c	.049	.283*	.215*	.465*	.087	.231*	.324*	-.044	

* $P < .05$

จากตารางที่ 7 จะเห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์กับตัวเกณฑ์
มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งมี 5 ค่า ได้แก่ $r_{X_2X_c}$, $r_{X_3X_c}$, $r_{X_4X_c}$, $r_{X_6X_c}$ และ $r_{X_7X_c}$
แสดงว่า คะแนนจากแบบสอบถามถนัดภาษาอังกฤษ (X_2), จักรกล (X_3) คำนวน (X_4)
และคะแนนจากแบบสอบถามความสนใจคำนวณ (X_6), วิทยาศาสตร์ (X_7) เท่านั้นที่สามารถ
ทำนายคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ นอกนั้นทำนายไม่ได้

สำหรับการหาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ หาโดยเพิ่มตัวทำนายทีละตัว ทั้งนี้คือ พิจารณาตัวทำนายรวมทีละ 2 ตัว จากตัวทำนาย 8 ตัว จะได้อ่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ 28 ค่า ทุกค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ยกเว้น $R_{X_c}(x_1x_5)$, $R_{X_c}(x_1x_8)$, $R_{X_c}(x_5x_8)$ ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แล้วจึงเลือกตัวทำนาย 3 ตัว โดยใช้ตัวทำนาย 2 ตัวที่สูงสุดเป็นหลัก ได้อ่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ 6 ค่า ทุกค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และได้เพิ่มตัวทำนายทีละตัวโดยถือเอาค่าที่สูงสุดจากของเดิมเป็นหลัก จนถึงตัวทำนาย 8 ตัว ได้อ่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณทั้งหมด 49 ค่า ดังแสดงในตารางที่ 20 ภาคผนวก ข.

เมื่อได้พิจารณาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ โดยเลือกตัวทำนายเพิ่มทีละตัว พิจารณาเฉพาะค่าที่สูงสุด จะได้อ่าตารางที่ 8

ตารางที่ 8 สรุปค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่สูงสุด จากแต่ละกลุ่มที่มีตัวทำนายรวมกัน ระหว่างคะแนนจากแบบสอบถามถนัด และความสนใจกับคะแนนสัมฤทธิ์ผลวิชาคณิตศาสตร์ (X_c)

ตัวทำนายรวม	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ	F
X_4X_7	.5080	76.3760*
$X_4X_6X_7$	.5253	55.6586*
$X_4X_5X_6X_7$	.5324	43.2248*
$X_2X_4X_5X_6X_7$	.5402	35.9484*
$X_2X_3X_4X_5X_6X_7$	.5433	30.3691*
$X_2X_3X_4X_5X_6X_7X_8$	.5436	26.0175*
$X_1X_2X_3X_4X_5X_6X_7X_8$	.5438	22.7333*

* $P < .05$

จากตารางที่ 8 จะเห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่เพื่อพิจารณาว่า การเพิ่มตัวแปรขึ้น ค่าสหสัมพันธ์ทุกค่าจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ จึงได้ทำการทดสอบโดยใช้ เอฟ-เรโซ (F-ratio) ผลปรากฏดังในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกค่าของการเพิ่มตัวแปรทำนาย โดยวิธี เอฟ - เรโซ (F - ratio)

	จำนวนตัวทำนาย						
	2	3	4	5	6	7	8
2							
3	10.8275*						
4	7.7447*	4.5736*					
5	6.9362*	4.4943*	5.1714*				
6	5.7236*	3.9494*	3.6100*	2.0364			
7	4.6202*	3.0185*	2.4846	1.1396	.2464		
8	3.8629*	2.4345*	1.8904	.7992	.1844	.1229	

*P < .05

จากตารางที่ 9 จะเห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกค่าที่มีตัวทำนายรวมกัน 2 ตัว จะแตกต่างกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกค่าที่มีตัวทำนายรวมกัน 3 ตัว จนถึง 8 ตัว ซึ่งได้แก่ $R_{X_c}(x_4x_7)$ แตกต่างกับ $R_{X_c}(x_4x_6x_7)$, $R_{X_c}(x_4x_5x_6x_7)$, $R_{X_c}(x_2x_4x_5x_6x_7)$, $R_{X_c}(x_2x_3x_4x_5x_6x_7)$, $R_{X_c}(x_2x_3x_4x_5x_6x_7x_8)$, $R_{X_c}(x_1x_2x_3x_4x_5x_6x_7x_8)$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกค่าที่มีตัวทำนายรวมกัน 3 ตัว จะแตกต่างกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกค่าที่มีตัวทำนายรวมกันตั้งแต่ 4 ตัว จนถึง 8 ตัว ซึ่งได้แก่ $R_{X_c}(x_4x_6x_7)$ แตกต่างกับ $R_{X_c}(x_4x_5x_6x_7)$, $R_{X_c}(x_2x_4x_5x_6x_7)$, $R_{X_c}(x_2x_3x_4x_5x_6x_7)$,

$R_{X_c}(x_2x_3x_4x_5x_6x_7x_8)$, $R_{X_c}(x_1x_2x_3x_4x_5x_6x_7x_8)$ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่มีตัวทำนายรวมกัน 4 ตัว จะแตกต่างกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่มีตัวทำนายรวมกัน 5 ตัว และ 6 ตัว ซึ่งได้แก่ $R_{X_c}(x_4x_5x_6x_7)$ แตกต่างกับ $R_{X_c}(x_2x_4x_5x_6x_7)$, $R_{X_c}(x_2x_3x_4x_5x_6x_7)$

นอกนั้นปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่มีตัวทำนายรวมกัน 4 ตัว จะไม่แตกต่างกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่มีตัวทำนายรวมกัน 7 ตัว หรือ 8 ตัว และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่มีตัวทำนายรวมกัน 5 ตัว จะไม่แตกต่างกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่มีตัวทำนายรวมกันตั้งแต่ 6 ตัว จนถึง 8 ตัว แสดงว่า ในการทำนายสัมฤทธิ์ผลวิชาคณิตศาสตร์ ตัวทำนายที่ดีที่สุดคือ 5 ตัว ซึ่งได้แก่ ความถนัด 2 ด้าน คือความเข้าใจภาษาอังกฤษ (x_2) และความสามารถด้านคำนวณ (x_4) กับความสนใจ 3 ด้าน คือความสนใจด้านจักรกล (x_5) คำนวณ (x_6) วิทยาศาสตร์ (x_7)

ค่าน้ำหนัก เบตาและสมการถดถอยพหุคูณ

เพื่อให้การทำนายสัมฤทธิ์ผลในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ เป็นไปโดยสมบูรณ์ และเพื่อให้ทราบว่าตัวแปรใดส่งผลในการทำนายขนาดใด ผู้วิจัยได้เสนอค่าน้ำหนักเบตา (beta weight) และสมการถดถอยพหุคูณ (multiple regression equation) ในรูปคะแนนมาตรฐานที่ใช้ทำนายคะแนนสัมฤทธิ์ผล ปรากฏว่า ตัวทำนายที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการทำนายสัมฤทธิ์ผลวิชาคณิตศาสตร์ คือ x_2 , x_4 , x_5 , x_6 , x_7 รวมกัน ค่าน้ำหนักเบตา และสมการถดถอยพหุคูณแสดงในตารางที่ 10



ตารางที่ 10 ค่าน้ำหนักเบต้า และสมการถดถอยพหุคูณ เพื่อใช้สัมฤทธิผลวิชา
คณิตศาสตร์ เป็นเกณฑ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

แบบสอบที่เป็นตัวทำนาย	ค่าน้ำหนักเบต้า (B)
x_2 ความถนัดด้านความเข้าใจภาษาอังกฤษ	.1028
x_4 ความถนัดด้านคำนวณ	.3463
x_5 ความสนใจด้านจักรกล	-.1228
x_6 ความสนใจด้านคำนวณ	.1332
x_7 ความสนใจด้านวิทยาศาสตร์	.2185

$$z_0 = .1028 z_2 + .3463 z_4 - .1228 z_5 + .1332 z_6 + .2185 z_7$$

z หมายถึง คะแนนมาตรฐานที่ได้จากตัวแปร

จากตาราง จะเห็นว่าแบบสอบความถนัดด้านคำนวณ (x_4) มีค่าน้ำหนักเบต้าสูงสุด
คือ .3463 แสดงว่า แบบสอบความถนัดด้านคำนวณนี้จะส่งผลในการพยากรณ์ สัมฤทธิผลวิชา
คณิตศาสตร์ได้สูงสุด รองลงมาคือความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ (x_7) ส่วนค่าน้ำหนักเบต้า
ของตัวทำนาย x_5 เป็นลบ แสดงว่า x_5 เป็นตัวขั้วเพรสชัน ที่จะช่วยให้การทำนายมีประสิทธิภาพ
สูงขึ้น

การใช้คะแนนสัมฤทธิ์ผลวิชาภาษาอังกฤษเป็นตัวเกณฑ์

ตารางที่ 11 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน (intercorrelation) ของตัวพยากรณ์ คือคะแนนจากแบบสอบถามทัศนคติและความสนใจ กับตัวเกณฑ์ คือคะแนนสัมฤทธิ์ผลวิชาภาษาอังกฤษ

ตัวแปร	ตัวพยากรณ์								ตัวเกณฑ์ X_c
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	
X_1									
X_2	.361*								
X_3	.124*	.209*							
X_4	.052	.390*	.364*						
X_5	.093	.138*	.305*	.162*					
X_6	-.027	.085	.058	.108*	.104*				
X_7	.075	.194*	.151*	.278*	.476*	.276*			
X_8	.022	.007	-.017	-.029	-.133	.016	-.149		
X_c	.148*	.209*	.048	.091	-.071	.101*	.135*	.020	

* $P < .05$

จากตารางที่ 11 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์ กับตัวเกณฑ์ มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งมี 4 ค่า ได้แก่ $r_{X_1 X_c}$, $r_{X_2 X_c}$, $r_{X_6 X_c}$, $r_{X_7 X_c}$ แสดงว่าคะแนนจากแบบสอบถามทัศนคติและความเข้าใจภาษาไทย (X_1) ความเข้าใจภาษาอังกฤษ (X_2) และคะแนนจากแบบสอบถามความสนใจด้านคำนวณ (X_6) วิทยาศาสตร์ (X_7) เท่านั้นที่สามารถทำนายคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษได้ นอกนั้นทำนายไม่ได้

สำหรับการหาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ หาโดยเพิ่มตัวทำนายทีละตัว ทั้งนี้ คือ พิจารณาตัวทำนายรวมทีละ 2 ตัว จากตัวทำนาย 8 ตัว จะได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ 28 ค่า ทุกค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ยกเว้น $R_{X_c}(X_2X_8)$, $R_{X_c}(X_3X_4)$, $R_{X_c}(X_3X_5)$, $R_{X_c}(X_3X_6)$, $R_{X_c}(X_3X_8)$, $R_{X_c}(X_4X_8)$, $R_{X_c}(X_5X_8)$, $R_{X_c}(X_6X_8)$ ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แล้วจึงเลือกตัวทำนาย 3 ตัว โดยใช้ตัวทำนาย 2 ตัว ที่สูงสุดเป็นหลัก ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ 6 ค่า ทุกค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และได้เพิ่มตัวทำนายทีละตัว โดยเลือกค่าที่สูงที่สุดจากของเดิมเป็นหลัก จนถึงตัวทำนาย 8 ตัว ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณทั้งหมด 49 ค่า ดังแสดงในตารางที่ 21 ภาคผนวก ข.

เมื่อได้พิจารณาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ โดยเลือกตัวทำนายเพิ่มทีละตัว พิจารณาเฉพาะค่าที่สูงที่สุด จะได้ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 สรุปค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่สูงที่สุด จากแต่ละกลุ่มที่มีตัวทำนายร่วมกันระหว่างคะแนนจากแบบสอบถามทัศนคติและความสนใจ กับคะแนนสัมฤทธิผลวิชาภาษาอังกฤษ (X_c)

ตัวทำนายรวม	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ	F
X_2X_5	.2323	12.5290*
$X_2X_5X_7$	.2830	12.7123*
$X_2X_5X_6X_7$	.2957	10.4712*
$X_1X_2X_5X_6X_7$	.3018	8.7426*
$X_1X_2X_3X_5X_6X_7$	.3036	7.3646*
$X_1X_2X_3X_4X_5X_6X_7$	.3038	6.3059*
$X_1X_2X_3X_4X_5X_6X_7X_8$	.3042	5.5217*

* $P < .05$

จากตารางที่ 12 จะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่เพื่อพิจารณาว่า การเพิ่มตัวแปรขึ้น ค่าสหสัมพันธ์ทุกคู่จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ จึงได้ทำการทดสอบโดยใช้ เอฟ-เรโซ (F-ratio) ผลปรากฏดังในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ ของ การเพิ่มตัวแปรทำนาย โดยวิธี เอฟ - เรโซ (F - ratio)

	จำนวนตัวทำนาย						
	2	3	4	5	6	7	8
2							
3	12.4258*						
4	8.0207*	3.5435					
5	5.9316*	2.6380	1.7267				
6	4.5756*	1.9324	1.1259	.5270			
7	3.6812*	1.4581	.7649	.1239	.0478		
8	3.0695*	1.1928	.6083	.2385	.0954	.1431	

* $P < .05$

จากตารางที่ 13 จะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ที่มีตัวทำนายรวมกัน 2 ตัว จะแตกต่างกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ที่มีตัวทำนายรวมกัน 3 ตัว จนถึง 8 ตัว ซึ่งได้แก่ $R_{x_c}(x_2x_5)$ แตกต่างกับ $R_{x_c}(x_2x_5x_7)$, $R_{x_c}(x_2x_5x_6x_7)$, $R_{x_c}(x_1x_2x_5x_6x_7)$, $R_{x_c}(x_1x_2x_3x_5x_6x_7)$, $R_{x_c}(x_1x_2x_3x_4x_5x_6x_7)$, $R_{x_c}(x_1x_2x_3x_4x_5x_6x_7x_8)$ นอกนั้นปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ที่มีตัวทำนายรวมกัน 3 ตัว จะไม่แตกต่างกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ที่มีตัวทำนายรวมกัน 4 ตัว จนถึง 8 ตัว แสดงว่าในการทำนายสัมฤทธิ์ผลวิชาภาษาอังกฤษ ตัวทำนายที่ดีที่สุดคือ 3 ตัว ซึ่งได้แก่ ความถนัด

คำภาษาอังกฤษ (x_2) และความสนใจ 2 คำ คือความสนใจด้านจักรกล (x_5) และวิทยาศาสตร์ (x_7)

ค่าน้ำหนักเบตาและสมการถดถอยพหุคูณ

เพื่อให้การทำนายสัมฤทธิ์ผลในมหาวิทยาลัยภาษาอังกฤษ เป็นไปโดยสมบูรณ์และเพื่อให้ทราบว่าตัวแปรใดส่งผลในการทำนายขนาดใด ผู้วิจัยได้เสนอค่าน้ำหนักเบตา (beta weight) และสมการถดถอยพหุคูณ (multiple regression equation) ในรูปคะแนนมาตรฐานที่ใช้ทำนายสัมฤทธิ์ผลปรากฏว่า ตัวทำนายที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำนายสัมฤทธิ์ผล วิชาภาษาอังกฤษ คือ x_2 , x_5 , x_7 ร่วมกัน ค่าน้ำหนักเบตาและสมการถดถอยพหุคูณแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ค่าน้ำหนักเบตาและสมการถดถอยพหุคูณ เมื่อใช้สัมฤทธิ์ผลวิชาภาษาอังกฤษเป็นเกณฑ์ ในรูปคะแนนมาตรฐาน

แบบสอบถามที่เป็นตัวทำนาย	ค่าน้ำหนักเบตา (B)
x_2 ความถนัดด้านความเข้าใจภาษาอังกฤษ	.1603
x_5 ความสนใจด้านจักรกล	-.1996
x_7 ความสนใจด้านวิทยาศาสตร์	.1750
$Z_c = .1603 Z_2 - .1996 Z_5 + .1750 Z_7$	

Z หมายถึง คะแนนมาตรฐานที่ได้จากตัวแปร

จากตาราง จะเห็นว่าค่าน้ำหนักเบตาของตัวทำนาย (x_5) เป็นลบ แสดงว่า (x_5) เป็นตัวขั้วเพอร์ สชั้น และค่าน้ำหนักเบตามีค่าสูงสุดบนตัวทำนาย (x_7) รองลงมาคือ (x_2) แสดงว่า

ผู้ที่ได้รับคะแนนจากแบบสอบถามความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ (x_7) และความถนัดด้านความเข้าใจภาษาอังกฤษ (x_2) สูง ก็จะมีแนวโน้มที่จะได้รับคะแนนสัมฤทธิผลวิชาภาษาอังกฤษสูงด้วย

การใช้คะแนนสัมฤทธิผลวิชาภาษาไทยเป็นเกณฑ์

ตารางที่ 15 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน (intercorrelation) ของตัวพยากรณ์ คือคะแนนจากแบบสอบถามถนัดและความสนใจกับตัวเกณฑ์คือ คะแนนสัมฤทธิผลวิชาภาษาไทย

ตัวแปร	ตัวพยากรณ์								ตัวเกณฑ์ x_c
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	
x_1									
x_2	.361*								
x_3	.124*	.209*							
x_4	.052	.390*	.364*						
x_5	.093	.138*	.305*	.162*					
x_6	-.027	.085	.058	.108*	.104*				
x_7	.075	.194*	.151*	.278*	.476*	.276*			
x_8	.022	.007	-.017	-.029	-.133	.016	-.149		
x_c	-.032	.057	.233*	.312*	.005	-.069	.028	.035	

* $P < .05$

จากตารางที่ 15 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์กับตัวเกณฑ์ มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งมี 2 ค่า ได้แก่ $r_{x_3x_c}$, $r_{x_4x_c}$ แสดงว่าคะแนนจากแบบสอบถามถนัดด้านจักรกล (x_3), คำวณ (x_4) สามารถทำนายคะแนนสัมฤทธิผลทางการเรียนวิชาภาษาไทยได้ นอกนั้นทำนายไม่ได้

ส่วนการหาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ หาโดยเพิ่มตัวทำนายทีละตัว ดังนี้ คือพิจารณาตัวทำนายรวมทีละ 2 ตัว จากตัวทำนาย 8 ตัว จะได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ 28 ค่า ทุกค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ยกเว้น $R_{X_c}(x_1x_2)$, $R_{X_c}(x_1x_5)$, $R_{X_c}(x_1x_6)$, $R_{X_c}(x_1x_7)$, $R_{X_c}(x_1x_8)$, $R_{X_c}(x_2x_5)$, $R_{X_c}(x_2x_6)$, $R_{X_c}(x_2x_8)$, $R_{X_c}(x_5x_6)$, $R_{X_c}(x_5x_7)$, $R_{X_c}(x_5x_8)$, $R_{X_c}(x_6x_7)$, $R_{X_c}(x_6x_8)$, $R_{X_c}(x_7x_8)$ ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แล้วจึงเลือกตัวทำนาย 3 ตัว โดยใช้ตัวทำนาย 2 ตัว ที่สูงสุดเป็นหลัก ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ 6 ค่า ทุกค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และได้เพิ่มตัวทำนายทีละตัว โดยถือเอาค่าที่สูงสุดจากของเดิมเป็นหลักจนถึงตัวทำนาย 8 ตัว ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณทั้งหมด 49 ค่า ดังแสดงในตารางที่ 22 ภาคผนวก ข.

เมื่อได้พิจารณาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์พหุคูณ โดยเลือกตัวทำนายเพิ่มทีละตัวพิจารณาเฉพาะค่าที่สูงสุด จะได้ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 สรุปค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่สูงสุด จากแต่ละกลุ่มที่มีตัวทำนายรวมกัน ระหว่างคะแนนจากแบบสอบถามถนัด และความสนใจกับคะแนนสัมฤทธิ์ผลวิชาภาษาไทย (X_c)

ตัวทำนายรวม	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ	F
X_3X_4	.3381	28.3435*
$X_3X_4X_6$	.3545	20.9970*
$X_2X_3X_4X_6$	.3625	16.5306*
$X_2X_3X_4X_5X_6$	.3691	13.7608*
$X_2X_3X_4X_5X_6X_8$	.3713	11.5948*
$X_1X_2X_3X_4X_5X_6X_8$	.3730	10.0561*
$X_1X_2X_3X_4X_5X_6X_7X_8$	.3735	8.7788*

*P < .05

จากตารางที่ 16 จะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ทุกค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่เพื่อพิจารณาว่า การเพิ่มตัวแปรขึ้น ค่าสหสัมพันธ์ทุกคู่จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ จึงได้ทำการทดสอบโดยใช้ เอฟ-เรโซ (F-ratio) ผลปรากฏดังในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ของการเพิ่มตัวแปรทำนาย โดยวิธี เอฟ - เรโซ (F - ratio)

	จำนวนตัวทำนาย						
	2	3	4	5	6	7	8
2							
3	5.6603*						
4	4.3015*	2.9180					
5	2.6846*	2.6751	2.4227				
6	2.9640*	2.0517	1.6144	.8072			
7	2.5419*	1.7526	2.0426	.8321	.8574		
8	2.1134	1.3988	1.0189	.8321	.4277	.2012	

* $P < .05$

จากตารางที่ 17 จะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ที่มีตัวทำนายร่วมกัน 2 ตัว จะแตกต่างกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ที่มีตัวทำนายร่วมกันตั้งแต่ 3 ตัว จนถึง 7 ตัว ซึ่งได้แก่ $R_{x_c}(x_3x_4)$ แตกต่างกับ $R_{x_c}(x_3x_4x_6)$, $R_{x_c}(x_2x_3x_4x_6)$, $R_{x_c}(x_2x_3x_4x_5x_6)$, $R_{x_c}(x_2x_3x_4x_5x_6x_8)$, $R_{x_c}(x_1x_2x_3x_4x_5x_6x_8)$, ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ที่มีตัวทำนายร่วมกัน 2 ตัว จะไม่แตกต่างกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ที่มีตัวทำนายร่วมกัน 8 ตัว คือ $R_{x_c}(x_3x_4)$ ไม่แตกต่างกับ $R_{x_c}(x_1x_2x_3x_4x_5x_6x_7x_8)$

นอกนั้นปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่มีตัวทำนายรวมกัน 3 ตัว จะไม่แตกต่างกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่มีตัวทำนายรวมกันตั้งแต่ 4 ตัว จนถึง 8 ตัว แสดงว่า ในการทำนายสัมฤทธิ์ผลวิชาภาษาไทย ตัวทำนายที่ดีที่สุดคือ 3 ตัว ซึ่งได้แก่ความถนัด 2 ด้าน คือความสามารถด้านจักรกล (x_3), ความสามารถด้านคำนวณ (x_4) และความสนใจ 1 ด้าน คือความสนใจด้านคำนวณ (x_6)

ค่าน้ำหนัก เบตาและสมการถดถอยพหุคูณ

เพื่อให้การทำนายสัมฤทธิ์ผลในหมวดวิชาภาษาไทย เป็นไปโดยสมบูรณ์ และเพื่อให้ทราบว่าตัวแปรใดส่งผลในการทำนายอนาคต ผู้วิจัยได้เสนอค่าน้ำหนักเบตา (beta weight) และสมการถดถอยพหุคูณ (multiple regression equation) ในรูปคะแนนมาตรฐานที่ใช้ทำนายคะแนนสัมฤทธิ์ผล ปรากฏว่าตัวทำนายที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการทำนายสัมฤทธิ์ผลวิชาภาษาไทย คือ x_3 , x_4 , x_6 รวมกัน ค่าน้ำหนักเบตาและสมการถดถอยพหุคูณ แสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ค่าน้ำหนักเบตาและสมการถดถอยพหุคูณ เมื่อใช้สัมฤทธิ์ผลวิชาภาษาไทย เป็นเกณฑ์ ในรูปคะแนนมาตรฐาน

แบบสอมที่เป็นตัวทำนาย	ค่าน้ำหนักเบตา (B)
x_3 ความถนัดด้านจักรกล	.1699
x_4 ความถนัดด้านคำนวณ	.2999
x_6 ความสนใจด้านคำนวณ	-.1018

$$Z_c = .1699 Z_3 + .2999 Z_4 - .1018 Z_6$$

Z หมายถึง คะแนนมาตรฐานที่ได้จากตัวแปร

จากตาราง จะเห็นว่าแบบสอบถามถนัดด้านคำนวณ (x_4) มีค่าน้ำหนักเบตาส่งสุด คือ .2999 รองลงมาคือแบบสอบถามถนัดด้านจักรกล (x_3) แสดงว่าแบบสอบถามถนัดด้านคำนวณนี้ จะส่งผลในการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลวิชาภาษาไทยโคสูงส่งสุด ส่วนค่าน้ำหนักเบตาของตัวทำนาย (x_6) เป็นลบ แสดงว่า (x_6) เป็นตัวขั้วเพร่สขั้วนั้น ที่จะช่วยให้การทำนายมีประสิทธิภพสูงชัน



ศูนย์วิทยพัทพัยกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย