

บทที่ 3

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาองค์ประกอบของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งสามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล แยกประเภทโรงเรียนหญิง ชาย และสหศึกษา ตามโปรแกรมวิทย์-คณิต และโปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ดังมีรายละเอียดการนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน (Intercorrelation coefficient) ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา
2. ผลการวิเคราะห์หาค่าคงที่คูณ เพื่อการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของตัวแปรเกณฑ์ดังนี้คือ
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทุกวิชา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 - 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เพื่อความสะดวกในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดรหัส สัญลักษณ์ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้คือ

ตัวทำนาย (Predictor)

- | | | |
|----------------|---------|--------------------------|
| X ₁ | หมายถึง | คะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ |
| X ₂ | หมายถึง | คะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ |
| X ₃ | หมายถึง | คะแนนหมวดวิชาภาษาไทย |
| X ₄ | หมายถึง | คะแนนหมวดวิชาสังคมศึกษา |
| X ₅ | หมายถึง | คะแนนหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ |

X_6	หมายถึง	คะแนนรวมทุกวิชา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
X_7	หมายถึง	คะแนนจากแบบสอบถามความถนัด ชุดคำตรงข้าม ฉบับ ก.
X_8	หมายถึง	คะแนนจากแบบสอบถามความถนัด ชุดเรียงอันดับ ฉบับ ข.
X_9	หมายถึง	คะแนนจากแบบสอบถามความถนัด ชุดช่อกฎภาพ ฉบับ ก.
X_{10}	หมายถึง	คะแนนจากแบบสอบถามความถนัด ชุดสรุปความ ฉบับ ก.
X_{11}	หมายถึง	คะแนนจากแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน
X_{12}	หมายถึง	คะแนนจากแบบสำรวจนิสัยในการเรียน
X_{13}	หมายถึง	คะแนนจากแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ตัวแปรเกณฑ์ (Criterion)

A_1, A_2, A_3	หมายถึง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง ชาย และสหศึกษา ตามลำดับ
B_1, B_2, B_3	หมายถึง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง ชาย และสหศึกษา ตามลำดับ
C_1, C_2, C_3	หมายถึง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง ชาย และสหศึกษา ตามลำดับ
D_1, D_2, D_3	หมายถึง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียน หญิง ชาย และสหศึกษาตามลำดับ
r	หมายถึง	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แบบเพียร์สัน
R	หมายถึง	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หุคูณ
R^2	หมายถึง	สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์

R^2 Change	หมายถึง สัมประสิทธิ์การพยากรณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป จากการเพิ่มตัวทำนายทีละตัว
SE_b	หมายถึง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายแต่ละตัว
SE_{est}	หมายถึง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์
β	หมายถึง สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย ในรูปคะแนนมาตรฐาน
b	หมายถึง สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย ในรูปคะแนนดิบ
\hat{Y}	หมายถึง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยตัวทำนายต่าง ๆ ในรูปคะแนนดิบ
\hat{Z}	หมายถึง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้จากการพยากรณ์ ด้วยตัวทำนายต่าง ๆ ในรูปคะแนนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลแยกตามโปรแกรมและประเภทโรงเรียนตามลำดับดังนี้

1. โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง
2. โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย
3. โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา
4. โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง
5. โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย
6. โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา

โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา โปรแกรมวิทย์-คณิต
ประเภทโรงเรียนหญิง แสดงผลในตารางที่ 3 แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทดังนี้คือ

ก. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปร เกณฑ์กับตัวทำนาย ที่มีนัยสำคัญคือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (X_1) มีความสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมทุกหมวดวิชา (X_1-X_6) ยกเว้นหมวดวิชาสังคมศึกษา (X_4) และสัมพันธ์ทางบวกที่ระดับนัยสำคัญ .05 กับคะแนนจากแบบสอบถามถนัดชุดเรียงอันดับ (X_8) และชุดชื่อนภาพ (X_9)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก (B_1) มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่าง มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 กับคะแนนจากแบบสอบถามถนัดชุดเรียงอันดับ (X_8) และกับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนเดิมทุกหมวดวิชา (X_1-X_6) ยกเว้นหมวดวิชาสังคมศึกษา (X_4) ส่วนความสัมพันธ์ทาง บวกที่ระดับนัยสำคัญที่ .05 ได้แก่ คะแนนจากแบบสอบถามถนัดชุดชื่อนภาพ (X_9) และชุดสรุป ความ (X_{10})

ข. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกันของตัวทำนาย ที่มีนัยสำคัญดังนี้คือ

1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ได้แก่

คะแนนรวมทุกหมวดวิชา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X_6) มีความสัมพันธ์ทาง บวกกับ คะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X_1) คะแนนหมวดวิชาภาษาไทย (X_3) คะแนนหมวด วิชาวิทยาศาสตร์ (X_5) และมีความสัมพันธ์ทางลบกับหมวดวิชาสังคมศึกษา (X_4)

คะแนนหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ (X_5) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับ คะแนนหมวด วิชาภาษาอังกฤษ (X_1) วิชาคณิตศาสตร์ (X_2) และวิชาภาษาไทย (X_3)

คะแนนหมวดวิชาภาษาไทย (x_3) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (x_1) และวิชาคณิตศาสตร์ (x_2)

คะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (x_2) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (x_1)

คะแนนจากแบบสอบชุดเรียงอันดับ (x_6) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (x_2)

คะแนนจากแบบสำรวจนิสัยในการเรียน (x_{12}) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน (x_{11})

คะแนนจากแบบสอบวัดแรงจูงใจไม่ล้มเหลว (x_{13}) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับแบบสำรวจนิสัยในการเรียน (x_{12})

2) ถ้าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ได้แก่

คะแนนรวมทุกวิชา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (x_6) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (x_2)

คะแนนจากแบบสอบความถนัดชุดคำตรงข้าม (x_7) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนหมวดวิชาภาษาไทย (x_3)

คะแนนจากแบบสอบความถนัดชุดเรียงอันดับ (x_8) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (x_1) และวิชาวิทยาศาสตร์ (x_5)

คะแนนจากแบบสอบความถนัดชุดชื่อนภาพ (x_9) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (x_2) และคะแนนจากแบบสอบความถนัดชุดคำตรงข้าม (x_7)

คะแนนจากแบบสอบความถนัดชุดสรุปความ (x_{10}) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (x_2)

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษาโปรแกรมวิทยุ-คดีพิเศษ ประเภทโรงเรียนหญิง จำนวน 62 คน

ตัวแปร	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	A1	B1
X_1	1.000														
X_2	0.580**	1.000													
X_3	0.708**	0.530**	1.000												
X_4	-0.035	0.069	-0.065	1.000											
X_5	0.552**	0.574**	0.568**	-0.033	1.000										
X_6	0.336**	0.286*	0.405**	-0.620**	0.327**	1.000									
X_7	0.163	0.205	0.279*	-0.132	0.206	0.165	1.000								
X_8	0.274*	0.578**	0.153	0.162	0.298*	0.045	-0.011	1.000							
X_9	0.102	0.251*	0.164	0.105	0.175	0.010	0.272*	0.232	1.000						
X_{10}	0.085	0.269*	0.053	0.129	0.096	0.090	-0.017	0.122	-0.012	1.000					
X_{11}	0.196	0.098	0.173	-0.049	-0.009	0.113	-0.052	-0.019	-0.049	-0.156	1.000				
X_{12}	0.115	0.220	0.173	-0.093	-0.031	0.077	-0.075	0.099	0.071	-0.058	0.505**	1.000			
X_{13}	-0.018	-0.219	-0.022	-0.014	-0.137	-0.031	-0.030	-0.232	-0.128	0.081	-0.079	-0.360**	1.000		
A1	0.698**	0.732**	0.642**	-0.018	0.537**	0.398**	0.232	0.311*	0.270*	0.095	0.012	0.093	-0.095	1.000	
B1	0.529**	0.742**	0.457**	-0.005	0.451**	0.331**	0.173	0.341**	0.260*	0.255*	-0.042	0.066	-0.102	0.858**	1.000

* $p < .05$

** $p < .01$

2. ผลการวิเคราะห์หาค่าโดยทดลอง เพื่อการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากตัวแปรต่าง ๆ โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง

ก. เมื่อใช้ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (A_1) เป็นตัวแปรเกณฑ์

1) การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง แสดงผลในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หาค่าโดยทดลอง ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม) กับตัวทำนาย โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง

ตัวทำนายรวม	R	F
X_2	0.7318	69.1652**
$X_1 X_2$	0.8052	54.3762**
$X_1 X_2 X_6$	0.8151	38.2720**
$X_1 X_2 X_6 X_{11}$	0.8248	30.3297**
$X_1 X_2 X_6 X_9 X_{11}$	0.8317	25.1319**
$X_1 X_2 X_6 X_8 X_9 X_{11}$	0.8396	21.7956**
$X_1 X_2 X_6 X_8 X_9 X_{10} X_{11}$	0.8449	19.2497**
$X_1 X_2 X_4 X_6 X_8 X_9 X_{10} X_{11}$	0.8496	17.1047**
$X_1 X_2 X_3 X_4 X_6 X_8 X_9 X_{10} X_{11}$	0.8507	15.1292**
$X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_8 X_9 X_{10} X_{11}$	0.8515	13.4554**
$X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{13}$	0.8516	12.0014**
$X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{13}$	0.8517	10.7890**
$X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13}$	0.8518	9.7608**

**P < .01

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ ค่าที่สำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ พบว่า ค่า F มีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า แสดงว่า ตัวทำนายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้รวมกัน สามารถพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิงได้ ผู้วิจัยจึงนำมาสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β) ในรูปของมาตรฐาน และ (b) ในรูปของคะแนนดิบ ปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_{β}) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวทำนาย	β	b	SE_{β}	F
X_2	0.5543	1.3815	0.3265	17.90
X_1	0.3432	1.5638	0.5369	8.483
X_6	0.2012	0.0986	0.0561	3.093
X_{11}	-0.1150	-1.2144	0.7245	2.810
X_9	0.1047	1.0956	0.8677	1.594
X_8	-0.1372	-1.6892	1.2184	1.922
X_{10}	-0.1231	-3.1937	2.1727	2.161
X_4	0.1028	0.0575	0.0605	0.901
X_3	0.1000	0.8186	1.0115	0.655
X_5	-0.0542	-0.3144	0.6146	0.262
X_{13}	0.0090	0.1367	1.3176	0.011
X_7	-0.0150	-0.3455	1.9572	0.031
X_{12}	-0.0137	-0.0908	0.6709	0.081
$R = 0.8518$ $SE_{est} = \pm 34.9523$ $a = 112.3925$				

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 5 ปรากฏว่าสัมประสิทธิ์ถดถอย ของตัวทำนายในรูปคะแนนมาตรฐานและคะแนนดิบ ส่งผลต่อตัวแปรเกณฑ์ ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวทำนายที่มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นลบ ได้แก่ ทักษะคติในการเรียน (X_{11}) นิสัยในการเรียน (X_{12}) แบบสอบความถนัดชุดเรียงอันดับ (X_8) ชุดสรุปความ (X_{10}) ชุดคำตรงข้าม (X_7) และคะแนนในหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ (X_5)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ของตัวแปรเกณฑ์ และตัวแปรทำนาย ทั้ง 13 ตัว มีค่า .8518 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ กับตัวทำนายแต่ละตัว แสดงว่า การใช้ตัวทำนายหลาย ๆ ตัวพร้อม ๆ กัน จะส่งผลการพยากรณ์ต่อตัวแปรเกณฑ์ได้ดีกว่าการใช้ตัวทำนายเพียงตัวใดตัวหนึ่ง และตัวทำนายทั้งหมดนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเกณฑ์ ได้ร้อยละ 72 ($R^2 = .7255$) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์เท่ากับ ± 34.9523

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทยุ-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\hat{Z}_{A_1} = .5543 X_2 + .3432 X_1 + .2027 X_6 - .1150 X_{11} + .1047 X_9 \\ - .1372 X_8 - .1231 X_{10} + .1028 X_4 + .1000 X_3 - .0542 X_5 \\ + .0090 X_{13} - .0150 X_7 - .0137 X_{12}$$

และได้สมการในรูปของคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\hat{Y}_{A_1} = 112.3925 + 1.3815 X_2 + 1.5638 X_1 + .0986 X_6 \\ - 1.2144 X_{11} + 1.0956 X_9 - 1.6892 X_8 - 3.1937 X_{10} \\ + .0575 X_4 + .8186 X_3 - .3144 X_5 + .1367 X_{13} \\ - .3455 X_7 - .0908 X_{12}$$

2) การค้นหาตัวทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง ดังแสดงผลในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ และการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง

ตัวทำนายรวม	R^2	R^2 change	F
X_2	.5355	.5355	69.169 **
$X_1 X_2$	.6482	.1128	18.925 **
$X_1 X_2 X_6$	.6648	.0161	2.781

** $P < .01$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ตารางที่ 6 พบว่า คะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (X_2) สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) เท่ากับ .5355 เมื่อเพิ่มตัวทำนายคะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X_1) เข้าไป สัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น .6482 ซึ่งค่าที่เพิ่มขึ้นนี้พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเพิ่มตัวทำนาย X_6 หรือตัวแปรอื่น ๆ เข้าไป สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยค่าที่เพิ่มขึ้นนี้พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ตัวทำนายที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิงคือ คะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X_1) และคะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (X_2) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายที่ดี (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) เพื่อนำมาสร้างสมการพยากรณ์จากตัวทำนายที่ดี ดังปรากฏผลในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a) ของตัวทำนายที่ดี

ตัวทำนาย	B	b	SE_b	F
X_2	0.4929	1.2284	0.2361	27.062
X_1	0.4122	1.8783	0.4318	18.925

$R = 0.8051$
 $SE_{est} = \pm 35.6883$
 $a = 176.8316$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 7 ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ของตัวทำนายที่ดีกับตัวแปรเกณฑ์ มีค่า .8051 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ เท่ากับ ± 35.6883 ดังนั้นสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง ด้วยตัวทำนายที่ดี ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\hat{Z}_{A_1} = .4929 X_2 + .4122 X_1$$

และสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\hat{Y}_{A_1} = 176.8316 + 1.2284 X_2 + 1.8783 X_1$$

ข. เมื่อใช้ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมวิทย์-คณิต (B_1) เป็นตัวแปรเกณฑ์

1) การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง แสดงผลในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งหมด ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก) กับตัวทำนาย โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง

ตัวทำนายรวม	R	F
X_2	0.7423	73.6466**
$X_2 X_6$	0.7425	38.5047**
$X_2 X_6 X_{11}$	0.7631	26.9586**
$X_1 X_2 X_6 X_{11}$	0.7723	21.0551**
$X_1 X_2 X_6 X_8 X_{11}$	0.7782	17.1924**
$X_1 X_2 X_6 X_8 X_9 X_{11}$	0.7832	14.5404**
$X_1 X_2 X_5 X_6 X_8 X_9 X_{11}$	0.7851	12.3967**
$X_1 X_2 X_5 X_6 X_8 X_9 X_{11} X_{12}$	0.7864	10.7391**
$X_1 X_2 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{11} X_{12}$	0.7880	9.4661**
$X_1 X_2 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{12}$	0.7887	8.3934**
$X_1 X_2 X_3 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{12}$	0.7891	7.5003**
$X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{12}$	0.7893	6.7457*

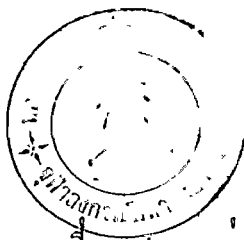
**p < .01

*p < .05

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ จากตารางที่ 8 พบว่า ค่า F มีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า แสดงว่าตัวทำนายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จำนวน 12 ตัวแปร สามารถร่วมกันพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมวิทยุ-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิงได้ ผู้วิจัยจึงนำมาสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (b) ในรูปคะแนนดิบและ (β) ในรูปคะแนนมาตรฐาน ปรากฏผลดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_{β}) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวทำนาย	β	b	SE_{β}	F
X_2	0.7348	1.7979	0.3709	23.494
X_6	0.1397	0.0668	0.0638	1.095
X_{11}	- 0.1282	- 0.9857	0.8205	1.444
X_1	0.1909	0.8540	0.6097	0.962
X_8	- 0.1478	- 1.7857	1.3796	1.675
X_9	0.1152	1.1839	0.9880	1.436
X_5	- 0.0692	- 0.3939	0.6920	0.324
X_{12}	- 0.0514	- 0.3342	0.7117	0.221
X_7	- 0.0448	- 1.0162	2.2257	0.208
X_{10}	0.0303	0.7722	2.4508	0.099
X_3	- 0.0440	- 0.3530	1.1432	0.095
X_4	0.0236	0.0129	0.0689	0.036
R				= 0.7893
SE_{est}				= ± 39.8050
a				= 264.4265



ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 9 ปรากฏว่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย ในรูปคะแนนมาตรฐานและคะแนนดิบ ส่งผลต่อตัวแปรเกณฑ์ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวทำนายที่มีสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นลบได้แก่ ทักษะคิดในการเรียน (X_{11}) นิสัยในการเรียน (X_{12}) แบบสอบถามถนัดชุดเรียงอันดับ (X_8) ชุดสรุปความ (X_{10}) ชุดคำตรงข้าม (X_7) และคะแนนหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ (X_5)

ค่าสหสัมพันธ์ทั้งหมดของตัวแปรเกณฑ์ กับตัวทำนายทั้ง 12 ตัว มีค่า .7893 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ กับตัวทำนายแต่ละตัว แสดงว่าการใช้ตัวทำนายหลาย ๆ ตัวพร้อมกัน จะส่งผลการพยากรณ์ต่อตัวแปรเกณฑ์ ได้ดีกว่าการใช้ตัวทำนายเพียงตัวใดตัวหนึ่ง และตัวทำนาย ทั้งหมดนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเกณฑ์ได้ร้อยละ 62 ($R^2 = 0.6229$) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ ± 39.8050

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมวิทยุ-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง ไคสมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\begin{aligned} \hat{Z}_{B_1} = & .7348X_2 + .1397X_6 - .1282X_{11} + .1909X_1 - .1478X_8 \\ & .1152X_9 - .0692X_5 - .0514X_{12} - .0448X_7 + .0303X_{10} \\ & .0440X_3 + .0236X_4 \end{aligned}$$

และไคสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\begin{aligned} \hat{Y}_{B_1} = & 264.4265 + 1.7979X_2 + .0668X_6 - .9857X_{11} \\ & + .8540X_1 - 1.7857X_8 + 1.1839X_9 - .3939X_5 \\ & - .3342X_{12} - 1.0162X_7 + .7722X_{10} - .3530X_3 + .0129X_4 \end{aligned}$$

2) การค้นหาตัวแปรทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทยุ-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง ดังแสดงผลในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ และการทดสอบความมีนัยสำคัญ ของตัวทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง

ตัวทำนายรวม	R^2	R^2 change	F
X_2	0.5511	0.5511	73.647**
X_2 X_6	0.5662	0.0152	2.061

** $P < .01$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 10 พบว่าคะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (X_2) สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง ได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) เท่ากับ .5511 แต่เมื่อเพิ่มตัวทำนายคะแนนรวมทุกวิชา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X_6) หรือตัวทำนายอื่น ๆ เข้าไป สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยค่าที่เพิ่มนี้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าตัวทำนายที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ประเภทโรงเรียนหญิง โปรแกรมวิทย์-คณิต คือคะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (X_2) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายนี้ คือค่า β เท่ากับ 0.7423 ค่า b เท่ากับ 1.8162 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_b) เท่ากับ 0.2116 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) เท่ากับ ± 39.2502 ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ เท่ากับ 274.8758 ดังนั้นสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนหญิง ด้วยตัวทำนายที่ดี ได้สมการในรูปแบบคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\hat{Z}_{B_1} = 0.7423 X_2$$

และสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\hat{Y}_{B_1} = 274.8758 + 1.8162 X_2$$

โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา ประเภทโรงเรียนชาย โปรแกรมวิทย์-คณิต จำนวน 105 คู่ แสดงผลในตารางที่ 1.1 แบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้คือ

ก. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เกณฑ์กับตัวทำนาย ที่มึนัยสำคัญคือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (A_2) มีความสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมทุกหมวดวิชา ($X_1 - X_6$) ยกเว้นหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ (ซึ่งมีนัยสำคัญที่ระดับ .05) และมีความสัมพันธ์ทางบวกที่ระดับ .05 กับคะแนนจากแบบสอบถามถนัดชุดคำตรงข้าม (X_7) ชุดชื่อนภาพ (X_9) ชุดสรุปความ (X_{10})

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก (B_2) มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 กับคะแนนจากแบบสอบถามถนัดชุดสรุปความ (X_{10}) และกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมทุกหมวดวิชา ($X_1 - X_6$) ยกเว้นหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนจากแบบสอบถามถนัดชุดชื่อนภาพ (X_9) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

บ. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกันของตัวทำนาย ที่มีนัยสำคัญคือ

1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิม ($X_1 - X_6$) มีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างกัน
ทุกหมวดวิชา

คะแนนจากแบบสอบถามดัชนีชุดคำถาม (X_7) มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนเดิมทุกหมวดวิชา ($X_1 - X_6$) ยกเว้นหมวดวิชาสังคมศึกษา (X_4) มีความสัมพันธ์ที่
ระดับนัยสำคัญ .05

คะแนนจากแบบสอบถามดัชนีชุดสรุปความ (X_{10}) มีความสัมพันธ์ทางบวก
กับหมวดวิชาสังคมศึกษา (X_4) และคะแนนจากแบบสอบถามดัชนีชุดข้อถ้อยคำ (X_9)

คะแนนจากแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน (X_{11}) มีความสัมพันธ์ทางลบกับ
คะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X_1) คะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (X_2) คะแนนรวมทุกวิชา
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X_6)

2) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ได้แก่

คะแนนจากแบบสอบถามดัชนีชุดคำถาม (X_7) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับ
คะแนนหมวดวิชาสังคมศึกษา (X_4) และกับคะแนนจากแบบสอบถามดัชนีชุดเรียงอันดับ (X_8)

คะแนนจากแบบสอบถามดัชนีชุดข้อถ้อยคำ (X_9) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับ
คะแนนจากแบบสอบถามดัชนีชุดเรียงอันดับ (X_8) และกับคะแนนจากแบบสอบถามดัชนีชุดสรุป
ความ (X_{10})

คะแนนจากแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน (X_{11}) มีความสัมพันธ์ทางลบกับ
คะแนนหมวดวิชาภาษาไทย (X_3) และกับคะแนนหมวดวิชาสังคมศึกษา (X_4)

คะแนนจากแบบสำรวจนิสัยในการเรียน (X_{12}) มีความสัมพันธ์ทางบวก คะแนน
จากแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน (X_{11})

ตารางที่ 11. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา โปรแกรมวิทยุ-คดีต ประเภทโรงเรียนชาย จำนวน 51 คน

ตัวแปร	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	A ₂	B ₂
X ₁	1.000														
X ₂	.723**	1.000													
X ₃	.759**	.670**	1.000												
X ₄	.745**	.657**	.747**	1.000											
X ₅	.468**	.478**	.455**	.460**	1.000										
X ₆	.897**	.890**	.348**	.851**	.589**	1.000									
X ₇	.392**	.439**	.454**	.347*	.507**	.510**	1.000								
X ₈	.140	.193	.247	.253	.133	.236	.290*	1.000							
X ₉	-.100	.046	.035	.053	.019	.008	.196	.346*	1.000						
X ₁₀	.177	.264	.255	.356**	.121	.264	.212	.290*	.379**	1.000					
X ₁₁	-.409**	-.390**	-.310*	-.319*	-.264	-.424**	-.179	.025	-.027	-.013	1.000				
X ₁₂	-.124	-.117	-.019	-.049	-.076	-.087	.103	.081	.153	.083	.342*	1.000			
X ₁₃	-.014	-.086	-.015	.050	.039	-.044	.045	.180	.219	.042	.216	.024	1.000		
A ₂	.540**	.650**	.545**	.659**	.334*	.663**	.320*	.145	.276*	.350*	-.220	-.031	.031	1.000	
B ₂	.435**	.618**	.456**	.549**	.299*	.580**	.206	.120	.301*	.369**	.147	.015	.047	.915**	1.000

** P < .01

* P < .05

2. ผลการวิเคราะห์หาค่าโดยพหุคูณ เพื่อการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากตัวแปรต่าง ๆ โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย

ก. เมื่อใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (A_2) เป็นตัวแปรเกณฑ์

1) การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย แสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม) กับตัวทำนาย โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย

ตัวทำนายรวม	R	F
X_6	0.6630	38.4368**
X_6, X_9	0.7162	25.2765**
X_4, X_6, X_9	0.7332	18.2158**
X_2, X_4, X_6, X_9	0.7585	15.5752**
X_2, X_4, X_6, X_8, X_9	0.7677	12.9139**
$X_2, X_4, X_6, X_8, X_9, X_{11}$	0.7717	10.7951**
$X_2, X_4, X_6, X_8, X_9, X_{11}, X_{13}$	0.7726	9.0979**
$X_2, X_4, X_5, X_6, X_8, X_9, X_{11}, X_{13}$	0.7731	7.7983**
$X_2, X_4, X_5, X_6, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{13}$	0.7734	6.7825*
$X_2, X_4, X_5, X_6, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}$	0.7737	5.9474*
$X_1, X_2, X_4, X_5, X_6, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}$	0.7739	5.2928*

** P < .01

* P < .05

ผลการวิเคราะห์ค่าทำนายสำคัญทางสถิติ ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ จากตารางที่ 14 พบว่าตัวแปรทำนายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จำนวน 11 ตัวแปร สามารถร่วมกันพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (A_2) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทยุ-คิดิต ประเภทโรงเรียนชายได้ ตัวแปรที่ไม่ได้ร่วมการพยากรณ์ในครั้งนี้คือ คะแนนหมวดวิชาภาษาไทย (X_3) คะแนนจากแบบสอบถามถนัดชุดคำตรงข้าม (X_7) ผู้วิจัยจึงได้นำตัวทำนายที่สามารถพยากรณ์ได้มาสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β) ในรูปคะแนนมาตรฐาน และ (b) ในรูปคะแนนดิบ ปรากฏผลดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_{β}) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวทำนาย	β	b	SE_{β}	F
X_6	-0.0932	-0.0948	0.5989	0.025
X_9	0.2735	3.2496	1.4557	4.984
X_4	0.4687	3.3608	1.7247	3.797
X_2	0.4613	1.1418	0.7411	2.374
X_8	-0.1505	-1.9544	1.5036	1.691
X_{11}	0.0885	0.6360	0.9368	0.461
X_{13}	0.0395	0.6172	1.7306	0.127
X_5	-0.0239	-0.1459	0.6647	0.048
X_{10}	0.0277	0.8519	3.7329	0.052
X_{12}	-0.0227	-0.1456	0.7196	0.041
X_1	0.0351	0.1378	1.1093	0.015

$$R = 0.7738$$

$$SE_{est} = \pm 54.8828$$

$$a = 58.7174$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากตารางที่ 13 ปรากฏว่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย
 ในรูปคะแนนมาตรฐาน และคะแนนดิบ ส่งผลต่อตัวแปรเกณฑ์ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวทำนายที่มีค่า
 สัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นลบ ได้แก่ คะแนนรวมทฤษฎี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X_6) คะแนนจาก
 แบบสอบถามดัชนีชุดเรียงอับดับ (X_8) คะแนนหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ (X_5) คะแนนจากแบบ
 สสำรวจนิสัยในการเรียน (X_{12})

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวแปรเกณฑ์ และตัวทำนาย 11 ตัว มีค่า .7738
 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรเกณฑ์กับตัวทำนายแต่ละตัว แสดงว่า การ
 ใช้ตัวทำนายหลาย ๆ ตัวพร้อม ๆ กัน จะส่งผลการพยากรณ์ต่อตัวแปรเกณฑ์ ได้ดีกว่าการใช้ตัวทำนาย
 เพียงตัวใดตัวหนึ่ง และตัวทำนายกลุ่มนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเกณฑ์ ได้ร้อยละ
 60 ($R^2 = .60$) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ ± 54.8828

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-
 คณิต ประเภทโรงเรียนชาย ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\hat{Z}_{A_2} = -.0982X_6 + .2735X_9 + .4687X_4 + .4613X_2 - .1505X_8 \\ + .0885X_{11} + .0395X_{13} - .0289X_5 + .0277X_{10} - .0227X_{12} \\ + .0351X_1$$

และได้สมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\hat{Y}_{A_2} = 58.7174 - .0948X_6 + 3.2496X_9 + 3.3608X_4 + 1.1418X_2 \\ - 1.9544X_8 + .6360X_{11} + .6172X_{13} - .1459X_5 + .8519X_{10} \\ - .1456X_{12} + .1378X_1$$

2) การค้นหาคำทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย แสดงผลในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 คำสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ และการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย

ตัวทำนายรวม	R ²	R ² change	F
X ₆	0.4396	0.4396	98.436**
X ₆ X ₉	0.4926	0.0733	7.230*
X ₄ X ₆ X ₉	0.5376	0.0246	2.507

** P < .01

* P < .05

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 14 พบว่า คะแนนรวมทุกวิชา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X₆) สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีสัมประสิทธิ์พยากรณ์ (R²) เท่ากับ .4396 และเมื่อเพิ่มตัวทำนาย คะแนนจากแบบสอบถามทัศนคติชอบภาพ (X₉) เข้าไป สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น .4926 ซึ่งค่าที่เพิ่มขึ้นนี้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเพิ่มตัวทำนาย (X₄) หรือตัวอื่น ๆ เข้าไป สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยค่าที่เพิ่มนี้พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ตัวทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย คือ คะแนนรวมทุกวิชา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X₆) และคะแนนจากแบบสอบถามทัศนคติชอบภาพ (X₉) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายที่ดี (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) เพื่อนำมาสร้างสมการพยากรณ์จากตัวทำนายที่ดี ดังปรากฏในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a) ของตัวทำนายที่ดี

ตัวทำนาย	β	b	SE_b	F
X_6	.6608	0.6377	0.0972	43.040
X_9	.2708	3.2183	1.1965	7.230

$R = 0.7162$
 $SE_{est} = \pm 54.5107$
 $a = 5.8465$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 15 ปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวทำนายที่ดี กับตัวแปรเกณฑ์มีค่า 0.7162 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์เท่ากับ ± 54.5107 ดังนั้นสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย ด้วยตัวทำนายที่ดี ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐาน ดังนี้คือ

$$\hat{Z}_{A_2} = .6608X_6 + .2708X_9$$

และสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\hat{Y}_{A_2} = 5.8465 + .6377X_6 + 3.2183X_9$$

จ. เมื่อใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมวิทย์-คณิต
เป็นตัวแปรเกณฑ์

1) การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย แสดงผลในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก) กับตัวทำนาย โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย

ตัวทำนายรวม	R	F
X_2	0.6179	30.2702**
$X_2 X_9$	0.6755	20.1491**
$X_2 X_4 X_9$	0.6996	15.0193**
$X_2 X_4 X_7 X_9$	0.7142	11.9783**
$X_2 X_4 X_7 X_9 X_{11}$	0.7245	9.9451**
$X_2 X_4 X_7 X_8 X_9 X_{11}$	0.7357	8.6521**
$X_2 X_4 X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11}$	0.7390	7.3942**
$X_2 X_4 X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{13}$	0.7402	6.3628*
$X_1 X_2 X_4 X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{13}$	0.7410	5.5574*
$X_1 X_2 X_4 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{13}$	0.7419	4.8980*
$X_1 X_2 X_4 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13}$	0.7422	4.3479*
$X_1 X_2 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13}$	0.7423	3.8870

** P < .01

* P < .05

ผลการวิเคราะห์ค่าทำนายสำคัญทางสถิติ ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ จากตารางที่ 18 พบว่า ตัวทำนายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จำนวน 11 ตัวแปร สามารถรวมกันพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก (B_2) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทยุ-กสิศ ประเภทโรงเรียนชาย ตัวแปรที่ไม่ได้รวมในการพยากรณ์ครั้งนี้คือ คะแนนหมวดวิชาภาษาไทย (X_3) และคะแนนหมวดวิทยาศาสตร์ (X_5) ผู้วิจัยจึงได้นำตัวทำนายที่สามารถพยากรณ์ได้มาสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β) ในรูปคะแนนมาตรฐาน และ (b) คะแนนดิบ ปรากฏผลดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวทำนาย	β	b	SE_b	F
X_2	0.4671	1.2416	0.7943	2.443
X_9	0.2926	3.5804	1.5990	5.014
X_4	0.2413	1.7816	1.9366	0.846
X_7	-0.1583	-3.2784	2.8955	1.282
X_{11}	0.1202	0.9206	1.0206	0.813
X_8	-0.1614	-2.1591	1.6455	1.722
X_{10}	0.0904	2.8649	4.0807	0.493
X_{13}	0.0505	0.8136	1.8802	0.187
X_1	-0.1331	-0.5376	1.1782	0.208
X_6	0.2084	0.2071	0.6363	0.106
X_{12}	0.0214	0.1414	0.7858	0.032

$$R = 0.7422$$

$$SE_{est} = \pm 59.8069$$

$$a = 30.1836$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากตารางที่ 14 ปรากฏว่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน และคะแนนดิบ ส่งผลต่อตัวแปรเกณฑ์ ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวทำนายที่มีสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นลบ ได้แก่ คะแนนจากแบบสอบถามความนับถือค่าทรงข้าม (X_7) จุดเรียงอันดับ (X_8) และคะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X_1)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หาคูของตัวแปรเกณฑ์ และตัวทำนาย จำนวน 11 ตัว มีค่า .7422 ซึ่งมีค่าสูงกว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ กับตัวทำนายแต่ละตัว แสดงว่าการใช้ตัวทำนายหลาย ๆ ตัวพร้อม ๆ กัน จะส่งผลการพยากรณ์ต่อตัวแปรเกณฑ์ได้ดีกว่าการใช้ตัวทำนายเพียงตัวใดตัวหนึ่ง และตัวทำนายกลุ่มนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเกณฑ์ได้ร้อยละ 55 ($R^2 = .5503$) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด เท่ากับ ± 59.8069

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\begin{aligned}\hat{Z}_{B_2} = & .4871X_2 + .2926X_9 + .2413X_4 - .1583X_7 + .1202X_{11} \\ & - .1614X_8 + .0904X_{10} + .0505X_{13} - .1331X_1 + .2084X_6 \\ & + .0214X_{12}\end{aligned}$$

และสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\begin{aligned}\hat{Y}_{B_2} = & 30.1836 + 1.2416X_2 + 3.5804X_9 + 1.7816X_4 - 3.2784X_7 \\ & + .9206X_{11} - 2.1591X_8 + 2.8649X_{10} + 0.8136X_{13} - .5376X_1 \\ & + .2071X_6 + .1414X_{12}\end{aligned}$$

2) การค้นหาตัวทำนาย ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย ดังแสดงผลในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ และการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวทำนายที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย

ตัวทำนายรวม	R ²	R ² change	F
X ₂	0.3819	0.3819	30.270**
X ₂ X ₉	0.4564	0.0745	6.581*
X ₂ X ₄ X ₉	0.4894	0.0331	3.044

** P < .01

* P < .05

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 18 พบว่า คะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (X₂) สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R²) เท่ากับ .3819 เมื่อเพิ่มตัวทำนายคะแนนแบบสอบความถนัดชุดซ้อนภาพ (X₉) เข้าไป สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น .4564 ซึ่งค่าที่เพิ่มขึ้นนี้ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเพิ่มตัวแปร X₄ หรือตัวแปรอื่นๆเข้าไป สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยค่าที่เพิ่มขึ้นนี้พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่าตัวทำนายที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย คือคะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (X₂) คะแนนแบบสอบความถนัดชุดซ้อนภาพ (X₉) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายที่ดี (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) เพื่อนำมาสร้างสมการพยากรณ์จากตัวทำนายที่ดี ดังปรากฏในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_{β}) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a) ของตัวทำนายที่ดี

ตัวทำนาย	β	b	SE_{β}	F
X_2	0.6052	1.543	0.2716	32.280
X_9	0.2733	3.344	1.3036	5.581

R = 0.6756
 $SE_{est} = \pm 59.3068$
 a = 214.7388

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 19 ปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ของตัวทำนายที่ดี กับตัวแปรเกณฑ์มีค่า 0.6756 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ เท่ากับ ± 59.3068 ดังนั้นสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนชาย ด้วยตัวทำนายที่ดี ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\hat{Z}_{B_2} = .6051X_2 + .2733X_9$$

และสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\hat{Y}_{B_2} = 214.7388 + 1.5430X_2 + 3.344X_9$$

โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา แสดงผลในตารางที่ 26 มีจำนวน 105 คู่ แยกเป็น 2 ประเภทดังนี้คือ

ก. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ กับตัวทำนายที่มีนัยสำคัญ คือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (A_3) มีความสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมทุกหมวดวิชา (X_1-X_6) และที่ระดับนัยสำคัญ .05 กับคะแนนจากแบบสอบถามทัศนคติชุดคำถาม (X_7)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก (B_3) มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมทุกหมวดวิชา (X_1-X_6) และที่ระดับนัยสำคัญ .05 กับคะแนนจากแบบสอบถามทัศนคติทั้ง 4 ฉบับ (X_7-X_{10})

ข. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวทำนาย ที่มีนัยสำคัญดังนี้คือ

1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิม (X_1-X_6) มีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างกัน ทุกหมวดวิชา และสัมพันธ์กับคะแนนแบบทดสอบความถนัดชุดคำถาม (X_7)

คะแนนจากแบบสอบถามความถนัดชุดเรียงอันดับ (X_8) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (X_2) และ คะแนนรวมทุกวิชาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X_6)

คะแนนจากแบบสอบถามความถนัดชุดสรุปความ (X_{10}) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (X_2) คะแนนหมวดวิชาสังคมศึกษา (X_4) และคะแนนรวมทุกวิชา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X_6)

คะแนนจากแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน (X_{11}) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับ
คะแนนจากแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน (X_{12})

2) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ได้แก่

คะแนนจากแบบสอบถามความถนัดชุดเรียงอันดับ (X_8) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับ
คะแนนหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ (X_5) หมวดวิชาสังคมศึกษา (X_4) และคะแนนจากแบบสอบถาม
ถนัดชุดซ้อนภาพ (X_9)

คะแนนจากแบบสอบถามความถนัดชุดสรุปความ (X_{10}) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับ
คะแนนหมวดวิชาภาษาไทย (X_3) และคะแนนหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ (X_5)

2. ผลการวิเคราะห์หาคออยพหุคูณ เพื่อการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
จากตัวแปรต่าง ๆ โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา

ก. เมื่อใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (A_3) เป็นตัวแปรเกณฑ์

1) การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรม
วิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา แสดงผลในตารางที่ 21

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 20 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา โปรแกรมวิทยุ-คดีต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา จำนวน 101 คน

ตัวแปร	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}	A_3	B_3
x_1	1.000														
x_2	0.624**	1.000													
x_3	0.728**	0.628**	1.000												
x_4	0.707**	0.652**	0.730**	1.000											
x_5	0.465**	0.546**	0.515**	0.563**	1.000										
x_6	0.846**	0.877**	0.831**	0.844**	0.661**	1.000									
x_7	0.328**	0.374**	0.449**	0.394**	0.444**	0.476**	1.000								
x_8	0.186	0.379**	0.204	0.228*	0.248*	0.331**	0.166	1.000							
x_9	0.020	0.131	0.081	0.058	0.153	0.102	0.179	0.207*	1.000						
x_{10}	0.157	0.306**	0.219*	0.340**	0.228*	0.320**	0.134	0.164	0.111	1.000					
x_{11}	-0.227*	-0.240*	-0.253*	-0.177	-0.117	-0.268**	-0.147	-0.004	0.010	-0.096	1.000				
x_{12}	-0.098	-0.017	-0.073	-0.055	-0.154	-0.063	-0.128	0.103	0.096	0.059	0.430**	1.000			
x_{13}	0.146	-0.048	0.093	0.094	0.115	0.089	0.076	0.025	0.094	0.151	0.015	-0.161	1.000		
A_3	0.524**	0.638**	0.550**	0.570**	0.398**	0.651**	0.256*	0.150	0.204	0.151	-0.145	-0.029	-0.043	1.000	
B_3	0.490**	0.691**	0.517**	0.562**	0.467**	0.676**	0.225*	0.210*	0.242*	0.267*	-0.173	0.005	0.049	0.852**	1.000

** P < .01

*P < .05

ตารางที่ 21 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม) กับตัวทำนาย โปรแกรมวิทยุ-อดีต ประเภทโรงเรียนศึกษา

ตัวทำนายรวม	R	F
X ₆	0.6508	72.77**
X ₂ X ₆	0.6658	39.01**
X ₂ X ₆ X ₉	0.6778	27.47**
X ₂ X ₆ X ₈ X ₉	0.6887	21.65**
X ₂ X ₄ X ₆ X ₈ X ₉	0.6947	17.72**
X ₂ X ₄ X ₆ X ₈ X ₉ X ₁₀	0.7006	15.10**
X ₂ X ₄ X ₆ X ₇ X ₈ X ₉ X ₁₀	0.7036	13.02**
X ₂ X ₃ X ₄ X ₆ X ₇ X ₈ X ₉ X ₁₀	0.7065	11.46**
X ₂ X ₃ X ₄ X ₆ X ₇ X ₈ X ₉ X ₁₀ X ₁₃	0.7087	10.20**
X ₂ X ₃ X ₄ X ₆ X ₇ X ₈ X ₉ X ₁₀ X ₁₁ X ₁₃	0.7093	9.11**
X ₂ X ₃ X ₄ X ₆ X ₇ X ₈ X ₉ X ₁₀ X ₁₁ X ₁₂ X ₁₃	0.7100	8.23**
X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ X ₆ X ₇ X ₈ X ₉ X ₁₀ X ₁₁ X ₁₂ X ₁₃	0.7104	7.47**
X ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ X ₆ X ₇ X ₈ X ₉ X ₁₀ X ₁₁ X ₁₂ X ₁₃	0.7105	6.82*

** P < .01

* P < .05

ผลการวิเคราะห์ค่าทำนายสำคัญทางสถิติ ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หาคูณ จากตารางที่ 21 พบว่า ตัวทำนายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จำนวน 13 ตัว สามารถร่วมกันพยากรณ์คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา ผู้วิจัยจึงได้นำตัวทำนายทั้งหมดมาสร้างสมการพยากรณ์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรทำนาย (β) ในรูปคะแนนมาตรฐาน และ (b) ในรูปคะแนนเดิม ปรากฏผลดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_{β}) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์หาคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวทำนาย	β	b	SE_{β}	F
X_6	0.1389	0.1185	0.4206	0.079
X_2	0.4019	0.9148	0.5228	3.063
X_9	0.1774	1.9876	0.8954	4.931
X_8	-0.1177	-1.4241	1.0186	1.955
X_4	0.1927	1.0849	0.8950	1.469
X_{10}	-0.0770	-2.0756	2.2861	0.824
X_{11}	-0.0779	-1.5704	1.8464	0.723
X_3	0.1204	0.6581	0.8329	0.624
X_{13}	-0.0682	-0.8840	1.0661	0.688
X_{11}	0.0514	0.4039	0.7073	0.326
X_{12}	-0.0406	-0.3047	0.6743	0.204
X_5	-0.0300	-0.1291	0.4796	0.073
X_1	0.0197	0.0642	0.6061	0.011

$$R = 0.7105$$

$$SE_{est} = \pm 47.2032$$

$$a = 181.4497$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 22 ปรากฏว่า สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน และคะแนนดิบ ส่งผลต่อตัวแปรเกณฑ์ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวทำนายที่มีสัมประสิทธิ์เป็นลบได้แก่ แบบสอบความถนัดชุดเรียงอันดับ (X_3) ชุดสรุปความ (X_{10}) ทักษะคติในการเรียน (X_{11}) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (X_{13}) นิสัยในการเรียน (X_{12}) และคะแนนหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ (X_5)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวแปรเกณฑ์และตัวทำนายทั้ง 13 ตัว เท่ากับ .7105 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเกณฑ์กับตัวทำนายแต่ละตัว แสดงว่าการใช้ตัวทำนายหลายๆตัวพร้อมกัน จะส่งผลการพยากรณ์ต่อตัวแปรเกณฑ์ได้ดีกว่าการใช้ตัวทำนายเพียงตัวเดียว และตัวทำนายทั้งหมดนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเกณฑ์ได้ร้อยละ 50.48 ($R^2 = .5048$) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการ ^{พยากรณ์} , เท่ากับ ± 47.2032

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\begin{aligned}\hat{Z}_{A_3} &= .1339X_6 + .4019X_2 + .1774X_9 - .1177X_8 + .1927X_4 \\ &\quad - .0770X_{10} - .0779X_{11} + .1204X_3 - .0682X_{13} + .0514X_{11} \\ &\quad - .0406X_{12} - .0306X_5 + .0197X_1\end{aligned}$$

และได้สมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\begin{aligned}\hat{Y}_{A_3} &= 181.4497 + .1185X_6 + .9148X_2 + 1.9876X_9 - 1.4241X_8 \\ &\quad + 1.0849X_4 - 2.0756X_{10} - 1.5704X_{11} + .6581X_3 - .8840X_{13} \\ &\quad + .4039X_{11} - .3047X_{12} - .1291X_5 + .0642X_1\end{aligned}$$

2) การค้นหาตัวทำนายในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา แสดงผลในตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ และการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวทำนายที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา

ตัวทำนายรวม	R ²	R ² change	F
X ₆	0.4237	0.4237	72.770 **
X ₂ X ₆	0.4433	0.0196	3.451

** P < .01

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 23 พบว่า คะแนนรวมทุกวิชาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X₆) สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R²) เท่ากับ .4237 แต่เมื่อเทียบตัวทำนายอื่น ๆ เข้าไป พบว่า สัมประสิทธิ์การพยากรณ์ เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยค่าที่เพิ่มขึ้นนี้ เมื่อตรวจสอบความแตกต่างกับสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เดิมแล้ว พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ตัวทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา คือ คะแนนรวมทุกวิชาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X₆) จึงได้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายที่ดี ได้ค่า b เท่ากับ 0.6509 b เท่ากับ 0.5554 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_b) เท่ากับ 0.0651 และค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.6508 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) เท่ากับ ±47.7375 และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a) เท่ากับ 132.9865

ดังนั้นสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรม
 วิทย-คดีต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา ค่ายตัวทำนายที่ดีที่สุด ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\hat{Z}_{A_3} = 0.6509X_6$$

และในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\hat{Y}_{A_3} = 132.98 + 0.5554X_6$$

ข. เมื่อใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมวิทย-คดีต (B₃)
 เป็นตัวแปรเกณฑ์

1) การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือกระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 โปรแกรมวิทย-คดีต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา แสดงผลในตารางที่ 24

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 24 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก) กับตัวทำนาย โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา

ตัวทำนายรวม	R	F
X_2	0.6907	90.3234**
$X_2 X_9$	0.7074	49.0963**
$X_2 X_4 X_9$	0.7236	35.5414**
$X_2 X_4 X_7 X_9$	0.7297	27.3455**
$X_2 X_4 X_6 X_7 X_9$	0.7345	22.2664**
$X_2 X_4 X_6 X_7 X_8 X_9$	0.7390	18.8553**
$X_1 X_2 X_4 X_6 X_7 X_8 X_9$	0.7433	16.3993**
$X_1 X_2 X_4 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{13}$	0.7439	14.2539**
$X_1 X_2 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{13}$	0.7445	12.5769**
$X_1 X_2 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{12} X_{13}$	0.7447	11.2051**

** $P < .01$

จากตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีสำคัญทางสถิติ ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ พบว่า ตัวทำนายที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 10 ตัว สามารถร่วมกันพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก (B_3) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียน สหศึกษาได้ ตัวแปรที่ไม่ได้รวมการพยากรณ์ครั้งนี้คือ คะแนนหมวดวิชาภาษาไทย (X_3) คะแนน จากแบบสอบถามดัชนีชุดสรุปความ (X_{10}) และคะแนนจากแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน (X_{11}) ผู้วิจัยจึงได้นำตัวทำนาย ที่สามารถพยากรณ์ได้ มาสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายในรูป (β) คะแนนมาตรฐาน และ (b) รูปคะแนนดิบ ปรากฏผลดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ
 สัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อน
 มาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวทำนาย	β	b	SE_b	F
X_2	0.3713	0.8454	0.4459	3.577
X_9	0.1812	2.0309	0.8320	5.953
X_4	0.0707	0.3986	0.8175	0.238
X_7	-0.1558	-3.1441	1.7168	3.347
X_6	0.4788	0.4089	0.3258	1.573
X_8	-0.1019	-1.2328	0.9458	1.699
X_1	-0.1595	-0.5073	0.5434	0.872
X_{13}	0.0346	0.4494	0.9702	0.215
X_5	0.0459	0.1941	0.4314	0.202
X_{12}	0.0158	0.1188	0.5557	0.046

$$R = 0.7446$$

$$SE_{est} = 44.0294$$

$$a = 124.046$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากตารางที่ 25 ปรากฏว่าสัมประสิทธิ์ถดถอย ของตัวทำนาย ในรูปคะแนนมาตรฐาน และคะแนนดิบ ส่งผลต่อตัวแปรเกณฑ์ ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวทำนายที่มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นลบ ได้แก่ คะแนนจากแบบสอบถามดัชนีชุดคำตรงข้าม (X_7) ชุดเรียงอันดับ (X_8) และคะแนนจากหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X_1)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวแปรเกณฑ์ และตัวทำนาย 10 ตัว มีค่า 0.7446 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเกณฑ์กับตัวทำนายแต่ละตัว แสดงว่า การใช้ตัวทำนายหลาย ๆ ตัวพร้อมกัน จะส่งผลการพยากรณ์ต่อตัวแปรเกณฑ์ ได้ดีกว่าการใช้ตัวทำนายเพียงตัวใดตัวหนึ่ง และตัวทำนายกลุ่มนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเกณฑ์ได้ร้อยละ 55 ($R^2 = .5546$) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการ ^{พยากรณ์} เทากับ ± 44.0294

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\hat{Z}_{33} = .3713X_2 + .1812X_9 + .0707X_4 - .1558X_7 + .4788X_6 \\ - .1019X_8 - .1593X_1 + .0346X_{13} + .0459X_5 + .0158X_{12}$$

และได้สมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\hat{Y}_{33} = 124.046 + .8454X_2 + 2.0309X_9 + .3986X_4 - 3.1411X_7 \\ + .4089X_6 - 1.2328X_8 - .5073X_1 + .4494X_{13} \\ + .1941X_5 + .1188X_{12}$$

2) การค้นหาตัวทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา ดังแสดงผลในตาราง

ตารางที่ 26 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ และการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวทำนาย ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา

ตัวทำนายรวม	R ²	R ² change	F
X ₂	0.4771	0.4771	90.323**
X ₂ X ₉	0.5005	0.0234	4.592*
X ₂ X ₉ X ₄	0.5236	0.0231	4.712*
X ₂ X ₉ X ₄ X ₇	0.5325	0.0089	1.837

** P < .01

* P < .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 26 พบว่า คะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (X₂) สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R²) เท่ากับ .4771 และเมื่อเพิ่มตัวทำนายคะแนนจากแบบสอบถามนัดชุดซ้อนภาพ (X₉) และคะแนนหมวดวิชาสังคม (X₄) เข้าไป สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น .5005 และ .5236 ตามลำดับ ซึ่งค่าที่เพิ่มขึ้นนี้ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเพิ่มตัวแปร X₇ หรือตัวแปรตัวอื่น ๆ เข้าไป ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยค่าที่เพิ่มขึ้นนี้ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าตัวทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา คือ คะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (X₂) คะแนนจากแบบสอบถามนัดชุดซ้อนภาพ (X₉) และคะแนนหมวดวิชาสังคมศึกษา (X₄) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้คำนวณ ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายที่ดี (β, b)

ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) เพื่อนำมาสร้างสมการพยากรณ์ จากตัวทำนายที่ดีที่สุด ดังปรากฏในตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a) ของตัวทำนายที่ดีที่สุด

ตัวทำนาย	β	b	SE_b	F
x_2	0.5357	1.2266	0.2122	33.423
x_9	0.1599	1.7924	0.7927	4.592
x_4	0.2008	1.1312	0.5211	4.712

$R = .7236$
 $SE_{est} = \pm 43.8590$
 $a = 183.9262$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 27 ปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณตัวทำนายที่ดีที่สุด กับตัวแปรเกณฑ์ มีค่า 0.7236 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ เท่ากับ ± 43.8590 ดังนั้นสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือกระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทย์-คณิต ประเภทโรงเรียนสหศึกษา ด้วยตัวทำนายที่ดีที่สุด ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\hat{z}_{B_3} = .5387X_2 + .1599X_9 + .2008X_4$$

และสมการในรูปกะเนนคิบคังนี้

$$\hat{Y}_{B_3} = 103.9262 + 1.2266X_2 + 1.7924X_9 + 1.1312X_4$$



ศูนย์วิทยพัทพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมศิลป-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา โปรแกรมศิลป-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง แสดงผลในตาราง 28 มีจำนวน 105 คู่ แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

ก. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปร เกณฑ์กับตัวทำนายที่มีนัยสำคัญคือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (C_1) มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ

๐.01 กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมทุกหมวดวิชา ($X_1 - X_6$)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก (D_1) มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ ๐.01 กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมทุกหมวดวิชา ($X_1 - X_6$) และที่ระดับนัยสำคัญ ๐.05 กับคะแนนจากแบบสอบถามดัชนีชุดคำตรงข้าม (X_7)

ข. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกันของตัวทำนาย ที่มีนัยสำคัญดังนี้คือ

1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีนัยสำคัญที่ระดับ ๐.01 ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิม ($X_1 - X_6$) มีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างกันทุกหมวดวิชา

2) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีนัยสำคัญที่ระดับ ๐.05 ได้แก่ คะแนนจากแบบสอบถามความถี่ชุดคำตรงข้าม (X_7) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนจากหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X_1) และคะแนนรวมทุกวิชาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X_6)

คะแนนจากแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน (X_{11}) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนจากแบบสำรวจนิสัยในการเรียน (X_{12})

2. ผลการวิเคราะห์หาค่า เพื่อการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากตัวแปรต่าง ๆ โปรแกรมศิลป-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง

ก. เมื่อใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (C_1) เป็นตัวแปรเกณฑ์

ตารางที่ 28 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง จำนวน 38 คน

ตัวแปร	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	C ₁	D ₁
X ₁	1.000														
X ₂	** 0.548	1.000													
X ₃	** 0.765	** 0.430	1.000												
X ₄	** 0.678	** 0.522	** 0.674	1.000											
X ₅	** 0.671	** 0.732	** 0.561	** 0.732	1.000										
X ₆	** 0.836	** 0.784	** 0.701	** 0.784	** 0.876	1.000									
X ₇	* 0.379	0.239	0.262	0.212	0.237	* 0.338	1.000								
X ₈	0.014	0.093	0.040	-0.070	-0.174	-0.037	0.101	1.000							
X ₉	0.043	0.147	-0.017	0.057	-0.022	0.009	0.195	0.104	1.000						
X ₁₀	-0.021	-0.098	0.080	0.031	-0.142	-0.088	0.083	0.194	0.258	1.000					
X ₁₁	-0.150	-0.135	-0.063	-0.073	-0.063	-0.117	-0.012	0.193	-0.056	-0.092	1.000				
X ₁₂	-0.149	0.104	0.129	0.016	0.088	0.036	0.029	0.091	-0.086	-0.055	** 0.550	1.000			
X ₁₃	-0.007	0.281	-0.124	0.018	-0.036	0.050	0.137	0.122	0.248	0.084	-0.126	-0.008	1.000		
C ₁	** 0.795	** 0.546	** 0.752	** 0.711	** 0.795	** 0.849	* 0.346	-0.024	0.131	-0.170	-0.152	0.092	-0.064	1.000	
D ₁	** 0.865	** 0.498	** 0.734	** 0.542	** 0.636	** 0.739	0.317	0.033	-0.018	-0.182	-0.303	-0.126	-0.151	** 0.227	1.000

** P < .01
* P < .05

1) การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรม
ศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง แสดงผลในตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ระหว่างตัวแปร เกณฑ์ (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม) กับตัวทำนายโปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง

ตัวทำนายรวม	R	F
x_6	0.8490	92.9333**
$x_3 x_6$	0.8647	51.8504**
$x_3 x_6 x_{10}$	0.8753	37.1266**
$x_3 x_6 x_9 x_{10}$	0.8842	29.5548**
$x_3 x_5 x_6 x_9 x_{10}$	0.8918	24.8770**
$x_1 x_3 x_5 x_6 x_9 x_{10}$	0.9028	22.7776**
$x_1 x_3 x_5 x_6 x_9 x_{10} x_{12}$	0.9066	19.7736**
$x_1 x_3 x_5 x_6 x_9 x_{10} x_{11} x_{12}$	0.9173	19.2202**
$x_1 x_3 x_5 x_6 x_9 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.9208	17.3486**
$x_1 x_2 x_3 x_5 x_6 x_9 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.9234	15.6208**
$x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_9 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.9273	14.5089**
$x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_7 x_9 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.9295	13.2262**
$x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_7 x_8 x_9 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.9297	11.7655**

** $P < .01$

ผลจากการวิเคราะห์ค่าสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณจากตารางที่ 29 พบว่า มีนัยสำคัญที่ระดับ .01-ทุกค่า แสดงว่าตัวทำนายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้รวมกันสามารถใช้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (C_1) โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิงได้ จึงสามารถนำมาสร้างสมการพยากรณ์ เพื่อใช้ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β) ในรูปคะแนนมาตรฐาน และ (b) ในรูปคะแนนดิบ ปรากฏผลดังตารางที่ 30

ตารางที่ 30 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β , b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์

ตัวทำนาย	β	b	SE_b	F
x_6	-0.4390	-0.3755	0.3682	1.040
x_3	0.2244	1.6716	1.2292	1.849
x_{10}	-0.2002	-4.4623	1.8828	5.617
x_9	0.1887	2.0791	0.9269	5.032
x_5	0.3545	1.6878	0.8381	4.055
x_1	0.4569	1.7302	0.6906	6.276
x_{12}	0.1863	1.1498	0.6607	3.028
x_{11}	-0.1825	-1.0431	0.5700	3.350
x_{13}	-0.1389	-1.7797	1.1347	2.460
x_2	0.2606	0.5730	0.4909	1.363
x_4	0.1677	0.7376	0.6013	1.505
x_7	0.0680	1.2307	1.5760	0.610
x_8	0.0254	0.3175	1.1246	0.030
R		=	0.9297	
SE_{est}		=	29.4816	
a		=	100.3086	

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ตารางที่ 30 ปรากฏว่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย ในรูปของคะแนนมาตรฐาน และคะแนนดิบ ส่งผลกระทบต่อตัวเกณฑ์ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวพยากรณ์ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นลบได้แก่ แบบสอบความถนัดชุดสรุปความ (x_{10}) หัตนคติในการเรียน (x_{11}) แรงจูงใจในผู้บังคับ (x_{13}) และคะแนนรวมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (x_6)

ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณของตัวแปรเกณฑ์ และตัวทำนายทั้ง 13 ตัวมีค่า .9299 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวทำนายแต่ละตัว แสดงว่าการใช้ตัวทำนายหลาย ๆ ตัวพร้อมกัน จะส่งผลการพยากรณ์ต่อตัวแปรเกณฑ์ได้ดีกว่าการใช้ตัวทำนายเพียงตัวใดตัวหนึ่ง และตัวทำนายทั้งหมดนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวเกณฑ์ได้ร้อยละ 86 ($R^2 = .8644$) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการ \hat{Y} เท่ากับ ± 29.4816

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลปะ-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\hat{Z}_{C_1} = -.4390 X_6 + .2244 X_3 - .2002 X_{10} + .1887 X_9 + .3545 X_5 \\ + .4569 X_1 + .1863 X_{12} - .1825 X_{11} - .1389 X_{13} + .2606 X_2 \\ + .1677 X_4 + .0680 X_7 + .0254 X_8$$

และได้สมการในรูปของคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\hat{Y}_{C_1} = 100.3086 - .3755 X_6 + 1.6716 X_3 - 4.4623 X_{10} + 2.0791 X_9 \\ + 1.6878 X_5 + 1.7302 X_1 + 1.1498 X_{12} - 1.0431 X_{11} - 1.7797 X_{13} \\ + .5730 X_2 + .7376 X_4 + 1.2307 X_7 + .3175 X_8$$

2) การค้นหาคำทำนายที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลปะ-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง ดังแสดงผลในตารางที่ 31

ตารางที่ 31 คำสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ และการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวทำนายในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม โปรแกรมศิลปะ-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง

ตัวทำนายรวม	R^2	R^2 change	F
X_6	0.7208	0.7208	92.933**
$X_3 X_6$	0.7479	0.0269	3.727

** $p < .01$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ตารางที่ 31 พบว่า จะแนรวมทุกวิชาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X_6) สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 และมีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) เท่ากับ .7208 แต่เมื่อเพิ่มตัวทำนาย X_6 หรือตัวแปรอื่น ๆ เข้าไป สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น .7479 ซึ่งค่าที่เพิ่มขึ้นนี้พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าตัวทำนายที่ดีในการพยากรณ์คือคะแนนรวมทุกวิชาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X_6) จึงได้คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายที่ดี β เท่ากับ 0.8490 b เท่ากับ 0.7262 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_{β}) เท่ากับ 0.0753 ค่าสหสัมพันธ์หาค่าเท่ากับ 0.8490 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) เท่ากับ ± 34.5379 และค่าคงที่ของสมการการพยากรณ์ (a) เท่ากับ 44.8297

ดังนั้นสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (C_1) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง ในรูปของคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\hat{Z}_{C_1} = .8496X_6$$

และในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\hat{Y}_{C_1} = 44.8297 + 0.7261X_6$$

ข. เมื่อใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก (C_1) โปรแกรมศิลป-ภาษาฝรั่งเศส เป็นตัวแปรเกณฑ์

1. การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทนักเรียนหญิง แสดงผลในตารางที่ 32

ตารางที่ 32 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หุคูณ ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก) กับตัวทำนายโปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส
ประเภทโรงเรียนหญิง

ตัวทำนายรวม	R	F
x_1	0.8651	107.0341**
$x_1 x_{11}$	0.8825	61.6310**
$x_1 x_{10} x_{11}$	0.9010	48.8623**
$x_1 x_{10} x_{11} x_{13}$	0.9145	42.1521**
$x_1 x_3 x_{10} x_{11} x_{13}$	0.9235	37.1085**
$x_1 x_3 x_8 x_{10} x_{11} x_{13}$	0.9311	33.6704**
$x_1 x_3 x_8 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.9347	29.6501**
$x_1 x_3 x_4 x_8 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.9372	26.1638**
$x_1 x_3 x_4 x_5 x_8 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.9393	23.3297**
$x_1 x_3 x_4 x_5 x_6 x_8 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.9411	20.9056**
$x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_8 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.9428	18.9193**
$x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_8 x_9 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.9440	17.0172**
$x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_7 x_8 x_9 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.9442	15.1961**

** $P < .01$

ผลจากการวิเคราะห์ค่าสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หุคูณจากตารางที่ 32 พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า แสดงว่าตัวทำนายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิงได้รวมกัน จึงสามารถนำมาสร้างสมการพยากรณ์ได้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (p) ในรูปคะแนนมาตรฐาน และ (b) ในรูปคะแนนดิบ ปรากฏผลดังตารางที่ 33

ตารางที่ 33 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β , b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์

ตัวทำนาย	β	b	SE_b	F
x_1	0.8509	3.3168	0.6354	27.253
x_{11}	-0.2952	-1.7373	0.5243	10.986
x_{10}	-0.2125	-5.0140	1.7321	8.379
x_{13}	-0.1812	-2.3888	1.0438	5.237
x_3	0.2496	1.9137	1.1308	2.864
x_8	0.1081	1.3932	1.0346	1.813
x_{12}	0.0903	0.5734	0.6079	0.890
x_4	-0.0771	-0.3492	0.5532	0.398
x_5	0.2283	1.1188	0.7710	2.105
x_6	-0.5229	-0.4604	0.3386	1.847
x_2	0.1958	0.4431	0.4516	0.963
x_9	0.0462	0.5229	0.8527	0.376
x_7	0.0316	0.5895	1.1498	0.165

$$R = .9443$$

$$SE_{est} = \pm 27.1223$$

$$a = 258.987$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ตารางที่ 33 ปรากฏว่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายในรูปของคะแนนมาตรฐานและคะแนนดิบ มีผลต่อตัวแปรเกณฑ์ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวทำนายที่มีผลทางลบได้แก่ คะแนนแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน (x_{11}) แบบสอบความถนัดคู่คสรูปความ (x_{10}) คะแนนแบบสอบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (x_{13}) คะแนนหมวดวิชาสังคมศึกษา (x_4) และคะแนนรามระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (x_6)

ค่าสหสัมพันธ์ทุกคู่ของตัวแปรเกณฑ์ และตัวทำนายทั้ง 13 ตัวมีค่า > 0.443 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวทำนายแต่ละตัว แสดงว่าการใช้ตัวทำนายหลาย ๆ ตัวพร้อมกัน จะส่งผลการพยากรณ์ต่อตัวเกณฑ์ได้ดีกว่าการใช้ตัวทำนายเพียงตัวใดตัวหนึ่ง และตัวทำนายนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเกณฑ์ได้ร้อยละ 89 ($R^2 = 0.8917$) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการ Δ เท่ากับ ± 27.1223

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง ได้สมการในรูปคะแนนแบบมาตรฐาน ดังนี้คือ

$$\begin{aligned}\hat{Z}_{D_1} = & .8509 x_1 - .2952 x_{11} - .2185 x_{10} - .1812 x_{13} + .2496 x_3 \\ & + .1081 x_8 + .0903 x_{12} - .0771 x_4 + .2283 x_5 - .5229 x_6 \\ & + .1958 x_2 + .0461 x_9 + .0316 x_7\end{aligned}$$

และได้สมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\begin{aligned}\hat{Y}_{D_1} = & 258.987 + 3.3168 x_1 - 1.7373 x_{11} - 5.0140 x_{10} - 2.3888 x_{13} \\ & + 1.9137 x_3 + 1.3932 x_8 + .5734 x_{12} - .3492 x_4 + 1.1188 x_5 \\ & - 0.4604 x_6 + 0.4431 x_2 + .5229 x_9 + .5895 x_7\end{aligned}$$

2) การค้นหาตัวทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง ดังแสดงผลในตารางที่ 34

ตารางที่ 34 คำสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ และการทดสอบความมีนัยสำคัญ ของตัวทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง

ตัวทำนายรวม	R^2	R^2 change	F
x_1	0.7483	0.7483	107.035**
$x_1 x_{11}$	0.7789	0.0305	4.835*
$x_1 x_{10} x_{11}$	0.8117	0.0329	5.937*
$x_1 x_{10} x_{11} x_{13}$	0.8363	0.0246	4.951*
$x_1 x_3 x_{10} x_{11} x_{13}$	0.8529	0.0162	3.608

** $P < .01$

* $P < .05$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ตารางที่ 34 พบว่า เมื่อใช้ตัวทำนายคะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (x_1) สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ 0.7483 และเมื่อเพิ่มตัวทำนายคะแนนแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน (x_{11}) เข้าไป พบว่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น 0.7789 โดยค่าที่เพิ่มขึ้นนี้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทำนองเดียวกันเมื่อเพิ่มตัวทำนายคะแนนแบบสอบถามระดับสุขุตรูปความ (x_{10}) และคะแนนแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (x_{13}) เข้าไป ปรากฏว่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น 0.8117 และ 0.8363 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อทดสอบความแตกต่างกับสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เดิมแล้วพบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเพิ่มตัวทำนายอื่น ๆ เข้าไป พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ($R^2 = 0.85 - 0.89$) โดยค่าที่เพิ่มขึ้นนี้ตรวจสอบความแตกต่างกับสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เดิมแล้วพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นตัวทำนายที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เฉพาะกลุ่มวิชาเลือกโปรแกรม

ศิลปะ-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง คือ คะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (x_1) คะแนนแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน (x_{11}) คะแนนแบบสอบถามทัศนคติต่อครูสอน (x_{10}) และคะแนนจากแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (x_{13}) ดังนั้นเพื่อที่จะสร้างสมการพยากรณ์โดยการใส่ตัวทำนายที่ดีที่สุด จึงได้กำหนดหาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย ของตัวทำนายที่ดี (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) ดังปรากฏผลในตารางที่ 35

ตารางที่ 35 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวทำนาย (SE_b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวทำนาย	β	b	SE_b	F
x_1	.8282	3.228	0.2779	134.940**
x_{11}	-.2139	-1.2587	0.4242	8.802**
x_{10}	-.1707	-3.9182	1.6284	5.790*
x_{13}	-.1585	-2.0905	0.9389	4.958*

$$R = .9145$$

$$SE_{est} = \pm 28.4321$$

$$a = 339.1002$$

$$** P < .01$$

$$* P < .05$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 35 ปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวทำนายที่ดีกับตัวแปรเกณฑ์ค่าเท่ากับ .9145 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน เนื่องจากการพยากรณ์ เท่ากับ ± 28.4321

ดังนั้นสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เฉพาะกลุ่ม
วิชาเลือก โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนหญิง ด้วยตัวทำนายที่ดี ได้สมการ
ในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้

$$\hat{z}_{D_1} = .8282 x_1 - .2139 x_{11} - .1707 x_{10} - .1585 x_{13}$$

และสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้

$$\hat{y}_{D_1} = 339.1002 + 3.228 x_1 - 1.2567 x_{11} - 3.9182 x_{10} - 2.0905 x_{13}$$

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย จำนวน 105 คู่ แสดงผลในตารางที่ 36 แยกเป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

ก. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เกณฑ์กับตัวทำนาย ที่มีนัยสำคัญ คือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (C_7) มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมทุกหมวดวิชา ($X_1 - X_6$) และคะแนนจากแบบสอบถามความถนัดชุดคำตรงข้าม (X_7) และที่ระดับนัยสำคัญ .05 กับคะแนนจากแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะกลุ่มวิชาเลือก (D_2) มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมทุกหมวดวิชา ($X_1 - X_6$) และที่ระดับ .05 กับคะแนนจากแบบสอบถามความถนัดชุดคำตรงข้าม (X_7) และคะแนนจากแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (X_{13})

ข. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวทำนาย ที่มีนัยสำคัญคือ

1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ที่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิม ($X_1 - X_6$) มีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างกันทุกหมวดวิชา

คะแนนจากแบบสอบถามความถนัดชุดคำตรงข้าม (X_7) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมทุกหมวดวิชา ($X_1 - X_6$) ยกเว้น หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ (X_5) ที่มีความสัมพันธ์ระดับนัยสำคัญ .05

คะแนนจากแบบสอบถามความถนัดชุดเรียงอันดับ (X_8) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนจากแบบสอบถามความถนัดชุดชื่อนาฬ (X_9) และชุดสรุปความ (X_{10})

- 2) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ที่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ได้แก่
- คะแนนจากแบบสอบถามทัศนคติชุดคำตรงข้าม (x_7) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนจากหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ (x_5) และคะแนนจากแบบสอบถามทัศนคติชุดข้อถกเถียง (x_9)
 - คะแนนจากแบบสอบถามทัศนคติชุดเรียงอันดับ (x_8) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (x_2) และคะแนนรวมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (x_6)
 - คะแนนจากแบบสอบถามทัศนคติชุดข้อถกเถียง (x_9) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนจากหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (x_2) คะแนนหมวดวิชาสังคมศึกษา (x_4)
 - คะแนนจากแบบสำรวจแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (x_{13}) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (x_1) คะแนนหมวดวิชาสังคมศึกษา (x_4) และคะแนนรวมทุกวิชา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (x_6)

2. ผลการวิเคราะห์หาค่าโดยพหุคูณ เนื่องการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากตัวแปรต่าง ๆ โปรแกรมสถิติ-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย

ก. เมื่อใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (C_2) เป็นตัวแปรเกณฑ์

1) การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมสถิติ-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย แสดงในตารางที่ 37

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 36 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา โปรแกรมศิลปะ-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย จำนวน 36 คน

ตัวแปร	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	C ₂	D ₂
X ₁	1.000														
X ₂	** 0.797	1.000													
X ₃	** 0.811	** 0.816	1.000												
X ₄	** 0.700	** 0.636	** 0.794	1.000											
X ₅	** 0.650	** 0.735	** 0.735	** 0.618	1.000										
X ₆	** 0.833	** 0.846	** 0.795	** 0.707	** 0.735	1.000									
X ₇	** 0.452	** 0.452	** 0.472	** 0.571	* 0.445	** 0.520	1.000								
X ₈	0.256	* 0.347	0.266	0.198	0.037	* 0.399	0.260	1.000							
X ₉	0.312	* 0.402	0.299	* 0.363	0.229	0.266	* 0.412	** 0.508	1.000						
X ₁₀	0.206	0.223	0.134	0.128	0.059	0.340	0.161	** 0.551	0.225	1.000					
X ₁₁	-0.064	0.177	0.065	0.156	0.107	0.116	0.052	0.194	0.171	-0.135	1.000				
X ₁₂	-0.086	-0.177	-0.139	0.044	0.027	-0.139	-0.020	-0.018	-0.015	-0.004	** 0.470	1.000			
X ₁₃	* 0.371	0.329	0.204	* 0.407	0.328	* 0.396	0.316	0.025	0.067	-0.029	-0.077	0.069	1.000		
C ₂	** 0.986	** 0.786	** 0.873	** 0.804	** 0.780	** 0.838	** 0.534	0.253	0.283	0.244	-0.054	0.004	* 0.439	1.000	
D ₂	** 0.763	** 0.691	** 0.787	** 0.674	** 0.643	** 0.753	* 0.363	0.213	0.213	0.218	-0.217	-0.106	* 0.380	** 0.900	1.000

** P < .01
* P < .05

ตารางที่ 37 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม) กับตัวทำนายโปรแกรมศิลป-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย

ตัวทำนายรวม	R	F
x_1	0.8857	123.7586**
$x_1 x_3$	0.9247	96.5775**
$x_1 x_3 x_4$	0.9342	73.1984**
$x_1 x_3 x_4 x_{13}$	0.9425	61.6932**
$x_1 x_3 x_4 x_{10} x_{13}$	0.9470	52.1873**
$x_1 x_3 x_4 x_9 x_{10} x_{13}$	0.9487	43.5417**
$x_1 x_3 x_4 x_5 x_9 x_{10} x_{13}$	0.9493	36.4568**
$x_1 x_3 x_4 x_5 x_9 x_{10} x_{11} x_{13}$	0.9467	31.0341**
$x_1 x_3 x_4 x_5 x_9 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.9501	26.8077**
$x_1 x_3 x_4 x_5 x_6 x_9 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.9504	23.3545**
$x_1 x_3 x_4 x_5 x_6 x_7 x_9 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.9595	20.4411**

** P < .01

จากตารางที่ 37 ผลการวิเคราะห์ค่าอันยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ พบว่าตัวทำนายที่สามารถร่วมกันพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (C_2) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป-ภาษาฝรั่งเศส มีจำนวน 11 ตัวแปร (ยกเว้นคะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (x_2) คะแนนจากแบบทดสอบความถนัดชุดเรียงอันดับ (x_8) ผู้วิจัยจึงได้นำมาสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (p) ในรูปคะแนนมาตรฐานและ (b) ในรูปคะแนนดิบ ปรากฏผลดังตารางที่ 38

ตารางที่ 38 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β , b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวทำนาย	β	b	SE_b	F
x_1	0.3146	1.3921	0.6188	2.891
x_3	0.2809	2.3043	1.1253	4.048
x_4	0.2566	1.6826	0.8086	4.330
x_{13}	0.1426	2.7334	1.4181	3.715
x_{10}	0.0918	3.8911	3.3736	1.330
x_9	-0.0496	-0.5902	0.9340	0.399
x_5	0.0639	0.4578	0.9653	0.225
x_{11}	-0.0593	-0.4148	0.6517	0.405
x_{12}	0.0448	0.4578	0.8498	0.296
x_6	0.0516	0.4559	0.1428	0.102
x_7	0.0219	4.4962	1.9803	0.063

R	=	0.9505
SE_{est}	=	\pm 32.6699
a	=	-165.666

ผลการวิเคราะห์หอยมูล จากตารางที่ 38 ปรากฏว่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัว
ทำนาย ในรูปคะแนนมาตรฐาน และคะแนนดิบ ส่งผลต่อตัวแปรเกณฑ์ทั้งทางบวกและทางลบ
ตัวทำนายที่มีสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นลบได้แก่ คะแนนจากแบบสอบถามความถนัดชุดข้อคำถาม (x_9)
คะแนนจากแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน (x_{11})

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ของตัวแปรเกณฑ์ และตัวทำนาย 11 ตัว มีค่า
0.9505 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเกณฑ์กับตัวทำนายแต่ละตัว
แสดงว่าการใช้ตัวทำนายหลาย ๆ ตัวพร้อมกันจะส่งผลการพยากรณ์ต่อตัวแปรเกณฑ์ได้ร้อยละ
90 ($R^2 = .9035$) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์เท่ากับ ± 32.6699

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรม
ศิลปะ-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชายได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\begin{aligned}\hat{z}_{C_2} &= .3146 x_1 + .2809 x_3 + .2566 x_4 + .3426 x_{13} + .0918 x_{10} \\ &\quad - .0496 x_9 + .0638 x_5 - .0583 x_{11} + .0448 x_{12} \\ &\quad + .0516 x_6 + .0219 x_7\end{aligned}$$

และได้สมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\begin{aligned}\hat{y}_{C_2} &= - 165.666 + 1.3921 x_1 + 2.3043 x_3 + 1.6426 x_4 \\ &\quad + 2.7334 x_{13} + 3.8911 x_{10} - .5902 x_9 + .4578 x_5 \\ &\quad - .4148 x_{11} + .4578 x_{12} + .4559 x_6 + 4.4962 x_7\end{aligned}$$

2) การค้นหาค่าตัวทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลปะ-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย แสดงผลในตารางที่ 39

ตารางที่ 39 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ และการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภท โรงเรียนชาย

ตัวทำนายรวม	R ²	R ² change	F
X ₁	0.7845	0.7845	123.759**
X ₃	0.8541	0.0696	15.744**
X ₄	0.8728	0.0187	4.721*
X ₁₃	0.8884	0.0156	4.329*
X ₁₀	0.8969	0.0084	2.489

** P < .01

* P < .05

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 39 พบว่าจะแนะนำหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X₁) สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R²) เท่ากับ 0.7845 และเมื่อเพิ่มตัวทำนายคะแนนหมวดวิชาภาษาไทย (X₃) คะแนนหมวดวิชาสังคมศึกษา (X₄) คะแนนจากแบบสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (X₁₃) เข้าไปทีละตัว ทำให้สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น 0.8541 0.8728 0.8884 ตามลำดับ และค่าที่เพิ่มขึ้นนี้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเพิ่มตัวทำนาย X₁₀ หรือตัวแปรอื่น ๆ เข้าไป สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยค่าที่เพิ่มขึ้นนี้พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าตัวทำนายที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส คือ คะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X₁) คะแนนหมวดวิชาภาษาไทย (X₃) คะแนนหมวดวิชาสังคมศึกษา (X₄)

และคะแนนจากแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (X_{13}) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายที่ดี (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) เพื่อนำมาสร้างสมการพยากรณ์จากตัวทำนายที่ดี ดังปรากฏในตารางที่ 40

ตารางที่ 40 ถ้าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_{β}) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ของตัวทำนายที่ดี

ตัวทำนาย	β	b	SE_{β}	F
X_1	0.4364	1.9308	0.4699	16.884
X_3	0.2707	2.2204	1.0073	4.859
X_4	0.2559	1.6782	0.6614	6.438
X_{13}	0.1358	2.6039	1.2514	4.329

$R = 0.9425$
 $SE_{est} = \pm 30.9225$
 $a = -84.1672$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 40 ปรากฏว่า ถ้าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หาค่าของตัวทำนายที่ดีกับตัวแปรเกณฑ์มีค่า 0.9425 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์เท่ากับ ± 30.9225 ดังนั้นสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย ด้วยตัวทำนายที่ดีได้สมการในรูปแบบคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\hat{z}_{C_2} = .4364 x_1 + .2707 x_3 + .2559 x_4 + .1358 x_{13}$$

และสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้

$$\hat{y}_{C_2} = - 84.1672 + 1.9308 x_1 + 2.2204 x_3 + 1.6782 x_4 + 2.6039 x_{13}$$

ข. เมื่อใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรม ศิลป-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย

1) การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 โปรแกรมศิลป-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย แสดงผลในตารางที่ 41

ตารางที่ 41 กำลังประสิทธิ์ผลสัมฤทธิ์ทางผลคูณ ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก) กับตัวทำนายโปรแกรมศิลป-ภาษาฝรั่งเศส ประเภท
โรงเรียนชาย

ตัวทำนายรวม	R	F
x_1	0.7866	55.1727**
$x_1 x_3$	0.8149	32.6364**
$x_1 x_3 x_{12}$	0.8237	22.5052**
$x_1 x_3 x_6 x_{12}$	0.8303	17.1983**
$x_1 x_3 x_6 x_{11} x_{12}$	0.8374	14.0872**
$x_1 x_3 x_6 x_{11} x_{12} x_{13}$	0.8410	11.6799**
$x_1 x_3 x_4 x_6 x_{11} x_{12} x_{13}$	0.8451	9.9930**
$x_1 x_3 x_4 x_6 x_7 x_{11} x_{12} x_{13}$	0.8510	9.0104**
$x_1 x_3 x_4 x_6 x_7 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.8537	7.7678**
$x_1 x_2 x_3 x_4 x_6 x_7 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.8541	6.7454*
$x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_7 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}$	0.8546	5.9125*

** P < .01
* P < .05

จากตารางที่ 41 ผลการวิเคราะห์ค่ามัถัทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
พหุคูณ พบว่า ตัวทำนายที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก
ระดับมัธยมที่กะปีที่ 4 โปรแกรมศิลปะ-ภาษาฝรั่งเศส ได้มีจำนวน 11 ตัวแปร ยกเว้น
คะแนนแบบสอบความถนัดชุด เรียงกันดับ (x_8) และชุดข้อภาพ (x_9) ผู้วิจัยจึง
ได้นำมาสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัว
ทำนายในรูป (b) คะแนนดิบ และ (B) รูปคะแนนมาตรฐาน ปรากฏผลดังตารางที่ 42

ตารางที่ 42 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (B, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
ของตัวทำนาย (SE_b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อน
มาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวทำนาย	B	b	SE_b	F
x_3	0.3527	3.1212	2.2148	1.986
x_1	0.1000	0.4776	1.4305	0.111
x_{12}	-0.0759	-0.3381	1.5755	0.283
x_6	0.2529	0.2409	0.2542	0.898
x_{11}	-0.1398	-1.0739	1.1839	0.823
x_{13}	0.1430	2.9589	2.5671	1.329
x_4	0.2309	1.6339	1.4720	1.232
x_7	-0.1543	-3.7646	3.3635	1.253
x_{10}	0.0571	2.6138	5.9344	0.194
x_2	-0.0749	-0.1951	0.6663	0.086
x_5	0.0626	0.4848	1.7575	0.076
R				= 0.8546
SE_{est}				= \pm 58.9380
a				= -123.5615

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากตารางที่ 42 ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน และคะแนนดิบ ส่งผลต่อตัวแปรเกณฑ์ ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวทำนายที่มีสัมประสิทธิ์เป็นลบ ได้แก่ คะแนนจากแบบสำรวจจรรยาบรรณในการเรียน (x_{12}) คะแนนจากแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน (x_{11}) คะแนนจากแบบสอบถามความกดดัน ชุดคำตรงข้าม (x_7) และคะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (x_2)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ของตัวแปรเกณฑ์ และตัวทำนาย จำนวน 11 ตัว มีค่า 0.8546 ซึ่งมีค่าสูงกว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ กับตัวทำนายแต่ละตัว แสดงว่าการใช้ตัวทำนายหลาย ๆ ตัวพร้อม ๆ กัน จะส่งผลการพยากรณ์ต่อตัวแปรเกณฑ์ ได้ดีกว่าการใช้ตัวทำนายเพียงตัวใดตัวหนึ่ง และตัวทำนายกลุ่มนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเกณฑ์ได้ร้อยละ 73 ($R^2 = .7304$) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์เท่ากับ ± 58.9380

สมการพยากรณ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลปะ-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐาน ดังนี้คือ

$$\hat{Z}_{D2} = .3527 x_3 + .1000 x_1 - .0759 x_{12} + .2529 x_6 - .1398 x_{11} + .1430 x_{13} + .2309 x_4 - .1543 x_7 + .0571 x_{10} - .0749 x_2 + .0626 x_5$$

และได้สมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\hat{Y}_{D2} = -123.5615 + 3.1212 x_3 + .4176 x_1 - .8381 x_{12} + .2409 x_6 - 1.0739 x_{11} + 2.9589 x_{13} + 1.6339 x_4 - 3.7646 x_7 + 2.6138 x_{10} - .1951 x_2 + .4848 x_5$$

2) การค้นหาตัวทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่ม วิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย
ดังแสดงผลในตารางที่ 43

ตารางที่ 43 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ และการทดสอบความมีนัยสำคัญ ของตัวทำนายที่ดี
ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรม
ศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย

ตัวทำนาย	R^2	R^2 change	F
x_3	0.6187	0.6187	55.173**
x_1	0.6642	0.0456	4.470*
x_{12}	0.6784	0.0142	1.417

** $P < .01$

* $P < .05$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากตารางที่ 43 พบว่า คะแนนหมวดวิชาภาษาไทย (x_3) สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชายได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) เท่ากับ .6187 เมื่อเพิ่มตัวทำนายคะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (x_1) เข้าไป สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น .6642 ซึ่งค่าที่เพิ่มขึ้นนี้ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเพิ่มตัวทำนาย (x_{12}) หรือตัวแปรอื่น ๆ เข้าไป สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย แสดงว่า ตัวทำนายที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนชาย ก็คือ คะแนนหมวดวิชาภาษาไทย (x_3) คะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (x_1)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายที่ดี (β , b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) เพื่อนำมาสร้างสมการพยากรณ์จากตัวทำนายที่ดี ดังปรากฏผลในตารางที่ 44

ตารางที่ 44 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β , b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_{β}) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a) ของตัวทำนายที่ดี

ตัวทำนาย	β	b	SE_{β}	F
X_3	0.4909	4.3444	1.5261	8.103
X_1	0.3646	1.7406	0.8233	4.470

$$R = 0.8149$$

$$SE_{est} = \pm 56.1004$$

$$a = -98.6561$$

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ตารางที่ 44 ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
พหุคูณของตัวทำนายที่ดีกับตัวแปร เกณฑ์มีค่า 0.8149 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
ของการพยากรณ์ เท่ากับ ± 56.1004 ดังนั้นสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลปะ-ภาษาฝรั่งเศส ประเภท
โรงเรียนชาย ค่ายตัวทำนายที่ดี ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\hat{Z}_{D_2} = .4909 x_3 + .3646 x_1$$

และสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\hat{Y}_{D_2} = -98.6561 + 4.3444 x_3 + 1.7466 x_1$$

ศูนย์วิทยพัทธยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมศิลป-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา ประเภทโรงเรียนชาย โปรแกรมศิลป-ภาษาฝรั่งเศส จำนวน 105 คู่ แสดงผลในตารางที่ 50 แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

ก. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรเกี่ยวกับตัวทำนาย ที่มีนัยสำคัญคือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (C_3) มีความสัมพันธ์ทางบวกที่ระดับนัยสำคัญ .01 กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมทุกหมวดวิชา และคะแนนจากแบบสอบชุดคำตรงข้าม ($X_1 - X_7$)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก (D_3) มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิม ทุกหมวดวิชา ($X_1 - X_6$) และที่ระดับนัยสำคัญ .05 กับคะแนนจากแบบสอบชุดคำตรงข้าม (X_7)

ข. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกันของตัวทำนายที่มีนัยสำคัญคือ

1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิม ($X_1 - X_6$) มีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างกันทุกหมวดวิชา

คะแนนจากแบบสอบความถนัดชุดคำตรงข้าม (X_7) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X_1) คะแนนรวมทุกวิชาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X_6)

คะแนนจากแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน (X_{11}) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนจากแบบสำรวจนิสัยในการเรียน (X_{12}).

2) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ได้แก่

คะแนนจากแบบสอบถามความถนัดชุดคำตรงข้าม (X_7) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีทุกหมวดวิชา ($X_1 - X_6$) ยกเว้นหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X_1) และคะแนนรวมทุกวิชาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X_6)

คะแนนจากแบบสอบถามความถนัดชุดเรียงอันดับ (X_8) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนจากแบบสอบถามความถนัดชุดสรุปความ (X_{10})

2. ผลการวิเคราะห์หัตถดอยพหุคูณ เพื่อการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากตัวแปรต่าง ๆ โปรแกรมคิลป-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา

ก. เมื่อใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (C_3) เป็นตัวแปรเกณฑ์

1) การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมคิลป-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา แสดงผลในตารางที่ 46

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 45 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา โปรแกรมผลิต-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา จำนวน 51 คน

ตัวแปร	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	C ₃	D ₃
X ₁	1.000														
X ₂	0.554**	1.000													
X ₃	0.607**	0.542**	1.000												
X ₄	0.628**	0.518**	0.680**	1.000											
X ₅	0.753**	0.644**	0.683**	0.632**	1.000										
X ₆	0.845**	0.842**	0.819**	0.765**	0.840**	1.000									
X ₇	0.395**	0.303*	0.347*	0.286*	0.318*	0.383**	1.000								
X ₈	0.162	0.160	0.208	0.071	-0.032	0.121	0.220	1.000							
X ₉	-0.042	0.138	-0.034	0.062	-0.030	0.050	0.167	0.142	1.000						
X ₁₀	0.035	-0.014	0.088	0.039	-0.099	-0.007	0.105	0.279*	0.271	1.000					
X ₁₁	-0.097	0.057	0.063	0.067	-0.026	0.022	0.085	0.215	-0.007	-0.143	1.000				
X ₁₂	-0.101	0.055	0.076	0.064	0.102	0.032	-0.005	0.028	-0.118	-0.129	0.555**	1.000			
X ₁₃	0.104	0.259	0.035	0.025	0.124	0.117	0.149	-0.017	0.114	0.079	-0.044	0.006	1.000		
C ₃	0.847**	0.670**	0.822**	0.691**	0.785**	0.883**	0.405**	0.159	0.030	-0.027	-0.036	0.024	0.151	1.000	
D ₃	0.840**	0.581**	0.765**	0.529**	0.631	0.782**	0.328*	0.245	-0.023	0.003	-0.211	-0.204	0.051	0.892**	1.000

**P < .01

*P < .05

ตารางที่ 46 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม) กับตัวทำนาย โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา

ตัวทำนายรวม	R	F
X_6	.8835	174.313**
$X_1 X_6$	.9033	106.370**
$X_1 X_3 X_6$	.9099	75.372**
$X_1 X_3 X_6 X_{13}$	.9119	56.755**
$X_1 X_3 X_6 X_{10} X_{13}$	.9137	45.483**
$X_1 X_3 X_5 X_6 X_{10} X_{13}$	.9148	37.615**
$X_1 X_3 X_5 X_6 X_7 X_{10} X_{13}$	.9159	31.965**
$X_1 X_3 X_5 X_6 X_7 X_{10} X_{11} X_{13}$	.9171	27.766**
$X_1 X_3 X_5 X_6 X_7 X_8 X_{10} X_{11} X_{13}$	.9184	24.544**
$X_1 X_2 X_3 X_5 X_6 X_7 X_8 X_{10} X_{11} X_{13}$	.9189	21.714**
$X_1 X_2 X_3 X_5 X_6 X_7 X_8 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13}$	.9194	19.394**
$X_1 X_2 X_3 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13}$	.9201	17.481**
$X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13}$	.9202	15.740**

** P < .01

ผลจากการวิเคราะห์ค่าทำนายสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ จากตารางที่ 46 พบว่า ตัวทำนายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ทุกตัว สามารถร่วมกันพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา จึงนำมาสร้างสมการพยากรณ์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวทำนายในรูป (β) คะแนนมาตรฐานและ (b) ในรูปคะแนนดิบ ปรากฏผลดังตารางที่ 47

ตารางที่ 47 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β, b) ค่าความถดถอยเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_β) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความถดถอยเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวทำนาย	β	b	SE _β	F
X ₆	0.4657	0.4426	0.3450	1.646
X ₁	0.1977	0.8052	0.6723	1.435
X ₃	0.2232	1.7706	1.1017	2.583
X ₁₃	0.0678	1.0030	1.0515	0.903
X ₁₀	-0.0885	-2.4597	2.0224	1.479
X ₅	0.0815	0.4053	0.6568	0.381
X ₇	0.0439	0.9065	1.5149	0.358
X ₁₁	-0.0893	-0.5686	0.5201	1.154
X ₈	0.0648	0.8706	1.0279	0.716
X ₂	-0.0665	-0.1583	0.4430	0.128
X ₁₂	0.0457	0.3396	0.6138	0.306
X ₉	0.0369	0.4933	0.9449	0.273
X ₄	0.0271	0.1493	0.6265	0.057

$$R = 0.9202$$

$$SE_{est} = \pm 34.5013$$

$$a = -109.0952$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล จากตารางที่ 47 ปรากฏว่า สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย
ในรูปคะแนนมาตรฐาน และคะแนนดิบ ส่งผลต่อตัวแปรเกณฑ์ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวทำนายที่มี
สัมประสิทธิ์เป็นลบได้แก่ คะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (X_2) คะแนนจากแบบสอบถามดัชนีจุด
สรุปความ (X_{10}) และคะแนนจากแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน (X_1)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งหมด ของตัวแปร เกณฑ์ และตัวทำนายทั้ง 13 ตัว เท่ากับ
.9202 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เกณฑ์ กับตัวทำนายแต่ละตัว แสดงว่าการใช้
ตัวทำนายหลาย ๆ ตัวพร้อมกัน จะส่งผลต่อตัวแปรเกณฑ์ได้ดีกว่าการใช้ตัวทำนายเพียงตัวเดียว
และตัวทำนายทั้งหมดนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเกณฑ์ได้ร้อยละ 84 ($R^2 = .8468$)
และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของการ ^{พยากรณ์} เท่ากับ ± 34.5013

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป-
ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\begin{aligned}\hat{Z}_{C_3} &= .4657X_6 + .1977X_1 + .2232X_3 + .0678X_{13} \\ &\quad - .0885X_{10} + .0815X_5 + .0439X_7 - .0893X_{11} \\ &\quad + .0648X_8 - .0665X_2 + .0457X_{12} + .0369X_9 + .0271X_4\end{aligned}$$

และได้สมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\begin{aligned}\hat{Y}_{C_3} &= -109.0952 + .4426X_6 + .8052X_1 + 1.7706X_3 \\ &\quad + 1.0030X_{13} - 2.4597X_{10} + .4053X_5 + .9065X_7 \\ &\quad - .5886X_{11} + .8706X_8 - .1583X_2 + .3596X_{12} \\ &\quad + .4933X_9 + .1493X_4\end{aligned}$$

2) การค้นหาค่าทำนายที่ดีที่สุด ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป-ภาษาฝรั่งเศส แสดงผลในตารางที่ 48

ตารางที่ 48 ถ้าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ และการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา

ตัวทำนายรวม	R ²	R ² change	F
X ₆	0.7806	0.7806	174.313**
X ₁	0.8159	0.0353	9.213**
X ₃	0.8279	0.0120	3.278

** P < .01

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ตารางที่ 48 พบว่า คะแนนรวมทุกวิชา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X₆) สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R²) เท่ากับ .7806 และเมื่อเพิ่มตัวทำนายคะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X₁) เข้าไป สัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น .8159 ซึ่งค่าที่เพิ่มขึ้นนี้ พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเพิ่มตัวแปร X₃ หรือตัวแปรอื่น ๆ เข้าไป สัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยค่าที่เพิ่มขึ้นนี้เมื่อตรวจสอบความแตกต่างกับสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เดิมแล้วพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าตัวทำนายที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา คือ คะแนนรวมทุกวิชา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X₆) และคะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X₁) จึงได้คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายที่ดี (b, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) เพื่อนำมาสร้างสมการพยากรณ์จากตัวทำนายที่ดี ปรากฏผลดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 49 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนาย (SE_b) ค่า F ถ้าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a) ของตัวทำนายที่ดี

ตัวทำนาย	β	b	SE_b	F
X_6	0.5866	0.5575	0.1100	25.667
X_1	0.3514	1.4311	0.4715	9.213

$R = 0.9032$
 $SE_{est} = \pm 33.2128$
 $a = 20.3506$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 49 ปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวทำนายที่ดี กับตัวแปรเกณฑ์มีค่า .9032 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์เท่ากับ ± 33.2128 ดังนั้นสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา ด้วยตัวทำนายที่ดี ได้สมการในรูปแบบคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\hat{Z}_{C_3} = .5866X_6 + .3514X_1$$

และสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\hat{Y}_{D_3} = 20.3506 + .5575x_6 + 1.4311x_1$$

จ. เมื่อใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมศิลป์-ภาษา
ฝรั่งเศส (D_3) เป็นตัวแปรเกณฑ์

1) การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา แสดงผลในตารางที่ 50

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 50 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก) กับตัวทำนาย โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา

ตัวทำนายรวม	R	F
X_1	0.8398	117.2728**
$X_1 X_3$	0.8523	63.9991**
$X_1 X_3 X_{11}$	0.8697	48.6356**
$X_1 X_3 X_8 X_{11}$	0.8793	39.2273**
$X_1 X_3 X_8 X_{10} X_{11}$	0.8874	33.3637**
$X_1 X_2 X_3 X_8 X_{10} X_{11}$	0.8942	29.2796**
$X_1 X_2 X_3 X_8 X_{10} X_{11} X_{12}$	0.8985	25.7271**
$X_1 X_2 X_3 X_4 X_8 X_{10} X_{11} X_{12}$	0.8997	22.3073**
$X_1 X_2 X_3 X_4 X_6 X_8 X_{10} X_{11} X_{12}$	0.9017	19.8236**
$X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_8 X_{10} X_{11} X_{12}$	0.9037	17.8268**
$X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_8 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13}$	0.9041	15.8709**
$X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13}$	0.9042	14.1097**
$X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13}$	0.9042	12.7581**

**P < .01

จากตารางที่ 50 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ พบว่า
 ตัวทำนายที่ใช้ในการฝึกอบรมครั้งนี้ทุกตัว สามารถร่วมกันพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะ
 กลุ่มวิชาเลือก (D_3) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป-ภาษาฝรั่งเศสได้ ผู้วิจัยจึงได้
 นำมาสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายในรูป (a)
 คะแนนมาตรฐาน และ (b) รูปคะแนนดิบ ปรากฏผลดังตารางที่ 51



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 51 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (B,b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ
 สัมประสิทธิ์ตัวแปรทำนาย (SE_b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาด
 เคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวทำนาย	B	b	SE_b	F
X ₁	0.3966	1.6779	0.7622	4.847
X ₃	0.2831	2.3328	1.2491	3.488
X ₁₁	-0.1940	-1.2597	0.5896	4.565
X ₈	0.1570	2.1915	1.1653	3.537
X ₁₀	-0.1169	-3.3750	2.2926	2.167
X ₂	0.0158	0.0392	0.5023	0.006
X ₁₂	-0.0916	-0.7065	0.6953	1.031
X ₄	-0.1307	-0.7486	0.7102	1.111
X ₆	0.3943	0.3892	0.3911	0.990
X ₅	-0.1175	-0.6071	0.7447	0.665
X ₁₃	-0.0263	-0.4034	1.1966	0.114
X ₉	-0.0122	-0.1694	1.0712	0.025
X ₇	-0.0084	0.1798	1.7174	0.011

$$R = .9042$$

$$SE_{est} = \pm 39.1142$$

$$a = 52.9408$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล จากตารางที่ 51 ปรากฏว่า สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย ในรูปคะแนนมาตรฐาน และคะแนนดิบ ส่งต่อตัวแปร เกิดทั้งทางบวกและทางลบ ตัวทำนายที่มีค่า สัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นบวกได้แก่ คะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X_1) คะแนนหมวดวิชาภาษาไทย (X_3) คะแนนจากแบบสอบถามทัศนคติ ^{เชิงอ่อนโยน} (X_9) คะแนนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ (X_2) และคะแนนรวมทุกวิชา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (X_6)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งหมด ของตัวแปร เกิดเพศ และตัวทำนาย 13 ตัว มีค่า .9042 ซึ่งมีค่าสูงกว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปร เกิดเพศกับตัวทำนายแต่ละตัว แสดงว่าการ ใช้ตัวทำนายหลาย ๆ ตัวพร้อมกัน จะส่งผลการพยากรณ์ต่อตัวแปร เกิดเพศ ได้ดีกว่าใช้ตัวทำนายเพียง ตัวใดตัวหนึ่ง และตัวทำนายกลุ่มนี้ สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปร เกิดเพศ ได้ร้อยละ 81 ($R^2 = .8176$) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการ ^{พยากรณ์} ± 39.1142

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้คือ

$$\begin{aligned} \hat{Z}_{D_3} &= .3960X_1 + .2831X_3 - .1940X_{11} + .1570X_8 - .1169X_{10} \\ &+ .0156X_2 - .0916X_{12} - .1307X_4 + .3943X_6 - .1175X_5 \\ &- .0263X_{13} - .0122X_9 - .0084X_7 \end{aligned}$$

และสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\begin{aligned} \hat{Y}_{D_3} &= 52.9468 + 1.6779X_1 + 2.3328X_3 - 1.2597X_{11} \\ &+ 2.1915X_8 - 3.3750X_{10} + .0392X_2 - .7065X_{12} \\ &- .7486X_4 + .3892X_6 - .6071X_5 - .4034X_{13} \\ &- .1694X_9 + .1798X_7 \end{aligned}$$

2) การค้นหาค่าทำนายที่ดีที่สุด ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา
แสดงผลในตารางที่ 52

ตารางที่ 52 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ และการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวทำนายที่ดีที่สุด ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา

ตัวทำนายรวม	R^2	R^2 change	F
X_1	0.7053	0.7053	117.273**
X_3	0.7272	0.0219	3.866

** $p < .01$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 52 พบว่า คะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X_1) สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) เท่ากับ .7053 แต่เมื่อเริ่มตัวแปร X_3 หรือตัวแปรอื่นเข้าไป สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยค่าที่เพิ่มขึ้นนี้ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าตัวทำนายที่ดีที่สุด ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา คือคะแนนหมวดวิชาภาษาอังกฤษ (X_1) ผู้วิจัยจึงได้คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของถดถอยตัวทำนายที่ดีที่สุด β เท่ากับ 3.5532 b เท่ากับ 0.8398 ถ้าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_b) เท่ากับ 0.3280

ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est}) เท่ากับ ± 43.2034 และ
ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a) เท่ากับ 233.7509

ดังนั้นสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มวิชาเลือก ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 โปรแกรมศิลป์-ภาษาฝรั่งเศส ประเภทโรงเรียนสหศึกษา ในรูปคะแนนมาตรฐานดังต่อไปนี้คือ

$$\hat{Z}_{D_3} = 3.5532X_1$$

และสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้คือ

$$\hat{Y}_{D_3} = 233.7509 + .8398X_1$$

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย