



บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากกลุ่มตัวอย่าง 585 คน จากภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย เพื่อความเข้าใจตรงกันในการเสนอผล ผู้วิจัยขอกำหนดสัญลักษณ์รหัสที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

#### สัญลักษณ์รหัสที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

องค์ประกอบด้านนักเรียน ประกอบด้วย ตัวพยากรณ์ 8 ตัว ดังต่อไปนี้

- |       |  |
|-------|--|
| $x_1$ | หมายถึง เพศ (ชาย = 10, หญิง = 01)  |
| $x_2$ | หมายถึง อายุ (จำนวนอายุเป็นปี)   |
| $x_3$ | หมายถึง พื้นฐานความรู้เดิม (80 เปอร์เซ็นต์และสูงกว่า = 100, 60 - 79 เปอร์เซ็นต์ = 010, 59 เปอร์เซ็นต์และต่ำกว่า = 001) |
| $x_4$ | หมายถึง การเคยเรียนชั้นอนุบาล (เคย = 10, ไม่เคย = 01)  |
| $x_5$ | หมายถึง การเคยเรียนซ้ำชั้น (เคย = 10, ไม่เคย = 01)   |
| $x_6$ | หมายถึง ส่วนสูงของนักเรียน (ตัวเลขส่วนสูงเป็นเซนติเมตร)  |
| $x_7$ | หมายถึง น้ำหนักของนักเรียน (ตัวเลขน้ำหนักเป็นกิโลกรัม)   |
| $x_8$ | หมายถึง สถิติการขาดเรียน (ตัวเลขเป็นจำนวนวันที่ขาดเรียน)   |

องค์ประกอบด้านฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียน ประกอบด้วย  
ตัวพยากรณ์ 10 ตัว ดังต่อไปนี้

- $x_9$  หมายถึง อาชีพของบิดา (อาชีพเกษตรกรรม = 1,  
อาชีพบริการ = 2,  
อาชีพค้าขาย = 3,  
อาชีพอุตสาหกรรมและหัตถกรรม = 4,  
อาชีพรับราชการ = 5,  
อาชีพที่ก่อให้เกิดวิชาชีพ = 6)
- $x_{10}$  หมายถึง รายได้ของครอบครัว (ตัวเลขจำนวนรายได้ต่อปี) ✓
- $x_{11}$  หมายถึง การพูดภาษาไทยกลางที่บ้าน (พูด = 1, ไม่พูด = 0)
- $x_{12}$  หมายถึง ระดับการศึกษาของบิดา (ไม่ได้รับการศึกษา = 1  
ป.1 - ป.4 = 2, ป.5 - ป.7 = 3, ✓  
ม.ศ.1 - ม.ศ.3 = 4, ม.ศ.4 - ม.ศ.6 = 5  
อนุปริญญา = 6, ปริญญาตรี = 7, สูงกว่าปริญญาตรี = 8)
- $x_{13}$  หมายถึง ระดับการศึกษาของมารดา (กำหนดท่านเองเกี่ยวกับบิดา) ✓
- $x_{14}$  หมายถึง ขนาดของครอบครัว (ตัวเลขจำนวนสมาชิกในครอบครัว)
- $x_{15}$  หมายถึง ที่ตั้งของบ้าน (นอกเขตเทศบาลและสุขาภิบาล = 1,  
เขตสุขาภิบาล = 2, เขตเทศบาลตำบล = 3,  
เขตเทศบาลเมือง = 4, เขตเทศบาลนคร = 5)
- $x_{16}$  หมายถึง การฟังวิทยุ (ตัวเลขจำนวนวันที่ฟังวิทยุใน 1 สัปดาห์)
- $x_{17}$  หมายถึง การดูโทรทัศน์ (ตัวเลขจำนวนวันที่ดูโทรทัศน์ใน 1 สัปดาห์)
- $x_{18}$  หมายถึง การอ่านหนังสือพิมพ์ (จำนวนวันที่อ่านหนังสือพิมพ์ใน  
1 สัปดาห์)

องค์ประกอบด้านโรงเรียน ประกอบด้วยตัวพยากรณ์ 6 ตัว ดังต่อไปนี้

$X_{19}$	หมายถึง	ขนาดของโรงเรียน (ตัวเลขจำนวนนักเรียนในโรงเรียน)
$X_{20}$	หมายถึง	พื้นที่ห้องเรียนต่อนักเรียน (ตัวเลขพื้นที่เป็นตารางเมตรต่อนักเรียน 1 คน)
$X_{21}$	หมายถึง	อัตราส่วนนักเรียนต่อครู (ตัวเลขจำนวนนักเรียนต่อครู 1 คน)
$X_{22}$	หมายถึง	วุฒิของครู (ต่ำกว่าปริญญาตรี = 1, ปริญญาตรี = 2, สูงกว่าปริญญาตรี = 3)
$X_{23}$	หมายถึง	ความเห็นของครูต่อความสามารถของนักเรียน (อ่อน = 1, พอใช้ = 2, ดี = 3)
$X_{24}$	หมายถึง	จำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์ (ตัวเลขจำนวนคาบของครูใน 1 สัปดาห์)
$Y$	หมายถึง	คะแนนรวมสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์
$r$	หมายถึง	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
$R$	หมายถึง	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
$R^2$	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การพยากรณ์
$R^2 \text{ change}$	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การพยากรณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปจากการเพิ่มตัวพยากรณ์
$S.E.b$	หมายถึง	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์
$S.E. \text{ est.}$	หมายถึง	ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

$\beta$	หมายถึง	สัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ซึ่งพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน
$b$	หมายถึง	สัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ซึ่งพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ
$\hat{Y}_1$	หมายถึง	คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านักเรียน
$\hat{Y}_2$	หมายถึง	คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านเศรษฐกิจและสังคม
$\hat{Y}_3$	หมายถึง	คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านโรงเรียน
$\hat{Y}_4$	หมายถึง	คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยตัวพยากรณ์จากองค์ประกอบทั้ง 3 ค่าน
$z_1, z_2, \dots, z_{24}$	หมายถึง	คะแนนมาตรฐานของตัวแปร $x_1, x_2, \dots, x_{24}$ ตามลำดับ
$\hat{z}_1, \hat{z}_2, \hat{z}_3, \hat{z}_4$	หมายถึง	$\hat{Y}_1, \hat{Y}_2, \hat{Y}_3, \hat{Y}_4$ ตามลำดับ แต่อยู่ในรูปคะแนนมาตรฐาน
สมการพยากรณ์	หมายถึง	สมการถดถอยพหุคูณที่ใช้พยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

#### 1. สถานภาพของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามภูมิภาค

จากการใช้แบบสอบถามกับนักเรียน เกี่ยวกับตัวนักเรียนเอง กับแบบสอบถามผู้ปกครองหรือมีตามารดาเกี่ยวกับภูมิหลังทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว และแบบสอบถามรายละเอียดเกี่ยวกับโรงเรียนนั้น ผู้วิจัยขอเสนอลักษณะโดยเฉลี่ยของตัวแปรที่ต้องการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างในภูมิภาคต่าง ๆ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ลักษณะโดยเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษา จำแนกตามภูมิภาค

ตัวแปร	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคใต้	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคเหนือ	ทั่วประเทศ
<u>คะแนนเน้นสัม-</u> <u>ฤทธิ์ผลของนักเรียน</u>						
คะแนนวิชา ภาษาไทย	39.3	38.4	37.0	35.7	35.6	37.8
คะแนนวิชา คณิตศาสตร์	25.4	20.3	21.1	22.9	18.6	22.3
<u>ค่าลักษณะของนักเรียน</u>						
อายุของนักเรียน (ปี)	17.9	17.8	17.8	17.9	17.9	17.8
ร้อยละของผู้ เคยเรียนชั้น อนุบาล	56.7	57.3	43.8	47.2	72.9	55.9
ร้อยละของผู้ เคยเรียนซ้ำชั้น	8.4	2.7	7.1	5.6	4.1	5.8
ความสูงของ นักเรียน (ซม.)	162.3	161.3	161.6	160.4	143.9	161.4
น้ำหนักของ นักเรียน (กก.)	50.2	48.7	49.8	48.8	48.9	49.4
จำนวนวันที่ขาด เรียนโดยเฉลี่ย	4.5	2.1	2.1	3.9	1.8	3.0

ตารางที่ 4 ลักษณะโดยเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษา จำแนกตามภูมิภาค (ต่อ)

ตัวแปร	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคใต้	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคเหนือ	ทั่วประเทศ
<u>ฐานะเศรษฐกิจและสังคม</u> <u>ของครอบครัว</u>						
<u>อาชีพของบิดา</u>						
ร้อยละของ เกษตรกร	9.9	28.7	35.6	19.1	21.4	20.7
ร้อยละของคหชาวย	44.3	32.0	32.9	40.4	35.7	38.1
ร้อยละของ รับราชการ	18.7	24.7	13.7	29.2	28.6	22.4
รายได้ต่อปีของ ครอบครัว	62,969.3	37,517.6	48,595.6	36,691.2	31,564.1	46,893.8
ร้อยละของบิดา มารดาที่พูด ภาษาไทยกลาง ที่บ้าน	73.4	97.3	20.5	29.2	14.3	59.1
<u>ร้อยละของบิดาที่จบการศึกษาในระดับต่าง ๆ</u>						
ป. 4	38.4	62.7	39.7	40.4	42.9	45.6
ป. 7	7.9	5.3	9.6	11.2	11.4	8.4
ม.ศ. 3	14.8	12.7	13.7	16.9	22.9	15.4
ปริญญาตรี	6.9	3.3	1.4	4.5	5.7	4.8
ไม่รู้หนังสือ	18.7	6.7	27.4	12.4	5.7	14.2

ตารางที่ 4 ลักษณะโดยเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษา จำแนกตามภูมิภาค (ต่อ)

ตัวแปร	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคใต้	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคเหนือ	ทั่วประเทศ
<u>ร้อยละของมารดาที่จบการศึกษาระดับต่าง ๆ</u>						
ป. 4	52.2	70.0	53.4	74.2	58.6	61.0
ป. 7	5.4	7.3	1.4	5.6	15.7	6.7
ม.ศ.3	8.4	3.3	9.6	4.5	7.1	6.5
ปริญญาตรี	2.0	0.7	0.0	1.1	1.4	1.2
ไม่รู้นิ่งสื่อ	25.1	15.3	34.2	10.1	14.3	20.2
ร้อยละของผู้ อาศัยอยู่นอก เขตสุขภาพ	11.8	42.0	30.1	20.2	35.7	26.0
ร้อยละของบิดา มารดาที่อ่าน หนังสือพิมพ์						
ทุกวัน	76.8	54.7	54.8	56.2	64.3	63.8
ขนาดของครอบครัว	7.4	6.9	7.1	7.0	6.2	7.1

ตารางที่ 4 ลักษณะโดยเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษา จำแนกตามภูมิภาค (ต่อ)

ตัวแปร	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคใต้	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคเหนือ	ทั่วประเทศ
<u>ตัวแปรด้านโรงเรียน</u>						
ขนาดของโรงเรียน (จำนวนนักเรียน)	2535.5	2687.3	2796.5	2461.5	2524.5	2601.1
พื้นที่ห้องเรียน ต่อนักเรียน (ตร.ม.)	1.6	1.4	1.4	1.3	1.7	1.5
อัตราส่วนนักเรียน ต่อครู	17	12	19	19	15	16
<u>ร้อยละของครูที่จบการศึกษาระดับต่าง ๆ</u>						
ต่ำกว่าปริญญาตรี	25.9	28.2	2.9	15.3	27.6	16.3
ปริญญาตรี	46.1	21.8	9.8	9.5	12.8	78.6
สูงกว่าปริญญาตรี	79.2	7.5	1.9	3.8	7.5	5.1
จำนวนคาบการ สอนต่อสัปดาห์	16.7	17.1	16.9	18.1	16.3	16.0



2. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน (intercorrelation) ของตัว  
พยากรณ์และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวพยากรณ์แต่ละตัว

การวิเคราะห์ขั้นนี้ เพื่อหาสหสัมพันธ์ ระหว่างกันของตัวพยากรณ์ทั้ง 24 ตัวกับ  
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวพยากรณ์แต่ละตัว ปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน (Intercorrelation Coefficient) ของตัวพยากรณ์และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวพยากรณ์ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 585 คน

ตัวแปร	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>16</sub>	X <sub>17</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>19</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>	Y	
X <sub>1</sub>																										
X <sub>2</sub>	.111*																									
X <sub>3</sub>	.011	-.086																								
X <sub>4</sub>	-.092*	-.182*	.041																							
X <sub>5</sub>	.107*	.077	-.021	.004																						
X <sub>6</sub>	.694*	.076	.011	-.078	.066																					
X <sub>7</sub>	.443*	.118*	.004	-.022	.045	.632*																				
X <sub>8</sub>	.054	-.003	-.071	.030	.089*	.025	-.008																			
X <sub>9</sub>	-.123*	-.180*	.051	.210*	.024	-.061	-.109*	.060																		
X <sub>10</sub>	.014	-.142*	.137*	.195*	.039	.108*	.017	.103*	.184*																	
X <sub>11</sub>	-.080	-.117*	-.005	.148*	.004	.045	-.014	.046	.143*	.152*																
X <sub>12</sub>	-.085	-.174*	.066	.162*	.027	.009	-.075	.000	.510*	.188*	.087															
X <sub>13</sub>	-.189*	-.182*	.034	.185*	-.003	-.064	-.073	-.011	.315*	.186*	.148*	.562*														
X <sub>14</sub>	.016	.037	.001	-.051	-.037	.017	.024	.062	-.029	.174*	.045	-.184*	-.179*													
X <sub>15</sub>	-.105*	-.040	.086	.176*	.036	.044	.072	-.035	.271*	.223*	.172*	.075	.110*	.084												
X <sub>16</sub>	-.075	-.032	-.038	.019	-.032	-.037	-.032	-.005	.095*	.007	.024	.207*	.160*	-.119*	-.083											
X <sub>17</sub>	-.046	-.111*	.063	.223*	-.027	-.026	-.023	.063	.205*	.238*	.231*	.105*	.117*	.034	.292*	.023										
X <sub>18</sub>	-.044	-.132*	.027	.188*	-.017	-.045	-.043	-.013	.311*	.216*	.065	.240*	.184*	.044	.250*	.118*	.227*									
X <sub>19</sub>	.259*	-.077	.083	.080	.047	.197*	.081	.108*	.124*	.167*	.019	.131*	.101*	-.081	-.118*	.038	.093*	.072								
X <sub>20</sub>	-.024	-.001	.010	.077	.004	-.024	.030	.066	.169*	.191*	-.023	.118*	.076	-.010	.188*	.028	.192*	.141*	.195*							
X <sub>21</sub>	.059	.040	.053	-.040	-.014	.078	.103*	.056	.013	.109*	-.367*	-.029	-.034	.102*	.157*	-.090*	-.005	.072	-.052	.185*						
X <sub>22</sub>	.080	.064	-.158*	.062	.072	.011	-.027	-.038	-.053	-.098*	-.234*	.027	.051	-.066	-.072	.107*	-.054	-.040	-.008	.172*	-.122*					
X <sub>23</sub>	.010	-.059	.268*	.088*	-.023	.050	.075	-.004	.079	.124*	-.012	.027	.036	.066	.164*	-.077	.141*	.062	.070	-.132*	.320	-.231*				
X <sub>24</sub>	-.118*	.018	-.168*	.035	.015	-.166*	.114*	-.144*	-.045	-.252*	-.242*	-.046	-.061	-.064	-.168*	.091*	-.139*	-.082	-.261*	-.368*	-.159*	.251*	-.031			
Y	.044	-.142*	.469*	.048	-.049	.109*	.062	-.099*	.085	.211*	.174*	.033	.080	.092*	.206*	.099*	.110*	.018	.086	.150*	-.105*	.245*	.348*	-.291*		

\*p &lt; .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 5 พบว่าตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านักเรียน ได้แก่ พื้นฐานความรู้เดิม และส่วนสูงของนักเรียน สำหรับตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ รายได้ของครอบครัว การพูดภาษาไทยกลางที่บ้าน ขนาดของครอบครัว ดินที่คั่งของบ้าน การพึ่งพิงและการดูแลที่รวมทั้งตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านโรงเรียน ได้แก่ พื้นที่ห้องเรียนต่อนักเรียน 1 คน คุณวุฒิของครูและความเห็นของครูต่อความสามารถของนักเรียน มีความสัมพันธ์กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนในทางบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .469, .109, .211, .174, .092, .206, .099, .110, .150, .245$ , และ  $.348$  ตามลำดับ) แสดงว่านักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ดี สุขภาพ (ส่วนสูง) ดี รายได้ของครอบครัวสูง พูดภาษาไทยกลางที่บ้านเสมอ ขนาดของครอบครัวใหญ่ ดินที่คั่งของบ้านอยู่ในท้องที่เจริญกว่า การพึ่งพิงมาก การดูแลที่คั่งเสมอ พื้นที่ห้องเรียนต่อนักเรียน 1 คนมาก คุณวุฒิของครูสูง ความเห็นของครูต่อความสามารถของนักเรียนดี มีแนวโน้มที่จะมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงค้ว หรือนักเรียนที่มีขนาดของตัวพยากรณ์ที่กล่าวแล้วต่ำหรือน้อย มีแนวโน้มที่จะมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนต่ำค้ว

และพบว่า ตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านักเรียน ได้แก่ อายุของนักเรียน จำนวนวันที่ขาดเรียน และตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านโรงเรียน ได้แก่ อัตราส่วนนักเรียนต่อครู 1 คน และจำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์ มีความสัมพันธ์กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนในทางลบ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = -.142, -.099, -.105$  และ  $-.291$  ตามลำดับ) แสดงว่านักเรียนที่มีอายุน้อย จำนวนวันที่ขาดเรียนน้อย อัตราส่วนนักเรียนต่อครู 1 คนน้อยและจำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์น้อย มีแนวโน้มที่จะมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงค้ว

จากผลการวิเคราะห์นี้ ชี้ให้เห็นว่า ตัวแปรทั้ง 15 ตัวนี้สามารถพยากรณ์คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้ ดังการวิเคราะห์ต่อไป

ในการวิเคราะห์ตัวพยากรณ์ในแต่ละองค์ประกอบเพื่อเข้าสู่สมการพยากรณ์นั้น เนื่องจากตัวแปรด้านเพศและส่วนสูงนั้น เมื่อได้พิจารณาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรทั้งสอง (ดูตารางที่ 5) ประกอบการพิจารณาการตัดตัวแปร จะเห็นว่า เพศมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับส่วนสูงในระดับสูง ( $r = .69$ ) และตัวแปรส่วนสูงนั้นมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในกับตัวแปรน้ำหนักในระดับค่อนข้างสูงด้วย ( $r = .63$ ) แต่เพศกับน้ำหนักมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กันน้อยกว่า ( $r = .44$ ) จึงควรให้ตัดตัวแปรส่วนสูงออก ใช้ตัวแปรน้ำหนักเป็นตัวแทนของสุขภาพของนักเรียนเพียงตัวเดียว

ในทำนองเดียวกัน เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรระดับการศึกษาของบิดากับระดับการศึกษาของมารดา ปรากฏว่า มีค่าในระดับค่อนข้างสูง ( $r = .56$ )<sup>\*</sup> และตัวแปรระดับการศึกษาของบิดากับอาชีพของบิดา มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในระดับค่อนข้างสูงเช่นเดียวกัน ( $r = .51$ ) แต่ระดับการศึกษาของมารดากับอาชีพของบิดา มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กันน้อย ( $r = .32$ ) ประกอบทั้งตัวแปรระดับการศึกษาของมารดามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงกับตัวเกณฑ์มากกว่าระดับการศึกษาของบิดา จึงควรให้ตัดตัวแปรระดับการศึกษาของบิดาออก

เหตุผลสำคัญที่ต้องตัดตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูงกว่าออก เพื่อป้องกันการเกิดมัลติคออลิเนียริตี (Multicollinearity) คือ ปัญหาตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง ซึ่งมีผลทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard error) สูง อันจะส่งผลถึงการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติค่าเอฟ (F-test) ก่อให้เกิดการลำบากในการอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรตาม จึงต้องให้ตัดตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูงออกกลุ่มละ 1 ตัว<sup>1</sup> จึงเหลือตัวแปรที่จะเข้าสู่สมการถดถอยเพียง 22 ตัว โดยตัดตัวแปรในองค์ประกอบด้านนักเรียน คือ ส่วนสูง ( $x_6$ ) ออก ใช้ตัวแปรน้ำหนัก ( $x_7$ ) เป็นตัวแทนของสุขภาพของนักเรียนและตัดตัวแปรในองค์ประกอบเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว คือ ระดับการศึกษาของบิดา ( $x_{12}$ ) ออก ใช้ตัวแปรระดับการศึกษาของมารดา ( $x_{13}$ ) แทน

<sup>1</sup>Norman and Others, Statistical Package for the Social Sciences, p. 38.

3. สมการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนจากตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านักเรียน (Student Factors) ในรูปคะแนนมาตรฐานและคะแนนดิบ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลไคกำลังสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกันของตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านักเรียน ซึ่งมีอยู่ 7 ตัวพยากรณ์แล้วนำมาพิจารณาหาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวเกณฑ์กับตัวพยากรณ์เหล่านั้น โดยวิธีการเพิ่มตัวพยากรณ์เข้ามาในสมการถดถอยทีละตัว จึงได้ความสัมพันธ์สหสัมพันธ์พหุคูณ 7 ค่า และผู้วิจัยได้ทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ โดยวิธีการทดสอบสถิติทีส่วนรวมเอฟ (Overall F - test) ดังปรากฏผลในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สรุปค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวเกณฑ์คะแนนสัมฤทธิ์ผลกับตัวพยากรณ์ที่รวมกันในองค์ประกอบค่านักเรียน และการทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

ตัวพยากรณ์รวม	R	F
$X_3$	.4689	164.3244**
$X_2X_3$	.4799	87.0908**
$X_2X_3X_7$	.4855	59.7218**
$X_2X_3X_7X_8$	.4901	45.8307**
$X_2X_3X_5X_7X_8$	.4909	36.7645**
$X_1X_2X_3X_5X_7X_8$	.4917	30.7159**
$X_1X_2X_3X_4X_5X_7X_8$	.4919	26.3172**

\*\* p < .01

ผลการวิเคราะห์หาปัจจัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณจากตารางที่ 6 พบว่า ค่า  $F$  มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า แสดงว่า ตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบ คำนวณนักเรียนรวมกันพยากรณ์คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสามารถนำมาสร้างสมการพยากรณ์ได้ เพื่อใช้เป็นตัวแทนทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยหรือสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปของคะแนนมาตรฐาน (beta weight หรือ standardized regression coefficient) และสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (unstandardized regression coefficient) ปรากฏผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ ( $\beta$ , b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (S.E.b) ค่า  $F$  ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (S.E. est.) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวพยากรณ์	$\beta$	b	S.E.b	F
$X_3$	.4529	.1798	.0145	153.969
$X_2$	-.1089	-2.3276	.7988	8.490
$X_7$	.0599	.1725	.1168	2.183
$X_8$	-.0667	-.5854	.3210	3.327
$X_5$	-.0316	-2.4392	2.8326	0.742
$X_1$	.0331	.1252	.1549	0.653
$X_4$	.0159	.0607	.1411	0.185
	R	=	.4919	
	S.E. est.	=	$\pm$ 14.9346	
	a	=	125.3039	



จากตารางที่ 7 พบว่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานและในรูปคะแนนดิบ ส่งผลต่อตัวเกณฑ์ทั้งทางบวกและทางลบ โดยมีตัวพยากรณ์ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นลบได้แก่ อายุของนักเรียน ( $x_2$ ) จำนวนวันที่ขาดเรียน ( $x_8$ ) และการเคยเรียนซ้ำชั้นของนักเรียน ( $x_5$ ) แสดงว่านักเรียนที่มีอายุมากเท่าใด จำนวนวันที่ขาดเรียนมากเท่าใด และเคยเรียนซ้ำชั้นมากเท่าใด ก็จะมีแนวโน้มที่จะให้คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนน้อยลงเท่านั้น แต่ไม่ได้หมายความว่า ตัวพยากรณ์เหล่านี้จะไม่มีประโยชน์ในสมการพยากรณ์ เพราะเมื่อนำไปใช้ร่วมกับตัวทำนายอื่นแล้ว จะมีผลทำให้การทำนายดีขึ้น และดีกว่าใช้ตัวทำนายอื่นบางตัว ตัวแปรที่มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ติดลบ ลักษณะนี้เรียกว่า ซัพเพรสชัน (suppression variable)<sup>1</sup>

ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณของตัวเกณฑ์และตัวพยากรณ์ทั้ง 7 ตัว มีค่าเท่ากับ .4919 และตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านักเรียนนี้มีความสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวเกณฑ์ได้ร้อยละ 24.20 ( $R^2 = .2420$ ) และความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการพยากรณ์เท่ากับ  $\pm 14.9346$  จากค่าสหสัมพันธ์พหุคูณดังกล่าวมีค่าสูงกว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวพยากรณ์แต่ละตัว แสดงว่า การใช้ตัวพยากรณ์หลาย ๆ ตัวพร้อมกัน จะมีเปอร์เซ็นต์ที่ส่งผลกระทบต่อตัวเกณฑ์ได้ดีกว่าการใช้ตัวพยากรณ์เพียงตัวเดียว

สำหรับสมการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ซึ่งพยากรณ์โดยใช้ตัวแปรในองค์ประกอบค่านักเรียนเป็นตัวพยากรณ์ ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้

$$\begin{aligned} \hat{z}_1 &= .4529 z_3 - .1089 z_2 + .0599 z_7 - .0667 z_8 \\ &\quad - .0316 z_5 + .0331 z_1 + .0159 z_4 \end{aligned}$$

<sup>1</sup>J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education (3d ed, : New York: Mc Graw - Hill Book Company, Inc., 1956), pp. 403 - 404.

และสมการในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$\hat{Y}_1 = 125.3039 + .1798 X_3 - 2.3276 X_2 + .1725 X_7 \\ - .5854 X_8 - 2.4392 X_5 + .1252 X_1 + .0607 X_4$$

#### 4. ค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนด้วยตัวพยากรณ์ ในองค์ประกอบค่านักเรียน

ในการค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนจากชุดของตัวพยากรณ์ขององค์ประกอบค่านักเรียน ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบเพิ่มหรือลดตัวแปรเป็นขั้น ๆ (Stepwise Multiple Regression Analysis) แบบ ฟอว์เวิร์ด อินคลูชัน (Forward inclusion) โดยเลือกตัวพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์สูงสุด คือพื้นฐานความรู้เดิม ( $X_3$ ) มาวิเคราะห์ก่อน แล้วเลือกตัวพยากรณ์ที่มีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (Partial Correlation Coefficient) สูงสุดของตัวแปรที่เหลือ (Variables not in the equation) เพิ่มเข้ามาทีละตัว ตามลำดับ จากนั้นจึงทดสอบความมีนัยสำคัญของการเพิ่มความแปรปรวนอันเป็นผลมาจากการเพิ่มตัวแปรพยากรณ์เข้าไปครั้งละ 1 ตัวในแต่ละขั้น จนครบทุกตัว โดยการหาความแตกต่างของค่าสหสัมพันธ์พหุคูณที่เปลี่ยนไปโดยใช้ F-test ดังปรากฏผลในตารางที่ 8



ตารางที่ 8 การค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน  
ด้วยตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านักเรียน

ตัวพยากรณ์	$R^2$	$R^2$ change	F
$x_3$	.2199	.2199	167.3909*
$x_2x_3$	.2303	.0105	7.9927*
$x_2x_3x_7$	.2357	.0054	4.1106*
$x_2x_3x_7x_8$	.2402	.0045	3.4255
$x_2x_3x_5x_7x_8$	.2410	.0008	0.6090
$x_1x_2x_3x_5x_7x_8$	.2418	.0008	0.6090
$x_1x_2x_3x_4x_5x_7x_8$	.2420	.0002	0.1522

\*  $p < .05$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 8 พบว่า เมื่อใช้ตัวพยากรณ์พื้นฐานความรู้เดิม ( $x_3$ ) สามารถพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .2199 และเมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์อายุ ( $x_2$ ) เข้าไปอีก พบว่า สัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น .2303 โดยค่าที่เพิ่มขึ้นเมื่อตรวจสอบความแตกต่างกับสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เดิม พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และเมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์สุขภาพ (น้ำหนัก) หรือ  $x_7$  ปรากฏว่า สัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น .2357 ซึ่งเมื่อทดสอบความแตกต่างแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เช่นกัน แต่เมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์  $x_8$ ,  $x_5$ ,  $x_1$  และ  $x_4$  เข้าไปตามลำดับ พบว่า สัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้นอีกเพียงเล็กน้อย ( $R^2 \approx .24$ ) ซึ่งเมื่อทดสอบความแตกต่างแล้วไม่พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าในการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน โดยองค์ประกอบค่านักเรียนนี้ ตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดหรือมีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำนายสัมฤทธิ์ผล

ทางการเรียน คือ  $X_3$ ,  $X_2$  และ  $X_7$  ตามลำดับ และเพื่อที่จะสร้างสมการพยากรณ์โดยใช้ตัวพยากรณ์ 3 ตัวดังกล่าวนี้ จึงได้คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ที่ดี ( $\beta$ ,  $b$ ) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ ดังปรากฏผลในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ ( $\beta$ ,  $b$ ) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ (S.E.b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (S.E. est.) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวพยากรณ์	$\beta$	b	S.E.b	F
$X_3$	.4542	.1803	.0145	155.509
$X_2$	-.1120	-2.3936	.7821	9.365
$X_7$	.0732	.2106	.1049	4.036

$$R = .4855$$

$$S.E. est. = \pm 14.9141$$

$$a = 125.5142$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 9 ปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวพยากรณ์ที่ดีกับตัวเกณฑ์มีค่า เท่ากับ .4901 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเนื่องจากการพยากรณ์เท่ากับ  $\pm 14.9141$

สำหรับสมการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน โดยใช้ตัวพยากรณ์ที่ดีในองค์ประกอบด้านนักเรียนเป็นตัวพยากรณ์ ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้

$$\hat{z}_1 = .4542 z_3 - .1120 z_2 + .0732 z_7$$

และสมการในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$\hat{y}_1 = 125.5142 + .1803 x_3 - 2.3936 x_2 + .2106 x_7$$

5. สมการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนจากตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบด้านเศรษฐกิจและสังคม (Socio - economic Factors) ของครอบครัวในรูปคะแนนมาตรฐานและคะแนนดิบ

เมื่อผู้วิจัยได้ความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างกันของตัวพยากรณ์องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว ซึ่งมีอยู่ 9 ตัวพยากรณ์แล้ว ก็นำมาพิจารณาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวเกณฑ์กับตัวพยากรณ์เหล่านั้นและผู้วิจัยใช้วิธีการทดสอบสถิติส่วนรวมเอฟ (Overall F - test) เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ผลปรากฏในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 รูปแบบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวเกณฑ์คะแนนสัมฤทธิ์ผล  
กับตัวพยากรณ์ที่รวมกันในองค์ประกอบด้านเศรษฐกิจและสังคม  
ของครอบครัว และการทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์  
พหุคูณ

ตัวพยากรณ์รวม	R	F
$X_{10}$	.2105	27.0412 **
$X_{10} X_{15}$	.2662	22.1918 **
$X_{10} X_{11} X_{15}$	.2928	18.1573 **
$X_{10} X_{11} X_{15} X_{16}$	.3068	15.0620 **
$X_{10} X_{11} X_{15} X_{16} X_{18}$	.3112	12.41362 **
$X_{10} X_{11} X_{13} X_{15} X_{16} X_{18}$	.3134	10.4952 **
$X_{10} X_{11} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} X_{18}$	.3169	9.1986 **
$X_9 X_{10} X_{11} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} X_{18}$	.3171	8.0500 **
$X_9 X_{10} X_{11} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} X_{17} X_{18}$	.3173	7.1510 **

\*\* p < .01

ผลการวิเคราะห์หาปัจจัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่จากตารางที่ 10 พบว่ามีค่าเอฟทีมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ทุกค่า แสดงว่าตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบด้านเศรษฐกิจและสังคมทั้ง 9 ตัวนั้นร่วมกันพยากรณ์คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้ จึงสามารถนำมาสร้างสมการพยากรณ์ได้ เพื่อใช้เป็นตัวทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ ปรากฏผลดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ ( $\beta$ ,  $b$ ) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (S.E.b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (S.E. est.) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวพยากรณ์	$\beta$	$b$	S.E.b	F
X <sub>10</sub>	.1527	.0007	.0000	12.594
X <sub>15</sub>	.1443	1.6009	.4859	10.857
X <sub>11</sub>	.1190	4.1252	1.4352	8.261
X <sub>16</sub>	.0868	.6010	.2826	4.522
X <sub>18</sub>	.0662	.4413	.2897	2.320
X <sub>13</sub>	.0469	.6790	.6328	1.151
X <sub>14</sub>	.0490	.3407	.2883	1.396
X <sub>9</sub>	-.0139	-.1600	.5120	0.098
X <sub>17</sub>	.0109	.0630	.2493	0.064
R =				.3173
S.E. est. =				± 16.2959
a =				90.4055

จากตารางที่ 11 พบว่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานและในรูปคะแนนดิบ ส่งผลต่อตัวเกณฑ์ในทางบวกและลบ โดยมีตัวพยากรณ์ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นลบ ได้แก่ อาชีพของบิดา ( $X_9$ ) ซึ่งมีลักษณะเป็นตัวแปรซัพเพรสชัน

ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณของตัวเกณฑ์และตัวพยากรณ์ทั้ง 9 ตัว มีค่าเท่ากับ .3173 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวพยากรณ์แต่ละตัวแสดงว่า การใช้ตัวพยากรณ์หลาย ๆ ตัวพร้อมกัน จะมีเปอร์เซ็นต์ที่ส่งผลต่อตัวเกณฑ์ดีกว่าการใช้ตัวพยากรณ์เพียงตัวเดียว และตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบด้านเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวนี้ มีความสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวเกณฑ์ได้ร้อยละ 10.07 ( $R^2 = .1007$ ) และความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการพยากรณ์เท่ากับ  $\pm 16.2959$

สำหรับสมการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ซึ่งพยากรณ์โดยใช้ตัวแปรในองค์ประกอบด้านเศรษฐกิจและสังคมเป็นตัวพยากรณ์ ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้

$$\begin{aligned}\hat{z}_2 = & .1527 z_{10} + .1443 z_{15} + .1190 z_{11} + .0868 z_{16} \\ & + .0662 z_{18} + .0469 z_{13} + .0490 z_{14} - .0139 z_9 \\ & + .0109 z_{17}\end{aligned}$$

และสมการในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$\begin{aligned}\hat{Y}_2 = & 90.4055 + .0007 X_{10} + 1.6009 X_{15} + 4.1252 X_{11} \\ & + .6010 X_{16} + .4413 X_{18} + .6790 X_{13} + .3407 X_{14} \\ & - .1600 X_9 + .0630 X_{17}\end{aligned}$$

6. ค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนด้วยตัวพยากรณ์  
ในองค์ประกอบค่านเศรษฐกิจและสังคม

ในการค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนจากชุดของ  
ตัวพยากรณ์ขององค์ประกอบค่านเศรษฐกิจ และสังคมของครอบครัว ผู้วิจัยใช้วิธีการ  
วิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบเพิ่มหรือลดตัวแปรเป็นขั้น ๆ (Stepwise Multiple  
Regression Analysis) แบบฟอร์เวิร์ด อินคลูชัน (Forward inclusion) โดยเลือก  
ตัวพยากรณ์ที่มีค่าสหสัมพันธ์สูงสุด คือ รายได้ของครอบครัว ( $x_{10}$ ) มาวิเคราะห์ก่อน  
แล้วเลือกตัวพยากรณ์ที่มีค่าสหสัมพันธ์สูงสุดของตัวแปรที่เหลือ (Variables not  
in the equation) เพิ่มเข้ามาทีละตัวตามลำดับ จากนั้นจึงทดสอบความมีนัยสำคัญ  
ของการเพิ่มตัวพยากรณ์เข้าไปครั้งละ 1 ตัว ในแต่ละขั้นจนครบทุกตัว โดยการหาความ  
แตกต่างของค่าสหสัมพันธ์ทุกทีเปลี่ยนไป โดยใช้ F - test ดังปรากฏผลในตารางที่ 12



ตารางที่ 12 การค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดี ในการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการ  
เรียนด้วยตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบด้านเศรษฐกิจและสังคม  
ของครอบครัว

ตัวพยากรณ์	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> change	F
X <sub>10</sub>	.0443	.0443	28.3248*
X <sub>10</sub> X <sub>15</sub>	.0709	.0265	16.9437*
X <sub>10</sub> X <sub>11</sub> X <sub>15</sub>	.0857	.0149	9.5269*
X <sub>10</sub> X <sub>11</sub> X <sub>15</sub> X <sub>16</sub>	.0941	.0084	5.3708*
X <sub>10</sub> X <sub>11</sub> X <sub>15</sub> X <sub>16</sub> X <sub>18</sub>	.0968	.0027	1.7263
X <sub>10</sub> X <sub>11</sub> X <sub>13</sub> X <sub>15</sub> X <sub>16</sub> X <sub>18</sub>	.0982	.0014	0.8951
X <sub>10</sub> X <sub>11</sub> X <sub>13</sub> X <sub>14</sub> X <sub>15</sub> X <sub>16</sub> X <sub>18</sub>	.1004	.0022	1.4066
X <sub>9</sub> X <sub>10</sub> X <sub>11</sub> X <sub>13</sub> X <sub>14</sub> X <sub>15</sub> X <sub>16</sub> X <sub>18</sub>	.1006	.0002	0.1279
X <sub>9</sub> X <sub>10</sub> X <sub>11</sub> X <sub>13</sub> X <sub>14</sub> X <sub>15</sub> X <sub>16</sub> X <sub>17</sub> X <sub>18</sub>	.1007	.0001	0.0639

\* p < .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 12 พบว่า เมื่อใช้ตัวพยากรณ์รายได้ของครอบครัว ( $X_{10}$ ) สามารถพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .0443 และเมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์ถิ่นที่ตั้งบ้าน ( $X_{15}$ ) เข้าไปอีก พบว่า สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น .0709 โดยค่าที่เพิ่มขึ้น เมื่อตรวจสอบความแตกต่างกับสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เดิม พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ในทำนองเดียวกันเมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์ การพูดภาษาไทยกลางที่บ้าน ( $X_{11}$ ) และการตั้งวิทยุ ( $X_{16}$ ) เข้าไป ปรากฏว่า สัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น .0857 และ .0941 ตามลำดับ และเมื่อทดสอบความแตกต่างแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เช่นกัน แต่เมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์  $X_{18}$ ,  $X_{13}$ ,  $X_{14}$ ,  $X_9$  และ  $X_{17}$  เข้าไปตามลำดับ พบว่า สัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย ( $R^2 \approx .10$ ) ซึ่งเมื่อทดสอบความแตกต่างแล้ว ไม่พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า การพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนโดยองค์ประกอบด้านเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวนี้ ตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดหรือมีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคือ  $X_{10}$ ,  $X_{15}$ ,  $X_{11}$  และ  $X_{16}$  ตามลำดับ และเพื่อที่จะสร้างสมการการพยากรณ์โดยใช้ตัวพยากรณ์ 4 ตัวดังกล่าวนี้ จึงได้คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ที่ดี ( $\beta$ ,  $b$ ) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (S.E. est.) ดังปรากฏผลในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ ( $\beta$ ,  $b$ ) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ ( $S.E.b$ ) ค่า  $F$  ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ( $R$ ) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ ( $S.E.est.$ ) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ ( $a$ )

ตัวพยากรณ์	$\beta$	$b$	$S.E.b$	$F$
$X_{10}$	.1604	.0007	.0000	15.414
$X_{15}$	.1403	1.5561	.4563	11.629
$X_{11}$	.1280	4.4367	1.4012	10.026
$X_{16}$	.0920	.6371	.2750	5.367

$$R = .3068$$

$$S.E.est. = \pm 16.2845$$

$$a = 92.7438$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 13 ปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวพยากรณ์ที่คิด กับตัวเกณฑ์มีค่าเท่ากับ .3068 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเนื่องจากการพยากรณ์เท่ากับ  $\pm 16.2845$

สำหรับสมการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน โดยใช้ตัวพยากรณ์ที่ตีในองค์ประกอบด้านเศรษฐกิจและสังคมเป็นตัวพยากรณ์ ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้

$$\hat{z}_2 = .1604 z_{10} + .1403 z_{15} + .1280 z_{11} + .0920 z_{16}$$

และสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้

$$\hat{Y}_2 = 92.7438 + .0007 X_{10} + 1.5561 X_{15} + 4.4367 X_{11} + .6371 X_{16}$$

7. สมการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนจากตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบด้านโรงเรียน (School Factors) ในรูปคะแนนมาตรฐานและคะแนนดิบ

เมื่อผู้วิจัยได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกันของตัวพยากรณ์องค์ประกอบด้านโรงเรียน ซึ่งมีอยู่ 6 ตัวพยากรณ์แล้ว ก็นำมาพิจารณาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวเกณฑ์กับตัวพยากรณ์เหล่านั้นและผู้วิจัยใช้วิธีการทดสอบสถิติส่วนรวมเอฟ เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ผลปรากฏในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 สรุปค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวเกณฑ์คะแนนสัมฤทธิ์ผลกับตัวพยากรณ์ที่รวมกันในองค์ประกอบด้านโรงเรียน และการทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

ตัวพยากรณ์รวม	R	F
$X_{23}$	.3484	80.5604 **
$X_{23}X_{24}$	.4473	72.7770 **
$X_{22}X_{23}X_{24}$	.4587	51.6161 **
$X_{20}X_{22}X_{23}X_{24}$	.4773	42.7754 **
$X_{20}X_{21}X_{22}X_{23}X_{24}$	.4843	35.4858 **
$X_{19}X_{20}X_{21}X_{22}X_{23}X_{24}$	.4852	29.6671 **

\*\*  $p < .01$

ผลการวิเคราะห์หาค่าสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณจากตารางที่ 14 พบว่า มีค่า F ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า แสดงว่าตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบด้านโรงเรียนทั้ง 6 ตัวนั้น รวมกันพยากรณ์คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 จึงสามารถนำมาสร้างสมการพยากรณ์ได้ เพื่อใช้เป็นตัวทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ ปรากฏผลดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ ( $\beta$ ,  $b$ ) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (S.E.b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของกรพยากรณ์ (S.E. est.) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวพยากรณ์	$\beta$	$b$	S.E.b	F
$X_{23}$	.3625	.1392	.0154	81.437
$X_{24}$	-.2012	- 3.1817	.6747	22.237
$X_{22}$	.1524	.1222	.0322	14.362
$X_{20}$	.1737	14.6498	3.5788	16.757
$X_{21}$	-.0949	-.4218	.1788	5.563
$X_{19}$	.0316	.0071	.0009	0.673

$$R = .4852$$

$$S.E. est. = \pm 14.9861$$

$$a = 139.0043$$

จากตารางที่ 15 พบว่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานและในรูปคะแนนดิบ ส่งผลต่อตัวเกณฑ์ทั้งทางบวกและลบ โดยมีตัวพยากรณ์ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นลบ ได้แก่ จำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์ ( $x_{24}$ ) และอัตราส่วนนักเรียนต่อครู 1 คน ( $x_{21}$ ) แสดงว่า ครูที่มีจำนวนคาบที่สอนใน 1 สัปดาห์มากเท่าใด และอัตราส่วนนักเรียนต่อครู 1 คน ยิ่งมากเท่าใด ก็จะมีแนวโน้มที่จะให้คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนน้อยลงเท่านั้น แต่ไม่ได้หมายความว่า ตัวพยากรณ์เหล่านี้จะไม่มีประโยชน์ เพราะเมื่อนำไปใช้ร่วมกับตัวทำนายอื่น จะมีผลทำให้การทำนายดีขึ้น ตัวแปรลักษณะนี้ เรียกว่า ซัพเพรสชัน

ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณของตัวเกณฑ์และตัวพยากรณ์ทั้ง 6 ตัวนี้มีค่าเท่ากับ .4852 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวพยากรณ์แต่ละตัว แสดงว่า การใช้ตัวพยากรณ์หลายๆ ตัวพร้อมกัน จะมีเปอร์เซ็นต์ที่ส่งผลต่อตัวเกณฑ์ดีกว่าการใช้ตัวพยากรณ์เพียงตัวเดียว และตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านโรงเรียนนี้มีความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของตัวเกณฑ์ได้ ร้อยละ 23.55 ( $R^2 = .2355$ ) และความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการพยากรณ์เท่ากับ  $\pm 14.9861$

สำหรับสมการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ซึ่งพยากรณ์โดยใช้ตัวแปรในองค์ประกอบค่านโรงเรียนเป็นตัวพยากรณ์ ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้

$$\hat{z}_3 = .3625 z_{23} - .2012 z_{24} + .1524 z_{22} + .1737 z_{20} - .0949 z_{21} + .0316 z_{19}$$

และสมการในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$\hat{Y}_3 = 139.0043 + .1392 X_{23} - 3.1817 X_{24} + .1222 X_{22} + 14.6498 X_{20} - .4218 X_{21} + .0071 X_{19}$$

8. ค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนด้วยตัวพยากรณ์  
ในองค์ประกอบด้านโรงเรียน

ในการค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนจากชุดของ  
ตัวพยากรณ์ขององค์ประกอบด้านโรงเรียน ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบ  
เพิ่มหรือลดตัวแปรเป็นขั้น ๆ (Stepwise Multiple Regression Analysis)  
แบบฟอร์เวิร์ด อินคลูชัน (Forward inclusion) โดยเลือกตัวพยากรณ์ที่มีค่าสหสัมพันธ์  
สูงสุดคือ ความเห็นของครูต่อความสามารถของนักเรียน ( $X_{23}$ ) มาวิเคราะห์ก่อน แล้ว  
เลือกตัวพยากรณ์ ที่มีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณสูงสุดของตัวแปรที่เหลือ (Variables not in  
the equation) เพิ่มเข้ามาทีละตัว ตามลำดับ จากนั้นจึงทดสอบความมีนัยสำคัญ  
ของการเพิ่มตัวพยากรณ์เข้าไปครั้งละ 1 ตัว ในแต่ละขั้น จนครบทุกตัว โดยการหาความ  
แตกต่างของค่าสหสัมพันธ์พหุคูณที่เปลี่ยนไป โดยใช้ F-test ดังปรากฏผลในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 การค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน  
ด้วยตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบด้านโรงเรียน

ตัวพยากรณ์รวม	$R^2$	$R^2$ change	F
$X_{23}$	.1214	.1214	91.7844 *
$X_{23}X_{24}$	.2001	.0787	59.5011 *
$X_{22}X_{23}X_{24}$	.2104	.0104	7.8629 *
$X_{20}X_{22}X_{23}X_{24}$	.2278	.0174	13.1553 *
$X_{20}X_{21}X_{22}X_{23}X_{24}$	.2346	.0068	5.1411 *
$X_{19}X_{20}X_{21}X_{22}X_{23}X_{24}$	.2355	.0009	0.6804

$$p < .05$$



ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 16 พบว่า เมื่อใช้ตัวพยากรณ์ความเห็นของครูต่อความสามารถของนักเรียน ( $x_{23}$ ) สามารถพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และมีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .1214 และเมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์จำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์ ( $x_{24}$ ) เข้าไปอีก พบว่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น .2001 โดยค่าที่เพิ่มนี้ เมื่อตรวจสอบความแตกต่างกับสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เดิม พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทำนองเดียวกัน เมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์วุฒิครู ( $x_{22}$ ) พื้นที่ของห้องเรียนต่อนักเรียน 1 คน ( $x_{20}$ ) และอัตราส่วนของนักเรียนต่อครู 1 คน ( $x_{21}$ ) เข้าไป ปรากฏว่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น .2104, .2278 และ .2346 ตามลำดับ และเมื่อทดสอบความแตกต่างแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เช่นกัน แต่เมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์ขนาดของโรงเรียน ( $x_{19}$ ) เข้าไป พบว่า สัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้นอีกเพียงเล็กน้อย ( $R^2 = .2355$ ) ซึ่งเมื่อทดสอบความแตกต่างแล้ว ไม่พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าในการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนโดยองค์ประกอบด้านโรงเรียนนี้ ตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดหรือมีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน คือ  $x_{23}$ ,  $x_{24}$ ,  $x_{22}$ ,  $x_{20}$  และ  $x_{21}$  ตามลำดับ และเพื่อที่จะสร้างสมการพยากรณ์ โดยใช้ตัวพยากรณ์ 5 ตัวดังกล่าวนี้ จึงได้คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ที่ดี ( $\beta$ ,  $b$ ) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ ดังปรากฏผลในตารางที่ 17



ตารางที่ 17 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (β, b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ (S.E.b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ (S.E. est.) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวพยากรณ์	β	b	S.E.b	F
X <sub>23</sub>	.3580	.1375	.0153	80.978
X <sub>24</sub>	-.1937	- 3.0637	.6590	21.612
X <sub>22</sub>	.1536	.1232	.0322	14.621
X <sub>20</sub>	.1690	14.2516	3.5447	16.165
X <sub>21</sub>	-.0899	-.3997	.1767	5.114

R = .4843  
 S.E. est. = ± 14.9819  
 a = 135.3722

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 17 ปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวพยากรณ์ที่ศึกษาตัวเกณฑ์เท่ากับ .4843 และ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเนื่องจากการพยากรณ์เท่ากับ ± 14.9819

สำหรับสมการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน โดยใช้ตัวพยากรณ์ที่ดีในองค์ประกอบด้านโรงเรียนเป็นตัวพยากรณ์ ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้

$$\hat{z}_3 = .3580 z_{23} - .1937 z_{24} + .1536 z_{22} + .1690 z_{20} - .0899 z_{21}$$

และสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้

$$\hat{Y}_3 = 135.3722 + .1375 X_{23} - 3.0637 X_{24} + .1232 X_{22} + 14.2516 X_{20} - .3997 X_{21}$$

9. สมการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนจากตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบด้านนักเรียน ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว และด้านโรงเรียนในรูปคะแนนมาตรฐานและคะแนนดิบ

เมื่อผู้วิจัยได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกันของตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านทั้งหมด ซึ่งมีอยู่ 22 ตัวพยากรณ์แล้ว ก็นำมาพิจารณาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวเกณฑ์และตัวพยากรณ์เหล่านั้น และผู้วิจัยใช้วิธีการทดสอบสถิติส่วนรวมเอฟ (Overall F - test) เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ผลปรากฏดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 สรุปค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ของตัวแปรเกี่ยวกับตัวพยากรณ์ที่รวมกันในองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน และการทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่

ตัวพยากรณ์รวม																	R	F					
X <sub>3</sub>																	.4689	164.3244**					
X <sub>3</sub>	X <sub>23</sub>																.5228	109.4571**					
X <sub>3</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>															.5668	91.6515**					
X <sub>3</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>														.5814	74.0314**					
X <sub>3</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>													.5942	63.2109**					
X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>												.6041	55.3594**					
X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>											.6108	49.0407**					
X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>										.6152	43.8341**					
X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>									.6188	39.6467**					
X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>								.6225	36.3149**					
X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>							.6256	33.5012**					
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>						.6290	31.2072**					
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>					.6306	28.9963**					
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>16</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>				.6361	27.0202**					
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>16</sub>	X <sub>17</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>			.6325	25.2967**					
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>16</sub>	X <sub>17</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>		.6335	23.7960**					
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>16</sub>	X <sub>17</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>	.6340	22.4154**					
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>16</sub>	X <sub>17</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>19</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>	.6343	21.1674**				
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>16</sub>	X <sub>17</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>19</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>	.6346	20.0538**			
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>16</sub>	X <sub>17</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>19</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>	.6348	19.0323**		
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>16</sub>	X <sub>17</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>19</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>	.6348	18.0974**	
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>16</sub>	X <sub>17</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>19</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>	.6349	17.2473**

\*\*p < .01

ผลการวิเคราะห์หาค่าสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณจากตารางที่ 18 พบว่า มีค่า  $F$  ที่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกค่า แสดงว่าตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านักเรียน ค่านเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวและค่านโรงเรียนทั้ง 22 ตัวนี้ รวมกันพยากรณ์คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้ จึงสามารถนำมาสร้างสมการพยากรณ์ได้ เพื่อใช้เป็นตัวทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ ปรากฏผลดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ ( $B, b$ ) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ ( $S.E.b$ ) ค่า  $F$  ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ ( $S.E. est.$ ) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ ( $a$ )

ตัวพยากรณ์	$\beta$	$b$	$S.E.b$	$F$
$X_3$	.3455	.1371	.0139	97.140
$X_{23}$	.2419	.0929	.0147	39.799
$X_{24}$	-.0969	-1.5323	.6589	5.409
$X_{11}$	.1145	3.9675	1.4228	7.776
$X_{20}$	.1800	15.1843	3.3827	20.149
$X_8$	-.1111	-.9749	.2964	10.823
$X_{22}$	.1108	.0888	.0306	8.417
$X_2$	-.0871	-1.8610	.7370	6.377

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ตัวพยากรณ์	$\beta$	b	S.E.b	F
X <sub>14</sub>	.0623	.4329	.2409	3.228
X <sub>18</sub>	.0802	.5348	.2411	4.920
X <sub>15</sub>	.0754	.8364	.4280	3.819
X <sub>1</sub>	.0841	.3183	.1506	4.465
X <sub>13</sub>	.0534	.7742	.5376	2.074
X <sub>16</sub>	.0377	.2611	.2362	1.223
X <sub>17</sub>	.0411	.2369	.2109	1.261
X <sub>10</sub>	.0461	.0002	.0000	1.531
X <sub>5</sub>	-.0248	-1.9154	2.5714	0.555
X <sub>19</sub>	.0247	.0056	.0009	0.430
X <sub>21</sub>	-.0263	-.1168	.1842	0.402
X <sub>4</sub>	.0143	.0543	.1359	0.160
X <sub>9</sub>	-.0086	-.0994	.4354	0.052
X <sub>7</sub>	.0077	.0220	.1075	0.042
<p>R = .6349</p> <p>S.E.<sub>est.</sub> = ± 13.4293</p> <p>a = 128.4964</p>				

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 19 ปรากฏว่า สัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์  
 ในรูปคะแนนมาตรฐานและในรูปคะแนนดิบ ส่งผลต่อตัวเกณฑ์ทั้งทางบวกและทางลบ โดย  
 มีตัวพยากรณ์ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นลบได้แก่ จำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์ ( $X_{24}$ )  
 จำนวนวันที่นักเรียนขาดเรียน ( $X_8$ ) อายุของนักเรียน ( $X_2$ ) การเคยเรียนซ้ำชั้นของ  
 นักเรียน ( $X_5$ ) อาชีพของบิดา ( $X_9$ ) อัตราส่วนของนักเรียนต่อครู 1 คน ( $X_{21}$ ) ซึ่งมี  
 ลักษณะเป็นตัวแปรชีพเพรสชัน

ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณของตัวเกณฑ์และตัวพยากรณ์ทั้ง 22 ตัวนี้มีค่าเท่ากับ .6349  
 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวพยากรณ์แต่ละตัว แสดงว่าการใช้ตัว  
 พยากรณ์หลาย ๆ ตัวพร้อมกัน จะมีเปอร์เซ็นต์ที่ส่งผลต่อตัวเกณฑ์ดีกว่าการใช้ตัวพยากรณ์  
 เพียงตัวเดียว และตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านักเรียน ค่านเสริมธุรกิจและสังคมของ  
 ครอบครัว และค่านโรงเรียน เหล่านี้มีความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของ  
 ตัวเกณฑ์ได้ ร้อยละ 40.30 ( $R^2 = .4030$ ) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการ  
 พยากรณ์เท่ากับ  $\pm 13.4293$

สำหรับสมการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ซึ่งพยากรณ์โดยใช้ตัวแปรใน  
 องค์ประกอบทั้ง 3 ค่าน เป็นตัวพยากรณ์ ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้

$$\begin{aligned} \hat{z}_4 = & .3455 z_3 + .2419 z_{23} - .0969 z_{24} + .1145 z_{11} \\ & + .1800 z_{20} - .1111 z_8 + .1108 z_{22} - .0871 z_2 \\ & + .0623 z_{14} + .0802 z_{18} + .0754 z_{15} + .0841 z_1 \\ & + .0534 z_{13} + .0377 z_{16} + .0411 z_{17} + .0461 z_{10} \\ & - .0248 z_5 + .0247 z_{19} + .0263 z_{21} + .0143 z_4 \\ & - .0086 z_9 + .0077 z_7 \end{aligned}$$



และสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้

$$\begin{aligned}\hat{Y}_4 = & 128.4964 + .1371 X_3 + .0929 X_{23} - 1.5323 X_{24} \\ & + 3.9675 X_{11} + 15.1843 X_{20} - .9749 X_8 + .0888 X_{22} \\ & - 1.8610 X_2 + .4329 X_{14} + .5348 X_{18} + .8364 X_{15} \\ & + .3183 X_1 + .7742 X_{13} - .2611 X_{16} + .2369 X_{17} \\ & + .0002 X_{10} - 1.9154 X_5 + .0056 X_{19} - .1168 X_{21} \\ & + .0543 X_4 - .0994 X_9 + .0220 X_7\end{aligned}$$

10. ค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนด้วยตัวพยากรณ์  
ในองค์ประกอบด้านนักเรียน ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวและด้าน  
โรงเรียน

ในการค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนจากชุดของตัวพยากรณ์ขององค์ประกอบทั้ง 3 ด้านนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบเพิ่มหรือลดตัวแปรเป็นขั้น ๆ (Stepwise Multiple Regression Analysis) แบบฟอร์เวิร์ดอินคลูชัน (Forward inclusion) โดยเลือกตัวพยากรณ์ที่มีค่าสหสัมพันธ์สูงสุดคือ พื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน ( $X_3$ ) มาวิเคราะห์ก่อน แล้วเลือกตัวพยากรณ์ที่มีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณสูงสุดของตัวแปรที่เหลือ (Variables not in the equation) เพิ่มเข้ามาทีละตัวตามลำดับ จากนั้นจึงทดสอบความมีนัยสำคัญของการเพิ่มตัวพยากรณ์เข้าไปครั้งละ 1 ตัว ในแต่ละขั้น จนครบทุกตัว โดยการหาความแตกต่างของค่าสหสัมพันธ์พหุคูณที่เปลี่ยนไปโดยใช้ F-test ดังปรากฏในตารางที่ 20



ตารางที่ 20 การค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนด้วยตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน

				R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Change	F
X <sub>3</sub>				.2199	.2199	207.0080*
X <sub>3</sub>	X <sub>23</sub>			.2733	.0535	50.3635*
X <sub>3</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>		.3212	.0479	45.0918*
X <sub>3</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>	.3380	.0168	15.8151*
X <sub>3</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>23</sub>	.3531	.0151	14.2147*
X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>20</sub>	.3649	.0118	11.1082*
X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>20</sub>	.3730	.0081	7.6251*
X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	.3784	.0054	5.0834*
X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	.3829	.0045	4.2362*
X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	.3875	.0046	4.3303*
X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	.3914	.0039	3.6714*
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	.3957	.0043	3.7479
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	.3977	.0020	1.8827
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	.3989	.0013	1.2238
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	.4001	.0012	1.1296
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	.4013	.0012	1.1296
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	.4019	.0006	0.5648
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	.4023	.0004	0.3765
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	.4028	.0004	0.3765
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	.4030	.0002	0.1883
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	.4030	.0001	0.0941
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub>	.4030	.0000	0.0000

ตัวพยากรณ์รวม

\*p < .05



ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 20 พบว่า เมื่อใช้ตัวพยากรณ์พื้นฐานความรู้  
 เดิม ( $x_3$ ) สามารถพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 ที่ระดับ .05 และมีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .2199 และเมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์  
 ความเห็นของครูต่อความสามารถของนักเรียน ( $x_{23}$ ) เข้าไปอีก พบว่าสัมประสิทธิ์การ  
 พยากรณ์เพิ่มขึ้นเป็น .2733 โดยค่าที่เพิ่มขึ้นนี้เมื่อตรวจสอบความแตกต่างกับสัมประสิทธิ์  
 การพยากรณ์เดิม พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ในทำนองเดียวกัน เมื่อเพิ่ม  
 ตัวพยากรณ์จำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์ ( $x_{24}$ ) การพูดภาษาไทยกลางที่บ้าน  
 ( $x_{11}$ ) พื้นที่ของห้องเรียนต่อนักเรียน 1 คน ( $x_{20}$ ) จำนวนวันที่ขาดเรียน ( $x_8$ )  
 คุณวุฒิของครู ( $x_{22}$ ) อายุของนักเรียน ( $x_2$ ) ขนาดของครอบครัว ( $x_{14}$ )  
 และการอ่านหนังสือพิมพ์ ( $x_{18}$ ) เข้าไป ปรากฏว่า สัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่ม  
 ขึ้นเป็น .3212, .3380, .3531, .3649, .3730, .3784, .3829 และ .3875  
 ตามลำดับ และเมื่อทดสอบความแตกต่างแล้ว มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เช่นกัน  
 แต่เมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์  $x_{15}$ ,  $x_1$ ,  $x_{13}$ ,  $x_{16}$ ,  $x_{17}$ ,  $x_{10}$ ,  $x_5$ ,  $x_{19}$   
 $x_{21}$ ,  $x_4$ ,  $x_9$  และ  $x_7$  เข้าไปตามลำดับ พบว่า สัมประสิทธิ์ของ  
 การพยากรณ์เพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย ( $R^2 \approx .39$  และ  $.40$ ) ซึ่งเมื่อทดสอบความแตกต่าง  
 แล้ว ไม่พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน  
 โดยองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดหรือมีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำนาย  
 สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน คือ  $x_3$ ,  $x_{23}$ ,  $x_{24}$ ,  $x_{11}$ ,  $x_{20}$ ,  $x_8$ ,  $x_{22}$ ,  $x_2$ ,  
 $x_{14}$  และ  $x_{18}$  ตามลำดับ และเพื่อที่จะสร้างสมการพยากรณ์โดยใช้ตัวพยากรณ์  
 10 ตัวดังกล่าวนี้ จึงได้คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ที่ดี ( $\beta, b$ )  
 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (S.E. est.) ดังปรากฏผลในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ ( $\beta$ , b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ (S.E.b) ค่า F ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ (S.E.<sub>est.</sub>) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ (a)

ตัวพยากรณ์	$\beta$	b	S.E.b	F
$x_3$	.3519	.1397	.0138	102.292
$x_{23}$	.2460	.0945	.0135	49.305
$x_{24}$	-.1225	-1.9375	.6168	9.868
$x_{11}$	.1271	4.4046	1.2055	13.350
$x_{20}$	.1718	14.4855	3.1560	21.066
$x_8$	-.1178	-1.0337	.2918	12.554
$x_{22}$	.0983	.0788	.0294	7.193
$x_2$	-.0860	-1.8389	.7132	6.648
$x_{14}$	.0706	.4911	.2292	4.593
$x_{18}$	.0694	.4624	.2233	4.288

$$R = 0.6225$$

$$S.E._{est.} = \pm 13.4600$$

$$a = 134.5330$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 21 ปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์  
พหุคูณของตัวพยากรณ์ที่ติดกับตัวเกณฑ์ค่าเท่ากับ .6225 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน  
เนื่องจากการพยากรณ์เท่ากับ  $\pm 13.4600$

สำหรับสมการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน โดยใช้ตัวพยากรณ์ที่ดีในองค์  
ประกอบค่านักเรียน ค่านักมิหลังทางเศรษฐกิจและสังคม และค่านโรงเรียน เป็นตัว  
พยากรณ์ได้สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้

$$\begin{aligned}\hat{z}_4 &= .3519 z_3 + .2460 z_{23} - .1225 z_{24} + .1271 z_{11} \\ &+ .1718 z_{20} - .1178 z_8 + .0983 z_{22} - .0860 z_2 \\ &+ .0706 z_{14} + .0694 z_{18}\end{aligned}$$

และสมการในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$\begin{aligned}\hat{Y}_4 &= 134.5330 + .1397 X_3 + .0945 X_{23} - 1.9375 X_{24} \\ &+ 4.4046 X_{11} + 14.4855 X_{20} - 1.0337 X_8 + .0788 X_{22} \\ &- 1.8389 X_2 + .4911 X_{14} + .4624 X_{18}\end{aligned}$$

11. ลำดับที่ของความสำคัญของตัวพยากรณ์ในการอธิบายความแปรปรวนของ  
สัมฤทธิ์ผลของนักเรียน

ตารางที่ 22 แสดงลำดับที่ของความสำคัญของตัวพยากรณ์ที่ดีในองค์ประกอบ  
ค่านักเรียน

ตัวพยากรณ์	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์	ลำดับที่
พื้นฐานความรู้เดิม	.4542	1
อายุ	-.1120	2
สุขภาพ (น้ำหนัก)	.0732	3

$$R^2 = .24$$

จากตารางที่ 22 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย หรือสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (Standardized regression coefficient) จะเป็นตัวชี้แสดงความสำคัญของตัวแปรที่มีต่อการอธิบายตัวเกณฑ์ กล่าวคือ ตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านักเรียนที่มีความสำคัญสูงสุดในการอธิบายความแปรปรวนของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน คือ พื้นฐานความรู้เดิม และตัวพยากรณ์ที่มีความสำคัญน้อยที่สุดคือ สุขภาพหรือน้ำหนักของนักเรียน

อย่างไรก็ตาม ตัวพยากรณ์ทั้ง 3 นี้สามารถรวมกันอธิบายความแปรปรวนของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนไครอยละ 24

ตารางที่ 23 แสดงลำดับที่ของความสำคัญของตัวพยากรณ์ที่ค่านักเรียนในองค์ประกอบค่านเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว

ตัวพยากรณ์	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์	ลำดับที่
รายได้ของครอบครัว	.1604	1
เงินที่ตั้งของบ้าน	.1403	2
การพูดภาษาไทยกลางที่บ้าน	.1280	3
การพึ่งวิทย์	.0920	4

$R^2 = .9$

จากตารางที่ 23 ปรากฏว่า ตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวที่มีความสำคัญสูงสุดในการอธิบายความแปรปรวนของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน คือ รายได้ของครอบครัว และตัวพยากรณ์ที่มีความสำคัญน้อยที่สุดคือ การพึ่งวิทย์

อย่างไรก็ตาม ตัวพยากรณ์ทั้ง 4 ตัวนี้ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของ  
สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนไครอยละ 9

ตารางที่ 24 แสดงลำดับที่ของความสำคัญของตัวพยากรณ์ที่อยู่ในองค์ประกอบ  
ค่านโรงเรียน

ตัวพยากรณ์	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์	ลำดับที่
ความเห็นของครูต่อความสามารถของ นักเรียน	.3580	1
จำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์	-.1937	2
วุฒิของครู	.1536	4
พื้นที่ห้องเรียนต่อนักเรียน 1 คน	.1690	3
อัตราส่วนนักเรียนต่อครู 1 คน	-.0899	5

$$R^2 = .23$$

จากตารางที่ 24 ปรากฏว่า ตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบค่านโรงเรียนที่มี  
ความสำคัญสูงสุดในการอธิบายความแปรปรวนของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน  
คือ ความเห็นของครูต่อความสามารถของนักเรียน และตัวพยากรณ์ที่มีความสำคัญน้อยที่สุด  
คือ อัตราส่วนนักเรียนต่อครู 1 คน

ตัวพยากรณ์ทั้ง 5 ตัวนี้ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน  
ไครอยละ 23

ตารางที่ 25 แสดงลำดับที่ของความสัมพันธ์ที่ตีในองค์ประกอบ  
ค่านักเรียน คานเศรษฐกิจและสังคม และค่านโรงเรียน

ตัวพยากรณ์	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์	ลำดับที่
พื้นฐานความรู้เดิม	.3519	1
ความเห็นของครูต่อความสามารถของ นักเรียน	.2460	2
จำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์	-.1225	5
การพูดภาษาไทยกลางที่บ้าน	.1271	4
พื้นที่ของห้องเรียนต่อนักเรียน 1 คน	.1718	3
จำนวนวันที่ขาดเรียน	-.1178	6
วุฒิของครู	.0983	7
อายุของนักเรียน	-.0860	8
ขนาดของครอบครัว	.0706	9
การอ่านหนังสือพิมพ์	.0694	10

$R^2 = .39$

จากตารางที่ 25 ปรากฏว่าตัวพยากรณ์ในองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านที่มีความสำคัญสูงสุดในการอธิบายความแปรปรวนของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน คือ พื้นฐานความรู้เดิม รองลงมาคือ ความเห็นของครูต่อความสามารถของนักเรียน และพื้นที่ของห้องเรียนต่อนักเรียน 1 คน ตามลำดับ สำหรับตัวพยากรณ์การอ่านหนังสือพิมพ์ของผู้ปกครอง เป็นตัวพยากรณ์ที่มีความสำคัญน้อยที่สุดในการอธิบายความแปรปรวนของสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

อย่างไรก็ตาม ตัวพยากรณ์ทั้ง 10 ตัวนี้ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนได้ร้อยละ 39