บทที่ 3

วิธีดำเนินงานและการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาที่สำเร็จประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ประจำปีการศึกษา 2520 และได้ศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีในปีการศึกษา 2520-2521 รวม 5 คณะวิชา จำนวนนักศึกษาทั้งสิ้น 878 คน โดยจำแนกตามคณะวิชาที่เรียนดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนนักศึกษาจำแนกตามคณะวิชา

ลำดับที่	คณะวิชา	จำนวนนักศึกษา
1	คณะวิศวกรรมเทคโนโลยี	267
2	คณะเกษตรศาสตร์	155
3	คณะคหกรรมศาสตร์	132
4	คณะบริหารธุรกิจ	211
5	คณะศิลปกรรม	113
	รวม	878

ลักษณะข้อมูล

ข้อมูลที่เป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variables)

1. ประสบการณ์การทำงานก่อนเข้าเรียนของนักศึกษาแต่ละคน ซึ่งได้แก่จำนวนปีนับตั้งแต่จบประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจนถึงปีที่เข้าศึกษาระดับปริญญาตรี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. พื้นฐานการศึกษา ได้แก่คะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.) ซึ่งคัดลอกมาจากหลักฐานที่แนบมากับใบสมัครสอบคัดเลือกของนักศึกษาแต่ละคน

3. คะแนนที่ได้จากการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งแต่ละคณะวิชาใช้วิชาสอบคัดเลือกแตกต่างกันดังนี้

3.1 คณะวิศวกรรมเทคโนโลยี วิชาที่ใช้สอบคัดเลือกมี 5 วิชาคือ

3.1.1 วิชาเฉพาะ 1

3.1.2 วิชาเฉพาะ 2

3.1.3 ภาษาอังกฤษ

3.1.4 คณิตศาสตร์

3.1.5 วิทยาศาสตร์

3.2 คณะเกษตรศาสตร์ มีวิชาที่ใช้สอบคัดเลือก 5 วิชาคือ

3.2.1 วิชาสามัญและสัมพันธ์

3.2.2 วิชาฟิชศาสตร์

3.2.3 วิชาสัตวบาล

3.2.4 วิชาเกษตรกลวิธานและธุรกิจเกษตร

3.2.5 วิชาภาคปฏิบัติ

3.3 คณะคหกรรมศาสตร์ มีวิชาที่ใช้สอบคัดเลือก 4 วิชาคือ

3.3.1 วิชาเฉพาะ 1

3.3.2 ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

3.3.3 วิชาเฉพาะ 2

3.3.4 วิทยาศาสตร์

3.4 คณะบริหารธุรกิจ วิชาที่ใช้สอบคัดเลือกมี 5 วิชาคือ

3.4.1 พื้นฐานทางธุรกิจ

3.4.2 ภาษาอังกฤษเชิงธุรกิจ

3.4.3 วิชาเฉพาะ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4.4 วิชาเฉพาะ 2

3.4.5 คณิตศาสตร์และสถิติเชิงธุรกิจ

3.5 คณะกิลปกรรม วิชาที่ใช้สอบคัดเลือกมี 4 วิชาคือ

3.5.1 ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

3.5.2 ภาคปฏิบัติ

3.5.3 วิชาเฉพาะ 1

3.5.4 วิชาเฉพาะ 2

ข้อมูลที่เป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) หรือตัวเกณฑ์ คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาซึ่งได้ศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาตรีในปีการศึกษา 2520-2521 ใช้แทนด้วยคะแนนเฉลี่ยสะสม (G.P.A.) ปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2521

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการคัดลอกข้อมูลต่าง ๆ จากฝ่ายรับสมัครและลงทะเบียนเรียน สำนักบริการทางวิชาการและทดสอบ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอนดังนี้

1. คัดลอกรายชื่อนักศึกษาแยกตามคณะวิชา เฉพาะผู้ที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าเรียนในปีการศึกษา 2520

2. คำนวนจำนวนปีที่มีประสบการณ์ก่อนเข้าเรียน คิดจากปีที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จนถึงปีที่เข้าเรียนในวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ช่วงจำนวนปีที่คำนวนได้ ถือว่าเป็นประสบการณ์ทำงานก่อนเข้าเรียน

3. คัดลอกคะแนนสอบคัดเลือกของนักศึกษาแต่ละคนแยกตามคณะวิชาและวิชาที่สอบ

4. คำนวนคะแนนเฉลี่ยสะสมของนักศึกษาแต่ละคนที่ได้ศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีตั้งแต่ปีการศึกษา 2520 จนถึงภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2521 ตามระเบียบว่าด้วยการวัดผลการเรียนระดับปริญญาตรี วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา

5. คัดลอกคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรวิชาชีพชั้นสูงของนักศึกษาแต่ละคนจากใบสมัครสอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อในระดับปริญญาตรี

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ของแต่ละคณะวิชามาทำการวิเคราะห์เพื่อศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำการวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีทางสถิติพร้อมทั้งใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จากศูนย์คอมพิวเตอร์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยตามขั้นตอนดังนี้

ตัวแปรตาม ได้แก่คะแนนเฉลี่ยสะสมของนักศึกษาที่ได้ศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาตรี ตัวแปรอิสระได้แก่ พื้นฐานการศึกษาเดิม ประสบการณ์การทำงานก่อนเข้าเรียนและคะแนนที่ได้จากการสอบคัดเลือกวิชาต่าง ๆ นำตัวเลขที่ได้จากตัวแปรเหล่านี้มาคำนวนค่าสถิติ แยกแต่ละคณะวิชาดังต่อไปนี้

1. แปลงตัวเลขของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามทุกตัวให้เป็นคะแนนมาตรฐาน (Z-Scores) ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบน้ำหนักเบตา (Beta Weight) ของตัวแปรและแต่ละตัว โดยใช้สูตร

$$Z = \frac{X-\bar{X}}{S.D.}$$

Z = คะแนนมาตรฐาน

X = คะแนนดิบ

$\bar{X}$ = มัชฌิมเลขคณิตของกลุ่ม

S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่ม

2. คำนวนหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างตัวทำนายสองชุด โดยใช้สูตร

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{\sqrt{\left[N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\right]\left[N\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\right]}}$$

r_{xy}	หมายถึงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวทำนายชุด x กับชุด y
Σxy	หมายถึงผลรวมของผลคูณของคะแนนชุด x กับชุด y
$\Sigma x \Sigma y$	หมายถึงผลคูณของผลรวมของคะแนนชุด x กับชุด y
$(\Sigma x)^2$	หมายถึงกำลังสองของผลรวมของคะแนนชุด x
$(\Sigma y)^2$	หมายถึงกำลังสองของผลรวมของคะแนนชุด y
N	หมายถึงจำนวนตัวอย่าง

ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากตารางสำเร็จเพื่อพิจารณาคัดเลือกตัวแปรก่อนเข้าสู่สมการถดถอย

3. หาค่าน้ำหนักเบตา (Beta Weight) และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวทำนาย แยกแต่ละคณะวิชา โดยใช้สูตร

3.1 สูตรหาค่าน้ำหนัก เบตา[1]

$$\begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ . \\ . \\ . \\ \beta_j \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.00 & r_{12} & r_{13} & \cdots & r_{1i} \\ r_{21} & 1.00 & r_{23} & \cdots & r_{2i} \\ r_{31} & r_{32} & 1.00 & \cdots & r_{3i} \\ . & . & . & \cdots & . \\ . & . & . & \cdots & . \\ . & . & . & \cdots & . \\ r_{j1} & r_{j2} & . & \cdots & 1.00 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} r_{y1} \\ r_{y2} \\ r_{y3} \\ . \\ . \\ . \\ r_{yj} \end{pmatrix}$$

$$\beta_j \qquad\qquad R_{ij}^{-1} \qquad\qquad R_{yj}$$

[1] F.N. Kerlinger and E.J. Pedhazar, Multiple Regression in Behavioral Research (New Uork : Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1973) p. 61.

$$\beta_j = R_{ij}^{-1} \cdot R_{yj}$$

β_j หมายถึง Column Vector ของน้ำหนักเบตา j ตัว

R_{ij}^{-1} หมายถึง Inverse ของ Intercorrelation Matrix ของตัวทำนายแต่ละตัว

R_{yj} หมายถึง Column Vector ของสหสัมพันธ์ระหว่างตัวทำนายและตัวเกณฑ์

3.2 สูตรหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ[1]

$$R^2_{y.12...k} = \beta_1 r_{y1} + \beta_2 r_{y2} + \cdots \beta_k r_{yk}$$

$R^2_{y.12...k}$ หมายถึงกำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวทำนายที่ 1 ถึงตัวที่ k ร่วมกัน

β_i หมายถึงค่าน้ำหนักเบตาของตัวทำนายที่ i

r_{yk} หมายถึงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของคะแนนระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวทำนายที่ k

4. ทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) โดยใช้สูตร

$$F_{k,N-k-1} = \frac{\left[N-k-1\right]\left[R^2_{y.12...k}\right]}{k\left[1-R^2_{y.12...k}\right]}$$

N หมายถึงจำนวนตัวอย่าง

k หมายถึงจำนวนตัวทำนาย

$F_{k,N-k-1}$ หมายถึงอัตราส่วนเอฟ ซึ่งขึ้นแห่งความเป็นอิสระ (Degreesof Freedom) มีค่าเป็น k และ (N-k-1) ตามลำดับ

---

[1] Ibid, p. 75.

หลังจากการทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณแล้ว วิธีการคัดเลือกตัวทำนายที่มีประสิทธิภาพในการทำนายเข้าสู่สมการ[1] มีดังนี้คือ

1. คัดเลือกโดยพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวทำนาย (b) หรือ (β) ที่เพิ่มเข้าไปในสมการถดถอยแต่ละครั้งโดยการทดสอบค่า ที (t-test) ดังนี้[2]

$$t_j = \frac{bj}{SE_{bj}} \quad (df = N-k-1)$$

t_j หมายถึง สัดส่วนค่าที ในการทดสอบสัมประสิทธิ์ของตัวทำนายที่ j

bj หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวทำนายที่ j

SE_{bj} หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ตัวทำนายที่ j ซึ่งคำนวนได้จากสูตร

$$SE_{bj} = \sqrt{\frac{SE^2est}{SSxj\ (1-R^2j)}}$$

SE est หมายถึง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย

SSxj หมายถึง ผลรวมกำลังสองของตัวทำนายที่ j

R^2j หมายถึง กำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวทำนายที่ j กับตัวทำนายตัวอื่น ๆ ที่เหลือ

ค่าทีของสัมประสิทธิ์ของตัวทำนายค่าใดมีนัยสำคัญแสดงว่าตัวทำนายนั้นส่งผลให้สมการถดถอยมีนัยสำคัญ คือมีประสิทธิภาพในการทำนาย สามารถนำตัวทำนายนั้นเข้าสู่สมการถดถอยเพื่อทำนายตัวเกณฑ์ได้ ส่วนค่าทีของสัมประสิทธิ์ของตัวทำนายค่าที่เมื่อทดสอบแล้วปรากฏว่าไม่มีนัยสำคัญจะตัดทิ้งไม่นำมาเข้าสู่สมการถดถอย

2. คัดเลือกโดยพิจารณาการเพิ่มประสิทธิภาพของการพยากรณ์หลังจากที่ได้เพิ่มตัวแปรนี้เข้ามาแล้ว (the coefficient of determination) หรือค่า R^2 Change โดยการนำค่า R^2 Change ที่คำนวนได้มาทดสอบค่าเอฟ (F-test) โดยใช้สูตร[3]

---

1 Ibid pp. 63-70.

2 p. 68.

3 p. 71.

$$F = \frac{(R^2_{y.12...k_1} - R^2_{y.12...k_2})/(k_1 - k_2)}{(1 - R^2_{y.12...k_1})/(N-k-1)}$$

$R^2_{y.12...k_1}$ หมายถึงสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สำหรับสมการที่มีตัวทำนายมากกว่า

$R^2_{y.12...k_2}$ หมายถึงสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สำหรับสมการที่มีตัวทำนายน้อยกว่า

k_1 หมายถึงจำนวนตัวทำนายที่มีค่ามาก

k_2 หมายถึงจำนวนตัวทำนายที่มีค่าน้อย

ถ้าค่าเอฟที่ได้จากการทดสอบมีนัยสำคัญ แสดงว่าเราควรนำตัวทำนายนั้นเข้าสมการถดถอยได้ หากทดสอบแล้วไม่มีนัยสำคัญจะตัดตัวทำนายนั้นออกจากสมการ

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสู่สมการถดถอยตามวิธีที่สอง เนื่องจากผู้วิจัยใช้คำนวนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณโดยใช้คะแนนมาตรฐานในการคำนวน

5. ถ้าตัวแปรใดเพิ่มประสิทธิภาพในการทำนายขึ้นอย่างมีนัยสำคัญก็จะเลือกตัวแปรนั้นเข้าสู่สมการถดถอย (Multiple Regression Equation) เพื่อใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาต่อไป

สมการถดถอยคือ

$$z'_y = \beta_1 z_1 + \beta_2 z_2 + \ldots\ldots \beta_k z_k$$

z'_y หมายถึงคะแนนมาตรฐานที่ได้จากการทำนาย

βk หมายถึงน้ำหนักเบต้าของตัวทำนายที่ k

z_k หมายถึงคะแนนมาตรฐานของตัวที่ k

6. เลือกตัวทำนายเข้าสู่สมการจนกระทั่งตัวทำนายที่เหลือไม่มีตัวใดที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของการทำนายขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

7. คำนวนค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย (Standard error of estimate) โดยใช้สูตร[1]

---

[1] Ibid p. 66.

$$SEest = \sqrt{\frac{SS\ res}{N-k-1}}$$

SEest หมายถึงความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย

SS res หมายถึงผลบวกกำลังสองของส่วนที่เบี่ยงเบนไปจากค่าที่ทำนายได้ด้วยตัวทำนาย

N หมายถึงจำนวนตัวอย่าง

k หมายถึงจำนวนตัวทำนายที่อยู่ในสมการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย