บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งวางแผนการวิจัยโดยจำลองสถานการณ์ทดลองด้วยเทคนิค มอนติ คาร์โล ซิมูเลชั่น (Monte Carlo Simulation Technique) เพื่อศึกษาหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกกับเกณฑ์ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือกในสถานการณ์ที่ความตรงเชิงทำนายของแบบสอบ (ρ) เท่ากับ .10, .20, ...,.90 และ .95 ตามลำดับ โดยที่อัตราการคัดเลือกในแต่ละสถานการณ์ของค่า ρ เท่ากับ .05 และ .10, .20, ..., .90 ตามลำดับ

<u>ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง</u>

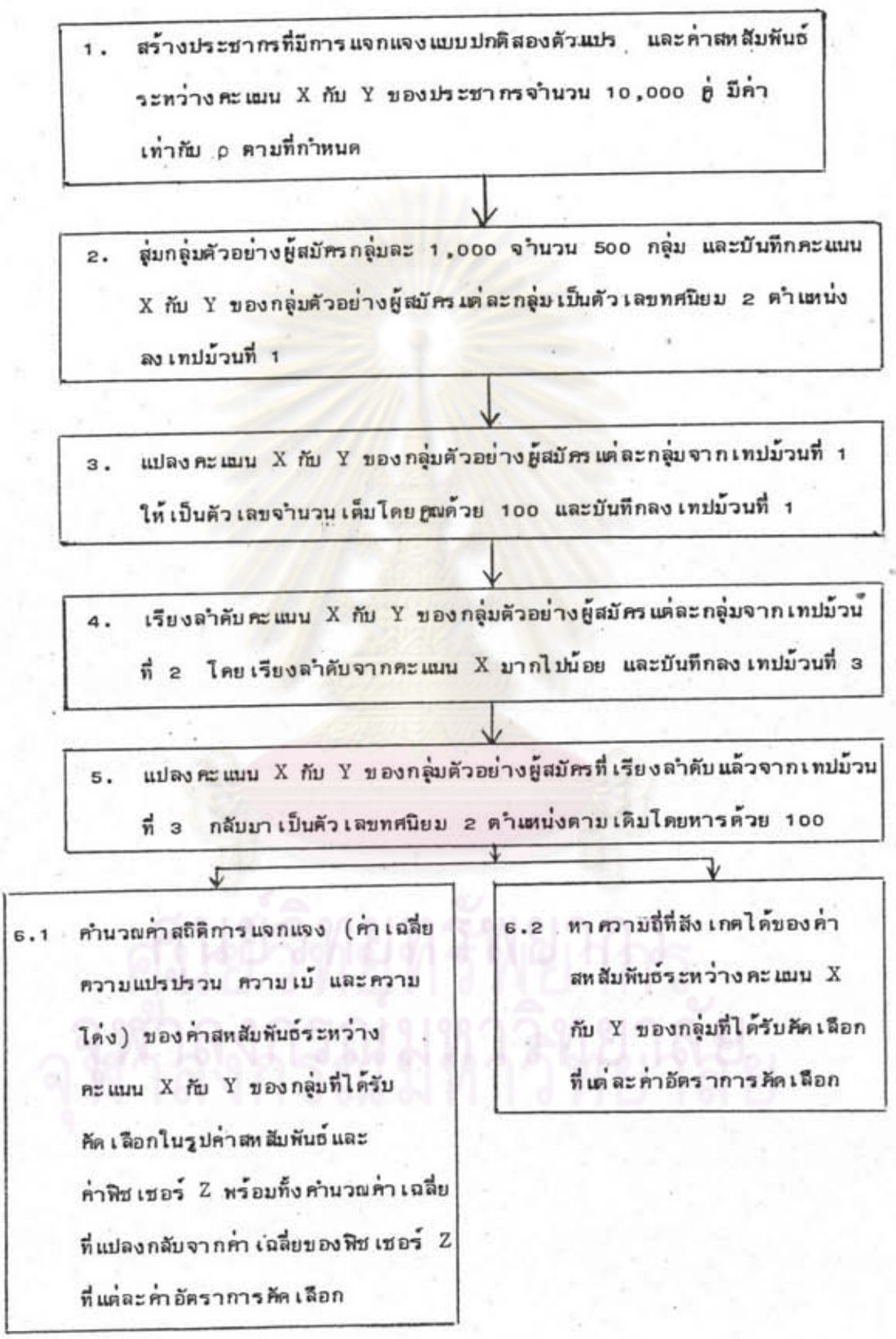
ประชากรที่ใช้ในการทดลอง เป็นประชากรที่ได้จากการสร้างลักษณะการแจกแจงแบบปกติสองตัวแปร (Bivariate Normal Distribution) ของ X (คะแนนสอบคัดเลือก) และ Y (คะแนนเกณฑ์) โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และ Scientific Subroutine แต่ละสถานการณ์ของการทดลองกำหนดให้ขนาดของประชากรเท่ากับ 10,000 ค่าพารามิเตอร์ $\underset{\sim}{\mu}$ คือ ค่ามัชฌิมเลขคณิตของประชากรเท่ากับ $\begin{bmatrix}100\\100\end{bmatrix}$ $\underset{\sim}{\sigma}^2$ คือ ค่าความแปรปรวนของประชากรเท่ากับ $\begin{bmatrix}256\\256\end{bmatrix}$ และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X กับ Y เท่ากับ ρ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองได้จากการสุ่มจากประชากรที่สร้างลักษณะการแจกแจงตามที่กำหนดขึ้น โดยสุ่มมากลุ่มละ 1,000 จำนวน 500 ชุด เปรียบเสมือนสุ่มกลุ่มตัวอย่างผู้สมัคร 500 กลุ่ม ๆ ละ 1,000 คน ในแต่ละสถานการณ์ของค่า ρ

<u>วิธีดำเนินการทดลอง</u>

การวิจัยครั้งนี้จะดำเนินการทดลองในสถานการณ์ที่ ρ เท่ากับ .10, .20, ... , .90 และ .95 ตามลำดับ โดยแต่ละสถานการณ์ของค่า ρ มีขั้นตอนในการดำเนินการทดลองสรุปได้ตามแผนผัง ดังต่อไปนี้

แผนภาพที่ 6 แผนผังขั้นตอนการดำเนินการทดลอง



การดำเนินการทดลองตามแผนผัง ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการดำเนินการโดยใช้โปรแกรมภาษา วี เอส ฟอร์แทรน (VS FORTRAN) หรือภาษาฟอร์แทรน 77 (FORTRAN 77) ซึ่งใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบ OS/VS1 ในการสื่อความหมายและสั่งให้เกิดการทำงานในเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งใช้ Scientific Subroutine ของ IBM 370/3071 ในการสร้างการแจกแจงของประชากรตามที่กำหนด ซึ่งขั้นตอนในการดำเนินการทดลอง อธิบายในลักษณะการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ดังนี้

1. สร้างรูปแบบการแจกแจงของประชากรตามที่กำหนด

โปรแกรมย่อยสับรูทีนที่ใช้สร้างแบบการแจกแจงของประชากรมี 2 โปรแกรมดังนี้

1.1 โปรแกรมย่อยสับรูทีน (RANDUM (Shannon 1975: 353-354) เป็น Scientific Subroutine ที่ใช้สร้างตัวเลขสุ่ม (random number) ด้วยวิธี congruential generation method ได้ถึง 2^{29} หรือ 536, 870, 912 จำนวนก่อนที่จะเกิดการซ้ำกันของชุดตัวเลขสุ่มและใช้ค่า 65,539 เป็นค่าเริ่มต้นเพราะ Maclaren Marsaglia ได้ให้คำแนะนำว่าค่าเริ่มต้น 65,539 เป็นค่าที่เหมาะสมกับคุณสมบัติทางสถิติที่จะนำไปทดสอบ โปรแกรมนี้จะทำงานด้วยคำสั่ง CALL RANDUM (IX, IY, RN) โดย IX คือค่าเริ่มต้นซึ่งต้องกำหนดขึ้นก่อนใช้คำสั่งนี้และจากการใช้คำสั่งนี้ 1 ครั้ง จะได้เลขสุ่ม 1 จำนวนคือ RN ตัวเลขสุ่มที่ได้จะมีลักษณะการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม (Uniform Distribution) ตัวอย่างของโปรแกรมย่อยสับรูทีน RANDUM อยู่ในภาคผนวก ค

1.2 โปรแกรมย่อยสับรูทีน (Normal Shannon 1975: 361-362) เป็น Scientific Subroutine ที่ใช้สร้างลักษณะการแจกแจงแบบปกติ โดยในขั้นแรกใช้โปรแกรมย่อยสับรูทีน RANDUM สร้างลักษณะการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม จากนั้นจึงแปลงให้มีลักษณะการแจกแจงแบบปกติ การสร้างลักษณะการแจกแจงแบบปกติวิธีนี้ Masaglia และ Bray เป็นผู้คิดขึ้นโดยมีพื้นฐานมาจากวิธีอินเวอร์สของ BOX และ Muller โปรแกรมนี้จะทำงานด้วยคำสั่ง CALL NORMAL (EX, STD, Y_1, Y_2) เมื่อ EX คือค่ามัชฌิมเลขคณิตของประชากร STD คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร EX และ STD ต้องกำหนดขึ้นก่อนใช้คำสั่ง CALL NORMAL (EX, STD, Y_1, Y_2) และจากการใช้คำสั่งนี้ 1 ครั้งจะได้คะแนน Y_1 และ Y_2 ซึ่งต่างก็มีลักษณะการแจกแจงแบบปกติที่มีค่ามัชฌิมเลขคณิตเท่ากับ EX และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ STD ตามที่กำหนด ตัวอย่างโปรแกรมย่อยสับรูทีน NORMAL อยู่ในภาคผนวก ค

เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างลักษณะการแจกแจงแบบปกติ สองตัวแปรของประชากร โดยในขั้นแรกใช้คำสั่ง CALL NORMAL (IX, STD, Y_1, Y_2) จะได้คะแนน Y_1 และ Y_2 ซึ่งต่างก็มีลักษณะการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าบัชชิมเลขคณิตเท่ากับ 0 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 จากนั้นแปลงคะแนน Y_1 และ Y_2 ให้เป็นคะแนน X และ Y ที่มีการแจกแจงแบบปกติ 2 ตัวแปร และมีค่า $\underset{\sim}{\mu}$ เท่ากับ $\begin{bmatrix}100\\100\end{bmatrix}$ ค่า $\underset{\sim}{\sigma}^2$ เท่ากับ $\begin{bmatrix}256\\256\end{bmatrix}$ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง X กับ Y เท่ากับ ρ

โดยที่ $X = 100 + 16Y_1$

$W = Y_2\sqrt{1 - \rho 2} + \rho Y_1$

$Y = 100 + 16W$

X และ Y จะมีคุณสมบัติของการแจกแจงแบบปกติ 2 ตัวแปร (Brownlee 1965: 404) และการแจกแจงแบบมีเงื่อนไข (conditional Distribution) กล่าวคือ ถ้าตัวแปรสุ่ม X และ Y มีการแจกแจงแบบปกติสองตัวแปร การแจกแจงแบบมีเงื่อนไขของตัวแปร X เมื่อกำหนดค่า $Y = y$ จะมีลักษณะการแจกแจงแบบปกติ ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\mu_1 + (\rho\sigma_1/\sigma_2)(y - \mu_2)$ และค่าความแปรปรวนเท่ากับ $\sigma_1^2(1 - \rho^2)$

ส่วนการแจกแจงแบบมีเงื่อนไขของตัวแปร Y เมื่อกำหนดค่า $X = x$ จะมีลักษณะเป็นการแจกแจงแบบปกติ ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\mu_2 + (\rho\sigma_2/\sigma_1)(x - \mu_1)$ และค่าความแปรปรวนเท่ากับ $\sigma_2^2(1 - \rho^2)$

การสร้างประชากรในการวิจัยครั้งนี้ $\mu_1 = \mu_2 = 100$, $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = 256$ และ $\rho = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma_x \sigma_y}$ ดังนั้นสามารถหาการแจกแจงของตัวแปร $Y/X = x$ สามารถหาได้จากสมการ

$$\mu_Y/X = x = \mu_2 + (\rho\sigma_2/\sigma_1)(x - \mu_1)$$

$$= 100 + \rho(x - 100) = \rho X$$

(เมื่อ $\mu_1 = \mu_2 = 100$ และ $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = 256$)

และ $$\sigma_Y^2/X = x = \sigma_2^2(1 - \rho^2)$$

$$\therefore \quad Y \sim N(\rho X,\ 256(1 - \rho^2))$$

นั่นคือ ตัวแปร Y จะมีลักษณะการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ρX และค่าความแปรปรวนเท่ากับ $256(1 - \rho^2)$

ตรวจสอบข้อมูลคะแนน X และ Y จำนวน 10,000 คู่ของประชากรตามลักษณะการแจกแจงแบบปกติ 2 ตัวแปร โดยคำนวณค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X กับ Y (ρ) ค่าเฉลี่ย (Mean) ความแปรปรวน (Variance) ความเบ้ (Skewness) และความโด่ง (Kurtosis) โดยใช้สับรูทีน CORR VAR SKEW และ KUR ได้ค่าดังในตาราง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์และค่าสถิติการแจกแจงของประชากรแบบปกติสอง ตัวแปรที่ต้องการศึกษา กับค่าที่ได้จากการปฏิบัติจากการสร้างประชากร 10,000 ชุด

ρ		คะแนน	MEAN		VARIANCE		SKEWNESS		KURTOSIS	
ที่ศึกษา	ปฏิบัติ		ที่ศึกษา	ปฏิบัติ	ที่ศึกษา	ปฏิบัติ	ที่ศึกษา	ปฏิบัติ	ที่ศึกษา	ปฏิบัติ
.100	.096	X	100	100.095	256	260.626	0	-.043	3	2.879
		Y	100	100.234	256	253.447	0	.005	3	3.005
.200	.198	X	100	100.095	256	260.626	0	-.043	3	2.879
		Y	100	100.242	256	253.613	0	.005	3	3.005
.300	.300	X	100	100.095	256	260.626	0	-.043	3	2.879
		Y	100	100.248	256	253.927	0	.004	3	3.002
.400	.401	X	100	100.095	256	260.626	0	-.043	3	2.879
		Y	100	100.251	256	254.396	0	.003	3	2.997
.500	.502	X	100	100.095	256	260.626	0	-.043	3	2.879
		Y	100	100.250	256	255.011	0	.001	3	2.989
.600	.603	X	100	100.095	256	260.626	0	-.043	3	2.879
		Y	100	100.246	256	255.781	0	-.002	3	2.976
.700	.703	X	100	100.095	256	260.626	0	-.043	3	2.876
		Y	100	100.237	256	256.708	0	-.008	3	2.958
.800	.803	X	100	100.095	256	260.626	0	-.043	3	2.876
		Y	100	100.229	256	257.796	0	-.014	3	2.934
.900	.901	X	100	100.095	256	260.626	0	-.043	3	2.876
		Y	100	100.192	256	259.061	0	-.025	3	2.905
.950	.951	X	100	100.095	256	260.626	0	-.043	3	2.876
		Y	100	100.167	256	259.776	0	-.032	3	2.889

2. สุ่มตัวอย่างผู้สมัคร

การสุ่มตัวอย่างผู้สมัครดำเนินการโดยใช้โปรแกรมย่อยสับรูทีน SAMPLE เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์สุ่มตัวอย่างผู้สมัครขนาด 1,000 จำนวน 500 กลุ่ม หลังจากนั้นใช้คำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์บันทึกคะแนน X และ Y ของกลุ่มตัวอย่างผู้สมัครแต่ละกลุ่มลงบนเทปม้วนที่ 1 การบันทึกคะแนน X และ Y แต่ละคู่จะบันทึกลำดับที่ของกลุ่มตัวอย่างผู้สมัครเป็นตัวเลขจำนวนเต็ม 3 หลัก และบันทึกคะแนน X และ Y เป็นตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่งตามลำดับ

3. แปลงคะแนน X และ Y ของกลุ่มตัวอย่างผู้สมัครให้เป็นตัวเลขจำนวนเต็ม

คะแนน X และ Y ของกลุ่มตัวอย่างผู้สมัครที่บันทึกไว้ในเทปม้วนที่ 1 จะถูกแปลงให้เป็นเลขจำนวนเต็ม ในขั้นแรกใช้คำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านคะแนน X และ Y จากเทปม้วนที่ 1 แล้วคูณด้วย 100 เพื่อแปลงให้เป็นตัวเลขจำนวนเต็ม หลังจากนั้นใช้คำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์บันทึกคะแนน X และ Y ที่เป็นตัวเลขจำนวนเต็มลงบนเทปม้วนที่ 2 การบันทึกคะแนน X และ Y ที่เป็นตัวเลขจำนวนเต็มแต่ละคู่ จะบันทึกลำดับที่ของกลุ่มตัวอย่างผู้สมัครเป็นตัวเลขจำนวนเต็ม 3 หลัก และบันทึกคะแนน X และ Y เป็นตัวเลขจำนวนเต็ม 5 หลักตามลำดับ

4. เรียงลำดับคะแนน X และ Y ของกลุ่มตัวอย่างผู้สมัคร

คะแนน X และ Y ของกลุ่มตัวอย่างผู้สมัครที่บันทึกไว้ในเทปม้วนที่ 2 ของแต่ละกลุ่มจะถูกเรียงลำดับจากคะแนน X มากไปหาน้อย โดยใช้โปรแกรมของทางสถาบันคอมพิวเตอร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โปรแกรมที่ใช้เป็นโปรแกรมภาษาแอสแซมบี (Assembly) ซึ่งเป็นภาษาที่ใกล้เคียงภาษาเครื่อง ทำให้สามารถเรียงลำดับคะแนนที่มีจำนวนมากได้อย่างรวดเร็ว

การเรียงลำดับคะแนน X และ Y ของกลุ่มตัวอย่างผู้สมัครแต่ละกลุ่มเกิดขึ้นจากการเขียน JCL เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์เกิดการทำงานตามโปรแกรมการเรียงลำดับดังกล่าว คะแนน X และ Y ของกลุ่มตัวอย่างผู้สมัครแต่ละกลุ่มจากเทปม้วนที่ 2 จะถูกเรียงลำดับจากคะแนน X มากไปหาน้อย และบันทึกลงบนเทปม้วนที่ 3

5. แปลงคะแนน X กับ Y ของกลุ่มตัวอย่างผู้สมัครที่เรียงลำดับแล้วกลับมาเป็นตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง

คะแนน X กับ Y ของกลุ่มตัวอย่างผู้สมัครแต่ละกลุ่มที่เรียงลำดับจากคะแนนมากไปหาน้อยจากเทปม้วนที่ 3 จะถูกแปลงกลับมาเป็นตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง ตามเดิม โดยใช้คำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านคะแนน X กับ Y จากเทปม้วนที่ 3 แล้วหารด้วย 100

6. คำนวณค่าสถิติการแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X กับ Y ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือก

คะแนน X กับ Y ของกลุ่มตัวอย่างผู้สมัครที่เรียงลำดับจากคะแนน X มากไปหาน้อย หลังจากแปลงกลับมาเป็นตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่งแล้ว จะถูกคำนวณค่าสถิติการแจกแจง และหาความถี่ที่สังเกตได้ ของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X กับ Y ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือก ที่แต่ละค่าอัตราการคัดเลือก ดังนี้

6.1 คำนวณค่าสถิติการแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X และ Y ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือก

6.1.1 ใช้โปรแกรมย่อยสับรูทีน CORR ให้เครื่องคอมพิวเตอร์คำนวณค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X กับ Y คู่ที่ 1-50 และ 1-100, 1-200, ..., 1-900 ของแต่ละกลุ่ม นั่นคือ คำนวณค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X และ Y ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือกเมื่ออัตราการคัดเลือกเท่ากับ .05 และ .10, .20, ..., .90 ตามลำดับ พร้อมทั้งใช้คำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์แปลงค่าสหสัมพันธ์ที่ได้แต่ละค่าไปเป็นค่าฟิชเชอร์ Z

6.1.2 คำนวณค่าสถิติการแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X และ Y ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือกที่แต่ละค่าอัตราการคัดเลือกในรูปค่าสหสัมพันธ์ โดยใช้คำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์คำนวณค่าเฉลี่ย หลังจากนั้นใช้โปรแกรมย่อยสับรูทีน VAR SKEW และ KUR คำนวณค่าความแปรปรวน ความเบ้ และความโด่งของค่าสหสัมพันธ์ตามลำดับ

6.1.3 คำนวณค่าสถิติการแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X และ Y ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือกที่แต่ละค่าอัตราการคัดเลือกในรูปค่าฟิชเชอร์ Z โดยใช้คำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์คำนวณค่าเฉลี่ย หลังจากนั้นใช้โปรแกรมย่อยสับรูทีน VAR SKEW และ KUR คำนวณค่าความแปรปรวน ความเบ้ และความโด่งของค่าสหสัมพันธ์ตามลำดับ

T 176198 10

6.1.4 คำนวณค่าเฉลี่ยของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X กับ Y ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือกในรูปค่าแปลงกลับจากค่าเฉลี่ยของฟิชเชอร์ Z ที่แต่ละค่าอัตราการคัดเลือก โดยใช้คำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์แปลงค่าเฉลี่ยของค่าฟิชเชอร์ Z กลับมาเป็นค่าเฉลี่ยของค่าสหสัมพันธ์

$$r = (e^{2z} - 1)/(e^{2z} + 1)$$

6.1.5 ใช้คำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์พิมพ์ผลค่าสถิติการแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X และ Y ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือกที่แต่ละค่าอัตราการคัดเลือกทั้งในรูปค่าสหสัมพันธ์และค่าฟิชเชอร์ Z พร้อมทั้งพิมพ์ค่าเฉลี่ยของค่าสหสัมพันธ์ที่แปลงกลับมาจากค่าเฉลี่ยของฟิชเชอร์ Z ที่แต่ละค่าอัตราการคัดเลือก

6.1.6 หาความถี่ที่สังเกตได้ของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X กับ Y ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือกที่แต่ละค่าอัตราการคัดเลือก โดยใช้โปรแกรมย่อยสับรูทีน DIST แจกแจงความถี่ของค่าสหสัมพันธ์ในแต่ละช่วงค่าสหสัมพันธ์ที่มีค่าความกว้างในแต่ละช่วงเท่ากับ .05 พร้อมทั้งพิมพ์ความถี่ในแต่ละช่วงค่าสหสัมพันธ์

<u>โปรแกรมที่ใช้ในการทดลอง</u>

โปรแกรมที่ใช้ในการทดลองทั้งหมดมี 40 โปรแกรมดังนี้

โปรแกรมที่ 1 - 4 เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองการทดลองในสถานการณ์ที่ ρ = .10 ตัวอย่างโปรแกรมอยู่ในภาคผนวก ค และแต่ละโปรแกรมมีลำดับขั้นและลักษณะการทำงานดังในตาราง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมสำหรับจำลองการทดลอง และโปรแกรมย่อยสับรูทีนที่เรียกใช้

ลำดับที่ของโปรแกรม	ลักษณะการทำงาน	โปรแกรมย่อยสับรูทีนที่เรียกใช้
1	1.1 สร้างประชากร 1.2 สุ่มตัวอย่างผู้สมัครขนาด 1,000 จำนวน 500 ชุด 1.3 บันทึกลำดับที่ของชุดและคะแนน X กับ Y ของกลุ่มตัวอย่างผู้สมัคร เป็นตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง ลงบนเทปม้วนที่ 1	RANDUM NORMAL SAMPLE
2	2.1 อ่านลำดับที่ของชุดและคะแนน X กับ Y จากเทปม้วนที่ 1 2.2 แปลงคะแนน X กับ Y ให้เป็นตัวเลขจำนวนเต็มโดยคูณด้วย 100 2.3 บันทึกลำดับที่ของชุดและคะแนน X กับ Y ที่เป็นตัวเลขจำนวนเต็มลงเทปม้วนที่ 2	
3	3.1 เรียงลำดับคะแนน X กับ Y แต่ละชุดจากเทปม้วนที่ 3 โดยเรียงจากคู่ที่มีคะแนน X มากไปหาน้อย 3.2 บันทึกลำดับที่ของชุดและคะแนน X กับ Y ที่เรียงลำดับแล้วลงเทปม้วนที่ 4	
4	4.1 อ่านลำดับที่ของชุดและคะแนน X กับ Y จากเทปม้วนที่ 4 4.2 แปลงคะแนน X กับ Y กลับมาเป็นตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่งโดยหารด้วย 100	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับที่ของโปรแกรม	ลักษณะการทำงาน	โปรแกรมย่อยสับรูทีนที่เรียกใช้
	4.3 คำนวณค่าสถิติการแจงของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X กับ Y ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือก คำนวณค่าเฉลี่ยของค่าสหสัมพันธ์ที่แปลงกลับจากค่าฟิชเชอร์ Z และพิมพ์ผลลัพธ์	CORR VAR SKEW KUR
	4.4 หาค่าความถี่ที่สังเกตได้ของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X กับ Y ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือก และพิมพ์ผลความถี่ในแต่ละช่วงค่าสหสัมพันธ์	DIST

โปรแกรมที่ 5 - 8 เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองการทดลองในสถานการณ์ที่ ρ = .20 โดยมีลำดับขั้นและลักษณะการทำงานเหมือนโปรแกรมที่ 1 - 4

โปรแกรมที่ 9 - 12 เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองการทดลองในสถานการณ์ที่ ρ = .30 โดยมีลำดับขั้นและลักษณะการทำงานเหมือนโปรแกรมที่ 1 - 4

โปรแกรมที่ 13 - 16 เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองการทดลองในสถานการณ์ที่ ρ = .40 โดยมีลำดับขั้นและลักษณะการทำงานเหมือนโปรแกรมที่ 1 - 4

โปรแกรมที่ 17 - 20 เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองการทดลองในสถานการณ์ที่ ρ = .50 โดยมีลำดับขั้นและลักษณะการทำงานเหมือนโปรแกรมที่ 1 - 4

โปรแกรมที่ 21 - 24 เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองการทดลองในสถานการณ์ที่ ρ = .60 โดยมีลำดับขั้นและลักษณะการทำงานเหมือนโปรแกรมที่ 1 - 4

โปรแกรมที่ 25 - 28 เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองการทดลองในสถานการณ์ที่ ρ = .70 โดยมีลำดับขั้นและลำดับขั้นและลักษณะการทำงานเหมือนโปรแกรมที่ 1 - 4

โปรแกรมที่ 29 - 32 เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองการทดลองในสถานการณ์ที่ ρ = .80 โดยมีลำดับขั้นและลักษณะการทำงานเหมือนโปรแกรมที่ 1 - 4

โปรแกรมที่ 33 - 36 เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองการทดลองในสถานการณ์ที่ ρ = .90 โดยมีลำดับขั้นและลักษณะการทำงานเหมือนโปรแกรมที่ 1 - 4

โปรแกรมที่ 37 - 40 เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองการทดลองในสถานการณ์ที่ ρ = .95 โดยมีลำดับขั้นและลักษณะการทำงานเหมือนโปรแกรมที่ 1 - 4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย