

4.5 การวิเคราะห์ปัจจัย

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอายุ จำนวนบุตรที่มี จำนวนสมาชิกในครอบครัว รายได้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายต่อเดือน น้ำหนักลูกค้า ส่วนสูง ขนาดรอบเอว จำนวนครั้งที่ซื้อต่อเดือน จำนวนชิ้นไก่ที่ซื้อปกติ จำนวนชิ้นไก่ที่เคยซื้อมากที่สุด ระยะเวลาที่อยู่ในร้านโดยเฉลี่ย ระยะเวลาที่เคยอยู่ในร้านนานที่สุด และ ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้ง มาทำการวิเคราะห์ปัจจัยโดยมีขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 การตรวจสอบความเหมาะสมในการใช้การวิเคราะห์ปัจจัย
- ขั้นที่ 2 การสกัดปัจจัย (Factor Extraction)
- ขั้นที่ 3 การหาจำนวนปัจจัยร่วมที่เหมาะสม (Number of Common Factors)
- ขั้นที่ 4 การให้ความหมายปัจจัยร่วม (Factor Meaning)
- ขั้นที่ 5 การหมุนแกนปัจจัยร่วม (Factor Rotation)
- ขั้นที่ 6 การคำนวณค่าคะแนนปัจจัย (Factor Score)

ผลดังแสดงในตารางที่ 4.94-4.103

ตารางที่ 4.94 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ที่ไม่ได้อยู่ในรูปมาตรฐาน

ตัวแปร	จำนวน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
อายุ (b1)	405	11	310	29.66	18.122
จำนวนบุตรที่มี (b2)	405	0	6	.58	1.030
จำนวนสมาชิกในครอบครัว (b3)	405	0	15	4.21	1.692
รายได้ต่อเดือน (b4)	405	2000	100000	17118.77	13016.319
ค่าใช้จ่าย ต่อเดือน (b5)	405	1000	75000	11250.86	8611.860
น้ำหนักลูกค้า (b6)	405	30	218	58.90	13.324
ส่วนสูง (b7)	405	137	185	164.80	7.952
ขนาดรอบเอว (b8)	405	24	226	31.37	10.355
จำนวนครั้งที่ซื้อ ต่อเดือน (b9)	405	1	12	2.63	1.622
จำนวนชิ้นไก่ที่ซื้อปกติ (b10)	405	1	12	4.24	2.057
จำนวนชิ้นไก่ที่เคยซื้อ มากที่สุด (b11)	405	1	24	7.37	3.533
ระยะเวลาที่อยู่ในร้าน โดยเฉลี่ย (b12)	405	5	300	44.55	32.295
ระยะเวลาที่เคยอยู่ในร้าน นานที่สุด (b13)	405	7	320	70.74	44.438
ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ย ต่อครั้ง (b14)	405	40	770	294.02	124.618

จากตารางที่ 4.94 ข้อมูล 405 คน แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรทั้ง 14 ตัว เช่น ตัวแปรอายุมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.66 ปี และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 18.122 ปี

ตารางที่ 4.95 สถิติเชิงพรรณนาของค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรที่อยู่ในรูปมาตรฐานแล้ว

	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	จำนวน
Zscore (อายุ : b1)	.0000000	1.0000000	405
Zscore (จำนวนบุตรที่มี : b2)	.0000000	1.0000000	405
Zscore (จำนวนสมาชิกในครอบครัว : b3)	.0000000	1.0000000	405
Zscore (รายได้ต่อเดือน : b4)	.0000000	1.0000000	405
Zscore (ค่าใช้จ่ายต่อเดือน : b5)	.0000000	1.0000000	405
Zscore (น้ำหนักลูกค้า : b6)	.0000000	1.0000000	405
Zscore (ส่วนสูง : b7)	.0000000	1.0000000	405
Zscore (ขนาดรอบเอว : b8)	.0000000	1.0000000	405
Zscore (จำนวนครั้งที่ซื้อต่อเดือน : b9)	.0000000	1.0000000	405
Zscore (จำนวนชิ้นไก่ที่ซื้อปกติ : b10)	.0000000	1.0000000	405
Zscore (จำนวนชิ้นไก่ที่เคยซื้อมากที่สุด : b11)	.0000000	1.0000000	405
Zscore (ระยะเวลาที่อยู่ในร้านโดยเฉลี่ย : b12)	.0000000	1.0000000	405
Zscore (ระยะเวลาที่เคยอยู่ในร้านนานที่สุด : b13)	.0000000	1.0000000	405
Zscore (ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้ง : b14)	.0000000	1.0000000	405

จากตารางที่ 4.95 ข้อมูล 405 คน แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรที่อยู่ในรูปมาตรฐานแล้วทั้ง 14 ตัว จะพบว่าตัวแปรทุกตัวจะมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1

ตารางที่ 4.96 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ (Correlation Matrix)

		Zscore (b1)	Zscore (b2)	Zscore (b3)	Zscore (b4)	Zscore (b5)	Zscore (b6)	Zscore (b7)
Correlation	Zscore(b1)	1.000	.411	-.017	.380	.336	.182	.106
	Zscore(b2)	.411	1.000	.327	.443	.373	.075	.004
	Zscore(b3)	-.017	.327	1.000	.205	.193	-.013	.063
	Zscore(b4)	.380	.443	.205	1.000	.817	.145	.149
	Zscore(b5)	.336	.373	.193	.817	1.000	.172	.134
	Zscore(b6)	.182	.075	-.013	.145	.172	1.000	.447
	Zscore(b7)	.106	.004	.063	.149	.134	.447	1.000
	Zscore(b8)	.038	.035	-.027	.027	.020	.161	.084
	Zscore(b9)	-.062	.021	.088	.240	.131	-.016	.111
	Zscore(b10)	.009	.115	.068	.088	.093	.108	.035
	Zscore(b11)	.113	.109	.102	.112	.089	.141	.105
	Zscore(b12)	-.027	.050	.114	.109	.048		
	Zscore(b13)	-.051	.059	.199	.080	.031		
	Zscore(b14)	.102	.171	.145	.244	.181		

		Zscore (b8)	Zscore (b9)	Zscore (b10)	Zscore (b11)	Zscore (b12)	Zscore (b13)	Zscore (b14)
Correlation	Zscore(b1)	.038	-.062	.009	.113	-.027	-.051	.102
	Zscore(b2)	.035	.021	.115	.109	.050	.059	.171
	Zscore(b3)	-.027	.088	.068	.102	.114	.199	.145
	Zscore(b4)	.027	.240	.088	.112	.109	.080	.244
	Zscore(b5)	.020	.131	.093	.089	.048	.031	.181
	Zscore(b6)	.161	-.016	.108	.141	-.011	.007	.136
	Zscore(b7)	.084	.111	.035	.105	.084	.121	.022
	Zscore(b8)	1.000	.132	.134	.097	-.032	-.027	.051
	Zscore(b9)	.132	1.000	.196	.168	.258	.245	.233
	Zscore(b10)	.134	.196	1.000	.618	.271	.201	.581
	Zscore(b11)	.097	.168	.618	1.000	.152	.195	.458
	Zscore(b12)	-.032	.258	.271	.152	1.000	.793	.318
	Zscore(b13)	-.027	.245	.201	.195	.793	1.000	.266
	Zscore(b14)	.051	.233	.581	.458	.318	.266	1.000

จากตารางที่ 4.96 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient) จะพบว่าตัวแปรรายได้ต่อเดือนและค่าใช้จ่ายต่อเดือนมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.817 ดังนั้นตัวแปรรายได้ต่อเดือนและค่าใช้จ่ายต่อเดือนควรจะอยู่ในปัจจัยเดียวกัน

ส่วนตัวแปรระยะเวลาที่อยู่ในร้านโดยเฉลี่ยและระยะเวลาที่เคยอยู่ในร้านนานที่สุดก็มีความสัมพันธ์กันมาก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.793 ดังนั้นตัวแปรระยะเวลาที่อยู่ในร้านโดยเฉลี่ยและระยะเวลาที่เคยอยู่ในร้านนานที่สุดก็ควรจะอยู่ในปัจจัยเดียวกัน

ตารางที่ 4.97 ตัวสถิติทดสอบ KMO และ Bartlett (KMO and Bartlett's Test)

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.646
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1823.442
	df	91
	Sig.	.000

จากตารางที่ 4.97 ตัวสถิติทดสอบ Kaiser-Meyer-Olkin ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูล มีค่า KMO เท่ากับ 0.646 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อมูลเหมาะสมที่จะใช้การวิเคราะห์ปัจจัยได้ปานกลางหรือพอใช้

ส่วน Bartlett's Test of Sphericity มีสมมติฐานทางสถิติคือ

H_0 : ตัวแปรต่าง ๆ (อายุ, จำนวนบุตรที่มี,..., ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้ง) ไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่าง ๆ (อายุ, จำนวนบุตรที่มี,..., ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้ง) มีความสัมพันธ์กัน

ตัวสถิติทดสอบ Approx. Chi-Square เท่ากับ 1,823.442 มีค่า Sig. เท่ากับ 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่าตัวแปรต่าง ๆ (อายุ, จำนวนบุตรที่มี,..., ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้ง) มีความสัมพันธ์กัน จึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัยต่อไปได้

ตารางที่ 4.98 ค่าความร่วมกัน (Communalities)

Zscore	Initial	Extraction
Zscore (อายุ : b1)	1.000	0.507
Zscore (จำนวนบุตรที่มี : b2)	1.000	0.577
Zscore (จำนวนสมาชิกในครอบครัว : b3)	1.000	0.270
Zscore (รายได้ต่อเดือน : b4)	1.000	0.825
Zscore (ค่าใช้จ่ายต่อเดือน : b5)	1.000	0.742
Zscore (น้ำหนักลูกค้า : b6)	1.000	0.722
Zscore (ส่วนสูง : b7)	1.000	0.709
Zscore (ขนาดรอบเอว : b8)	1.000	0.488
Zscore (จำนวนครั้งที่ซื้อต่อเดือน : b9)	1.000	0.690
Zscore (จำนวนชิ้นไก่ที่ซื้อปกติ : b10)	1.000	0.785
Zscore (จำนวนชิ้นไก่ที่เคยซื้อมากที่สุด : b11)	1.000	0.695
Zscore (ระยะเวลาที่อยู่ในร้านโดยเฉลี่ย : b12)	1.000	0.811
Zscore (ระยะเวลาที่เคยอยู่ในร้านนานที่สุด : b13)	1.000	0.840
Zscore (ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้ง : b14)	1.000	0.645

จากตารางที่ 4.98 สำหรับแต่ละตัวแปร จะมีค่าความร่วมกันเริ่มต้น (Initial communality) และค่าความร่วมกันหลังจากสกัดปัจจัย (Extraction communality)

ค่าความร่วมกัน (Communality) เป็นค่าสัดส่วนของความแปรปรวนของตัวแปรที่สามารถอธิบายได้โดยปัจจัยร่วม (Common Factor) F_1, F_2, \dots, F_m โดยที่ค่า Communality มีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1

ค่าความร่วมกันเท่ากับ 0 แสดงว่าปัจจัยร่วมไม่สามารถอธิบายความแปรผันของตัวแปรได้เลย

ค่าความร่วมกันเท่ากับ 1 แสดงว่าปัจจัยร่วมสามารถอธิบายความแปรผันของตัวแปรได้ทั้งหมด

ค่าความร่วมกันเริ่มต้นจากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักจะกำหนดให้ตัวแปรทุกตัวเป็น 1

ค่าความร่วมกันหลังจากสกัดปัจจัยแล้ว จะพบว่าตัวแปรจำนวนสมาชิกในครอบครัวมีค่าความร่วมกันหลังจากสกัดปัจจัยแล้วมีค่าต่ำที่สุดคือ 0.270 แต่ก็ยังไม่ต่ำมาก จึงน่าจะสามารถจัดอยู่ในปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งได้

ตารางที่ 4.99 ความแปรปรวนทั้งหมดที่สามารถอธิบายได้ (Total Variance Explained)

Component ①	② Initial Eigenvalues			③ Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.231	23.078	23.078	3.231	23.078	23.078
2	2.156	15.398	38.476	2.156	15.398	38.476
3	1.524	10.884	49.360	1.524	10.884	49.360
4	1.353	9.666	59.026	1.353	9.666	59.026
5	1.043	7.447	66.474	1.043	7.447	66.474
6	.964	6.886	73.359			
7	.895	6.395	79.754			
8	.671	4.790	84.545			
9	.564	4.029	88.574			
10	.467	3.338	91.912			
11	.454	3.244	95.156			
12	.330	2.360	97.517			
13	.188	1.340	98.857			
14	.160	1.143	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component ①	④ Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.501	17.865	17.865
2	2.133	15.236	33.101
3	1.970	14.074	47.175
4	1.513	10.810	57.984
5	1.189	8.489	66.474
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตารางที่ 4.99 แสดงค่าสถิติสำหรับแต่ละปัจจัยทั้งก่อนและหลังการสกัดปัจจัยแล้วโดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก

❶ **Component** หมายถึง ปัจจัย โดยทั่วไปจะสกัดให้มีจำนวนปัจจัยเท่ากับจำนวนตัวแปร ในตัวอย่างนี้มีตัวแปร 14 ตัว จึงมีปัจจัย 14 ปัจจัย

❷ **Initial Eigenvalues**

Total หมายถึง ค่าความแปรผันหรือความแปรปรวนทั้งหมดในตัวแปรเดิมที่สามารถอธิบายได้โดยปัจจัยหรือคือค่าผลบวกของถ่วงน้ำหนักปัจจัยยกกำลังสองของแต่ละตัวแปรในปัจจัยหนึ่ง โดยจะพิจารณาปัจจัยที่มีค่าลักษณะเฉพาะ (Eigenvalue) มากกว่า 1 เท่านั้น จะพบว่ามีเพียงปัจจัยที่ 1-5 เท่านั้นที่มีค่าลักษณะเฉพาะมากกว่า 1 จึงควรมีเพียง 5 ปัจจัยเท่านั้น

% of Variance หมายถึงเปอร์เซ็นต์ที่แต่ละปัจจัยสามารถอธิบายความแปรผันได้ เนื่องจากเดิมมีตัวแปร 14 ตัว และจากตารางที่ 4.4 จะพบว่าแต่ละตัวแปรมีความร่วมกันเริ่มต้นเป็น 1 เสมอ จึงมีความแปรผันทั้งหมดเท่ากับ 14 เช่น

% of Variance ของปัจจัยที่ 1 = $(3.231/14) \times 100 = 23.078\%$ หมายถึง ปัจจัยที่ 1 สามารถอธิบายความแปรผันทั้งหมดได้ 23.078%

% of Variance ของปัจจัยที่ 2 = $(2.156/14) \times 100 = 15.398\%$ หมายถึง ปัจจัยที่ 2 สามารถอธิบายความแปรผันทั้งหมดได้ 15.398%

% of Variance ของปัจจัยที่ 3 = $(1.524/14) \times 100 = 10.884\%$ หมายถึง ปัจจัยที่ 3 สามารถอธิบายความแปรผันทั้งหมดได้ 10.884%

เป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ

% of Variance ของปัจจัยที่ 14 = $(0.160/14) \times 100 = 1.143\%$ หมายถึง ปัจจัยที่ 14 สามารถอธิบายความแปรผันทั้งหมดได้ 1.143%

Cumulative % หมายถึง ผลบวกสะสมของ % of Variance

Cumulative % ของปัจจัยแรกคือ 23.078

หมายถึง ปัจจัยที่ 1 สามารถอธิบายความแปรผันของตัวแปรทั้ง 14 ตัว ได้ 23.078%

Cumulative % ของ 2 ปัจจัยแรกคือ $23.078+15.398 = 38.476$

หมายถึง ปัจจัยที่ 1-2 สามารถอธิบายความแปรผันของตัวแปรทั้ง 14 ตัว ได้ 38.476%

Cumulative % ของ 3 ปัจจัยแรกคือ $23.078+15.398+10.884 = 49.360$

หมายถึง ปัจจัยที่ 1-3 สามารถอธิบายความแปรผันของตัวแปรทั้ง 14 ตัว ได้ 49.360%

Cumulative % ของ 4 ปัจจัยแรกคือ $23.078+15.398+10.884+9.666 = 59.026$

หมายถึง ปัจจัยที่ 1-4 สามารถอธิบายความแปรผันของตัวแปรทั้ง 14 ตัว ได้ 59.026%

Cumulative % ของ 5 ปัจจัยแรกคือ $23.078+15.398+10.884+9.666+7.447 =$

66.474

หมายถึง ปัจจัยที่ 1-5 สามารถอธิบายความแปรผันของตัวแปรทั้ง 14 ตัว ได้ 66.474%

③ **Extraction Sums of Squared Loadings** สกัดปัจจัยโดยวิธีองค์ประกอบหลัก (PCA) ค่า Initial Eigenvalues และค่า Extraction Sum of Squared Loadings จะเท่ากัน และจะแสดงเฉพาะปัจจัยที่มีค่าลักษณะเฉพาะมากกว่า 1 เท่านั้น

④ **Rotation Sums of Squared Loadings** จะให้ค่า Eigenvalue, % of Variance และ Cumulative % ของปัจจัยต่าง ๆ เมื่อทำการหมุนแกนปัจจัยให้ตั้งฉากกันหรือเป็นอิสระกัน ในที่นี้เลือกหมุนแกนปัจจัยโดยวิธี Varimax จะพบว่าค่า Eigenvalue, % of Variance และ Cumulative % ของปัจจัยที่ 1 และ 2 เมื่อทำการหมุนแกนปัจจัยจะมีค่าน้อยกว่าเมื่อยังไม่ได้หมุนแกนใน ② และ ③ แต่ค่า Eigenvalue และ % of Variance ของปัจจัยที่ 3, 4 และ 5 เมื่อทำการหมุนแกนปัจจัยจะมีค่ามากกว่าเมื่อยังไม่ได้หมุนแกนใน ② และ ③ โดยที่ค่า Cumulative % ของทั้ง 5 ปัจจัยรวมกันยังคงมีค่าเท่าเดิมคือ 66.474%

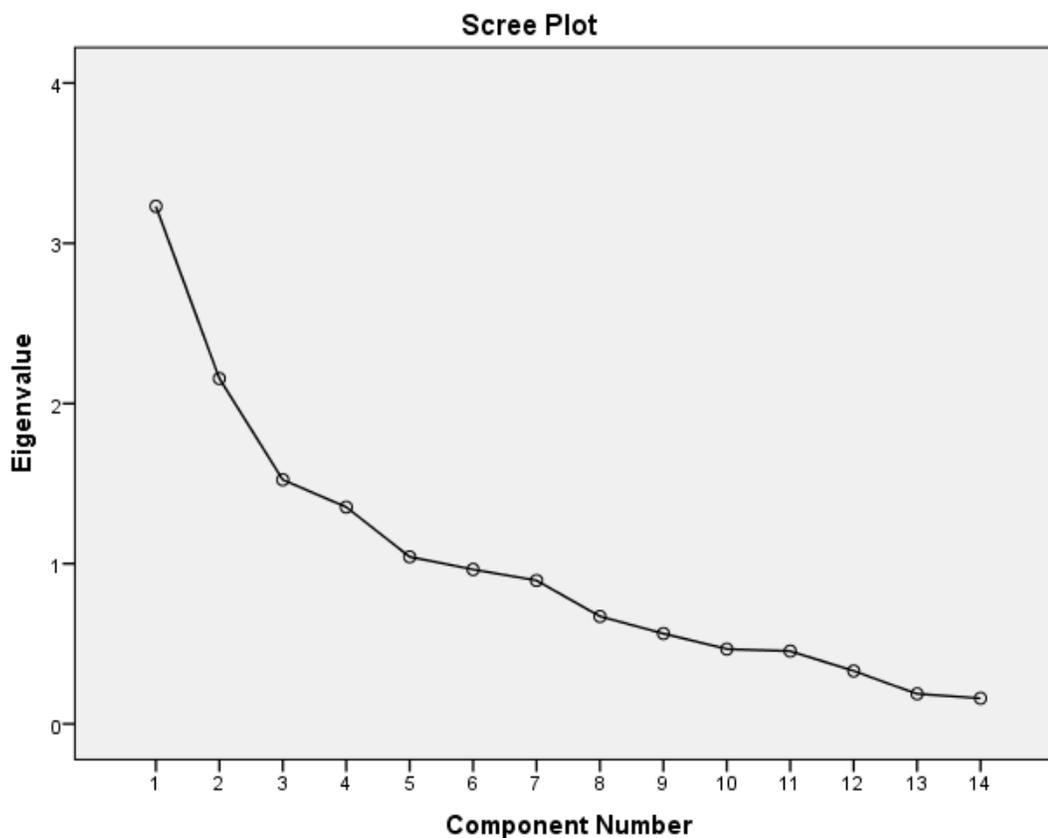
สรุปผลลัพธ์จากตารางที่ 4.99

1. ควรมีปัจจัย 5 ปัจจัย เนื่องจากมีปัจจัยเฉพาะ 5 ปัจจัยแรกเท่านั้นที่มีค่า Eigenvalue มากกว่า 1

2. ปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือปัจจัยที่ 1 เนื่องจากอธิบายหรือดึงความแปรปรวนของข้อมูลได้มากที่สุด ในตัวอย่างนี้สามารถอธิบายได้ถึง 23.078 ส่วนปัจจัยที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความสำคัญรองลงมา โดยสามารถอธิบายได้ 15.398, 10.884, 9.666 และ 7.447 ตามลำดับ

3. โปรแกรม SPSS จะกำหนดให้หาค่าใน ② และ ③ เฉพาะปัจจัยที่มีค่า Eigenvalue ที่มากกว่า 1 เท่านั้น ถ้าตัวแปรทุกตัว (14 ตัว) เป็นอิสระกัน จะมี 14 ปัจจัย โดยที่แต่ละตัวมีความแปรปรวนเท่ากับ 1

4. ในทางปฏิบัติเมื่อใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงจะพบว่าบางปัจจัยที่มีค่า Eigenvalue ใกล้เคียง 1 ทำให้ผู้วิเคราะห์ต้องตัดสินใจเอาเองว่าควรให้มีกี่ปัจจัย อาจพิจารณาจาก Scree Plot



รูปที่ 4.1 Scree Plot

รูปที่ 4.1 Scree Plot เป็นกราฟที่พล็อตค่าลักษณะเฉพาะของแต่ละปัจจัยโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ใช้ในการพิจารณาว่าควรมีกี่ปัจจัย โดยพิจารณาจากค่าลักษณะเฉพาะที่ลดลงอย่างรวดเร็ว ในที่นี้จะพบว่ามีปัจจัย 5 ปัจจัย เนื่องจากค่าลักษณะเฉพาะของปัจจัยที่ 5 ลดลงจากปัจจัยที่ 4 ไม่มากนัก และปัจจัยที่ 5 ยังคงมีค่าลักษณะเฉพาะมากกว่า 1

ตารางที่ 4.100 เมทริกซ์ค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยก่อนหมุนแกนปัจจัย (Component Matrix)

Component Matrix^a

ตัวแปร	องค์ประกอบ (Component)				
	1	2	3	4	5
Zscore (ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้ง : b14)	.662	-.294	.167	-.298	
Zscore (รายได้ต่อเดือน : b4)	.661	.543	-.211		.221
Zscore (ค่าใช้จ่ายต่อเดือน : b5)	.594	.572	-.166		.183
Zscore (จำนวนชิ้นไก่ที่ซื้อปกติ : b10)	.583	-.408	.365	-.377	
Zscore (จำนวนชิ้นไก่ที่เคยซื้อมากที่สุด : b11)	.559	-.299	.410	-.327	-.133
Zscore (จำนวนบุตรที่มี : b2)	.499	.448	-.215	-.221	-.180
Zscore (จำนวนสมาชิกในครอบครัว : b3)	.358		-.358		
Zscore (ระยะเวลาที่อยู่ในร้านโดยเฉลี่ย : b12)	.500	-.545	-.394	.306	-.122
Zscore (ระยะเวลาที่เคยอยู่ในร้านนานที่สุด : b13)	.486	-.539	-.406	.355	-.151
Zscore (อายุ : b1)	.364	.537			-.277
Zscore(น้ำหนักลูกค้า : b6)	.300	.204	.556	.482	-.222
Zscore(ส่วนสูง : b7)	.281	.106	.349	.695	-.118
Zscore(จำนวนครั้งที่ซื้อต่อเดือน : b9)	.408	-.239		.137	.663
Zscore(ขนาดรอบเอว : b8)	.141		.427		.528

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 5 components extracted.

ค่าในตารางที่ 4.100 เป็นค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) หรือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับปัจจัย เป็นค่าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับปัจจัยทั้ง 5 ปัจจัย โดยที่ยังไม่ได้หมุนแกนปัจจัย ในที่นี้ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis : PCA) ซึ่งทำให้ปัจจัยตั้งฉากกันหรือเป็นอิสระกัน เช่น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้งกับปัจจัยที่ 1 เป็น 0.662 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้งกับปัจจัยที่ 2, 3, 4 และ 5 มีค่าน้อย ดังนั้นตัวแปรค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้งสัมพันธ์กับปัจจัยที่ 1 มาก จึงควรจัดตัวแปรค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้งไว้ในปัจจัยที่ 1

สรุปการจัดตัวแปรว่าควรอยู่ในปัจจัยใด

การพิจารณาว่าตัวแปรใดควรอยู่ในปัจจัยใดนั้นให้พิจารณาจากค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัย ถ้าค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยของตัวแปรในปัจจัยใดมีค่ามาก (เข้าใกล้ +1 หรือ -1) และของปัจจัยอื่น ๆ มีค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยต่ำ (เข้าใกล้ 0) จะจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยที่มีค่าถ่วงน้ำหนักมาก แต่ถ้าค่าถ่วงน้ำหนักในปัจจัยต่าง ๆ แตกต่างกันไปชัดเจน ทำให้ไม่สามารถจัดตัวแปรได้ ควรทำการหมุนแกนปัจจัยโดยเลือกการหมุนแกนแบบตั้งฉากกันหรือเป็นอิสระกัน ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.101

ตารางที่ 4.101 เมทริกซ์ค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยภายหลังจากหมุนแกนปัจจัย (Rotated Component Matrix)

ตัวแปร	องค์ประกอบ (Component)				
	1	2	3	4	5
Zscore (รายได้ต่อเดือน : b4)	.859				.271
Zscore (ค่าใช้จ่ายต่อเดือน : b5)	.825			.105	.223
Zscore (จำนวนบุตรที่มี : b2)	.723	.149			-.174
Zscore (อายุ : b1)	.591	.108	-.167	.249	-.237
Zscore (จำนวนสมาชิกในครอบครัว : b3)	.382		.320	-.121	
Zscore (จำนวนชั้นไก่ที่ซื้อปกติ : b10)		.871	.106		.121
Zscore (จำนวนชั้นไก่ที่เคยซื้อมากที่สุด : b11)		.823		.105	
Zscore (ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้ง : b14)	.192	.740	.227		
Zscore (ระยะเวลาที่เคยอยู่ในร้านนานที่สุด : b13)		.147	.901		
Zscore (ระยะเวลาที่อยู่ในร้านโดยเฉลี่ย : b12)		.183	.879		
Zscore (น้ำหนักลูกค้า : b6)		.143		.828	
Zscore (ส่วนสูง : b7)			.159	.816	.110
Zscore (จำนวนครั้งที่ซื้อต่อเดือน : b9)		.109	.309		.754
Zscore (ขนาดรอบเอว : b8)		.153	-.239	.203	.604

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 6 iterations.

ค่าในตารางที่ 4.101 เป็นค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยภายหลังจากหมุนแกนปัจจัยโดยวิธี Varimax จะพบว่าค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยเปลี่ยนแปลงไปเมื่อเทียบกับค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยก่อนหมุนแกนปัจจัย ทำให้ค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยของบางปัจจัยมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงเมื่อเทียบกับปัจจัยอื่น ๆ ในที่นี้ควรจัดให้ปัจจัยประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยตัวแปร 5 ตัว คือ รายได้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายต่อเดือน จำนวนบุตรที่มี อายุ และจำนวนสมาชิกในครอบครัว ปัจจัยที่ 1 ควรตั้งชื่อว่า **ข้อมูลทั่วไปของลูกค้า**

ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัว คือ จำนวนชิ้นไก่ที่ซื้อปกติ จำนวนชิ้นไก่ที่เคยซื้อมากที่สุด และค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้ง ปัจจัยที่ 2 ควรตั้งชื่อว่า **จำนวนชิ้นไก่ที่ซื้อและค่าใช้จ่ายต่อครั้ง**

ปัจจัยที่ 3 ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัว คือ ระยะเวลาที่อยู่ในร้านโดยเฉลี่ยและระยะเวลาที่เคยอยู่ในร้านนานที่สุด ปัจจัยที่ 3 ควรตั้งชื่อว่า **ระยะเวลาที่อยู่ในร้านนานที่สุด**

ปัจจัยที่ 4 ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัว คือ น้ำหนักลูกค้าและส่วนสูง ปัจจัยที่ 4 ควรตั้งชื่อว่า **รูปร่างลักษณะของลูกค้า**

ปัจจัยที่ 5 ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัว คือ จำนวนครั้งที่ซื้อต่อเดือนและขนาดรอบเอว ปัจจัยที่ 5 ควรตั้งชื่อว่า **ความถี่ในการซื้ออาหาร**

ผลลัพธ์จาก ④ ในตารางที่ 4.99 สรุปได้ว่าปัจจัยทั้ง 5 ปัจจัย อธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้ 66.474 โดยที่ปัจจัยที่ 1 อธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้ 17.865 ปัจจัยที่ 2 อธิบายความแปรปรวนได้ 15.236 ปัจจัยที่ 3 อธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้ 14.074 ปัจจัยที่ 4 อธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้ 10.810 และปัจจัยที่ 5 อธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้ 8.489

ตารางที่ 4.102 เมทริกซ์การหมุนแกนปัจจัยเพื่อเปลี่ยนค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัย
(Component Transformation Matrix)

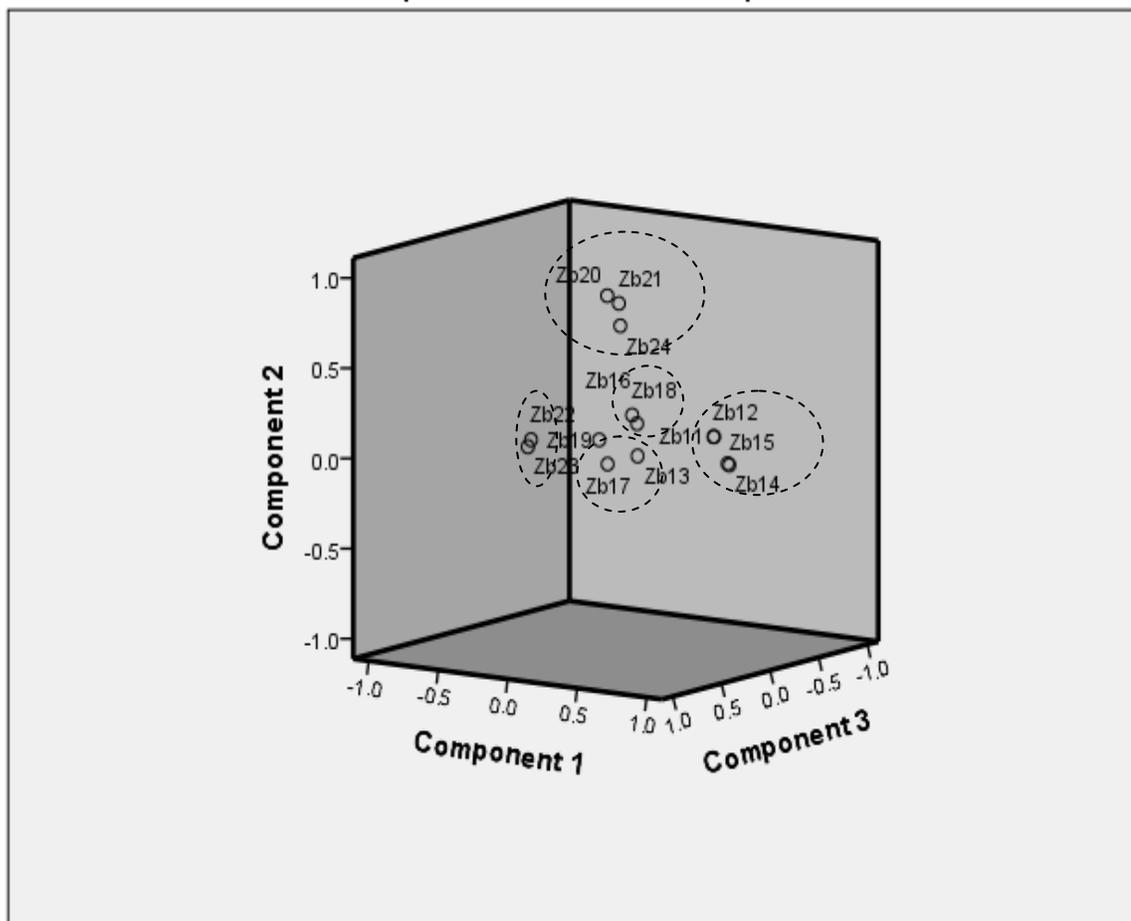
Component	1	2	3	4	5
1	.623	.576	.419	.229	.228
2	.708	-.399	-.543	.180	-.111
3	-.305	.471	-.582	.572	.140
4	-.131	-.511	.408	.725	.172
5	.002	-.163	-.153	-.252	.942

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

จากตารางที่ 4.102 เป็นค่าของเมทริกซ์การหมุนแกน (Rotation matrix) ที่ใช้ในการหมุนแกนปัจจัยเพื่อเปลี่ยนค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยในตารางที่ 4.100 ก่อนหมุนแกนปัจจัยไปเป็นค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยในตารางที่ 4.101 ภายหลังจากหมุนแกนปัจจัยแล้วโดยใช้วิธี Varimax

Component Plot in Rotated Space



รูปที่ 4.2 Component Plot in Rotated Space

จากรูปที่ 4.2 แสดงค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยของแต่ละปัจจัย โดยที่ถ้าปัจจัยสามารถแทนตัวแปรต่าง ๆ ได้ดี ตัวแปรจะต้องอยู่ใกล้กับแกนใดแกนหนึ่ง ถ้าตัวแปรอยู่ใกล้กับจุดกำเนิด (0, 0, 0) แสดงว่าตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยใดเลย ในที่นี้ ตัวแปรทั้ง 14 ตัว อยู่ที่แกนใดแกนหนึ่ง เราจึงจัดตัวแปรเหล่านั้นให้อยู่ในปัจจัยต่าง ๆ ได้ โดยที่ตัวแปรที่อยู่ในปัจจัยเดียวกันจะมีความสัมพันธ์กันมาก

ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยตัวแปร 4 ตัว คือ อายุ จำนวนบุตรที่มี รายได้ต่อเดือน และค่าใช้จ่ายต่อเดือน

ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัว คือ จำนวนชิ้นไก่ที่ซื้อปกติ จำนวนชิ้นไก่ที่เคยซื้อมากที่สุด และค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้ง

ปัจจัยที่ 3 ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัว คือ ระยะเวลาที่เคยอยู่ในร้านนานที่สุดและระยะเวลาที่อยู่ในร้านนานที่สุด

ปัจจัยที่ 4 ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัว คือ น้ำหนักลูกค้าและขนาดรอบเอว

ปัจจัยที่ 5 ประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัว คือ จำนวนสมาชิกในครอบครัว ส่วนสูงและจำนวนครั้งที่ซื้อต่อเดือน

ในการสร้างสมการของปัจจัยร่วม หาได้จากเมทริกซ์ค่าสัมประสิทธิ์ของคะแนนปัจจัยดังแสดงในตารางที่ 4.103

ตารางที่ 4.103 เมทริกซ์ค่าสัมประสิทธิ์ของคะแนนปัจจัย (Component Score Coefficient Matrix)

Zscore	องค์ประกอบ (Component)				
	1	2	3	4	5
Zscore(Z1)	0.237	0.056	-0.095	0.133	0.253
Zscore(Z2)	0.308	0.051	-0.006	-0.083	-0.198
Zscore(Z3)	0.165	-0.027	0.167	-0.106	-0.097
Zscore(Z4)	0.347	-0.088	0.001	-0.032	0.201
Zscore(Z5)	0.335	-0.084	-0.027	-0.011	0.164
Zscore(Z6)	-0.033	0.040	-0.047	0.558	-0.078
Zscore(Z7)	-0.049	-0.105	0.103	0.560	0.028
Zscore(Z8)	-0.064	0.043	-0.199	0.087	0.537
Zscore(Z9)	0.007	-0.067	0.092	-0.112	0.648
Zscore(Z10)	-0.058	0.442	-0.068	-0.047	0.006
Zscore(Z11)	-0.041	0.426	-0.088	0.025	-0.069
Zscore(Z12)	-0.034	-0.029	0.463	0.036	-0.044
Zscore(Z13)	-0.037	-0.050	0.483	0.064	-0.067
Zscore(Z14)	0.026	0.346	0.015	-0.059	-0.017

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

โดยมีสมการของปัจจัยร่วมคือ

ปัจจัยร่วมที่ 1 คือ

$$F1 = 0.237 Z1 + 0.308 Z2 + 0.165 Z3 + 0.347 Z4 + 0.335 Z5$$

ปัจจัยร่วมที่ 2 คือ

$$F2 = 0.442 Z10 + 0.426 Z11 + 0.346 Z14$$

ปัจจัยร่วมที่ 3 คือ

$$F3 = 0.463 Z12 + 0.483 Z13$$

ปัจจัยร่วมที่ 4 คือ

$$F4 = 0.558 Z6 + 0.560 Z7$$

ปัจจัยร่วมที่ 5 คือ

$$F5 = 0.537 Z8 + 0.648 Z9$$

การคำนวณค่าคะแนนปัจจัย (Factor Score)

จากตัวแปรทั้ง 14 ตัว เราสามารถจัดให้อยู่ในรูปปัจจัยเหลือเพียง 5 ปัจจัย ซึ่งเป็นการลดตัวแปรจาก 14 ตัว ให้เหลือเพียง 5 ตัว โดยถือว่าปัจจัยเป็นตัวแปรใหม่ ในโปรแกรม SPSS จะคำนวณค่าปัจจัยทั้ง 5 ปัจจัย โดยให้ชื่อว่า factor1_1, factor2_1, factor3_1, factor4_1 และ factor5_1 โดยที่

fac1_1 หมายถึง ปัจจัยที่ 1 ของการวิเคราะห์ครั้งที่ 1

fac2_1 หมายถึง ปัจจัยที่ 2 ของการวิเคราะห์ครั้งที่ 1

fac3_1 หมายถึง ปัจจัยที่ 3 ของการวิเคราะห์ครั้งที่ 1

fac4_1 หมายถึง ปัจจัยที่ 4 ของการวิเคราะห์ครั้งที่ 1

fac5_1 หมายถึง ปัจจัยที่ 5 ของการวิเคราะห์ครั้งที่ 1

ค่าคะแนนปัจจัยหาได้จากสมการ

$$F_{ik} = l_{i1}Z_{1k} + l_{i2}Z_{2k} + \dots + l_{ip}Z_{pk} ; \quad \begin{matrix} k = 1, 2, \dots, n \\ i = 1, 2, \dots, m \end{matrix}$$

โดยที่ F_{ik} แทน ค่าคะแนนปัจจัยของปัจจัยที่ i ของกรณีที่ k
 Z_{jk} แทน ค่าตัวแปรที่ j ที่อยู่ในรูปมาตรฐานแล้วของกรณีที่ k
 l_{ij} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หรือค่าถ่วงน้ำหนักของตัวแปรที่ j ในปัจจัยที่ i

จากตารางที่ 4.101 ค่าคะแนนปัจจัยของปัจจัยที่ 1 คือ

$$\begin{aligned} F_{11} &= 0.859 Z_{11} + 0.825 Z_{21} + \dots + 0.192 Z_{81} \\ &= -0.53424 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนปัจจัยของปัจจัยที่ 2 คือ

$$\begin{aligned} F_{21} &= 0.149 Z_{31} + 0.108 Z_{41} + \dots + 0.153 Z_{141} \\ &= 0.71757 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนปัจจัยของปัจจัยที่ 3 คือ

$$\begin{aligned} F_{31} &= -0.167 Z_{41} + 0.320 Z_{51} + \dots - 0.329 Z_{141} \\ &= 0.37312 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนปัจจัยของปัจจัยที่ 4 คือ

$$\begin{aligned} F_{41} &= 0.105 Z_{21} + 0.249 Z_{41} + \dots - 0.203 Z_{141} \\ &= -0.66890 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนปัจจัยของปัจจัยที่ 5 คือ

$$\begin{aligned} F_{51} &= 0.271 Z_{11} + 0.223 Z_{11} + \dots - 0.604 Z_{141} \\ &= -0.37480 \end{aligned}$$

ส่วนค่าคะแนนปัจจัยของปัจจัยที่ 1-5 ดังแสดงในตารางที่ 4.104

ตารางที่ 4.104 ค่าคะแนนปัจจัยของตัวแปร FAC1_1, FAC2_1, FAC3_1, FAC4_1 และ FAC5_1

	FAC1_1	FAC2_1	FAC3_1	FAC4_1	FAC5_1
1	-0.53424	0.71757	0.37312	-0.66890	-0.37480
2	-0.17352	2.92651	-0.10563	-1.25022	1.23911
3	-1.04058	-0.10514	-0.85352	0.88712	-0.08986
4	-0.48293	1.28661	-0.64050	-0.01751	-0.30911
5	0.38534	1.75885	-0.83479	-0.03632	-0.24765
6	1.88773	3.08739	-1.23587	-0.48528	0.14556
7	0.60168	1.66366	-0.72489	-0.34051	-0.09091
8	-0.08152	0.36455	-0.48336	1.75430	-0.17868
9	-1.11878	2.25441	-0.44323	1.67702	0.39818
10	-0.48323	0.03537	-0.57468	-0.17540	-0.99253
.
.
.

IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Extensions Window Help

09. FAC2_1 .45303910758208 Visible: 88 of 88 Variables

	FAC1_1	FAC2_1	FAC3_1	FAC4_1	FAC5_1	var							
1	.53424	.71757	.37312	.66890	.37480								
2	-.17352	2.92651	-.10563	-1.25022	1.23911								
3	-1.04058	-.10514	-.85352	.88712	-.08986								
4	-.18293	1.28661	-.64050	-.01751	-.30911								
5	.38534	1.75885	-.83479	-.03632	-.24765								
6	1.88773	3.08739	-1.23687	-.48528	.14556								
7	.60168	1.66366	-.72489	-.34051	-.09091								
8	-.08152	.36455	-.48336	1.75430	-.17868								
9	-.11878	2.25441	-.44323	1.67702	.39818								
10	-.48323	.03537	-.57468	-.17540	-.99253								
11	-1.01806	.01850	-.29989	.50365	-.33608								
12	-.75612	.18986	-.40749	-.10426	-.53880								
13	-.17716	3.02049	-.51877	-1.28369	-.18447								
14	.34306	1.77137	.37365	.06642	-.50990								
15	-.98996	-.36822	-.43173	.79041	-.33266								
16	-.42733	2.76372	-.54100	-.15906	.36834								
17	-1.22576	.06791	-.53766	-.81935	-.75129								
18	-1.16785	1.10526	-.96735	-.34581	.12876								
19	.17369	-.60862	-.32027	-.05352	-.34114								
20	-.56969	.07838	-1.10540	-.22780	-.69914								
21	.35789	-.42731	-.38862	-1.27546	.04751								
22	-.80297	-.08702	-.93019	-.51967	-.80009								
23	.99506	.38449	.76160	.98299	.63959								

Data View Variable View

IDM SPSS Statistics Processor is ready Unicode ON

10:47 19/1/2560