

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะเสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นดังนี้คือ

1. บรรยายลักษณะของข้อมูลด้วยค่ามัธยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) สัมประสิทธิ์ของความเบ้ (Coefficient of Skewness) และสัมประสิทธิ์ของความโค้ง (Coefficient of Kurtosis)
2. ผลการวิเคราะห์เสนอค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) เมทริกซ์ของตัวประกอบก่อนหมุนแกน (Factor Matrix) และเมทริกซ์ตัวประกอบหลังจากหมุนแกนแล้ว (Rotation Factor Matrix) เสนอผลการวิเคราะห์ 2 ชุด ชุดแรกมีตัวแปร 52 ตัวแปร ชุดที่สองมีตัวแปร 45 ตัวแปร
3. ผลการวิเคราะห์ตัวประกอบ แสดงตัวแปรในแต่ละตัวประกอบพร้อมกับค่านำหนักบนตัวประกอบ (Factor Loading) เสนอผลการวิเคราะห์ชุดที่ 1 เปรียบเทียบกับชุดที่ 2

เพื่อความสะดวกในการเสนอข้อมูล ผู้วิจัยขอใช้สัญลักษณ์ทางสถิติซึ่งมีความหมายต่าง ๆ ดังนี้คือ

\bar{X}	=	มัธยเลขคณิต (Arithmetic Mean)
S.D.	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
Sk	=	สัมประสิทธิ์ของความเบ้ (Coefficient of Skewness)
Kr	=	สัมประสิทธิ์ของความโค้ง (Coefficient of Kurtosis)
SSQ	=	ความแปรปรวนรวมของตัวแปรบนตัวประกอบ (Sum Square Variance)
h^2	=	ความรวมกัน (Communality)
Var	=	ตัวแปร (Variable)

1. ลักษณะการกระจายของข้อมูล

กลุ่มประชากรในการวิจัย ได้แก่ อาจารย์ นิสิต คณะอักษรศาสตร์ สถาบันกมลวรรณ
ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีลักษณะการกระจายของคะแนนจากแบบสอบถามเกี่ยวกับประ-
สิทธิภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา สาขามนุษยศาสตร์ ดังตารางที่ 2 นี้

ตารางที่ 2 ค่าสถิติของตัวแปร

Var	\bar{X}	S.D.	Sk	Kr
1	2.706	.022	- 0.973	- 0.862
2	2.256	.028	- 0.146	- 0.523
3	2.251	.029	- 0.196	- 0.574
4	2.385	.031	- 0.577	- 0.648
5	2.478	.028	- 0.636	- 0.553
6	2.407	.029	- 0.545	- 0.619
7	2.318	.030	- 0.399	- 0.701
8	2.273	.032	- 0.396	- 0.825
9	2.550	.028	- 0.919	- 0.153
10	2.158	.032	- 0.200	- 0.821
11	1.926	.029	0.052	- 0.452
12	1.935	.031	0.069	- 0.707
13	2.142	.030	- 0.013	- 0.627
14	1.937	.033	0.084	- 0.925
15	2.345	.034	- 0.617	- 0.850
16	2.091	.035	- 0.148	- 1.175
17	2.298	.034	- 0.501	- 0.913
18	1.904	.033	0.133	- 0.951
19	2.020	.032	- 0.023	- 0.765

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Var	\bar{X}	S.D.	Sk	Kr
20	1.897	.034	0.160	- 1.115
21	1.904	.034	0.140	- 1.019
22	1.875	.030	0.114	- 0.594
23	2.207	.033	- 0.317	- 0.973
24	2.086	.031	- 0.090	- 0.674
25	2.100	.029	- 0.068	- 0.442
26	1.966	.028	0.010	- 0.175
27	2.042	.033	- 0.060	- 0.997
28	1.850	.032	0.182	- 0.794
29	1.360	.023	1.469	1.028
30	2.140	.031	- 0.161	- 0.744
31	2.750	.021	- 1.311	0.148
32	2.572	.026	- 0.781	- 0.487
33	2.601	.026	- 1.022	0.031
34	2.244	.031	- 0.290	- 0.725
35	2.485	.028	- 0.661	- 0.526
36	2.405	.029	- 0.510	- 0.634
37	2.501	.027	- 0.615	- 0.621
38	2.612	.026	- 0.996	- 0.056
39	2.614	.025	- 0.880	- 0.397
40	2.547	.028	- 0.909	- 0.169
41	2.334	.032	- 0.531	- 0.782
42	2.024	.033	- 0.033	- 0.948
43	2.104	.032	- 0.133	- 0.852

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Var	\bar{X}	S.D.	Sk	Kr
44	2.218	.032	- 0.299	- 0.849
45	2.839	.019	- 2.450	5.448
46	2.412	.028	- 0.452	- 0.674
47	1.572	.032	0.790	- 0.569
48	2.385	.029	- 0.499	- 0.646
49	2.311	.033	- 0.526	- 0.886
50	2.153	.028	- 0.033	- 0.237
51	2.278	.028	- 0.133	- 0.546
52	1.973	.030	0.022	- 0.531

จากตารางที่ 2 จะได้ว่า \bar{X} อยู่ระหว่าง 1.360 ถึง 2.839, S.D. อยู่ระหว่าง .019 ถึง .035, Sk อยู่ระหว่าง - 2.450 ถึง 1.469 และค่า Kr อยู่ระหว่าง - .997 ถึง 5.448 จะเห็นได้ว่ามีตัวแปรกลุ่มที่มี \bar{X} สูง S.D. น้อย อยู่ 7 ตัวแปร ซึ่งจะพิจารณาจาก \bar{X} ที่มีค่าตั้งแต่ 2.5 ขึ้นไป S.D. น้อยกว่า .026 ลงมา Sk มีค่าตั้งแต่ - .9 ถึง - 2.45 และ Kr อยู่ระหว่าง - .2 ถึง 5.448 ซึ่งได้แก่ตัวแปรที่ 1, 9, 31, 33, 38, 39 และ 45 ส่วนกลุ่มที่มี \bar{X} ต่ำ และ S.D. กระจายมาก มี 8 ตัวแปร โดยดูจากค่า \bar{X} ที่น้อยกว่า 2, S.D. ที่มากกว่า .030 ขึ้นไป, Sk เป็นบวก และ Kr น้อยกว่า - .2 ลงมาได้แก่ตัวแปรที่ 12, 14, 18, 20, 21, 28, 47, 52 ซึ่งบางตัวถูกพิจารณาตัดออกหลังจากวิเคราะห์ห้ชุดที่ 1 แล้ว

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์เมตริกสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร 52 ตัวแปร ดังในตารางที่ 3 ด้วยวิธีตัวประกอบสำคัญ¹ (Principle Axes) และหมุนแกนแบบ แวริแมกซ์² (Varimax Rotation) ได้ค่าเมตริกก่อนหมุนแกน (Factor Matrix) ดังใน ตารางที่ 4 และเมื่อนำไปหมุนแกนแล้วได้เมตริกตัวประกอบหลังหมุนแกน 13 ตัวประกอบ ดังใน ตารางที่ 5

พิจารณาตัวประกอบที่ได้ทั้ง 13 ตัวว่า เป็นตัวประกอบซับซ้อน³ 7 ตัว ซึ่งถูกคัดออก เพราะเป็นตัวแปรที่ทำให้แปลความหมายยาก หรือมีค่านำหนักสูงบนตัวประกอบหลายตัวประกอบ ซึ่งในที่สุดจะเหลือตัวแปร 45 ตัวแปร การวิเคราะห์ห้ชุดที่ 2 นี้ วิเคราะห์เมตริกสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร 45 ตัวแปร ดังในตารางที่ 6 ด้วยวิธีตัวประกอบสำคัญ และหมุนแกนแบบ แวริแมกซ์ ได้ค่าเมตริกก่อนหมุนแกน ดังตารางที่ 7 และเมื่อนำไปหมุนแกนได้เมตริกตัวประกอบ หลังหมุนแกนแล้ว 11 ตัวประกอบ ดังในตารางที่ 8

ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹Comrey, Loc.cit.

²Loc. cit.

³L.L. Thurstone, "An Analytic method of Simple Structure," Psychometrika, 1954, 19, p.p. 173-182.

ตารางที่ 3 เมตริกสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร (Inter-Variable
Correlation Matrix) ชุดที่ 1

ตัวแปร	ตัวแปร										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1											
2	.218										
3	.295	.296									
4	.185	.154	.369								
5	.174	.229	.321	.485							
6	.154	.194	.247	.335	.361						
7	.151	.184	.154	.327	.351	.684					
8	.072	.236	.216	.364	.352	.461	.504				
9	.202	.158	.260	.221	.345	.258	.262	.282			
10	.085	.227	.136	.268	.246	.288	.296	.330	.162		
11	.149	.237	.189	.268	.277	.279	.321	.317	.286	.271	
12	.018	.110	.145	.173	.199	.240	.260	.289	.183	.258	.324
13	.149	.150	.147	.221	.208	.240	.274	.192	.217	.226	.215
14	.109	.260	.153	.162	.154	.318	.300	.292	.155	.254	.308
15	.186	.169	.184	.237	.204	.240	.202	.274	.242	.261	.196
16	.059	.159	.151	.260	.205	.146	.178	.260	.206	.233	.207
17	.125	.173	.145	.239	.196	.189	.158	.289	.247	.269	.230
18	.037	.075	.166	.214	.192	.193	.168	.145	.247	.178	.260
19	.024	.060	.075	.136	.133	.103	.110	.179	.141	.161	.254
20	.029	.101	.188	.234	.201	.195	.184	.241	.141	.205	.247
21	.029	.058	.168	.225	.189	.194	.170	.239	.174	.278	.260
22	.110	.131	.178	.261	.164	.179	.179	.239	.200	.309	.259
23	.105	.160	.262	.317	.254	.275	.248	.263	.272	.258	.267
24	.114	.195	.292	.236	.186	.259	.243	.198	.281	.237	.267
25	.087	.124	.228	.214	.252	.253	.194	.221	.294	.228	.266
26	.151	.119	.300	.218	.210	.224	.203	.216	.263	.180	.263
27	.086	.117	.156	.178	.165	.153	.147	.204	.217	.135	.199
28	.096	.034	.185	.086	.073	.196	.100	.080	.163	.096	.128
29	.044	.015	.073	.030	-.047	.041	.002	-.040	.061	-.019	.099

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ตัวแปร	ตัวแปร										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
30	.106	.164	.183	.040	.113	.175	.115	.068	.145	.145	.127
31	.230	.082	.150	.102	.048	.062	.107	.176	.073	.087	.159
32	.111	.097	.162	.088	.124	.159	.141	.130	.163	.038	.188
33	.107	.106	.177	.141	.160	.212	.206	.153	.179	.072	.255
34	.062	.126	.108	.077	.100	.133	.177	.095	.154	.069	.259
35	.099	.103	.081	.040	.067	.159	.210	.051	.141	.103	.193
36	.138	.174	.222	.201	.153	.204	.210	.242	.147	.147	.282
37	.136	.121	.194	.170	.180	.171	.240	.163	.253	.153	.328
38	.060	.121	.119	.164	.127	.111	.195	.216	.067	.216	.119
39	.084	.095	.156	.148	.192	.146	.219	.152	.138	.196	.185
40	.052	.115	.112	.141	.181	.200	.270	.188	.146	.180	.200
41	.086	.124	.124	.137	.173	.205	.267	.222	.175	.166	.225
42	.091	.087	.085	-.035	.014	.079	.077	-.014	.043	-.027	.183
43	.126	.049	.119	-.010	.024	.088	.107	-.028	.034	.002	.191
44	-.001	.071	.077	.077	.022	.111	.117	.078	.061	.090	.143
45	.190	.125	.083	.074	.042	.029	.034	.063	.015	.060	.059
46	.133	.124	.094	.027	-.016	.015	.028	-.042	.109	.076	.009
47	.109	.017	.092	.079	.087	.037	.056	-.006	.058	.011	.155
48	.130	.124	.061	.012	.061	.037	.066	.024	.102	.045	.124
49	.096	.043	.029	-.014	.101	.009	.066	.021	.053	.032	.097
50	.135	.157	.054	.090	.058	.060	.131	.096	.019	.096	.129
51	.105	.038	-.015	-.030	-.005	.049	.031	.031	.092	.001	.056
52	-.057	-.011	.040	.008	-.049	.055	.070	.070	.033	.009	.073

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ตัวแปร	ตัวแปร										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
12											
13	.353										
14	.366	.380									
15	.278	.295	.424								
16	.303	.267	.309	.524							
17	.265	.249	.349	.657	.595						
18	.243	.179	.180	.316	.291	.408					
19	.250	.133	.161	.232	.189	.278	.462				
20	.319	.159	.220	.323	.255	.334	.412	.651			
21	.267	.161	.186	.288	.261	.326	.398	.570	.633		
22	.208	.184	.238	.284	.226	.293	.282	.376	.450	.577	
23	.296	.210	.180	.427	.444	.476	.347	.326	.412	.376	.378
24	.225	.225	.242	.317	.300	.299	.296	.306	.392	.339	.341
25	.228	.182	.221	.324	.251	.296	.336	.457	.406	.380	.335
26	.267	.152	.151	.305	.264	.293	.255	.309	.331	.293	.311
27	.259	.158	.155	.367	.255	.307	.391	.375	.392	.305	.317
28	.210	.137	.181	.084	.121	.107	.150	.116	.146	.115	.128
29	.080	.016	.079	-.020	-.053	-.058	.118	.119	.043	.018	.029
30	.092	.094	.087	.152	.064	.138	.159	.044	.117	.009	.057
31	.112	.109	.159	.089	.116	.158	.066	.189	.175	.108	.134
32	.108	.072	.123	.001	.019	-.027	.067	.108	.080	.072	.115
33	.105	.077	.154	.071	.082	.126	.119	.099	.085	.077	.098
34	.125	.172	.137	.019	.018	-.013	.076	.173	.128	.118	.100
35	.166	.123	.155	.083	.036	.079	.145	.212	.198	.158	.107
36	.175	.176	.211	.189	.124	.152	.179	.241	.207	.181	.135
37	.180	.206	.191	.165	.097	.125	.131	.166	.171	.178	.122
38	.079	.113	.113	.103	.076	.086	.072	.192	.169	.146	.156
39	.185	.070	.129	.122	.061	.123	.105	.173	.187	.193	.153
40	.120	.170	.111	.090	.099	.099	.073	.085	.156	.157	.110
41	.197	.222	.228	.097	.133	.102	.072	.078	.095	.102	.075
42	.134	.056	.104	-.008	-.047	-.041	.032	.094	.074	.063	.071

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ตัวแปร	ตัวแปร										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
43	.158	.083	.117	.026	.071	-.092	-.053	.088	.093	.052	.086
44	.091	.122	.099	.083	.004	.026	.020	.142	.153	.135	.129
45	.002	.062	.083	.099	.049	.074	.046	.070	.042	.016	.017
46	.056	.038	.180	.063	.000	.035	.062	.080	.030	-.022	-.005
47	.150	.037	.126	.014	-.036	-.039	.100	.130	.094	.057	.122
48	.190	.063	.086	.026	.020	-.023	-.022	.045	.072	.028	.008
49	.153	.083	.085	.024	.039	-.007	-.029	.015	.048	-.038	-.012
50	.112	.090	.177	.022	.055	.056	.041	.094	.152	.153	.207
51	.104	.090	.065	.058	.003	.003	.065	.100	.072	-.005	-.026
52	.006	.091	.016	.010	-.042	-.056	.059	.105	.051	.053	.074

ตัวแปร	ตัวแปร										
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
23											
24	.574										
25	.466	.468									
26	.436	.478	.553								
27	.353	.305	.453	.464							
28	.136	.213	.207	.222	.258						
29	.065	.128	.158	.187	.135	.329					
30	.157	.250	.221	.244	.135	.168	.101				
31	.108	.190	.172	.154	.092	.129	.036	.089			
32	.073	.197	.212	.155	.133	.124	.142	.234	.304		
33	.136	.217	.218	.188	.059	.103	.089	.260	.309	.632	
34	.020	.123	.204	.136	.108	.191	.120	.127	.197	.364	.386
35	.132	.185	.159	.160	.164	.155	.070	.133	.190	.285	.256
36	.161	.229	.262	.227	.176	.135	.109	.129	.241	.385	.437
37	.129	.283	.292	.213	.151	.149	.095	.191	.274	.365	.480
38	.104	.157	.274	.194	.141	.061	.025	.132	.273	.177	.210

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ตัวแปร	ตัวแปร										
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
39	.112	.168	.227	.215	.181	.083	.044	.091	.247	.217	.296
40	.118	.189	.136	.192	.115	.117	.082	.180	.174	.144	.285
41	.064	.130	.100	.121	.091	.182	.074	.153	.143	.192	.292
42	.012	.112	.159	.173	.070	.155	.157	.156	.091	.196	.242
43	.070	.184	.165	.239	.050	.136	.107	.209	.130	.240	.221
44	.152	.153	.239	.145	.129	.125	.079	.120	.144	.149	.177
45	.039	.104	.109	.033	.031	.084	.018	.051	.213	.073	.082
46	.022	.039	.111	.020	.096	.092	.087	.181	.136	.117	.112
47	.003	.117	.121	.166	.170	.166	.188	.112	.088	.112	.072
48	.009	.114	.032	.118	.069	.212	.085	.144	.138	.084	.115
49	.017	.052	.000	.067	.134	.220	.044	.192	.077	.068	.049
50	.068	.210	.093	.053	.076	.104	.025	.111	.200	.185	.168
51	.049	.164	.175	.142	.155	.232	.200	.135	-.007	.031	.040
52	.027	.102	.142	.115	.042	.095	.094	.093	-.023	.114	.057

ตัวแปร	ตัวแปร										
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
34											
35	.509										
36	.366	.361									
37	.396	.395	.591								
38	.300	.288	.338	.396							
39	.256	.279	.374	.442	.576						
40	.284	.183	.262	.290	.218	.264					
41	.233	.111	.284	.245	.223	.297	.577				
42	.267	.160	.200	.209	.142	.104	.244	.343			
43	.219	.172	.197	.237	.157	.149	.274	.299	.744		
44	.202	.135	.173	.258	.181	.110	.292	.261	.407	.447	
45	.099	-.009	.074	.049	.205	.160	.107	.122	.133	.142	.120

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ตัวแปร	ตัวแปร											
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
46	.107	.070	.104	.120	.115	.108	.048	.056	.109	.097	-.035	
47	.200	.171	.120	.137	.027	.067	.105	.081	.212	.243	.181	
48	.163	.109	.133	.139	.013	.072	.116	.163	.218	.198	.143	
49	.134	.187	.052	.137	.001	.012	.017	.010	.115	.158	.076	
50	.218	.184	.181	.197	.131	.142	.137	.185	.198	.217	.168	
51	.143	.125	.095	.096	.087	-.020	.022	.108	.257	.224	.178	
52	.156	.058	.056	.098	.105	.102	.158	.144	.177	.196	.204	

ตัวแปร	ตัวแปร							
	45	46	47	48	49	50	51	52
45								
46	.267							
47	.090	.207						
48	.140	.208	.208					
49	.081	.123	.306	.313				
50	.162	.145	.153	.223	.218			
51	.076	.125	.074	.226	.135	.116		
52	.009	-.017	.116	.042	.008	.005	.146	

จากตารางที่ 3 สรุปได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีค่าอยู่ระหว่าง $-.092$ ถึง $.744$ และตัวแปรที่มีค่าสหสัมพันธ์กันสูงเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ 5 กลุ่มดังนี้คือ (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) และ (13, 14, 15, 16, 17, 18, 20) และ (22, 23, 24, 25, 26, 27) และ (32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39) และ (41, 42, 43, 44) จึงคาดว่าในการวิเคราะห์ที่ตัวประกอบครั้งนี้ควรจะได้ตัวประกอบอย่างน้อย 5 ตัวประกอบ

นำค่าจากตารางที่ 3 ไปสะกัตัวประกอบด้วยวิธีตัวประกอบสำคัญ ได้ตัวประกอบก่อนหมุนแกน 13 ตัวประกอบ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เมตริกของตัวประกอบชุดที่ 1 (Factor Matrix) ก่อนหมุนแกน

ตัวแปร	ตัวประกอบ													h ²
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	
1	.267	-.076	-.181	.299	.302	-.114	.229	.209	-.067	.044	.173	.291	-.135	.541
2	.337	.016	-.257	.221	.135	.038	.137	.132	-.065	-.023	.309	-.021	.256	.452
3	.425	.041	-.171	.143	.116	-.351	.243	.218	-.048	.081	.017	.246	.031	.548
4	.456	.235	-.316	.038	-.043	-.160	.046	.289	.035	.008	.121	.210	-.009	.539
5	.448	.169	-.361	.109	-.067	-.241	-.046	.248	.023	-.094	-.208	.162	.139	.598
6	.501	.107	-.388	.135	-.278	-.183	-.153	.053	.087	.015	.211	-.251	.092	.694
7	.511	.049	-.439	.078	-.297	-.056	-.226	.067	.102	-.079	.123	-.213	-.130	.705
8	.493	.229	-.410	.007	-.141	.033	-.120	.123	.054	.046	-.046	-.176	-.184	.588
9	.453	.102	-.142	.136	.035	-.309	-.010	-.075	.029	.015	-.062	.151	.157	.411
10	.438	.205	-.211	.030	-.063	.175	-.049	.109	.165	-.068	.062	-.234	.124	.435
11	.549	-.009	-.114	.047	-.105	-.020	-.184	.029	-.143	.094	.069	.147	.074	.425
12	.492	.118	.046	.209	-.103	.186	-.314	-.129	-.036	.033	-.072	.046	-.091	.481
13	.425	.096	-.146	.210	-.090	.200	-.119	-.221	.053	.021	.157	.218	-.007	.443
14	.487	.093	.136	.248	.035	.328	-.152	-.204	-.007	.210	.288	.000	-.022	.628
15	.520	.405	.017	.153	.121	.207	.187	-.306	.000	-.073	.036	.103	.028	.664
16	.444	.433	-.032	.125	.103	.225	.124	-.329	-.084	-.047	-.186	.080	-.053	.661
17	.503	.480	.012	.059	.172	.230	.174	-.319	-.073	.000	-.089	.040	.034	.720
18	.473	.323	.253	-.099	.045	-.105	-.129	-.101	.028	.185	-.018	.051	.278	.559
19	.511	.193	.498	-.295	.011	.095	-.154	.178	.039	.131	.050	.003	.092	.682
20	.574	.275	.357	-.206	-.032	.119	-.110	.232	-.057	.049	-.022	-.050	.042	.667
21	.534	.314	.290	-.283	-.107	.147	-.109	.275	-.090	.120	.000	.017	.053	.696

ตัวแปร	ตัวประกอบ													h ²
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	
22	.507	.269	.202	-.139	-.072	.093	-.014	.301	-.151	.112	.091	-.027	-.009	.540
23	.572	.404	.130	-.003	-.054	-.112	.197	-.065	-.195	-.225	-.031	-.081	-.074	.669
24	.609	.123	.188	.036	.013	-.167	.188	-.017	-.115	-.107	.075	-.194	-.116	.569
25	.626	.113	.288	-.111	.005	-.212	.173	-.003	.126	-.065	.106	-.091	-.045	.618
26	.582	.092	.259	.035	-.034	-.300	.200	-.023	.060	-.136	-.089	-.030	-.160	.605
27	.510	.195	.343	.023	.089	-.130	-.033	-.030	.165	-.063	-.142	.006	-.034	.497
28	.345	-.145	.221	.289	.046	-.163	-.172	-.113	.243	.162	-.159	-.026	-.302	.549
29	.159	-.222	.288	.130	.002	-.297	-.144	-.124	.305	.428	.060	.007	-.205	.623
30	.333	-.184	.042	.196	.095	-.227	.171	-.165	-.049	-.118	-.061	-.455	.326	.639
31	.359	-.206	-.065	-.146	.349	.160	.123	.083	-.122	.173	-.086	-.069	-.386	.574
32	.385	-.419	-.108	-.224	.149	-.248	-.017	-.118	-.305	.242	.017	-.192	-.024	.676
33	.450	-.394	-.204	-.243	.138	-.173	.061	-.224	-.313	.190	-.062	-.149	.012	.723
34	.411	-.460	.029	-.193	.075	-.008	-.268	-.087	-.024	-.060	.118	.126	.085	.546
35	.404	-.305	.030	-.218	.170	-.008	-.355	-.117	-.062	-.296	.173	.089	.024	.604
36	.532	-.289	.134	-.274	.157	-.007	-.068	-.140	-.024	-.010	.048	.179	-.020	.544
37	.542	-.368	-.137	-.271	.158	-.042	-.071	-.167	-.030	-.154	.006	.161	.003	.634
38	.411	-.239	-.122	-.388	.131	.167	.144	.079	-.424	-.264	.054	-.015	-.068	.722
39	.437	-.236	-.162	-.396	.149	.103	.076	.055	.355	-.161	.138	.051	-.001	.646
40	.421	-.302	-.170	-.102	-.304	.124	.135	-.077	.073	.150	-.373	-.060	.152	.635
41	.417	-.032	-.212	.030	-.325	.230	.122	-.131	.134	.232	-.315	.029	.104	.698
42	.301	-.538	.226	.168	-.342	.117	.209	.026	-.154	.030	.094	.138	.029	.689
43	.323	-.547	.211	.170	-.344	.098	.256	.077	-.194	-.076	.083	.092	-.030	.738

ตัวแปร	ตัวประกอบ													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	
44	.333	-.337	.173	.010	-.383	.157	.212	.045	-.081	-.119	.011	.053	-.088	.506
45	.177	-.194	.036	.152	.268	.298	.332	.263	.253	.144	.025	-.067	-.079	.531
46	.167	-.215	.067	.235	.452	.115	.062	.088	.218	.207	.090	-.158	.373	.628
47	.242	-.278	.242	.250	.064	-.050	-.241	.239	-.011	.024	-.166	.157	.153	.456
48	.220	-.317	.108	.394	.133	.119	-.146	.123	-.030	-.095	-.229	-.071	.002	.453
49	.163	-.240	.117	.407	.211	.048	-.337	.089	-.107	-.365	-.289	-.075	-.011	.668
50	.303	-.261	.036	.101	.135	.296	-.076	.263	-.248	-.042	.309	-.203	-.075	.465
51	.188	-.240	.311	.304	-.050	.055	.004	.151	.242	-.170	-.255	-.005	-.086	.472
52	.149	-.214	.192	-.054	-.335	-.081	.024	-.084	.211	-.030	.140	.029	.226	.458

จากตารางที่ 4 ได้ว่าน้ำหนักของตัวแปรบนตัวประกอบก่อนหมุนแกน มีค่าอยู่ระหว่าง $-.455$ ถึง $.626$ ค่า h^2 อยู่ระหว่าง $.411$ ถึง $.738$ ซึ่งเมื่อหมุนแกนแล้ว ค่า h^2 จะคงได้เท่าเดิม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตัวแปร	ตัวประกอบ													h ²
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	
1	-.097	-.077	-.555	.057	-.130	.012	.232	-.123	-.269	.071	.214	.058	-.021	.591
2	.015	-.106	-.298	.002	-.106	.261	.434	-.155	.003	-.192	.114	-.091	.026	.452
3	.102	-.097	-.688	-.038	-.075	.071	.098	-.060	-.079	.073	.003	-.126	-.006	.548
4	.206	-.007	-.587	.018	.060	.308	-.062	-.110	-.042	-.056	-.123	.046	-.114	.539
5	.127	-.057	-.596	.162	.095	.337	-.066	-.071	.109	-.102	-.183	.045	-.076	.598
6	.073	-.106	-.201	-.056	-.050	.768	.007	-.061	.307	.111	-.013	-.150	.020	.694
7	.053	-.154	-.142	.040	-.059	.792	-.066	-.073	.016	.036	-.068	-.053	-.084	.705
8	.167	-.041	-.192	-.001	.098	.641	-.074	-.169	-.177	-.007	-.159	-.016	-.095	.588
9	.095	-.190	-.451	.053	.054	.156	.028	-.214	.175	.129	-.093	-.165	.033	.411
10	.233	.015	-.040	.047	.041	.480	.193	-.197	.036	-.115	-.091	-.089	-.192	.435
11	.267	-.319	-.261	.093	-.140	.299	.034	-.182	.036	.031	-.096	.070	.125	.425
12	.251	-.123	.006	.284	-.072	.306	-.059	-.399	.010	.173	-.084	.109	.094	.481
13	.040	-.164	-.109	.038	-.144	.292	.084	-.478	.104	.095	-.006	.196	.012	.443
14	.118	-.189	.034	.018	-.103	.390	.316	-.497	-.084	.129	.015	.161	.125	.628
15	.210	-.008	-.141	-.037	-.016	.090	.087	-.749	.003	-.006	.028	-.119	-.080	.664
16	.170	.023	-.102	.034	.087	.067	-.076	-.741	-.089	-.034	-.110	-.099	-.025	.661
17	.275	-.008	-.097	-.053	.110	.045	.045	-.759	-.079	-.055	-.075	-.151	-.036	.720
18	.549	-.144	-.124	-.038	.145	.005	.098	-.280	.232	.151	-.100	-.117	.094	.559
19	.789	-.146	.036	.011	-.032	-.001	.064	-.088	.030	.115	-.003	.009	-.096	.682
20	.777	-.063	-.033	.085	-.051	.108	-.004	-.157	-.048	.010	-.019	-.054	-.072	.667
21	.800	-.057	-.058	-.017	-.051	.127	-.033	-.122	-.049	-.053	-.064	.052	-.055	.696
22	.661	-.017	-.135	-.024	-.111	.183	.029	-.109	-.142	-.056	.027	-.012	.026	.540

ตัวแปร	ตัวประกอบ													h ²
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	
23	.409	.003	-.227	-.015	-.087	.165	-.212	-.433	-.048	-.072	.100	-.403	.034	.669
24	.365	-.108	-.176	.016	-.195	.182	-.033	-.254	-.132	.118	.116	-.454	-.055	.569
25	.471	-.138	-.183	-.081	-.166	.105	.006	-.188	.022	.243	.093	-.375	-.228	.618
26	.335	-.056	-.290	.055	-.190	.065	-.171	-.214	-.023	.281	.043	-.413	-.181	.605
27	.443	-.036	-.144	.173	.020	-.002	-.059	-.266	.072	.295	.015	-.222	-.177	.497
28	.070	-.052	-.061	.279	-.060	.099	-.033	-.117	-.088	.642	-.062	-.072	-.037	.549
29	.077	-.101	-.010	-.029	-.061	-.012	.093	.110	.099	.757	-.041	-.001	.073	.623
30	.022	-.143	.020	.180	-.088	.096	.271	-.058	.103	.020	-.125	-.678	.031	.637
31	.111	-.282	-.060	.041	-.032	.007	.065	-.089	-.645	.108	-.070	-.022	-.172	.574
32	.053	-.618	-.070	-.058	-.075	.071	.071	.138	-.285	.117	-.184	-.302	.161	.676
33	-.001	-.650	-.096	-.079	-.084	.071	.043	-.011	-.274	.032	-.286	-.319	.100	.723
34	.086	-.661	-.011	.158	-.175	.084	.078	.034	.066	.078	-.036	.061	-.118	.546
35	.135	-.660	.052	.232	-.067	.092	-.030	-.047	.093	-.004	.193	.002	-.173	.604
36	.116	-.636	-.156	-.006	-.099	.072	.024	-.144	-.087	.061	-.096	.013	-.210	.544
37	.057	-.690	-.152	.079	-.132	.060	-.023	-.128	-.038	.019	-.082	-.065	-.270	.634
38	.110	-.310	-.010	-.058	-.102	.138	.102	-.014	-.065	-.018	-.041	-.030	-.750	.722
39	.128	-.367	-.099	.005	-.003	.080	.049	-.018	-.057	-.004	-.219	-.013	-.651	.646
40	.055	-.189	-.056	.041	-.273	.163	.003	-.060	-.001	.011	-.672	-.099	-.155	.635
41	.030	-.153	-.053	.042	-.334	.202	.076	-.160	-.010	.094	-.675	.047	-.128	.698
42	.037	-.172	-.040	.114	-.776	-.044	.085	.026	-.008	.086	-.139	-.010	.059	.689
43	.026	-.156	-.063	.151	-.814	-.013	.028	.045	-.064	.031	-.090	-.083	.010	.736
44	.123	-.089	.012	.064	.653	.063	-.101	-.030	-.040	.000	-.130	-.053	-.122	.506

ตัวแปร	ตัวประกอบ													h^2
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	
45	-.006	.131	-.097	.061	-.160	-.009	.461	-.032	-.366	.078	-.072	.042	.337	.531
46	.029	-.076	-.074	.196	.070	-.099	.727	-.009	-.017	.119	-.058	-.113	-.081	.628
47	.192	-.122	-.186	.501	-.156	-.087	.136	.120	.085	.172	-.074	.077	.065	.456
48	-.030	-.043	-.032	.600	-.166	.025	.153	-.023	-.116	.112	-.083	-.054	-.005	.453
49	.063	-.092	-.002	.796	-.017	.024	-.021	-.042	-.027	.018	-.078	-.103	-.005	.668
50	.174	-.165	.081	.349	-.228	.159	.206	.027	-.370	-.140	-.033	-.024	.006	.465
51	-.050	-.036	.078	.166	-.360	.032	.121	-.105	.180	.376	.269	-.121	-.126	.472
52	.092	-.081	.051	-.104	-.357	.021	.063	.082	.380	.131	-.092	-.088	-.111	.458
SSQ	4.121	3.483	2.417	1.894	2.669	2.942	1.512	3.253	1.398	1.732	1.551	1.720	1.706	

จากตารางที่ 5 ได้ตัวประกอบที่หมุนแกนแล้ว 13 ตัวประกอบ ซึ่งมีค่าน้ำหนักบนตัวประกอบตั้งแต่ $-.814$ ถึง $.800$ และค่า h^2 อยู่ระหว่าง $.411$ ถึง $.738$ ซึ่งค่า h^2 ในตารางที่ 5 นี้ได้เท่ากับทุกตัวกับ h^2 ก่อนหมุนแกนในตารางที่ 4

ตัวประกอบทั้ง 13 ตัวที่ได้จากการวิเคราะห์ชุดที่ 1 นี้ มีตัวแปรที่ซับซ้อนยากแก่การแปลผลและน้ำหนักสูงบนหลายตัวประกอบ จึงพิจารณาตัดออก 7 ตัวแปร ได้แก่ตัวแปรที่ 12, 23, 24, 25, 26, 28 และ 29 แล้วทำการวิเคราะห์หาค่าวิธีการวิเคราะห์ตัวประกอบชุดที่ 2 มี 45 ตัวแปร โดยวิเคราะห์เมตริกสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 45 ตัวแปร ดังในตารางที่ 6 พร้อมทั้งเมตริกตัวประกอบก่อนหมุนแกนและหลังหมุนแกน ดังตารางที่ 7, 8 ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวแปร	ตัวแปร															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	
1																
2	.218															
3	.295	.296														
4	.185	.154	.369													
5	.174	.229	.321	.485												
6	.154	.194	.247	.335	.361											
7	.151	.184	.154	.327	.351	.684										
8	.072	.236	.216	.364	.352	.461	.504									
9	.202	.158	.260	.221	.345	.258	.262	.282								
10	.085	.227	.136	.268	.246	.288	.296	.330	.162							
11	.149	.237	.189	.268	.277	.279	.321	.317	.286	.271						
13	.149	.150	.147	.221	.208	.240	.274	.192	.217	.226	.215					
14	.109	.260	.153	.162	.154	.318	.300	.292	.155	.254	.308	.380				
15	.186	.169	.184	.237	.204	.240	.202	.274	.242	.261	.196	.295	.424			
16	.056	.159	.151	.260	.205	.146	.178	.260	.206	.233	.207	.267	.309	.524		
17	.125	.173	.145	.239	.196	.189	.158	.289	.247	.269	.230	.249	.349	.657	.595	
18	.037	.075	.166	.214	.192	.193	.168	.145	.247	.178	.260	.179	.180	.316	.291	
19	-.024	.060	.075	.136	.133	.103	.110	.179	.141	.161	.254	.133	.161	.232	.189	
20	.029	.101	.188	.234	.201	.195	.184	.241	.141	.205	.247	.159	.220	.323	.255	
21	.029	.058	.168	.225	.189	.194	.170	.239	.174	.278	.260	.161	.186	.238	.261	
22	.110	.131	.178	.261	.164	.179	.179	.239	.200	.309	.256	.184	.238	.284	.226	
27	.086	.117	.156	.178	.165	.153	.147	.204	.217	.135	.199	.158	.155	.367	.255	

ตัวแปร	ตัวแปร															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	
30	.106	.164	.183	.040	.113	.175	.115	.068	.145	.145	.127	.094	.087	.152	.064	
31	.230	.082	.150	.102	.048	.062	.107	.176	.073	.087	.159	.109	.159	.089	.116	
32	.111	.097	.162	.088	.124	.159	.141	.130	.163	.038	.188	.072	.123	.001	-.019	
33	.107	.106	.177	.141	.160	.212	.206	.153	.179	.072	.255	.077	.154	.071	.082	
34	.062	.126	.108	.077	.100	.133	.177	.095	.154	.069	.259	.172	.137	.019	.018	
35	.099	.103	.081	.040	.067	.159	.210	.051	.141	.103	.193	.123	.155	.083	.036	
36	.138	.174	.222	.201	.153	.204	.210	.242	.147	.147	.282	.176	.211	.189	.124	
37	.136	.121	.194	.170	.180	.171	.240	.163	.253	.153	.328	.206	.191	.165	.097	
38	.060	.121	.119	.164	.127	.111	.195	.216	.067	.216	.119	.113	.113	.103	.076	
39	.084	.095	.156	.148	.192	.146	.219	.152	.138	.196	.185	.070	.129	.122	.061	
40	.052	.115	.112	.141	.181	.200	.270	.188	.146	.180	.200	.170	.111	.090	.099	
41	.086	.124	.124	.137	.173	.205	.267	.222	.175	.166	.225	.222	.228	.097	.133	
42	.091	.087	.085	.035	.014	.079	.077	.014	.043	-.027	.183	.056	.104	-.008	-.047	
43	.126	.049	.119	-.010	.024	.088	.107	-.028	.034	.002	.191	.083	.117	.026	-.071	
44	-.001	.071	.077	.077	.022	.111	.117	.078	.061	.090	.143	.122	.099	.083	.004	
45	.190	.125	.083	.074	.042	.029	.034	.063	.015	.060	.059	.062	.083	.099	.049	
46	.133	.124	.094	.027	-.016	.015	-.028	-.042	.109	.076	.009	.038	.180	.063	.000	
47	.109	.017	.092	.079	.087	.037	.056	-.006	.058	.011	.155	.037	.126	.014	-.036	
48	.130	.124	.061	.012	.061	.037	.066	.024	.102	.045	.124	.063	.086	.026	.020	
49	.096	.043	.029	-.014	.101	.009	.066	.021	.053	.032	.097	.083	.085	.024	.039	
50	.135	.157	.054	.090	.058	.060	.131	.096	.019	.096	.129	.090	.177	.022	.055	
51	.105	.038	-.015	-.030	-.005	.049	.031	-.063	.092	.001	.056	.090	.065	.058	.003	
52	-.057	-.011	.040	.008	-.049	.055	.070	-.055	.033	.009	.073	.091	.016	.010	-.042	

ตัวแปร	ตัวแปร														
	17	18	19	20	21	22	27	30	31	32	33	34	35	36	37
17															
18	.408														
19	.278	.462													
20	.334	.417	.651												
21	.326	.398	.570	.633											
22	.293	.282	.376	.450	.577										
27	.307	.391	.379	.392	.305	.317									
30	.138	.159	.044	.117	.009	.057	.135								
31	.158	.066	.189	.175	.108	.134	.097	.089							
32	-.027	.067	.108	.080	.072	.115	.133	.234	.304						
33	.126	.119	.099	.085	.077	.098	.059	.260	.309	.632					
34	-.013	.076	.173	.128	.118	.100	.108	.127	.197	.364	.386				
35	.079	.145	.212	.198	.158	.107	.164	.133	.190	.285	.256	.509			
36	.152	.179	.241	.207	.181	.135	.176	.129	.241	.385	.427	.366	.361		
37	.125	.131	.166	.171	.178	.122	.151	.191	.274	.365	.480	.396	.395	.591	
38	.086	.072	.192	.169	.146	.156	.141	.132	.273	.177	.210	.300	.288	.338	.396
39	.123	.105	.173	.187	.193	.135	.181	.091	.247	.217	.296	.256	.279	.374	.442
40	.099	.073	.085	.156	.157	.110	.115	.180	.174	.244	.285	.284	.183	.267	.290
41	.102	.072	.078	.095	.102	.075	.091	.153	.143	.192	.292	.233	.111	.284	.245
42	-.041	.032	.094	.074	.063	.071	.070	.156	.091	.196	.242	.267	.160	.200	.209
43	-.092	-.053	.088	.093	.052	.086	.050	.209	.130	.240	.221	.219	.172	.197	.237
44	.026	.020	.142	.153	.135	.129	.129	.120	.144	.149	.177	.202	.135	.173	.258

ตัวแปร	ตัวแปร														
	17	18	19	20	21	22	27	30	31	32	33	34	35	36	37
45	.074	-.046	.070	.042	.016	.017	.031	.051	.213	.073	.082	.099	-.009	.074	.049
46	.035	.062	.080	.030	-.022	-.005	.096	.181	.136	.117	.112	.107	.070	.104	.120
47	-.039	.100	.130	.094	.057	.122	.170	.112	.088	.112	.072	.200	.171	.120	.137
48	-.023	-.022	.045	.072	.028	.008	.069	.144	.138	.084	.115	.163	.109	.133	.139
49	-.007	-.029	.015	.048	-.038	-.017	.134	.192	.077	.068	.049	.134	.187	.052	.137
50	.056	.041	.094	.152	.153	.207	.076	.111	.200	.185	.168	.216	.184	.181	.197
51	.003	.065	.100	.072	-.005	-.026	.155	.135	-.007	.031	.040	.143	.125	.095	.096
52	-.056	.059	.105	.051	.053	.074	.042	.093	-.023	.114	.057	.156	.058	.056	.098

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวแปร	ตัวแปร														
	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
38															
39	.576														
40	.218	.264													
41	.223	.297	.577												
42	.142	.104	.244	.343											
43	.157	.149	.274	.299	.744										
44	.181	.110	.292	.261	.407	.447									
45	.205	.160	.107	.122	.133	.142	.120								
46	.115	.108	.048	.056	.109	.097	-.035	.267							
47	.027	.067	.105	.081	.212	.243	.181	.090	.207						
48	.013	.072	.116	.163	.218	.198	.143	.140	.208	.208					
49	.001	.017	.017	.010	.115	.158	.076	.081	.123	.306	.313				
50	.131	.142	.137	.185	.198	.217	.168	.162	.145	.153	.223	.218			
51	.087	-.020	.022	.108	.257	.224	.178	.076	.125	.074	.226	.135	.116		
52	.105	.102	.158	.144	.172	.196	.204	.009	-.017	.116	.042	.008	.005	.146	

ตารางที่ 6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 45 ตัว มีค่าอยู่ระหว่าง $-.092$ ถึง $.744$ และตัวแปรที่มีค่าสหสัมพันธ์กันสูง เป็นกลุ่มใหญ่ ๆ 4 กลุ่ม เหมือนดังตารางที่ 3 ยกเว้นกลุ่มที่ 22, 23, 24, 25, 26, 27 ซึ่งถูกตัดตัวแปรออกไปจึงไม่จับกลุ่มกันสูง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวแปร	ตัวประกอบ											h ²
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
1	.287	.039	-.220	-.319	.280	.063	-.173	-.257	-.003	.341	-.026	.531
2	.359	-.055	-.244	.234	.120	-.024	-.115	-.051	-.022	.169	.257	.373
3	.415	-.077	-.227	.115	.103	.198	-.163	-.460	.105	.188	-.036	.580
4	.462	-.285	-.280	.003	-.058	.184	-.239	-.151	.088	.055	-.213	.547
5	.460	-.220	-.350	.059	-.076	.279	-.124	-.109	.144	-.068	-.254	.599
6	.511	-.166	-.396	.042	-.284	.194	.027	.138	.013	-.027	.304	.680
7	.537	-.111	-.404	-.012	-.297	.148	-.099	.297	.006	-.035	.163	.692
8	.509	-.293	-.341	-.062	-.143	.035	-.139	.159	-.113	-.113	.038	.559
9	.443	-.144	-.178	.099	.026	.029	.192	-.189	.176	-.021	-.094	.418
10	.440	-.253	-.140	.014	-.073	-.093	-.170	.226	.061	-.106	.168	.416
11	.559	-.041	-.065	.032	-.103	.155	.062	.036	-.152	.092	-.040	.393
13	.428	-.141	-.109	.178	-.091	-.158	.190	.177	.005	.228	-.036	.401
14	.496	-.159	-.078	.233	.027	-.234	.143	.252	-.227	.140	.207	.587
15	.492	-.441	.076	.211	.105	-.333	.244	-.048	.039	.088	-.066	.685
16	.407	-.457	.019	.108	.099	-.337	.231	-.005	-.085	-.033	-.245	.641
17	.471	-.513	.098	.109	.159	-.352	.236	-.076	-.060	-.034	-.102	.734
18	.440	-.364	.322	-.051	.027	.143	.213	-.156	.122	-.121	.083	.561
19	.477	-.219	.574	-.172	-.006	.127	-.108	.004	.020	-.041	.104	.676
20	.537	-.302	.486	-.100	-.052	.123	-.168	-.011	-.040	-.060	.052	.680
21	.506	-.346	.444	-.185	-.129	.104	-.219	-.019	-.124	-.002	.025	.701
22	.480	-.299	.306	-.056	-.097	.097	-.248	-.049	-.210	.069	.088	.558
27	.455	-.221	.336	.078	.073	.110	.096	-.053	.210	.098	-.069	.464
30	.327	.171	-.033	.214	.089	.051	.240	-.193	.144	-.372	.282	.532

ตัวแปร	ตัวประกอบ											h ²
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
31	.383	.175	.006	-.115	.352	-.166	-.204	-.067	-.276	-.014	-.038	.468
32	.419	.391	-.094	-.249	.171	.155	.180	-.247	-.284	-.142	.181	.681
33	.492	.361	-.166	-.268	.162	.017	.044	-.249	-.268	-.167	.079	.728
34	.459	.415	.039	-.196	.086	.132	.161	.188	-.008	.143	.002	.531
35	.433	.275	.116	-.217	.188	.193	.221	.309	.045	.230	.012	.598
36	.571	.238	-.044	-.279	.173	-.026	.123	.006	.000	.153	-.079	.539
37	.583	.322	-.061	-.278	.177	.002	.170	.035	.062	.138	-.157	.635
38	.446	.204	-.015	-.354	.138	-.255	-.260	.157	.390	.092	.029	.705
39	.475	.193	-.051	-.390	.162	-.180	-.210	.092	.339	-.034	-.107	.658
40	.462	.263	-.112	-.114	-.302	-.227	-.017	-.051	.016	-.355	-.181	.614
41	.466	.270	-.157	.001	-.327	-.323	-.005	-.035	.021	-.270	-.159	.627
42	.323	.535	.204	.249	-.347	-.104	-.011	-.195	-.084	.141	.019	.695
43	.337	.559	.177	.251	-.343	-.089	-.066	-.187	-.088	.151	.001	.717
44	.346	.338	.192	.092	-.392	-.154	-.062	-.071	-.044	.104	-.111	.493
45	.202	.167	-.017	.230	.241	-.322	-.438	-.040	.096	-.062	.090	.500
46	.187	.188	.058	.320	.434	-.064	-.114	-.010	.190	-.246	.330	.578
47	.245	.256	.211	.295	.050	.324	-.078	.100	.019	-.103	-.208	.437
48	.231	.298	.071	.413	.123	.105	-.062	.182	-.014	-.188	-.159	.444
49	.171	.226	.081	.414	.205	.279	-.067	.352	-.017	-.170	-.305	.630
50	.332	.238	.105	.169	.122	.001	-.246	.230	-.338	-.030	.013	.451
51	.167	.236	.215	.339	-.067	.004	.194	.074	.333	.187	.162	.466
52	.147	.215	.172	.023	-.345	-.011	.114	-.060	.313	.043	.154	.358

จากตารางที่ 7. ค่านำหนักบนตัวประกอบมีค่าระหว่าง -.513 ถึง .583 และค่า h² อยู่ระหว่าง .358 ถึง .734 เมื่อหมุนแกนแล้วจะได้ตัวประกอบที่เป็นอิสระขึ้น. ค่านำหนักบนตัวประกอบสูงขึ้นด้วย ดังตารางที่ 8

ตัวแปร	ตัวประกอบ											h ²
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
1	.570	.084	.090	.075	-.098	-.135	-.023	.021	-.267	.253	-.086	.531
2	.293	.059	-.014	.202	-.077	-.151	-.030	.326	-.250	.204	.030	.373
3	.716	.117	.115	.110	-.087	-.046	-.025	.087	-.070	.028	.060	.580
4	.575	.003	.196	-.135	.062	-.105	-.125	.322	-.006	-.154	-.036	.547
5	.576	.040	.117	-.061	.088	-.070	-.076	.366	.128	-.221	-.173	.599
6	.194	.121	.088	.121	-.066	-.044	.037	.765	.096	-.009	.043	.680
7	.116	.155	.054	-.015	-.059	-.058	-.073	.790	.075	-.074	-.057	.692
8	.186	.072	.168	-.062	.105	-.161	-.063	.625	-.107	-.208	.042	.559
9	.434	.185	.107	.148	.008	-.224	.013	.195	.238	-.065	-.104	.418
10	.033	-.046	.212	.089	.043	-.184	-.219	.510	-.109	-.059	-.002	.416
11	.214	.295	.230	-.075	-.152	-.175	.066	.351	-.025	-.027	-.132	.393
13	.078	.109	.012	-.082	-.171	-.461	-.059	.330	.031	.122	-.070	.401
14	-.070	.151	.083	.074	-.120	-.496	.048	.441	-.242	.168	-.047	.587
15	.148	.003	.235	.093	-.019	-.761	-.052	.119	-.003	.031	.032	.685
16	.098	.001	.181	-.041	.093	-.744	.002	.084	-.034	-.159	-.020	.641
17	.102	.026	.300	.082	.105	-.769	-.008	.074	-.055	-.097	.071	.734
18	.122	.118	.578	.217	.057	-.285	-.041	.052	.247	-.014	.016	.561
19	-.040	.123	.791	.052	-.066	-.083	-.121	.023	.005	.045	-.041	.676
20	.049	.061	.790	.011	-.063	-.138	-.074	.116	-.049	-.021	-.061	.680
21	.053	.049	.792	-.123	-.060	-.110	-.049	.150	-.087	-.053	.033	.701
22	.127	.033	.651	-.092	-.092	-.105	-.036	.206	-.207	.018	.037	.558
27	.149	.065	.494	.171	-.024	-.277	-.110	.001	.182	-.003	-.200	.464
30	.081	.182	.036	.642	-.121	-.073	.066	.109	.097	-.140	-.113	.532

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ตัวแปร	ตัวประกอบ											58
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	h^2
31	.101	.363	.120	.046	.005	-.099	-.148	-.041	-.509	-.117	-.043	.468
32	.103	.694	.070	.270	-.093	.127	.144	.059	-.156	-.184	.051	.681
33	.115	.722	.011	.239	-.100	-.026	.083	.074	-.142	-.294	.073	.728
34	-.034	.618	.066	-.013	-.201	.034	-.187	.132	.019	.088	-.201	.531
35	-.079	.612	.140	-.059	-.057	-.032	-.213	.123	.091	.255	-.234	.598
36	.142	.620	.109	-.025	-.116	-.153	-.267	.093	-.052	-.028	-.028	.539
37	.150	.672	.053	-.033	-.137	-.141	-.311	.070	.016	-.054	-.112	.635
38	.033	.277	.113	.038	-.098	-.010	-.759	.123	-.093	-.012	.070	.705
39	.100	.335	.126	.025	-.021	-.014	-.690	.085	-.052	-.177	.004	.658
40	.006	.202	.030	.066	-.339	-.083	-.207	.213	.000	-.594	-.064	.614
41	.014	.147	-.057	.069	-.424	-.174	-.210	.247	-.039	-.526	-.057	.627
42	.048	.165	.032	.067	-.792	.029	.045	-.026	-.103	-.041	-.119	.693
43	.078	.165	.022	.046	-.797	.063	.021	-.008	-.137	-.046	-.141	.717
44	.005	.102	.123	-.106	-.644	-.041	-.079	.045	-.049	-.145	-.085	.493
45	.121	-.136	-.026	.263	-.142	-.051	-.362	-.013	-.483	-.016	-.090	.500
46	.025	.016	.011	.637	.028	-.014	-.194	-.022	-.256	.127	-.222	.578
47	.121	.085	.165	.055	-.174	.101	.017	-.030	-.009	-.001	-.585	.437
48	.030	.041	-.031	.167	-.164	-.028	-.021	.033	-.149	-.049	-.598	.444
49	-.003	.089	-.044	.043	.015	-.055	.038	.021	-.014	.021	-.782	.630
50	-.077	.177	.138	-.006	-.155	.010	-.003	.157	-.475	.008	-.344	.451
51	-.027	.011	-.003	.253	-.403	-.111	-.117	-.002	.217	.345	-.214	.466
52	-.064	.035	.099	.138	-.429	.081	-.151	.053	.318	.030	.070	.358
SSQ	2.179	3.418	3.461	1.441	2.711	2.758	1.797	3.023	1.542	1.379	1.866	

จากตารางที่ 8 มีตัวประกอบหลังจากหมุนแกนแล้ว 11 ตัวประกอบ มีค่าน้ำหนักบนตัวประกอบอยู่ระหว่าง $-.797$ ถึง $.792$ และค่า h^2 อยู่ระหว่าง $.358$ ถึง $.734$ ค่า SSQ อยู่ระหว่าง 1.379 ถึง 3.461 ตัวประกอบที่ใหญ่ที่สุด 2 มี 11 ตัวประกอบเมื่อเปรียบเทียบกับครั้งแรกจะเห็นได้ว่ามีตัวแปรที่ซับซ้อนน้อยลง ซึ่งง่ายต่อการแปลผลยิ่งขึ้น

3. ผลการวิเคราะห์ตัวประกอบ

วิเคราะห์ตัวประกอบชุดที่ 1 มีตัวแปร 52 ตัว ได้ตัวประกอบ 13 ตัวประกอบ
ตัวแปรบางตัวยุ่งยากซับซ้อน คือมีน้ำหนักสูงบนหลายตัวประกอบ จึงตัดตัวแปรนั้นออก 7 ตัวแปร
เมื่อทำการวิเคราะห์ชุดที่ 2 ซึ่งเหลือตัวแปรเพียง 45 ตัว ได้ตัวประกอบครั้งนี้ 11 ตัว ซึ่งเป็น
ตัวประกอบที่พอแปลผลได้เพียง 6 ตัวประกอบเท่านั้น ดังแสดงในตารางที่ 9 ถึง 14 ซึ่งเรียง
ตามค่า SSQ จากมากไปน้อย แล้วเปรียบเทียบน้ำหนัก (Factor loading) กับการ
วิเคราะห์ชุดแรก



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ตัวประกอบ 1

ตัวแปร	ข้อความ	น้ำหนักบนตัวประกอบ'	
		วิเคราะห์ชุดที่ 1	วิเคราะห์ชุดที่ 2
21	การทดลอง นิทรรศการ การศึกษานอกสถานที่ เสนอละคร	.800	.792
19	ภาพยนตร์ สไลด์ และเครื่องฉายต่าง ๆ	.789	.791
20	แผนภูมิ กราฟ ของจริง ทุนจำลอง	.777	.790
22	เชิญวิทยากรมาให้ความรู้	.661	.651
23	อุปกรณ์การใช้เสียง เทปบันทึกเสียง ห้องปฏิบัติทางภาษา โทรทัศน์	.549	.578
25	ความทันสมัยของอุปกรณ์	.471	-
27	นิสิตมีโอกาสได้เข้าห้องปฏิบัติการบางครั้ง	.443	.498
24	ความสามารถอาจารย์ในการใช้อุปกรณ์	.365	-
26	เวลาที่ใช้อุปกรณ์เหมาะสม	.335	-
SSQ		4.121	3.461

ตารางที่ 9 ได้ตัวประกอบในการวิเคราะห์ชุดที่ 1 มีตัวแปร 8 ตัวแปร ค่าน้ำหนัก ตั้งแต่ .335 ถึง .800 SSQ เท่ากับ 4.121 ตัวแปรที่ 21 มีค่าน้ำหนักสูงสุด การวิเคราะห์ชุดที่ 2 มีตัวแปร 6 ตัวแปร น้ำหนักตั้งแต่ .498 ถึง .792 ค่า SSQ เท่ากับ 3.461 ตัวแปรที่ 21 มีน้ำหนักสูงเช่นเดียวกับชุดที่ 1 ตัวแปรที่ 24, 25, 26 เป็นตัวแปรที่ซับซ้อนจึง ถูกตัดออกก่อนวิเคราะห์ชุดที่ 2 จะเห็นได้ว่าผลการวิเคราะห์ชุดที่ 2 แม้วค่า SSQ ลดน้อยลงแต่น้ำหนักของตัวแปรที่ 19, 20, 23, 27 ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญบรรยายลักษณะของตัวประกอบมีค่าสูงขึ้น

ตารางที่ 10 ตัวประกอบ 2

ตัวแปร	ข้อความ	น้ำหนักบนตัวประกอบ	
		วิเคราะห์ชุดที่ 1	วิเคราะห์ชุดที่ 2
37	มีความสุขรอบคอบ	-.690	.672
34	มีลักษณะเป็นผู้นำ	-.661	.618
35	มีความเชื่อมั่นในตัวเอง	-.660	.612
33	มีความยุติธรรม	-.650	.722
36	เป็นผู้ตรงต่อเวลา	-.636	.620
32	มีอารมณ์มั่นคง	-.618	.694
39	มีการใช้วิจารณญาณในการตัดสินใจ	-.362	.353
11	การนำเข้าสู่บทเรียน	-.319	-
12	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-.310	-
31	ชวนชวายหาความรู้อยู่เสมอ	-	.363
SSQ		3.483	3.418

จากตารางที่ 10 ในการวิเคราะห์ชุดที่ 1 ตัวประกอบนี้มีตัวแปร 9 ตัว มีค่าน้ำหนัก ตั้งแต่ -.310 ถึง -.690 อยู่ในทิศทางลบ เมื่อหมุนแกนในทิศทางตรงกันข้าม เครื่องหมายลบ จะหายไป ตัวแปรที่ 37 มีน้ำหนักสูงสุด ส่วนการวิเคราะห์ชุดที่ 2 มีตัวแปร 8 ตัว ค่าน้ำหนัก บนตัวประกอบมีค่าตั้งแต่ .363 ถึง .722 ได้ตัวแปรที่ 33 มีค่าน้ำหนักสูงสุดในขณะที่ชุดที่ 1 ได้ตัวแปร 37 มีค่าสูงสุด และได้ค่าน้ำหนักบนตัวประกอบเพิ่มขึ้นด้วย การวิเคราะห์ชุดที่ 2 นี้ได้ ตัวแปรที่ 31 ซึ่งเป็นลักษณะจำเป็นของอาจารย์อีกลักษณะหนึ่งเพิ่มขึ้น ส่วนตัวแปรที่ 11, 12 นั้น ไม่ปรากฏเพราะตัวแปรที่ 12 ขยับจนยุ่งยากต่อการแปลผลจึงถูกคัดออก ส่วนตัวแปรที่ 11 มีน้ำหนัก บนตัวประกอบน้อยกว่า .300 จึงไม่นำมารวมไว้ในตัวประกอบนี้ด้วย ผลการวิเคราะห์ชุดที่ 2 นี้ ตัวแปรที่ 33, 32 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น และแม้ว่า SSQ จะลดน้อยลงกว่าชุดที่ 1 แต่ได้ตัวแปรที่ บรรยายลักษณะตัวประกอบชัดเจนยิ่งขึ้น

ตารางที่ 11 ตัวประกอบ 3

ตัวแปร	ข้อความ	น้ำหนักบนตัวประกอบ	
		วิเคราะห์ชุดที่ 1	วิเคราะห์ชุดที่ 2
7	รับฟังความคิดเห็นของนิสิตเสมอ	.792	.790
6	รับฟังคำถามจากนิสิตเสมอ	.768	.765
8	กระตุ้นให้นิสิตแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี	.641	.625
10	มีวิธีการสอนแบบต่าง ๆ เช่น บรรยาย อภิปราย ถกปัญหา	.480	.510
11	การนำเข้าสู่บทเรียน	-	.351
2	บอกวัตถุประสงค์การสอนแต่ละวิชา	-	.326
SSQ		2.942	3.023

จากตารางที่ 11 การวิเคราะห์ชุดที่ 1 ได้ตัวแปร 6 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตั้งแต่ .308 ถึง .792 ค่า SSQ เท่ากับ 2.942 ตัวแปรที่ 7 มีน้ำหนักสูงสุด การวิเคราะห์ชุดที่ 2 มีตัวแปร 6 ตัวแปรเช่นกัน ค่าน้ำหนักตั้งแต่ .326 ถึง .790 SSQ เท่ากับ 3.023 ตัวแปรที่ 7 มีค่าน้ำหนักสูงเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ชุดที่ 1 และยังได้ตัวแปรที่ 11 และ 2 ซึ่งช่วยบรรยายลักษณะของตัวประกอบให้เด่นชัดเพิ่มขึ้นมาด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ตัวประกอบที่ 4

ตัวแปร	ข้อความ	น้ำหนักบนตัวประกอบ	
		วิเคราะห์ชุดที่ 1	วิเคราะห์ชุดที่ 2
17	มีคำรภาษาไทย และทางประเทศ ไคคนคว่าเพียงพอ	- .759	- .769
15	มีห้องสมุดสมบูรณ์	- .749	- .761
16	มีคำรภาษาไทย เขียนและแปลโดยผู้ทรงคุณวุฒิ	- .741	- .744
14	มีรายชื่อเอกสาร คำรอ้างอิงให้แก่ลิต	- .497	- .496
13	แจกเอกสารประกอบการสอน	- .478	- .461
23	มีอุปกรณ์เพียงพอกับจำนวนลิต	- .433	-
12	เปิดโอกาสให้ซักถามเสมอ	- .399	-
	SSQ	3.253	2.758

จากตารางที่ 12 ในการวิเคราะห์ชุดที่ 1 ตัวประกอบนี้มีตัวแปร 7 ตัว มีค่าน้ำหนักตั้งแต่ -0.399 ถึง -0.759 ซึ่งมีเครื่องหมายลบ เพื่อหมุนแกนในทิศทางตรงกันข้าม จะทำให้เครื่องหมายลบหายไป ค่า SSQ เท่ากับ 3.253 ตัวแปรที่มีน้ำหนักสูงสุดคือตัวแปรที่ 17 การวิเคราะห์ชุดที่ 2 ได้ตัวแปร 5 ตัว มีค่าน้ำหนักบนตัวประกอบตั้งแต่ -0.461 ถึง -0.769 ค่า SSQ เท่ากับ 2.758 ตัวแปรที่สูงที่สุดคือตัวแปรที่ 17 เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ชุดที่ 1 ตัวแปรที่ 23, 12 จะไม่ปรากฏในการวิเคราะห์ชุดที่ 2 เพราะเป็นตัวแปรที่ซับซ้อนยากในการแปลผลจึงถูกคัดออกก่อนวิเคราะห์ชุดที่ 2

จะเห็นได้ว่าตัวประกอบชุดที่ 2 ค่าน้ำหนักบนตัวประกอบของตัวแปรที่ 17, 15, 16 ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญของตัวประกอบนี้มีค่าเพิ่มขึ้น และลดตัวแปรที่ซับซ้อนยากแก่การแปลผลลงแม้ว่า SSQ จะลดน้อยลงกว่าเดิมก็ตาม

ตารางที่ 13 ตัวประกอบ 5

ตัวแปร	ข้อความ	น้ำหนักบนตัวประกอบ	
		วิเคราะห์ชุดที่ 1	วิเคราะห์ชุดที่ 2
43	อาจารย์พอใจในผลการเรียนของนิสิต	-.814	-.797
42	อาจารย์พอใจพฤติกรรมของนิสิต	-.776	-.792
44	คำชม คำวิจารณ์	-.654	-.644
52	บุคลิก ท่าทางของอาจารย์	-.357	-.429
41	ชอบช่วยเหลือนิสิตทั้งด้านวิชาการและกิจกรรม	-.334	-.424
51	ให้การบ้าน แบบฝึกหัด	-.360	-.403
40	ให้ความเป็นกันเองกับนิสิต	-	-.339
SSQ		2.669	2.711

จากตารางที่ 13 การวิเคราะห์ชุดที่ 1 ตัวประกอบนี้มีตัวแปร 6 ตัวแปร มีค่าน้ำหนัก ตั้งแต่ -0.360 ถึง -0.814 ค่า SSQ เท่ากับ 2.669 ตัวแปรที่ 43 มีน้ำหนักสูงสุด การวิเคราะห์ชุดที่ 2 ได้ตัวแปร 7 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตั้งแต่ -0.339 ถึง -0.797 SSQ เท่ากับ 2.711 ตัวแปรที่ 42, 52, 41, 51 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น และได้ตัวแปรที่ 40 เพิ่มจากการวิเคราะห์ชุดที่ 1 ทำให้หายต่อการแปลผลยิ่งขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 ตัวประกอบ 6

ตัวแปร	ข้อความ	น้ำหนักบนตัวประกอบ	
		วิเคราะห์ชุดที่ 1	วิเคราะห์ชุดที่ 2
3	แบ่งเวลาให้แต่ละเรื่องได้อย่างเหมาะสม	-.688	.716
5	ยกตัวอย่างได้ชัดเจนตรงกับเนื้อหาวิชามากที่สุด	-.596	.576
4	ปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมกับสภาพการณ์	-.587	.575
1	การเตรียมการสอน	-.555	.570
9	การตอบคำถามอย่างแจ่มแจ้ง	-.451	.434
	SSQ	2.417	2.179

จากตารางที่ 14 การวิเคราะห์ชุดที่ 1 ได้ตัวประกอบมีตัวแปร 5 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตั้งแต่ $-.451$ ถึง $-.688$ ซึ่งเมื่อหมุนแกนในทิศทางตรงกันข้าม เครื่องหมายลบจะหายไป SSQ เท่ากับ 2.417 ตัวแปรที่ 3 มีค่าน้ำหนักสูงสุด การวิเคราะห์ชุดที่ 2 มีค่าน้ำหนักอยู่ระหว่าง $.434$ ถึง $.716$ SSQ เท่ากับ 2.179 ตัวแปรที่ 3 มีค่าสูงสุดเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ชุดที่ 1 ตัวประกอบนี้ได้ตัวแปรไม่ต่างกันแม้จะทำการวิเคราะห์ 2 ครั้งก็ตาม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ที่ความหมายพร้อมทั้งทั้งข้อตัวประกอบ

จากการวิเคราะห์ตัวประกอบชุดที่ 2 จะเห็นได้ว่าได้ตัวประกอบที่เด่นชัดขึ้นกว่าชุดที่ 1 และสะดวกแก่การแปลผลมากยิ่งขึ้น ตัวประกอบที่สามารถแปลผลได้มี 6 ตัวประกอบ คือ อุปกรณ์การสอน, บุคลิกลักษณะของอาจารย์, วิธีการสอน, ตำราเรียน, ทักษะของอาจารย์ทัศนคติ และ ทักษะการสอน ทั้งตารางที่ 15, 16, 17, 18, 19 และ 20 ตามลำดับ

ตารางที่ 15 อุปกรณ์การสอน			
ตัวแปร	ข้อความ	น้ำหนักบนตัวประกอบ	รวม
21	การทดลอง นิทรรศการ การศึกษานอกสถานที่ การเล่นละคร	.792	.633
19	ภาพยนตร์ สไลด์ เครื่องฉายต่าง ๆ	.791	.462
20	แผนภูมิ กราฟ ของจริง หนูจำลอง	.790	.651
22	เชิญวิทยากรมาให้ความรู้นิสิต	.651	.597
18	อุปกรณ์ใช้ฟังเสียง เทปบันทึกเสียง ห้องปฏิบัติทางภาษา โทรทัศน์	.578	.408
27	นิสัยมีโอกาสเข้าปฏิบัติการมากครั้ง	.498	.464
SSQ		3.461	

ตารางที่ 15 นี้ จะเห็นได้ว่าตัวประกอบนี้มีตัวแปรที่บอกลักษณะรวมกันอยู่ 6 ตัวแปร ซึ่งมีค่าความแปรปรวนรวมกันบนตัวประกอบ (SSQ) = 3.461 และน้ำหนักบนตัวประกอบตั้งแต่ .498 ถึง .792 ตัวแปรเหล่านี้บรรยายลักษณะเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในเวลาสอน เนื่องจากวิทยากรทางการสอนก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น เครื่องมือที่จะทำการสอนดำเนินไปได้รวดเร็ว จึง

มีความสำคัญมาก แม้แต่ในการเรียนภาษา วรรณคดี ศิลปกรรมก็ตาม ดังที่ภกศรี หงส์นาค⁴ พบว่า การสอนภาษาไทยก็มีการใช้อุปกรณ์การสอนสูง และจากการสัมภาษณ์อาจารย์ สาขามนุษยศาสตร์ ก็พูดถึงการเตรียมอุปกรณ์ในการสอน ซึ่งจากผลการวิจัยของ ยันง์ และซาแซนเรท⁵ ก็พบว่าการใช้อุปกรณ์ การเตรียมอุปกรณ์ ทักษะในการใช้อุปกรณ์มีส่วนสำคัญยิ่งในการสอน ตรงกับข้อค้นพบของ กิปส์⁶ ที่ว่า การใช้อุปกรณ์การสอนใดเหมาะสมนั้นทำให้การสอนมีประสิทธิภาพ จากข้ออ้างดังกล่าวและจากลักษณะของตัวแปรที่ปรากฏในตารางที่ 15 นี้ ผู้วิจัยจึงคาดคะเนว่าตัวประกอบนั้นจะให้ชื่อว่า "อุปกรณ์การสอน" (Audio-Visual Aids)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

⁴ภกศรี หงส์นาค, เรื่องเดิม.

⁵Yonge and Sassarath, Loc. cit.

⁶Gibb, Loc. cit.

ตารางที่ 16 บุคลิกลักษณะของอาจารย์

ตัวแปร	ข้อความ	น้ำหนักบนตัวประกอบ	<i>R</i>
33	มีความยุติธรรม	.722	.632
32	มีอารมณ์มั่นคง	.694	.304
37	มีความสุขุมรอบคอบ	.672	.591
36	เป็นผู้ตรงต่อเวลา	.620	.361
34	มีลักษณะเป็นผู้นำ	.618	.386
35	มีความเชื่อมั่นในตัวเอง	.612	.509
31	ชวนขหายหาความรู้อยู่เสมอ	.363	.089
39	ใช้วิจารณ์ในการตัดสินใจ	.353	.576
SSQ		3.418	

ตารางที่ 16 นี้ ประกอบด้วยตัวแปรที่บอกลักษณะรวมกันอยู่ 7 ตัวแปร ซึ่งมีความแปรปรวนรวมกันบนตัวประกอบ (SSQ) = 3.023 น้ำหนักบนตัวประกอบตั้งแต่ .326 ถึง .790 ตัวแปรต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นลักษณะของอาจารย์ทั้งสิ้น เนื่องจากอาจารย์เป็นผู้มีบทบาทในการสอนในฐานะผู้สอนจึงต้องมีลักษณะเฉพาะของการเป็นผู้สอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งโมลีย์⁷ (Mouley) และอเล็กซานเดอร์⁸ (Alexander) บอกว่าลักษณะของอาจารย์ที่ดีต้องสุขุมรอบคอบ อุดมคติธรรม เชื่อมั่นในตัวเองซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ ไรนส์⁹ (Ryans) ที่ว่าอาจารย์ควรมีความรับผิดชอบ กระตือรือร้น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จงจูงใจให้ลักษณะของครูที่ดีคือครูที่รือร้นในการสอน ยุติธรรม มีอารมณ์มั่นคงว่าเป็นลักษณะของครูที่ดี จะเห็นได้ว่าอาจารย์มีบทบาทต่อการสอนมากที่สุด ซึ่งผลการวิเคราะห์ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการสอนครั้งนี้กับตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าวหลายตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยจึงคาดว่าตัวประกอบนี้จะให้ชื่อว่า "บุคลิกลักษณะของอาจารย์" (Teacher's Personality)

⁷Mouley, Loc. cit.

⁸Alexander, Loc. cit.

⁹Ryans, Loc. cit.

ตารางที่ 17 วิธีการสอน

ตัวแปร	ข้อความ	น้ำหนักบนตัวประกอบ	Σ
7	การรับฟังความคิดเห็นของนิสิต	.790	.684
6	การรับฟังคำตอบนิสิตเสมอ	.765	.361
8	การกระตุ้นให้นิสิตแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี	.625	.504
10	มีวิธีการสอนแบบต่าง ๆ เช่น บรรยาย อภิปราย ถกเถียงปัญหา	.510	.162
11	การนำเขาสืบทเรียน	.351	.324
2	บอกวัตถุประสงค์การสอนแต่ละวิชา	.326	.218
SSQ		3.023	

ตารางที่ 17 นี้ ประกอบด้วยตัวแปรหลักหกประการรวมกับ 6 ตัวแปร มีค่าความแปรปรวนรวมบนตัวประกอบ (SSQ) = 3.023 ซึ่งมีน้ำหนักบนตัวประกอบตั้งแต่ .326 ถึง .790 จากตัวประกอบนี้สามารถบอกลักษณะได้ 2 ลักษณะ ลักษณะแรกประกอบด้วย การรับฟังความคิดเห็นของนิสิต ฟังคำถามของนิสิต และกระตุ้นให้นิสิตแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี ซึ่งไอแซคสัน¹⁰ (Isaccson) ว่าเป็นความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนิสิต มัสเซลลา และรัสช¹¹ (Musella and Rusch) บอกว่าเป็นลักษณะการสอน ส่วนลักษณะที่สองคือมีวิธีการสอนแบบต่าง ๆ การนำเขาสืบทเรียน บอกวัตถุประสงค์การสอนแต่ละวิชาซึ่งเป็นลักษณะของวิธีการสอนที่ กรีนวูด¹² (Greenwood) พบว่า ต้องใช้วิธีการสอนที่ทันสมัย ดังนั้นตัวประกอบนี้จึงประกอบด้วยลักษณะดังกล่าว 2 ลักษณะ เนื่องจากการรับฟังคำถามของนิสิต การรับฟังความคิดเห็นของนิสิต และการกระตุ้นให้นิสิตแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี ก็เป็นส่วนหนึ่งของวิธีการสอน ดังนั้นตัวประกอบนี้จึงสมควรให้ชื่อว่า "วิธีการสอน" (Presentation)

¹⁰ Isaccson, Loc. cit.

¹¹ Musella and Rusch, Loc. cit.

¹² Greenwood, Loc. cit.

ตารางที่ 18 คำาเรียน

ตัวแปร	ข้อความ	น้ำหนักบนตัวประกอบ	รวม
17	มีคำารภาษาไทย และต่างประเทศ ใ้คนเพียงพอ	-0.769	0.595
15	มีห้องสมุดที่สมบูรณ์	-0.761	0.424
16	มีคำารภาษาไทย เขียนและแปลโดยทรงคุณวุฒิ	-0.744	0.524
14	มีรายชื่อเอกสาร คำารอ้างอิงใ้แกนีสิต	-0.496	0.380
13	แจกเอกสารประกอบการสอน	-0.461	0.353
SSQ		2.758	

ตารางที่ 18 นี้ประกอบด้วยตัวแปรที่บอกลักษณะรวมกัน 5 ตัวแปร มีความแปรปรวนรวมกันบนตัวประกอบ (SSQ) = 2.758 ซึ่งมีน้ำหนักบนตัวประกอบ ตั้งแต่ -0.461 ถึง -0.769 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นตัวแปรนี้เกี่ยวกับคำาร และเอกสารอ้างอิง ซึ่งในทางภาษาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีใ้เพียงพอ ยิ่งถาคองศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองมากเท่าไร คำารก็จะมีปัจจัยสำคัญมากขึ้นเท่านั้น ดังที่อเล็กซานเดอร์¹³ (Alexander) ไ้สรุปไว้ว่า ถามีคำารที่การสอนก็ประสบความสำเร็จ ผู้วิจัยจึงเห็นว่าตัวประกอบนี้ควรชื่อว่า "คำารเรียน" (Text Book) ซึ่งควรตองค้ทันสมัยและจำนวนมากเพียงพอ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹³Alexander, Loc. cot.

ตารางที่ 19 ทศนคติของอาจารย์ต่อนิสิต

ตัวแปร	ข้อความ	น้ำหนักบนตัวประกอบ	r
43	อาจารย์พอใจในผลการเรียนของนิสิต	-0.797	.744
42	อาจารย์พอใจในพฤติกรรมของนิสิต	-0.792	.343
44	คำชม คำวิจารณ์ของอาจารย์	-0.644	.447
52	บุคคลิก ท่าทางอาจารย์ที่แสดงต่อนิสิต	-0.429	.146
41	ชอบช่วยเหลือนิสิตทั้งด้านวิชาการและกิจกรรม	-0.424	.577
51	ให้การบ้าน แบบฝึกหัด	-0.403	.116
40	ให้ความเห็นแก่ตนเองกับนิสิต	-0.339	.264
		SSQ	2.711

ตารางที่ 19 ประกอบด้วย ตัวแปรที่บอกลักษณะรวมกัน 7 ตัวแปร มีค่าความแปรปรวนรวมกันบนตัวประกอบ (SSQ) = 2.711 ซึ่งมีน้ำหนักบนตัวประกอบตั้งแต่ -0.339 ถึง -0.797 ลักษณะของตัวแปรบอกถึงความสัมพันธ์ของอาจารย์กับนิสิต ซึ่งไอแซคสัน¹⁴ ให้ชื่อตัวประกอบว่าเป็นความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนิสิต คือ อาจารย์ให้ความเห็นแก่ตนเองกับนิสิต ยอมรับฟังความคิดเห็นและช่วยเหลือนิสิต ส่วนยั้ง และซาเซนราท¹⁵ บอกว่าลักษณะอย่างนี้เป็นลักษณะของอาจารย์ที่เปิดเผย มีทัศนคติที่ดีต่อผู้เรียน ช่วยเหลือผู้เรียน เปิดโอกาสให้ซักถาม จากตัวแปรตามตารางที่ 3 นี้ บอกถึงทั้งความสัมพันธ์ของอาจารย์และนิสิต และบอกถึงทัศนคติของอาจารย์ต่อนิสิต ถ้าอาจารย์มีทัศนคติที่ดีต่อนิสิตแล้ว ความสัมพันธ์ของอาจารย์กับนิสิตก็ควรตามมาในภายหลังอย่างแน่นอน ดังนั้นตัวประกอบนี้ผู้วิจัยจึงเห็นควรให้ชื่อว่า "ทัศนคติของอาจารย์ต่อนิสิต" (Attitude toward Student)

¹⁴Isaccson, Loc. cit.

¹⁵Yonge and Sassanrath, Loc. cit.

ตารางที่ 20 ทักษะการสอน

ตัวแปร	ข้อความ	น้ำหนักนตัวประกอบ R_c	
3	แบ่งเวลาในแต่ละเรื่อง ได้อย่างเหมาะสม	.716	.296
5	ยกตัวอย่าง ได้ชัดเจนตรง เนื้อเรื่องวิชา	.576	.485
4	ปรับปรุง เนื้อเรื่องวิชาให้เหมาะสมกับสภาพการณ์	.575	.369
1	เตรียมการสอนทุกครั้ง	.570	.218
9	ตอบคำถามอย่างแจ่มแจ้ง	.430	.282
SSQ			2.179

ตารางที่ 20 นี้ ประกอบด้วยตัวแปรที่บอกลักษณะรวมกัน 5 ตัวแปร มีความแปรปรวนรวมบนตัวประกอบ (SSQ) = 2.179 ซึ่งมีค่าน้ำหนักนตัวประกอบตั้งแต่ .430 ถึง .716 ลักษณะของตัวแปร เหล่านี้บอกถึงทักษะการสอน อันได้แก่ ยกตัวอย่าง ได้ชัดเจน ตอบคำถามอย่างแจ่มแจ้งจากการศึกษาของ ไอแซคสัน¹⁶ (Isaccson) บอกว่าทักษะการสอนคือ อธิบายชัดเจนเข้าใจง่าย ใช้อุปกรณ์ได้เหมาะสม กระตุ้นนิสัยให้สนใจการเรียนอยู่เสมอ จากการวิจัยของ ยันง และ เชนซาเรท¹⁷ (Yonge and Sassanrath) พบว่าการเตรียมการสอน ใช้เทคนิคในการสอน เป็นตัวประกอบหนึ่งของการสอนที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากทางสาขามนุษยศาสตร์ของชาติ ยอมรับกันว่า การวางแผน ระยะเวลาที่พอเหมาะ ดังนั้นทักษะการสอน การเตรียมตัวสอนจึงมีความสำคัญ ผู้วิจัยจึงคาดคะเนตัวประกอบนี้ชื่อว่า "ทักษะการสอน" (Teaching Skill)

¹⁶Isaccson, Loc. cit.

¹⁷Yonge and Sassanrath, Loc. cit.