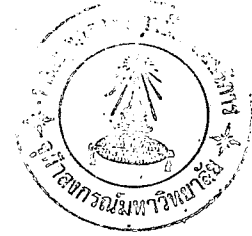


ผลการวิเคราะห์ข้อมูล



ผู้วิจัยจะเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ไ้จากการทดลองเพื่อพัฒนาแบบสอบ ตามลำดับดังนี้

1. การกระจายของคะแนน
2. ผลการวิเคราะห์รายข้อ
3. ค่าความเที่ยงและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด
4. ค่าความตรงของแบบสอบ
5. ปกติวิสัยเปอร์เซนไทล์

เพื่อความสะดวกในการเสนอข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ทางสถิติ และอักษรย่อ ซึ่งมีความหมายต่าง ๆ ดังนี้

N	หมายถึง	จำนวนคนทั้งหมด
\bar{X}	หมายถึง	มีชนิยมเลขคณิต
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
P	หมายถึง	ค่าความยาก
r	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก
\bar{p}	หมายถึง	ค่าความยากเฉลี่ย
\bar{r}	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย
Δ	หมายถึง	ค่าดัชนีความยากหรือเกณฑ์
$\bar{\Delta}$	หมายถึง	ค่าดัชนีความยากเฉลี่ย
KR.20	หมายถึง	ค่าความเที่ยงที่คำนวณจากสูตรคูเคอร์-ริชาร์ดสัน

SE หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
df. หมายถึง ชั้นแห่งความมีอิสระ (Degrees of freedom)

1. การกระจายของคะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง ได้แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนและ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน โดยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แยกเพศไว้ในตารางที่ 7 ส่วนนิสิตนักศึกษามหาวิทยาลัย แยกตามมหาวิทยาลัยไว้ในตารางที่ 8 สำหรับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1,260 คน ได้คะแนนอยู่ในช่วง 6-46 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน ส่วนนิสิตนักศึกษามหาวิทยาลัย ถ้าคิดรวมทั้งสิ้นมีจำนวน 226 คน ได้คะแนนอยู่ในช่วง 20-44 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนนเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 7 การกระจายของคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เพศ	N	\bar{X}	S.D.
ชาย	860	25.83	6.34
หญิง	400	21.40	5.61
รวม	1,260	24.42	6.46

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 การกระจายของคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิตนักศึกษา และช่วงคะแนน
จำแนกตามมหาวิทยาลัย

ชื่อมหาวิทยาลัย	ช่วงคะแนน	N	\bar{X}	S.D.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	20 - 43	57	32.3860	5.9784
มหาวิทยาลัยขอนแก่น	24 - 40	42	32.0000	3.8063
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	22 - 44	45	34.0000	4.7242
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	22 - 40	34	31.4412	5.6418
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	23 - 39	48	30.5319	5.4806
รวมทั้งสิ้น	20 - 44	226	32.9971	5.2267

2. ผลการวิเคราะห์รายข้อ การวิเคราะห์ไขกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าเคลดคาของข้อสอบแต่ละข้อ แสดงในตารางที่ 9
และแผนภาพแสดงการกระจายของข้อสอบตามเกณฑ์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ได้
แสดงไว้ในแผนภาพที่ 1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์รายข้อของกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ลำดับข้อ	มัธยมศึกษาปีที่ 5		
	P	r	Δ
1.	.469	.373	13.34
2.	.714	.301	13.16
3.	.493	.275	13.24
4.	.412	.329	13.33
5.	.591	.407	13.29
6.	.539	.383	13.30
7.	.718	.269	13.14
8.	.706	.531	13.28
9.	.652	.491	13.30
10.	.361	.204	13.23
11.	.493	.333	13.29
12.	.513	.542	13.45
13.	.299	.275	13.35
14.	.724	.216	13.11
15.	.541	.575	13.45
16.	.512	.289	13.24
17.	.436	.474	13.45
18.	.731	.415	13.20
19.	.299	.306	13.05
20.	.290	.304	13.39

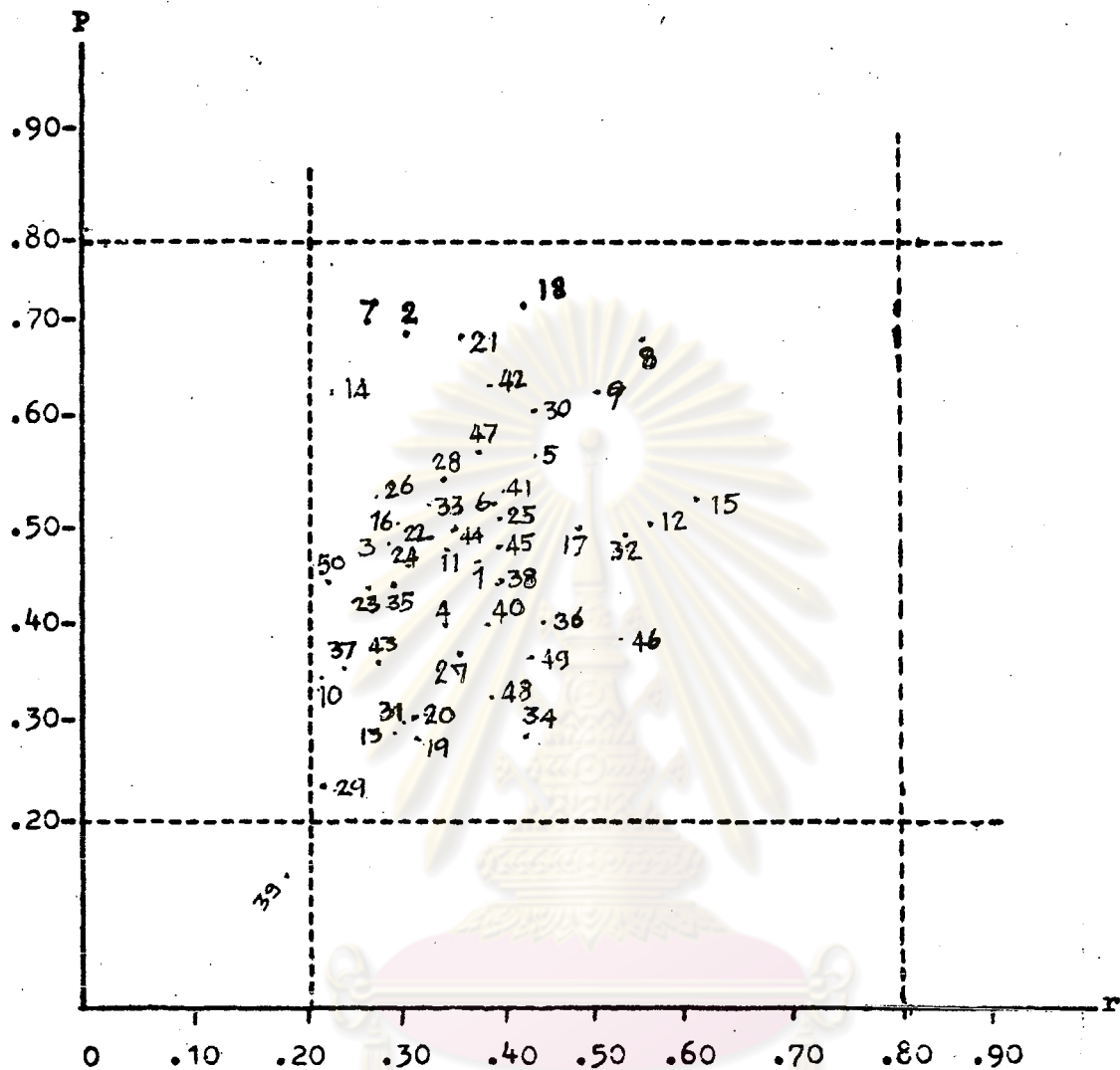
ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลำดับข้อ	มัธยมศึกษาปีที่ 5		
	P	r	Δ
21.	.721	.375	13.19
22.	.502	.325	13.27
23.	.421	.264	13.26
24.	.470	.301	13.27
25.	.526	.390	13.31
26.	.557	.268	13.20
27.	.379	.389	13.42
28.	.561	.344	13.26
29.	.249	.206	13.29
30.	.640	.415	13.26
31.	.306	.287	13.23
32.	.503	.515	13.43
33.	.524	.320	13.26
34.	.296	.413	13.53
35.	.452	.271	13.25
36.	.413	.439	13.44
37.	.363	.203	13.23
38.	.449	.380	13.36
39.	.168	.187	13.32
40.	.410	.380	13.39

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลำดับข้อ	มัธยมศึกษาปีที่ 5		
	P	r	Δ
41.	.550	.382	13.29
42.	.637	.379	13.24
43.	.382	.272	13.29
44.	.507	.333	13.28
45.	.485	.390	13.34
46.	.402	.505	13.52
47.	.602	.344	13.24
48.	.340	.384	13.45
49.	.380	.421	13.45
50.	.476	.215	13.19

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 1 การกระจายของข้อสอบตามเกณฑ์ ค่าความยากและอำนาจจำแนก
ของแบบสอบจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จากแผนภาพ สรุปได้ว่า ข้อสอบจำนวน 50 ข้อ เมื่อนำไปสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าความยากตั้งแต่ .168 ถึง .731 และค่าอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ .187 ถึง .575 ซึ่งข้อสอบทุกข้ออยู่ในเกณฑ์ทุกข้อ ยกเว้นข้อ 39 เพียงข้อเดียวที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์ คือ มีค่าความยากเป็น .168 และค่าอำนาจจำแนกเป็น .187



สรุปผลการวิเคราะห์รายข้อ

ตารางที่ 10 สรุปผลการวิเคราะห์รายข้อแยกตามเพศของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เพศ	P	\bar{P}	r	\bar{r}	$\bar{\Delta}$
ชาย	.194 - .766	0.517	.128 - .508	0.331	13.248
หญิง	.115 - .761	0.428	.155 - .612	0.299	13.295
รวม	.168 - .731	0.488	.187 - .575	0.336	13.291

จากตารางและแผนภาพการวิเคราะห์รายข้อ กล่าวสรุปได้ว่า ข้อสอบจำนวน 50 ข้อ เมื่อนำไปสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แล้ว ข้อกระทงอยู่ในเกณฑ์ทุกข้อ ยกเว้นข้อ 39 เพียงข้อเดียวที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์ คือ มีค่าความยากเป็น .168 และค่าอำนาจจำแนกเป็น .187 ส่วนอีก 49 ข้อนี้มีค่าความยากอยู่ในช่วง .249 ถึง .731 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .203 ถึง .575 แต่เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์แล้ว พบว่าแบบสอบชุดนี้ค่อนข้างยาก

3. ค่าความเที่ยงและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด การศึกษาความเที่ยงของแบบสอบ ผู้วิจัยใช้หาความเที่ยงชนิดความสอดคล้องภายใน (internal consistency) ของแบบสอบ คำนวณโดยสูตรคูเคอร์-ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 แยกตามเพศ พร้อมทั้งคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด ดังปรากฏผลในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด
แยกตามเพศ

เพศ	ช่วงคะแนน	N	\bar{X}	S.D.	KR ₂₀	SE.
ชาย	46 - 6	860	25.83	6.34	0.726	3.318
หญิง	39 - 9	400	21.40	5.61	0.658	3.278
รวม	46 - 6	1,260	24.42	6.46	0.736	3.318

จากตารางสรุปได้ว่า ความเที่ยงของแบบสอบเมื่อไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงจะได้อาแตกต่างกัน คือ เพศชายจะได้อาความเที่ยงสูงกว่าเพศหญิง ในระดับชั้นเดียวกัน คือ ได้อาความเที่ยงเท่ากับ .726 และ .658 ตามลำดับ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเป็น 3.318 และ 3.278 นับว่าแบบสอบฉบับนี้ได้อาความเที่ยงของแบบสอบอยู่ในเกณฑ์¹ และคะแนนที่ได้จากแบบสอบที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดไม่มากนัก

4. ความตรงของแบบสอบ ผู้วิจัยคำนวณความตรงร่วมสมัย (concurrent Validity) โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบสอบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นตัวเกณฑ์โดยเป็นระดับคะแนน (grade) จากกลุ่มตัวอย่าง 2 พวก คือ นิสิตนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรม 1 โดยคำนวณค่าสหสัมพันธ์จากสูตรเพียร์สัน โพรดัก โมเมนต์ (Pearson's product moment) ดังปรากฏผลในตารางที่ 12 และ 13

¹Ibid, p. 104.

ตารางที่ 12 ค่าความตรงของแบบสอบจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โปรแกรม 1 (จำนวน 1,260 คน)

วิชาที่ใช้เป็นเกณฑ์	ค่าความตรง
คณิตศาสตร์	0.3700*
เคมี	0.4027*
ฟิสิกส์	0.4246*
เกรดเฉลี่ย	0.4362*

*P < .01 df = 1,258

จากตารางสรุปได้ว่า คะแนนจากแบบสอบมีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทุกวิชาอย่างมีนัยสำคัญ และค่าความตรง ของแบบสอบกับเกณฑ์ทุกเกณฑ์มีค่าใกล้เคียงกัน โดยสัมพันธ์กับ เกรดเฉลี่ยสูงสุด ส่วนค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนจากแบบสอบนี้กับรายวิชาที่เป็นเกณฑ์ทั้ง 3 วิชา ค่าสหสัมพันธ์กับวิชาฟิสิกส์มีค่าสูงสุด รองลงมาคือวิชาเคมีและคณิตศาสตร์ ซึ่งคณิตศาสตร์ ให้ค่าสหสัมพันธ์ต่ำสุด คือ เท่ากับ .3700 ด้วยความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 13 ค่าความตรงของแบบสอบจากกลุ่มตัวอย่างนิสิตนักศึกษาระดับปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ แยกตามมหาวิทยาลัย (จำนวนรวมทั้งสิ้นทุกมหาวิทยาลัย 226 คน

ชื่อมหาวิทยาลัย	N	df	วิชาที่ใช้เป็นเกณฑ์	ค่าความตรง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	57	55	แคลคูลัส	0.2789**
			เรขาคณิตวิเคราะห์	0.0053
			เคมี	0.5058**
			ฟิสิกส์	0.2743**
			เกรตเนลีย์	0.4897**
มหาวิทยาลัยขอนแก่น	42	40	แคลคูลัส	0.6593*
			เรขาคณิตวิเคราะห์	0.4922*
			เคมี	0.6160*
			ฟิสิกส์	0.6925*
			เกรตเนลีย์	0.8631*
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	45	43	แคลคูลัส	0.0952
			เคมี	0.2604
			ฟิสิกส์	0.0191
			เอนจินีเยริง แมททีเรียล	0.1706
			เกรตเนลีย์	0.1339
			มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	34
เคมี	0.5438*			
ฟิสิกส์	0.6198*			
เกรตเนลีย์	0.7783*			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ชื่อมหาวิทยาลัย	N	df	วิชาที่ใช้เป็นเกณฑ์	ค่าความตรง
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	48	46	แคลคูลัส	0.0615
			เคมี	0.3640**
			ฟิสิกส์	0.2581**
			เกรคเจลิย	0.4203**

** P < .05

* P < .01

จากตารางสรุปได้ว่า คะแนนจากแบบสอบมีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์แตกต่างกันแต่ละมหาวิทยาลัย คือ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คะแนนจากแบบสอบสัมพันธ์กับวิชาเคมีสูงสุด รองลงมา คือ เกรคเจลิย แคลคูลัส และฟิสิกส์ ด้วยความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิชาเรขาคณิตวิเคราะห์ นั้นให้ค่าสหสัมพันธ์ต่ำสุด คือ 0.0053 อย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

มหาวิทยาลัยขอนแก่น คะแนนจากแบบสอบสัมพันธ์กับ เกรคเจลิยและรายวิชาทุกวิชาด้วยความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยสัมพันธ์กับเกรคเจลิยสูงสุด ส่วนค่าสหสัมพันธ์กับรายวิชาที่เป็นเกณฑ์ทั้ง 4 วิชา ค่าสหสัมพันธ์กับวิชาฟิสิกส์มีค่าสูงสุด คือ 0.6925 รองลงมา คือ แคลคูลัส เคมี และเรขาคณิตวิเคราะห์ ซึ่งเรขาคณิตวิเคราะห์ให้ค่าสหสัมพันธ์ต่ำสุด คือ เท่ากับ 0.4922 ด้วยความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คะแนนจากแบบสอบสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งเกรคเจลิยและรายวิชาทั้ง 4 วิชา อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คะแนนจากแบบสอบสัมพันธ์กับ เกรคเจลิยและรายวิชาทุกวิชา ด้วยความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยสัมพันธ์กับเกรคเจลิยสูงสุด ส่วนค่าสหสัมพันธ์กับ

รายวิชาที่เป็นเกณฑ์ทั้ง 3 วิชา ค่าสหสัมพันธ์กับวิชาฟิสิกส์มีค่าสูงสุด คือ 0.6198 รองลงมา คือ เคมี และ แคลคูลัส ซึ่งแคลคูลัสให้ค่าสหสัมพันธ์ต่ำสุด คือ เท่ากับ 0.4919 ด้วยความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คะแนนจากแบบสอบสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ เคมี และ ฟิสิกส์ ด้วยความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ส่วนวิชาแคลคูลัสนั้นให้ค่าสหสัมพันธ์ต่ำสุด คือ 0.0615 อย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางและข้อสรุป จะเห็นได้ว่า คะแนนจากแบบสอบสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยและรายวิชาทุกวิชาด้วยความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ มี 2 มหาวิทยาลัย คือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งผลที่ได้คล้ายคลึงกันทั้ง 2 มหาวิทยาลัย คือ ค่าสหสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยสูงสุด และสัมพันธ์กับรายวิชาฟิสิกส์สูงสุดเช่นเดียวกัน ส่วนมหาวิทยาลัยที่มีรายวิชาเรขาคณิตวิเคราะห์มี 2 แห่ง คือ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งค่าสหสัมพันธ์ของแบบสอบกับวิชานี้มีค่าน้อยที่สุดทั้งสองมหาวิทยาลัยเช่นกัน

5. ปกติวิสัยเปอร์เซนต์ไคล์

ผู้วิจัยได้หาปกติวิสัย (Norms) จากการคำนวณหาลำดับที่เปอร์เซนต์ไคล์ (Percentile Rank) แยกตามเพศ จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพศชาย และ หญิง จำนวน 860 และ 400 คน ตามลำดับ ได้แสดงผลด้วยตารางแบบที่มีหลายกลุ่ม¹ (Multiple Group Norm Table) เพื่อความสะดวกในการอ่าน ส่วนคะแนนที่ขาดหายไป ผู้วิจัยได้อ่านค่าจากเส้นกราฟแทน ดังตารางที่ 14 ดังนี้

¹Howard B. Lyman, Test Scores and What They Mean, (N.Y.: Prentice - Hall, 1963), p.78.

ตารางที่ 14 ปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แยกตามเพศ

คะแนนดิบ	คะแนนเปอร์เซ็นต์		คะแนนดิบ
	ชาย	หญิง	
50			50
49			49
48			48
47			47
46	99.9		46
45	99.9		45
44	99.8		44
43	99.8		43
42	99.7		42
41	99.5		41
40	99.2		40
39	98.7	99.8	39
38	97.8	99.6	38
37	96.9	99.4	37
36	95.8	99.2	36
35	93.4	98.9	35
34	90.0	98.3	34
33	86.2	97.5	33
32	82.2	96.8	32
31	77.9	95.9	31

ตารางที่ 14 (ต่อ)

คะแนนดิบ	คะแนนเปอร์เซ็นต์		คะแนนดิบ
	ชาย	หญิง	
30	73.1	93.6	30
29	67.8	90.6	29
28	62.0	86.3	28
27	55.9	81.0	27
26	49.6	77.2	26
25	43.8	73.3	25
24	38.5	68.1	24
23	33.0	62.2	23
22	27.8	56.6	22
21	23.1	50.1	21
20	19.0	43.6	20
19	14.9	37.5	19
18	11.3	30.4	18
17	9.0	24.3	17
16	7.0	19.0	16
15	4.9	13.0	15
14	3.4	8.2	14
13	2.3	4.7	13
12	1.3	2.1	12

ตารางที่ 14 (ต่อ)

คะแนนดิบ	คะแนนเปอร์เซ็นต์		คะแนนดิบ
	ชาย	หญิง	
11	0.7	1.1	11
10	0.5	0.9	10
9	0.3	0.4	9
8	0.2		8
7	0.2		7
6	0.1		6
5			5
4			4
3			3
2			2
1			1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย