

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้ :

1. การกระจายของคะแนน
2. ผลการวิเคราะห์
3. ค่าความเที่ยงและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด
4. ค่าความตรงของแบบสอบ
5. ปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ไทล์

เพื่อความสะดวกในการเสนอข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ทางสถิติและอักษรย่อ ซึ่งมีความหมายต่าง ๆ ดังนี้:

N	หมายถึง	จำนวนคนทั้งหมด
\bar{X}	หมายถึง	มัธยฐานเลขคณิต
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
P	หมายถึง	ค่าความยาก
r	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก
Δ	หมายถึง	ค่าดัชนีความยากหรือเจตนา
Δ	หมายถึง	ค่าดัชนีความยากเฉลี่ย
KR20	หมายถึง	ค่าความเที่ยงที่คำนวณจากสูตรคูเคอร์วิชอาร์คสัน สูตรที่ 20
KR 21	หมายถึง	ค่าความเที่ยงที่คำนวณจากสูตรคูเคอร์วิชอาร์คสันสูตรที่ 21
SE20	หมายถึง	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเมื่อใช้ ค่าความเที่ยง KR 20

SE21	หมายถึง	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเมื่อใช้ ค่าความเที่ยง KR21
t	หมายถึง	ค่าอัตราส่วนที่ (t - ratio)
df	หมายถึง	ขั้นแห่งความมีอิสระ (degrees of freedom)

1. การกระจายของคะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง ได้แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแต่ละระดับชั้น โดยแยกตามเพศไว้ในตารางที่ 9 และ 10 สำหรับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1,448 คน ได้คะแนนอยู่ในช่อง 3 - 36 คะแนน และกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1,094 คน ได้คะแนนจากแบบสอบถามในช่วง 3 - 38 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน

ตารางที่ 9 การกระจายของคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เพศ	N	\bar{X}	S.D.
ชาย	708	13.251	5.240
หญิง	740	12.641	4.857
รวม	1,448	12.939	5.057

ตารางที่ 10 การกระจายของคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เพศ	N	\bar{X}	S.D.
ชาย	440	16.950	7.471
หญิง	654	15.020	6.145
รวม	1,094	15.796	6.776

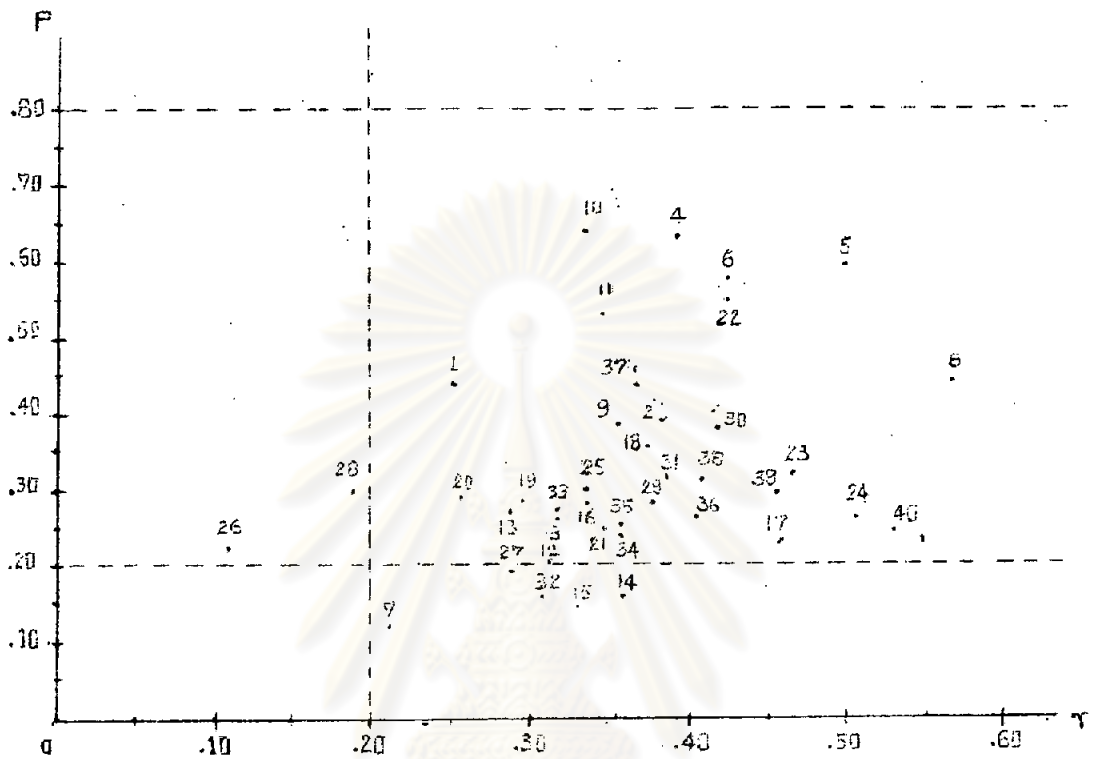
2. ผลการวิเคราะห์หขอ การวิเคราะห์หขอแบ่งวิเคราะห์ตามระดับชั้นดังรายละเอียดค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าเคตตาของข้อสอบแต่ละข้อแสดงในตารางที่ 11 และแผนภาพแสดงการกระจายของข้อสอบตามเกณฑ์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกได้แสดงไว้ในแผนภาพที่ 1 และที่ 2 แยกตามระดับชั้น

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์หขอ แยกตามระดับชั้น

ลำดับ ข้อ	ม.ศ. 3			ม.ศ. 5		
	P	r	Δ	P	r	Δ
1	.438	.255	13.67	.456	.244	13.48
2	.386	.382	14.20	.501	.457	12.96
3	.256	.319	15.67	.316	.384	14.95
4	.623	.388	11.71	.636	.422	11.57
5	.593	.503	12.02	.637	.606	11.01
6	.569	.426	12.26	.611	.481	11.84
7	.112	.212	17.91	.271	.552	15.47
8	.437	.567	13.67	.560	.645	12.35
9	.369	.363	14.37	.454	.425	13.50
10	.627	.336	11.66	.730	.402	10.50
11	.528	.347	12.68	.586	.327	12.09
12	.199	.315	16.42	.235	.455	15.93
13	.267	.289	15.52	.432	.501	13.72
14	.160	.356	17.01	.247	.522	15.78
15	.144	.334	17.30	.212	.478	16.24
16	.276	.338	15.42	.419	.617	13.86

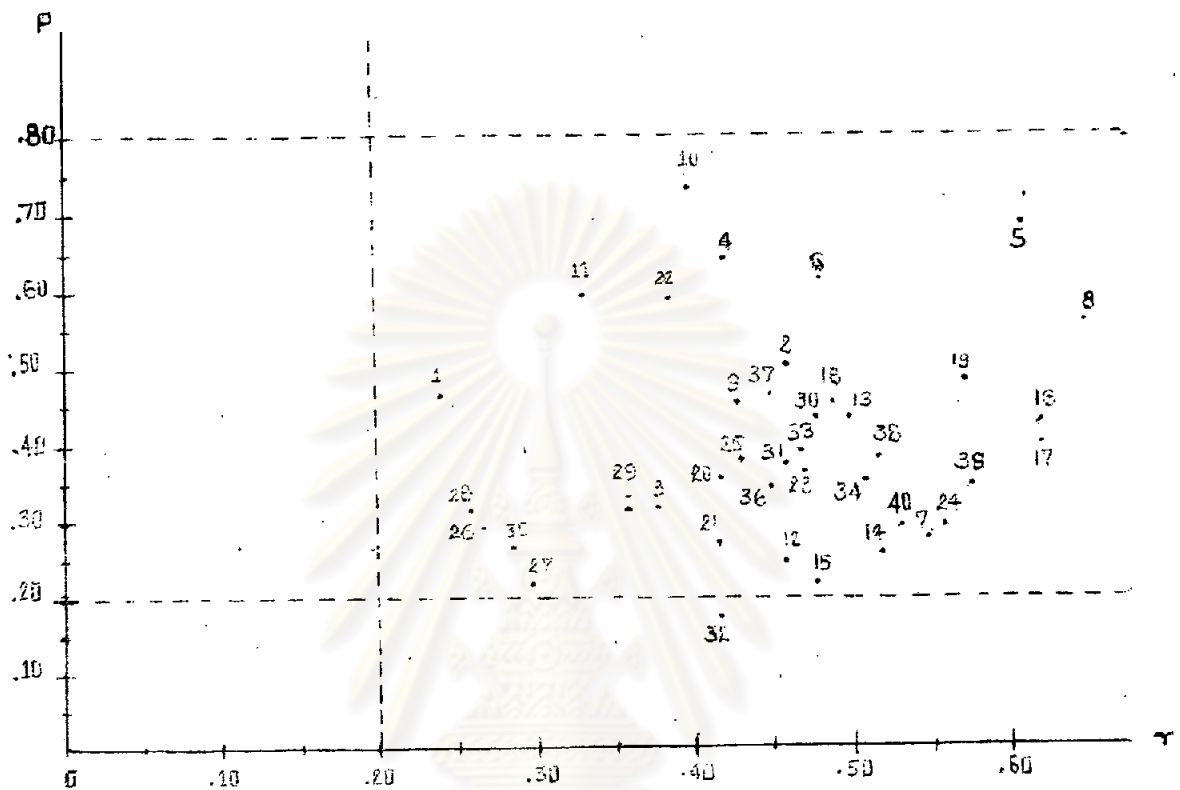
ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับ ข้อ	ม.ศ. 3			ม.ศ. 5		
	P	r	Δ	P	r	Δ
17	.232	.464	15.97	.390	.621	14.15
18	.337	.375	14.72	.451	.486	13.54
19	.282	.295	15.34	.481	.583	13.23
20	.288	.256	15.28	.350	.415	14.58
21	.245	.346	15.80	.273	.416	15.45
22	.561	.427	12.34	.591	.389	12.04
23	.319	.467	14.92	.356	.470	14.52
24	.259	.513	15.63	.288	.561	15.28
25	.302	.340	15.11	.369	.430	14.37
26	.220	.107	16.12	.288	.266	15.28
27	.191	.290	16.54	.208	.303	16.29
28	.296	.187	15.18	.306	.262	15.07
29	.277	.380	15.41	.330	.361	14.80
30	.376	.424	14.31	.425	.481	13.80
31	.316	.391	14.95	.368	.464	14.38
32	.157	.309	17.06	.169	.422	16.87
33	.269	.322	15.55	.388	.465	14.18
34	.238	.361	15.90	.350	.509	14.58
35	.247	.234	15.77	.255	.288	15.67
36	.264	.407	15.57	.341	.448	14.68
37	.428	.367	13.76	.457	.453	13.47
38	.313	.409	14.99	.380	.521	14.26
39	.304	.459	15.09	.343	.565	14.66
40	.236	.529	15.91	.283	.533	15.33



แผนภาพที่ 3 การกระจายของข้อสอบตามเกณฑ์ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบสอบจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จากแผนภาพ สรุปผลได้ว่า ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ เมื่อนำไปสอบกับนักเรียนกลุ่มมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ .112 ถึง .627 และค่าอำนาจจำแนกเป็น .107 ถึง .567 ข้อที่ยากเกินไปมีจำนวน 5 ข้อ ได้แก่ข้อ 7, 14, 15, 27 และ 32 ส่วนข้อ 26 และ 28 มีค่าอำนาจจำแนกต่ำ



แผนภาพที่ 4 การกระจายของข้อสอบตามเกณฑ์ ค่าความยากและอำนาจจำแนก
ของแบบสอบจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จากแผนภาพ สรุปได้ว่า ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ เมื่อนำไปสอบกับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าความยากตั้งแต่ .169 ถึง .730 และค่าอำนาจจำแนกมีค่า .244
ถึง .645 มีข้อที่ยากเกินไป โค้ดข้อ 32 เพียงข้อเดียว นอกนั้นอยู่ในเกณฑ์ทุกข้อ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อ

ตารางที่ 12 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อแยกตามระดับชั้น

ชั้น	P	r	Σ
ม.ศ.3	.112-.627	.107-.567	14.968
ม.ศ.5	.169-.730	.244-.645	14.133

จากตารางและแผนภาพการวิเคราะห์ข้อ กล่าวสรุปได้ว่า ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ เมื่อนำไปสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีข้อที่ยากเกินไปแต่อ่านง่ายจำนวน 5 ข้อ และมีจำนวน 2 ข้อที่มีค่าความยากพอเหมาะแต่อ่านง่ายไม่ดี ส่วนที่เหลืออีก 33 ข้อ เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ดี สรุปค่าความยากอยู่ในช่วง .112 ถึง .627 และค่าอ่านง่ายอยู่ในช่วง .107 ถึง .567 เมื่อนำแบบสอบไปสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีเพียงข้อเดียวที่ยากเกินไปแต่มีอ่านง่ายดี นอกนั้นอยู่ในเกณฑ์ดีทุกข้อ สรุปค่าความยากอยู่ในช่วง .169 ถึง .730 และค่าอ่านง่ายอยู่ในช่วง .244 ถึง .645 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยแล้วพบว่าแบบสอบชุดนี้ค่อนข้างยาก

3. ค่าความเที่ยงและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด การศึกษาความเที่ยงของแบบสอบ ผู้วิจัยได้หาความเที่ยงชนิดความสอดคล้องภายใน (internal consistency) ของแบบสอบแต่ละฉบับ คำนวณโดยใช้สูตรคูเคอร์ ริชาร์ดสัน-สตรูทที่ 20 และ 21 แยกตามระดับชั้น และแยกตามเพศสำหรับแต่ละระดับชั้นด้วย พร้อมทั้งคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ดังปรากฏผลในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
ของการวัด

ประเภทกลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S.D.	KR ₂₀	SE ₂₀	KR ₂₁	SE ₂₁
ม.ศ.3 ชาย	708	13.251	5.240	.721	2.770	.695	2.896
ม.ศ.3 หญิง	740	12.641	4.857	.681	2.743	.650	2.875
ม.ศ.3 รวม	1,448	12.939	5.057	.703	2.758	.675	2.885
ม.ศ.5 ชาย	440	16.950	7.471	.859	2.808	.846	2.930
ม.ศ.5 หญิง	654	15.020	6.145	.792	2.804	.771	2.941
ม.ศ.5 รวม	1,094	15.796	6.776	.828	2.808	.812	2.937

จากตารางสรุปได้ว่า ความเที่ยงของแบบสอบเมื่อนำแบบสอบไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างต่าง ๆ กันจะให้ค่าแตกต่างกัน ความเที่ยงของแบบสอบเมื่อสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพศชายจะไคค่าสูงกว่าเพศหญิงในระดับเดียวกันคือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชาย และหญิง ไคค่าความเที่ยงเท่ากับ .721 และ .681 ตามลำดับ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเป็น 2.770 และ 2.743 ส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชายและหญิง ไคค่าความเที่ยง .859 และ .792 ตามลำดับ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเป็น 2.808 และ 2.804 ตามลำดับ และความเที่ยงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไคค่าเท่ากับ .828 และ .703 โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 2.808 และ 2.758 ตามลำดับ นับว่าแบบสอบฉบับนี้มีค่าความเที่ยงของแบบสอบอยู่ในเกณฑ์¹ และคะแนนจากแบบสอบที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดไม่มากนัก

¹ Ibid., p. 104.

ส่วนการคำนวณค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน สูตรที่ 21 จะให้ค่าต่ำกว่าการคำนวณด้วยสูตรที่ 20 เพียงเล็กน้อย ซึ่งเป็นไปตามจริงที่ว่า สูตรที่ 21 เป็นการประมาณค่าที่ต่ำกว่าสูตรที่ 20 และถ้าค่าความยากของแต่ละข้อไม่ต่างกันนัก ค่าความเที่ยงที่ได้จากสูตรที่ 21 ก็จะใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากสูตรที่ 20¹

4. ความตรงของแบบสอบ ผู้วิจัยคำนวณความตรงรวมสมัย (concurrent validity) โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบสอบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นตัวเกณฑ์โดยเป็นระดับคะแนน (grade) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้คัดลอกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาเป็นคะแนนดิบ (raw score) จึงได้แปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนที (t-score) ในแต่ละโรงเรียนเสียก่อน จึงนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบสอบ พร้อมกับตรวจสอบความมีนัยสำคัญของค่าความตรงแต่ละค่าด้วยการแปลงเป็นค่าอัตราส่วนที (t-ratio) แล้วตรวจสอบความมีนัยสำคัญของค่าอัตราส่วนทีที่คำนวณได้กับค่าที่ในตารางมาตรฐาน ดังปรากฏผลในตารางที่ 14

ศูนย์วิจัยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ Julian C. Stanley, "Reliability," in Educational Measurement, ed. Robert L. Thorndike (Washington, N.Y.: American Council on Education, 1971), p. 414-415.

ตารางที่ 14 ค่าความตรงของแบบสอบจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (จำนวน 219 คน)

วิชาที่ใช้เป็นเกณฑ์	ค่าความตรง	ค่าอัตราส่วน "พี"
คณิตศาสตร์	0.61	11.48*
วิทยาศาสตร์	0.55	9.57*
ภาษาอังกฤษ	0.51	8.80*
ภาษาไทย	0.45	7.51*
สังคมศึกษา	0.51	8.81*

* $P < .01$, $df = 217$

จากตารางสรุปได้ว่า คะแนนจากแบบสอบมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สามทุกวิชาอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะกับวิชาคณิตศาสตร์สูงสุดเท่ากับ 0.61 รองลงมาคือวิชาวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา ส่วนภาษาไทยให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุดเท่ากับ 0.45 ด้วยความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 ค่าความตรงของแบบสอบจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (จำนวน 248 คน)

วิชาที่ใช้เป็นเกณฑ์	ค่าความตรง	ค่าอัตราส่วน"ที่"
คณิตศาสตร์	0.51	9.29*
วิทยาศาสตร์	0.31	5.12*
ภาษาอังกฤษ	0.36	6.11*
ภาษาไทย	0.28	4.62*
สังคมศึกษา	0.29	4.87*

* $P < .01$, $df = 246$

จากตารางสรุปได้ว่า เมื่อนำแบบสอบไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จะพบว่า คะแนนจากแบบสอบมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกวิชาอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับวิชาคณิตศาสตร์จะมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดเป็น 0.51 วิชารองลงมาคือภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา และภาษาไทย ตามลำดับ ด้วยความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. ปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ไทล์

ผู้วิจัยได้หาปกติวิสัย (Norms) จากการคำนวณหาลำดับที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank) แยกตามเพศและระดับชั้น จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพศชายและหญิง จำนวน 708 และ 740 คน ตามลำดับ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพศชายและหญิง จำนวน 440 และ 654 คน ตามลำดับ ได้แสดงผลควย ตารางแบบที่มีหลายกลุ่ม¹ (Multiple Group Norms Table) เพื่อความสะดวกในการอ่าน ดังในตารางที่ 16 สำหรับคะแนนที่ขาดหายไป ผู้วิจัยได้อ่านค่าจากเส้นกราฟแทน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

ตารางที่ 16 ปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ไคลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5

คะแนน ดิบ	คะแนนเปอร์เซ็นต์ไคล				คะแนน ดิบ
	ม.ศ.3		ม.ศ.5		
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
40					40
39					39
38			99.89		38
37			99.32		37
36		99.93	98.75		36
35		99.80	98.18	99.85	35
34		99.75	97.27	99.46	34
33	99.93	99.70	96.48	99.20	33
32	99.79	99.66	95.68	98.93	32
31	99.58	99.57	94.55	98.56	31
30	99.22	99.46	93.52	98.09	30
29	98.94	99.36	92.84	97.32	29
28	98.52	99.26	91.48	96.64	28
27	98.02	98.85	89.20	95.72	27
26	97.67	98.58	87.27	94.65	26
25	97.03	98.24	84.89	92.89	25
24	95.83	97.77	82.16	90.67	24
23	94.14	96.89	79.32	88.23	23
22	92.58	95.68	75.91	85.40	22
21	91.10	94.12	72.39	82.34	21
20	88.98	92.09	67.61	78.67	20
19	86.09	89.80	63.07	74.85	19
18	82.84	86.49	59.43	71.56	18
17	79.31	82.30	54.89	67.66	17
16	74.79	78.51	49.89	62.54	16
15	69.21	73.99	44.89	56.42	15
14	61.79	67.36	39.66	50.08	14
13	54.10	59.12	35.45	43.20	13
12	46.33	49.05	30.68	35.70	12
11	38.14	40.07	24.89	28.67	11
10	30.51	32.16	18.98	21.48	10
9	21.82	22.57	13.75	14.91	9
8	13.77	15.14	9.77	10.63	8
7	8.05	10.41	6.02	6.96	7
6	4.03	5.88	3.52	3.90	6
5	1.77	2.50	2.05	2.06	5
4	.78	.95	1.02	.61	4
3	.21	.41	.34	.08	3
2		.14			2
1					1