

การเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัตสรรที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม
และองค์ประกอบที่ให้อยู่ของการรับบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง



นางสาวชรีรา ไชยวัฒน์

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต


สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2549

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARISON OF PREDICTIVE VALIDITY OF SELECTED COMPONENTS BY USING
ACCUMULATIVE AVERAGE SCORE EQUATING AND PREVIOUS COMPONENTS
OF CENTRAL UNIVERSITY ADMISSION SYSTEM



Miss Wachira Opaswattana

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Education Program in Educational Measurement and Evaluation

Department of Educational Research and Psychology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2006

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัตสรรที่ได้รับ การปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมและองค์ประกอบที่ให้อยู่ของการรับ บุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง
โดย	นางสาววชิรา โอภาสวัฒนา
สาขาวิชา	การวัดและประเมินผลการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมอร จังศิริพรปกรณ์

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริเดช สุชีวะ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมอร จังศิริพรปกรณ์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.กมลวรรณ ตั้งธนานนท์)

วชิรา โอภาสวัฒนา : การเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัดสรรที่ได้รับการปรับเทียบ
คะแนนเฉลี่ยสะสมและองค์ประกอบที่ใช้อยู่ของการรับบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง
(A COMPARISON OF PREDICTIVE VALIDITY OF SELECTED COMPONENTS BY USING
ACCUMULATIVE AVERAGE SCORE EQUATING AND PREVIOUS COMPONENTS OF CENTRAL
UNIVERSITY ADMISSION SYSTEM) อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เอมอร จังศิริพรปกรณ์, 181 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอน
ปลายคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้คะแนน ONET คะแนน ANET และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับ
ปริญญาตรี 2) ปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการ
เรียนรู้ด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ และ 3) วิเคราะห์และเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบ
คัดสรรที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมและองค์ประกอบที่ใช้อยู่ซึ่งไม่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม
กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิต/นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ที่ผ่านการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา
ในระบบกลาง ปีการศึกษา 2549 ในเขตกรุงเทพมหานครได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และมหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 5 สาขาวิชา ได้แก่
วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์ จำนวน
2,220 คน ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ องค์ประกอบที่ใช้ในการคัดเลือก และผลการเรียนระดับปริญญาตรี

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. องค์ประกอบที่ใช้คัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสม
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คะแนน ONET และ คะแนน ANET มี
ความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกสาขาวิชายกเว้น
สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ที่คะแนน ANET มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีอย่างไม่มี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม พบว่า ทุกสาขาวิชาที่มีคะแนนเฉลี่ยสะสมที่ปรับแล้วต่ำกว่าคะแนน
เฉลี่ยสะสมเดิม
3. ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายพบว่า สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์
กายภาพและวิศวกรรมศาสตร์สามารถใช้องค์ประกอบคัดสรรที่ 6 ถึง 10 แทนองค์ประกอบที่ใช้อยู่ได้ สาขาวิชา
สถาปัตยกรรมศาสตร์สามารถใช้องค์ประกอบคัดสรรที่ 6, 8 และ 10 แทนได้ สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ทุก
องค์ประกอบมีความตรงเชิงทำนายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชา วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา.....	ลายมือชื่อนิสิต
สาขาวิชา การวัดและประเมินผลการศึกษา.....	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา 2549.....	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4883750527 : MAJOR EDUCATIONAL MEASUREMENT AND EVALUATION

KEY WORD: SELECTED COMPONENTS / CENTRAL UNIVERSITY ADMISSION SYSTEM / EQUATING / PREDICTIVE VALIDITY

WACHIRA OPASWATTANA : A COMPARISON OF PREDICTIVE VALIDITY OF SELECTED COMPONENTS BY USING ACCUMULATIVE AVERAGE SCORE EQUATING AND PREVIOUS COMPONENTS OF CENTRAL UNIVERSITY ADMISSION SYSTEM. THESIS ADVISOR : ASST.PROF. AIMORN JANGSIRIPORNPAKORN, Ph.D., 181 pp.

The purpose of this study were 1) to study the correlation between Cumulative Grade Point Average, Grade Point Average, ONET, ANET and Undergraduate Achievement. 2) to equate Cumulative Grade Point Average and Grade Point Average by using IRT method and 3) analyze and compare predictive validities of the selected components which were equated the accumulative average score and the current components which were not equated of the accumulative average score. The sample of this study was 2,200 freshmen, 2006 academic year of the public universities in Bangkok metropolitan area, which were Chulalongkorn University, Kasetsart University, Thammasat University, Srinakharinwirot University, and Silpakorn University. The sample used in this research were from 5 fields of study, ie. Health science, Physical science, Engineering, Architecture, and Accountancy. The data were the components of central university admission system and undergraduate achievement.

The results were as follow:

1. The components of central university admission system, ie. Cumulative Grade Point Average, Grade Point Average, ONET and ANET were correlated with the undergraduate achievement at .05 level of significance in all fields of studies except Accountancy, whose ANET was not correlated with the undergraduate achievement at .05 level of statistical significance.

2. The result of accumulative average score equating was lower than previous accumulative average score all field of studies.

3. According to the result of the analysis and comparison of predictive validities, it was found that on the field of Health Science, Physical science and Engineering, the selected components 6-10 could be used instead of previous components. In the field of Architect, the selected components 6,8,10 could be used instead of previous components. As for Accountancy, the predictive validities of the selected components 1-15 were not different at .05 level of statistical significance.

Department Educational Research and Psychology... Student's Signature *Wachira Opaswattana*
Field of study Educational Measurement and Evaluation Advisor's Signature *Aimj*
Academic year 2006..... Co-advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความรู้และคำแนะนำต่างๆ ในการดำเนินการวิจัย ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผศ. ดร. เอมอร จังศิริพรภรณ์ ซึ่งได้ให้ข้อคิด ให้กำลังใจเป็นอย่างดี ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ ผู้วิจัยซาบซึ้งความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาร่วมสอบวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่คอยให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณครูบาอาจารย์ทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ให้แนวคิดและแนวทางในการแสวงหาความรู้ จากอดีตจนถึงปัจจุบัน

ขอขอบพระคุณรุ่นพี่ รุ่นน้อง และเพื่อนภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือ และคอยเป็นแรงสนับสนุน และเป็นกำลังใจซึ่งกันและกัน จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงมาด้วยดี

ขอขอบพระคุณคุณศิริชัย วิชชาวุธ ที่เป็นกำลังใจและคอยช่วยเหลืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้วิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนสมาชิกครอบครัววิชชาวุธ ที่ได้ให้ข้อความรู้ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณบิดามารดา ตลอดจนญาติพี่น้องครอบครัวโอภาสวัฒนา ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ คอยดูแลและเป็นกำลังใจอย่างดี เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้วิจัยทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์มาถึงจุดนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญแผนภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามวิจัย.....	5
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
ข้อจำกัดในการวิจัย.....	8
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
ตอนที่ 1 ระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษา.....	11
ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับเทียบคะแนน.....	25
ตอนที่ 3 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความตรง.....	37
ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	44
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	53
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	53
ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย.....	58
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	58
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	59
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	65

บทที่

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลที่ใช้ศึกษา	66
1.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	66
1.2 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้.....	67
1.3 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนน ONET	70
1.4 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนน ANET	73
1.5 ค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี	75
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลที่ใช้ศึกษา	75
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT-GRM).....	79
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบ คัดสรรที่ได้รับการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยวิธีทฤษฎีการตอบ สนองข้อสอบ (IRT-GRM) องค์ประกอบที่ใช้อยู่ และองค์ประกอบอื่นๆ ที่ไม่ได้รับการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม	82
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	106
สรุปผลการวิจัย.....	107
อภิปรายผลการวิจัย.....	113
ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้	119
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	113
รายการอ้างอิง.....	121
ภาคผนวก.....	124
ภาคผนวก ก ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	125
ภาคผนวก ข ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม.....	127
ภาคผนวก ค ตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม MULTILOG 7.0	158
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	181

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1.1	เปรียบเทียบองค์ประกอบที่นำมาพิจารณาคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับ อุดมศึกษา.....	3
2.1	องค์ประกอบและคำร้อยละของคะแนนที่ใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับ อุดมศึกษาในระบบกลาง (Admission).....	19
2.2	ความแตกต่างระหว่าง Entrance ปี 2548 กับ Admission ปี 2549.....	23
3.1	รายชื่อคณะของแต่ละสาขาวิชาจำแนกตามมหาวิทยาลัย.....	54
3.2	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการของแต่ละสาขาวิชาจำแนกตามมหาวิทยาลัย.....	56
3.3	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เก็บได้จริงของแต่ละมหาวิทยาลัยจำแนกตามสาขาวิชา.....	56
3.4	ช่วงคะแนนที่ของคะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน จำแนกตามสาขาวิชาและวิชา.....	60
4.1	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	67
4.2	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้.....	68
4.3	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนน ONET.....	71
4.4	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนน ANET.....	73
4.5	ค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี.....	75
4.6	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันของตัวแปรที่ใช้ศึกษา.....	76
4.7	ค่าสถิติต่างๆ ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ ค่าความชัน และค่าคงที่	80
4.8	สมการการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้จำแนกตามกลุ่ม สาขาวิชา.....	81
4.9	ผลการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิดด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT-GRM).....	81
4.10	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างองค์ประกอบคัดสรร องค์ประกอบ ที่ใช้อยู่กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี จำแนกตามสาขาวิชา...	83
4.11	ค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนาย (r) และคะแนนพิชเซอร์ซี (Z_r) ระหว่าง องค์ประกอบคัดสรรที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม องค์ประกอบที่ใช้อยู่ และองค์ประกอบอื่นๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี จำแนกตามสาขาวิชา.....	85

4.12	ค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายและผลการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้สถิติ ทดสอบ Z สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ.....	87
4.13	ค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายและผลการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้สถิติ ทดสอบ Z สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ.....	91
4.14	ค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายและผลการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้สถิติ ทดสอบ Z สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....	94
4.15	ค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายและผลการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้สถิติ ทดสอบ Z สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์	99
4.16	ค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายและผลการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้สถิติ ทดสอบ Z สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์.....	102
4.17	สรุปองค์ประกอบคัตสรรที่สามารถนำมาใช้แทนองค์ประกอบที่ใช้อยู่ได้จำแนกตาม สาขาวิชา.....	103
4.18	ค่าสัมประสิทธิ์การทำนายจำแนกตามสาขาวิชา.....	104
4.19	ผลการวิเคราะห์ตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05.....	105
5.1	สถิติการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ปีการศึกษา 2543 – 2548.....	116

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
2.1	การปรับเทียบตามแนวตั้ง (Vertical Equating)	27
2.2	การปรับเทียบตามแนวนอน (Horizontal Equating).....	28



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การรับบุคคลเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยของประเทศไทย ได้มีพัฒนาการมาเป็นลำดับ ในอดีตกว่า 40 ปีที่ผ่านมา มหาวิทยาลัยได้ใช้ระบบการสอบคัดเลือก เนื่องจากสถานศึกษา ในระดับอุดมศึกษามีไม่เพียงพอแก่ความต้องการของผู้สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ประสงค์จะศึกษาต่อ มหาวิทยาลัยจึงเล็งเห็นว่าการสอบแข่งขันเพื่อเลือกเอาผู้ที่ได้คะแนนดี และมีคุณสมบัติประกอบอื่นๆ ที่เหมาะสมเข้าศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยเป็นวิธีการที่ดีที่สุด นอกจากนั้นยังได้รวมตัวกันพัฒนาให้มีระบบสอบกลางซึ่งดำเนินการในระดับประเทศ และต่อมา ดำเนินการร่วมกับทบวงมหาวิทยาลัย จนกลายเป็นระบบสอบคัดเลือกที่เชื่อถือได้และมีคุณภาพที่ดีที่สุดระบบหนึ่งของโลก (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ, 2548)

หลังจากที่ระบบการสอบคัดเลือกดำเนินสืบเนื่องมาเป็นเวลานานได้เกิดสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งพัฒนาตัวขึ้นมาเป็นลำดับกล่าวคือ ระบบการสอบคัดเลือกที่มุ่งวัดผลเพียงบางรายวิชา ที่สถานศึกษาเห็นว่าจำเป็นสำหรับการศึกษาต่อในแต่ละสาขาวิชา ได้นำไปสู่สถานการณ์ที่ผู้เรียน มุ่งเรียนเฉพาะรายวิชาที่ต้องสอบเท่านั้น โดยผู้เรียนส่วนมากจะไม่สนใจหรือละทิ้งรายวิชาที่ไม่ต้อง ใช้ในการสอบคัดเลือก ทั้งนี้ เพราะเป้าหมายของการเรียน คือการเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยให้ได้ ในสาขาที่ตนต้องการ ผลที่ตามมาคือเกิดความล้มเหลวของระบบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา โดยผู้เรียนไม่ได้ผ่านการเรียนรู้ครบกระบวนการ ส่งผลถึงการพัฒนาคนที่ไม่สมบูรณ์

นอกจากนั้นยังมีผลเสียอันเนื่องมาจากการสอบคัดเลือกดังกล่าวเช่น การที่ผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนที่เรียนดี ได้มุ่งสอบเทียบเพื่อให้ตนมีคุณสมบัติเทียบเท่าการสำเร็จ การศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แล้วมุ่งสู่สถาบันอุดมศึกษาโดยไม่ได้เรียนครบตามชั้นปี แม้ ในความเห็นของผู้เรียนและผู้ปกครองอาจเห็นว่าเป็นการประหยัดเวลา แต่ผลที่ตามมาก็คือการ เข้าศึกษาท่อนมีวุฒิภาวะที่เหมาะสม และการได้ผ่านการเรียนรู้ที่ไม่สมบูรณ์ ทำให้มีผู้สำเร็จ การศึกษาไปประกอบวิชาชีพก่อนวัยอันควรเป็นจำนวนมากขึ้น ส่งผลอันไม่พึงประสงค์ในการ ประกอบวิชาชีพต่างๆ อยู่ไม่น้อย นอกจากนั้นกระบวนการสอบคัดเลือกผนวกกับกระบวนการสอบ เทียบชั้นได้นำมาซึ่งธุรกิจการกวดวิชาซึ่งมีการพัฒนาตัวขึ้นเป็นระดับอุตสาหกรรม เพราะนักเรียน มุ่งเรียนแต่กวดวิชาเพื่อสอบเข้ามหาวิทยาลัยโดยไม่สนใจที่จะศึกษาให้บรรลุตามหลักสูตรของ ระดับมัธยมศึกษา(ทบวงมหาวิทยาลัย, 2541) การกวดวิชาที่มุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์เฉพาะการเข้า

ศึกษาต่อได้ซ้ำเต็มความเสียหายตามที่กล่าวมา โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนมุ่งเน้นเฉพาะความรู้และวิธีการต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้เพื่อสอบคัดเลือกให้ได้เท่านั้น โดยละทิ้งความสนใจส่วนอื่นของระบบการศึกษา

จากสถานการณ์ที่กล่าวมา ได้ก่อตัวและขยายวงกว้างจนกล่าวได้ว่าเป็นวิกฤตการณ์ของระบบการศึกษาไทย ในช่วงเวลาที่ผ่านมามีเกิดความพยายามที่จะแก้ไขวิกฤตการณ์ดังกล่าว ที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย ร่วมกับทบวงมหาวิทยาลัย จึงได้ปรับปรุงระบบการสอบคัดเลือก โดยมุ่งเน้นไปที่การส่งเสริมให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาได้ศึกษาให้ครบถ้วนตามหลักสูตร แนวทางหนึ่งของการแก้ปัญหาที่ได้ถูกนำมาใช้แล้วคือ การกำหนดให้นำผลการเรียนเฉลี่ยสะสม มาเป็นส่วนประกอบในการคิดคะแนนการสอบคัดเลือกด้วย เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยสะสม เป็นคะแนนสะสมที่เกิดจากการเรียน ทุกรายวิชาและสะสมต่อเนื่องกันมาตลอดเวลา การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งสามชั้นปี การกำหนดให้ใช้ค่าคะแนนดังกล่าว จึงเป็นหลักประกันให้ผู้เรียนสนใจศึกษาครบทุกรายวิชาและทุกชั้นปีตลอดหลักสูตรการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ, 2548)

การรับพิจารณาบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2542 เป็นต้นไป คณะอนุกรรมการการประสานงานการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา ในสถาบันอุดมศึกษาเมื่อปี พ.ศ. 2535 โดยมีผู้แทนกรมวิชาการ ผู้แทนกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้แทนคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ และผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัยต่างๆ เข้าร่วมเป็นอนุกรรมการ ได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงระบบการสอบคัดเลือก โดยกำหนดน้ำหนักองค์ประกอบ ของผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นร้อยละ 10 ของคะแนนทั้งหมดแต่ปัญหาหนึ่งในการนำผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมาใช้คือมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของแต่ละโรงเรียนแตกต่างกัน (ธีระพร วีระถาวร, 2541; วิเชียร เกตุสิงห์, 2543; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2537 อ้างถึงในสุภมาศ อังศุโชติ, 2543:1)ความหลากหลายในด้านระบบการศึกษา สังกัดของสถานศึกษา บริบทของสถานศึกษา ขนาดของสถานศึกษา หลักสูตรและการสอน แผนการเรียน การวัดและการประเมินผลของสถานศึกษา ล้วนเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถถือได้ว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมของนักเรียนแต่ละสถานศึกษามีความเท่าเทียมกัน(สัมพันธ์ พันธุ์ฤกษ์และคณะ, 2543 อ้างถึงในสุภมาศ อังศุโชติ, 2543:1)การนำคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมาใช้โดยไม่ผ่านกระบวนการ ที่ทำให้คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเท่าเทียมกันก่อนย่อมก่อให้เกิดความไม่เป็นธรรมกับผู้สอบ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2540)

การรับบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาระบบกลาง ปีการศึกษา 2549 ได้นำคะแนนจากหลายส่วนมาประกอบการพิจารณาในการรับเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาซึ่งแตกต่างจากระบบการสอบคัดเลือกแบบเดิม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบองค์ประกอบที่นำมาพิจารณาคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษา

องค์ประกอบที่นำมาพิจารณา	ค่าร้อยละของคะแนน	
	ระบบเดิม (Entrance)	ระบบใหม่ (Admission)
ค่าเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX)	10	10
ค่าเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระฯ (GPA กลุ่มสาระฯ)	-	20
คะแนนผลการทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (ONET)	-	35-70
คะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (ANET)	-	0-35

นอกจากสัดส่วนของคะแนนเฉลี่ยสะสมดังตารางที่ 1 สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติได้แบ่งกลุ่มสาขาวิชาออกเป็น 9 กลุ่มสาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์ ครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ มนุษยศาสตร์/สังคมศาสตร์ บัญชี พาณิชยศาสตร์และศิลปกรรมศาสตร์ แต่ละสาขาวิชาล้วนมีความแตกต่างกันในรายละเอียดของคะแนนที่ต้องนำมาใช้ในการคัดเลือก โดยมีพื้นฐานองค์ประกอบของการคัดเลือกเหมือนกัน

การวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาองค์ประกอบในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง โดยนำองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX) คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ (GPA) คะแนน ONET และ คะแนน ANET มาพิจารณาว่าองค์ประกอบใดจะให้ความตรงเชิงทำนายกับผลสัมฤทธิ์ระดับปริญญาตรีสูงที่สุด โดยผู้วิจัยได้นำองค์ประกอบต่างๆ มารวมกันในทุกลักษณะที่เป็นไปได้ ตามหลักของความน่าจะเป็น (Probability) ได้องค์ประกอบใหม่ ซึ่งผู้วิจัยเรียกว่า องค์ประกอบคัดสรร มีจำนวน 15 องค์ประกอบ

การคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระบบกลางมีองค์ประกอบของการคัดเลือกเพิ่มจากระบบเอ็นทรานซ์ และยังนำคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ (GPA กลุ่มสาระฯ) เพิ่มเข้ามาประกอบในการพิจารณาในสัดส่วนที่มาก และประกอบกับเหตุผลความแตกต่างของเกรดเฉลี่ยของแต่ละโรงเรียน จึงจำเป็นที่จะต้องมีการปรับเทียบ ทำให้คะแนนเฉลี่ยสะสมจากแต่ละโรงเรียนมีความเท่าเทียมกันเสียก่อน ซึ่งการปรับเทียบ (Equating) เป็นกระบวนการที่ใช้กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบสอบต่างฉบับกันตั้งแต่สองฉบับขึ้นไปทีวัดคุณลักษณะเดียวกัน ถึงแม้ว่าการทดสอบจะใช้แบบสอบต่างฉบับ ทดสอบคนต่างกลุ่ม และทำการทดสอบต่าง

เวลาอันก็สามารถใช้คะแนนจากแบบสอบฉบับหนึ่งปรับเข้าสู่สเกล (มาตรฐาน) ของแบบสอบฉบับอื่นๆ ได้ ทำให้คะแนนจากการสอบสามารถปรับเทียบกันได้อย่างมีความหมาย (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2541: 2)

จากการศึกษาพบว่า การปรับเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบสามารถแบ่งออกเป็น 2 แนวคิด ดังนี้

แนวคิดที่ 1 การปรับเทียบโดยใช้ทฤษฎีดั้งเดิม (Classical Models of Equating)

วิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมี 2 วิธี ดังนี้

1. วิธีการปรับเทียบอีควิเปอร์เซนไทล์ (Equipercetile Equating)
2. วิธีปรับเทียบคะแนนเชิงเส้นตรง (Linear Equating)

แนวคิดที่ 2 การปรับเทียบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Equating Through Item Response Theory) เป็นแนวคิดเกี่ยวกับ Grade Adjustment Method ของ Young (1990, 1995) โดยใช้หลักการของ Grade Response Model (GRM) ของ Samejima (Young, 1990, 1991, 1995 อ้างถึงใน สุภาภรณ์ คงทวี, 2541: 3)

จากทั้งสองทฤษฎี สามารถนำมาใช้ในการปรับเทียบคะแนนตามแนวระดับหรือ แนวนอน (horizontal equating) ซึ่งเหมาะกับแบบสอบที่มีความยากใกล้เคียงกัน และผู้สอบมีความสามารถใกล้เคียงกัน (Hambleton & Swaminaton, 1985; Skaggs, 1986) โดยในแต่ละวิธีของการปรับเทียบ ก็จะมีเงื่อนไขและหลักการของการแปลงคะแนนที่แตกต่างกันออกไป และจากงานวิจัยที่ผ่านมา มีผู้เปรียบเทียบวิธีการปรับเทียบไว้จำนวนมาก แต่ละวิธีก็จะมีเหมาะสมแตกต่างกันสำหรับข้อมูลในบางลักษณะ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะให้ผลวิจัยที่สอดคล้องกัน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวิธีตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมกับข้อมูลที่เป็นลำดับชั้น ดังเช่นการให้แต้ม 4, 3, 2, 1 และ 0 (Young, 1990, 1991, 1995) และเนื่องจากการประมาณค่าความสามารถตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเป็นอิสระจากแหล่งข้อมูล นั่นคือ เป็นอิสระจากแต้มเฉลี่ยสะสมที่มาจากต่างโรงเรียนกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยให้ความสนใจที่จะศึกษา เรื่ององค์ประกอบในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลางนั้น องค์ประกอบใดเป็นองค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีสูงสุด โดยนอกจากจะศึกษาที่ละองค์ประกอบแล้ว ยังนำคะแนนจากแต่ละองค์ประกอบมารวมกันในลักษณะต่างๆ ทำให้ได้สารสนเทศเพิ่มขึ้น โดยได้มีการนำแนวคิดเรื่องการปรับเทียบคะแนนมาปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมมาประกอบในการวิจัย เพื่อให้ผลคะแนนเฉลี่ยสะสมของนักเรียนที่มาจากโรงเรียนที่ต่างกัน สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ อย่างมีนัยสำคัญ ผลวิจัยที่ได้ จะเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบาย และพัฒนาเกี่ยวกับ ระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาของประเทศต่อไป

คำถามวิจัย

การนำองค์ประกอบคัดสรรที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ(IRT-GRM) และองค์ประกอบที่ใช้อยู่ซึ่งไม่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม มาใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี องค์ประกอบใดให้ความตรงเชิงทำนายสูงสุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คะแนน ONET คะแนน ANET และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี
2. เพื่อปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
3. วิเคราะห์และเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัดสรรที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมและองค์ประกอบที่ใช้อยู่ซึ่งไม่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม โดยจำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา

สมมติฐานการวิจัย

Young(1990) ได้ใช้วิธีทางสถิติในการปรับตัวแปรพยากรณ์ผลการเรียนรู้อัตโนมัติระดับมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนจะนำไปทำนาย โดยได้ศึกษาเรื่องประสิทธิภาพในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในมหาวิทยาลัย ของตัวแปรองค์ประกอบที่ใช้ในการคัดเลือกเข้าศึกษา ได้แก่ คะแนนสอบวัดความถนัดทางการเรียนและผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจากมหาวิทยาลัย Stanford ที่เข้าศึกษาในปี ค.ศ. 1982 จำนวน 1,564 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การปรับผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เรียกว่า วิธี IRT-base GPA พบว่าเมื่อใช้ผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ปรับแล้วในการทำนายผลการเรียนในมหาวิทยาลัยนั้น สามารถทำนายได้ดีกว่าการใช้ผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ยังไม่ได้ปรับ

สุภาภรณ์ คงทวี (2541) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการปรับเทียบ ระหว่างวิธีเชิงเส้นตรง อีควิปเปอร์เซนตไทล์ และวิธีไฮอาร์ที ในการปรับแต้มเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยคะแนนสอบเข้ามหาวิทยาลัย พบว่า แต้มเฉลี่ยสะสมที่ผ่านการปรับเทียบด้วยวิธีดังกล่าวทั้ง 3

วิธี มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ดีกว่าแต่มีเฉลี่ยสะสมเดิม และพบว่าในกลุ่มสาขา วิศวกรรมศาสตร์ วิธีไออาร์ทีให้ผลการพยากรณ์ดีกว่าวิธีเชิงเส้นตรงและวิธีอีควิเปอร์เซนตีไทล์

สุภมาศ อังศุโชติ(2543) ได้ศึกษาความตรงเชิงทำนายของคะแนนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน กับผลการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย มีการวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมของ นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยมีการปรับคะแนนเฉลี่ยสะสม 5 วิธี คือ วิธีปรับคะแนน เฉลี่ยสะสมเชิงเส้นตาม design IV C-2 ของ Angoff (Angoff-4C2), วิธีปรับโดยใช้ทฤษฎีการ ตอบสนองข้อสอบภายใต้ grade response model (IRT-GRM), วิธีปรับคะแนนเฉลี่ยสะสม ด้วยตัวแบบเชิงเส้นทั่วไป (GLM-MODEL), วิธีปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยการวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดคอนเจนเนอริค 1 องค์ประกอบ (CON-CFA) และวิธีปรับ คะแนนเฉลี่ยด้วยโมเดลหลายฟาเซทของราสซ (RASCH-FACET) ผลวิจัยพบว่าเมื่อปรับคะแนน เฉลี่ยสะสมด้วย วิธี RASCH-FACET, วิธี Angoff-4C2 และวิธี IRT-GRM ให้ความตรงเชิงทำนาย สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิม

จากเหตุผลข้างต้นผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานในการวิจัยครั้งนี้ว่าองค์ประกอบคัดสรรน่าจะ ให้ผลความตรงเชิงทำนายกับผลสัมฤทธิ์ในระดับอุดมศึกษาสูงกว่าองค์ประกอบที่ใช้อยู่เนื่องจาก องค์ประกอบที่คัดสรรได้มีการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และ คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระ ด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้จำกัดขอบเขตในการศึกษาไว้ ดังนี้

1. การปรับเทียบคะแนนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการปรับเทียบตามแนวระดับหรือ แนว นอน (horizontal equating) โดยศึกษาวิธีปรับเทียบคะแนนตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ภายใต้ Graded Response Model (IRT-GRM) ซึ่งเป็นการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยใช้แบบสอบร่วม คือ แบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (ONET)

2. การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาเฉพาะกลุ่มสาขาวิชาที่ใช้ค่าน้ำหนักคะแนนแต่ละ วิชาในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาสอดคล้องกันของแต่ละมหาวิทยาลัยที่ได้เลือกเป็นกลุ่ม ตัวอย่าง มีจำนวน 5 กลุ่มสาขาวิชา ดังนี้

- 2.1 กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
- 2.2 กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
- 2.3 กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์

2.4 กลุ่มสาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

2.5 กลุ่มสาขาวิชาพาณิชยศาสตร์

3. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นิสิต/นักศึกษาที่อยู่ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ ที่ผ่านการสอบคัดเลือกบุคคล เข้าศึกษาในระบบกลางในปีการศึกษา 2549 จำนวน 73,927 คน

4. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

4.1 องค์ประกอบคัดสรร และองค์ประกอบที่ใช้อยู่

4.1.1 องค์ประกอบที่คัดสรรจำนวน 15 แบบ ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(GPAX) และ คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระฯ (GPA) ด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ(IRT-GRM) ดังนี้

- 1) GPAX_{ปรับเทียบ}
- 2) GPAG_{กลุ่มสาระฯปรับเทียบ}
- 3) ONET
- 4) ANET
- 5) GPAX_{ปรับเทียบ} + GPAG_{กลุ่มสาระฯปรับเทียบ}
- 6) GPAX_{ปรับเทียบ} + ONET
- 7) GPAX_{ปรับเทียบ} + ANET
- 8) GPAG_{กลุ่มสาระฯปรับเทียบ} + ONET
- 9) GPAG_{กลุ่มสาระฯปรับเทียบ} + ANET
- 10) ONET + ANET
- 11) GPAX_{ปรับเทียบ} + GPAG_{กลุ่มสาระฯปรับเทียบ} + ONET
- 12) GPAX_{ปรับเทียบ} + GPAG_{กลุ่มสาระฯปรับเทียบ} + ANET
- 13) GPAG_{กลุ่มสาระฯปรับเทียบ} + ONET + ANET
- 14) GPAX_{ปรับเทียบ} + ONET + ANET
- 15) GPAX_{ปรับเทียบ} + GPAG_{กลุ่มสาระฯปรับเทียบ} + ONET + ANET

4.1.2 องค์ประกอบที่ใช้อยู่จำนวน 1 แบบ ดังนี้

- 1) GPAX_{ไม่ปรับเทียบ} + GPAG_{กลุ่มสาระฯไม่ปรับเทียบ} + ONET + ANET

4.1.3 องค์ประกอบอื่นๆ ที่ศึกษาเพิ่มเติม จำนวน 2 แบบ ดังนี้

- 1) GPAX_{ไม่ปรับเทียบ} + ONET
- 2) GPAX_{ไม่ปรับเทียบ}

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี

ข้อจำกัดในการวิจัย

ด้วยข้อจำกัดทางด้านระยะเวลาในการวิจัย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จึงใช้เกรดเฉลี่ยสะสมของนิสิต/นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2549

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

องค์ประกอบที่ใช้คัดเลือก หมายถึง คะแนนที่นำมาประกอบในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง (Admission) ประกอบด้วย คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(GPAX), คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ (GPAกลุ่มสาระฯ), คะแนนผลการทดสอบผลการทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (ONET) และ คะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง(ANET)

องค์ประกอบคัดสรร หมายถึง คะแนนที่ได้จากการนำองค์ประกอบที่ใช้คัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง (Admission) มารวมในรูปแบบต่างๆ โดยมีการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(GPAX) และ คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ (GPAกลุ่มสาระฯ) ด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบ่งออกเป็น 15 แบบ ดังนี้

- 1) GPAX_{ปรับเทียบ}
- 2) GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ}
- 3) ONET
- 4) ANET
- 5) GPAX_{ปรับเทียบ} + GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ}
- 6) GPAX_{ปรับเทียบ} + ONET
- 7) GPAX_{ปรับเทียบ} + ANET
- 8) GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} + ONET
- 9) GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} + ANET
- 10) ONET + ANET
- 11) GPAX_{ปรับเทียบ} + GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} + ONET
- 12) GPAX_{ปรับเทียบ} + GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} + ANET

13) GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} + ONET + ANET

14) GPAX_{ปรับเทียบ} + ONET + ANET

15) GPAX_{ปรับเทียบ} + GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} + ONET + ANET

องค์ประกอบที่ใช้อยู่ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการนำองค์ประกอบที่ใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง(Admissions) ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(GPAX), คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ (GPAกลุ่มสาระฯ), คะแนนผลการทดสอบผลการทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน(ONET) และคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง(ANET) มารวมกันตามที่ใช้ในปัจจุบันโดยไม่มีการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(GPAX) และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ (GPAกลุ่มสาระฯ)

คะแนนเฉลี่ยสะสม หมายถึง คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(GPAX) และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ (GPAกลุ่มสาระฯ)

คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(GPAX) หมายถึง ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่า มีค่าน้ำหนักในการนำมาประกอบการคิดคะแนนในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในระบบกลางร้อยละ 10 คิดเป็นคะแนนมาประกอบในการคัดเลือก โดยจะต้องแปลงคะแนนด้วยการคูณด้วย 25 เพื่อให้ได้คะแนนเต็มเป็นร้อยละคะแนน จากนั้นนำไปคูณกับค่าน้ำหนัก คือ 10 จะได้คะแนนที่พร้อมนำมาคิดเป็นคะแนนรวม

คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้(GPAกลุ่มสาระฯ) หมายถึง ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีความแตกต่างกันในแต่ละสาขาวิชา จำนวน 3 – 5 สาระจากทั้งหมด 8 กลุ่มสาระมีค่าน้ำหนักในการนำมาประกอบการคิดคะแนนในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในระบบกลางร้อยละ 20 คิดเป็นคะแนนมาประกอบในการคัดเลือก โดยจะต้องแปลงคะแนนด้วยการคูณคะแนนจากแต่ละกลุ่มสาระด้วย 25 และคูณด้วยค่าน้ำหนักตามที่แต่ละกลุ่มสาขาวิชากำหนด และนำคะแนนจากแต่ละกลุ่มสาระมารวมกัน จะได้คะแนนที่พร้อมนำมาคิดเป็นคะแนนรวม

ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test : ONET) หมายถึง คะแนนที่ได้จากกลุ่มสาระการเรียนรู้ 5 กลุ่มสาระ คือ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ให้ค่าน้ำหนักร้อยละ 35 – 70 ในปีการศึกษา 2549 มีความแตกต่างตามกลุ่มสาขาวิชา

ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (Advanced National Educational Test : ANET) หมายถึง วิชาเฉพาะ กำหนดไม่เกิน 3 วิชา ให้ค่าน้ำหนักรวมไม่เกินร้อยละ 0 – 35 ในปีการศึกษา 2549 มีความแตกต่างกันตามกลุ่มสาขาวิชา

การปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม (Equating) หมายถึง กระบวนการทางสถิติที่ใช้ในการแปลงคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(GPAX) และ คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้(GPAGกลุ่มสาระฯ) ของกลุ่มตัวอย่างให้อยู่สเกลเดียวกันในการวิจัยนี้คือวิธีการปรับเทียบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบภายใต้ Graded Response Model (IRT-GRM) เป็นการปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมโดยถือเสมือนว่าระดับคะแนนวิชาหนึ่งที่นักเรียนได้รับ คือ ลำดับขั้นของคะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทำข้อสอบข้อหนึ่งที่มีการให้คะแนนแบบพหุวิภาค 5 ระดับ คือ 0, 1, 2, 3 และ 4 รายวิชาแต่ละวิชาที่ศึกษาทั้งหมดตลอดหลักสูตรจากโรงเรียนหนึ่งถือเสมือนเป็นแบบสอบหนึ่งฉบับ มีแบบสอบผลการทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน(ONET) เป็นแบบสอบร่วม วิเคราะห์พารามิเตอร์ข้อสอบและพารามิเตอร์ผู้สอบภายใต้ Graded Response Model (IRT-GRM) ของ Samejima ด้วยโปรแกรม MUTILOG 7.0 คะแนนเฉลี่ยสะสมจะแปลงไปอยู่ในคะแนนตามสเกลของแบบสอบร่วม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปริญญาตรี หมายถึง คะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิต/นักศึกษา ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐในเขตกรุงเทพมหานครสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติกระทรวงศึกษาธิการ

นิสิต/นักศึกษา ชั้นปีที่ 1 หมายถึง ผู้ที่ผ่านการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระบบกลางและได้เข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

ความตรงเชิงทำนาย หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบสอบกับคะแนนเกณฑ์ ในการวิจัยนี้ คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากองค์ประกอบคัดสรรและองค์ประกอบที่ให้อยู่ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปริญญาตรี คำนวณโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สารสนเทศเกี่ยวกับความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัดสรรและองค์ประกอบที่ให้อยู่ว่าองค์ประกอบใด ให้ความตรงเชิงทำนายสูงสุด เพื่อเป็นแนวทางในการนำมาใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาต่อไป

2. การวิจัยนี้มีการนำการปรับเทียบคะแนนมาใช้ในการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมเพื่อให้สามารถนำคะแนนเฉลี่ยสะสมของนักเรียนต่างโรงเรียน มาเปรียบเทียบกันได้อย่างยุติธรรม เพื่อเป็นแนวทางในการนำมาใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาต่อไป

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สาระสำคัญในส่วนนี้ เป็นการนำเสนอ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ โดยแบ่งกลุ่มเนื้อหาออกเป็น 4 ตอน ตอนแรก คือ ระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษา วัตถุประสงค์ในการนำเสนอคือ ต้องการให้ทราบถึงวิวัฒนาการของการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในสถาบันอุดมศึกษาของประเทศไทย ตอนที่สอง คือ แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม วัตถุประสงค์ของการนำเสนอเพื่อให้ทราบถึงทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบคะแนนตลอดจน วิธีการเปรียบเทียบคะแนน ที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม ตอนที่สาม คือ แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความตรงสาระสำคัญประกอบด้วยความหมายของความตรง ประเภทของความตรง และวิธีการวัดความตรง และตอนที่สี่ คือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยในครั้งนี้ สาระสำคัญประกอบด้วยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตรงเชิงทำนาย โดยมีรายละเอียดของแต่ละตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษา

ระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาที่ผ่านมาของประเทศไทยมีทั้งสิ้น 3 ระยะ คือ ระบบการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อประเภทจำกัดรับ ต่อมาคือ ระบบการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาที่ใช้ในปีพุทธศักราช 2542 – 2548 และระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง (Admissions) ในปัจจุบัน มีรายละเอียดของแต่ละระบบ ดังนี้

1. ระบบการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อประเภทจำกัดรับ

ระบบการสอบคัดเลือกในประเทศไทย มีการดำเนินการมาตั้งแต่ปีการศึกษา 2504 โดยเริ่มจากการจัดการสอบร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และมหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์(มหาวิทยาลัยมหิดลในปัจจุบัน) มีสำนักงานสภาการศึกษาแห่งชาติเป็นผู้ประสานงานและดำเนินมาจนถึงปีการศึกษา 2516 จึงให้ทบวงมหาวิทยาลัยเป็นผู้รับงานสอบคัดเลือกแทนสำนักงานสภาการศึกษาแห่งชาติ ในการสอบแต่ละครั้งผู้สมัครสามารถเลือกสาขาในมหาวิทยาลัยต่างๆ ได้ 6 อันดับ การตัดสินผลการสอบพิจารณาจากคะแนนรวมของคะแนนดิบแต่ละรายวิชาที่

ใช้สอบในสาขานั้นๆ และในระยะเวลาต่อมาได้มีการพัฒนารูปแบบตลอดจนกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การสอบคัดเลือกมาโดยตลอดเพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ และระบบการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาที่เปลี่ยนแปลงไป (สำนักมาตรฐานอุดมศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย, 2537 อ้างถึงในสุภาภรณ์ คงทวี, 2543)

ระบบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐประเภทจำกัดรับในตอนนั้น มีวิธีการรับ แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2540)

1. วิธีสอบคัดเลือกรวม หรือที่เรียกกันว่าการสอบ entrance โดยมีทบวงมหาวิทยาลัยเป็นผู้รับผิดชอบ การสอบคัดเลือกรวม จะมีการจัดสอบขึ้นปีละครั้งในช่วงต้นเดือนของ เมษายนของทุกปี
2. การรับตรงหรือที่เรียกว่า การรับตามโควต้าของแต่ละมหาวิทยาลัยดำเนินการสอบคัดเลือกเอง
3. การรับตามโครงการพิเศษต่างๆ

การรับบุคคลเข้าศึกษาต่อในระบบนี้ใช้มาถึงปีการศึกษา 2541 หลังจากนั้นได้พัฒนามาใช้ระบบที่มีการสอบ 2 ครั้ง ในเดือนตุลาคมและมิถุนายนของทุกปีแทน ซึ่งมีการใช้ระบบนี้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2542 ถึง 2548

2. ระบบการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในปีพุทธศักราช 2542 – 2548

การรับนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาในระบบจำกัดจำนวนรับในสังกัด และในกำกับของทบวงมหาวิทยาลัย มีการรับนักศึกษาทั้งหมด 3 วิธี คือ

1. การรับตรง หรือ การรับนักศึกษาตามโควต้าของมหาวิทยาลัยส่วนภูมิภาค
2. การรับนักศึกษาตามโครงการพิเศษต่างๆ ที่มหาวิทยาลัยกำหนดขึ้น เช่น โครงการพิเศษสำหรับผู้มีความสามารถทางการกีฬา ด้านวิชาการ และ ด้านศิลปะ เป็นต้น
3. การสอบคัดเลือกที่ทบวงมหาวิทยาลัยจัดขึ้น

2.1 องค์ประกอบของการคัดเลือก

1. ผลการเรียนตลอดหลักสูตร ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าที่นักเรียนแต่ละคนได้รับให้ค่าน้ำหนักคะแนนร้อยละ 10

2. ผลการสอบความรู้พื้นฐานวิชาการ (วิชาหลัก) วิชาพื้นฐานเฉพาะวิชาชีพ (วิชาเฉพาะ) ให้ค่าน้ำหนักรวมกันร้อยละ 90 ซึ่งมีรายวิชาต่างๆ ที่จัดสอบ ดังนี้

รายวิชาหลัก 15 วิชา

- 1) ภาษาไทย
- 2) ภาษาอังกฤษ

- 3) สังคมศึกษา
- 4) คณิตศาสตร์ 1 (วิทย์)
- 5) คณิตศาสตร์ 2 (ศิลป์)
- 6) เคมี
- 7) ชีววิทยา
- 8) ฟิสิกส์
- 9) วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ
- 10) ภาษาฝรั่งเศส
- 11) ภาษาเยอรมัน
- 12) ภาษาบาลี
- 13) ภาษาอาหรับ
- 14) ภาษาจีน
- 15) ภาษาญี่ปุ่น

สำหรับวิชาภาษาไทยและสังคมศึกษา ทุกคณะและประเภทของวิชากำหนดให้สอบเนื่องจากพิจารณาเห็นว่าภาษาไทยเป็นภาษาประจำชาติ และเป็นสื่อสำคัญในการเรียนการสอน และวิชาสังคมศึกษาเป็นวิชาที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจสังคม ชีวิตมากขึ้น ในแต่ละรายวิชาข้อสอบจะครอบคลุมเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ทั้งหมด และจัดให้มีการสอบรายวิชาละ 2 ชั่วโมง

รายวิชาเฉพาะ 26 วิชา

- 1) พื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์
- 2) วัดแนวความเป็นครู
- 3) ความถนัดทางสถาปัตยกรรม
- 4) ความรู้ความถนัดทางศิลป์
- 5) ความสามารถทางศิลปะ
- 6) ความรู้ทั่วไปทางศิลปวัฒนธรรม
- 7) ความถนัดทางนิเทศศิลป์
- 8) ทฤษฎีทัศนศิลป์
- 9) ปฏิบัติทัศนศิลป์
- 10) ทฤษฎีนฤมิตศิลป์
- 11) ปฏิบัตินฤมิตศิลป์

- 12) วาดเส้น
 - 13) องค์ประกอบศิลป์
 - 14) วาดเส้นม้วนทวนศิลป์
 - 15) ออกแบบภายใน
 - 16) ออกแบบนิเทศศิลป์
 - 17) ออกแบบผลิตภัณฑ์
 - 18) ออกแบบประยุกต์ศิลป์
 - 19) ออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา
 - 20) ทฤษฎีดุริยางคศิลป์
 - 21) ปฏิบัติทฤษฎีดุริยางคศิลป์ (ไทย)
 - 22) ปฏิบัติทฤษฎีดุริยางคศิลป์ (สากล)
 - 23) ทฤษฎีนาฏศิลป์
 - 24) ปฏิบัตินาฏตยศิลป์ (ไทย)
 - 25) ปฏิบัตินาฏตยศิลป์ (สากล)
 - 26) พลศึกษาปฏิบัติ
3. ผลการสอบสัมภาระณ์และตรวจร่างกายไม่คิดเป็นค่าน้ำหนักคะแนน

2.2 กำหนดการสอบ

ทบวงมหาวิทยาลัย จะจัดการสอบวิชาหลัก ปีละ 2 ครั้ง ในเดือนมีนาคม และเดือนตุลาคมของทุกปี และจัดสอบวิชาเฉพาะ ปีละ 1 ครั้ง ในเดือนตุลาคม โดยเริ่มใช้ระบบนี้ในการคัดเลือกครั้งแรก คือ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2541 หลังจากนั้นประมาณ 1 เดือน ทบวงมหาวิทยาลัย จะแจ้งผลสอบให้ผู้เข้าสอบทราบ เพื่อนำไปใช้ตรวจคุณสมบัติและประกอบการตัดสินใจเลือกสมัครเข้าศึกษาในคณะ/ประเภทวิชา ที่ต้องการจะเข้าศึกษา โดยผู้สมัครจะสอบกี่ครั้ง ครั้งละกี่วิชา ก็ได้ สามารถเลือกคะแนนที่ดีที่สุดในการคัดเลือกได้ โดยคะแนนจะสามารถเก็บไว้ได้ 3 ปี

2.3 คุณสมบัติของผู้สมัคร

ผู้มีสิทธิสมัครสอบวิชาหลัก และวิชาเฉพาะจะต้องเป็นผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่า สำหรับนักเรียนหลักสูตรการศึกษานอกระบบโรงเรียน (สอบเทียบ) จะต้องเป็นผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาสุดท้ายของหลักสูตร

2.4 กำหนดการคัดเลือกนิสิตนักศึกษา

การรับสมัครสอบวิชาหลักและวิชาเฉพาะครั้งแรกระหว่างเดือนกันยายน วิชาหลักครั้งที่สอง ระหว่างเดือนมกราคม สอบวิชาหลักและวิชาเฉพาะ ครั้งแรกระหว่างเดือนตุลาคมวิชาหลักครั้งที่สอง ระหว่างเดือนมีนาคม รับสมัครเข้าศึกษามหาวิทยาลัย/สถาบัน เดือนเมษายน และประกาศรายชื่อผู้ผ่านการคัดเลือก มหาวิทยาลัย/สถาบัน สอบสัมภาษณ์และตรวจร่างกาย และประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้าศึกษาภายในเดือนพฤษภาคม

เมื่อถึงปีการศึกษา 2549 ได้เปลี่ยนหน่วยงานการรับบุคคลเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาจากทบวงมหาวิทยาลัย มาเป็นสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ และได้เปลี่ยนระบบการสอบคัดเลือกมาเป็นระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง (Admissions) ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดต่อไป

3. ระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาระบบกลาง (Admissions) (ปีการศึกษา 2549 – ปัจจุบัน)

จากการเปลี่ยนแปลงระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาจากระบบเดิมมาเป็นการคัดเลือกระบบกลาง (Admission) นั้น มีการเปลี่ยนแปลงในรายละเอียดต่างๆ มากมาย ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความหมายของระบบกลาง ไว้ดังนี้

อุทุมพร จามรมาน (2548) สรุปความหมายของการคัดเลือกระบบกลาง (Admission) ว่า เป็นการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยโดยอำนาจของสภามหาวิทยาลัย ตาม พ.ร.บ. ของแต่ละแห่ง เป็นการคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยในระบบกลาง

การประชุมเรื่องความคืบหน้า ระบบ Admission โครงการ “เลือกแนวทาง...วางอนาคต” (2547) ได้สรุปว่า Admissions คือ การรับผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ตามที่ผู้สมัครสนใจและตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยที่ต้องการ ได้ผู้เรียนที่มีความสามารถสำเร็จการศึกษาภายในเวลาของหลักสูตรเป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพ

พีระ พนาสุภาน (2548) กล่าวถึง การคัดเลือกระบบกลาง (Admission) ในต่างประเทศว่า เป็นการสอบเข้าเรียนระดับมหาวิทยาลัย โดยดูที่ผลการเรียนของนักเรียนในโรงเรียน แต่ไม่มีการกำหนดว่าเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ (มหาวิทยาลัยแต่ละแห่งพิจารณาเอง) โดยในแต่ละโรงเรียนถูกจัดอันดับ จากหน่วยประเมินและมีหน่วยงานที่ประชาสัมพันธ์ ติดต่อระหว่างมหาวิทยาลัยกับโรงเรียน เพื่อให้นักเรียนรู้จักมหาวิทยาลัยมากขึ้น เด็กที่เรียนดีหรือมีฐานะยากจนจะมีทุนการศึกษาให้ด้วย นอกจากนี้ยังพิจารณาจากผลการเรียนวิชา Advanced Placement (A.P.) ซึ่งเป็นวิชาในระดับปี 1 ของมหาวิทยาลัยที่เปิดสอบในโรงเรียนบางโรงเรียนที่มหาวิทยาลัย

เสนอคะแนนความสามารถในการเขียน และด้านอื่น ๆ เช่น คู่มือผลงานนักเรียนจากแฟ้มสะสมงาน
ขั้นตอนสุดท้ายมีการสัมภาษณ์ เมื่อผลการประเมินด้านต่าง ๆ เป็นที่น่าพอใจ

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง
(Admission) หมายถึง กระบวนการการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยมี
มหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือก

3.1 องค์ประกอบของการคัดเลือก

การประชุมของที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (2548) ได้มีข้อสรุปเกี่ยวกับ
องค์ประกอบของระบบการรับบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2549 ดังนี้

1. ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายตามกลุ่มสาระการ
เรียนรู้ (GPAX) ให้ค่าน้ำหนักร้อยละ 10

2. ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายตามกลุ่มสาระการ
เรียนรู้ (GPAกลุ่มสาระฯ) 3 – 5 กลุ่มจาก 8 กลุ่มสาระฯ ในปีการศึกษา 2549 , 2550 และ
2551 ให้ค่าน้ำหนัก ร้อยละ 20, 30 และ 40 ตามลำดับ

3. ผลการทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational
Test หรือ O-NET) ประกอบด้วยกลุ่มสาระการเรียนรู้ 5 กลุ่มสาระฯ คือ ภาษาไทย
ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม) ให้ค่าน้ำหนัก
ร้อยละ 35 – 70

4. ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (Advanced National Educational
Test หรือ A-NET) และ/หรือวิชาเฉพาะกำหนดไม่เกิน 3 วิชา ให้ค่าน้ำหนักรวมไม่เกินร้อยละ
0 – 35 ในปีการศึกษา 2549 และร้อยละ 0 – 30 ในปีการศึกษา 2550 และร้อยละ 0 – 25
ในปีการศึกษา 2551

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติจะเป็นผู้จัดสอบ O-NET และ A-NET และ
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติจะประสานงานการจัดสอบวิชาเฉพาะ บางวิชาที่
จำเป็นในเดือนตุลาคม 2548

3.2 วิธีการและขั้นตอนการรับบุคคลเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ขั้นตอนการรับสมัครบุคคลเข้าศึกษามี 2 ขั้นตอน (สำนักงานคณะกรรมการการ
อุดมศึกษาแห่งชาติ, 2549) ดังนี้

3.2.1 การทดสอบ

ผู้ประสงค์จะสมัครเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาจะต้องทำการสอบแบบทดสอบต่างๆ ที่มหาวิทยาลัยหรือสถาบัน ได้กำหนดไว้ให้ครบถ้วน ดังนี้

- 1) วิชาความถนัด จัดสอบในช่วงเดือนตุลาคม จัดสอบโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ
- 2) วิชาภาษาต่างประเทศ จัดสอบในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม จัดสอบโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ
- 3) การสอบแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน(O-NET) และการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (A-NET) จัดสอบในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม จัดสอบโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ

3.3 ลักษณะของข้อสอบ

ไพศาล หวังพานิช (2548) ได้กล่าวถึงลักษณะของข้อสอบO-NETและA-NETไว้ดังนี้

ลักษณะของข้อสอบ O-NET

- 1) วัดตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด หรือสะท้อนคุณภาพการศึกษาที่พึงประสงค์
- 2) วัดแบบรวบยอด (Comprehensive) หรือ เน้นองค์รวมความรู้ หรือทักษะแต่ละด้าน แต่ละเรื่อง เป็นช่วงชั้น หรือไม่จำแนกเป็นรายวิชาตามระดับชั้น
- 3) วัดด้วยคำถามที่เน้นการคิดที่แสดงความเข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า
- 4) วัดด้วยสาระ สถานการณ์โจทย์ เหตุการณ์ หรือประเด็นที่สอดคล้องกับสภาพจริงเกี่ยวข้องกับชีวิตจริง หรือสภาพสังคม
- 5) ผลการวัดที่ได้สามารถสะท้อนหรือชี้วัดศักยภาพและคุณภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ตรงตามมาตรฐานการศึกษา และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

ลักษณะของข้อสอบ A - NET

- 1) วัดสมรรถภาพที่สำคัญและจำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐาน (ที่ต้องมี) สำหรับการเรียนระดับอุดมศึกษา
- 2) วัดสมรรถภาพที่เป็นปัจจัยหรือองค์ประกอบหลักสำหรับการเรียนรู้ในสาขาวิชาหรือสาขาเฉพาะอย่างแท้จริง (อาศัยการวิเคราะห์ - การวิจัย)
- 3) วัดอย่างเป็นธรรมเสมอไม่เกิดความลำเอียงของข้อสอบ (Test Bias) อันเนื่องจาก เพศ ศาสนา ถิ่นที่อยู่ของผู้เรียน

4) วัดให้แตกต่างจากการสอนระหว่างเรียน, การสอบ O – NET โดยเน้น
คุณลักษณะ ความสามารถ ศักยภาพ ทักษะ ที่แตกต่าง เช่น

4.1) วัดในเชิงความถนัด (เฉพาะทาง)

4.2) วัดโดยเน้นการแก้ปัญหา, การอธิบายเหตุ – ผล, การให้ข้อเสนอ,
การสรุปข้อมูล การสรุปสาระสำคัญ ฯลฯ ซึ่งจากองค์ประกอบของการคัดเลือกจะแตกต่างกัน
ออกไปตามกลุ่มสาขาวิชา โดยมีค่าร้อยละขององค์ประกอบของคะแนนที่ต้องนำไปใช้ในการ
คัดเลือก ดังนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 องค์ประกอบและค่าร้อยละของคะแนนที่ใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง (Admissions)

องค์ประกอบ กลุ่มสาขาวิชา		GPAX (ร้อยละ 10)	GPA กลุ่มสาระ (ร้อยละ 20)							O-NET		A-NET	
			ไทย	สังคม	ต่างประเทศ	ศิลป์	วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	ศิลปะ	รายละเอียด	รวม ร้อยละ	วิชา	ร้อยละ
												อังกฤษ 2	
1. วิทยาศาสตร์สุขภาพ	รูปแบบที่ 1 วิทยาศาสตร์สุขภาพ	10	4	4	4	4	4	-	-	01-05	35	อังกฤษ 2	10
												คณิต 2	10
												วิทย์ 2	15
	รูปแบบที่ 2 สุขศึกษาและพลศึกษา	10	2	-	2	3	3	10	-	01-05	70	-	-
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	รูปแบบที่ 3 วิทยาศาสตร์การกีฬา 1	10	2	-	2	3	3	10	-	01-05	40	อังกฤษ 2	10
												คณิต 2	10
												วิทย์ 2	10
	รูปแบบที่ 4 วิทยาศาสตร์การกีฬา 2	10	2	-	2	3	3	10	-	01-05	40	ไทย 2	10
												สังคม 2	10
												อังกฤษ 2	10
2. วิทยาศาสตร์กายภาพ เทคโนโลยี พลังงาน ทรัพยากร		10	3	3	3	5	6	-	-	01-05	35	อังกฤษ 2	5
												คณิต 2	10
												วิทย์ 2	20
3. วิศวกรรมศาสตร์		10	4	4	4	4	4	-	-	01-05	40	คณิต 2	10
												วิทย์ 2	10
												ความถนัดศิลปะ	10
4. สถาปัตยกรรมศาสตร์		10	2.5	2.5	5	5	5	-	-	01-05	40	ความถนัดภาษา	30

ตารางที่ 2 (ต่อ) องค์ประกอบและค่าร้อยละของคะแนนที่ใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง (Admissions)

องค์ประกอบ กลุ่มสาขาวิชา		GPA X (ร้อยละ 10)	GPA กลุ่มสาระ(ร้อยละ20)							O-NET		A-NET		
			ไทย	สังคม	อังกฤษ	คณิต	วิทยาศาสตร์	ศิลปะ/ดนตรี	สุขศึกษา/พลศึกษา	รายละเอียด	รวมร้อยละ	วิชา	ร้อยละ	
														วิชา
5. เกษตรศาสตร์		10	3	3	4	4	6	-	-	01-05	40	คณิต 2 วิทย์ 2	10 20	
9 สหศึกษาศาสตร์	บริหารธุรกิจ บัญชี เศรษฐศาสตร์	10	4	4	4	4	4	-	-	01-05	35	อังกฤษ 2 คณิต 2	15 20	
	การจัดการท่องเที่ยว	10	5	-	10	5	-	-	-	01-05	70	-	-	
7. ครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์		10	4	4	4	4	4	-	-	01-05	40	ความถนัด วิชาเอก	10 20	
8. ศิลปกรรมศาสตร์		10	6	6	8	-	-	-	-	01-05	35	วิชาเฉพาะ	35	
6 สหศึกษาศาสตร์/บริหารธุรกิจ	นิเทศศาสตร์/วารสารศาสตร์	10	5	5	5			-	-	5	01-05	70	-	-
	สังคมวิทยา/ มานุษยวิทยา/ สังคมศาสตร์	รูปแบบที่ 1	10	4	4	4	4	4	-	-	01-05	70	-	-
		รูปแบบที่ 2	10	4	4	4	4	4	-	-	01-03	35	คณิต 2 วิทย์ 2	20 15
	รัฐศาสตร์	การปกครอง/บริหารธุรกิจ	10	5	10	5			-	-	-	01-05	35	วิชาเฉพาะ

ตารางที่ 2 (ต่อ) องค์ประกอบและค่าร้อยละของคะแนนที่ใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง (Admissions)

องค์ประกอบ กลุ่มสาขาวิชา		GPA X (ร้อยละ 10)	GPA กลุ่มสาระ(ร้อยละ20)							O-NET		A-NET		
			ไทย	สังคม	ต่างประเทศ	คณิต	วิทยาศาสตร์	ศิลปะ	ภาษา	รายละเอียด	รวม	วิชา	ร้อยละ	
6 เศรษฐศาสตร์/รัฐประศาสนศาสตร์	รัฐศาสตร์	ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ	10	5	10	5	-	-	-	01-05	35	สังคม 2	17.5	
		รัฐประศาสนศาสตร์	10	5	10	-	5	-	-	01-05	35	คณิต 2	35	
	สังคมสงเคราะห์		10	5	5	5	2.5	2.5	-	-	01-03	55	วิชาเอก	15
	นิติศาสตร์		10	7	6	7	-	-	-	-	01-03	55	วิชาเอก	15
	มนุษยศาสตร์/ ศิลปศาสตร์/ อักษรศาสตร์	รูปแบบที่ 1	10	5	5	5	5	-	-	-	01-03	35	ไทย2	10
			10	5	5	10	-	-	-	-	01-03	35	อังกฤษ 2	10
		รูปแบบที่ 2	10	5	5	10	-	-	-	-	01-03	35	คณิต2/วิทย์2	15
			10	5	5	10	-	-	-	-	01-03	35	ไทย2	10
	รูปแบบที่ 3	10	5	5	5	5	-	-	-	01-05	35	อังกฤษ 2	10	
		10	5	5	5	5	-	-	-	01-05	35	คณิต2/วิทย์2	15	
รูปแบบที่ 4	10	5	5	5	5	-	-	-	01-05	35	ไทย2	10		
	10	5	5	5	5	-	-	-	01-05	35	อังกฤษ 2	10		
												ภาษา	15	

ตารางที่ 2 (ต่อ) องค์ประกอบและค่าร้อยละของคะแนนที่ใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง (Admissions)

องค์ประกอบ กลุ่มสาขาวิชา			GPAX (ร้อยละ 10)	GPA กลุ่มสาระ(ร้อยละ 20)							O-NET		A-NET	
				ไทย	สังคม	ต่างประเทศ	คณิต	วิทยาศาสตร์	ศิลปะ	ภาษา	รวม	วิชา	ร้อยละ	
9. สังคมศาสตร์ / มนุษยศาสตร์	มนุษยศาสตร์ ศิลปศาสตร์ อักษรศาสตร์	รูปแบบที่ 5	10	5	5	10	-	-	-	-	01-03	35	ภาษา	35
		รูปแบบที่ 6	10	5	5	5	5	-	-	-	01-03	70	-	-
		รูปแบบที่ 7	10	5	5	10	-	-	-	-	01-03	70	-	-
		รูปแบบที่ 8	10	5	5	5	5	-	-	-	01-05	70	-	-
		รูปแบบที่ 9	10	5	5	10	-	-	-	-	01-05	70	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากที่กล่าวมาจะพบว่า มีความแตกต่างจากระบบการคัดเลือกเดิม ในรายละเอียดต่างๆ ซึ่งมีผู้กล่าวถึงความแตกต่างไว้ ดังนี้

อุทุมพร จามรมาน (2548) กล่าวถึงความแตกต่างไว้ว่า

1. การสมัครเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยต่าง ๆ จะเน้นหนักที่ใช้เทคโนโลยีมาร่วม
2. ไม่เสียค่าสมัครสอบ O-NET แต่เสียค่าสมัครสอบ A-NET หรือวิชาอื่น
3. โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษาคำนวณค่า GPAX และ GPA กลุ่มสาระ ม.4 – 6 (ช่วงชั้นที่ 4) และรับรองโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานหรือหน่วยงานต้นสังกัด
4. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ (สกอ.) จะทำหน้าที่รับสมัครรวบรวมข้อมูล การจัดลำดับ

ตารางที่ 3 ความแตกต่างระหว่าง Entrance ปี 2548 กับ Admission ปี 2549

รายการ	Entrance 2548	Admission 2549
ค่า GPAX	10%	10%
ค่า GPA กลุ่มสาระ 3-5 กลุ่ม	-	20%
ค่า O-NET	-	3-5 กลุ่มสาระ 35-70%
ค่า A-NET	-	5 วิชา 0-35%
วิชาสอบอื่น	ประมาณ 40-43 วิชา	วิชาเฉพาะ / ปฏิบัติ
รับสมัคร รวบรวมข้อมูล จัดลำดับ ส่งข้อมูลให้มหาวิทยาลัย	สกอ.	สกอ.
พิจารณาผลสอบสัมภาษณ์	มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัย
ตัดสินใจสุดท้าย	มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัย
ประกาศผลการคัดเลือก	สกอ./มหาวิทยาลัย	Website ของมหาวิทยาลัย

3.4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบกลาง (Admissions)

จากการเปลี่ยนแปลงระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา มีนักวิชาการด้านการศึกษ หลายท่านได้ให้ความคิดเห็นไว้ ดังนี้

สมพงษ์ จิตระดับ (อ้างถึงใน เรวดี เจริญยิ่ง 2548:76-77) กล่าวว่า ระยะเวลาที่จะเริ่มใช้การคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในระบบกลาง(Admissions) กระชั้นชิดมาก ในขณะที่หน่วยงานและเครื่องมือที่จะมารองรับยังไม่มีความพร้อม กังวลว่า ONET และ A NET ของสำนักทดสอบแห่งชาติ (องค์กรมหาชน) จะกลับไปเป็นการวัดเนื้อหาวิชาการยาก ๆ เหมือนการ

เอ็นทรานซ์แบบเดิมและเห็นว่า ควรลดสัดส่วนของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย (GPAX) และ คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระหลัก (GPA) ลงให้เหลือ 15 – 20 เปอร์เซ็นต์

นิตี เอียวศรีวงศ์ (อ้างถึงใน เรวดี เจริญยิ่ง 2548 :76-77) ได้เสนอบทความเรื่อง “เอ็นท์ และแอดมิชชั่นส์” ว่าระบบเอ็นทรานซ์ และระบบกลาง (Admissions) มีหลักการในการคัดสรรคนต่างกัน และต่างก็มีข้อดี ข้อเสียอยู่ บางประเทศที่เคยใช้ระบบกลาง(Admissions) ล้วน ๆ ก็ปรับมาใช้ในการวัดผลด้วยมาตรฐานที่อยู่ในรูปเดียวกันผสมไปในบางส่วนของ การประเมิน และในทางกลับกัน ระบบเอ็นทรานซ์ก็ถูกปรับเปลี่ยนผสมไปด้วยเหมือนกัน การจะป้องกันไม่ให้เกิดกวดวิชา หรือส่งเสริมให้เด็กสนใจการเรียนในห้องเรียนไม่เกี่ยวกับการเลือกระบบ เพราะอย่างไรก็เป็นมาตรฐานที่อยู่ในรูปเดียวกันที่ส่งเสริมให้การกวดวิชาจำเป็นและยาวนานขึ้น

สำหรับต้นเหตุที่เด็กสนใจการกวดวิชามากกว่าเรียนตามหลักสูตรก็มาจากลักษณะข้อสอบในการเอ็นทรานซ์เอื้อให้เป็นเช่นนั้น คือไม่ต้องการประเมินความสามารถด้านการคิดเป็น ดังนั้นหากต้องการให้เด็กสนใจหลักสูตรและกวดวิชาน้อยลง ต้องกลับมาปรับปรุงการสอบเอ็นทรานซ์ ปรับเนื้อหาของข้อสอบโดยเน้นความเข้าใจ เน้นให้คิดโดยใช้เหตุผลและข้อมูล รวมทั้งการให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นว่ามีทักษะในด้านอื่น ๆ ที่หลากหลาย หรือหากจะเลือกใช้ระบบกลาง (Admissions) ก็ต้องศึกษาเรียนรู้รอบด้านเพื่อจะได้ออกแบบให้เหมาะสมกับเงื่อนไขของวัฒนธรรมการศึกษาของไทย มิใช่ตามอย่างประเทศอเมริกา

ประเสริฐ ชิตพงศ์ (อ้างถึงใน เรวดี เจริญยิ่ง 2548:76-77) ได้กล่าวหลังจากที่มีการลดค่าน้ำหนักขององค์ประกอบคะแนนเฉลี่ยรายวิชาลงว่า การเคลื่อนไหวของกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยกับระบบกลาง (Admissions) นั้นเป็นสิ่งที่ดี เพราะจะได้เกิดการสะท้อนความเห็นที่หลากหลายออกมาอย่างกรณีนี้ พบว่าการเห็นแย้งเกิดขึ้นมาจากความไม่ไว้วางใจต่อโรงเรียนและไม่ไว้วางใจต่อการให้เกรด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการศึกษาระดับมัธยมปลายยังมีความไม่ลงตัวอีกมาก

ในด้านของเด็กซึ่งเป็นผู้ที่ได้รับผลโดยตรงได้แสดงความคิดเห็นผ่าน www.parent-youth.net ถึงความกังวลและกดดันจากหลักการของระบบกลาง (Admissions) และเกณฑ์กลุ่มสาระวิชาที่บรรจุในแบบทดสอบอันเป็นเครื่องมือในการคัดเลือก เด็กหลายคนยอมรับอย่างตรงไปตรงมาว่าเครียดกับค่าคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระหลักที่กำหนดให้สูงขึ้น และกลุ่มสาระวิชาที่ใช้สอบวัดผลยังมีความสับสนอยู่มาก

นอกจากนี้ อุทุมพร จามรมาน (2548) ได้กล่าวถึงระบบกลาง (Admissions) ที่สมบูรณ์ว่า ประกอบด้วย

1. การคัดเลือกผู้สนใจเข้าเรียนตามมาตรฐานการศึกษาของมหาวิทยาลัย
2. การเอื้ออำนวยความสะดวกให้กับทุกฝ่ายตั้งแต่ การหาข้อมูล การสมัคร การจ่ายเงิน การสอบผ่านศูนย์ทดสอบอิสระ การประกาศผลการคัดเลือก

3. หลักการที่มหาวิทยาลัยต้องได้ผู้เรียนตามจำนวนที่ต้องการ และได้ตามคุณสมบัติที่ต้องการของแต่ละหลักสูตร

4. หลักการที่ผู้เรียนได้เรียนในสาขาที่ตนต้องการ สนใจ และมีศักยภาพในการที่จะสำเร็จการศึกษาในเวลาหลักสูตรระบุ

จะเห็นได้ว่า จุดที่ทำให้เกิดข้อโต้แย้งอย่างมากในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระบบกลาง คือ การนำคะแนนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และ คะแนนเฉลี่ยรายวิชามาใช้ โดยให้ค่าน้ำหนักที่สูงกว่าระบบเอ็นทรานซ์แบบเดิมมาก ซึ่งประเด็นส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับมาตรฐานการให้เกรดเฉลี่ยในแต่ละโรงเรียน ว่ามีความแตกต่างกัน ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้นำวิธีการเปรียบเทียบคะแนนตามแนวทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ หรือวิธีไออาร์ที มาใช้ในการวิจัยต่อไปจะขอกล่าวถึงแนวคิด ทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบคะแนนเพื่อนำมาใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม

ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเปรียบเทียบคะแนน

สาระสำคัญในตอนนี้ประกอบด้วย แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบคะแนน ประกอบด้วย ความหมายของการเปรียบเทียบคะแนน ประเภทของการเปรียบเทียบคะแนน การออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และ รูปแบบการเปรียบเทียบคะแนน ประกอบด้วย การเปรียบเทียบคะแนนตามทฤษฎีดั้งเดิม และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความหมายของการเปรียบเทียบคะแนน

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีผู้ให้ความหมายของ การเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบไว้จำนวนมาก ที่สำคัญ มีดังนี้

Gulliksen (1950) (อ้างถึงในศิริชัย กาญจนวาสี, 2541: 2) ได้ให้ความหมายของการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบว่า หมายถึง วิธีการปรับคะแนนที่ได้ จากแบบสอบสองฉบับที่วัดเนื้อหาเดียวกัน ให้เป็นคะแนนสมมูล (equivalent scores) ที่เปรียบเทียบกันได้โดยตรง

Flanagan (1951) (อ้างถึงในศิริชัย กาญจนวาสี, 2541: 3) ได้ให้ความหมายของการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบว่า หมายถึงวิธีการปรับคะแนนที่ได้จากแบบสอบต่างกัน ให้สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ โดยแบบสอบต่างฉบับกันนั้นจะต้องมีการแจกแจงคะแนนจริงในประชากรเท่ากัน หรือมี ความเที่ยงเท่ากันเสียก่อน จึงจะสามารถนำคะแนนดิบมาเทียบกันได้

Angoff (1971, 1982) (อ้างถึงในศิริชัย กาญจนวาสี, 2541: 3) ได้ให้ความหมายของการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบว่า หมายถึง กระบวนการแปลงระบบคะแนนของแบบสอบฉบับหนึ่ง ซึ่งวัดสิ่งเดียวกัน เพื่อให้คะแนนแปลงจากแบบสอบทั้งสองฉบับสามารถเทียบเท่ากันได้

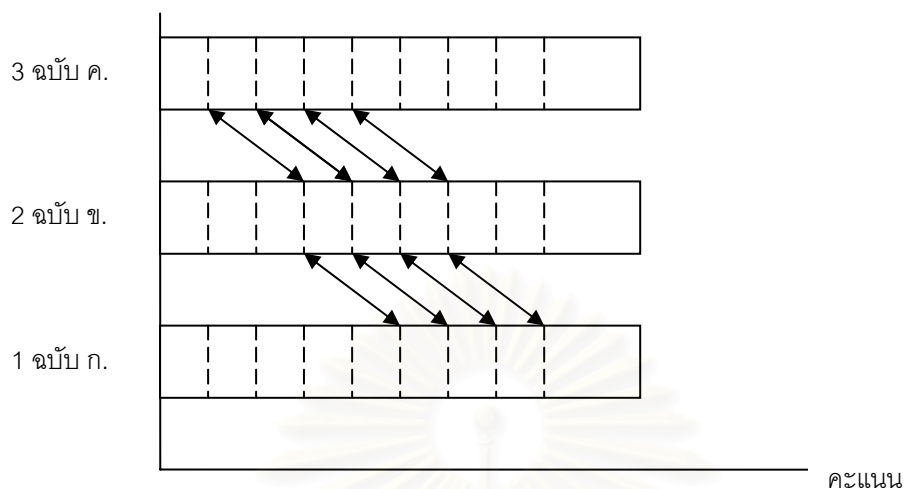
Peterson and others (1989) (อ้างถึงในศิริชัย กาญจนวาสี, 2541: 3) ได้ให้ความหมายของการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบว่า หมายถึง กระบวนการเชิงประจักษ์สำหรับสร้างระบบความสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนของแบบสอบต่างฉบับ ให้สามารถแปลงคะแนนของแบบสอบฉบับหนึ่งไปสู่คะแนนของแบบสอบอีกฉบับหนึ่งได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น จึงพอสรุปได้ว่า การเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบ หมายถึง กระบวนการที่ทำให้แบบสอบสองชนิดที่ต่างกัน แต่วัดคุณลักษณะเดียวกัน ให้มีความเท่าเทียมกัน จึง สามารถนำแบบสอบสองฉบับนั้นมาเปรียบเทียบกันได้ ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะนำแนวคิดเรื่องการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบ มาใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมซึ่งในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในระบบกลาง จะใช้ทั้งคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(GPAX)และ คะแนนเฉลี่ยสะสมเป็นรายวิชา (GPA)

2. ประเภทของการเปรียบเทียบคะแนน

ในการทดสอบที่มีการใช้เทคนิคการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบตามเงื่อนไข และจุดมุ่งหมายของการทดสอบ จำแนกได้เป็น 2 สถานการณ์ (Hambleton & Swaminatan, 1985) สามารถแบ่งการเปรียบเทียบคะแนนได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

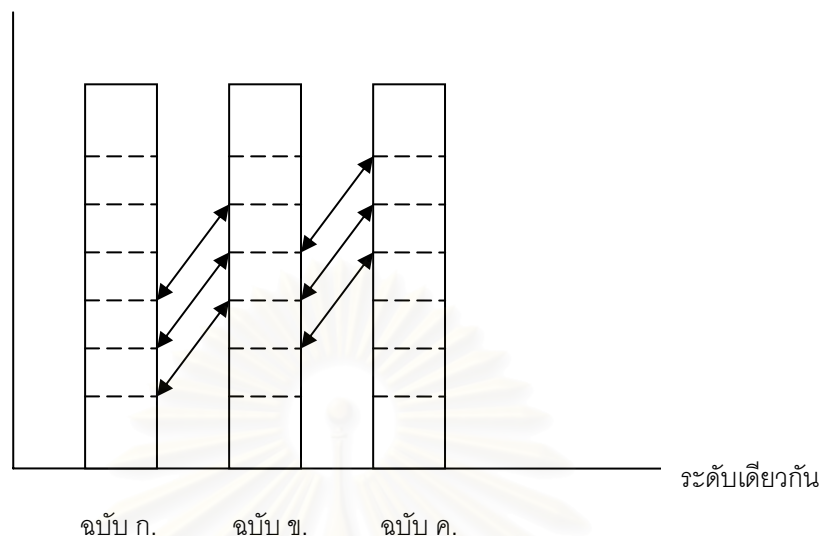
2.1 การเปรียบเทียบตามแนวตั้ง หรือ แนวตั้ง (vertical equating) เป็นการเปรียบเทียบระหว่างแบบสอบต่างฉบับกันเมื่อแบบสอบต่างฉบับมุ่งวัดลักษณะเดียวกัน แต่มีระดับความยากแตกต่างกัน และกลุ่มผู้สอบมีการแจกแจงความสามารถอยู่คนละประชากร หรือมีความสามารถแตกต่างกัน เหมาะกับสถานการณ์ที่มีความจำเป็นต้องสร้างแบบสอบต่างฉบับวัดเนื้อหาเดียวกัน มุ่งวัดความสามารถของผู้สอบที่ต่างระดับกัน นำไปใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบวิชาเดียวกันแต่ต่างระดับชั้น เช่น การเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้น ม.1 – ม.3 แบบสอบต่างฉบับที่วัดเนื้อเรื่องเดียวกัน แต่ต่างระดับกันที่ ต้องนำมาเปรียบเทียบคะแนนกันนั้น แบบสอบแต่ละฉบับจึงมีระดับความยากแตกต่างกันไป รวมทั้งกลุ่มผู้สอบแต่ละฉบับมีการแจกแจงความสามารถอยู่ต่างประชากร หรือมีการแจกแจงความสามารถอยู่ในระดับที่แตกต่างกัน ดังนั้นการเปรียบเทียบคะแนนตามแนวตั้ง จึงมีความสลับซับซ้อนกว่าการเปรียบเทียบคะแนนในแนวนอนทั้งในแง่ทฤษฎีและการปฏิบัติ



แผนภาพที่ 1 การปรับเทียบตามแนวตั้ง (Vertical Equating) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2545)

2.2 การปรับเทียบตามแนวระดับ หรือ แนวนอน (horizontal equating) เป็นการปรับเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบต่างฉบับกัน เมื่อแต่ละฉบับมุ่งวัดคุณลักษณะเดียวกัน มีระดับความยากง่ายใกล้เคียงกันและกลุ่มผู้สอบมีการแจกแจงความสามารถอยู่ในประชากรเดียวกัน หรือมีความสามารถใกล้เคียงกัน เป็นเทคนิคที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่มีความจำเป็นต้องสร้างแบบสอบเนื้อหาหลายๆ ฉบับ เพื่อให้การทดสอบเกิดความยุติธรรมและป้องกันความลับของข้อสอบเมื่อใช้เวลาต่างกันสำหรับกลุ่มผู้สอบขนาดใหญ่ ปรับเทียบว่าคะแนนที่ได้จากแบบสอบฉบับหนึ่งเป็นเท่าไรของแบบสอบอีกฉบับหนึ่ง ซึ่งวัดในความสามารถระดับเดียวกันนำไปใช้ในการปรับเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบวิชาต่างฉบับกัน เช่น การปรับเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ 2 ฉบับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นต้น

แบบสอบต่างฉบับที่ต้องการนำมาเปรียบเทียบกัน ตามแนวนอนนั้นควรเป็นแบบสอบที่พยายามหรือมุ่งสร้างให้เป็นคู่ขนานกัน (Alternate Forms) นอกจากนี้ การแจกแจงความสามารถของผู้สอบที่ทำการสอบด้วยแบบสอบแต่ละฉบับควรมีการแจกแจงที่ประมาณได้ว่าผู้สอบมีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน



แผนภาพที่ 2 การปรับเทียบตามแนวนอน (Horizontal Equating) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2545)

2. การออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการปรับเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบแต่ละครั้งจำเป็นต้องมีแบบแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถจำแนกเป็นแบบแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล 4 รูปแบบ (Lord, 1975; Angoff, 1984; Pertersen & others, 1989 อ้างถึงใน ศิริชัย กาญจนวาสี, 2541) ดังนี้

3.1 รูปแบบกลุ่มผู้สอบเดี่ยว (Single – Group Design)

1) รูปแบบผู้สอบกลุ่มเดี่ยวที่ไม่ได้รับการจัดให้สมดุล (Uncounterbalanced Design)

รูปแบบนี้ใช้ผู้สอบกลุ่มเดี่ยวทำหน้าที่เป็นผู้สอบพร้อมซึ่งถือเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดซึ่งมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้กลุ่มตัวอย่างผู้สอบกลุ่มเดี่ยว แต่ละคนทำแบบสอบทั้งสองฉบับ โดยให้ผู้สอบทำแบบสอบฉบับหนึ่งแล้วตามด้วยแบบสอบอีกฉบับหนึ่ง การให้ผู้สอบทำแบบสอบทั้งสองฉบับ ระดับความสามารถของผู้สอบของแบบสอบทั้งสองฉบับเท่ากัน จึงไม่เป็นปัญหาแทรกซ้อน รวมทั้งไม่มีปัญหาในเรื่องความยากของแบบสอบต่างฉบับ คะแนนของแบบสอบจึงสามารถปรับเทียบกันได้บนพื้นฐานความสามารถที่เท่ากันจากกลุ่มคนเดียวกัน

2) รูปแบบกลุ่มผู้สอบกลุ่มเดียวที่ได้รับการจัดให้สมดุล (counterbalanced Design)

รูปแบบนี้ปรับมาจากรูปแบบแรก เพื่อจัดผลของการทดสอบก่อน-หลัง โดยกลุ่มผู้สอบแยกเป็น 2 กลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มย่อยได้รับการทดสอบด้วยแบบสอบทั้ง 2 ฉบับในลักษณะที่กลุ่มย่อยหนึ่งให้ทำแบบสอบฉบับที่ 1 แล้วตามด้วยแบบสอบฉบับที่ 2 ส่วนอีกกลุ่มย่อยหนึ่งให้ทำแบบสอบฉบับที่ 2 แล้วตามด้วยแบบสอบฉบับที่ 1 เพื่อจัดให้สมดุล

การใช้รูปแบบนี้ กลุ่มผู้สอบจึงได้รับอิทธิพลจากลำดับการทดสอบ การเรียนรู้การฝึกฝนและความเมื่อยล้าที่สมดุลกันในทั้งสองกลุ่มย่อย

3.2 รูปแบบผู้สอบกลุ่มสมมูล (Equivalent – Group Design)

เป็นการจัดให้กลุ่มผู้สอบ 2 กลุ่มมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด โดยใช้กลุ่มเท่าเทียมแล้วให้ผู้สอบทำแบบสอบฉบับเดียวกัน ถึงแม้จะมีการจัดกลุ่มไม่เหมือนกันทุกประการ แต่ควรมีลักษณะทั่วไปคล้ายๆ กันมากที่สุด กลุ่มดังกล่าวอาจได้มาโดยการสุ่ม(Random) ข้อดีของรูปแบบนี้ คือ แต่ละกลุ่มทำแบบสอบฉบับเดียว

รูปแบบนี้สามารถหลีกเลี่ยงปัญหาเรื่องการเรียนรู้ การฝึกฝน และความเมื่อยล้า จากการทำแบบสอบฉบับแรก แต่ปัญหาที่ตามมาคือ กลุ่มที่ใช้ไม่เหมือนกันอาจมีการแจกแจงความสามารถที่ต่างกัน และไม่มีข้อมูลที่น่ามาใช้ปรับความต่างของกลุ่ม ความแตกต่างที่เกิดขึ้นแม้เพียงเล็กน้อยย่อมส่งผลกระทบต่อความลำเอียงในการปรับเทียบคะแนนได้ วิธีการที่จะช่วยลดความแตกต่างระหว่างกลุ่มได้ คือ ควรสุ่มกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

3.3 รูปแบบผู้สอบต่างกลุ่มโดยใช้แบบสอบร่วม (Anchor – test Design)

1) รูปแบบผู้สอบกลุ่มสุ่มโดยใช้แบบสอบร่วม (Anchor-test Random Group Design)

รูปแบบนี้เป็นการใช้ผู้สอบที่ได้จากการสุ่ม แล้วให้ผู้สอบทำแบบสอบฉบับเดียว โดยแบบสอบแต่ละฉบับมีแบบสอบร่วมจำนวนหนึ่ง (Common or Anchor Items) ซึ่งเรียกว่าแบบสอบร่วม (Anchor test) การใช้แบบสอบร่วมนี้สามารถทำได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1.1) แบบสอบร่วมภายใน (Internal Anchor test) หมายถึง แบบสอบที่ข้อสอบร่วมจัดไว้อยู่ในชุดเดียวกับแบบสอบที่ต้องการนำมาปรับเทียบคะแนน

1.2) แบบสอบร่วมภายนอก (External Anchor test) หมายถึง แบบสอบที่ข้อสอบร่วม จัดแยกชุดกับแบบสอบที่ต้องการนำมาปรับเทียบคะแนน ซึ่งกลุ่มผู้สอบต้องทำและจับเวลาแยกออกจากตัวแบบสอบที่ต้องการนำมาเปรียบเทียบคะแนน

2) รูปแบบกลุ่มผู้สอบไม่เท่าเทียมกันโดยใช้แบบสอบร่วม (Anchor Test Nonequivalent Group Design)

รูปแบบนี้เป็นการใช้ผู้สอบซึ่งลักษณะไม่เท่าเทียมกัน โดยให้ผู้สอบแต่ละกลุ่มทำแบบสอบฉบับเดียว กลุ่มละฉบับซึ่งแบบสอบแต่ละฉบับมีแบบสอบร่วมจำนวนหนึ่ง (Common or Anchor Items) ซึ่งเรียกว่าแบบสอบร่วม (Anchor test) ซึ่งอาจใช้เป็นแบบสอบร่วมภายในหรือแบบสอบร่วมภายนอกก็ได้ ในการทดสอบบางสถานการณ์ อาจมีความจำเป็นต้องใช้แบบสอบร่วมกับกลุ่มผู้สอบต่างประชากร เช่น กลุ่มผู้สอบต่างโปรแกรม เวลา หรือ ระดับ ซึ่งคะแนนจากแบบสอบร่วม ที่ใช้เป็นกลไกสำคัญสำหรับการปรับเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบ

3.4 รูปแบบผู้สอบต่างกลุ่มโดยมีผู้สอบร่วม (Common – Person Design)

รูปแบบนี้เป็นการใช้ ผู้สอบต่างกลุ่มกันทำแบบสอบต่างฉบับ แต่มีจำนวนผู้สอบส่วนหนึ่งจากทั้งสองกลุ่มทำแบบสอบทั้งสองฉบับ ซึ่งเป็นรูปแบบของการใช้ผู้สอบร่วม

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบกรณีที่ 3 คือรูปแบบผู้สอบต่างกลุ่มโดยใช้แบบสอบร่วม (Anchor – test) โดยแบบสอบร่วมนั้นจะทำการสอบวัดผลการศึกษาทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน หรือ การสอบ O-NET ซึ่งในระบบกลางกลุ่มตัวอย่างทุกคนจะผ่านการสอบนี้

3. รูปแบบการปรับเทียบคะแนน

รูปแบบการปรับเทียบสามารถจำแนกตามทฤษฎีได้เป็น 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม และ ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 รูปแบบการปรับเทียบตามทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม

การออกแบบวิธีการปรับเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบเป็นการกำหนดเงื่อนไขและกฎเกณฑ์การแปลงคะแนน (Transformation) จากแบบสอบต่างชุดที่ต้องการนำมาเปรียบเทียบกันให้เปรียบเทียบกันได้อย่างมีความหมาย มีรูปแบบการปรับเทียบจำแนกเป็น 4 วิธี ดังนี้

1) วิธีการปรับเทียบคะแนนอีควิเปอร์เซ็นไทล์ (Equipercetile Equating)

วิธีการปรับเทียบแบบอีควิเปอร์เซ็นไทล์ คือ การแจกแจงของคะแนนทั้งสองชุดที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งการปรับเทียบคะแนนทำได้ โดยนำคะแนนที่

อยู่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ใดเดียวกัน ทั้งสองชุดมาเปรียบเทียบกัน โดยแสดงผลการเปรียบเทียบในรูปของกราฟ ระดับความยากของแบบสอบจะมีผลต่อเส้นของกราฟที่ใช้เปรียบเทียบ โดยแบบสอบที่มีความยากใกล้เคียงกัน เส้นกราฟจะใกล้เคียงเส้นตรง แต่ถ้าแบบสอบมีความยากต่างกัน เส้นกราฟจะเป็นลักษณะเส้นโค้ง เมื่อกราฟเป็นเส้นโค้งจึงต้องมีการเกลารเส้นหรือปรับเส้นให้เรียบ ส่วนใหญ่ปรับด้วยมือซึ่งอาจทำให้เกิดความลำเอียงขึ้นได้ (Angoff, 1971 อ้างถึงในกนิษฐา แสนแก้ว, 2541)

ให้ x_i และ y_i เป็นคะแนนสมมูลกัน เมื่อ $X_{PR_k} = Y_{PR_k}$

โดย X_{PR_k} คือ คะแนนจากแบบสอบฉบับ X ตรงกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ K

Y_{PR_k} คือ คะแนนจากแบบสอบฉบับ Y ตรงกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ K

$$\text{โดย } X_{PR_k} = L_o + \left[\frac{\frac{kn}{100} - F_b}{f} \right] (C)$$

เมื่อ L_o คือ คะแนนขีดจำกัดล่างที่แท้จริงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ K

n คือ จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

f คือ ความถี่ของคะแนนในชั้นเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ K

F_b คือ ความถี่สะสมก่อนถึงคะแนนในชั้นเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ K

C คือ อัตราภาคชั้น

การปรับเทียบด้วยวิธีอิกวิปเปอร์เซ็นต์ไทล์ สิ่งที่มีผลต่อความคลาดเคลื่อน คือ กลุ่มตัวอย่าง ควรใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ หรือ ใช้ประชากรในการศึกษา จะทำให้เส้นกราฟที่นำมาเปรียบเทียบกัน มีความเรียบมากขึ้น (Kolen และ Brennan, 1995)

วิธีการปรับเทียบคะแนนแบบอิกวิปเปอร์เซ็นต์ไทล์ ทำได้ ดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2541)

1. สุ่มกลุ่มผู้สอบให้เป็นตัวแทนประชากรเป้าหมายของแบบสอบที่จะนำแบบสอบไปใช้ โดยให้ได้กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถที่กระจาย ครอบคลุมลักษณะประชากรเป้าหมาย แล้วนำการสุ่มผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม โดยให้กลุ่มหนึ่งทำแบบสอบฉบับ X และ อีกกลุ่มหนึ่งทำแบบสอบฉบับ Y
2. นำคะแนนของแต่ละแบบสอบมาคำนวณหาค่าคะแนน ณ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ต่างๆ
3. สร้างตารางเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบ X และ Y โดยให้คะแนนที่มีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์เท่ากัน เป็นคะแนนสมมูลกัน

ศิริชัย กาญจนวาสี (2541) ได้เสนอข้อแนะนำในการนำวิธีนี้ไปใช้ ดังนี้

1. กลุ่มผู้สอบควรมีขนาดใหญ่ และมีความสามารถค่อนข้างกระจาย และกระจายพอๆ กัน ถ้าใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ทำให้คะแนนมีความไวต่อการแปรปรวนเชิงสุ่ม ผลการเปรียบเทียบคะแนนสามารถผันแปรไปตามกลุ่มผู้สอบได้

2. แบบสอบทั้งสองฉบับควรมีความเที่ยงสูงพอๆ กัน ถ้าต่างกันมากจะทำให้การเปรียบเทียบคะแนนขาดความคงที่

3. การเปรียบเทียบคะแนนควรอยู่ในช่วงพิสัยของคะแนนสังเกต การเปรียบเทียบคะแนนที่อยู่นอกพิสัยของคะแนนสังเกตจะทำให้มีความคลาดเคลื่อนสูง

2) วิธีเปรียบเทียบคะแนนเชิงเส้นตรง (Linear Method)

วิธีการเปรียบเทียบเชิงเส้นตรงเป็นวิธีที่ยืดนิยามของการเปรียบเทียบคะแนนว่า คะแนนจากแบบสอบ 2 ฉบับ X และ Y เมื่อแบบสอบ X และ Y วัดสิ่งเดียวกันและมีความเที่ยงใกล้เคียงกัน จะถือว่าคะแนนสมมูลกัน (Equivalent Score) เมื่อคะแนนของแต่ละฉบับมีคะแนนมาตรฐาน (Standard Score) เท่ากัน

ให้ คะแนน X_i และ Y_i ถือเป็นคะแนนสมมูลกัน เมื่อ $X_{zk} = Y_{zk}$

โดย X_{zk} คือ คะแนนจากแบบสอบฉบับ X ตรงตำแหน่งมาตรฐาน K

Y_{zk} คือ คะแนนจากแบบสอบฉบับ Y ตรงตำแหน่งมาตรฐาน K

คะแนน ณ ตำแหน่ง Z_k ของแบบสอบ X และ Y

$$\frac{X_i - \bar{x}}{s_x} = \frac{Y_i - \bar{y}}{s_y}$$

สามารถเขียนเป็นสมการแปลงคะแนนได้ ดังนี้

$$(X_i - \bar{x}) \frac{s_y}{s_x} = Y_i - \bar{y}$$

$$\therefore T_{(x_i)} = Y_i = \bar{y} + (X_i - \bar{x}) \frac{s_y}{s_x} = Y + s_y z_x$$

$$\text{หรือ } \therefore T_{(x_i)} = \left[Y - \left\langle \frac{s_y}{s_x} \right\rangle x \right] + \left\langle \frac{s_y}{s_x} \right\rangle X_i$$

$$\therefore T_{(x_i)} = B_{YX} + A_{YX} X_i$$

เมื่อ $T_{(x_i)}$ คือ คะแนนแปลงของ X_i ที่มีความสมมูลกับ Y_i

A_{YX} คือ ความชัน (slope) $= \frac{s_y}{s_x}$

B_{YX} คือ ค่าคงที่ (constant) $= \bar{Y} - A_{YX} \bar{x}$

จากสูตรจะเห็นได้ว่าวิธีการปรับเทียบคะแนนเชิงเส้นตรงเป็นการแปลงคะแนนจากแบบสอบ X ให้สมมูลกับ Y โดยให้คะแนนแปลงของ X มีค่าเฉลี่ยเป็น \bar{Y} และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น s_y นั่นเอง

วิธีการปรับเทียบคะแนนเชิงเส้นตรงนั้นมีหลายเทคนิควิธี อาจกล่าวได้ว่า วิธีการปรับเทียบคะแนนเชิงเส้นตรงเป็นกรณีเฉพาะของวิธีการปรับเทียบคะแนนอีควิเปอร์เซ็นต์ไทม์ เนื่องจากถ้าการแจกแจงคะแนนจากแบบสอบ X และ Y เหมือนกัน วิธีอีควิเปอร์เซ็นต์ไทม์ให้ผลการปรับเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบเป็นเส้นตรง ซึ่งเหมือนกับวิธีการปรับเทียบเชิงเส้นตรง แต่ถ้าการแจกแจงคะแนนจากแบบสอบ X และ Y แตกต่างกัน และแบบสอบทั้งสองมีความยากแตกต่างกัน ความสัมพันธ์ระหว่างแบบสอบจะมีลักษณะเป็นเส้นโค้ง วิธีอีควิเปอร์เซ็นต์ไทม์น่าจะให้ผลการปรับเทียบดีกว่า

3) วิธีปรับเทียบคะแนนโดยใช้สมการถดถอย (Regression Method)

วิธีนี้ทำโดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบสอบ 2 ฉบับ โดยใช้เกณฑ์ภายนอก (External criterion) โดยถือว่าคะแนนจากแบบสอบ X และ Y เป็นคะแนนสมมูลกันเมื่อใช้เกณฑ์ภายนอก W เดียวกัน คะแนนเกณฑ์ภายนอกอาจจะเป็นคะแนนสอบมาตรฐานหรือแบบสอบร่วมซึ่งเป็นแบบสอบที่เป็นอิสระจากแบบสอบ X และ Y

วิธีการปรับเทียบคะแนนคะแนนโดยใช้สมการถดถอย ทำได้ ดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2541)

1. สุ่มกลุ่มตัวอย่างให้เป็นตัวแทนของประชากรที่ต้องการนำแบบสอบไปใช้ แล้วทำการแยกออกเป็น 2 กลุ่มโดยให้กลุ่มหนึ่งทำแบบสอบ X และ W ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งทำแบบสอบ Y และ W

2. นำคะแนนจากแบบสอบ X และ W มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสหสัมพันธ์ของแบบสอบทั้งสองฉบับ เพื่อสร้างสมการทำนายคะแนนเกณฑ์ W จาก X และนำคะแนน และทำเช่นเดียวกันกับแบบสอบ Y และ W

3. สร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y สำหรับแต่ละค่าของ W เดียวกันเพื่อสร้างตารางเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบ X และ Y

Lord, 1980 (อ้างถึงในศิริชัย กาญจนวาสี, 2541) เสนอว่า การนำไปใช้ให้เกิดความเสมอภาคกันได้นั้น แบบสอบ X และ Y จะต้องคู่ขนานกันอย่างแท้จริง หรือแบบสอบทั้งสองฉบับจะต้องมีความเที่ยงอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากการทำนาย X และ Y ในการวิเคราะห์การถดถอยนั้น จะมีความถูกต้องก็ต่อเมื่อ การวัดค่า X และ Y ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ ปราศจากความคลาดเคลื่อน และ แบบสอบ X และ Y จะต้องมีความสัมพันธ์กับคะแนนเกณฑ์เท่ากัน มิเช่นนั้น อาจทำให้ความสัมพันธ์ของ X และ Y ผันแปรตามกลุ่มที่ศึกษา

4) วิธีการปรับเทียบค่าเฉลี่ย (Mean Equating)

วิธีนี้ใช้สำหรับรูปแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบกลุ่มสุ่ม เมื่อมีการปรับเทียบคะแนนสังเกตได้ (Observed Score Equating) เป็นการพิจารณาค่าความยากของแบบสอบชุดที่ 1 ต่างจากชุดที่ 2 คงที่ตลอดตั้งแต่คะแนนน้อยที่สุดจนถึงคะแนนมากที่สุด เช่น แบบสอบชุดที่ 1 ง่ายกว่าแบบสอบชุดที่ 2 อยู่ 5 คะแนนในกลุ่มผู้ได้คะแนนสูง และง่ายกว่ากลุ่มต่ำ 5 คะแนนเช่นเดียวกัน มีกระบวนการ การปรับเทียบคะแนน ดังนี้

กำหนดแบบสอบ X เป็นแบบสอบใหม่ที่ต้องการเปรียบเทียบ x เป็นคะแนนที่ได้จากแบบสอบ X ทั้งหมด และ x แทน คะแนนเฉพาะที่ต้องการปรับเทียบ

และกำหนดแบบสอบ Y เป็นแบบสอบชุดเดิม y แทนคะแนนที่ได้จากแบบสอบ Y ทั้งหมด และ y แทนคะแนนเฉพาะแบบสอบ Y

ให้ $\mu(x)$ เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบสอบ X

ให้ $\mu(y)$ เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบสอบ Y

ความหมายของการปรับเทียบคะแนน คือ คะแนนจาก 2 แบบสอบมีความแตกต่างจากค่าเฉลี่ยแต่ละกลุ่มเท่ากัน กำหนดโดย

$$x - \mu(x) = y - \mu(y)$$

จะได้
$$m_y(x) = y = x - \mu(x) + \mu(y)$$

เมื่อ $m_y(x)$ แทน คะแนน x จากแบบสอบ X แปลงไปสู่สเกลของแบบสอบ Y โดยใช้วิธีการปรับค่าเฉลี่ย

3.2 รูปแบบการปรับเทียบโดยใช้ทฤษฎีตอบสนองข้อสอบ (Equating Through Item Response Theory)

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบมีพื้นฐานความเชื่อว่า พฤติกรรมการตอบสนองข้อสอบของผู้สอบจะถูกกำหนดโดยคุณลักษณะภายใน (Trait) หรือ ความสามารถ (Ability) ที่อยู่ในตัวผู้สอบ ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการตอบสนองข้อสอบ กับความสามารถของผู้สอบสามารถแสดงได้ในรูปของฟังก์ชันคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า ฟังก์ชันตอบสนองข้อสอบ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2541)

การปรับเทียบคะแนนตามวิธีการนี้ อาศัยรูปแบบความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้สอบข้อสอบใดๆ ว่าขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สอบ ซึ่งประมาณค่าได้จากโค้งลักษณะของผู้สอบ (Item Characteristic Curve: ICC) ของแต่ละรูปแบบที่ใช้ ซึ่งอาจจะเป็นรูปแบบ 1, 2 หรือ 3 พารามิเตอร์ โดยไม่ได้ขึ้นอยู่กับการแจกแจงคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง (Lord & Novick, 1968) ซึ่ง Lord (1980) ได้ตั้งข้อกำหนดที่สำคัญ 3 ประการในการปรับเทียบคะแนนแบบสอบฉบับที่วัดคุณลักษณะเดียว ซึ่งเทียบคะแนนที่เทียบเท่ากัน หรือสมมูลกันที่ระดับความสามารถเดียวกันไว้ ดังนี้

1. ความเสมอภาค (Equity) คือ ถ้าพิจารณาสำหรับทุกๆ ค่าความสามารถ (θ) การแจกแจงความถี่อย่างมีเงื่อนไขของคะแนนแปลง $x(y)$ ที่ θ กำหนดให้ต้องเหมือนกันกับการแจกแจงความถี่อย่างมีเงื่อนไขของคะแนน x
2. ความไม่แปรเปลี่ยนไปตามกลุ่ม (Invariance) คือ คะแนนแปลง $x(y)$ คะแนนแปลงคงที่ โดยไม่ขึ้นกับตัวแปรอื่นๆ ของประชากรที่นำมาปรับเทียบคะแนน
3. ความสมมาตร (Symmetry) คือ การปรับเทียบคะแนนจะต้องเหมือนกันไม่ว่าการปรับเทียบคะแนนนั้นจะปรับเทียบจากแบบสอบ x ไปยังแบบสอบ y หรือแบบสอบ y ไปยังแบบสอบ x

Hambleton และ Swaminathan(1985) ได้เสนอข้อตกลงเบื้องต้น เกี่ยวกับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบไว้ 4 ประการ ดังนี้

1. ความเป็นเอกมิติ (Unidimensional) คือ คุณลักษณะ หรือความสามารถที่เป็นตัวกำหนดพฤติกรรมการตอบสนองข้อสอบแต่ละข้อ (ผิดหรือถูก) มีลักษณะเด่น หรือความสำคัญเพียงลักษณะเดียว
2. ความเป็นอิสระ (Local Independence) การตอบข้อสอบแต่ละข้อของผู้สอบมีความเป็นอิสระจากกัน หรือ ไม่มีอิทธิพลต่อกัน ทั้งระหว่างข้อสอบและระหว่างผู้สอบ

3. โค้งคุณลักษณะข้อสอบ สามารถอธิบายพฤติกรรมการตอบข้อสอบ (Item Characteristic Curves: Item Response Model) ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถของผู้สอบกับโอกาสในการตอบข้อสอบถูกต้องความสามารถแสดงได้ด้วยโค้งคุณลักษณะข้อสอบ

4. ข้อสอบที่ใช้ต้องไม่เป็นข้อสอบประเภทความเร็ว (Nonspeededness of the Test) ผู้สอบทุกคนควรมีโอกาสทำข้อสอบทุกข้อ เพื่อให้คะแนนรวมจากการสอบเป็นค่าความสามารถที่แท้จริงไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการสอบ

โมเดลการตอบสนองข้อสอบ จำแนกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ (Hambleton และ Swaminathan, 1990) ดังนี้

1. โมเดลการตอบสนองข้อสอบที่มีการตรวจให้คะแนนแบบทวิภาค (Dichotomous) โดยให้คะแนนแบบ 0, 1

2. โมเดลการตอบสนองข้อสอบที่มีการตรวจให้คะแนนแบบพหุภาค (Polytomous) เช่น Nominal Response Model, Grade Response Model, Partial Credit Model

3. โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบให้คะแนนรายข้อเป็นค่าต่อเนื่อง (Continuous) เช่น Continuous Response Model เป็นต้น

ซึ่งในงานวิจัยนี้ ได้นำโมเดลการตอบสนองข้อสอบที่มีการตรวจให้คะแนนแบบพหุภาค (Polytomous) ประเภท Grade Response Model (GRM) มาใช้ในการปรับคะแนนเฉลี่ยสะสม โมเดลนี้ได้รับการพัฒนาโดย Samejima ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1969 โดยข้อสอบข้อหนึ่งๆแบ่งออกเป็น $m_j + 1$ ลำดับชั้นให้คะแนนเป็น 0, 1, 2, ..., m_j ตามลำดับ และผู้สอบจะต้องเลือกลำดับชั้นหนึ่งเพียงลำดับชั้นเดียว

ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ค่าพารามิเตอร์ความสามารถ (θ) ระหว่างกลุ่มและค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ (a_j, b_{jk}) ระหว่างฉบับมีความสัมพันธ์กัน เป็นเส้นตรงซึ่งสามารถสร้างสมการแปลงค่าพารามิเตอร์ระหว่างฉบับและระหว่างกลุ่มให้อยู่ในสเกลเดียวกันได้ดังนี้ (Lord, 1980)

$$\theta_i^* = A\theta_i + K$$

$$b_j^* = Ab_j + K$$

$$a_j^* = \frac{a_j}{A}$$

เมื่อ A คือ ความชัน(slope) (สัมประสิทธิ์การปรับเทียบ)

K คือ ค่าคงที่(constant) (สัมประสิทธิ์การปรับเทียบ)

θ_i คือ พารามิเตอร์ความสามารถของผู้สอบสำหรับแบบสอบฉบับที่ 2

θ_i^* คือ θ_i ที่ถูกบังคับให้อยู่ในสเกลของแบบสอบฉบับที่ 1

a_j และ b_j คือ พารามิเตอร์อำนาจจำแนกและความยากของข้อสอบในแบบสอบฉบับที่ 2
 a_j^* และ b_j^* คือ a_j และ b_j ที่ถูกบังคับให้อยู่ในสเกลของแบบสอบฉบับที่ 1

ดังนั้น พารามิเตอร์ข้อสอบของแบบสอบฉบับที่ 2 ที่แปลงอยู่ในสเกลของแบบสอบฉบับที่ 1 คือ

$$\xi_{j2}^* = [a_{j2}^*, b_{j12}^*, b_{j22}^*, \dots, b_{jk2}^*, \dots, b_{jm2}^*]$$

ค่า ξ_{j2}^* จะนำมาใช้ในการประมาณค่า $P_{jk}(\theta_i)$ หรือค่าความน่าจะเป็นสะสมของการเลือกลำดับขั้นที่ K หรือสูงกว่าข้อสอบข้อที่ j สำหรับแบบสอบฉบับที่ 2 ที่อยู่ในสเกลของแบบสอบฉบับที่ 1

จากทั้งสองทฤษฎี สามารถนำมาใช้ในการปรับเทียบคะแนนตามแนวระดับหรือ แนวนอน (horizontal equating) ซึ่งเหมาะกับแบบสอบที่มีความยากใกล้เคียงกัน และผู้สอบมีความสามารถใกล้เคียงกัน (Hambleton & Swaminathan, 1985) โดยในแต่ละวิธีการของการปรับเทียบ ก็จะมีเงื่อนไขและหลักการของการแปลงคะแนนที่แตกต่างกันออกไป และจากงานวิจัยที่ผ่านมา มีผู้เปรียบเทียบวิธีการปรับเทียบไว้จำนวนมาก แต่ละวิธีก็จะมีเหมาะสมแตกต่างกันสำหรับข้อมูลในบางลักษณะ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะให้ผลวิจัยที่สอดคล้องกัน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวิธีตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมกับข้อมูลที่เป็นลำดับขั้น ดังเช่นการให้แต้ม 4, 3, 2, 1 และ 0 (Young, 1990, 1991, 1995 อ้างถึงใน อัมพิกา อุบแก้ว, 2548) และเนื่องจากการประมาณค่าความสามารถตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเป็นอิสระจากแหล่งข้อมูล นั่นคือ เป็นอิสระจากแต้มเฉลี่ยสะสมที่มาจากต่างโรงเรียนกัน

ตอนที่ 3 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความตรง

ความตรงเป็นคุณลักษณะที่จำเป็นประการหนึ่งของเครื่องมือวัด ถ้าแบบทดสอบที่มีความเที่ยงสูงแต่ไม่สัมพันธ์กับคุณสมบัติที่ต้องการประเมิน การวัดครั้งนั้นคงไม่เกิดประโยชน์ ความตรงเป็นคุณสมบัติประการแรก ที่ต้องคำนึงถึงเมื่อต้องการใช้กระบวนการวัดผล ผู้วัดต้องรู้จักสิ่งที่จะวัด ถ้าการวัดมีความตรงจะมีความหมายและมีประโยชน์เฉพาะในตัวเอง สามารถอ้างอิงไปยังลักษณะบางประการได้ เครื่องมือวัดจะไม่มี ความตรง (Validity) ถ้าเครื่องมือวัดนั้นไม่มีความเที่ยง (Reliability) แต่เครื่องมือวัดที่มีความเที่ยงอาจขาดความตรงได้ ความเที่ยงจึงเป็นเงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับเครื่องมือวัดที่มีความตรง และมีความสัมพันธ์กับความตรง

1. ความหมายของความตรง (Validity)

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีผู้ให้กล่าวถึงความหมายของความตรง (Validity) เอาไว้มากมาย ซึ่งมีใจความสำคัญ มีดังนี้

Cronbach (1963) กล่าวถึงความหมายของความตรงว่า ความตรงเป็นระดับความเหมาะสมของการนำคะแนนจากแบบสอบไปใช้แปลความหมาย เพื่อสรุปอ้างอิงถึงลักษณะที่มุ่งวัดสำหรับกลุ่มผู้สอบ

Lindquist (1971) กล่าวถึงความหมายของความตรงว่า ความตรง หมายถึง ความสามารถในการวัดสิ่งที่ต้องการวัดให้ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ หรือหมายถึงความสามารถในการให้ความหมายในสิ่งที่วัดได้อย่างไม่ผิดพลาด

ศิริชัย กาญจนวาสี (2544) กล่าวถึงความหมายของความตรงใน 2 ลักษณะ คือ ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ความตรงหมายถึงความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการจะวัด ถ้าผลการวัดที่ได้มีความใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงเพียงใด ก็จะถือว่ามีความตรงมาก ขึ้นเท่านั้นแต่ในทางปฏิบัติเราไม่ทราบค่าที่แท้จริงของสิ่งที่มุ่งวัด จึงได้ให้คำจำกัดความเชิงปฏิบัติการถึงความตรงว่า หมายถึง ความสอดคล้องหรือความเหมาะสมของการวัดกับเนื้อเรื่องหรือเกณฑ์ ซึ่งสามารถวัดทางสถิติได้โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากเครื่องมือกับเกณฑ์ภายนอกที่เป็นอิสระอื่นๆ ซึ่งเชื่อถือว่าสามารถวัดสิ่งที่ต้องการนั้นได้

จากความหมายของความตรงข้างต้น สรุปได้ว่าความตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือหรือแบบสอบที่วัดได้ในสิ่งที่ต้องการวัด ความถูกต้องในการวัดสิ่งที่ต้องการศึกษาซึ่งสามารถวัด ซึ่งจะต้องมีเกณฑ์ (Criterion) ที่ใช้ในการวัดผลตามจุดประสงค์ที่แม่นยำและเชื่อถือได้

2. ประเภทของความตรง

การแบ่งประเภทของความตรงมีหลายวิธี ซึ่งจะขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการวัด และจากคู่มือมาตรฐานสำหรับการทดสอบทางจิตวิทยาและการศึกษา (Standards for Educational and Psychological Tests and Manuals) ของสมาคมจิตวิทยาอเมริกัน (American Psychological Association) เมื่อปีคริสต์ศักราช 1974 ได้แบ่งประเภทของความตรงออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)
2. ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-related Validity)
3. ความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity)

ซึ่งสอดคล้องกับ Kubiszyn และ Borich (1984) และเยาวดี วิบูลย์ศรี (2539) ซึ่งรายละเอียดของความตรงแต่ละประเภทมีดังนี้

2.1 ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

Ebel (1972) กล่าวถึงความตรงตามเนื้อหาว่า เป็นความเกี่ยวข้องกับความพอเพียงของการเป็นตัวแทนในขอบเขตของเนื้อหา

เครื่องมือวัดที่มีความตรงตามเนื้อหาสูงควรมีตัวแทนของสิ่งที่จะวัดทั้งเนื้อหาและกระบวนการคิด กล่าวคือ ต้องมีความตรงทั้งส่วนที่เป็นเนื้อหาและกระบวนการ การศึกษาความตรงตามเนื้อหาเป็นการวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องระหว่างเครื่องมือวัดและจุดประสงค์ของการวัด โดยพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

- 1) ความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือวัดกับจุดประสงค์ของการวัด ทั้งในส่วนที่เป็นเนื้อหาและกระบวนการ
- 2) เครื่องมือวัดมีความสมดุลกับสิ่งที่ต้องการวัด
- 3) การวัดในครั้งก่อนไม่มีอิทธิพลกับเครื่องมือวัด

กล่าวโดยสรุปแล้ว ความตรงตามเนื้อหา หมายถึง การที่เครื่องมือวัดสามารถวัดเนื้อหาได้ตรงตามเรื่องที่ต้องการวัด โดยความตรงตามเนื้อหาจะดูจุดประสงค์ของการวัดเป็นเกณฑ์ว่า เครื่องมือวัดมีความหมายตรงตามสิ่งที่ต้องการวัดหรือไม่ หรือเป็นตัวแทนของมวลเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยที่น้ำหนักที่ระบุในสิ่งที่ต้องการวัดจะเป็นเกณฑ์ ดังที่ Kubiszyn และ Borich (1984) กล่าวว่า ความตรงตามเนื้อหาสามารถตอบคำถามได้ว่า เครื่องมือที่ใช้วัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวัดหรือไม่

2.2 ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-related Validity)

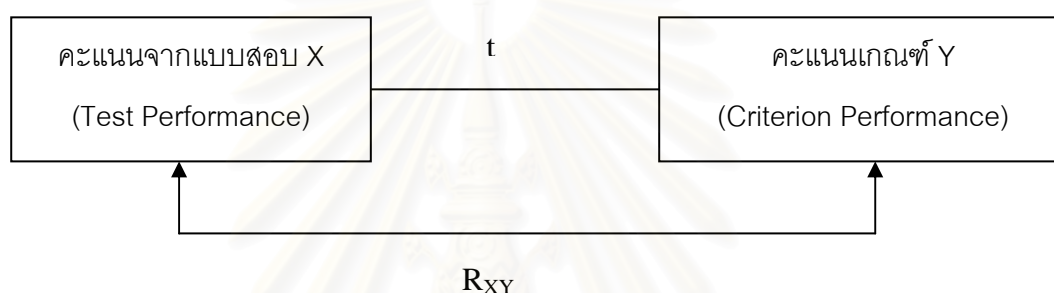
ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-related validity) หมายถึง ความสามารถในการวัดลักษณะที่สนใจได้สอดคล้องกับเกณฑ์ภายนอก

ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์เป็นเรื่องเกี่ยวกับเทคนิคของการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบหรือการวัดอื่นๆ (ซึ่งเป็นตัวทำนาย) กับการวัดตามเกณฑ์ภายนอก (ซึ่งเป็นเกณฑ์) เช่น คะแนนจากการสอบเอนทรานซ์ (ONET และ ANET) กับเกรดเฉลี่ย (GPA) เป็นต้น ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ ความตรงเชิงทำนาย (Predictive Validity) และความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) ดังนี้

1) ความตรงเชิงทำนาย (Predictive Validity)

ความตรงเชิงทำนาย เป็นตัวบ่งชี้ถึงระดับของความเหมือนกันระหว่างคะแนนจากเครื่องมือวัด และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งถือว่ามีเกี่ยวข้องกันของลักษณะที่วัดโดยเครื่องมือ ความตรงเชิงทำนาย หมายถึง ความสามารถในการวัดลักษณะที่สนใจได้ตรงตามสมรรถนะของสิ่งนั้นที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ความตรงเชิงทำนาย เป็นความตรงตามเกณฑ์ซึ่งสัมพันธ์กับ **สมรรถนะการดำเนินงานในอนาคต** (Future Performance) การประมาณค่าความตรงเชิงทำนายของแบบทดสอบให้ ความสนใจประมาณ **สถานภาพอนาคต** (Future Status) ของคุณลักษณะที่มุ่งวัด โดยการ คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนจากแบบสอบ กับคะแนนเกณฑ์ จากเครื่องมือที่ สามารถใช้บ่งบอกผลสำเร็จของลักษณะที่มุ่งวัดนั้นในอนาคต เนื่องจากเครื่องมือทั้งสองทำการวัด ในเวลาต่างกัน โดยแบบทดสอบที่สร้างทำการวัดเพื่อให้ได้คะแนนสอบในปัจจุบัน แต่อีกเครื่องมือ หนึ่งต้องทิ้งช่วงเวลาทำการวัดในเวลาต่อมาเพื่อให้ได้คะแนนเกณฑ์ในอนาคต สำหรับนำมาใช้ คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ดังภาพ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)



ตัวอย่างเช่น สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบสอบความถนัดเชิงวิชาการ ซึ่งทำการทดสอบก่อนเรียนต่อในสถาบันการศึกษา (X) กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยสะสม จนถึงปีสุดท้ายในสถาบันการศึกษา (Y) มีค่าเท่ากับ 0.60 แสดงว่า คะแนนจากแบบสอบความ ถนัดเชิงวิชาการมีความตรงเชิงทำนาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในอนาคตได้ในระดับหนึ่ง คะแนน จากแบบทดสอบความถนัดเชิงวิชาการ จึงสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานส่วนหนึ่งสำหรับการ พิจารณาคัดเลือกผู้เรียนเข้าศึกษาต่อในสถาบันการศึกษา เป็นต้น

2) ความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity)

ความตรงตามสภาพเป็นความเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของคะแนนที่จะยอมรับเกณฑ์ใน ปัจจุบันที่เครื่องมือวัดมีแนวโน้มที่จะวัด (Ebel, 1972) นั่นคือ ความตรงตามสภาพหมายถึง ความสามารถในการวัดลักษณะที่สนใจได้ตรงตามสมรรถนะของสิ่งนั้นในสภาพปัจจุบัน

Mehrens และ Lehmann (1984) กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างความตรงเชิงทำนาย และความตรงตามสภาพ ว่า ข้อแตกต่างระหว่างความตรงทั้ง 2 ประเภทนี้คือ ช่วงระยะเวลาของ การเก็บข้อมูลที่เป็นเกณฑ์ ถ้าเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเกณฑ์กับคะแนนที่วัดได้ในเวลาเดียวกันหรือ

ใกล้เคียงกันจะเป็นความตรงตามสภาพ แต่ถ้าเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นเกณฑ์ที่ล่าช้าออกไปจะเป็นความตรงเชิงทำนาย

2.3 ความตรงเชิงทฤษฎี หรือ โครงสร้าง (Construct Validity)

Ebel (1972) กล่าวถึงความตรงเชิงทฤษฎีว่า ความตรงเชิงทฤษฎีเกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทางจิตวิทยาที่แบบสอบถามจะวัดและประเมินคุณสมบัตินั้น โดยการแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างทางทฤษฎีที่แน่นอน

ศิริชัย กาญจนวาสี (2542) กล่าวถึงความตรงเชิงทฤษฎีว่า ความตรงเชิงทฤษฎีหมายถึงความสามารถในการวัดได้ตรงตามคุณลักษณะทางจิตวิทยาของการเรียนรู้

จากคำกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ความตรงเชิงทฤษฎี หมายถึง ความสามารถในการวัดได้ตรงตามลักษณะที่มุ่งวัดโดยผลการวัด มีความสอดคล้องกับโครงสร้างและความหมายทางทฤษฎีของลักษณะที่มุ่งวัดนั้น

3. การตรวจสอบความตรง

การตรวจสอบความตรงเป็น “กระบวนการรวบรวมและวิเคราะห์หลักฐานเพื่อการสนับสนุนความเหมาะสม และความถูกต้องของการนำคะแนนจากเครื่องมือวัดไปสรุปอ้างอิงถึงคุณลักษณะที่มุ่งวัด” การตรวจสอบความตรงของคะแนนจากเครื่องมือวัดจะต้องมีความชัดเจนตั้งแต่ต้นว่า “ลักษณะที่ต้องการสรุปอ้างอิงไปถึงนั้น คืออะไร” เพื่อทำการรวบรวมหลักฐานอันเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินความเหมาะสมและความถูกต้องได้ตรงตามเป้าหมายของการนำคะแนนนั้นไปใช้ ในการตรวจสอบความตรง สามารถจำแนกตามเป้าหมายสำคัญได้ 3 ประเภท ได้แก่

3.1 การตรวจสอบความตรงตามเนื้อเรื่อง

ความตรงตามเนื้อเรื่องใช้สำหรับการพัฒนาแบบสอบต่างๆ เพื่อให้แบบสอบนั้นๆ เป็นตัวแทนของมวลความรู้ที่ต้องการจะวัด การตรวจสอบความตรงตามเนื้อเรื่องสามารถทำได้โดย ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของนิยาม และขอบเขตของมวลเนื้อเรื่องหรือประสบการณ์ที่มุ่งวัด ตรวจสอบกลุ่มตัวอย่างเนื้อเรื่องหรือพฤติกรรมที่นำมาใช้วัดในเครื่องมือว่ามีความครอบคลุมเนื้อเรื่องเพียงใด และเปรียบเทียบสัดส่วนของข้อคำถามว่ามีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของแต่ละลักษณะ เนื้อเรื่องที่มุ่งวัดมากน้อยเพียงไร

3.2 การตรวจสอบความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์

1) การตรวจสอบความตรงตามสภาพ ความตรงตามสภาพเป็นความตรงตามเกณฑ์ซึ่งสัมพันธ์กับสมรรถนะในปัจจุบัน สามารถตรวจสอบได้โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือ กับคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือมาตรฐานอื่น ซึ่งสามารถวัดสิ่งนั้นได้ในปัจจุบัน

2) การตรวจสอบความตรงเชิงทำนาย ความตรงเชิงทำนายเป็นความตรงตามเกณฑ์ที่สัมพันธ์กับสมรรถนะของสิ่งนั้นที่เกิดขึ้นในอนาคต สามารถตรวจสอบได้โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือ กับคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือมาตรฐานอื่น ซึ่งสามารถวัดสิ่งนั้นในอนาคต ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนจากแบบสอบ กับคะแนนเกณฑ์ ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำความตรงเชิงทำนายมาใช้ โดยคะแนนจากแบบสอบ คือ คะแนนที่ได้จากองค์ประกอบคัดสรร และ องค์ประกอบที่ใช้อยู่ สำหรับคะแนนเกณฑ์ในการวิจัยนี้ย่อหมายถึงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี

3.3 การตรวจสอบความตรงเชิงทฤษฎีหรือโครงสร้าง

ความตรงเชิงทฤษฎีหรือโครงสร้างเป็นความสัมพันธ์ระหว่างผลการวัดกับทฤษฎีของสิ่งที่ต้องการวัด มีวิธีการตรวจสอบหลากหลายวิธี ได้แก่ วิธีตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ วิธีเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มที่ทราบผล วิธีเปรียบเทียบคะแนนจากการทดลอง วิธีวิเคราะห์เมทริกซ์พหุลักษณะพหุวิธี (MTMM) และวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นต้น

การตรวจสอบความตรงต่างประเภทกัน ย่อมให้หลักฐานการสรุปอ้างอิงของคะแนนไปยังเป้าหมายของสิ่งที่มุ่งวัดต่างกัน และไม่สามารถใช้ทดแทนกันได้ แต่นำมาใช้สนับสนุนซึ่งกันและกันได้ หลักฐานที่ใช้สนับสนุนความตรงของแบบทดสอบควรใช้หลักฐานจากการตรวจสอบความตรงมากกว่า 1 ประเภท

ในการวิจัยผู้วิจัยสามารถเลือกใช้ความตรงให้สอดคล้องกับเรื่องที่วิจัยนั้นๆ สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำความตรงเชิงทำนายมาใช้ในการวิจัย เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากองค์ประกอบการคัดเลือก และ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี โดยเป็นการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทั้งสอง

4. ปัจจัยที่มีผลต่อความตรง

การวัดผลทางการศึกษาด้วยข้อสอบ ONET และ ANET นั้นอาจจะมีปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการเบี่ยงเบนความตรงขึ้น โดยปัจจัยเหล่านี้ได้แก่

1. การเดา Lord (1964) ได้ศึกษาผลของการเดาพบว่าการบังคับให้เดาอย่างไม่เป็นระบบทำให้แบบทดสอบมีค่าความตรงเพิ่มขึ้น ถ้าการเดามีมาก ผลของการเดาสัมพันธ์กับเกณฑ์ และ บังคับให้เดาอย่างมีระบบ ทำให้แบบทดสอบมีค่าความตรงเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

2. สภาพเกี่ยวกับตัวผู้สอบ ผู้สอบที่อยู่ในสภาพปกติ จะทำข้อสอบได้ดีกว่าผู้ที่อยู่ในสภาพไม่ปกติ เช่น มีความกังวล เจ็บป่วย เป็นต้น ผลจากการวัดในสภาพผู้สอบที่ไม่พร้อมทั้งร่างกายและจิตใจ ทำให้คะแนนผลการสอบผิดไปจากสภาพความสามารถที่ต้องการวัดจริง

3. การบริหารการสอบ เช่น การจัดสภาพการสอบให้เหมาะสม เพื่อให้ผู้สอบมีความพร้อมในการสอบเต็มที่ การให้เวลาในการสอบพอเหมาะ และการให้คะแนนที่มีความเป็นปรนัย

4. สภาพของแบบทดสอบ เช่น คำสั่ง การใช้ภาษาที่ไม่ชัดเจน ข้อสอบที่สั้นเกินไป ความยากง่ายไม่เหมาะสม ยากหรือง่ายเกินไป การสร้างข้อสอบไม่ดีมีการแนะนำคำตอบ หรือใช้ภาษากำกวมขาดความเป็นปรนัย ชนิดของแบบทดสอบไม่เหมาะสม หรือการกำหนดให้ตอบอย่างเป็นระบบมีผลต่อความตรงของแบบทดสอบ เนื่องจากข้อสอบไม่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการได้

5. การสอนของครู ได้แก่วัตถุประสงค์ การสอน และการสอบ ไม่สัมพันธ์กัน หรือความผิดพลาดในการสอนมีผลต่อความตรงของแบบทดสอบ

6. การใช้เกณฑ์อ้างอิง สำหรับความตรงที่ต้องเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ถ้าใช้เกณฑ์อ้างอิงต่างกัน ความตรงของแบบทดสอบย่อมต่างกันด้วย

5. การปรับปรุงความตรงของข้อสอบ

การสร้างข้อสอบให้มีความตรง ควรคำนึงถึงการดำเนินการต่อไปนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ให้ชัดเจนและสร้างข้อสอบให้ตรงจุดประสงค์

2. เขียนคำชี้แจงให้ชัดเจน การใช้คำชี้แจงหรือภาษาที่กำกวมมีผลกระทบต่อค่าความเที่ยง เมื่อเครื่องมือขาดความเที่ยง จะไม่สามารถสรุปได้ว่าข้อสอบมีความตรง ในคำชี้แจงจึงควรบอกให้ชัดเจนว่าจะให้ตอบด้วยวิธีใด จะให้คะแนนอย่างไร จะเดาได้หรือไม่ เพื่อช่วยในเรื่องความตรงของข้อสอบ

3. ใช้ภาษาที่ชัดเจน รัดกุม ตลอดจนวิธีการนำเสนอข้อสอบไม่ทำให้ผู้สอบสับสน จะช่วยให้เกิดความตรงมากขึ้น

4. สร้างข้อสอบให้มีความยากง่ายปานกลางเมื่อต้องการใช้ระบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ยากมากหรือง่ายมาก จะมีอำนาจจำแนกต่ำ มีผลต่อความเที่ยงและกระทบกับความตรงของข้อสอบ ส่วนระบบอิงเกณฑ์ ความยากง่ายไม่ใช่สิ่งที่จะนำมาพิจารณา การพิจารณาความตรงดูจากความตรงตามสภาพ คือเด็กเก่งควรจะได้คะแนนดี เด็กอ่อนควรจะได้คะแนนน้อย

5. ข้อสอบควรครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนรู้ ดังนั้นข้อสอบที่มีจำนวนข้อน้อยจะทำให้ถามเนื้อหาได้บางส่วน และมีผลกระทบต่อความตรงของข้อสอบ

6. การเปิดโอกาสให้ผู้สอบเดาได้ มีผลกระทบต่อความตรงของการวัด ข้อสอบที่ผู้เรียนสามารถเดาได้เช่น มีการแนะนำคำตอบ ตัวเลือก ถูก ผิด เป็นระบบ ฯลฯ จะลดความตรงของข้อสอบ

7. ให้เวลาในการสอบให้พอเหมาะ จะช่วยเพิ่มความตรงมากขึ้น

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สาระสำคัญในตอนนี้เป็น การนำเสนอ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับเทียบคะแนนที่ผ่าน มา ซึ่งประกอบไปด้วยงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำความตรงเชิง ทำนายมาใช้ในการวิจัย ซึ่งรายละเอียดมีดังนี้

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับเทียบคะแนน พบว่ามีวิธีการ ปรับเทียบคะแนนหลากหลายวิธี ส่วนใหญ่ผู้วิจัยมักจะศึกษาโดยการนำแต่ละวิธีมาเปรียบเทียบ โดยผลที่ได้จะมีความแตกต่างกันขึ้นกับบริบทในการวิจัยนั้น รายละเอียดต่างๆ ผู้วิจัยได้นำเสนอ เป็นลำดับดังนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

Slinde และ Linn (1977) ได้ศึกษาการปรับเทียบแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีระดับความ ยากแตกต่างกันโดยใช้แบบแผน แบบสอบร่วมใช้วิธีเชิงเส้นตรงและวิธีอีควิเปออร์เซ็นไทล์ พบว่า วิธีการเทียบโดยใช้วิธีอีควิเปออร์เซ็นไทล์ดีกว่าวิธีเชิงเส้นตรง

Kagan และ Stock (1980) ทำการศึกษาความเท่าเทียมกันของแบบสอบชุด Miller Alogies Test และ The Graduate Record Examination โดยใช้วิธีการเทียบเชิงเส้นตรงและ วิธีการถดถอยกลุ่มประชากรจากมหาวิทยาลัยอริโซนา จำนวน 18,017 คน ใช้กลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำ แบบสอบทั้งสองชุดพบว่า ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่แปลงโดยวิธีเชิงเส้นตรงมีค่า ใกล้เคียงกับคะแนนชุดเดิมแต่วิธีการถดถอยได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่แปลงน้อยกว่า คะแนนชุดเดิม

Kolen (1981) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเทียบมาตราโดยเปรียบเทียบ 3 วิธี คือ วิธีเชิง เส้นตรง วิธีอีควิเปออร์เซ็นไทล์และ วิธีไออาร์ที มีเงื่อนไข 2 ประการ คือเทียบจากแบบสอบที่มี ความยากใกล้เคียงกันและที่มีความยากแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 และ 10 จำนวน 10,728 คน จากโรงเรียน 34 แห่ง เกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบ คือ Cross-validation criterion ซึ่งเป็นวิธีที่วัดความใกล้เคียงของการกระจายของคะแนนที่แปลงแล้วกับคะแนนปฏิบัติ พบว่า วิธีอีควิเปออร์เซ็นไทล์เหมาะสมที่สุดกับแบบสอบที่มีความยากแตกต่างกัน ส่วนการใช้วิธีไอ อาร์ที โดยใช้พารามิเตอร์เดียวไม่เหมาะสมสำหรับแบบสอบที่มีความยากแตกต่างกัน อาจ เนื่องมาจากสาเหตุการเดา

Kolen และ Whitney(1982) ได้เปรียบเทียบความถูกต้องของการปรับเทียบคะแนนโดย ใช้แบบสอบร่วม 4 วิธี คือ วิธีอีควิเปออร์เซ็นไทล์ วิธีเชิงเส้นตรง วิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบหนึ่งและสามพารามิเตอร์ ใช้แบบสอบ General Education Development (GRE) ซึ่งเป็น

แบบสอบผลสัมฤทธิ์ เพื่อใช้ในการตัดสินใจให้ประกาศนียบัตร ที่ต้องการเทียบความรู้ระดับเตรียมอุดมศึกษาทั่วประเทศ แบบสอบมี 12 ชุด โดยใช้ชุดที่ 12 เป็นแบบสอบร่วม ที่เหลืออีก 11 ชุด เป็นแบบสอบที่ใช้เทียบระดับ ผู้สอบแต่ละคนต้องทำแบบสอบ 2 ชุด ในจำนวน 11 ชุด และทำชุดที่ 12 ทุกคน กลุ่มตัวอย่างมาจากการสอบปี 1980 จำนวนกว่า 800,000 คน ทำการสุ่มแบบแบ่งชั้นหลายชั้น จากประเภทของโรงเรียน เขตภูมิศาสตร์ สถานภาพทางสังคม สุ่มทำให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน จำนวนคนในแต่ละชุดของแบบสอบประมาณ 200 คน ประมาณค่าพารามิเตอร์โดยใช้โปรแกรม LOGIST แล้วสร้างตารางเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบอีก 11 ชุด การปรับคะแนนด้วยวิธีอีควิเปอรัชันไทล์และโค้งพัฒนาของข้อสอบ ได้ผลไม่เป็นที่ยอมรับ ขณะเดียวกันวิธีการปรับเทียบคะแนนโดยใช้พารามิเตอร์ตัวเดียว ให้ผลเพียงพอกเท่ากับสามพารามิเตอร์ ในการประเมินการศึกษาครั้งนี้มีการเปรียบเทียบกับอื่นๆ ซึ่งสรุปได้ว่า ความถูกต้องของการปรับเทียบคะแนนขึ้นกับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ลักษณะของแบบสอบ รูปแบบของการปรับเทียบคะแนน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เป็นต้น

Perterson และคณะ (1983) ได้ศึกษาวิธีการปรับเทียบมาตรา 3 วิธี คือ การเทียบมาตรา 3 วิธี คือ การเทียบมาตราเชิงเส้น, การเทียบมาตราอีควิเปอรัชันไทล์ และการเทียบมาตราตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ใช้แบบวัดความถนัดทางการเรียนเป็นแบบสอบร่วม พบว่าวิธีการเทียบมาตราตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเป็นวิธีที่ให้ผลคงที่ที่สุด

Dorrans และ Kingston (1985) ได้ศึกษาผลการฝ่าฝืนเกี่ยวกับความเป็นเอกมิติ ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ และพารามิเตอร์ความสามารถ โดยใช้การปรับเทียบคะแนนแบบสามพารามิเตอร์กับแบบสอบวัดความถนัดชุด GRE ด้านภาษา จำนวน 4 ชุด แต่ละชุดวัดสองด้าน คือ ความเข้าใจในการอ่าน และหลักภาษา การออกแบบการปรับเทียบคะแนนมีสองแบบ คือ เทียบคะแนนรวมชุดซึ่งมีความเป็นวิวิธพันธ์(Heterogeneous) และเทียบคะแนนรวมแต่ละด้านซึ่งมีความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneous) โดยออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อใช้กลุ่มที่เท่าเทียมกัน และเมื่อใช้แบบสอบร่วม จำนวนกลุ่มตัวอย่างมีตั้งแต่ 2,579 ถึง 4,351 คน

ผลการวิจัยพบว่า การปรับเทียบคะแนนตามวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เมื่อฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของความเป็นเอกมิติ อาจมีผลกระทบต่อวิธีการปรับเทียบคะแนน แต่ไม่อาจยืนยันได้ เนื่องจากมีความคล้ายคลึงกัน ระหว่างผลการปรับเทียบเมื่อข้อสอบเป็นเอกพันธ์และวิวิธพันธ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงแนะนำว่า การปรับเทียบตามวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบมีความแข็งแกร่งเพียงพอต่อการฝ่าฝืนความเป็นเอกมิติ

Triscari (1990) ได้ทำการเปรียบเทียบวิธีการปรับคะแนน 5 วิธี โดยใช้แบบแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบไม่เท่าเทียมกันของกลุ่มประชากร(Non-equivalent Population) และใช้ข้อสอบร่วมภายในโดยมีการเชื่อมโยงข้อสอบแบบเลือกตอบและแบบเรียงความ วิธีปรับเทียบที่ใช้ตาม

ทฤษฎีดั้งเดิม คือ แบบเส้นตรงและแบบอีควิเปอร์เซ็นไทล์ และใช้แบบไออาร์ที ชนิด 1, 2 และ 3 พารามิเตอร์ ซึ่งให้คะแนนตาม Partial Credit Model การเปรียบเทียบใช้วิธีการจำลอง สถานการณ์เมื่อทราบค่าคะแนนจริงที่เท่าเทียมกันของแบบสอบที่เป็นฐาน นอกจากนี้ยังได้เก็บ ข้อมูลจริงเพื่อหาความสอดคล้องมาด้วย ผลการวิจัยพบว่า การปรับเทียบตามแนวไออาร์ทีที่ใช้ Partial Credit Model และมีการวิเคราะห์รวมให้ความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และการ เปรียบเทียบคะแนนแบบเส้นตรงให้ความคลาดเคลื่อนมากที่สุด จากการเก็บข้อมูลจริงพบว่ามีความสอดคล้องกับข้อมูลจำลองร้อยละ 70

Patiene (1990) ศึกษาเปรียบเทียบผลของการปรับเทียบคะแนนระหว่างระดับชั้น โดยใช้ วิธีการปรับเทียบคะแนน 5 วิธี แบ่งออกเป็น วิธีการตามทฤษฎีดั้งเดิม 2 วิธี คือ วิธีอีควิเปอร์เซ็น ไทล์ กับวิธีของเทอร์สโตน และวิธีการตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ 2 วิธี คือ วิธีใช้ แบบจำลองโลจิสติกแบบหนึ่ง สอง และสามพารามิเตอร์ วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าวิธีการ ปรับเทียบวิธีใดให้ผลที่เหมาะสมมากที่สุด แบบทดสอบที่ใช้แบ่งออกเป็นสามระดับ คือ ง่าย ยาก ง่ายปานกลาง และยาก แบบทดสอบระดับยากใช้กับนักเรียนระดับ 9 แบบง่ายปานกลางใช้ กับนักเรียนระดับ 10 และแบบยากใช้กับนักเรียนระดับ 11 หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการ ทดสอบไปเทียบกับคะแนนสอบของนักเรียนโดยรวม วิธีการปรับเทียบคะแนนที่เหมาะสมที่สุด กำหนดว่า เป็นวิธีการที่ให้ผลการปรับเทียบคะแนนใกล้เคียงกับผลที่ได้จากคะแนนรวมของ นักเรียนจากแบบสอบรวมทุกระดับ

ผลการวิจัย พบว่า วิธีการปรับเทียบคะแนนทั้ง 5 วิธี ให้ผลการปรับเทียบคะแนนที่ คล้ายคลึงกันเมื่อนำไปใช้กับแบบทดสอบฉบับง่าย และฉบับง่ายปานกลาง เมื่อใช้กับแบบ สอบฉบับยากพบว่า การปรับเทียบวิธีอีควิเปอร์เซ็นไทล์ กับวิธีของเทอร์สโตน วิธีสามพารามิเตอร์ ให้ผลคล้ายคลึงกับคะแนนที่ได้จากแบบสอบรวม มากกว่าหนึ่งพารามิเตอร์และวิธีสองพารามิเตอร์

Young (1990) ได้ใช้วิธีทางสถิติในการปรับตัวแปรพยากรณ์ผลการเรียนรู้อัตโนมัติ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนจะนำไปทำนาย โดยได้ศึกษาเรื่องประสิทธิภาพในการทำนาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในมหาวิทยาลัย ของตัวแปรองค์ประกอบที่ใช้ในการคัดเลือกเข้าศึกษา ได้แก่ คะแนนสอบวัดความถนัดทางการเรียนและผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่ม ตัวอย่างเป็นนักศึกษาจากมหาวิทยาลัย Stanford ที่เข้าศึกษาในปี ค.ศ. 1982 จำนวน 1,564 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การปรับผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามทฤษฎีการตอบสนอง ข้อสอบ เรียกว่า วิธี IRT-base GPA พบว่าเมื่อใช้ผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ปรับ แล้วในการทำนายผลการเรียนในมหาวิทยาลัยนั้น สามารถทำนายได้ดีกว่าการใช้ผลการเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ยังไม่ได้ปรับ

Glowachi (1991) ได้ตรวจสอบโมเดลของการปรับเทียบคะแนนที่มีความเหมาะสมกับการสอบของบัณฑิตวิทยาลัยแห่งมหาวิทยาลัยอลาบามา ปัญหาในการวิจัยคือ โมเดลของการปรับเทียบที่ตรวจสอบ มีการแจกแจงคะแนนดิบ หรือคะแนนที่ผ่านจากการสอบแบบสอบการอ่าน และคณิตศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่ โมเดลที่ใช้ในการตรวจสอบ คือ โมเดลเชิงเส้นตรง อีควิปเปอร์เซ็นไทล์ และ IRT ชนิด 1,2 และ 3 พารามิเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า วิธีการปรับเทียบคะแนนทั้ง 5 โมเดล ในการสอบการอ่านและคณิตศาสตร์ให้ผลที่คล้ายคลึงกันแสดงว่า โมเดลทั้งหมดสามารถนำมาใช้กับการปรับเทียบคะแนนได้โดยไม่มีโมเดลใดที่ดีที่สุด

Stricker (1994) ได้เปรียบเทียบวิธีปรับคะแนนเฉลี่ยสะสม 5 วิธี ได้แก่ (1) วิธี Within subjects technique ที่พัฒนาโดย Elliott และ Strenta (1988) (2) วิธีปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมโดยใช้ทฤษฎีตอบสนองข้อสอบที่พัฒนาโดย Young (1990) (3) วิธี Imputed GPA โดยใช้โปรแกรม BMDP AM ประมาณระดับคะแนนรายวิชาที่นักศึกษาไม่ได้ลงทะเบียนจากระดับคะแนนรายวิชาที่มีอยู่ด้วยวิธีโลดัลลีสูงสุด (4) วิธี Original regression โดยใช้ตัวทำนาย 3 ตัว และ (5) วิธี Grad residual ของ Ramist et al. (1990) โดยใช้ตัวทำนาย 5 ตัว กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักศึกษา 4,351 คน ของมหาวิทยาลัยรัฐขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในปีการศึกษา 1988 จำนวน 7 คณะ 373 วิชา 86 ภาควิชา ผลการศึกษาพบว่าคะแนน SAT และคะแนนการจัดอันดับในโรงเรียน (HSR) ให้ความตรงเชิงทำนายเพิ่มขึ้น เมื่อใช้คะแนนเฉลี่ยสะสมที่ปรับด้วยวิธีปรับคะแนนเฉลี่ยสะสม 5 วิธี เป็นเกณฑ์แทนคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิมโดยวิธี Grade residual ให้ความตรงเชิงทำนายสูงสุด รองลงมาคือวิธี Within subjects techniques และการปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

Kim และ Cohen (1995) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการปรับเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบที่มีการตรวจให้คะแนนแบบพหุภาค ตามโมเดล Grade Response Model วิธีประมาณค่าไควสแควร์ต่ำสุด (A Minimum χ^2 Method) 2 วิธี คือ วิธี Diagonal χ^2 Method กับวิธี Full χ^2 Method และวิธีโค้งคุณลักษณะข้อสอบ ใช้สถานการณ์จำลองข้อมูลศึกษาปรับเทียบแนวนอน ออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้รูปแบบผู้สอบกลุ่มเท่าเทียมกัน ใช้แบบสอบกลุ่มละ 30 ข้อ กลุ่มตัวอย่าง 300 คน พบว่า สัมประสิทธิ์การปรับเทียบคะแนนหรือค่าคงที่ที่ได้จากค่าทั้งสาม วิธีมีค่าใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ใช้ในการปรับเทียบแนวตั้ง ออกแบบการเก็บข้อมูลรูปแบบใช้ข้อสอบร่วมภายใน พบว่าสัมประสิทธิ์การปรับเทียบคะแนนหรือค่าคงที่ที่ได้จากทั้ง 3 วิธี มีค่าใกล้เคียงกันด้วย

Young (1995) ได้ปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของโรงเรียนกฎหมาย ด้วยวิธีปรับคะแนนเฉลี่ยสะสม 2 วิธี คือ วิธีปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบภายใต้ Grade Response Model กับวิธีปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยการวิเคราะห์ตัวแบบ

เชิงเส้นทั่วไปเพื่อเปรียบเทียบว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมที่ปรับด้วยวิธีใดจะเป็นเกณฑ์ที่ดีที่สุดสำหรับตรวจสอบความตรงเชิงทำนายของคะแนน LSAT และคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมหาวิทยาลัย (UGPA) ข้อมูลที่ใช้ได้จากโรงเรียนกฎหมาย 4 แห่ง ในสหรัฐอเมริกา แยกวิเคราะห์เป็นรายโรงเรียน

ผลการวิเคราะห์พบว่า โดยทั่วไปเมื่อใช้คะแนนเฉลี่ยสะสมปี 1 ของโรงเรียนกฎหมายที่ปรับด้วยการวิเคราะห์ตัวแบบเชิงเส้นทั่วไปเป็นเกณฑ์จะให้ความตรงเชิงทำนายดีกว่า วิธีปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบภายใต้ Grade Response Model แต่คะแนนเฉลี่ยสะสมปี 1 ของโรงเรียนกฎหมายที่ยังไม่ปรับกับที่ปรับแล้ว ให้ความตรงเชิงทำนายไม่ต่างกัน ทั้งนี้ Young (1995) ได้ให้ข้อสังเกตว่า นักศึกษาในโรงเรียนกฎหมายเรียนวิชาที่คล้ายคลึงกัน การปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมจึงกระทบต่อค่าความตรงเชิงทำนายน้อย

Al - Shayeb (1996) ได้นำ Rasch Model มาใช้ในการปรับคะแนนเฉลี่ยสะสม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจของมหาวิทยาลัยโอไฮโอ ที่สำเร็จการศึกษาในภาคฤดูใบไม้ผลิ ปีการศึกษา 1995 จำนวน 1,249 คน ลงทะเบียนเรียนทั้งหมด 289 วิชา ชั้นตอนแรกของการดำเนินการคือ การจัดรายวิชาต่างๆ ออกเป็น 4 กลุ่ม คือธุรกิจ, พฤติกรรมศาสตร์, มนุษย์ศาสตร์, และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ จากนั้นนำระดับคะแนนของนักศึกษาแต่ละคนมาประมาณความสามารถตามกลุ่มวิชา โดยใช้โปรแกรม BIGSTEPS ใช้ค่าพารามิเตอร์ความสามารถ (θ) แทนคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมหาวิทยาลัยที่ปรับแล้ว (Rasch-based GPA) และนำ θ ในแต่ละกลุ่มวิชาไปวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ โดยมีคะแนน SATM คะแนน SATV คะแนน SAT (ผลรวมของคะแนน SATM และ SATV) และ HSGPA เป็นตัวทำนาย ผลการศึกษาพบว่าชุดของตัวทำนายสามารถทำนายคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมหาวิทยาลัยที่ปรับแล้วได้ดีกว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมหาวิทยาลัยเดิม ทั้ง 4 กลุ่มวิชา ประสิทธิภาพในการทำนายเพิ่มมากที่สุดในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ทั้ง 4 กลุ่มวิชา คะแนน SAT อธิบายความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมหาวิทยาลัยที่ปรับแล้วและคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมหาวิทยาลัยเดิมได้มากกว่า HSGPA

จากงานวิจัยดังกล่าว จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมที่ได้รับการปรับเทียบแล้วสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศไทยนั้น ผู้วิจัยจึงเจาะจงศึกษาเฉพาะงานวิจัยที่เกี่ยวกับการปรับระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเท่านั้น

Yang (1997) ได้ทำการศึกษาผลของคุณลักษณะของแบบสอบ ในความถูกต้องของการปรับเทียบคะแนน ที่ใช้วิธีการปรับเทียบคะแนนที่แตกต่างกัน ทำการเปรียบเทียบแบบสอบสองรูปแบบ มีจุดมุ่งหมายเฉพาะ เพื่อต้องการปรับปรุงแบบสอบที่ข้อสอบมีเนื้อหาเป็นเอกพันธ์เพื่อ

ต้องการปรับปรุงข้อสอบเกี่ยวกับแบบสอบรวม ที่เป็นตัวแทนของเนื้อหาของแบบสอบทั้งหมด และเพื่อดูผลของเนื้อหาที่ขึ้นอยู่กับวิธีการปรับเทียบคะแนน โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อปรับปรุงแบบสอบซึ่งนำไปสู่เกณฑ์การตัดสินทางการศึกษา ในการเปรียบเทียบคะแนนครั้งนี้ใช้ข้อสอบรวม เนื่องจากผู้สอบสองกลุ่มมีความแตกต่างกัน แบบสอบที่ใช้มี 4 ฉบับ โดยสุ่มข้อสอบที่แตกต่างกันในความเป็นเอกพันธ์ของเนื้อหาของข้อสอบ และความเป็นตัวแทนในเนื้อหาของข้อสอบรวม โดยแต่ละแบบสอบมี 2 รูปแบบ และมีชุดของข้อสอบรวมอยู่ในแบบสอบในแต่ละแบบสอบใช้วิธีการปรับเทียบคะแนนแบบเชิงเส้นตรง และแบบอควิเปอร์เซ็นไทล์ และวิธีการปรับเทียบคะแนนที่มีพื้นฐาน IRT ทำการปรับเทียบคะแนนแบบสอบ 2 รูปแบบ ของแต่ละแบบสอบ ออกแบบการสุ่มข้อสอบโดยใช้ค่าเฉลี่ย เพื่อสร้างเกณฑ์ปรับปรุง 2 เกณฑ์ ที่มีพื้นฐานบนคะแนนจริง สำหรับการประเมินความถูกต้องของผลการปรับเทียบคะแนนจากวิธีต่างๆ เหล่านี้ โดยการตรวจสอบด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและมิติของแบบสอบที่สัมพันธ์กับการเปรียบเทียบคะแนนของแบบสอบ

ผลการวิจัยพบว่า ทุกวิธีการปรับเทียบคะแนนผลมีความถูกต้องระดับปานกลาง และทุกการพิจารณา ผลมีความถูกต้องมาก เมื่อข้อสอบรวมมีความเป็นตัวแทนของแบบสอบทั้งหมดมาก หรือข้อสอบนั้นมีความเป็นเอกพันธ์ ดังนั้นการที่จะปรับปรุงการปรับเทียบคะแนนให้ดีขึ้น ข้อสอบรวมที่ใส่เข้าไปในแบบสอบปรับเทียบคะแนนควรจะสะท้อนถึงเนื้อหาของแบบสอบรวมทั้งหมด และพบว่า ผลการปรับเทียบคะแนนที่มีพื้นฐาน IRT มีความถูกต้องมากกว่าวิธีอื่น

Wiley(1999) ได้ทำการศึกษารูปแบบการปรับเทียบคะแนนสองรูปแบบที่สอบกับรูปแบบข้อสอบที่หลากหลาย โดยใช้แบบแผนกลุ่มไม่เท่าเทียมกันที่มีแบบสอบรวม ข้อสอบที่ใช้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ และแบบเขียนตอบ (แบบเขียนคำตอบที่ได้ยาวและต้องใช้ความจำมากกว่าแบบเลือกตอบ ซึ่งไม่สามารถใช้ได้กับข้อสอบรวม แบบสอบเหล่านี้ยากที่จะสร้างให้แบบสอบรวมส่งผลให้แบบสอบรวมถูกต้อง ซึ่งทางเลือกหนึ่งของการเปรียบเทียบคะแนนในคะแนนรวมของแบบเลือกตอบมากกว่าคะแนนรวมคะแนนของแบบเขียนตอบสามารถเป็นมาตรฐานที่มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเหมือนกัน) การศึกษาครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบความถูกต้องของการปรับเทียบคะแนนของแบบสอบ ไปยังคะแนนของแบบสอบรวม แบบสอบประกอบด้วยแบบเลือกตอบ 80 ข้อ และแบบเขียนตอบ 2 ข้อ ทดสอบกับกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถแตกต่างกัน วิธีการปรับเทียบคะแนนที่แตกต่างกัน 3 วิธี คือ Tucker, Levine และ Equipercentile ผลปรากฏว่า ความคลาดเคลื่อนของการปรับเทียบคะแนนส่วนใหญ่ได้รับอิทธิพลมาจากความสามารถของผู้สอบ

Dong-In Kim (2005) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการปรับเทียบคะแนน 4 วิธี คือ วิธีสามพารามิเตอร์โดยใช้คะแนนจริง (3PL true score equating), วิธีสามพารามิเตอร์โดยใช้คะแนน

สังเกต (3PL observed score equating), วิธี beta 4 โดยใช้คะแนนจริง(beta 4 true score equating) และวิธี beta 4 โดยใช้คะแนนสังเกต(beta 4 observed score equating) นำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้เกณฑ์ของการปรับเทียบ 4 เกณฑ์ คือ first-order equity, second-order equity, ความแตกต่างของความคลาดเคลื่อนของกำลังสองของค่าเฉลี่ย (conditional – Mean square Error) และ คุณสมบัติของการปรับเทียบของวิธีอีควิปเปอร์เซ็นต์ไทล์ (equipercentile equating property) พบว่า จากวิธีการปรับเทียบทั้ง 4 วิธี วิธี beta 4 โดยใช้คะแนนสังเกต(beta 4 observed score equating) เป็นวิธีที่ให้ผลดีกับการประมาณค่า second-order equity มากที่สุด และการปรับแบบ beta 4 ให้ผลดีกับคุณสมบัติของการปรับเทียบของวิธีอีควิปเปอร์เซ็นต์ไทล์ (equipercentile equating property)มากที่สุด

นอกจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับเทียบคะแนนในต่างประเทศแล้ว ในประเทศไทยก็ได้มีนักวิจัยศึกษาในเรื่องของการปรับเทียบคะแนนเช่นกัน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบวิธีการปรับเทียบต่างๆ รายละเอียดผู้วิจัยได้นำเสนออย่างเป็นลำดับ ดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

กนิษฐา แสนแก้ว (2541) ได้ปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแบบเส้นตรงโดยแปลงให้เป็นคะแนนมาตรฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2539 และผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาในสาขาวิชาการศึกษามหาวิทยาลัย 4 แห่ง คือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 559 คน ผลวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ปรับด้วยวิธีเชิงเส้นตรงมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนระดับมหาวิทยาลัยเพิ่มขึ้นทั้งในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และแผนการเรียนศิลปศาสตร์

สุภาภรณ์ คงทวี (2541) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการปรับเทียบ ระหว่างวิธีเชิงเส้นตรง อีควิปเปอร์เซ็นต์ไทล์ และวิธีไออาร์ที ในการปรับแต้มเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยคะแนนสอบเข้ามหาวิทยาลัย พบว่า แต้มเฉลี่ยสะสมที่ผ่านการปรับเทียบด้วยวิธีดังกล่าวทั้ง 3 วิธี มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ดีกว่าแต้มเฉลี่ยสะสมเดิม และพบว่าในกลุ่มสาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิธีไออาร์ทีให้ผลการพยากรณ์ดีกว่าวิธีเชิงเส้นตรงและวิธีอีควิปเปอร์เซ็นต์ไทล์

สำราญ มีแจ้ง (2542) ได้เปรียบเทียบคะแนนสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ระบบใหม่ที่มีวิธีแปลงคะแนนเฉลี่ยสะสม 3 วิธี วิธีแรก เป็นการนำคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิมของนักเรียนมาแปลงตามวิธีที่ทบวงมหาวิทยาลัยกำหนด วิธีที่สอง นำคะแนนเฉลี่ยสะสมของแต่ละ

โรงเรียนมาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T-Score) ก่อนแล้วจึงนำคะแนนมาตรฐานที่มาแปลงเป็นคะแนนสอบตามวิธีที่ทบวงมหาวิทยาลัยกำหนด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 4,540 คน ผลการวิจัยพบว่าวิธีแปลงคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้ง 3 วิธี ได้คะแนนสอบคัดเลือกที่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คะแนนสอบคัดเลือกของโรงเรียนที่มีขนาดต่างกันได้จากวิธีแปลงคะแนนของทบวงมหาวิทยาลัยไม่ต่างกัน แต่จะต่างกันเมื่อแปลงด้วยวิธีที่สอง และที่สาม

วิเชียร เกตุสิงห์ (2543) ได้ปรับระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2542 และ 2543 โดยใช้แบบสอบเข้ามหาวิทยาลัยวิชาภาษาไทย สังคมศึกษา และภาษาอังกฤษเป็นแบบสอบร่วม มีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของนักเรียนแยกเป็นรายโรงเรียน
2. แปลงคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของนักเรียนแต่ละโรงเรียนเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T-score) โดยคำนวณแยกเป็นรายโรงเรียนแล้วหาค่าเฉลี่ย
3. รวมคะแนนดิบวิชาภาษาไทย สังคมศึกษา และภาษาอังกฤษซึ่งเป็นแบบสอบร่วมของนักเรียนแต่ละคนแล้วแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T-score) โดยคำนวณแยกเป็นรายโรงเรียนแล้วหาค่าเฉลี่ย
4. นำค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐานที่ของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากขั้นที่ 2 ลบด้วยคะแนนมาตรฐานที่ของคะแนนจากแบบสอบร่วมจากขั้นที่ 3
5. นำค่าที่ได้จากขั้นที่ 4 มาแปลงกลับเป็นคะแนนเฉลี่ยสะสม (ปรับให้อยู่ในระบบ 4 แต้ม)
6. นำค่าที่ได้จากขั้นที่ 5 ไปบวก (แบบคิดเครื่องหมาย) กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของนักเรียนทุกคนในโรงเรียนนั้น

ผลการศึกษาพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ปรับแล้วกับคะแนนสอบคัดเลือกวิชาหลักทุกวิชามีค่าสูงกว่าก่อนปรับค่อนข้างมาก ทั้งในกลุ่มที่สอบคัดเลือกประจำปี 2542 และ 2543

สุภมาศ อังศุโชติ(2543) ได้ศึกษาความตรงเชิงทำนายของคะแนนเฉลี่ยสะสมของนักเรียนกับผลการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย มีการวิเคราะห์การปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยมีการปรับคะแนนเฉลี่ยสะสม 5 วิธี คือ วิธีปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมเชิงเส้นตาม design IV C-2 ของ Angoff(Angoff-4C2), วิธีปรับโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบภายใต้ grade response model (IRT-GRM), วิธีการปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยตัวแบบเชิงเส้นทั่วไป (GLM-MODEL), วิธีการปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดคอนเจนเนอริค 1 องค์ประกอบ (CON-CFA) และวิธีการปรับ

คะแนนเฉลี่ยด้วยโมเดลหลายฟาเซทของราส์ช (RASCH-FACET) ผลวิจัยพบว่าเมื่อปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วย วิธี RASCH-FACET, วิธี Angoff-4C2 และวิธี IRT-GRM ให้ความตรงเชิงทำนายสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิม

อดิศร ศรีบุญวงศ์ (2545) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาเกณฑ์การตัดสินคุณภาพการเปรียบเทียบคะแนนตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ด้วยการหาความสอดคล้องของผลการตัดสินคุณภาพการเปรียบเทียบคะแนนด้วยเกณฑ์ที่พัฒนาขึ้นกับเกณฑ์ความเสมอภาคของลอว์ด์ และเกณฑ์ของปีเตอร์เซนและคณะ โดยใช้ข้อมูลจำลองจากโปรแกรม IRTDATA ที่ตรวจสอบความถูกต้องโดยการวิเคราะห์ซ้ำด้วยโปรแกรม BILOG การจำลองข้อมูลตามเงื่อนไขการปรับเทียบคะแนนด้วย โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 1 และ 3 พารามิเตอร์ วิเคราะห์คุณภาพของการเปรียบเทียบคะแนนด้วยการปรับเทียบกลับสู่แบบสอบเดิมและกลุ่มสอบทานผล เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้กลุ่มสมมูลและการใช้ข้อสอบร่วม วิธีปรับเทียบคะแนน 4 วิธี คือ วิธี The same Scaling Convention, วิธี Mean and Mean, วิธี Mean and Sigma และ วิธี Characteristic Curve ซึ่งวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม EQUATE ผลวิจัยทำให้ได้ เกณฑ์ตัดสินคุณภาพการปรับเทียบตามแนวทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ทั้งหมด 7 เกณฑ์ และพบว่าเกณฑ์ที่ได้มีความสอดคล้องกับเกณฑ์ตัดสินคุณภาพของลอว์ด์

พัชรี จันทร์เพ็ง (2547) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการปรับเทียบแนวตั้งตามวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ร่วมกับวิธีการปรับเทียบเชิงเส้นตรงที่ใช้แบบสอบร่วมภายใน และศึกษาพัฒนาการความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 โดยจำแนกตามกลุ่มสูง กลาง ต่ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 จังหวัดสกลนคร เขต 1 จำนวน 1,941 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้คือ แบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนแต่ละระดับชั้น จำนวน 30 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประมาณค่าความสามารถของนักเรียนด้วยโปรแกรม BILOG 3.04 คำนวณค่าคงที่เพื่อสร้างสมการการปรับเทียบคะแนนด้วยโปรแกรม EQUATE 2.0 ปรับเทียบคะแนนเชิงเส้นตรงด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.0 ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีของความคลาดเคลื่อนอยู่ในระดับน่าพอใจ ($C=0.225$) และพบว่านักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีพัฒนาการสูงขึ้นตามลำดับชั้น

จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังที่ผู้วิจัยได้นำเสนอมา พบว่าวิธีการปรับเทียบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเป็นวิธีที่มีความถูกต้อง และความแม่นยำ ต่อการปรับเทียบคะแนนในรูปแบบต่างๆ ค่อนข้างมาก ในแต่ละบริบทที่ทำการศึกษา ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้วิธีการปรับเทียบคะแนนภายใต้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ภายใต้ graded response model เป็นวิธีการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้คะแนน ONET คะแนน ANET และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ และวิเคราะห์และเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัดสรรที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม องค์ประกอบที่ใช้อยู่ซึ่งไม่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม และองค์ประกอบอื่นๆ โดยจำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา มีรายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิต/นักศึกษา ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ที่อยู่ในมหาวิทยาลัยของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ ที่ผ่านการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระบบกลางในปีการศึกษา 2549 จำนวน 73,927 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็น นิสิต/นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ที่ผ่านการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระบบกลาง ปีการศึกษา 2549 ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ ในเขตกรุงเทพมหานคร ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage sampling) มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกสถาบันอุดมศึกษาของรัฐที่ต้องการนำข้อมูลมาศึกษาอย่างเจาะจง มีเกณฑ์การเลือกดังนี้

1. เป็นสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ ในเขตกรุงเทพมหานคร
2. เป็นสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ที่มีคณะ/สาขาวิชา ที่เปิดสอน ดังนี้
 - 2.1 กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ
 - 2.2 กลุ่มวิทยาศาสตร์กายภาพเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พลังงาน ทรัพยากร
 - 2.3 กลุ่มวิศวกรรมศาสตร์

2.4 กลุ่มสถาปัตยกรรมศาสตร์

2.5 กลุ่มพาณิชยศาสตร์

จากเกณฑ์ที่กำหนด สถาบันอุดมศึกษาของรัฐที่ตรงตามเกณฑ์ในการคัดเลือก มี 5 มหาวิทยาลัย ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และมหาวิทยาลัยศิลปากร โดยมีมหาวิทยาลัยมีคณะที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่ศึกษาจำนวน 3 สถาบัน คือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สำหรับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒไม่มีคณะที่เปิดสอนในสาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยศิลปากรไม่มีคณะที่เปิดสอนในสาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ แต่เนื่องจากมีข้อมูลตรงเกณฑ์ในการคัดเลือกมากกว่าสถาบันอื่น ๆ ดังนั้นจึงนำมาเป็นข้อมูลสำหรับการวิจัยด้วย ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รายชื่อคณะของแต่ละสาขาวิชาจำแนกตามมหาวิทยาลัย

สาขาวิชา	มหาวิทยาลัย				
	จุฬาฯ	เกษตรศาสตร์	ธรรมศาสตร์	ศรีนครินทรวิโรฒ	ศิลปากร
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	ทันตแพทยศาสตร์ เภสัชศาสตร์ สัตวแพทยศาสตร์ สหเวชศาสตร์	สัตวแพทยศาสตร์ เทคนิคการสัตว แพทย์	ทันตแพทยศาสตร์ สหเวชศาสตร์ พยาบาลศาสตร์	ทันตแพทยศาสตร์ เภสัชศาสตร์ พยาบาลศาสตร์	เภสัชศาสตร์
วิทยาศาสตร์กายภาพ	วิทยาศาสตร์	วิทยาศาสตร์	วิทยาศาสตร์	วิทยาศาสตร์	วิทยาศาสตร์
วิศวกรรมศาสตร์	วิศวกรรมศาสตร์	วิศวกรรมศาสตร์	วิศวกรรมศาสตร์	วิศวกรรมศาสตร์	วิศวกรรมศาสตร์
สถาปัตยกรรมศาสตร์	สถาปัตยกรรม ศาสตร์	สถาปัตยกรรม ศาสตร์	สถาปัตยกรรม ศาสตร์	-	สถาปัตยกรรม ศาสตร์
พาณิชยศาสตร์	พาณิชยศาสตร์ และการบัญชี เศรษฐศาสตร์	บริหารธุรกิจ	พาณิชยศาสตร์ และการบัญชี เศรษฐศาสตร์	สังคมศาสตร์	-

ขั้นที่ 2 สุ่มนิสิต/นักศึกษา ชั้นปีที่ 1 จากมหาวิทยาลัยของรัฐจำนวน 5 แห่ง จากการศึกษาของ Kolen และ Brennan (1987) ได้เสนอว่า ในการปรับเทียบคะแนนแต่ละกลุ่มด้วยวิธีทฤษฎีตอบสนองข้อสอบ (IRT) ผู้สอบในแต่ละกลุ่มของการปรับเทียบไม่ควรต่ำกว่า 400 คน จะทำให้งานวิจัยมีความแข็งแกร่งของข้อมูลมากขึ้นและลดความคลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงทำการสุ่มนิสิต/นักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวนมหาวิทยาลัยละ 500 คน จาก 5 สาขาวิชา แบ่งเป็นสาขาวิชาละ 100 คน จะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 2500 คน ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการของแต่ละสาขาวิชาจำแนกตามมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัย	สาขาวิชา	คณะ	จำนวน(คน)
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	ทันตแพทยศาสตร์	100
		เภสัชศาสตร์	
		สัตวแพทยศาสตร์	
		สหเวชศาสตร์	
	วิทยาศาสตร์กายภาพ	วิทยาศาสตร์	100
	วิศวกรรมศาสตร์	วิศวกรรมศาสตร์	100
	สถาปัตยกรรมศาสตร์	สถาปัตยกรรมศาสตร์	100
พาณิชยศาสตร์	พาณิชยศาสตร์	พาณิชยศาสตร์และการบัญชี	100
		เศรษฐศาสตร์	
		รวม	
เกษตรศาสตร์	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	สัตวแพทยศาสตร์	100
		เทคนิคการสัตวแพทย์	
	วิทยาศาสตร์กายภาพ	วิทยาศาสตร์	100
	วิศวกรรมศาสตร์	วิศวกรรมศาสตร์	100
	สถาปัตยกรรมศาสตร์	สถาปัตยกรรมศาสตร์	100
	พาณิชยศาสตร์	บริหารธุรกิจ	100
รวม	500		
ธรรมศาสตร์	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	ทันตแพทยศาสตร์	100
		สหเวชศาสตร์	
		พยาบาลศาสตร์	
	วิทยาศาสตร์กายภาพ	วิทยาศาสตร์	100
	วิศวกรรมศาสตร์	วิศวกรรมศาสตร์	100
	สถาปัตยกรรมศาสตร์	สถาปัตยกรรมศาสตร์	100
	พาณิชยศาสตร์	พาณิชยศาสตร์	พาณิชยศาสตร์และการบัญชี
เศรษฐศาสตร์			
รวม	500		
ศรีนครินทรวิโรฒ	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	ทันตแพทยศาสตร์	100
		เภสัชศาสตร์	
		พยาบาลศาสตร์	
	วิทยาศาสตร์กายภาพ	วิทยาศาสตร์	100

ตารางที่ 5 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการของแต่ละสาขาวิชาจำแนกตามมหาวิทยาลัย (ต่อ)

มหาวิทยาลัย	สาขาวิชา	คณะ	จำนวน(คน)
ศรีนครินทรวิโรฒ	วิศวกรรมศาสตร์	วิศวกรรมศาสตร์	100
	สถาปัตยกรรมศาสตร์	สถาปัตยกรรมศาสตร์	100
	พาณิชศาสตร์	สังคมศาสตร์	100
	รวม		500
ศิลปากร	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	เภสัชศาสตร์	100
	วิทยาศาสตร์กายภาพ	วิทยาศาสตร์	100
	วิศวกรรมศาสตร์	วิศวกรรมศาสตร์	100
	สถาปัตยกรรมศาสตร์	สถาปัตยกรรมศาสตร์	100
	พาณิชศาสตร์	พาณิชศาสตร์	100
รวม		500	
รวม		2,500	

แต่เนื่องจากบางมหาวิทยาลัยมีจำนวนนิสิต/นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่น้อยกว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ จึงทำให้ได้จำนวนนิสิต/นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในบางคณะน้อยลง และสำหรับข้อมูลของคณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไม่สามารถนำมาวิจัยร่วมด้วยได้ เนื่องจากข้อมูลทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีนั้นยังไม่สมบูรณ์ ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากมหาวิทยาลัยอื่นในสาขาวิชาเดียวกันเพิ่มเติม เพื่อทดแทนข้อมูลบางส่วนที่ขาดหายไป เพื่อให้จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละสาขาวิชา มีจำนวน 400 คนขึ้นไป ตามที่ Kolen และ Brennan เสนอไว้ จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เก็บได้จริงของแต่ละมหาวิทยาลัยจำแนกตามสาขาวิชา

สาขาวิชา	มหาวิทยาลัย	คณะ	จำนวนที่ ต้องการ(คน)	จำนวนที่เก็บ ได้จริง(คน)	ร้อยละ	
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ทันตแพทยศาสตร์		24		
		สัตวแพทยศาสตร์	100	38		
		สหเวชศาสตร์		55		
	เกษตรศาสตร์	สัตวแพทยศาสตร์		100	73	
		เทคนิคการสัตวแพทย์			29	

ตารางที่ 6 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เก็บได้จริงของแต่ละมหาวิทยาลัยจำแนกตามสาขาวิชา(ต่อ)

สาขาวิชา	มหาวิทยาลัย	คณะ	จำนวนที่ ต้องการ(คน)	จำนวนที่เก็บ ได้จริง(คน)	ร้อยละ	
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	ธรรมศาสตร์	ทันตแพทยศาสตร์		14		
		สหเวชศาสตร์	100	64		
		พยาบาลศาสตร์		27		
	ศรีนครินทรวิโรฒ	ทันตแพทยศาสตร์			25	
		เภสัชศาสตร์	100	27		
		พยาบาลศาสตร์			15	
	ศิลปากร	เภสัชศาสตร์	100	11		
		รวม		500	402	80.4
	วิทยาศาสตร์กายภาพ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	วิทยาศาสตร์	100	100	
เกษตรศาสตร์			100	100		
ธรรมศาสตร์			100	100		
ศรีนครินทรวิโรฒ			100	93		
ศิลปากร			100	100		
รวม			500	493	98.6	
วิศวกรรมศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	วิศวกรรมศาสตร์	100	100		
		เกษตรศาสตร์	100	100		
		ธรรมศาสตร์	100	100		
		ศรีนครินทรวิโรฒ	100	83		
		ศิลปากร	100	79		
		รวม	500	462	92.4	
สถาปัตยกรรมศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	สถาปัตยกรรมศาสตร์	100	146		
		เกษตรศาสตร์	100	69		
		ธรรมศาสตร์	100	96		
		ศรีนครินทรวิโรฒ	-	-		
		ศิลปากร	100	89		
		รวม	500	400	80.0	
พาณิชยศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	พาณิชยศาสตร์และ การบัญชี	100	73		
		เศรษฐศาสตร์		50		
		เกษตรศาสตร์	100	120		
		บริหารธุรกิจ				

ตารางที่ 6 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เก็บได้จริงของแต่ละมหาวิทยาลัยจำแนกตามสาขาวิชา(ต่อ)

สาขาวิชา	มหาวิทยาลัย	คณะ	จำนวนที่ ต้องการ(คน)	จำนวนที่เก็บ ได้จริง(คน)	ร้อยละ
	ธรรมศาสตร์	พาณิชยศาสตร์และ การบัญชี	100	60	
		เศรษฐศาสตร์		60	
	ศรีนครินทรวิโรฒ	สังคมศาสตร์	100	100	
	ศิลปากร	-	100	-	
		รวม	500	463	92.6
		รวม	2,500	2,220	88.8

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

1. คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX)

ข้อมูลคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX) ของนิสิต/นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้จากขอคัดลอกจากระเบียนสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นรายบุคคลจากมหาวิทยาลัยที่นิสิต/นักศึกษา กำลังศึกษาอยู่

2. คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ (GPAกลุ่มสาระฯ)

ข้อมูลคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ (GPAกลุ่มสาระฯ) ของนิสิตและนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้จากขอคัดลอกจากระเบียนสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นรายบุคคล จากมหาวิทยาลัยที่นิสิต/นักศึกษา กำลังศึกษาอยู่

3. คะแนนผลการสอบแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) และ ผลการสอบแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (A-NET)

ข้อมูลคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน(O-NET) และ ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (A-NET) ผู้วิจัยได้ทำการติดต่อขอคัดลอกจากมหาวิทยาลัยที่นิสิต/นักศึกษากำลังศึกษาอยู่

4. ผลการเรียนของนิสิต/นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1

ข้อมูลผลการเรียนของนิสิต/นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ได้ขอคัดลอกจากสำนักทะเบียนและประมวลผล หรือ กองบริการการศึกษา ของแต่ละมหาวิทยาลัยที่กำลังศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้ ใช้ข้อมูลของการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในระบบกลางในปีการศึกษา 2549 ซึ่งข้อมูลส่วนใหญ่จะเป็นการติดต่อขอข้อมูลจากสำนักงานต่างๆ เป็นข้อมูลรายบุคคลประกอบด้วย คะแนนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่ม

สาระ คะแนนผลการทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (คะแนน ONET) และ ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (คะแนน ANET) ผู้วิจัยจัดทำแบบบันทึกข้อมูลเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อสำนักทะเบียนและประมวลผล หรือ กองบริการการศึกษา ของมหาวิทยาลัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอคัดลอกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับชั้นปีที่ 1 และคัดลอกคะแนนที่ใช้ในการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษา
2. นำข้อมูลมาเชื่อมโยงกันด้วยชื่อและนามสกุลของนิสิต/นักศึกษา แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ตอน มีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นการนำเสนอค่าสถิติพื้นฐานขององค์ประกอบที่ใช้คัดเลือก ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คะแนน ONET และ คะแนน ANET รวมไปถึงผลการเรียนระดับปริญญาตรี โดยวิเคราะห์ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ความเบ้และความโด่ง วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานโดยจำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์

ตอนที่ 2 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตัวแปรที่นำมาศึกษา ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คะแนน ONET คะแนน ANET และผลการเรียนระดับปริญญาตรี โดยวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation) โดยใช้โปรแกรม SPSS for windows 13.0 การวิเคราะห์จำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์

ตอนที่ 3 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์การปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบภายใต้ grade response model (IRT-GRM) โดยใช้โปรแกรม MULTILOG 7.0 โดยวิเคราะห์แยกตามกลุ่มสาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์

กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการเปรียบเทียบ ดังนี้

การปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยวิธีนี้จะต้องแปลงคะแนนเฉลี่ยสะสมให้อยู่ในสเกลของแบบสอบรวม ในการวิจัยนี้ได้กำหนดให้เป็นคะแนนที่ได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน หรือ คะแนน ONET โดยจะต้องกำหนดให้คะแนนเฉลี่ยสะสมเสมือนเป็นคะแนนที่ได้จากการตอบข้อสอบที่มีการให้คะแนนแบบ 0,1,2,3 และ 4 โดยการแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนที่ (T score) แล้วแบ่งออกเป็น 5 ช่วง ให้ระดับ 0-4 จากน้อยไปหามาก และกำหนดให้ระดับคะแนนที่ได้ทุกวิชาเป็นคะแนนที่ได้จากแบบสอบหนึ่งฉบับ

ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

1) นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐานแต่ละวิชามาแปลงเป็นคะแนนที่ แล้วแบ่งออกเป็น 5 ช่วง คือ 0, 1, 2, 3 และ 4 ตามช่วงคะแนนที่จากน้อยไปหามาก โดยแยกคำนวณที่สาขาวิชา ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ช่วงคะแนนที่ ของคะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน จำแนกตามสาขาวิชาและวิชา

สาขาวิชา	ระดับ คะแนน	ช่วงคะแนนที่				
		ภาษาไทย	สังคม	ภาษาอังกฤษ	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	0	0-14	22-32	29-39	25-35	25-34
	1	15-29	33-43	40-50	36-46	35-44
	2	30-44	44-54	51-61	47-57	45-54
	3	45-59	55-65	62-72	58-68	55-64
	4	60-74	66-76	73-83	69-79	65-74
วิทยาศาสตร์กายภาพ	0	0-14	22-32	29-39	25-35	25-34
	1	15-29	33-43	40-50	36-46	35-44
	2	30-44	44-54	51-61	47-57	45-54
	3	45-59	55-65	62-72	58-68	55-64
	4	60-74	66-76	73-83	69-79	65-74
วิศวกรรมศาสตร์	0	17-29	25-35	33-42	28-36	28-37
	1	30-42	36-46	43-52	37-45	38-47
	2	43-55	47-57	53-62	46-54	48-57
	3	56-68	58-68	63-72	55-63	58-67
	4	69-81	69-79	73-82	64-72	68-77

ตารางที่ 7 ช่วงคะแนนที่ ของคะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน จำแนกตามสาขาวิชาและวิชา (ต่อ)

สาขาวิชา	ระดับ คะแนน	ช่วงคะแนนที่				
		ภาษาไทย	สังคม	ภาษาอังกฤษ	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
สถาปัตยกรรมศาสตร์	0	8-21	18-29	30-39	27-36	20-29
	1	22-35	30-41	40-49	37-46	30-39
	2	36-49	42-53	50-59	47-56	40-49
	3	50-63	54-65	60-69	57-66	50-59
	4	64-77	66-77	70-79	67-77	60-69
พาณิชยศาสตร์	0	16-27	15-26	36-41	23-33	15-27
	1	28-39	27-38	42-47	34-44	28-40
	2	40-51	39-50	48-53	45-55	41-53
	3	52-63	51-62	54-59	56-66	54-66
	4	64-75	63-74	60-65	67-77	67-79

2) นำคะแนนจากข้อ 1 ที่แปลงจากคะแนนที่เป็นระดับคะแนนเรียบร้อยแล้วมาเขียนเป็นเมทริกซ์คน \times รายวิชา โดยให้แถวแทนคนและสดมภ์แทนรายวิชา สมาชิกในเมทริกซ์คือระดับคะแนนที่แต่ละคนได้รับจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐานแต่ละวิชา แล้วคำนวณค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (A) และพารามิเตอร์ความยากสำหรับแต่ละลำดับชั้นของแบบสอบรวม (B1, B2, B3 และ B4) โดยใช้โปรแกรม MULTILOG 7.0

3) นำค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกและพารามิเตอร์ความยากสำหรับแต่ละลำดับชั้นเป็นข้อมูล input ในการคำนวณต่อโดยใช้วิธี MLE or MAP computation เพื่อคำนวณค่าพารามิเตอร์ของผู้สอบ (θ_c)

4) นำคะแนนเฉลี่ยสะสมมาแปลงเป็นคะแนนที่แล้วแบ่งคะแนนที่เป็น 5 ช่วง คือ 0, 1, 2, 3 และ 4 ตามช่วงคะแนนที่จากน้อยไปหามาก แยกคำนวณทีละวิชา

5) นำคะแนนจากข้อ 4 ที่แปลงจากคะแนนที่เป็นระดับคะแนนเรียบร้อยแล้วมาเขียนเป็นเมทริกซ์คน \times รายวิชา แล้วนำมาหาค่าพารามิเตอร์ของนักเรียน (θ_s) เช่นเดียวกับข้อ 2) และ 3) โดยแยกคำนวณทีละสาขาวิชา

6) ปรับเทียบพารามิเตอร์ความสามารถของนักเรียน (θ_s) ให้อยู่ในสเกลของแบบสอบรวม คำนวณแยกที่ละสาขาวิชา โดยใช้สูตร (Lord, 1980)

$$\theta'_s = A\theta_s + K$$

$$\text{เมื่อ } A = \frac{SD_{\theta_c}}{SD_{\theta_s}}$$

$$K = \bar{\theta}_c - A\bar{\theta}_s$$

โดยที่ θ'_s คือ พารามิเตอร์ความสามารถของผู้สอบที่แปลงให้อยู่ในสเกลของแบบสอบรวม

θ_s คือ พารามิเตอร์ความสามารถของผู้สอบที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยสะสม

SD_{θ_s} คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ θ_s

SD_{θ_c} คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ θ_c

$\bar{\theta}_s$ คือ ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ความสามารถในสเกลของแบบสอบรวม

$\bar{\theta}_c$ คือ ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ความสามารถในสเกลของเต็มเฉลี่ยสะสมของกลุ่ม

7) สร้างตารางปรับเทียบพารามิเตอร์ความสามารถ แยกตามสาขาวิชา

ตอนที่ 4 การนำเสนอแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์และเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายระหว่าง องค์ประกอบคัดสรรจำนวน 15 องค์ประกอบ ซึ่งได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ องค์ประกอบที่ใช้อยู่จำนวน 1 องค์ประกอบ และ องค์ประกอบอื่นๆ จำนวน 2 องค์ประกอบ ซึ่งไม่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมการวิเคราะห์จำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์ และการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (Coefficient of Determination)

4.1 การวิเคราะห์ความตรงเชิงทำนาย

วิเคราะห์โดยการหา ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างองค์ประกอบคัดสรรที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม องค์ประกอบที่ใช้อยู่ และองค์ประกอบอื่นๆ กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows 13.0 แบ่งออกเป็น 5 กลุ่มสาขาวิชา แล้วนำแต่ละองค์ประกอบมาเปรียบเทียบกันตามกลุ่มสาขาวิชา โดย

แปลงค่าความตรงเชิงทำนาย (r) เป็น คะแนนพิชเชอร์รี่ (Z_r) โดยใช้สูตร (Glass และ Stanley, 1970)

$$Z_r = \log_e \sqrt{\frac{(1+r)}{(1-r)}}$$

เมื่อ Z_r คือ คะแนนพิชเชอร์รี่ ของ r_1

r คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

4.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของความตรงเชิงทำนายเป็นรายคู่

วิเคราะห์โดยใช้สถิติทดสอบ Z มีสูตร (Glass และ Stanley, 1970) คือ

$$Z = \frac{(Z_{r_1} - Z_{r_2})}{\sqrt{\frac{1}{(n_1 - 3)} + \frac{1}{(n_2 - 3)}}}$$

เมื่อ Z คือ สถิติทดสอบ Z (Z test)

Z_{r_1} คือ คะแนนพิชเชอร์รี่ ของ r_1

Z_{r_2} คือ คะแนนพิชเชอร์รี่ ของ r_2

n_1 คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มที่ 1

n_2 คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มที่ 2

4.3 การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การทำนาย (Coefficient of Determination)

วิเคราะห์โดยการนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (r) มายกกำลังสอง ค่าสัมประสิทธิ์ของการทำนาย (R Square) ที่ได้ สามารถบอกให้ทราบว่า ตัวแปรอิสระสามารถทำนายตัวแปรตามได้คิดเป็นร้อยละเท่าไร (สุชาติดา บวรกิติวงศ์, 2548) การหาค่าสัมประสิทธิ์การทำนายสามารถทำได้โดยการวิเคราะห์การถดถอย ในการวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรต่างๆ ดังนี้

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ไม่ได้รับการปรับเทียบคะแนน และที่ได้รับการปรับเทียบคะแนน คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่

ไม่ได้รับการเปรียบเทียบคะแนน และที่ได้รับการเปรียบเทียบคะแนน คะแนน ONET และ คะแนน ANET

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น ปี การศึกษา 2549



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้คะแนน ONET คะแนน ANET และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ และ วิเคราะห์และเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัดสรรที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม องค์ประกอบที่ใช้อยู่ และองค์ประกอบอื่นๆ ซึ่งไม่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม โดยจำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิต/นักศึกษา ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ที่ผ่านการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระบบกลาง ปีการศึกษา 2549 ในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 2,220 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นการนำเสนอค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลที่ใช้ศึกษา ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คะแนน ONET และคะแนน ANET รวมไปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี โดยวิเคราะห์ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ความเบ้และความโด่ง วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานโดยจำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์

ตอนที่ 2 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลที่นำมาศึกษา ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คะแนน ONET คะแนน ANET และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี โดยวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation coefficient) การวิเคราะห์จำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์

ตอนที่ 3 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์การปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบภายใต้ grade response model (IRT-GRM) โดยใช้โปรแกรม MULTILOG 7.0 โดยวิเคราะห์แยกตามกลุ่มสาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์

ตอนที่ 4 เป็นการนำเสนอการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายระหว่างองค์ประกอบคัดสรรจำนวน 15 องค์ประกอบ ซึ่งได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ องค์ประกอบที่ใช้อยู่จำนวน 1 องค์ประกอบ และองค์ประกอบอื่นๆ ซึ่งไม่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม การวิเคราะห์จำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์ และการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติ

Min	หมายถึง	ค่าต่ำสุด
Max	หมายถึง	ค่าสูงสุด
Mean	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
C.V.	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การกระจาย
Sk	หมายถึง	ความเบ้ของการแจกแจงความถี่
Ku	หมายถึง	ความโด่งของการแจกแจงความถี่

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลที่ใช้ศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาในการวิจัยนี้ ประกอบด้วย คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คะแนน ONET คะแนน ANET และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี โดยวิเคราะห์ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ความเบ้และความโด่ง วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานโดยจำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์ รายละเอียดการวิเคราะห์เป็นดังนี้

1.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบที่ใช้ในการคัดเลือก โดยคิดเป็นร้อยละ 10 ของคะแนนที่ใช้ในการคัดเลือก มีความเท่ากันในทุกสาขาวิชา

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานประกอบด้วย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ความเบ้และความโด่ง จำแนกตามสาขาวิชา ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

สาขาวิชา	จำนวน (คน)	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	SD	CV(%)	Sk	Ku
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	402	3.08	4.00	3.76	0.19	4.98	-1.15	0.89
วิทยาศาสตร์กายภาพ	493	1.88	4.00	3.45	0.34	9.78	-0.86	0.95
วิศวกรรมศาสตร์	462	1.70	4.00	3.42	0.42	12.23	-0.86	0.61
สถาปัตยกรรมศาสตร์	400	2.31	4.00	3.44	0.35	10.25	-0.52	-0.20
พาณิชยศาสตร์	463	2.65	4.00	3.65	0.23	6.30	-0.93	1.01

จากตารางที่ 8 พบว่าค่าเฉลี่ยมีค่าระหว่าง 3.42 – 3.76 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสูงสุด รองลงมา คือ สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ตามลำดับ และสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าระหว่าง 0.19 – 0.42 สาขาวิชาที่มีการกระจายของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมากที่สุด คือ สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ร้อยละ 12.23 รองลงมา คือสาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายร้อยละ 10.25 9.78 6.30 และ 4.98 ตามลำดับ การแจกแจงข้อมูลของเป็นโค้งเบ้ซ้าย สำหรับความโด่งส่วนใหญ่มีการแจกแจงที่โด่งกว่าโค้งปกติ มีเพียงสาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ที่มีการแจกแจงความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ

1.2 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบที่ใช้ในการคัดเลือก โดยคิดเป็นร้อยละ 20 ของคะแนนที่ใช้ในการคัดเลือก คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้มี 7 วิชา ได้แก่ วิชาภาษาไทย วิชาสังคม วิชาภาษาต่างประเทศ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาสุขศึกษา และวิชาศิลปะ คะแนนส่วนนี้จะแตกต่างกันไปในแต่ละสาขาวิชา โดยสาขาวิชาที่ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างจะใช้คะแนน 5 วิชา ได้แก่ วิชาภาษาไทย วิชาสังคม วิชาภาษาต่างประเทศ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานประกอบด้วย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ความเบ้และความโด่ง จำแนกตามสาขาวิชา ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

สาขาวิชา	วิชา	จำนวน (คน)	Min	Max	Mean	SD	CV(%)	Sk	Ku
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	ภาษาไทย	402	2.50	4.00	3.83	0.23	6.11	-2.11	5.76
	สังคม		3.00	4.00	3.86	0.16	4.27	-1.68	3.32
	ต่างประเทศ		2.59	4.00	3.75	0.29	7.60	-1.58	2.32
	คณิตศาสตร์		2.29	4.00	3.74	0.32	8.68	-1.54	1.92
	วิทยาศาสตร์		2.56	4.00	3.65	0.30	8.25	-1.37	1.76
วิทยาศาสตร์ กายภาพ	ภาษาไทย	493	2.00	4.00	3.54	0.41	11.59	-1.10	0.80
	สังคม		1.95	4.00	3.63	0.36	9.90	-1.52	2.61
	ต่างประเทศ		1.38	4.00	3.34	0.50	15.13	-0.79	0.32
	คณิตศาสตร์		1.31	4.00	3.36	0.55	16.23	-1.09	1.00
	วิทยาศาสตร์		1.63	4.00	3.25	0.48	14.82	-0.65	-0.07
วิศวกรรมศาสตร์	ภาษาไทย	462	1.25	4.00	3.45	0.52	15.04	-1.23	1.47
	สังคม		1.94	4.00	3.56	0.40	11.33	-1.33	1.95
	ต่างประเทศ		1.40	4.00	3.30	0.57	17.22	-0.76	-0.01
	คณิตศาสตร์		1.09	4.00	3.41	0.60	17.63	-1.17	0.92
	วิทยาศาสตร์		1.05	4.00	3.23	0.57	17.74	-0.71	0.02
สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาษาไทย	400	1.75	4.00	3.54	0.44	12.29	-1.30	1.86
	สังคม		1.83	4.00	3.63	0.36	9.84	-1.53	3.03
	ต่างประเทศ		1.33	4.00	3.42	0.50	14.78	-1.02	1.03
	คณิตศาสตร์		1.40	4.00	3.31	0.56	16.83	-0.69	-0.14
	วิทยาศาสตร์		1.19	4.00	3.19	0.51	16.06	-0.60	0.25
พาณิชยศาสตร์	ภาษาไทย	463	1.91	4.00	3.68	0.32	8.67	-1.66	4.24
	สังคม		2.55	4.00	3.75	0.25	6.70	-1.43	2.16
	ต่างประเทศ		2.13	4.00	3.63	0.34	9.47	-1.10	1.07
	คณิตศาสตร์		1.50	4.00	3.60	0.42	11.60	-1.35	1.80
	วิทยาศาสตร์		1.69	4.00	3.52	0.38	10.81	-0.96	0.96

จากตารางที่ 9 พบว่าในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้แต่ละรายวิชาอยู่ในระหว่าง 3.65 - 3.86 วิชาสังคมศึกษามีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 3.86 รองลงมา คือ วิชาภาษาไทย วิชาภาษาต่างประเทศ วิชาคณิตศาสตร์ ตามลำดับ และวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 0.16 - 0.32 วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีการกระจายของคะแนนสูงที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย 8.68

รองลงมาคือ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาต่างประเทศ วิชาภาษาไทยซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย 8.25 7.60 และ 6.11 ตามลำดับ และวิชาสังคมศาสตร์มีการกระจายต่ำที่สุด คือ 4.27 การแจกแจงข้อมูลของคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีลักษณะเบ้ซ้าย และมีความโด่งมากกว่าโค้งปกติ

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้แต่ละรายวิชาอยู่ในระหว่าง 3.25 - 3.63 วิชาสังคมศึกษามีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.63 รองลงมา คือ วิชาภาษาไทย วิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาต่างประเทศ ตามลำดับ และวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด สำหรับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 0.36 - 0.55 วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีการกระจายของคะแนนสูงที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย 16.23 รองลงมาคือ วิชา ภาษาต่างประเทศ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทยซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย 15.13 14.82 และ 11.59 ตามลำดับ และวิชาสังคมศาสตร์มีการกระจายต่ำที่สุด คือ 9.90 การแจกแจงข้อมูลของคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีลักษณะเบ้ซ้าย วิชาภาษาไทย วิชาต่างประเทศและวิชาวิทยาศาสตร์มีความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ วิชาสังคมศึกษาและวิชาคณิตศาสตร์มีการแจกแจงที่โด่งกว่าโค้งปกติ

สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้แต่ละรายวิชาอยู่ในระหว่าง 3.23 - 3.56 วิชาสังคมศึกษามีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.56 รองลงมา คือ วิชาภาษาไทย วิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาต่างประเทศ ตามลำดับ และวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด สำหรับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.57 วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีการกระจายของคะแนนสูงที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย 17.74 รองลงมาคือ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาต่างประเทศ วิชาภาษาไทยซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย 17.63 17.22 และ 15.04 ตามลำดับ และวิชาสังคมศาสตร์มีการกระจายต่ำที่สุด คือ 11.33 การแจกแจงข้อมูลของคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นโค้งเบ้ซ้าย สำหรับความโด่ง วิชาภาษาไทย สังคมศึกษาและวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะโด่งกว่าโค้งปกติ วิชาภาษาต่างประเทศและวิชาวิทยาศาสตร์มีความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้แต่ละรายวิชาอยู่ในระหว่าง 3.19 - 3.63 วิชาสังคมศึกษามีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.63 รองลงมา คือ วิชาภาษาไทย วิชาภาษาต่างประเทศ วิชาคณิตศาสตร์ ตามลำดับ และวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด สำหรับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 0.36 - 0.56 วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีการกระจายของคะแนนสูงที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย 16.83 รองลงมาคือ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาต่างประเทศ วิชาภาษาไทยซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย 16.06

14.78 และ 12.29 ตามลำดับ และวิชาสังคมศาสตร์มีการกระจายต่ำที่สุด คือ 9.84 การแจกแจงข้อมูลของคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นโค้งเบ้ซ้าย สำหรับความโด่งวิชาภาษาไทย วิชาสังคมศึกษา และวิชาภาษาต่างประเทศมีการแจกแจงที่โด่งกว่าโค้งปกติ มีเพียงวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่มีการแจกแจงสูงใกล้เคียงโค้งปกติ

สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้แต่ละรายวิชาอยู่ในระหว่าง 3.52 - 3.75 วิชาสังคมศึกษามีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 3.75 รองลงมา คือ วิชาภาษาไทย วิชาภาษาต่างประเทศ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด สำหรับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.42 วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีการกระจายของคะแนนสูงที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย 11.60 รองลงมาคือ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาต่างประเทศ วิชาภาษาไทย มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย 10.81 9.47 และ 8.67 ตามลำดับ และวิชาสังคมศาสตร์มีการกระจายต่ำที่สุด คือ 6.70 การแจกแจงข้อมูลของคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นโค้งเบ้ซ้าย สำหรับความโด่งทุกวิชาที่มีการแจกแจงที่โด่งกว่าโค้งปกติ

1.3 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนน ONET

คะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน หรือ คะแนน ONET แบ่งออกเป็น 5 วิชา ได้แก่ วิชาภาษาไทย วิชาสังคม วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เข้าสอบจะต้องสอบทุกวิชา แต่ค่าร้อยละของคะแนนส่วนนี้จะแตกต่างกันไปในแต่ละสาขาวิชา

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานประกอบด้วย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ความเบ้และความโด่ง จำแนกตามสาขาวิชา ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนน ONET

สาขาวิชา	วิชา	จำนวน(คน)	Min	Max	Mean	SD	CV(%)	Sk	Ku
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	ไทย	402	55.00	91.00	73.12	6.40	8.76	-0.30	-0.08
	สังคม		42.50	83.75	66.39	8.20	12.34	-0.28	-0.31
	อังกฤษ		25.00	92.00	51.74	11.95	23.11	0.37	0.06
	คณิต		20.00	95.00	64.86	14.90	22.98	-0.27	0.02
	วิทย์		28.00	91.00	69.45	10.52	15.14	-0.68	0.65
วิทยาศาสตร์กายภาพ	ไทย	493	26.00	84.00	65.68	7.98	12.15	-0.50	0.72
	สังคม		32.50	80.00	56.92	9.06	15.92	-0.05	-0.28
	อังกฤษ		18.00	77.00	39.76	10.86	27.31	0.73	0.35
	คณิต		11.00	94.00	48.49	15.95	32.89	0.17	-0.45
	วิทย์		24.00	84.00	55.59	12.51	22.50	-0.09	-0.68
วิศวกรรมศาสตร์	ไทย	462	35.00	92.00	65.60	9.59	14.62	-0.20	-0.10
	สังคม		30.00	87.50	59.20	11.46	19.36	0.12	-0.54
	อังกฤษ		18.00	89.00	43.13	15.95	36.99	0.86	-0.07
	คณิต		14.00	100.00	58.44	20.22	34.60	0.15	-0.91
	วิทย์		26.00	97.00	60.51	15.39	25.44	0.09	-0.92
สถาปัตยกรรมศาสตร์	ไทย	400	38.00	91.00	70.49	7.76	11.01	-0.50	0.82
	สังคม		32.50	86.25	62.49	9.80	15.68	-0.20	-0.06
	อังกฤษ		23.00	93.00	50.27	14.53	28.90	0.38	-0.50
	คณิต		20.00	94.00	56.53	16.65	29.45	-0.03	-0.78
	วิทย์		24.00	87.00	61.35	12.93	21.07	-0.12	-0.67
พาณิชยศาสตร์	ไทย	463	52.00	88.00	72.58	6.28	8.66	-0.44	0.04
	สังคม		36.25	83.75	65.67	8.39	12.78	-0.26	-0.12
	อังกฤษ		19.00	90.00	55.11	12.45	22.59	0.21	-0.05
	คณิต		28.00	100.00	64.25	14.17	22.06	-0.05	-0.35
	วิทย์		19.00	92.00	59.22	11.99	20.24	-0.04	-0.47

จากตารางที่ 10 พบว่าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 51.74 – 73.12 โดยวิชาภาษาไทยมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมา คือ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาสังคมศึกษา วิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาอังกฤษตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าระหว่าง 6.40 - 14.90 วิชาภาษาอังกฤษมีการกระจายของคะแนนสูงที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ร้อยละ 23.11 รองลงมา คือ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาสังคมศึกษา และวิชาภาษาไทย มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายร้อยละ 22.98 15.14 12.34 และ 8.76 ตามลำดับ การแจกแจงข้อมูล

ใกล้เคียงโค้งปกติ สำหรับความโค้งมีการแจกแจงที่ใกล้เคียงโค้งปกติ มีเพียงวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีการแจกแจงที่โค้งกว่าโค้งปกติ

สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 39.76 - 65.68 โดยวิชาภาษาไทยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาสังคมศึกษา วิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาอังกฤษตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าระหว่าง 7.98 - 15.95 วิชาคณิตศาสตร์มีการกระจายของคะแนนสูงสุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ร้อยละ 32.89 รองลงมา คือ วิชาภาษาอังกฤษ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาสังคมศึกษา และวิชาภาษาไทย มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ร้อยละ 27.31 22.50 15.92 และ 12.15 ตามลำดับ การแจกแจงข้อมูลใกล้เคียงโค้งปกติ สำหรับความโค้งมีการแจกแจงที่ใกล้เคียงโค้งปกติ มีเพียงวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีการแจกแจงแบนกว่าโค้งปกติ

สาขาวิศวกรรมศาสตร์มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 43.13 - 65.60 โดยวิชาภาษาไทยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาสังคมศึกษา วิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาอังกฤษตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าระหว่าง 9.59 - 20.22 วิชาภาษาอังกฤษมีการกระจายของคะแนนสูงสุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ร้อยละ 36.99 รองลงมา คือ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาสังคมศึกษา และวิชาภาษาไทย มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ร้อยละ 25.44 19.36 และ 14.62 ตามลำดับ การแจกแจงข้อมูลใกล้เคียงโค้งปกติ สำหรับความโค้งมีการแจกแจงที่แบนกว่าโค้งปกติ

สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 50.27 - 70.49 โดยวิชาภาษาไทยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาสังคมศึกษา และวิชาภาษาอังกฤษตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าระหว่าง 7.76 - 16.65 วิชาคณิตศาสตร์มีการกระจายของคะแนนสูงสุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ร้อยละ 29.45 รองลงมา คือ วิชาภาษาอังกฤษ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาสังคมศึกษา และวิชาภาษาไทย มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ร้อยละ 28.90 21.07 15.68 และ 11.01 ตามลำดับ การแจกแจงข้อมูลใกล้เคียงโค้งปกติ สำหรับความโค้งมีการแจกแจงที่แบนกว่าโค้งปกติ มีเพียงวิชาภาษาไทยที่มีการแจกแจงที่โค้งกว่าโค้งปกติ

สาขาพาณิชยศาสตร์มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 55.11 - 72.58 โดยวิชาภาษาไทยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ วิชาสังคมศึกษา วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าระหว่าง 6.28 - 14.17 วิชาภาษาอังกฤษมีการกระจายของคะแนนสูงสุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ร้อยละ 22.59 รองลงมา คือ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาสังคมศึกษา และวิชาภาษาไทย มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ร้อยละ 22.06

20.24 12.78 และ 8.66 ตามลำดับ การแจกแจงข้อมูลเป็นโค้งเบ้ซ้าย สำหรับความโค้งมีการแจกแจงที่ใกล้เคียงโค้งปกติ

1.4 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนน ANET

คะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง หรือ คะแนน ANET แบ่งออกเป็น 5 วิชา ได้แก่ วิชาภาษาไทย2 วิชาสังคมศึกษา2 วิชาภาษาอังกฤษ2 วิชาคณิตศาสตร์2 และวิชาวิทยาศาสตร์2 จำนวนวิชาที่สอบและค่าร้อยละของคะแนนส่วนนี้จะแตกต่างกันไปในแต่ละสาขาวิชา นอกจากนี้ในบางสาขาวิชาจะต้องสอบวิชาความถนัดเพิ่มเติมซึ่งแตกต่างกันออกไป

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานประกอบด้วย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ความเบ้และความโค้ง จำแนกตามสาขาวิชา ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนน ANET

สาขาวิชา	วิชา	จำนวน(คน)	Min	Max	Mean	SD	CV(%)	Sk	Ku
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	อังกฤษ2	402	19.00	82.00	46.76	11.09	23.71	0.09	-0.17
	คณิต2		9.00	85.00	41.23	13.44	32.61	0.58	0.27
	วิทย์2		16.78	87.42	44.53	11.34	25.47	0.32	0.02
วิทยาศาสตร์กายภาพ	อังกฤษ2	493	15.00	67.00	35.34	11.12	31.47	0.66	-0.26
	คณิต2		6.00	71.00	29.50	10.98	37.22	0.59	0.36
	วิทย์2		14.60	72.32	31.26	9.41	30.11	1.06	1.53
วิศวกรรมศาสตร์	คณิต2	462	9.00	100.00	38.70	19.38	50.07	1.02	0.41
	วิทย์2		13.09	90.10	37.95	15.86	41.80	0.98	0.13
	ความถนัดวิศวะ		13.00	83.00	43.10	11.77	27.32	0.67	0.40
สถาปัตยกรรมศาสตร์	ความถนัดสถาปัตย์	400	20.00	72.00	46.49	9.42	20.27	0.04	-0.40
พาณิชยศาสตร์	อังกฤษ2	463	22.00	83.00	49.80	11.66	23.41	0.23	-0.19
	คณิต2		12.00	95.00	41.74	13.37	32.03	0.73	0.79

จากตารางที่ 11 พบว่า สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 41.23 – 46.76 วิชาภาษาอังกฤษ2 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมา คือ วิชาวิทยาศาสตร์2 และวิชาคณิตศาสตร์2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าระหว่าง 11.09 – 13.44 วิชาคณิตศาสตร์2 มีการกระจายมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายร้อยละ 32.61 รองลงมา คือ วิชาวิทยาศาสตร์2 และวิชา

ภาษาอังกฤษ2 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายร้อยละ 25.47 และ 23.71 ลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ และมีการแจกแจงที่ใกล้เคียงโค้งปกติ

สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 29.50 - 35.34 โดยวิชาภาษาอังกฤษ2 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ วิชาวิทยาศาสตร์2 และวิชาคณิตศาสตร์2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าระหว่าง 9.41 - 11.12 วิชาคณิตศาสตร์2 มีการกระจายของคะแนนสูงสุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายร้อยละ 37.22 รองลงมา คือ ภาษาอังกฤษ2 และวิชาวิทยาศาสตร์2 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายร้อยละ 31.47 และ 30.11 ตามลำดับ การแจกแจงข้อมูลส่วนใหญ่เป็นโค้งปกติเนื่องจากค่าความเบ้เข้าใกล้ศูนย์ มีเพียงวิชาวิทยาศาสตร์2 ที่เป็นโค้งเบ้ขวา สำหรับความโด่งมีการแจกแจงที่ใกล้เคียงโค้งปกติ มีเพียงวิชาวิทยาศาสตร์2 ที่มีการแจกแจงที่โด่งกว่าโค้งปกติ

สาขาวิศวกรรมศาสตร์มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 43.10 - 37.95 โดยวิชาความถนัดวิศวะมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ วิชาคณิตศาสตร์2 และวิชาวิทยาศาสตร์2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าระหว่าง 11.77 - 19.38 วิชาคณิตศาสตร์2 มีการกระจายของคะแนนสูงสุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายร้อยละ 50.07 รองลงมา คือ วิชาวิทยาศาสตร์2 และความถนัดวิศวะ มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายร้อยละ 41.80 และ 27.32 ตามลำดับ การแจกแจงข้อมูลเป็นโค้งเบ้ขวาเนื่องจากค่าความเบ้มากกว่าศูนย์ สำหรับความโด่งมีการแจกแจงที่ใกล้เคียงโค้งปกติ

สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผู้ที่เลือกสาขานี้จะสอบวิชาเฉพาะเพียง 1 วิชา คือ ความถนัดทางสถาปัตย์ มีค่าเฉลี่ย 46.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 9.42 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายร้อยละ 20.27 การแจกแจงข้อมูลเป็นโค้งปกติ สำหรับความโด่งมีการแจกแจงที่ใกล้เคียงโค้งปกติ

สาขาพาณิชยศาสตร์ ผู้ที่เลือกสาขาวิชานี้จะต้องสอบ 2 วิชา คือ ภาษาอังกฤษ2 และวิชาคณิตศาสตร์2 มีค่าเฉลี่ย 49.80 และ 41.74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 11.66 และ 13.37 ตามลำดับ วิชาคณิตศาสตร์2 มีการกระจายของคะแนนมากกว่า โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายร้อยละ 32.03 สำหรับวิชาภาษาอังกฤษ2 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายร้อยละ 23.41 การแจกแจงข้อมูลเป็นโค้งเบ้ขวา สำหรับความโด่งวิชาภาษาอังกฤษ2 มีการแจกแจงที่ใกล้เคียงโค้งปกติ และวิชาคณิตศาสตร์มีการแจกแจงที่โด่งกว่าโค้งปกติ

1.5 ค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผลการเรียนของนิสิต/นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยเป็นผลการเรียนในภาคการศึกษาต้นของนิสิต/นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2549 มีรายละเอียดจำแนกตามสาขาวิชา ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี

สาขาวิชา	จำนวน(คน)	Min	Max	Mean	SD	CV(%)	Sk	Ku
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	402	1.71	3.98	3.01	0.48	15.84	-0.24	-0.42
วิทยาศาสตร์กายภาพ	493	0.58	4.00	2.28	0.59	25.71	0.12	-0.18
วิศวกรรมศาสตร์	462	0.34	4.00	2.20	0.62	28.23	0.22	0.11
สถาปัตยกรรมศาสตร์	400	0.94	4.00	2.54	0.50	19.63	0.13	-0.02
พาณิชยศาสตร์	463	1.40	4.00	3.02	0.44	14.75	-0.39	0.16

จากตารางที่ 12 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ทั้ง 5 สาขาวิชา มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.20 – 3.02 โดยสาขาวิชาพาณิชยศาสตร์มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมา คือ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ และสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 2.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าระหว่าง 0.44 – 0.59 สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายสูงที่สุด คือ ร้อยละ 28.23 รองลงมา คือ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ และสาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายร้อยละ 25.71 19.63 15.84 และ 14.75 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ สำหรับความโด่งมีการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลที่ใช้ศึกษา

ข้อมูลที่นำมาศึกษา ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คะแนน ONET คะแนน ANET และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี โดยวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation coefficient) การวิเคราะห์จำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์ ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันของตัวแปรที่ใช้ศึกษา

สาขาวิชา	ตัวแปรที่ใช้ศึกษา	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)				ผลการเรียนระดับปริญญาตรี
		คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย	คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระฯ	คะแนน ONET	คะแนน ANET	
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย	1				
	คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระฯ	0.973*	1			
	คะแนน ONET	0.382*	0.355*	1		
	คะแนน ANET	0.306*	0.269*	0.825*	1	
	ผลการเรียนระดับปริญญาตรี	0.389*	0.381*	0.599*	0.602*	1
วิทยาศาสตร์กายภาพ	คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย	1				
	คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระฯ	0.991*	1			
	คะแนน ONET	0.417*	0.429*	1		
	คะแนน ANET	0.384*	0.393*	0.804*	1	
	ผลการเรียนระดับปริญญาตรี	0.425*	0.434*	0.527*	0.509*	1
วิศวกรรมศาสตร์	คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย	1				
	คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระฯ	0.985*	1			
	คะแนน ONET	0.670*	0.664*	1		
	คะแนน ANET	0.569*	0.551*	0.876*	1	
	ผลการเรียนระดับปริญญาตรี	0.531*	0.518*	0.653*	0.632*	1
สถาปัตยกรรมศาสตร์	คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย	1				
	คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระฯ	0.987*	1			
	คะแนน ONET	0.431*	0.452*	1		
	คะแนน ANET	0.170*	0.183*	0.539*	1	
	ผลการเรียนระดับปริญญาตรี	0.485*	0.484*	0.548*	0.375*	1
พาณิชยศาสตร์	คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย	1				
	คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระฯ	0.974*	1			
	คะแนน ONET	0.213*	0.212*	1		
	คะแนน ANET	0.109*	0.109*	0.579*	1	
	ผลการเรียนระดับปริญญาตรี	0.153*	0.151*	0.129*	0.034	1

*p<.05

จากตารางที่ 13 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลที่น่ามาศึกษาจำนวน 5 คู่ พบว่าทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสูงสุดที่สุด คือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.973 รองลงมา คือ ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน ANET และคะแนน ONET มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.825 คะแนน ONET มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ค่อนข้างต่ำ คือ 0.382 และ 0.355 ตามลำดับ คะแนน ANET มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ค่อนข้างต่ำ คือ 0.306 และ 0.269 ตามลำดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีมีความสัมพันธ์กับ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คะแนน ONET และคะแนน ANET คือ 0.389 0.381 0.599 และ 0.602 ตามลำดับ

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ พบว่าทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสูงสุดที่สุด คือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.991 รองลงมา คือ ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน ANET และคะแนน ONET มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.804 คะแนน ONET มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ปานกลาง คือ 0.417 และ 0.429 ตามลำดับ คะแนน ANET มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ค่อนข้างต่ำ คือ 0.384 และ 0.393 ตามลำดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีมีความสัมพันธ์กับ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คะแนน ONET และคะแนน ANET ปานกลาง คือ 0.425 0.434 0.527 และ 0.509 ตามลำดับ

สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ พบว่า ทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสูงสุดที่สุด คือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.985 รองลงมา คือ ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน ANET และคะแนน ONET มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.876 คะแนน ONET มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ค่อนข้างสูง คือ 0.670 และ 0.664 ตามลำดับ คะแนน ANET มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตาม

กลุ่มสาระการเรียนรู้ปานกลาง คือ 0.569 และ 0.551 ตามลำดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีมีความสัมพันธ์กับ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คะแนน ONET และคะแนน ANET ปานกลาง คือ 0.531 0.518 0.653 และ 0.632 ตามลำดับ

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ พบว่า ทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสูงที่สุด คือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.987 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอื่น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลางถึงต่ำ คือ คะแนน ONET มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ปานกลาง คือ 0.431 และ 0.452 ตามลำดับ คะแนน ANET มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ปานกลาง และคะแนน ONET คือ 0.170 0.183 และ 0.539 ตามลำดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีมีความสัมพันธ์กับ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คะแนน ONET และคะแนน ANET ปานกลาง คือ 0.485 0.484 0.548 และ 0.375 ตามลำดับ

สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ พบว่า ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสูงที่สุด คือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.974 รองลงมา คือ ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน ANET และคะแนน ONET มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.579 คะแนน ONET มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่ำ คือ 0.213 และ 0.212 ตามลำดับ คะแนน ANET มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่ำเท่ากัน คือ 0.109 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีมีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ และ คะแนน ONET ระดับต่ำ คือ 0.153 0.151 และ 0.129 ตามลำดับ สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีกับคะแนน ANET นั้น ไม่สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์การปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ(IRT-GRM)

ในการวิจัยครั้งนี้ การวิเคราะห์การปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ และคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทำโดยใช้วิธีตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบภายใต้ Grade response model (IRT-GRM) การปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิดทำด้วยวิธีเดียวกัน มีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังนี้

ขั้นที่ 1 แปลงคะแนนดิบของคะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐานหรือ คะแนน ONET แต่ละวิชา ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้เป็นแบบสอบรวม ให้เป็นคะแนนที่ จากนั้นแบ่งคะแนนออกเป็น 5 ระดับเท่าๆ กัน คือ 0, 1, 2, 3 และ 4 ให้คะแนนจากน้อยไปหามาก จากนั้นนำคะแนนแต่ละวิชามาเขียนเป็นเมทริกซ์คน \times รายวิชา โดยให้แถวแทนคน และสดมภ์แทนรายวิชา สมาชิกในเมทริกซ์คือ ระดับคะแนนของแต่ละคนที่ได้รับในแต่ละวิชา จากนั้นนำมาคำนวณค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (A) และพารามิเตอร์ความยากแต่ละลำดับขั้น (B1, B2, B3 และ B4) ด้วยโปรแกรม MULTILOG 7.0 ตามโมเดล GRM

ขั้นที่ 2 นำค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกและพารามิเตอร์ความยากสำหรับแต่ละลำดับขั้นเป็นข้อมูล input ในการคำนวณต่อโดยใช้วิธี MLE or MAP computation ด้วยโปรแกรม MULTILOG 7.0 ตาม Grade response model อีกครั้ง เพื่อคำนวณค่าพารามิเตอร์ของผู้สอบ (θ_c)

ขั้นที่ 3 นำคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ มาแปลงให้เป็นคะแนนที่ (T score) จากนั้นให้ระดับคะแนน 0, 1, 2, 3 และ 4 เรียงจากน้อยไปหามาก แล้วนำไปคำนวณค่าพารามิเตอร์ของผู้สอบ (θ_s) ด้วยโปรแกรม MULTILOG 7.0 ตามโมเดล Grade response model เช่นเดียวกับที่คำนวณค่าพารามิเตอร์ของผู้สอบ (θ_c) จากแบบสอบรวม

จากการคำนวณทำให้ได้ ค่าความชัน (A) และค่าคงที่ (K) เพื่อสร้างสมการการปรับเทียบให้คะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิดอยู่ในสเกลของแบบสอบรวมค่าสถิติต่างๆดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ค่าสถิติต่างๆ ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ ค่าความชัน และค่าคงที่

สาขาวิชา	คะแนนเฉลี่ย สะสม	$\bar{\theta}_s$	$\bar{\theta}_c$	SD_{θ_s}	SD_{θ_c}	A	K
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	ตามกลุ่มสาระฯ	0.3145	-0.5626	0.348	0.3911	1.1238	-0.9161
	ระดับม.ปลาย	0.06	-0.5626	0.2707	0.3911	1.4444	-0.649
วิทยาศาสตร์กายภาพ	ตามกลุ่มสาระฯ	0.109	-0.614	0.431	0.4471	1.0374	-0.727
	ระดับม.ปลาย	0.0334	-0.614	0.2296	0.4471	1.9472	-0.679
วิศวกรรมศาสตร์	ตามกลุ่มสาระฯ	0.071	-0.7875	0.495	0.5432	1.0973	-0.8654
	ระดับม.ปลาย	0.0095	-0.7875	0.2444	0.5432	2.2225	-0.8086
สถาปัตยกรรมศาสตร์	ตามกลุ่มสาระฯ	0.0987	-0.5512	0.427	0.4673	1.0944	-0.6592
	ระดับม.ปลาย	-0.0764	-0.5512	0.2854	0.4673	1.6374	-0.4261
พาณิชยศาสตร์	ตามกลุ่มสาระฯ	0.1983	-0.5734	0.3673	0.3905	1.0632	-0.7842
	ระดับม.ปลาย	0.0488	-0.5734	0.2431	0.3905	1.6063	-0.6518

- เมื่อ $\bar{\theta}_s$ คือ ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ความสามารถในสเกลของแบบสอบ ONET
- $\bar{\theta}_c$ คือ ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ความสามารถในสเกลของคะแนนเฉลี่ยสะสม
- SD_{θ_s} คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพารามิเตอร์ความสามารถในสเกลของแบบสอบ ONET
- SD_{θ_c} คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพารามิเตอร์ความสามารถในสเกลของคะแนนเฉลี่ยสะสม

การสร้างสมการการปรับเทียบค่าพารามิเตอร์คะแนนเฉลี่ยสะสม ให้อยู่ในสเกลของแบบสอบรวม ซึ่งมีรูปสมการทั่วไป ดังนี้

$$\theta'_s = A\theta_s + K$$

$$\text{เมื่อ } A = \frac{SD_{\theta_c}}{SD_{\theta_s}}$$

$$K = \bar{\theta}_c - A\bar{\theta}_s$$

- โดยที่ θ'_s คือ พารามิเตอร์ความสามารถของผู้สอบที่แปลงให้อยู่ในสเกลของแบบสอบรวม
- θ_s คือ พารามิเตอร์ความสามารถของผู้สอบที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยสะสม

SD_{θ_s} คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพารามิเตอร์ความสามารถในสเกลของ
แบบสอบ ONET

SD_{θ_c} คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพารามิเตอร์ความสามารถในสเกลของคะแนน
เฉลี่ยสะสม

$\bar{\theta}_s$ คือ ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ความสามารถในสเกลของแบบสอบรวม

$\bar{\theta}_c$ คือ ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ความสามารถในสเกลของแต่็มเฉลี่ยสะสมของกลุ่ม

จากสมการข้างต้นจะได้ สมการการปรับเทียบค่าพารามิเตอร์ของคะแนนเฉลี่ยสะสมตาม
กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำแนกตามสาขาวิชา ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 สมการการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้จำแนกตาม
กลุ่มสาขาวิชา

สาขาวิชา	สมการการปรับเทียบ	
	คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระฯ	คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับม.ปลาย
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	$\theta'_s = 1.124\theta_s + (-0.9161)$	$\theta'_s = 1.444\theta_s + (-0.6490)$
วิทยาศาสตร์กายภาพ	$\theta'_s = 1.037\theta_s + (-0.727)$	$\theta'_s = 1.947\theta_s + (-0.6790)$
วิศวกรรมศาสตร์	$\theta'_s = 1.097\theta_s + (-0.865)$	$\theta'_s = 2.223\theta_s + (-0.8086)$
สถาปัตยกรรมศาสตร์	$\theta'_s = 1.094\theta_s + (-0.659)$	$\theta'_s = 1.637\theta_s + (-0.4261)$
พาณิชยศาสตร์	$\theta'_s = 1.063\theta_s + (-0.784)$	$\theta'_s = 1.606\theta_s + (-0.6518)$

ผลการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และคะแนนเฉลี่ยสะสม
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองของข้อสอบภายใต้ Grade Response
Model (IRT-GRM) ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิดด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองของข้อสอบ
(IRT-GRM)

สาขาวิชา	ผลการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิม
วิทยาศาสตร์กายภาพ	ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิม
วิศวกรรมศาสตร์	ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิม
สถาปัตยกรรมศาสตร์	ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิม
พาณิชยศาสตร์	ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิม

จากตารางที่ 16 พบว่าคะแนนเฉลี่ยสะสม ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่ได้รับการปรับเทียบมีค่าน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมที่ไม่ได้รับการปรับเทียบทุกสาขาวิชา แสดงว่า โรงเรียนของนิสิต/นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีการให้คะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิดสูงกว่าที่ควรจะเป็น รายละเอียดที่ได้จากการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมแสดงในภาคผนวก

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัดสรรที่ ได้รับการปรับเทียบด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT-GRM) และ องค์ประกอบที่ใช้อยู่ที่ไม่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ในตอนที่ 4 แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์ความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัดสรรที่ ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบภายใต้ grade response model (IRT-GRM) องค์ประกอบที่ใช้อยู่ และ องค์ประกอบอื่นๆ ที่ไม่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม และการเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัดสรรและองค์ประกอบที่ใช้อยู่ มีรายละเอียดการวิเคราะห์ ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัดสรรที่ ได้รับการปรับเทียบด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT-GRM) องค์ประกอบที่ใช้ อยู่ และองค์ประกอบอื่นๆ ที่ไม่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม

เมื่อได้คะแนนเฉลี่ยสะสมที่ได้รับการปรับเทียบด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ภายใต้ Grade Response Model (IRT-GRM) แล้ว นำคะแนนต่างๆ มาบวกกันตามองค์ประกอบ คัดสรรซึ่งมีทั้งหมด 15 องค์ประกอบ องค์ประกอบที่ใช้อยู่จำนวน 1 องค์ประกอบ และ องค์ประกอบอื่นๆ จำนวน 2 องค์ประกอบ การวิเคราะห์ความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัดสรรและองค์ประกอบที่ใช้อยู่เป็นการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation coefficient) ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี

โดยที่ S	แทน	องค์ประกอบคัดสรร
S1	แทน	GPAX _{ปรับเทียบ}
S2	แทน	GPAกลุ่มสาระฯ _{ปรับเทียบ}
S3	แทน	คะแนน ONET
S4	แทน	คะแนน ANET

S5	แทน	$GPAX_{\text{ปรับเทียบ}} + GPAG\text{กลุ่มสาระฯ}_{\text{ปรับเทียบ}}$
S6	แทน	$GPAX_{\text{ปรับเทียบ}} + \text{คะแนน ONET}$
S7	แทน	$GPAX_{\text{ปรับเทียบ}} + \text{คะแนน ANET}$
S8	แทน	$GPAG\text{กลุ่มสาระฯ}_{\text{ปรับเทียบ}} + \text{คะแนน ONET}$
S9	แทน	$GPAG\text{กลุ่มสาระฯ}_{\text{ปรับเทียบ}} + \text{คะแนน ANET}$
S10	แทน	$\text{คะแนน ONET} + \text{คะแนน ANET}$
S11	แทน	$GPAX_{\text{ปรับเทียบ}} + GPAG\text{กลุ่มสาระฯ}_{\text{ปรับเทียบ}} + \text{คะแนน ONET}$
S12	แทน	$GPAX_{\text{ปรับเทียบ}} + GPAG\text{กลุ่มสาระฯ}_{\text{ปรับเทียบ}} + \text{คะแนน ANET}$
S13	แทน	$GPAX_{\text{ปรับเทียบ}} + \text{คะแนน ONET} + \text{คะแนน ANET}$
S14	แทน	$GPAG\text{กลุ่มสาระฯ}_{\text{ปรับเทียบ}} + \text{คะแนน ONET} + \text{คะแนน ANET}$
S15	แทน	$GPAX_{\text{ปรับเทียบ}} + GPAG\text{กลุ่มสาระฯ}_{\text{ปรับเทียบ}} + \text{คะแนน ONET} + \text{คะแนน ANET}$
P	แทน	องค์ประกอบที่ใช้อยู่
P1	แทน	$GPAX + GPAG\text{กลุ่มสาระฯ} + \text{คะแนน ONET} + \text{คะแนน ANET}$
O	แทน	องค์ประกอบอื่นๆ
O1	แทน	$GPAX_{\text{ไม่ปรับเทียบ}} + \text{ONET}$
O2	แทน	$GPAX_{\text{ไม่ปรับเทียบ}}$

การวิเคราะห์ความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัดสรร องค์ประกอบที่ใช้อยู่และองค์ประกอบอื่นๆ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation coefficient) ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างองค์ประกอบคัดสรร องค์ประกอบที่ใช้อยู่ และองค์ประกอบอื่นๆ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี
จำแนกตามสาขาวิชา

องค์ประกอบ	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)				
	สาขาวิชา				
	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	วิทยาศาสตร์กายภาพ	วิศวกรรมศาสตร์	สถาปัตยกรรมศาสตร์	พาณิชยศาสตร์
S1	0.346*	0.364*	0.464*	0.466*	0.094*
S2	0.338*	0.398*	0.469*	0.470*	0.134*
S3	0.599*	0.527*	0.653*	0.548*	0.130*
S4	0.602*	0.509*	0.632*	0.375*	0.034*

ตารางที่ 17 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างองค์ประกอบคัดสรรองค์ประกอบ
ที่ใช้อยู่ และองค์ประกอบอื่นๆ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี
จำแนกตามสาขาวิชา(ต่อ)

องค์ประกอบ	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)				
	สาขาวิชา				
	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	วิทยาศาสตร์กายภาพ	วิศวกรรมศาสตร์	สถาปัตยกรรมศาสตร์	พาณิชยศาสตร์
S5	0.358*	0.394*	0.482*	0.492*	0.119*
S6	0.600*	0.529*	0.653*	0.550*	0.131*
S7	0.602*	0.509*	0.633*	0.394*	0.034
S8	0.601*	0.529*	0.653*	0.550*	0.131*
S9	0.602*	0.509*	0.633*	0.394*	0.034
S10	0.612*	0.523*	0.644*	0.556*	0.047
S11	0.602*	0.531*	0.654*	0.553*	0.132*
S12	0.603*	0.509*	0.633*	0.412*	0.034
S13	0.612*	0.523*	0.644*	0.558*	0.047
S14	0.612*	0.523*	0.644*	0.558*	0.047
S15	0.612*	0.523*	0.644*	0.560*	0.047
P1	0.612*	0.523*	0.644*	0.559*	0.047
O1	0.600*	0.529*	0.653*	0.550*	0.131*
O2	0.389*	0.425*	0.531*	0.485*	0.154*

*p<.05

จากตารางที่ 17 พบว่าองค์ประกอบคัดสรร 15 แบบ องค์ประกอบที่ใช้อยู่ 1 แบบ และ
องค์ประกอบอื่นๆ จำนวน 2 แบบ ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
กายภาพ สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ และสาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่.05 สำหรับ
สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์พบว่า องค์ประกอบ S1, S2, S3, S4, S5, S6, S8 และ S11 ที่มี
ความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4.2 การเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัดสรรที่ได้รับการ
ปรับเทียบด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT-GRM) องค์ประกอบ
ที่ใช้อยู่ และองค์ประกอบอื่นๆ ที่ไม่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม

ความตรงเชิงทำนายในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ
เพียร์สัน(Pearson Correlation Coefficient) ระหว่างองค์ประกอบคัดสรรที่ได้รับการปรับเทียบ
คะแนนเฉลี่ยสะสมจำนวน 15 แบบ และองค์ประกอบที่ใช้อยู่ จำนวน 1 แบบ กับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนระดับปริญญาตรี มีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ขั้นที่ 1 แปลงค่าความตรงเชิงทำนายจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน(r) เป็น
คะแนนพิชเชอร์ซี (Z_r) ผลการแปลงคะแนนแสดงดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนาย (r) และคะแนนพิชเชอร์ซี (Z_r) ระหว่าง
องค์ประกอบคัดสรรที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม องค์ประกอบที่ใช้อยู่ และ
องค์ประกอบอื่นๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี จำแนกตามสาขาวิชา

องค์ประกอบ	สาขาวิชา									
	วิทยาศาสตร์สุขภาพ		วิทยาศาสตร์กายภาพ		วิศวกรรมศาสตร์		สถาปัตยกรรมศาสตร์		พาณิชยศาสตร์	
	r	Z_r	r	Z_r	r	Z_r	r	Z_r	r	Z_r
S1	0.346	0.360	0.364	0.381	0.464	0.502	0.466	0.504	0.094	0.094
S2	0.338	0.351	0.398	0.580	0.469	0.508	0.470	0.510	0.134	0.135
S3	0.599	0.691	0.527	0.585	0.653	0.780	0.548	0.615	0.130	0.131
S4	0.602	0.696	0.509	0.561	0.632	0.744	0.375	0.394	0.034	0.034
S5	0.358	0.374	0.394	0.416	0.482	0.525	0.492	0.538	0.119	0.119
S6	0.600	0.693	0.529	0.588	0.653	0.780	0.550	0.618	0.131	0.132
S7	0.602	0.696	0.509	0.561	0.633	0.746	0.394	0.416	0.034	0.034
S8	0.601	0.694	0.529	0.588	0.653	0.780	0.550	0.618	0.131	0.132
S9	0.602	0.696	0.509	0.561	0.633	0.746	0.394	0.416	0.034	0.034
S10	0.612	0.711	0.523	0.580	0.644	0.764	0.556	0.627	0.047	0.047
S11	0.602	0.697	0.531	0.591	0.654	0.782	0.553	0.622	0.132	0.133
S12	0.603	0.697	0.509	0.561	0.633	0.746	0.412	0.437	0.034	0.034
S13	0.612	0.711	0.523	0.580	0.644	0.746	0.558	0.629	0.047	0.047
S14	0.612	0.711	0.523	0.580	0.644	0.746	0.558	0.629	0.047	0.047
S15	0.612	0.711	0.523	0.580	0.644	0.746	0.560	0.632	0.047	0.047
P1	0.612	0.711	0.523	0.580	0.644	0.746	0.559	0.631	0.047	0.047
O1	0.600	0.693	0.529	0.589	0.653	0.781	0.550	0.618	0.131	0.132
O2	0.389	0.411	0.425	0.454	0.531	0.592	0.485	0.530	0.154	0.155

จากตารางที่ 18 เมื่อแยกพิจารณาตามสาขาวิชา พบว่า สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพมีค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบต่างๆ ที่นำมาพิจารณา ตั้งแต่ 0.338 ถึง 0.612 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพมีค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบต่างๆ ที่นำมาพิจารณา ตั้งแต่ 0.364 ถึง 0.529 สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์มีค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบต่างๆ ที่นำมาพิจารณา ตั้งแต่ 0.464 ถึง 0.654 สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์มีค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบต่างๆ ที่นำมาพิจารณา ตั้งแต่ 0.375 ถึง 0.559 และสาขาวิชาพาณิชยศาสตร์มีค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบต่างๆ ที่นำมาพิจารณา ตั้งแต่ 0.034 ถึง 0.134

ขั้นที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายเป็นรายคู่ โดยใช้สถิติทดสอบ Z ดังแสดงในตารางที่ 19 – 23



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 ค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายและผลการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้สถิติทดสอบ Z สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

องค์ประกอบ	Z_r	Z (P-value)																
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	P1	O1
S1	0.360	-																
S2	0.351	0.09	-															
S3	0.691	-3.31*	-3.40*	-														
S4	0.696	-3.36*	-3.45*	-0.05	-													
S5	0.374	-0.14	-0.23	3.17*	3.22*	-												
S6	0.693	-3.33*	-3.42*	-0.02	0.03	-3.19*	-											
S7	0.696	-3.36*	-3.45*	-0.05	0.00	-3.22*	-0.03	-										
S8	0.694	-3.34*	-3.43*	-0.03	0.02	-3.20*	-0.01	0.02	-									
S9	0.696	-3.36*	-3.45*	-0.05	0.00	-3.22*	-0.03	0.00	-0.02	-								
S10	0.711	-3.51*	-3.60*	-0.20	-0.15	-3.37*	-0.18	-0.15	-0.17	-0.15	-							
S11	0.697	-3.37*	-3.46*	-0.06	-0.01	-3.23*	-0.04	-0.01	-0.03	-0.01	0.14	-						
S12	0.697	-3.37*	-3.46*	-0.06	-0.01	-3.23*	-0.04	-0.01	-0.03	-0.01	0.14	0.00	-					
S13	0.711	-3.51*	-3.60*	-0.20	-0.15	-3.37*	-0.18	-0.15	-0.17	-0.15	0.00	-0.14	-0.14	-				
S14	0.711	-3.51*	-3.60*	-0.20	-0.15	-3.37*	-0.18	-0.15	-0.17	-0.15	0.00	-0.14	-0.14	0.00	-			
S15	0.711	-3.51*	-3.60*	-0.20	-0.15	-3.37*	-0.18	-0.15	-0.17	-0.15	0.00	-0.14	-0.14	0.00	0.00	-		
P1	0.711	-3.51*	-3.60*	-0.20	-0.15	-3.37*	-0.18	-0.15	-0.17	-0.15	0.00	-0.14	-0.14	0.00	0.00	0.00	-	
O1	0.693	-3.33*	-3.42*	0.03	0.03	-3.19*	0.00	0.03	0.01	0.03	0.18	0.04	0.04	0.18	0.18	0.18	0.18	-
O2	0.411	-0.51	-0.60	2.80*	2.85*	-0.37	2.82*	2.85*	2.83*	2.85*	3.00*	2.86*	2.86*	3.00*	3.00*	3.00*	3.00*	2.82*

*p<.05

จากตารางที่ 19 สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ พบว่า

1. องค์ประกอบต่อไปนี้

S3 (คะแนน ONET)

S4 (คะแนน ANET)

S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S7 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S9 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S10 (ผลรวมของ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S12 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S14 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)

S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ
คะแนน ANET)

P1 (ผลรวมของ GPAX GPAกลุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

O1 (ผลรวมของ GPAX_{ไม่ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET)

มีความตรงเชิงทำนายสูงกว่าองค์ประกอบคัดสรรที่ 1 (GPAX_{ปรับเทียบ}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้ความตรงเชิงทำนายต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าองค์ประกอบอื่นๆ

2. องค์ประกอบต่อไปนี้

S3 (คะแนน ONET)

S4 (คะแนน ANET)

S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S7 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S9 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S10 (ผลรวมของ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S12 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

- S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และคะแนน ANET)
 S14 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)
 S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ
 คะแนน ANET)
 P1 (ผลรวมของ GPAX GPAกลุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)
 O1 (ผลรวมของ GPAX_{ไม่ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET)

มีความตรงเชิงทำนายสูงกว่าองค์ประกอบคัดสรรที่ 2 (GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ให้ความตรงเชิงทำนายต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าองค์ประกอบอื่นๆ

3. องค์ประกอบต่อไปนี้

- S3 (คะแนน ONET)
 S4 (คะแนน ANET)
 S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
 S7 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)
 S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
 S9 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)
 S10 (ผลรวมของ คะแนน ONET และคะแนน ANET)
 S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
 S12 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)
 S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และคะแนน ANET)
 S14 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)
 S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ
 คะแนน ANET)
 P1 (ผลรวมของ GPAX GPAกลุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)
 O1 (ผลรวมของ GPAX_{ไม่ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET)

มีความตรงเชิงทำนายสูงกว่าองค์ประกอบ S5 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. องค์ประกอบ O2 (GPAX_{ไม่ปรับเทียบ}) มีความตรงเชิงทำนายต่ำกว่าองค์ประกอบต่อไปนี้
 S3, S4, S6 – S15, P1 และ O1

จากผลการวิเคราะห์ทั้ง 4 ข้อสามารถสรุปได้ว่า คะแนนที่นำมาใช้ในการพิจารณาเพื่อคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ให้ความตรงเชิงทำนายต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีต่ำกว่า คะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (คะแนน ONET) และคะแนนแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (คะแนน ANET)

จากการพิจารณาความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบต่างๆ พบว่า องค์ประกอบต่างๆ ที่เหมาะสม ได้แก่ องค์ประกอบที่ 6 – 15 และ องค์ประกอบที่ใช้อยู่ คือ

S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S7 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S9 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S10 (ผลรวมของ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S12 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S14 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)

S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ
คะแนน ANET)

P1 (ผลรวมของ GPAX GPAกลุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ให้ความตรงเชิงทำนายสูงไม่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อเป็นการลดความสิ้นเปลืองในด้านการจัดการสอบ จึงไม่จำเป็นที่จะต้องใช้องค์ประกอบในการพิจารณาครบทั้ง 4 องค์ประกอบดังที่ใช้ในปัจจุบัน สามารถเลือกใช้องค์ประกอบที่ 6 – 10 แทนได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 20 ค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายและผลการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้สถิติทดสอบ Z สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ

องค์ประกอบ	Z (P-value)																	
	Z_r	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	P1	O1
S1	0.381	-																
S2	0.580	-2.21*	-															
S3	0.585	-2.27*	-0.06	-														
S4	0.561	-2.00*	0.21	0.27	-													
S5	0.416	-0.39	1.82*	1.88*	1.61	-												
S6	0.588	-2.30*	-0.09	-0.03	-0.30	-1.91*	-											
S7	0.561	-2.00*	0.21	0.27	0.00	-1.61	0.30	-										
S8	0.588	-2.30*	-0.09	-0.03	-0.30	-1.91*	0.00	-0.30	-									
S9	0.561	-2.00*	0.21	0.27	0.00	-1.61	0.30	0.00	0.30	-								
S10	0.580	-2.21*	0.00	0.06	-0.21	-1.82*	0.09	-0.21	0.09	-0.21	-							
S11	0.591	-2.33*	-0.12	-0.07	-0.33	-1.94*	-0.03	-0.33	-0.03	-0.33	-0.12	-						
S12	0.561	-2.00*	0.21	0.27	0.00	-1.61	0.30	0.00	0.30	0.00	0.21	0.33	-					
S13	0.580	-2.21*	0.00	0.06	-0.21	-1.82*	0.09	-0.21	0.09	-0.21	0.00	0.12	-0.21	-				
S14	0.580	-2.21*	0.00	0.06	-0.21	-1.82*	0.09	-0.21	0.09	-0.21	0.00	0.12	-0.21	0.00	-			
S15	0.580	-2.21*	0.00	0.06	-0.21	-1.82*	0.09	-0.21	0.09	-0.21	0.00	0.12	-0.21	0.00	0.00	-		
P1	0.580	4.23*	0.00	0.06	-0.21	-1.82*	0.09	-0.21	0.09	-0.21	0.00	0.12	-0.21	0.00	0.00	0.00	-	
O1	0.589	-2.31*	-0.10	-0.04	-0.31	-1.92*	-0.01	-0.31	-0.01	-0.31	-0.10	0.02	-0.31	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-
O2	0.454	-0.81	1.40	1.46	1.19	-0.42	1.49	1.19	1.49	1.19	1.40	1.52	1.19	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40

*p<.05

จากตารางที่ 20 สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ พบว่า

1. องค์ประกอบต่อไปนี้

- S2 (GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ})
- S3 (คะแนน ONET)
- S4 (คะแนน ANET)
- S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
- S7 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)
- S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
- S9 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)
- S10 (ผลรวมของ คะแนน ONET และคะแนน ANET)
- S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
- S12 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)
- S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และคะแนน ANET)
- S14 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)
- S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ
คะแนน ANET)
- P1 (ผลรวมของ GPAX GPAกลุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)
- O1 (ผลรวมของ GPAX_{ไม่ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET)

มีความตรงเชิงทำนายสูงกว่าองค์ประกอบคัดสรร S1 (GPAX_{ปรับเทียบ}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 หมายความว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้ความตรงเชิงทำนายต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าองค์ประกอบอื่นๆ

2. องค์ประกอบต่อไปนี้

- S2 (GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ})
- S3 (คะแนน ONET)
- S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
- S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
- S10 (ผลรวมของ คะแนน ONET และคะแนน ANET)
- S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
- S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และคะแนน ANET)
- S14 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)

S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)

P1 (ผลรวมของ GPAX GPAกลุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

O1 (ผลรวมของ GPAX_{ไม่ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET)

มีความตรงเชิงทำนายสูงกว่าองค์ประกอบคัดสรรที่ 5 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิเคราะห์ทั้ง 2 ข้อสามารถสรุปได้ว่า คะแนนที่นำมาใช้ในการพิจารณาเพื่อคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ให้ความสำคัญเชิงทำนายต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีต่ำกว่า คะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (คะแนน ONET) และคะแนนแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (คะแนน ANET)

จากการพิจารณาความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบต่างๆ พบว่า องค์ประกอบต่างๆ ที่เหมาะสม ได้แก่ องค์ประกอบที่ 6 – 15 และ องค์ประกอบที่ใช้อยู่ คือ

S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S7 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S9 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S10 (ผลรวมของ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S12 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S14 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)

S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} ,GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)

P1 (ผลรวมของ GPAX GPAกลุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ให้ความสำคัญเชิงทำนายสูงไม่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อเป็นการลดความสิ้นเปลืองในด้านการจัดการสอบ จึงไม่จำเป็นที่จะต้องใช้องค์ประกอบในการพิจารณาครบทั้ง 4 องค์ประกอบดังที่ใช้ในปัจจุบัน สามารถเลือกใช้องค์ประกอบที่ 6 – 10 แทนได้

ตารางที่ 21 ค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายและผลการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้สถิติทดสอบ Z สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์

องค์ประกอบ	Z_r	Z (P-value)																	
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	P1	O1	
S1	0.502	-																	
S2	0.508	-0.07	-																
S3	0.780	-3.09*	-3.02*	-															
S4	0.744	-2.69*	-2.62*	0.40	-														
S5	0.525	-0.26	-0.19	2.83*	2.43*	-													
S6	0.780	-3.09*	-3.02*	0.00	-0.40	-2.83*	-												
S7	0.746	-2.71*	-2.64*	0.38	-0.02	-2.46*	0.38	-											
S8	0.780	-3.09*	-3.02*	0.00	-0.40	-2.83*	0.00	-0.38	-										
S9	0.746	-2.71*	-2.64*	0.38	-0.02	-2.46*	0.38	0.00	0.38	-									
S10	0.764	-2.91*	-2.84*	0.18	-0.22	-2.66*	0.18	-0.20	0.18	-0.20	-								
S11	0.782	-3.11*	-3.04*	-0.02	-0.42	-2.86*	-0.02	-0.40	-0.02	-0.40	-0.20	-							
S12	0.746	-2.71*	-2.64*	0.38	-0.02	-2.46*	0.38	0.00	0.38	0.00	0.20	0.40	-						
S13	0.746	-2.71*	-2.64*	0.38	-0.02	-2.46*	0.38	0.00	0.38	0.00	0.20	0.40	0.00	-					
S14	0.746	-2.71*	-2.64*	0.38	-0.02	-2.46*	0.38	0.00	0.38	0.00	0.20	0.40	0.00	0.00	-				
S15	0.746	-2.71*	-2.64*	0.38	-0.02	-2.46*	0.38	0.00	0.38	0.00	0.20	0.40	0.00	0.00	0.00	-			
P1	0.746	5.58*	-2.64*	0.38	-0.02	-2.46*	0.38	0.00	0.38	0.00	0.20	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	-		
O1	0.781	-2.99*	-2.93*	-0.01	-0.40	-2.75*	-0.01	-0.38	-0.01	-0.38	-0.18	0.01	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-
O2	0.592	-0.97	-0.90	2.02*	1.63	-0.72	2.02*	1.65	2.02*	1.65*	1.85*	2.04*	1.65*	1.65*	1.65*	1.65*	1.65*	1.65*	2.03*

*p<.05

จากตารางที่ 21 สาขาวิทยาศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ พบว่า

1. องค์ประกอบต่อไปนี้

S3 (คะแนน ONET)

S4 (คะแนน ANET)

S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S7 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S9 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S10 (ผลรวมของ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} ,GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S12 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} ,GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} ,คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S14 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} ,คะแนน ONET และ คะแนน ANET)

S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} ,GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} ,คะแนน ONET และ
คะแนน ANET)

P1 (ผลรวมของ GPAX GPAกลุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

O1 (ผลรวมของ GPAX_{ไม่ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET)

มีความตรงเชิงทำนายสูงกว่าองค์ประกอบคัดสรร S1 (GPAX_{ปรับเทียบ}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้ความตรงเชิงทำนายต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าองค์ประกอบอื่นๆ

2. องค์ประกอบต่อไปนี้

S3 (คะแนน ONET)

S4 (คะแนน ANET)

S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S7 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S9 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S10 (ผลรวมของ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S12 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S14 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)

S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ
คะแนน ANET)

P1 (ผลรวมของ GPAX GPAกลุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

O1 (ผลรวมของ GPAX_{ไม่ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET)

มีความตรงเชิงทำนายสูงกว่าองค์ประกอบคัดสรร S2 (GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ให้ความตรงเชิงทำนายต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าองค์ประกอบอื่นๆ

3. องค์ประกอบต่อไปนี้

S3 (คะแนน ONET)

S4 (คะแนน ANET)

S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S7 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S9 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S10 (ผลรวมของ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S12 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S14 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)

S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ
คะแนน ANET)

P1 (ผลรวมของ GPAX GPAกลุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

O1 (ผลรวมของ GPAX_{ไม่ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET)

มีความตรงเชิงทำนายสูงกว่าองค์ประกอบคัดสรร S5 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. องค์ประกอบ O2 (GPAX_{ไม่ปรับเทียบ}) มีความตรงเชิงทำนายต่ำกว่าองค์ประกอบต่อไปนี้

S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

- S9 (ผลรวมของ GPAGรุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)
- S10 (ผลรวมของ คะแนน ONET และคะแนน ANET)
- S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAGรุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
- S12 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAGรุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)
- S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และคะแนน ANET)
- S14 (ผลรวมของ GPAGรุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)
- S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAGรุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ
คะแนน ANET)
- P1 (ผลรวมของ GPAX GPAGรุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)
- O1 (ผลรวมของ GPAX_{ไม่ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET)

จากผลการวิเคราะห์ทั้ง 4 ข้อสามารถสรุปได้ว่า คะแนนที่นำมาใช้ในการพิจารณาเพื่อคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ให้ความตรงเชิงทำนายต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีต่ำกว่า คะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (คะแนน ONET) และคะแนนแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (คะแนน ANET)

จากการพิจารณาความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบต่างๆ พบว่า องค์ประกอบต่างๆ ที่เหมาะสม ได้แก่ องค์ประกอบที่ 6 – 15 และ องค์ประกอบที่ใช้อยู่ คือ

- S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
- S7 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)
- S8 (ผลรวมของ GPAGรุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
- S9 (ผลรวมของ GPAGรุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)
- S10 (ผลรวมของ คะแนน ONET และคะแนน ANET)
- S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAGรุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
- S12 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAGรุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)
- S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และคะแนน ANET)
- S14 (ผลรวมของ GPAGรุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)
- S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAGรุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ
คะแนน ANET)
- P1 (ผลรวมของ GPAX GPAGรุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ให้ความตรงเชิงทำนายสูงไม่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อเป็นการลดความสิ้นเปลืองในด้านการจัดการสอบ จึงไม่จำเป็นที่จะต้องใช้องค์ประกอบในการพิจารณาครบทั้ง 4 องค์ประกอบดังที่ใช้ในปัจจุบัน สามารถเลือกใช้องค์ประกอบที่ 6 – 10 แทนได้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22 ค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายและผลการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้สถิติทดสอบ Z สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

องค์ประกอบ	Z (P-value)																	
	Z_r	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	P1	O1
S1	0.504	-																
S2	0.510	-0.07	-															
S3	0.615	-1.23	-1.17	-														
S4	0.394	1.22	1.29	2.46*	-													
S5	0.538	-0.38	-0.31	0.86	-1.60	-												
S6	0.618	-1.27	-1.20	-0.03	-2.49*	-0.89	-											
S7	0.416	0.98	1.04	2.21*	-0.24	1.36	2.24*	-										
S8	0.618	-1.27	-1.20	-0.03	-2.49*	-0.89	0.00	-2.24*	-									
S9	0.416	0.98	1.04	2.21*	-0.24	1.36	2.24*	0.00	2.24*	-								
S10	0.627	-1.37	-1.30	-0.13	-2.59*	-0.99	-0.10	-2.34*	-0.10	-2.34*	-							
S11	0.622	-1.31	-1.24	-0.08	-2.53*	-0.93	-0.04	-2.29*	-0.04	-2.29*	0.06	-						
S12	0.437	0.74	0.81	1.98*	-0.48	1.12	2.01*	-0.23	2.01*	-0.23	2.11*	2.06*	-					
S13	0.629	-1.39	-1.32	-0.16	-2.61*	-1.01	-0.12	-2.37*	-0.12	-2.37*	-0.02	-0.08	-2.13*	-				
S14	0.629	-1.39	-1.32	-0.16	-2.61*	-1.01	-0.12	-2.37*	-0.12	-2.37*	-0.02	-0.08	-2.13*	0.00	-			
S15	0.632	-1.42	-1.36	-0.19	-2.64*	-1.04	-0.16	-2.40*	-0.16	-2.40*	-0.06	-0.11	-2.17*	-0.03	-0.03	-		
P1	0.631	-1.41	-1.34	-0.18	-2.63*	-1.03	-0.14	-2.39*	-0.14	-2.39*	-0.04	-0.10	-2.16*	-0.02	-0.02	0.01	-	
O1	0.618	-1.14	-1.08	-0.03	-2.23	-0.80	0.00	-2.01	0.00	-2.01*	0.09	0.04	-1.80*	0.11	0.11	0.14	0.13	-
O2	0.530	-0.26	-0.20	0.85	-1.35	0.08	0.88	-1.14	0.88	-1.14	0.97	0.92	-0.93	0.99	0.99	1.02	1.01	0.88

*p<.05

จากตารางที่ 22 สาขาวิทยาศาสตร์สถาบันพัฒนกรรมศาสตร์ พบว่า

1. องค์ประกอบต่อไปนี้

S4 (คะแนน ANET)

S7 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

S12 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)

มีความตรงเชิงทำนายต่ำกว่าองค์ประกอบคัดสรร S3 (คะแนน ONET) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. องค์ประกอบต่อไปนี้

S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S10 (ผลรวมของ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S14 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)

S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ
คะแนน ANET)

P1 (ผลรวมของ GPAX GPAกลุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

มีความตรงเชิงทำนายสูงกว่าองค์ประกอบคัดสรร S4 (คะแนน ANET) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 หมายความว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ให้ความตรงเชิงทำนายต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าองค์ประกอบอื่นๆ

3. องค์ประกอบคัดสรร S6 (ผลรวม GPAX_{ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET) มีความตรงเชิงทำนายสูงกว่าองค์ประกอบคัดสรร S7, S9 และ S12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. องค์ประกอบคัดสรร S8, S10, S11, S13, S14 และ S15 และองค์ประกอบที่ใช้อยู่ P1 มีความตรงเชิงทำนายสูงกว่า องค์ประกอบคัดสรร S7 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และ คะแนน ANET) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

5. องค์ประกอบคัดสรร S8 (ผลรวมของ GPA_{ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET) มีความตรงเชิงทำนายสูงกว่า องค์ประกอบคัดสรร S9 และ S12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. องค์ประกอบคัดสรร S10, S11, S13 และ S15 และองค์ประกอบที่ใช้อยู่ P1 มีความตรงเชิงทำนายสูงกว่า องค์ประกอบคัดสรร S9 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

7. องค์ประกอบคัดสรร S11, S13, S14 และ S15 และองค์ประกอบที่ใช้อยู่ P1 มีความตรงเชิงทำนายสูงกว่า องค์ประกอบคัดสรร S12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8. องค์ประกอบ O1 (ผลรวมของ GPAX_{ไม่ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET) มีความตรงเชิงทำนายสูงกว่า S9 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET) และ S12 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ}, GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากผลการวิเคราะห์ทั้ง 8 ข้อสามารถสรุปได้ว่า คะแนนที่นำมาใช้ในการพิจารณาเพื่อคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา ในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง ในสาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ พบว่าองค์ประกอบที่มีคะแนนแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (คะแนน ANET) เป็นส่วนประกอบซึ่งในสาขาวิชานี้จะสอบเพียงวิชาความถนัดทางสถาปัตยกรรมศาสตร์ จะทำให้มีความตรงเชิงทำนายต่ำกว่าองค์ประกอบอื่นๆ

จากการพิจารณาความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบต่างๆ พบว่า องค์ประกอบต่างๆ ที่เหมาะสม ได้แก่ องค์ประกอบที่ 6, 8, 10, 11, 13, 14, 15 และ องค์ประกอบที่ใช้อยู่ คือ

S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S10 (ผลรวมของ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)

S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และคะแนน ANET)

S14 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนนONET และ คะแนน ANET)

S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ
คะแนน ANET)

P1 (ผลรวมของ GPAX GPAกลุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ให้ความตรงเชิงทำนายสูงไม่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อเป็นการลดความสิ้นเปลืองในด้านการจัดการสอบ จึงไม่จำเป็นที่จะต้องใช้องค์ประกอบในการพิจารณาครบทั้ง 4 องค์ประกอบดังที่ใช้ในปัจจุบัน สามารถเลือกใช้องค์ประกอบที่ 6, 8 และ 10 แทนได้

ตารางที่ 23 ค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายและผลการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้สถิติทดสอบ Z สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์

องค์ประกอบ	Z_r	Z (P-value)																
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	P1	O1
S1	0.094	-																
S2	0.135	-0.46	-															
S3	0.131	-0.41	0.04	-														
S4	0.034	0.67	1.12	1.08	-													
S5	0.119	-0.28	0.18	0.13	-0.94	-												
S6	0.132	-0.42	0.03	-0.01	-1.09	-0.14	-											
S7	0.034	0.67	1.12	1.08	0.00	0.94	1.09	-										
S8	0.132	-0.42	0.03	-0.01	-1.09	-0.14	0.00	-1.09	-									
S9	0.034	0.67	1.12	1.08	0.00	0.94	1.09	0.00	1.09	-								
S10	0.047	0.52	0.98	0.93	-0.14	0.80	0.94	-0.14	0.94	-0.14	-							
S11	0.133	-0.43	0.02	-0.02	-1.10	-0.16	-0.01	-1.10	-0.01	-1.10	-0.96	-						
S12	0.034	0.67	1.12	1.08	0.00	0.94	1.09	0.00	1.09	0.00	0.14	1.10	-					
S13	0.047	0.52	0.98	0.93	-0.14	0.80	0.94	-0.14	0.94	-0.14	0.00	0.96	-0.14	-				
S14	0.047	0.52	0.98	0.93	-0.14	0.80	0.94	-0.14	0.94	-0.14	0.00	0.96	-0.14	0.00	-			
S15	0.047	0.52	0.98	0.93	-0.14	0.80	0.94	-0.14	0.94	-0.14	0.00	0.96	-0.14	0.00	0.00	-		
P1	0.047	0.52	0.98	0.93	-0.14	0.80	0.94	-0.14	0.94	-0.14	0.00	0.96	-0.14	0.00	0.00	0.00	-	
O1	0.132	-0.40	0.03	-0.01	-1.04	-0.14	0.00	-1.04	0.00	-1.04	-0.90	0.01	-1.04	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-
O2	0.155	-0.65	-0.21	-0.25	-1.28	-0.38	-0.24	-1.28	-0.24	-1.28	-1.15	-0.23	-1.28	-1.15	-1.15	-1.15	-1.15	-0.24

*p<.05

จากตารางที่ 23 สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ไม่มีองค์ประกอบคู่ใดที่มีความตรงเชิงทำนายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า คะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน หรือ คะแนน ONET และคะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง หรือ คะแนน ANET สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปริญญาตรีได้ดีกว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีเพียงสาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ที่คะแนน ANET มีความสามารถในการทำนายต่ำกว่าสาขาวิชาอื่น

จากผลการวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัดสรรและองค์ประกอบที่ใช้อยู่ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี ทั้ง 5 สาขาวิชา ทำให้ได้ องค์ประกอบคัดสรร ที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้แทนองค์ประกอบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน สรุปได้ดัง ตารางที่ 24

ตารางที่ 24 สรุปองค์ประกอบคัดสรรที่สามารถนำมาใช้แทนองค์ประกอบที่ใช้อยู่ได้จำแนกตามสาขาวิชา

สาขาวิชา	องค์ประกอบคัดสรรที่ชี้แทนได้
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	S6 (GPAX _{ปรับเทียบ} +คะแนน ONET)
วิทยาศาสตร์กายภาพ	S7 (GPAX _{ปรับเทียบ} +คะแนน ANET)
วิศวกรรมศาสตร์	S8 (GPAกลุ่มสาระฯ _{ปรับเทียบ} +คะแนน ONET)
	S9 (GPAกลุ่มสาระฯ _{ปรับเทียบ} +คะแนน ANET)
	S10 (คะแนน ONET +คะแนน ANET)
สถาปัตยกรรมศาสตร์	S6 (GPAX _{ปรับเทียบ} +คะแนน ONET)
	S8 (GPAกลุ่มสาระฯ _{ปรับเทียบ} +คะแนน ONET)
	S10 (คะแนน ONET +คะแนน ANET)
พาณิชยศาสตร์	ไม่มีองค์ประกอบใดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.3 การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การทำนาย (Coefficient of Determination: R^2)

ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย หมายถึง การนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (R) มายกกำลังสอง ค่าสัมประสิทธิ์ของการทำนาย (R^2) ที่ได้ สามารถบอกให้ทราบว่า ตัวแปรอิสระสามารถทำนายตัวแปรตามได้คิดเป็นร้อยละเท่าไร การหาค่าสัมประสิทธิ์การทำนายสามารถทำได้โดยการวิเคราะห์การถดถอย ในการวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรต่างๆ ดังนี้

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ไม่ได้รับการเปรียบเทียบคะแนน และที่ได้รับการเปรียบเทียบคะแนน คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ไม่ได้รับการเปรียบเทียบคะแนน และที่ได้รับการเปรียบเทียบคะแนน คะแนน ONET และ คะแนน ANET ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2549

การวิเคราะห์จำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา ผลการวิเคราะห์การถดถอยด้วยวิธี Enter พบว่า ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ และสถาปัตยกรรมศาสตร์ คะแนน ONET และ คะแนน ANET เป็นตัวแปรอิสระที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และในสาขาวิชาพาณิชยศาสตร์พบว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้รับการเปรียบเทียบและคะแนน ONET เป็นตัวแปรอิสระที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย จำแนกตามสาขาวิชา ดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ค่าสัมประสิทธิ์การทำนายจำแนกตามสาขาวิชา

สาขาวิชา	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(R)	สัมประสิทธิ์การทำนาย(R ²)
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	0.658	0.433
วิทยาศาสตร์กายภาพ	0.591	0.349
วิศวกรรมศาสตร์	0.682	0.466
สถาปัตยกรรมศาสตร์	0.691	0.398
พาณิชยศาสตร์	0.214	0.246

จากตารางที่ 25 พบว่า คะแนน ONET และ คะแนน ANET มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี ในระดับปานกลางค่อนข้างสูง ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์โดยมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.658 0.591 0.682 0.691 ตามลำดับ สำหรับสาขาพาณิชยศาสตร์มีความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามค่อนข้างต่ำ คือ 0.214

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การทำนายพบว่า สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ วิทยาศาสตร์สุขภาพ สถาปัตยกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ และพาณิชยศาสตร์ โดยทำนายได้ร้อยละ 46.6 43.3 39.8 34.9 และ 24.6 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การทำนายของตัวแปรอิสระทั้ง 6 ตัว ที่ส่งผลกระทบต่อตัวแปรตามนั้น ทุกสาขาวิชาจะมีตัวแปรอิสระที่สามารถทำนายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพียงสองตัวแปร ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำตัวแปรอิสระดังกล่าวมาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การ

ทำนายอีกครั้งด้วยวิธี Stepwise เพื่อศึกษาว่า ตัวแปรอิสระใดที่ส่งผลในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีสูงสุด ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สาขาวิชา	Model	R	R ²	R ² Change
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	ANET	0.602	0.363	0.363
	ANET + ONET	0.629	0.395	0.033
วิทยาศาสตร์กายภาพ	ONET	0.527	0.278	0.278
	ONET + ANET	0.546	0.298	0.020
วิศวกรรมศาสตร์	ONET	0.653	0.426	0.426
	ONET + ANET	0.665	0.442	0.016
สถาปัตยกรรมศาสตร์	ONET	0.548	0.300	0.300
	ONET + ANET	0.556	0.309	0.009
พาณิชยศาสตร์	ONET	0.13	0.017	0.017

จากตารางที่ 26 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การทำนายพบว่าในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์ จะเห็นว่า คะแนน ONET เป็นตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีสูงสุด และเมื่อนำคะแนน ANET มารวมกับคะแนน ONET พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การทำนายไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ถึงแม้ว่าคะแนน ANET เป็นตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีสูงสุด แต่เมื่อนำคะแนน ONET รวมเข้าไปในการทำนาย พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์การทำนายเปลี่ยนแปลงไป 0.033 คือสามารถทำนายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.3 มากกว่าการรวมคะแนน ANET ในสาขาวิชาอื่นๆ ดังนั้น คะแนน ONET ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพยังส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี

เมื่อพิจารณารายวิชาของแบบสอบ ANET ที่สอบในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ 2 วิชาภาษาอังกฤษ 2 และวิชาวิทยาศาสตร์ 2 ซึ่งมีความยากมากกว่าแบบสอบ ONET และส่วนใหญ่เป็นนิสิต/นักศึกษาในคณะที่เกี่ยวกับทางการแพทย์ คะแนนในการสอบเข้าจะสูงกว่าในสาขาวิชาอื่นๆ ดังนั้น ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ จึงควรที่จะนำคะแนน ANET มาประกอบการพิจารณาด้วย เพื่อจะได้คัดเลือกบุคคลที่มีความสามารถตรงตามความต้องการมากขึ้น

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบที่ใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้คะแนน ONET คะแนน ANET และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี จากนั้นเป็นการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ และ วิเคราะห์และเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัดสรรที่ได้รับการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมและองค์ประกอบที่ใช้อยู่ซึ่งไม่ได้รับการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม โดยจำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิต/นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ที่ผ่านการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระบบกลาง ปีการศึกษา 2549 ในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 2,220 คน

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน(คะแนน ONET) คะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (คะแนน ANET) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี

การวิเคราะห์ข้อมูลได้แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นการนำเสนอค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลที่ใช้ศึกษาวิจัย ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คะแนน ONET คะแนน ANET และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี ตอนที่ 2 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา โดยวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation coefficient) ตอนที่ 3 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบภายใต้ grade response model (IRT-GRM) ตอนที่ 4 เป็นการนำเสนอการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายระหว่าง องค์ประกอบคัดสรรจำนวน 15 องค์ประกอบ ซึ่งได้รับการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ภายใต้ grade response model (IRT-GRM) และองค์ประกอบที่ใช้อยู่จำนวน 1 องค์ประกอบซึ่งไม่ได้รับการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม การวิเคราะห์ทั้ง 4 ตอน วิเคราะห์จำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์

สถาปัตยกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์ โปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window 13.0 โปรแกรม MULTILOG 7.0 และโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลที่ใช้ศึกษา

ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้ แบ่งออกเป็น 5 ตอน คือ 1) ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ 3) ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานคะแนน ONET 4) ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานคะแนน ANET และ 5) ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี โดยวิเคราะห์ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ความเบ้และความโด่ง วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานโดยจำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์ สรุปผลการวิจัย มีดังนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการวิเคราะห์พบว่า สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสูงที่สุด และสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด สาขาวิชาที่มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด คือ สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ การแจกแจงข้อมูลของเป็นโค้งเบ้ซ้าย ส่วนใหญ่ความโด่งมีการแจกแจงที่โด่งกว่าโค้งปกติ มีเพียงสาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ที่มีการแจกแจงความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ

1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์พบว่า ทุกสาขาวิชา มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาสังคมศึกษาสูงที่สุด วิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด และพบว่าทุกสาขาวิชา วิชาคณิตศาสตร์มีการกระจายของคะแนนสูงที่สุด ยกเว้นสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์มีการกระจายของคะแนนสูงที่สุด การแจกแจงข้อมูลทุกสาขาวิชาพบว่า วิชาภาษาไทยและสังคมศึกษามีการแจกแจงเป็นโค้งเบ้ซ้ายและมีความโด่งมากกว่าโค้งปกติ

1.3 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานคะแนน ONET

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ทุกสาขาวิชา วิชาภาษาไทยมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิศวกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์พบว่า วิชาภาษาอังกฤษมีการกระจายของคะแนนสูงที่สุด สำหรับสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและสถาปัตยกรรมศาสตร์ วิชา

คณิตศาสตร์มีการกระจายของคะแนนสูงที่สุด การแจกแจงข้อมูลส่วนใหญ่มีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ยกเว้นสาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ที่มีการแจกแจงเป็นโค้งเบ้ซ้าย

1.4 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนน ANET

ผลการวิเคราะห์พบว่า สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ และวิทยาศาสตร์กายภาพ วิชาภาษาอังกฤษ2 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมา คือ วิชาวิทยาศาสตร์2 และวิชาคณิตศาสตร์2 วิชาที่มีการกระจายมากที่สุด คือ วิชาคณิตศาสตร์2 การแจกแจงข้อมูลส่วนใหญ่ใกล้เคียงโค้งปกติ

สาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิชาความถนัดวิศวะมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมา คือ วิชาคณิตศาสตร์2 และวิชาวิทยาศาสตร์2 วิชาที่มีการกระจายของคะแนนสูงที่สุด คือ วิชาคณิตศาสตร์2 การแจกแจงข้อมูลเป็นโค้งเบ้ขวา สำหรับความโด่งมีการแจกแจงที่ใกล้เคียงโค้งปกติ

สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผู้ที่เลือกสาขานี้จะสอบวิชาเฉพาะเพียง 1 วิชา คือ ความถนัดทางสถาปัตย์ มีค่าเฉลี่ยระดับปานกลาง มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายร้อยละ 20.27 การแจกแจงข้อมูลใกล้เคียงโค้งปกติ

สาขาพาณิชยศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ2มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าวิชาคณิตศาสตร์2 และวิชาคณิตศาสตร์2 มีการกระจายของคะแนนมากกว่า การแจกแจงข้อมูลเป็นโค้งเบ้ขวา สำหรับความโด่งวิชาภาษาอังกฤษ2 มีการแจกแจงที่ใกล้เคียงโค้งปกติ และวิชาคณิตศาสตร์มีการแจกแจงที่โด่งกว่าโค้งปกติ

1.5 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี

ผลการวิเคราะห์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ทั้ง 5 สาขาวิชา สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมา คือ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ และสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายสูงที่สุด รองลงมา คือ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ และสาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ

2. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ทำโดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ผลการวิเคราะห์มี ดังนี้

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ และวิศวกรรมศาสตร์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระดับสูง ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน ONET และคะแนน ANET มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงเช่นเดียวกัน และคะแนน ONET และคะแนน ANET มีความสัมพันธ์

กับ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ก่อนเข้าต่ำ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีมีความสัมพันธ์กับ คะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิด ก่อนเข้าต่ำถึงปานกลาง และมีความสัมพันธ์กับ คะแนน ONET และคะแนน ANET ในระดับค่อนข้างสูง

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระดับสูง คะแนน ONET และคะแนน ANET มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง คะแนน ONET มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิดในระดับปานกลางค่อนข้างต่ำ สำหรับคะแนน ANET มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิดในระดับต่ำมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปริญญาตรีมีความสัมพันธ์กับ คะแนน ANET ต่ำที่สุด

สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระดับสูง ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน ONET และคะแนน ANET นอกจากนี้พบว่าคะแนน ONET และ คะแนน ANET มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิดในระดับต่ำ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีมีความสัมพันธ์กับ คะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิด และ คะแนน ONET ระดับต่ำ สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีกับคะแนน ANET นั้นสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองของข้อสอบ (IRT-GRM)

ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองของข้อสอบภายใต้ graded Response model (IRT-GRM) พบว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิด ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับเทียบ มีค่าน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมที่ไม่ได้รับการปรับเทียบทุกสาขาวิชา แสดงว่า โรงเรียนของนิสิต/นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีการให้คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสูงกว่าที่ควรจะเป็น

4. ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายระหว่างองค์ประกอบคัดสรรและองค์ประกอบที่ใช้อยู่

ในการวิจัยครั้งนี้ วิเคราะห์ความตรงเชิงทำนายด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

แบบเพียร์สันระหว่างองค์ประกอบคัดสรรและองค์ประกอบที่ใช้อยู่ กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี และเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายด้วยการแปลงค่าความตรงเชิงทำนายเป็นคะแนนพิชเชอร์ซี แล้วใช้สถิติซี (Z-test) ทดสอบความแตกต่างรายคู่ ผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็นสองตอน คือ

4.1 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงทำนาย ระหว่างองค์ประกอบคัดสรร ที่ได้รับการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ จำนวน 15 องค์ประกอบ องค์ประกอบที่ใช้อยู่จำนวน 1 องค์ประกอบ และองค์ประกอบอื่นๆ จำนวน 2 องค์ประกอบ

ผลการวิเคราะห์พบว่าองค์ประกอบคัดสรร 15 องค์ประกอบ องค์ประกอบที่ใช้อยู่จำนวน 1 องค์ประกอบ และองค์ประกอบอื่นๆ จำนวน 2 องค์ประกอบ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ และสาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่.05 สำหรับสาขาวิชาพาณิชยศาสตร์พบว่า องค์ประกอบ S1 (GPAX_{ปรับเทียบ}) S2 (GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ}) S3 (คะแนน ONET) S4 (คะแนน ANET) S5 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ}) S6(ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET) S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET) และ S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET) ที่มีความสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

เมื่อแยกพิจารณาตามสาขาวิชา พบว่า สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพมีค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบต่างๆ ที่นำมาพิจารณา ตั้งแต่ 0.318 ถึง 0.612 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพมีค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนาย ขององค์ประกอบต่างๆ ที่นำมาพิจารณา ตั้งแต่ 0.364 ถึง 0.523 สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์มีค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบต่างๆ ที่นำมาพิจารณา ตั้งแต่ 0.464 ถึง 0.653 สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์มีค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบต่างๆ ที่นำมาพิจารณา ตั้งแต่ 0.375 ถึง 0.559 และสาขาวิชาพาณิชยศาสตร์มีค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบต่างๆ ที่นำมาพิจารณา ตั้งแต่ 0.034 ถึง 0.135

4.2 ผลการเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายระหว่างองค์ประกอบคัดสรรที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมจำนวน 15 องค์ประกอบ องค์ประกอบที่ใช้อยู่จำนวน 1 องค์ประกอบ และองค์ประกอบอื่นๆ จำนวน 2 องค์ประกอบ

สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ และวิศวกรรมศาสตร์ สรุปผลการวิเคราะห์ได้ว่า คะแนนที่นำมาใช้ในการพิจารณาเพื่อคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่ม

สาระการเรียนรู้ให้ความตรงเชิงทำนายต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีต่ำกว่า คะแนน จากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (คะแนน ONET) และคะแนนแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (คะแนน ANET)

จากการพิจารณาความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบต่างๆ พบว่า องค์ประกอบต่างๆ ที่เหมาะสม ดังนี้

- S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
- S7 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)
- S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
- S9 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ANET)
- S10 (ผลรวมของ ONET และคะแนน ANET)
- S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯปรับเทียบ และคะแนน ONET)
- S12 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯปรับเทียบ และคะแนน ANET)
- S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และคะแนน ANET)
- S14 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)
- S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)
- P1 (ผลรวมของ GPAX GPAกลุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)
- O1 (ผลรวมของ GPAX_{ไม่ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET)

ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ให้ความตรงเชิงทำนายสูงไม่แตกต่างกัน

สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จากการพิจารณาความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบต่างๆ พบว่า องค์ประกอบต่างๆ ที่เหมาะสม ดังนี้

- S6 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
- S8 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
- S10 (ผลรวมของ ONET และคะแนน ANET)
- S11 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET)
- S13 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และคะแนน ANET)
- S14 (ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)
- S15 (ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} คะแนน ONET และ คะแนน ANET)
- P1 (ผลรวมของ GPAX GPAกลุ่มสาระฯ คะแนน ONET และคะแนน ANET)

O1 (ผลรวมของ GPAX_{ไม่ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET)

ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ให้ความตรงเชิงทำนายสูงไม่แตกต่างกัน

สามารถสรุปได้ว่า คะแนนที่นำมาใช้ในการพิจารณาเพื่อคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบที่มีคะแนนแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (คะแนน ANET) ในที่นี้หมายถึง คะแนนความถนัดทางสถาปัตยกรรม เป็นส่วนประกอบจะทำให้มีความตรงเชิงทำนายต่ำกว่าองค์ประกอบอื่นๆ

สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ พบว่า ไม่มีองค์ประกอบคู่ใดที่มีความตรงเชิงทำนายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4.3 ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การทำนาย

ผลการวิเคราะห์ พบว่า คะแนน ONET และ คะแนน ANET มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี ในระดับปานกลางค่อนข้างสูง ในสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ สำหรับสาขาพาณิชยศาสตร์มีความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามค่อนข้างต่ำ

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การทำนายพบว่า สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ วิทยาศาสตร์สุขภาพ สถาปัตยกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ และพาณิชยศาสตร์ โดยทำนายได้ร้อยละ 46.6 43.3 39.8 34.9 และ 24.6 ตามลำดับ

นอกจากนี้ พบว่า ตัวแปรอิสระจำนวน 6 ตัวแปร มีตัวแปรอิสระที่มีผลต่อการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีไม่ครบทุกตัวแปร โดยในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ พบว่า ตัวแปรอิสระที่มีผลต่อการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ คะแนน ONET และ คะแนน ANET สำหรับในสาขาพาณิชยศาสตร์นั้นพบว่าตัวแปรอิสระที่มีผลต่อการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมและคะแนน ONET

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย พบว่า ในสาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และพาณิชยศาสตร์ จะเห็นว่า คะแนน ONET เป็นตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีสูงที่สุด และเมื่อนำคะแนน ANET มารวมกับคะแนน ONET พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การทำนายไม่เปลี่ยนแปลงไปมากนัก ในสาขาวิชา วิทยาศาสตร์สุขภาพ ถึงแม้ว่าคะแนน ANET เป็นตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีสูงที่สุด แต่เมื่อนำคะแนน ONET รวมเข้าไปในการทำนาย พบว่า มีค่า

สัมประสิทธิ์การทำนายเปลี่ยนไป 0.033 ดังนั้น คะแนน ONET ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ยังส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี

ดังนั้นในสาขาวิชา สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ และวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเป็นการลดความสับสนเปลืองงบประมาณ ในด้านการจัดการสอบ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ และวิศวกรรมศาสตร์ จึงไม่จำเป็นที่จะต้องใช้อองค์ประกอบในการพิจารณา คัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา ครบทั้ง 4 องค์ประกอบดังที่ใช้ในปัจจุบัน ในสาขาวิชาทั้ง 3 นี้ สามารถเลือกใช้อองค์ประกอบที่ 6 – 10 แทนได้ และสาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ สามารถเลือกใช้อองค์ประกอบที่ 6, 8 และ 10 แทนได้

อย่างไรก็ตาม ในสาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ไม่พบองค์ประกอบใดที่มีความสัมพันธ์กันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่จากการวิเคราะห์ความตรงเชิงทำนายไม่ว่าจะด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันและการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน สรุปได้ว่า ควรมีการ นำคะแนน ONET มาเป็นส่วนประกอบในการพิจารณาการคัดเลือก

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า คะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน หรือ คะแนน ONET และคะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง หรือ คะแนน ANET สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปริญญาตรีได้ ดีกว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลวิจัยได้ ดังนี้

1. ในการวิจัยครั้งนี้ สมมติฐานของการวิจัย คือ องค์ประกอบคัดสรรน่าจะให้ผลความตรงเชิงทำนายกับผลสัมฤทธิ์ในระดับอุดมศึกษาสูงกว่าองค์ประกอบที่ใช้อยู่เนื่องจาก องค์ประกอบที่คัดสรรได้มีการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และ คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระ ด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

จากการวิจัยพบว่า องค์ประกอบคัดสรรที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และ คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ และองค์ประกอบที่ใช้อยู่นั้นซึ่งไม่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิด มีความตรงเชิงทำนายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นผลการวิจัยจึงไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยในครั้งนี้ การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ความตรงเชิงทำนายด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันและการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน ซึ่ง สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ จากการวิเคราะห์การถดถอยพบว่า GPAX_{ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET

เป็นตัวแปรอิสระที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีได้ดีกว่าองค์ประกอบอื่นๆ ดังนั้นในสาขาวิชานี้สามารถกล่าวได้ว่า การใช้คะแนนเฉลี่ยสะสมที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนนั้นเหมาะสมมากกว่าการใช้คะแนนเฉลี่ยสะสมเดิม สำหรับในสาขาวิชาอื่นๆ พบว่าการสร้างองค์ประกอบที่จะนำมาใช้ในการพิจารณาบุคคลเข้าศึกษา ในระดับอุดมศึกษานั้น ควรให้ความสำคัญที่คะแนนจากแบบทดสอบมากกว่าคะแนนเฉลี่ยสะสม ซึ่งในที่นี้หมายถึง คะแนน ONET และ คะแนน ANET ดังนั้นจึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่มีส่วนสำคัญในการพิจารณาสร้างองค์ประกอบมากนัก จึงทำให้ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงทำนายไม่เป็นไปตามสมมติฐานในการวิจัย

2. ความสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คะแนน ONET คะแนน ANET และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี

จากผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาภรณ์ คงทวี (2541) ที่พบว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเดิมมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนิษฐา แสนแก้ว(2541) ที่พบว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายปกติ มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนเฉลี่ยระดับอุดมศึกษาภาคเรียนที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในระดับต่ำถึงปานกลาง($r = .151 - .5312$.)

เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิด คือ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ พบว่า มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ในทุกสาขาวิชา อาจเนื่องมาจาก คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือ GPAX เป็นคะแนนเฉลี่ยสะสมที่ได้จากการนำเกรดแต่ละรายวิชาของช่วงชั้นที่ 4 มาหาค่าเฉลี่ย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ นั้นทางสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กำหนดให้ใช้ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของรายวิชาหลัก ได้แก่ ภาษาไทย สังคมศึกษา ภาษาอังกฤษต่างประเทศ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สุขศึกษา และศิลปะ ซึ่งนำมาใช้ประกอบการพิจารณา 5 วิชา จำนวนวิชาและค่าน้ำหนักแตกต่างกันไปตามคณะและสาขาวิชา จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิดนั้น มีแหล่งที่มา มาจากผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับช่วงชั้นที่ 4 เหมือนกัน จึงทำให้มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง อาจกล่าวได้ว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นส่วนหนึ่งของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

นอกจากนี้ยังพบว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมมีความสัมพันธ์กับคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐานแห่งชาติ หรือ คะแนน ONET ในระดับปานกลางค่อนข้างต่ำ อาจเนื่องมาจากโรงเรียนของนิสิต/นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างนั้น มีการให้คะแนนเฉลี่ยสะสมสูงกว่าที่ควรจะเป็น ซึ่งแตกต่างจากคะแนนที่ได้จากการสอบ ONET เพราะเป็นความสามารถแท้จริงที่วัดได้จากผู้สอบเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ อัมพิกา อูปแก้ว(2548) ที่ศึกษาเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี โดยควบคุมปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับเซาว์ปัญญา ซึ่งได้ใช้ข้อมูลของนิสิตในการรับบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง ที่พบว่า โรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีการให้คะแนนเฉลี่ยสะสมสูงกว่าที่ควรจะเป็น เช่นเดียวกับการวิจัยครั้งนี้

3. การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยมีคะแนนจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน หรือ คะแนน ONET เป็นแบบสอบร่วม ด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ภายใต้ Grade response model (IRT-GRM)

จากผลการวิจัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิด ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับเทียบมีค่าต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยสะสม ที่ไม่ได้รับการปรับเทียบทุกสาขาวิชา แสดงว่า โรงเรียนของนิสิต/นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีการให้คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสูงกว่าที่ควรจะเป็น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการกำหนดให้มีการนำคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลายมาใช้ร่วมในการพิจารณาคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษา ตั้งแต่ระบบการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในปีพุทธศักราช 2542 – 2548 (Entrance) โดยให้ค่าน้ำหนักร้อยละ 10 จนถึงระบบการรับบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลาง (Admissions) โดยมีการนำคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้มาร่วมพิจารณาร่วมด้วย คิดค่าน้ำหนักในปีการศึกษา 2548 และปีการศึกษา 2549 ร้อยละ 20 จึงเป็นผลให้โรงเรียนมีแนวโน้มที่จะให้คะแนนเฉลี่ยสะสมสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสถิติการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาที่พบว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นทุกปี ดังแสดงในตารางที่ 27

ตารางที่ 27 สถิติการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ปีการศึกษา 2543 – 2548
(อัมพิกา อูปแก้ว, 2548)

ปีการศึกษา	จำนวนผู้สมัคร	จำนวนผู้ผ่านการคัดเลือก	GPA เฉลี่ย	SD
2543	129,368	47,407	2.45	0.55
2544	124,735	51,438	2.53	0.56
2545	123,526	62,220	2.59	0.56
2546	117,511	66,997	2.64	0.56
2547	111,766	69,029	2.71	0.57
2548	109,637	73,127	2.81	0.56

4. การเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัดสรรที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ องค์ประกอบที่ใช้ข้ออยู่ และองค์ประกอบอื่นๆ

จากผลการวิจัยสามารถแบ่งผลการอภิปรายการวิเคราะห์ความตรงเชิงทำนายออกเป็น 3 กลุ่ม มีรายละเอียด ดังนี้

กลุ่มที่ 1 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ และสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ องค์ประกอบคัดสรรที่ 1 หรือ S1 คือ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย องค์ประกอบคัดสรรที่ 2 หรือ S2 คือ คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ และองค์ประกอบคัดสรรที่ 5 หรือ S5 คือ ผลรวมของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ องค์ประกอบทั้ง 3 เป็นองค์ประกอบที่มีความตรงเชิงทำนายต่ำกว่าองค์ประกอบอื่นๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยแล้ว คะแนนเฉลี่ยสะสมจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี ต่ำกว่าคะแนน ONET และ คะแนน ANET อีกทั้งจากข้อมูลทางด้านสถิติที่ระบุว่า โรงเรียนมีการให้เกรดเฉลี่ยในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสูงกว่าที่ควรจะเป็น ผลที่ได้จึงไม่สอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีมากนัก ดังนั้นจึงเป็นผลให้มีความตรงเชิงทำนายต่ำกว่าองค์ประกอบคัดสรรอื่นๆ ดังนั้นในการพิจารณารับบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลางนั้น จึงควรที่จะให้ความสำคัญที่คะแนน ONET มากกว่า จากการวิจัยพบว่า ในสาขาวิชาทั้งสาม สามารถใช้องค์ประกอบที่ 6 ถึง 10 แทนองค์ประกอบที่ใช้ข้ออยู่ได้ นั้นเมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า

องค์ประกอบที่ 6 คือ ผลรวมของ $GPAX_{ปรับเทียบ}$ และคะแนน ONET

องค์ประกอบที่ 7 คือ ผลรวมของ $GPAX_{ปรับเทียบ}$ และ คะแนน ANET

องค์ประกอบที่ 8 คือ ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET

องค์ประกอบที่ 9 คือ ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และ คะแนน ANET

องค์ประกอบที่ 10 คือ ผลรวมของคะแนน ONET และ คะแนน ANET

การเลือกองค์ประกอบคัดสรรมาแทนองค์ประกอบที่ใช้อยู่ นั้น ควรคำนึงถึงความเป็นตัวแทนขององค์ประกอบเดิม ซึ่งจากการพิจารณาค่าความตรงเชิงทำนาย องค์ประกอบที่ 6 ถึง 10 ให้ความตรงเชิงทำนายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแล้ว ผู้วิจัยขอเสนอ องค์ประกอบที่ 6 หรือ 7 จะมีความเหมาะสมที่สุด สอดคล้องกับระบบการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในปีพุทธศักราช 2542 ถึง 2548 หรือ ระบบเอนทรานซ์ คือใช้เพียง คะแนน GPAX และ คะแนนจากการสอบ เทียบได้กับคะแนน ONET หรือ คะแนน ANET ในระบบกลาง แต่จะแตกต่างกันเนื่องจาก GPAX มีการปรับเทียบเพื่อให้มีความเท่าเทียมกันเสียก่อนแล้ว หากพิจารณาถึงคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ก็ถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และเมื่อพิจารณาคะแนน ONET และ คะแนน ANET พบว่า มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ดังนั้น สามารถเลือกใช้ตัวใดก็ได้ ตามความเหมาะสม

กลุ่มที่ 2 สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ พบว่า คะแนน ANET มีความตรงเชิงทำนายต่ำกว่าคะแนน ONET และมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีต่ำกว่า องค์ประกอบในการพิจารณาอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องตามมติที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย ต้องการยกเลิกคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และคะแนน ANET ในการพิจารณารับบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาในระบบกลางปีการศึกษา 2553 ซึ่งองค์ประกอบในการคัดเลือกจะประกอบด้วย คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนน ONET และ คะแนนจากแบบทดสอบความถนัด และจากการพิจารณารายวิชาที่ศึกษาในภาคการศึกษาด้าน ชั้นปีที่ 1 พบว่า รายวิชาที่เรียนนั้นไม่สอดคล้องกับวิชา ANET ซึ่งจัดสอบเพียงวิชาความถนัดทางสถาปัตย์ซึ่งไม่สอดคล้องกับรายวิชาที่ศึกษาในภาคการศึกษาด้าน ชั้นปีที่ 1 จึงอาจส่งผลให้ คะแนน ANET ในสาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ มีความตรงเชิงทำนายต่ำกว่าคะแนน ONET จากผลการวิจัย พบว่า สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์นั้น สามารถนำองค์ประกอบคัดสรรที่ 6, 8 และ 10 มาใช้แทนองค์ประกอบที่ใช้อยู่ได้ เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า

องค์ประกอบที่ 6 คือ ผลรวมของ GPAX_{ปรับเทียบ} และคะแนน ONET

องค์ประกอบที่ 8 คือ ผลรวมของ GPAกลุ่มสาระฯ_{ปรับเทียบ} และ คะแนน ONET

องค์ประกอบที่ 10 คือ ผลรวมของคะแนน ONET และ คะแนน ANET

สำหรับสาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผู้วิจัยขอเสนอองค์ประกอบที่ 6 น่าจะเป็น องค์ประกอบคัดสรรที่มีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนั้นมีความครอบคลุมมากกว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ และคะแนน

ONET ก็มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีในระดับสูง สำหรับองค์ประกอบคัตออฟที่ 10 นั้น มีคะแนน ANET เป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย ซึ่งคะแนน ANET ในสาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีต่ำกว่าองค์ประกอบอื่นๆ ดังนั้น จึงเห็นว่าองค์ประกอบที่ 6 มีความเหมาะสมมากกว่า

กลุ่มที่ 3 สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ พบว่า ไม่มีความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคู่ใดที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาค่าความตรงเชิงทำนาย พบว่า แต่ละองค์ประกอบมีความสามารถในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีได้ต่ำ และพบว่าองค์ประกอบคัตออฟที่มีคะแนน ANET รวมอยู่ด้วย จะทำให้ค่าที่ได้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการพิจารณารายวิชาของ ANET ที่จัดให้สอบ ในสาขาวิชาพาณิชยศาสตร์นั้น คือ วิชาคณิตศาสตร์ 2 และ วิชาภาษาอังกฤษ 2 และเมื่อพิจารณารายวิชาตามหลักสูตรที่นิสิต/นักศึกษา จะต้องศึกษาในชั้นปีที่ 1 จะประกอบด้วยวิชาทางการบัญชีเป็นส่วนมาก จึงอาจทำให้วิชา ANET ที่จัดสอบไม่มีความสอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 จึงอาจส่งผลทำให้ความสามารถในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีอยู่ในระดับต่ำ

จากผลการวิจัย พบว่า องค์ประกอบที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งสองชนิดนั้น ความตรงเชิงทำนายต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม แต่จากการพิจารณาความสัมพันธ์นั้น จะพบว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีต่ำกว่า คะแนน ONET และ ANET แน่นอน ดังนั้นการมีคะแนน ONET เป็นส่วนประกอบในการพิจารณาจะช่วยให้ความตรงเชิงทำนายต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การทำนาย ที่พบว่าในทุกสาขาวิชา คะแนน ONET เป็นหนึ่งในตัวแปรอิสระที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีได้ดีกว่า ตัวแปรอิสระอื่นๆ อย่างไรก็ตามไม่ควรเพิ่มค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยสะสม เนื่องจากแต่ละโรงเรียนมีแนวโน้มที่จะให้คะแนนส่วนนี้สูงกว่าที่ควรจะเป็น

5. การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) จากผลการวิเคราะห์สามารถแบ่งการอธิบายได้เป็น 3 กลุ่ม มีรายละเอียด ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ผลการวิเคราะห์พบว่า คะแนน ANET และคะแนน ONET เป็นตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า คะแนน ANET มีค่าสัมประสิทธิ์การทำนายที่สูงกว่าคะแนน ONET ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ในสาขาวิชานี้เป็นนิสิต/นักศึกษาในคณะที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ คะแนนในการสอบเข้าจะสูงกว่าในสาขาวิชาอื่นๆ และแบบสอบ ANET มีความยากกว่า

แบบสอบ ONET และเมื่อนำคะแนน ONET มาร่วมพิจารณาสามารถทำนายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.3 ซึ่งมีค่าสูงกว่าการเพิ่มคะแนน ANET ในสาขาวิชาอื่นๆ ดังนั้น ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพจึงควรที่จะนำทั้งคะแนน ONET และ คะแนน ANET มาประกอบการพิจารณาด้วย เพื่อจะได้คัดเลือกบุคคลมีความสามารถตรงตามความต้องการมากขึ้น

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ วิศวกรรมศาสตร์ และสถาปัตยกรรมศาสตร์ จากผลการวิเคราะห์พบว่า คะแนน ONET มีความสามารถในการทำนายมากกว่าคะแนน ANET และเมื่อรวมคะแนน ANET ในการพิจารณาแล้วพบว่า สามารถทำนายได้ไม่แตกต่างจากเดิมมากนัก ดังนั้น ผู้วิจัยขอเสนอว่าในสามสาขาวิชานี้ อาจจะใช้แบบสอบ ONET เพียงแบบสอบเดียวก็ได้

กลุ่มที่ 3 ได้แก่ สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ จากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การทำนายด้วยวิธี Stepwise พบว่ามีตัวแปรอิสระเพียงตัวแปรเดียว คือ คะแนน ONET ที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น ในสาขาวิชานี้คะแนน ONET จึงควรนำมาเป็นองค์ประกอบในการพิจารณาเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 2

อย่างไรก็ตาม ในการวิจัยครั้งนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีที่นำมาใช้เป็นตัวแปรเกณฑ์ในการทำนายนั้น เป็นผลการเรียนของภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 1 ซึ่งอาจยังไม่มีความเป็นตัวแทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีมากพอ เนื่องจากรายวิชาที่เรียนในภาคการศึกษาแรกมักเป็นรายวิชาพื้นฐาน ซึ่งในภาคการศึกษาต่อไป จึงจะมีวิชาเฉพาะของแต่ละคณะ/สาขาวิชา มากขึ้น ดังจะเห็นได้ในสาขาวิชาพาณิชยศาสตร์ ซึ่งคะแนน ANET มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีต่ำมาก อันที่จริงแล้วควรใช้เป็นผลการเรียนเฉลี่ยตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ด้วยข้อจำกัดทางด้านเวลาของการวิจัยนี้ จึงมีความจำเป็นต้องใช้ผลการเรียนภายในภาคการศึกษาที่ 1 แทน

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

จากการวิจัยครั้งนี้ สามารถแบ่งข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ได้ดังนี้

ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสม มีส่วนช่วยลดองค์ประกอบในการพิจารณาคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษา และประกอบกับข้อมูลที่บ่งชี้ว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมของแต่ละโรงเรียนมีแนวโน้มที่สูงขึ้น และไม่ตรงกับสภาพจริง ดังนั้นในการนำคะแนนเฉลี่ยสะสม มาเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบในการคัดเลือกนั้น จึงควรมีการนำการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมเพื่อให้เกิดความยุติธรรมต่อนักเรียนทุกคนเสียก่อน

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. จากผลการวิจัยพบว่า เมืองค์ประกอบคัดสรรหลายองค์ประกอบที่สามารถนำมาทดแทนองค์ประกอบที่ใช้อยู่ ซึ่งให้ผลความตรงเชิงทำนายไม่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อเป็นการลดงบประมาณในการจัดการสอบ ควรจัดให้เมืองค์ประกอบในการพิจารณาคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาให้น้อยลง
2. การเลือกองค์ประกอบคัดสรรเพื่อมาทดแทนองค์ประกอบที่ใช้อยู่ นั้นนอกจากคำนึงถึงจำนวนองค์ประกอบที่ลดลงแล้ว ควรคำนึงถึงองค์ประกอบที่นำมาใช้อีกด้วย เช่น การนำคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมาใช้ประกอบการพิจารณาคัดเลือคนั้น น่าจะมีส่วนทำให้ประหยังบประมาณ และลดความยุ่งยากในการคิดคะแนนได้มากกว่า การนำคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้มาใช้ประกอบการพิจารณา เนื่องจากมีจำนวนวิชาที่ใช้มากกว่า
3. จากผลการวิจัยพบว่าโรงเรียนส่วนใหญ่มีการให้คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ สูงกว่าที่ควรจะเป็นซึ่งในการพิจารณาคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษา ดังนั้นจึงไม่ควรนำคะแนนเฉลี่ยสะสมมาใช้พิจารณาในสัดส่วนที่มาก อาจทำให้เกิดความไม่ยุติธรรมในระบบการคัดเลือก

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาจำแนกออกเป็น 5 กลุ่มสาขาวิชา ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสาขาวิชาในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และแผนการเรียนศิลป์คำนวณ ซึ่งยังไม่ครอบคลุมในส่วนของแผนการเรียนศิลป์ภาษา ซึ่งมีความแตกต่างในวิชาที่สอบมาก ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรศึกษาให้ครอบคลุมสาขาวิชามากขึ้น
2. การศึกษาครั้งนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีนั้น เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเวลา จึงจำเป็นต้องใช้เกรดเฉลี่ยในภาคการศึกษาแรกของนิสิต/นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ซึ่งอาจส่งผลต่อความเป็นตัวแทนของข้อมูล ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไป จึงควรใช้ผลการเรียนเฉลี่ยตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 น่าจะเป็นผลให้มีความตรงเชิงทำนายมากขึ้น
3. การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมนั้นมีวิธีต่างๆ มากมาย ซึ่งแต่ละวิธีนั้นจะมีความเหมาะสมสำหรับข้อมูลแต่ละแบบ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกเปรียบเทียบด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ถึงแม้จะเป็นวิธีที่ดี แต่มีความซับซ้อนยุ่งยาก และไม่เหมาะกับการนำมาใช้ในโรงเรียน ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของวิธีการเปรียบเทียบแต่ละวิธีเพิ่มเติม เพื่อหาวิธีที่สามารถเรียนรู้ได้ง่าย และนำไปใช้ได้ง่าย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กนิษฐา แสนแก้ว. (2541). การปรับแก้เฉลยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายด้วยคะแนนความถนัดทางการเรียน: การเปรียบเทียบระหว่างวิธีการปรับเทียบอัครวิปเปอร์เซ็นไทล์เชิงเส้นตรงและไออาร์ที. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการวัดและประเมินผล การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัชรี จันทร์เพ็ง. (2547). การศึกษาพัฒนาการความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้วิธีปรับเทียบแนวตั้งตามวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบร่วมกับวิธีการปรับเทียบเชิงเส้นตรง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2549). การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2541). การปรับเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบ. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2545). ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชาดา บวรกิติวงศ์. (2548). สถิติประยุกต์ทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาภรณ์ คงทวี. (2541). การปรับแก้เฉลยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายด้วยคะแนนสอบเข้ามหาวิทยาลัย: การเปรียบเทียบระหว่างวิธีการปรับเทียบอัครวิปเปอร์เซ็นไทล์เชิงเส้นตรงและไออาร์ที. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภมาศ อังศุโชติ. (2543). การปรับเทียบคะแนนเฉลยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย: การเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อดิศร ศรีบุญวงศ์. (2545). การพัฒนาเกณฑ์การตัดสินคุณภาพการปรับเทียบคะแนนตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัมพิกา อูปแก้ว. (2548). การเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีที่ควบคุมปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับเชาวน์ปัญญา โดยใช้คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้รับและไม่ได้รับการปรับเทียบเป็นเกณฑ์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Angoff, W. H. (1971). Scale, norm and equivalent score. In R.L. Thordike(Ed.), *Education Measurement*. (2nd ed.), 508-600. Washing, D.C, : American council on Education.
- Buckendahl, C. W., Smith, R. W., Impara, J. C., Plake, B. S. (2002). A Comparison of Angoff and Bookmark Standard Setting Method. *Journal of Education Measurement*, 39: 253-263.
- Cronbach, L. J. (1963). *Educational Psychology*. New York: Harcourt, Brace.
- Davier, A. A., Holland, P. W., Thayer, D. T. (2004). The Chain and Post-Stratification Methods for Observed-Score Equating: Their Relationship to Population Invariance. *Journal of Education Measurement*, 41: 15-32.
- Davier, A. A., Kong, N. (2005). A Unified Approach to Linear Equating for the Nonequivalent Groups Design. *Journal of Educational and Behavioural Statistics*, 30: 313-342.
- Dong-In Kim. (2005). A Comparison of IRT Equating and Beta 4 Equating. *Journal of Education Measurement*, 42: 77-99.
- Dorans, N. J., Holland, P. W. (2000). Population Invariance and the Equatability of Test: Basic Theory and The Linear Case. *Journal of Education Measurement*, 37: 281-306.
- Ebel, R. L. (1972). *Essentials of Education Measurement*. Englewood: Prentice-Hall.
- Eid, G. K. (2005). The Effect of Sample Size on the Equating of Test Items. *Education*, 126:165-180.
- Flanagan, T.C. (1951). Units, Score and Norms. In EF. Linguist(Ed.) *Education Measurement*. Washing, D. C, : American council on Education.
- Glowacki, M. L. (1991). The analysis of test equating models for the Alabama high

- school graduation examination. Doctoral Dissertation, University of Alabama. *Dissertation Abstracts internationals* 52(1991): 1722.
- Hambleton, R. K., Swaminathan, H. (1985). *Item Response Theory: Principles and Applications*. Boston: Kluwer Nighoff pub.
- Jodoin, M. G., Keller, L. A., Swaminathan, H. (2003). A Comparison of Linear, Fixed Common Item, and Concurrent Parameter Estimation Equating Procedures in Capturing Academic Growth. *Journal of Experimental Education*. 71: 229-250.
- Kolen, M. L. and Brennan, R. L. (1995). *Test Equating Method and Practice*. New York: Spring.
- Koys, D. J. (2005). The Validity of the Graduate Management Admissions Test for Non-U.S. Students. *Journal of Education for Business*,4: 236-239.
- Lindquist., Franklin, E. (1971). *Educational Measurement*. Washington: American council on Education.
- Perterson and others. (1982). A test of the Adequacy of linear score equating Methods, In R.L. Linn(ED.) *Journal of Education Measurement* 14: 23-31
- Tom, K. and Gray, B. (1984). *Educational Testing and Measurement: Classroom Application and Practice*. Illionis: Scoot, Foreman.
- Wiley, A (1999). An Investigation into Two Models for Equating Examinations with Multiple Item Formats (Anchor testing), Doctoral Dissertation, Fordham University. *Dissertation Abstracts internationals* 59(7-A).



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

เรื่อง

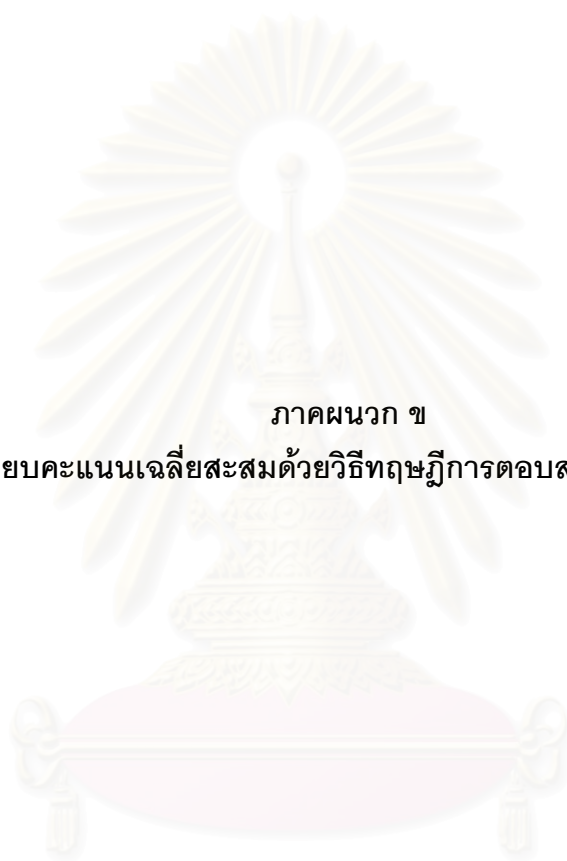
การเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายขององค์ประกอบคัตสรรที่ได้รับการปรับเทียบคะแนนเฉลี่ย

สะสมและและองค์ประกอบที่ใช้อยู่ ของการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษา

ในระบบกลาง

กลุ่มสาขาวิชา

ชื่อ -สกุล	GPA	GPAX	O-NET	A-NET	GPA _{ป.ตรี}
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					
26.					
27.					



ภาคผนวก ข

ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT-GRM)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ
3.53	-1.07	3.89	-0.35	3.78	-0.60	3.95	-0.21	3.94	-0.21
3.76	-0.50	3.97	-0.21	3.71	-0.63	3.59	-1.06	3.91	-0.21
3.78	-0.50	3.74	-0.50	3.17	-2.06	3.76	-0.50	3.62	-1.06
3.92	-0.21	3.06	-1.78	3.93	-0.21	3.72	-0.63	3.87	-0.35
3.73	-0.64	3.82	-0.35	3.79	-0.21	3.70	-0.63	3.68	-0.77
3.95	-0.21	3.89	-0.35	3.73	-0.63	3.79	-0.50	3.88	-0.35
3.75	-0.78	3.93	-0.21	3.79	-0.50	3.88	-0.21	3.68	-0.92
3.52	-1.07	3.59	-0.92	3.34	-1.60	3.68	-0.77	3.63	-0.92
3.86	-0.35	3.88	-0.35	3.61	-0.92	3.27	-0.71	3.62	-1.05
3.81	-0.50	3.95	-0.21	4.00	-0.21	3.85	-0.21	3.44	-1.34
3.31	-1.60	3.49	-1.07	3.72	-0.50	3.89	-0.35	3.82	-0.50
3.85	-0.48	3.87	-0.21	3.80	-0.50	3.28	-0.92	3.86	-0.50
3.96	-0.21	3.92	-0.21	3.53	-1.22	3.89	-0.35	3.91	-0.21
3.87	-0.50	3.62	-0.92	3.81	-0.35	3.55	-1.06	3.83	-0.35
3.88	-0.21	3.85	-0.50	3.55	-1.06	3.95	-0.21	3.66	-0.77
3.72	-0.63	3.83	-0.35	3.98	-0.21	3.27	-0.71	3.88	-0.35
3.93	-0.21	3.90	-0.48	3.77	-0.64	3.56	-0.92	3.98	-0.21
3.76	-0.64	3.14	-1.75	3.64	-0.77	3.74	-0.64	3.82	-0.35
3.84	-0.35	3.43	-1.07	3.64	-0.78	3.98	-0.21	3.89	-0.35
3.66	-1.06	3.38	-1.09	3.73	-0.63	3.85	-0.35	3.83	-0.35
3.82	-0.50	3.79	-0.63	3.83	-0.50	3.82	-0.35	3.99	-0.21
3.88	-0.35	3.78	-0.64	3.78	-0.35	3.76	-0.50	3.95	-0.21
3.64	-0.77	3.59	-0.92	3.93	-0.21	3.92	-0.35	3.92	-0.21
3.74	-0.63	3.67	-0.77	3.71	-0.92	3.47	-1.22	3.34	-2.05
3.99	-0.21	3.93	-0.21	3.96	-0.21	3.85	-0.35	3.61	-1.06
3.83	-0.35	3.64	-0.92	3.85	-0.35	3.87	-0.35	3.75	-0.48
3.88	-0.50	3.82	-0.35	3.97	-0.21	3.77	-0.77	3.87	-0.50
3.86	-0.21	3.88	-0.21	3.88	-0.35	3.61	-0.92	3.92	-0.21
3.98	-0.21	3.93	-0.21	3.46	-1.22	3.74	-0.92	3.85	-0.35
3.93	-0.35	3.6	-1.06	3.75	-0.63	3.92	-0.21	3.73	-0.63
3.94	-0.21	3.69	-0.64	3.75	-0.64	3.44	-1.24	3.86	-0.21

สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ (ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.97	-0.21	3.66	-0.92	3.64	-0.26	3.69	-0.64	3.94	-0.21
3.88	-0.35	3.76	-0.50	3.86	-0.35	3.79	-0.48	3.78	-0.50
3.77	-0.50	3.98	-0.21	3.69	-0.78	3.94	-0.21	3.44	-0.75
3.87	-0.35	3.83	-0.50	3.64	-1.07	3.91	-0.21	3.21	-2.17
3.65	-0.92	3.60	-1.06	3.58	-0.92	3.88	-0.21	3.77	-0.50
3.26	-1.67	3.79	-0.50	3.74	-0.48	3.78	-0.50	4.00	-0.21
3.63	-1.06	3.91	-0.21	3.83	-0.50	3.82	-0.21	3.88	-0.21
3.72	-0.76	3.62	-0.92	3.70	-0.63	3.94	-0.35	3.63	-0.92
3.50	-1.26	3.39	-1.39	3.86	-0.35	3.95	-0.21	3.81	-0.35
3.92	-0.21	3.72	-0.64	3.90	-0.21	3.83	-0.50	3.94	-0.21
3.83	-0.35	3.91	-0.21	3.42	-1.39	3.69	-0.63	3.73	-0.64
3.82	-0.50	3.78	-0.64	3.71	-0.64	3.71	-0.60	3.86	-0.35
3.81	-0.50	3.77	-0.48	3.76	-0.77	3.89	-0.21	3.86	-0.35
3.58	-1.07	3.94	-0.21	3.43	-1.22	3.96	-0.21	3.78	-0.35
3.21	-1.90	3.86	-0.21	3.63	-1.07	3.79	-0.50	3.89	-0.35
3.95	-0.21	3.46	-1.06	3.98	-0.21	3.82	-0.21	3.93	-0.21
3.95	-0.21	3.57	-0.77	3.78	-0.48	3.91	-0.21	4.00	-0.21
3.80	-0.35	3.81	-0.35	3.79	-0.50	3.33	-1.26	3.97	-0.21
3.96	-0.21	3.61	-0.63	3.71	-0.77	3.53	-0.92	3.96	-0.21
3.82	-0.50	3.86	-0.35	3.95	-0.21	3.98	-0.21	3.99	-0.21
3.97	-0.21	3.94	-0.21	3.92	-0.35	3.90	-0.35	3.98	-0.21
3.79	-0.48	3.93	-0.21	3.87	-0.21	3.82	-0.35	3.57	-1.07
3.73	-0.63	3.99	-0.21	3.86	-0.35	3.46	-1.07	3.51	-1.07
3.91	-0.21	3.86	-0.50	3.87	-0.35	3.80	-0.50	3.94	-0.21
3.62	-0.77	3.82	-0.63	3.82	-0.35	3.94	-0.21	3.80	-0.35
3.81	-0.50	3.83	-0.35	4.00	-0.21	3.75	-0.64	3.93	-0.21
3.85	-0.35	3.88	-0.35	3.97	-0.21	3.89	-0.21	3.59	-0.92
3.58	-0.59	3.89	-0.35	3.98	-0.21	3.40	-1.52	4.00	-0.21
3.44	-1.19	3.99	-0.21	3.90	-0.21	3.99	-0.21	3.48	-1.22
3.94	-0.21	3.96	-0.21	3.87	-0.35	3.93	-0.21	3.38	-1.07
3.66	-0.92	3.99	-0.21	3.87	-0.35	3.88	-0.21	3.67	-0.77
3.38	-1.78	3.93	-0.21	3.48	-1.22	3.92	-0.21	3.65	-0.77

สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ (ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.70	-0.78	3.93	-0.21	3.87	-0.35	3.83	-0.35	3.87	-0.21
3.48	-1.22	3.97	-0.21	3.80	-0.50	3.97	-0.21	3.67	-0.63
3.42	-0.92	3.96	-0.21	3.88	-0.35	3.92	-0.21	3.63	-0.92
3.52	-1.22	3.99	-0.21	3.67	-0.77	3.94	-0.21	3.71	-0.64
3.62	-0.77	3.86	-0.50	3.85	-0.35	3.96	-0.21	3.78	-0.64
3.69	-0.78	3.72	-0.63	3.89	-0.35	3.75	-0.64	3.53	-1.22
3.36	-1.39	3.66	-0.76	3.94	-0.21	3.90	-0.35	3.77	-0.63
3.91	-0.21	3.88	-0.35	3.84	-0.50	3.56	-0.43	3.96	-0.21
3.34	-1.62	3.95	-0.21	3.87	-0.21	3.33	-0.92	3.98	-0.21
3.66	-0.63	4.00	-0.21	3.97	-0.21	3.45	-1.22	4.00	-0.21
3.75	-0.64	3.75	-0.63	3.96	-0.21	3.61	-0.92	3.80	-0.48
3.17	-0.92	4.00	-0.21	3.91	-0.35	3.76	-0.50	3.60	-0.92
3.68	-0.64	3.85	-0.35	3.91	-0.21	3.30	-1.55	3.91	-0.21
3.43	-1.39	3.94	-0.21	3.92	-0.35	3.43	-1.19	3.97	-0.21
3.46	-1.39	3.82	-0.50	3.97	-0.21	3.27	-1.11	3.88	-0.35
3.66	-0.77	3.91	-0.21	3.97	-0.21	3.24	-1.35		
3.52	-1.07	3.77	-0.50	3.89	-0.35	3.51	-1.22		
3.91	-0.21	3.73	-0.63	3.88	-0.35	3.62	-1.07		

สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.02	-1.16	2.55	-1.45	3.37	-0.32	3.63	-0.21	3.66	-0.34
3.22	-0.98	3.43	-0.47	3.36	-0.73	3.02	-1.01	3.51	-0.34
3.71	-0.21	3.67	-0.21	3.27	-0.86	3.64	-0.32	3.84	-0.07
3.61	-0.21	3.14	-0.86	3.43	-0.73	3.07	-1.14	3.62	-0.34
2.72	-1.78	3.73	-0.21	3.49	-0.46	3.60	-0.34	3.57	-0.46
3.47	-0.46	3.58	-0.47	3.70	-0.34	3.68	-0.21	3.67	-0.46
3.21	-1.01	3.84	-0.07	3.71	-0.34	3.62	-0.34	3.97	-0.07
3.09	-0.85	3.18	-0.87	3.81	-0.07	3.48	-0.60	3.38	-0.59

สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.66	-0.21	3.09	-1.14	3.81	-0.07	3.50	-0.60	3.23	-1.01
3.41	-0.47	3.31	-0.86	3.94	-0.07	3.83	-0.07	3.71	-0.07
2.99	-1.11	3.28	-0.60	3.69	-0.21	3.36	-0.60	3.43	-0.32
3.29	-0.73	3.55	-0.47	3.63	-0.21	3.86	-0.07	3.58	-0.34
3.95	-0.07	3.65	-0.34	3.64	-0.47	3.28	-0.73	4.00	-0.07
3.58	-0.34	3.36	-0.46	3.93	-0.07	3.54	-0.47	2.95	-1.25
3.42	-0.60	3.54	-0.46	3.70	-0.34	3.50	-0.46	3.57	-0.60
2.95	-1.01	3.14	-0.73	3.43	-0.46	3.71	-0.21	3.43	-0.47
3.55	-0.21	3.81	-0.07	3.59	-0.21	3.62	-0.34	3.09	-1.01
3.13	-0.87	3.09	-1.14	3.24	-0.85	3.20	-0.85	2.12	-1.49
3.63	-0.47	3.41	-0.60	3.37	-0.47	3.62	-0.21	3.09	-0.85
3.07	-0.98	3.64	-0.34	3.24	-0.85	3.58	-0.32	3.51	-0.34
3.40	-0.60	3.59	-0.34	3.47	-0.34	3.83	-0.07	3.70	-0.34
3.17	-0.85	3.90	-0.07	3.36	-0.47	3.82	-0.07	3.47	-0.47
3.67	-0.21	3.08	-0.86	3.27	-0.99	3.35	-0.60	3.77	-0.34
3.62	-0.34	3.75	-0.21	3.35	-0.73	2.75	-1.43	3.43	-0.60
3.86	-0.07	3.46	-0.47	3.08	-0.87	3.78	-0.07	3.47	-0.47
3.52	-0.47	3.42	-0.60	3.74	-0.07	3.62	-0.47	3.52	-0.47
3.39	-0.46	3.63	-0.34	3.67	-0.34	2.98	-0.73	3.38	-0.73
3.73	-0.21	2.77	-1.43	2.98	-1.36	3.06	-0.98	3.16	-0.73
3.86	-0.07	2.82	-1.48	2.96	-1.11	3.50	-0.73	3.96	-0.07
3.47	-0.47	2.57	-1.81	2.57	-1.07	3.25	-0.73	3.65	-0.21
3.06	-1.11	3.11	-0.99	3.14	-0.98	3.69	-0.21	3.87	-0.07
3.46	-0.46	3.18	-0.73	3.02	-1.11	3.78	-0.07	3.63	-0.21
3.44	-0.60	3.72	-0.21	2.56	-1.88	3.09	-1.11	3.69	-0.34
3.80	-0.07	3.15	-0.98	3.17	-0.73	2.67	-1.36	3.35	-0.73
3.50	-0.34	3.09	-0.86	3.19	-0.86	3.23	-0.59	3.58	-0.34
3.70	-0.07	3.22	-0.86	3.49	-0.47	3.14	-0.85	3.50	-0.60
3.52	-0.60	3.30	-0.60	3.65	-0.34	2.50	-2.03	3.70	-0.21
3.14	-0.99	3.13	-0.86	2.86	-1.28	3.12	-0.86	3.82	-0.07
2.52	-2.03	3.05	-0.58	3.09	-1.28	3.46	-0.60	2.87	-1.19
2.68	-1.63	3.31	-0.60	3.52	-0.34	3.06	-0.86	3.01	-1.31

สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ
3.68	-0.21	2.73	-1.48	2.94	-0.99	3.17	-0.73	3.42	-0.73
3.57	-0.60	3.62	-0.34	3.36	-0.60	3.44	-0.47	3.61	-0.34
3.50	-0.47	3.61	-0.34	3.32	-0.73	2.87	-0.87	2.98	-1.31
3.62	-0.34	3.15	-0.98	2.85	-0.87	3.03	-1.11	3.54	-0.60
3.14	-0.86	3.25	-0.86	2.79	-1.28	3.53	-0.32	3.79	-0.21
2.74	-1.38	3.00	-0.99	3.05	-1.11	3.14	-0.73	3.82	-0.07
2.39	-2.03	2.75	-0.89	3.11	-0.98	3.61	-0.47	3.88	-0.07
3.03	-1.25	3.27	-0.85	3.28	-0.73	3.11	-0.86	3.76	-0.21
3.62	-0.21	3.56	-0.47	2.92	-1.05	3.09	-1.01	3.74	-0.07
2.96	-1.28	3.59	-0.21	3.23	-0.86	3.11	-1.11	3.89	-0.21
2.83	-1.28	2.48	-1.63	3.04	-0.99	3.24	-0.86	2.87	-1.63
3.34	-0.46	3.56	-0.34	3.49	-0.47	3.00	-1.11	3.83	-0.21
3.42	-0.60	2.51	-1.63	3.62	-0.34	2.86	-1.43	3.85	-0.21
3.31	-0.60	2.68	-1.78	2.62	-1.55	3.08	-0.99	3.96	-0.07
3.57	-0.34	2.88	-1.88	2.90	-1.14	3.51	-0.46	3.43	-0.47
3.05	-1.01	2.99	-1.01	2.48	-1.38	2.59	-1.21	3.48	-0.60
3.18	-0.73	2.97	-1.43	3.22	-0.73	3.23	-0.85	3.94	-0.07
3.67	-0.34	3.56	-0.47	3.76	-0.21	3.00	-0.99	3.56	-0.34
3.80	-0.21	3.02	-0.99	3.63	-0.34	1.83	-1.90	3.93	-0.07
3.56	-0.60	3.39	-0.73	3.69	-0.21	3.54	-0.34	3.16	-0.73
3.86	-0.07	3.19	-0.60	3.42	-0.60	3.16	-0.86	3.66	-0.34
3.86	-0.07	3.55	-0.34	2.99	-1.31	3.52	-0.47	3.92	-0.07
2.59	-1.43	2.94	-1.11	2.86	-1.25	3.27	-0.73	3.71	-0.34
3.83	-0.07	3.78	-0.21	3.26	-0.60	3.17	-0.86	3.65	-0.34
3.43	-0.46	3.85	-0.07	3.91	-0.07	2.88	-1.28	3.53	-0.46
3.21	-0.73	3.54	-0.32	3.64	-0.34	2.80	-1.14	3.73	-0.21
3.40	-0.73	3.93	-0.07	3.85	-0.21	2.46	-1.63	3.55	-0.60
3.78	-0.34	3.96	-0.07	3.81	-0.07	1.74	-1.42	3.37	-0.73
3.53	-0.59	3.48	-0.46	3.55	-0.60	3.05	-1.01	3.67	-0.34
3.76	-0.07	3.11	-0.99	3.27	-0.86	2.57	-1.88	3.56	-0.34
3.82	-0.07	3.50	-0.47	3.60	-0.21	3.03	-1.11	3.64	-0.34
3.81	-0.21	3.70	-0.21	3.81	-0.07	3.53	-0.47	3.61	-0.60

สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.64	-0.21	3.55	-0.60	3.57	-0.47	2.81	-1.43	3.00	-1.36
3.90	-0.07	3.55	-0.34	3.47	-0.60	2.85	-1.38	3.50	-0.60
3.92	-0.07	3.53	-0.47	3.58	-0.21	2.91	-1.16	3.50	-0.34
3.92	-0.07	3.89	-0.21	2.96	-1.01	2.70	-1.48	3.83	-0.07
3.99	-0.07	3.74	-0.21	3.33	-0.73	3.76	-0.34	3.78	-0.34
3.83	-0.07	3.94	-0.07	3.64	-0.34	2.88	-1.36	3.42	-0.73
3.57	-0.34	3.53	-0.59	3.41	-0.47	3.35	-0.73	3.14	-1.16
3.62	-0.34	3.79	-0.07	2.61	-1.78	3.07	-1.03	3.60	-0.34
3.84	-0.07	3.35	-0.58	3.46	-0.47	3.53	-0.34	3.19	-0.86
3.87	-0.07	3.05	-0.86	3.27	-1.16	2.90	-1.03	3.01	-0.99
3.73	-0.21	2.73	-1.43	3.42	-0.60	3.25	-0.73	3.46	-0.60
3.76	-0.07	3.29	-0.60	3.38	-0.73	3.27	-1.01	3.21	-0.98
3.58	-0.21	3.30	-0.60	3.02	-1.16	2.97	-1.28	3.10	-0.99
3.23	-0.60	3.82	-0.21	2.64	-1.38	3.64	-0.34	3.63	-0.34
3.72	-0.34	3.46	-0.47	3.82	-0.07	3.75	-0.21	3.70	-0.07
3.54	-0.47	4.00	-0.07	3.74	-0.32	3.57	-0.34	3.73	-0.21
2.92	-1.28	3.95	-0.07	3.04	-0.98	3.65	-0.21	3.92	-0.07
3.28	-0.60	3.83	-0.07	3.69	-0.21	3.57	-0.32	3.15	-0.73
3.43	-0.47	3.67	-0.21	3.67	-0.47	3.69	-0.21	2.86	-1.48
3.26	-0.73	3.86	-0.07	3.73	-0.21	3.77	-0.21	3.15	-0.98
3.30	-0.86	3.84	-0.07	2.28	-1.63	3.75	-0.07	3.48	-0.47
3.54	-0.47	3.79	-0.07	3.34	-0.47	3.80	-0.21	3.81	-0.21
3.27	-0.60	3.81	-0.07	3.22	-0.86	3.75	-0.21	3.74	-0.34
3.24	-0.73	3.75	-0.21	3.03	-1.01	3.76	-0.21	2.90	-1.36
3.62	-0.34	3.87	-0.07	2.86	-1.48	3.74	-0.07	3.38	-0.60
3.46	-0.34	3.46	-0.60	3.34	-0.73	3.91	-0.07		
3.87	-0.07	3.64	-0.34	3.32	-0.73	3.47	-0.47		

สาขาวิศวกรรมศาสตร์

คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ
2.87	-1.56	3.10	-1.01	2.42	-1.98	3.67	-0.46	3.93	-0.18
2.78	-1.66	3.26	-0.87	2.59	-2.25	3.88	-0.31	3.92	-0.18
2.33	-2.01	3.51	-0.73	2.69	-1.98	3.18	-0.87	3.05	-1.27
3.23	-1.01	2.92	-1.27	2.96	-1.18	3.26	-0.87	3.52	-0.46
3.55	-0.60	3.46	-0.73	3.25	-1.00	3.41	-0.73	3.67	-0.31
3.18	-1.00	2.60	-1.98	2.63	-1.83	3.29	-1.00	3.11	-1.15
3.32	-0.87	3.58	-0.46	2.81	-1.66	3.67	-0.31	3.50	-0.73
2.57	-1.83	3.67	-0.46	2.95	-1.13	3.42	-0.73	2.76	-1.38
3.38	-0.73	3.05	-1.27	3.26	-0.87	2.97	-1.42	3.57	-0.46
3.19	-1.00	2.75	-1.83	3.01	-1.27	3.59	-0.58	3.47	-0.73
2.87	-1.42	2.57	-1.98	2.69	-1.18	3.67	-0.46	2.84	-1.03
3.24	-0.87	2.92	-1.17	2.75	-1.42	3.07	-1.13	3.74	-0.31
3.18	-1.00	2.85	-1.42	2.80	-1.60	3.48	-0.60	3.60	-0.44
2.89	-1.50	2.80	-1.60	3.34	-0.87	3.38	-0.73	3.74	-0.18
3.07	-1.27	2.52	-1.75	3.01	-1.30	3.86	-0.18	3.29	-0.87
2.76	-2.09	3.13	-1.17	2.66	-1.66	3.56	-0.73	3.44	-0.73
2.77	-1.83	2.84	-1.32	3.04	-1.17	3.43	-0.73	3.22	-1.00
2.93	-1.42	3.22	-0.73	2.58	-1.83	3.69	-0.31	3.37	-0.73
2.45	-1.98	2.92	-1.45	3.26	-1.00	3.22	-1.00	3.66	-0.46
2.58	-1.82	3.01	-1.27	3.12	-1.15	3.30	-1.00	3.47	-0.73
3.51	-0.60	2.86	-1.32	3.63	-0.60	3.27	-1.00	3.31	-0.87
2.02	-2.04	3.46	-0.60	3.62	-0.46	3.57	-0.60	3.26	-1.00
3.15	-1.13	3.55	-0.73	3.84	-0.18	3.67	-0.31	3.89	-0.18
3.37	-0.73	2.61	-1.18	3.50	-0.60	3.62	-0.60	3.25	-1.13
2.99	-1.27	2.47	-2.25	3.37	-0.87	3.43	-0.73	3.55	-0.46
3.17	-1.01	3.37	-0.73	3.25	-0.87	3.80	-0.31	3.62	-0.60
3.20	-1.27	3.30	-1.00	3.54	-0.73	3.49	-0.46	3.73	-0.46
2.81	-1.45	2.84	-1.42	3.46	-0.60	3.81	-0.18	3.22	-0.87
2.36	-2.25	2.73	-1.83	3.82	-0.31	3.65	-0.60	3.22	-1.13
3.30	-0.87	3.66	-0.46	3.56	-0.60	3.84	-0.31	2.11	-2.33
3.45	-0.60	3.23	-1.01	3.88	-0.18	3.48	-0.87	2.84	-1.45
3.58	-0.73	3.62	-0.46	3.58	-0.60	3.28	-1.00	2.56	-2.09

สาขาวิศวกรรมศาสตร์(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.51	-0.60	3.87	-0.31	3.85	-0.18	3.68	-0.46	3.76	-0.31
3.56	-0.60	3.20	-1.01	3.45	-0.73	3.88	-0.18	3.90	-0.18
3.73	-0.46	3.26	-1.15	3.41	-0.87	3.14	-1.13	3.93	-0.18
3.86	-0.18	3.03	-1.45	3.37	-0.60	3.60	-0.31	3.32	-0.87
3.22	-1.00	3.15	-1.15	3.66	-0.31	3.90	-0.18	3.45	-0.87
3.59	-0.46	3.36	-0.73	3.46	-0.72	3.55	-0.60	3.78	-0.18
3.03	-1.17	3.32	-1.00	3.83	-0.31	3.27	-0.73	3.71	-0.31
3.68	-0.46	3.87	-0.18	3.02	-1.45	3.29	-0.73	3.55	-0.73
3.43	-0.87	3.93	-0.18	3.52	-0.60	2.01	-2.73	3.80	-0.18
3.56	-0.73	3.53	-0.60	3.17	-0.87	2.81	-1.45	3.27	-0.87
2.83	-1.45	3.41	-0.73	3.23	-1.00	2.29	-1.50	3.78	-0.31
3.76	-0.31	3.10	-1.00	2.69	-1.60	3.18	-1.00	3.96	-0.18
3.43	-0.73	3.98	-0.18	3.00	-1.45	2.13	-2.46	3.57	-0.73
3.08	-1.13	3.96	-0.18	2.46	-1.75	1.69	-1.60	3.88	-0.18
3.40	-0.87	3.90	-0.18	3.00	-1.27	3.09	-1.30	3.69	-0.46
3.65	-0.60	3.72	-0.18	3.45	-0.87	2.80	-1.27	3.55	-0.73
3.58	-0.46	3.89	-0.18	3.78	-0.31	2.65	-2.09	3.35	-0.87
3.62	-0.60	3.65	-0.58	3.89	-0.18	2.50	-1.56	3.25	-0.87
3.71	-0.46	3.53	-0.60	3.50	-0.73	3.16	-1.00	3.43	-0.73
3.47	-0.73	3.62	-0.46	3.57	-0.58	3.75	-0.31	3.35	-0.87
3.76	-0.31	3.84	-0.31	3.78	-0.31	2.67	-1.22	3.38	-0.87
3.69	-0.46	3.31	-0.73	3.78	-0.31	3.36	-0.87	3.37	-0.73
3.22	-1.00	2.95	-1.27	3.40	-0.87	3.91	-0.18	3.67	-0.46
3.80	-0.18	3.86	-0.31	3.56	-0.60	3.55	-0.46	3.69	-0.46
3.23	-0.87	3.49	-0.46	3.82	-0.31	3.87	-0.18	3.38	-0.73
3.51	-0.60	3.73	-0.31	3.35	-0.87	1.45	-0.87	3.92	-0.18
3.70	-0.46	3.20	-1.00	3.57	-0.46	3.92	-0.18	3.83	-0.31
3.86	-0.18	2.74	-1.75	3.30	-1.00	3.89	-0.18	3.96	-0.18
3.19	-1.00	3.33	-0.87	2.78	-1.60	3.97	-0.18	3.96	-0.18
3.78	-0.31	3.14	-1.00	3.08	-1.27	3.92	-0.18	3.31	-0.87
3.87	-0.31	2.84	-1.45	3.44	-0.60	3.94	-0.18	3.99	-0.18

สาขาวิศวกรรมศาสตร์(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.70	-0.46	3.20	-1.00	3.57	-0.46	3.92	-0.18	3.83	-0.31
3.86	-0.18	2.74	-1.75	3.30	-1.00	3.89	-0.18	3.96	-0.18
3.19	-1.00	3.33	-0.87	2.78	-1.60	3.97	-0.18	3.96	-0.18
3.78	-0.31	3.14	-1.00	3.08	-1.27	3.92	-0.18	3.31	-0.87
3.87	-0.31	2.84	-1.45	3.44	-0.60	3.94	-0.18	3.99	-0.18
3.78	-0.46	3.39	-0.87	2.54	-1.63	4.00	-0.18	3.79	-0.31
3.60	-0.46	2.91	-1.60	2.85	-1.27	3.78	-0.31	3.84	-0.18
3.98	-0.18	3.19	-1.00	3.08	-1.15	3.88	-0.18	3.69	-0.46
3.63	-0.46	2.75	-1.60	3.51	-0.60	3.94	-0.18	3.98	-0.18
3.53	-0.60	3.10	-1.13	2.74	-1.60	3.54	-0.73	3.97	-0.18
3.88	-0.18	2.84	-1.53	3.21	-1.00	3.45	-0.73	3.18	-1.13
3.92	-0.18	2.42	-2.25	2.76	-1.66	3.61	-0.60	3.80	-0.31
3.18	-1.00	2.68	-1.83	1.85	-2.46	3.61	-0.46	3.81	-0.31
3.08	-1.17	2.88	-0.87	3.15	-1.13	3.61	-0.31	3.53	-0.73
3.16	-1.00	3.25	-0.73	3.78	-0.31	3.75	-0.31	3.99	-0.18
2.91	-1.45	3.28	-1.00	3.53	-0.60	3.73	-0.46	3.35	-0.73
3.75	-0.46	2.56	-2.09	2.60	-1.79	4.00	-0.18	3.80	-0.18
2.99	-1.17	2.52	-1.98	3.98	-0.18	3.60	-0.60	3.94	-0.18
3.40	-0.87	3.34	-0.73	3.75	-0.31	3.63	-0.60	3.78	-0.31
3.41	-0.87	2.86	-1.60	3.49	-0.58	3.34	-0.73	3.85	-0.18
3.12	-1.13	2.30	-2.56	3.98	-0.18	3.36	-0.87	3.64	-0.46
3.20	-1.13	3.06	-1.13	3.86	-0.18	3.80	-0.18	3.86	-0.18
3.78	-0.31	2.96	-1.42	3.80	-0.31	3.89	-0.18	3.90	-0.18
2.85	-1.03	3.31	-0.73	3.96	-0.18	3.94	-0.18	3.91	-0.18
3.54	-0.46	2.84	-1.56	3.83	-0.31	4.00	-0.18	3.84	-0.31
3.08	-1.00	3.24	-0.87	3.88	-0.31	3.98	-0.18	3.83	-0.31
2.64	-1.56	3.63	-0.46	3.92	-0.18	3.39	-0.73	3.97	-0.18
2.98	-1.27	3.59	-0.60	3.98	-0.18	3.80	-0.46	3.83	-0.18
3.20	-0.87	2.74	-1.42	3.99	-0.18	3.85	-0.18	3.97	-0.18
3.57	-0.60	3.84	-0.18	3.87	-0.18	3.78	-0.31	3.96	-0.18
3.87	-0.18	3.96	-0.18	3.40	-0.87	3.85	-0.31	3.92	-0.18

สาขาวิศวกรรมศาสตร์(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
4.00	-0.18	3.72	-0.46	3.78	-0.31	3.90	-0.18	3.94	-0.18
3.96	-0.18	3.94	-0.18	3.65	-0.31	3.86	-0.18	3.72	-0.46
3.65	-0.58	3.87	-0.18	3.95	-0.18	3.93	-0.18	3.84	-0.31
3.90	-0.18	3.40	-0.87	3.79	-0.31	3.78	-0.31	3.99	-0.18
3.77	-0.31	3.78	-0.31	3.92	-0.18	3.85	-0.31	3.93	-0.18
3.75	-0.31	3.65	-0.31	3.84	-0.31	3.90	-0.18	3.79	-0.31
3.44	-0.73	3.95	-0.18	3.99	-0.18	3.86	-0.18	3.84	-0.18

สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.65	-0.11	3.56	-0.25	3.95	0.03	3.59	-0.39	3.24	-0.52
3.38	-0.38	3.56	-0.11	3.31	-0.66	3.62	-0.39	3.63	-0.25
3.89	-0.11	3.71	-0.39	3.28	-0.66	3.58	-0.25	3.15	-0.80
4.00	0.03	3.91	0.03	3.77	-0.11	3.93	0.03	3.10	-1.09
3.69	-0.11	3.89	-0.11	3.38	-0.39	3.91	0.03	3.37	-0.66
3.63	-0.25	3.84	-0.11	2.52	-1.77	3.80	-0.11	3.71	-0.11
3.28	-0.66	3.86	-0.11	3.80	0.03	3.69	-0.11	3.30	-0.52
3.67	-0.25	3.79	-0.11	3.90	0.03	3.44	-0.51	2.92	-1.07
3.71	-0.11	3.00	-0.94	3.64	-0.25	3.83	-0.11	3.53	-0.53
3.70	-0.11	3.10	-0.79	3.86	0.03	3.89	0.03	2.69	-1.28
3.98	0.03	3.34	-0.66	3.43	-0.53	3.99	0.03	3.15	-0.80
3.69	-0.25	3.74	-0.11	3.59	-0.23	3.98	0.03	3.03	-0.93
3.96	0.03	3.47	-0.25	2.83	-1.33	3.96	0.03	3.14	-0.80
3.98	0.03	3.73	0.03	3.89	0.03	3.91	0.03	3.12	-0.81
3.85	-0.11	3.04	-1.15	3.97	0.03	3.76	0.03	3.95	0.03
3.29	-0.79	3.25	-0.66	3.80	-0.11	3.75	-0.11	3.54	-0.39
3.84	0.03	3.00	-1.12	3.71	-0.11	3.87	0.03	3.35	-0.52
3.27	-0.52	3.92	0.03	3.92	0.03	3.37	-0.39	3.30	-0.66

สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ (ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ
3.05	-1.07	3.37	-0.39	3.96	0.03	3.95	0.03	3.61	-0.25
4.00	0.03	2.71	-1.62	3.88	0.03	3.82	-0.11	2.71	-1.40
3.58	-0.39	3.01	-0.80	3.94	0.03	3.44	-0.38	3.58	-0.39
3.57	-0.39	3.81	-0.11	3.81	-0.11	3.42	-0.53	3.20	-0.66
3.83	-0.11	3.90	0.03	3.52	-0.39	3.94	0.03	3.88	0.03
3.57	-0.25	3.83	0.03	3.57	-0.39	3.74	-0.11	3.39	-0.38
3.74	-0.11	3.28	-0.79	3.14	-0.66	3.78	0.03	2.98	-1.07
3.30	-0.52	3.87	0.03	3.73	-0.11	3.81	-0.11	3.52	-0.39
3.82	-0.11	3.70	-0.11	3.75	-0.39	3.87	-0.11	3.52	-0.11
3.93	0.03	3.91	0.03	3.69	-0.11	3.27	-0.66	3.37	-0.53
3.83	0.03	3.88	0.03	3.21	-0.52	3.84	-0.11	3.35	-0.52
3.97	0.03	3.87	0.03	3.33	-0.38	3.72	-0.11	3.00	-0.93
3.97	0.03	3.82	-0.11	3.48	-0.25	3.73	-0.11	3.26	-0.52
3.80	0.03	3.91	0.03	2.84	-1.07	3.87	-0.11	3.65	-0.25
3.74	-0.11	3.56	-0.39	3.09	-0.81	3.32	-0.80	3.52	-0.53
3.97	0.03	3.98	0.03	3.50	-0.53	3.20	-0.93	3.25	-0.79
3.57	-0.39	3.94	0.03	3.67	-0.25	3.29	-0.66	3.09	-0.80
3.54	-0.53	3.28	-0.52	3.31	-0.66	3.23	-0.52	3.34	-0.39
3.03	-1.21	2.62	-1.40	2.11	-1.46	3.50	-0.39	3.23	-0.80
2.87	-1.09	3.16	-0.79	3.18	-0.66	3.50	-0.39	3.17	-0.81
3.36	-0.38	2.68	-1.45	3.17	-0.66	3.51	-0.39	2.64	-1.42
2.84	-1.40	3.47	-0.38	2.82	-1.62	3.84	0.03	3.10	-0.93
3.11	-0.80	3.64	-0.11	2.71	-1.40	2.99	-0.93	2.34	-1.80
3.07	-0.93	3.17	-0.96	2.67	-1.45	3.55	-0.25	2.80	-1.25
3.77	-0.11	2.78	-1.21	3.52	-0.39	2.38	-1.29	3.10	-0.93
3.19	-0.80	3.16	-0.66	2.62	-1.40	3.39	-0.52	2.65	-1.00
2.66	-1.00	2.62	-1.62	3.47	-0.25	2.80	-1.35	2.91	-1.25
2.97	-0.93	3.09	-0.79	3.27	-0.79	3.01	-1.07	3.18	-0.66
2.98	-0.93	3.07	-1.09	3.30	-0.80	3.46	-0.39	2.61	-0.97
3.49	-0.39	2.11	-2.52	2.59	-1.77	3.34	-0.66	3.04	-1.07
3.66	-0.25	2.26	-2.12	3.24	-0.79	3.43	-0.53	3.23	-0.66

สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ (ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ
3.73	-0.11	3.37	-0.66	3.13	-0.66	3.30	-0.66	2.94	-1.12
2.79	-1.07	3.15	-0.80	3.58	-0.39	2.84	-1.21	3.44	-0.53
3.00	-1.07	2.96	-1.09	2.66	-1.61	2.98	-1.40	3.07	-1.07
3.41	-0.53	2.77	-1.25	2.53	-1.77	3.61	-0.39	3.28	-0.66
3.02	-0.80	2.99	-0.93	2.98	-1.09	3.26	-0.80	3.19	-0.66
3.60	-0.11	3.67	-0.11	3.12	-0.66	3.59	-0.39	3.95	0.03
3.12	-0.80	2.99	-1.25	3.17	-0.93	2.49	-1.17	3.36	-0.52
3.10	-0.80	3.44	-0.52	3.23	-0.66	3.67	-0.39	3.53	-0.25
3.58	-0.11	3.34	-0.52	3.62	-0.11	3.73	-0.11	3.52	-0.25
2.80	-1.07	3.22	-0.66	3.71	-0.25	2.70	-1.25	3.58	-0.39
3.39	-0.39	3.39	-0.66	3.32	-0.53	2.76	-1.45	3.42	-0.52
3.19	-0.66	3.06	-0.93	3.23	-0.66	2.51	-1.80	3.04	-0.96
3.41	-0.39	3.28	-0.51	3.56	-0.25	2.76	-1.21	3.32	-0.38
3.19	-0.93	3.46	-0.53	3.65	-0.11	3.47	-0.25	3.80	0.03
3.37	-0.39	3.08	-0.93	3.34	-0.53	3.23	-0.52	3.67	-0.25
3.21	-0.81	3.61	-0.25	3.74	-0.25	3.77	-0.11	3.30	-0.80
3.30	-0.66	3.28	-0.53	3.32	-0.66	3.39	-0.53	3.66	-0.39
3.22	-0.66	3.57	-0.39	3.46	-0.38	3.86	0.03	3.55	-0.52
3.68	-0.25	3.55	-0.39	3.25	-0.66	2.95	-1.21	3.76	-0.11
3.42	-0.80	3.58	-0.25	3.21	-0.79	3.47	-0.25	2.39	-1.42
3.11	-0.93	3.55	-0.39	3.55	-0.39	3.14	-0.66	2.78	-1.54
3.91	0.03	3.27	-0.79	3.17	-0.80	3.67	-0.25	2.92	-1.07
3.58	-0.25	3.73	-0.11	3.15	-0.80	3.74	-0.11	2.95	-0.96
3.65	-0.39	3.23	-0.96	2.64	-1.45	3.49	-0.25	2.44	-1.61
3.76	-0.25	3.53	-0.39	3.49	-0.39	3.08	-0.80	3.02	-0.80
3.41	-0.53	3.28	-0.53	2.48	-1.17	2.91	-0.93	2.43	-1.02
3.44	-0.39	3.02	-0.80	2.87	-1.25	3.83	0.03	2.40	-2.04
3.60	-0.39	3.83	-0.11	3.21	-0.79	2.96	-0.94	3.03	-0.80
3.20	-0.80	3.10	-0.66	2.95	-1.07	3.49	-0.38	2.93	-0.94
3.21	-0.79	3.99	0.03	3.31	-0.52	3.57	-0.39	3.39	-0.66
3.50	-0.38	3.34	-0.66	3.52	-0.25	3.63	-0.25	3.96	0.03

สาขาพาณิชยศาสตร์

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.36	-0.93	3.55	-0.52	3.84	-0.39	3.22	-1.35	3.99	-0.12
3.45	-0.91	3.34	-0.93	3.49	-0.92	3.50	-0.78	3.74	-0.39
3.40	-0.78	3.58	-0.52	3.76	-0.39	3.90	-0.12	3.83	-0.25
3.92	-0.12	3.74	-0.39	3.77	-0.39	3.55	-0.51	3.87	-0.12
3.35	-0.93	2.86	-1.97	3.91	-0.12	3.10	-1.35	3.92	-0.12
3.36	-0.91	2.86	-2.12	3.67	-0.52	3.68	-0.39	3.94	-0.12
2.89	-1.41	3.93	-0.12	3.78	-0.25	3.58	-0.66	3.97	-0.12
3.67	-0.37	3.67	-0.52	3.56	-0.78	2.62	-0.78	3.80	-0.25
3.28	-1.06	3.87	-0.25	3.22	-1.32	2.97	-1.97	3.81	-0.25
3.11	-1.32	3.36	-0.91	3.73	-0.52	3.41	-1.04	3.63	-0.52
3.49	-0.78	3.66	-0.52	3.75	-0.39	3.74	-0.52	3.86	-0.25
3.33	-1.06	3.20	-1.56	3.49	-0.78	3.64	-0.52	3.78	-0.39
3.80	-0.25	3.84	-0.39	3.42	-1.04	3.39	-0.78	3.65	-0.65
3.40	-1.18	3.30	-0.92	3.76	-0.39	3.76	-0.39	3.25	-1.08
2.60	-1.93	3.56	-0.78	3.52	-0.78	3.87	-0.25	3.80	-0.25
3.32	-1.06	3.65	-0.65	3.55	-0.51	3.88	-0.12	3.30	-1.06
3.48	-0.78	3.51	-0.93	2.90	-1.87	3.78	-0.37	3.77	-0.39
3.40	-0.78	3.75	-0.39	2.93	-1.71	3.77	-0.51	3.85	-0.25
3.57	-0.65	3.54	-0.65	3.65	-0.52	4.00	-0.12	3.36	-1.04
3.43	-0.63	3.21	-1.23	3.52	-0.78	3.97	-0.12	3.36	-1.04
3.32	-1.04	3.53	-0.78	3.80	-0.39	3.85	-0.12	3.53	-0.92
3.85	-0.25	3.49	-0.93	3.66	-0.52	3.35	-1.32	3.80	-0.39
2.91	-1.15	3.77	-0.39	3.79	-0.25	3.98	-0.12	3.54	-0.78
3.54	-0.32	3.63	-0.65	3.81	-0.25	3.77	-0.52	3.69	-0.39
3.29	-1.23	3.57	-0.66	3.58	-0.65	3.76	-0.39	3.98	-0.12
3.55	-0.52	3.59	-0.65	3.68	-0.52	3.92	-0.25	3.67	-0.39
3.46	-0.78	3.38	-0.92	3.81	-0.39	3.55	-0.66	3.79	-0.25
3.13	-1.71	3.40	-1.04	3.13	-0.94	3.85	-0.25	3.98	-0.12
3.35	-0.93	3.83	-0.25	3.44	-0.93	3.97	-0.12	3.61	-0.66
3.46	-0.78	3.65	-0.52	3.42	-0.93	3.53	-0.65	3.85	-0.25
3.83	-0.25	3.58	-0.66	3.76	-0.39	3.62	-0.51	3.15	-1.56
3.90	-0.12	3.32	-1.04	3.56	-0.65	3.73	-0.52	3.57	-0.51

สาขาพาณิชยศาสตร์(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
2.86	-2.12	3.18	-1.20	3.54	-0.78	3.39	-0.92	3.76	-0.25
3.45	-0.78	3.28	-1.23	3.42	-0.93	3.87	-0.25	3.42	-0.78
3.40	-0.92	3.62	-0.65	3.62	-0.66	3.67	-0.65	3.78	-0.25
3.55	-0.65	3.69	-0.39	3.87	-0.25	3.63	-0.51	3.84	-0.25
3.57	-0.78	3.82	-0.25	3.28	-1.18	3.42	-0.92	3.76	-0.25
3.90	-0.12	3.86	-0.25	3.41	-0.92	3.59	-0.51	3.51	-0.65
3.84	-0.39	3.68	-0.52	3.90	-0.25	3.56	-0.78	3.87	-0.25
3.25	-1.21	3.95	-0.12	3.47	-0.92	3.74	-0.52	3.66	-0.52
3.52	-0.64	3.93	-0.12	3.84	-0.25	3.50	-0.91	3.90	-0.25
3.56	-0.51	3.69	-0.52	3.55	-0.78	3.49	-0.65	3.90	-0.12
3.73	-0.39	3.85	-0.12	3.83	-0.39	3.20	-1.18	3.47	-0.78
3.47	-0.92	3.44	-0.93	3.61	-0.51	2.97	-1.25	3.92	-0.12
3.78	-0.39	3.48	-0.78	3.63	-0.52	3.55	-0.78	3.40	-0.93
3.56	-0.64	3.73	-0.25	3.88	-0.25	3.68	-0.37	3.85	-0.25
3.47	-0.91	3.79	-0.25	3.72	-0.39	3.24	-1.23	3.51	-0.78
3.74	-0.39	3.80	-0.39	3.67	-0.51	3.61	-0.52	3.56	-0.66
3.93	-0.12	3.69	-0.52	3.60	-0.66	3.66	-0.65	3.70	-0.52
3.75	-0.25	3.48	-0.78	3.65	-0.78	3.91	-0.12	3.79	-0.39
3.35	-1.04	3.67	-0.52	3.38	-0.93	3.42	-0.65	3.63	-0.66
3.73	-0.52	3.85	-0.12	3.64	-0.65	3.72	-0.52	3.96	-0.12
3.83	-0.25	3.13	-1.29	3.65	-0.65	3.52	-0.65	3.82	-0.39
3.85	-0.25	3.28	-1.18	3.71	-0.39	3.27	-1.06	3.76	-0.39
3.59	-0.78	3.62	-0.65	3.40	-0.92	3.80	-0.39	3.63	-0.37
3.78	-0.25	3.74	-0.51	3.78	-0.39	3.82	-0.25	3.22	-1.32
3.63	-0.51	3.10	-1.56	3.62	-0.52	3.72	-0.52	3.50	-0.65
3.78	-0.39	3.91	-0.12	3.64	-0.52	3.70	-0.52	3.39	-0.91
3.09	-1.97	3.38	-1.18	3.52	-0.78	3.62	-0.64	4.00	-0.12
3.68	-0.51	3.89	-0.25	3.72	-0.37	3.65	-0.51	3.95	-0.12
3.72	-0.39	3.41	-0.78	3.86	-0.12	3.57	-0.48	3.73	-0.51
3.22	-1.09	3.47	-0.78	3.64	-0.78	3.89	-0.12	3.58	-0.78
3.63	-0.52	3.60	-0.66	3.92	-0.12	3.90	-0.12	3.66	-0.51
3.47	-0.78	3.87	-0.25	3.82	-0.39	3.94	-0.12	3.56	-0.51

สาขาพาณิชยศาสตร์(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.43	-0.78	3.46	-0.91	3.86	-0.25	3.68	-0.37	3.77	-0.25
3.58	-0.78	3.67	-0.39	3.97	-0.12	3.72	-0.37	3.99	-0.12
3.60	-0.65	3.51	-0.91	3.92	-0.12	3.76	-0.39	3.34	-1.04
3.87	-0.39	3.88	-0.12	3.70	-0.39	3.62	-0.51	3.93	-0.12
3.47	-0.92	3.89	-0.12	3.76	-0.39	3.27	-1.35	3.97	-0.12
3.60	-0.65	3.61	-0.78	3.71	-0.51	3.75	-0.39	3.96	-0.12
3.74	-0.51	3.82	-0.25	3.16	-1.31	3.75	-0.25	3.96	-0.12
3.76	-0.39	3.90	-0.12	3.93	-0.25	3.86	-0.12	3.76	-0.25
3.90	-0.25	3.89	-0.25	3.67	-0.51	3.53	-0.64	3.34	-0.92
3.76	-0.39	3.90	-0.12	3.43	-0.91	3.66	-0.52	3.46	-0.78
3.45	-0.78	3.25	-1.35	3.82	-0.39	3.64	-0.66	3.52	-0.92
3.89	-0.25	3.23	-1.18	3.91	-0.12	3.44	-0.78	3.38	-1.23
3.87	-0.12	3.64	-0.66	3.39	-1.06	3.83	-0.12	3.83	-0.25
3.62	-0.52	3.57	-0.51	3.94	-0.12	3.71	-0.39	3.46	-0.92
3.59	-0.78	3.73	-0.51	3.66	-0.66	3.54	-0.52	3.73	-0.37
3.80	-0.39	3.62	-0.65	3.96	-0.12	3.86	-0.25	3.75	-0.25
3.35	-0.92	3.61	-0.52	3.98	-0.12	3.47	-0.91	3.98	-0.12
3.30	-1.08	3.80	-0.25	3.76	-0.51	4.00	-0.12	3.90	-0.12
3.71	-0.52	3.94	-0.12	3.98	-0.12	3.58	-0.52	3.90	-0.12
3.81	-0.39	3.89	-0.12	3.53	-0.78	3.93	-0.12	3.96	-0.12
3.19	-1.23	3.75	-0.52	3.85	-0.12	3.75	-0.25	3.47	-0.91
3.96	-0.12	3.70	-0.51	3.76	-0.39	3.89	-0.25	3.68	-0.52
3.52	-0.78	3.73	-0.37	3.92	-0.12	3.99	-0.12	3.88	-0.25
3.63	-0.65	4.00	-0.12	3.08	-1.71	3.66	-0.52	3.74	-0.39
3.67	-0.52	3.79	-0.39	3.78	-0.39	3.93	-0.12	3.85	-0.12
3.57	-0.78	3.79	-0.39	3.85	-0.25	3.26	-1.21	3.62	-0.65
3.67	-0.66	3.93	-0.12	3.88	-0.12	3.67	-0.51	3.93	-0.12
3.96	-0.12	3.81	-0.25	3.88	-0.25	3.77	-0.25		
3.91	-0.12	3.60	-0.78	3.79	-0.39	3.96	-0.12		

ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ
3.51	-1.06	3.94	-0.24	3.36	-1.62	3.66	-0.65	3.88	-0.24
3.77	-0.65	3.74	-0.65	3.89	-0.24	3.91	-0.24	3.84	-0.24
3.76	-0.65	3.60	-1.06	3.97	-0.24	3.81	-0.65	3.68	-0.65
3.92	-0.24	3.85	-0.24	3.85	-0.24	3.84	-0.24	3.88	-0.24
3.74	-0.65	3.86	-0.24	3.87	-0.24	3.71	-0.65	3.95	-0.24
3.81	-0.65	3.62	-1.06	3.90	-0.24	3.96	-0.24	3.80	-0.65
3.15	-0.65	3.99	-0.24	3.18	-0.65	3.93	-0.24	3.89	-0.24
3.80	-0.65	3.75	-0.65	3.60	-1.06	3.90	-0.24	3.93	-0.24
3.86	-0.24	3.76	-0.65	3.76	-0.65	3.68	-0.65	3.64	-0.65
3.91	-0.24	3.58	-1.06	3.96	-0.24	3.98	-0.24	3.65	-0.65
3.54	-1.06	3.77	-0.65	3.87	-0.24	3.80	-0.65	3.61	-1.06
3.84	-0.24	3.54	-1.06	3.78	-0.65	3.85	-0.24	3.75	-0.65
3.94	-0.24	3.98	-0.24	3.72	-0.65	3.86	-0.24	3.97	-0.24
3.57	-1.06	3.80	-0.65	3.93	-0.24	3.97	-0.24	3.87	-0.24
3.83	-0.24	3.66	-0.65	3.95	-0.24	3.92	-0.24	3.71	-0.65
3.92	-0.24	3.69	-0.65	3.88	-0.24	3.94	-0.24	3.77	-0.65
3.54	-1.06	3.76	-0.65	3.62	-1.06	3.95	-0.24	3.86	-0.24
3.81	-0.65	3.84	-0.24	3.85	-0.24	3.88	-0.24	3.66	-0.65
3.81	-0.65	3.80	-0.65	3.77	-0.65	3.75	-0.65	3.40	-1.62
3.95	-0.24	3.90	-0.24	3.91	-0.24	3.80	-0.65	3.65	-0.65
3.08	-0.65	3.93	-0.24	3.72	-0.65	3.68	-0.65	3.94	-0.24
3.46	-1.06	3.59	-1.06	3.64	-0.65	3.38	-1.62	3.80	-0.65
3.46	-1.06	3.74	-0.65	3.66	-0.65	3.60	-1.06	3.81	-0.65
3.81	-0.65	3.64	-0.65	3.48	-1.06	3.80	-0.65	3.92	-0.24
3.81	-0.65	3.70	-0.65	3.89	-0.24	3.42	-1.62	3.84	-0.24
3.53	-1.06	3.83	-0.24	3.82	-0.24	3.89	-0.24	3.65	-0.65
3.90	-0.24	3.89	-0.24	3.92	-0.24	3.83	-0.24	3.92	-0.24
3.69	-0.65	3.66	-0.65	3.76	-0.65	3.81	-0.65	3.84	-0.24
3.26	-1.62	3.21	-0.65	3.65	-0.65	3.85	-0.24	3.95	-0.24
3.92	-0.24	3.86	-0.24	3.85	-0.24	3.64	-0.65	3.85	-0.24
3.80	-0.65	3.90	-0.24	3.97	-0.24	3.34	-1.62	3.57	-1.06

สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.83	-0.24	3.89	-0.24	3.72	-0.65	3.86	-0.24	3.99	-0.24
3.75	-0.65	3.50	-1.06	3.81	-0.65	3.67	-0.65	3.70	-0.65
3.75	-0.65	3.88	-0.24	3.88	-0.24	3.95	-0.24	3.76	-0.65
3.29	-1.62	3.62	-1.06	3.85	-0.24	3.70	-0.65	3.58	-1.06
3.66	-0.65	3.92	-0.24	3.91	-0.24	3.93	-0.24	3.83	-0.24
3.75	-0.65	3.84	-0.24	3.95	-0.24	3.94	-0.24	3.98	-0.24
3.56	-1.06	3.67	-0.65	3.94	-0.24	3.98	-0.24	3.96	-0.24
3.77	-0.65	3.58	-1.06	3.76	-0.65	3.83	-0.24	3.87	-0.24
3.82	-0.24	3.87	-0.24	3.96	-0.24	3.87	-0.24	3.85	-0.24
3.63	-1.06	3.94	-0.24	3.80	-0.65	3.85	-0.24	3.90	-0.24
3.85	-0.24	3.81	-0.65	3.97	-0.24	3.92	-0.24	3.54	-1.06
3.88	-0.24	3.42	-1.62	3.68	-0.65	3.92	-0.24	3.81	-0.65
3.44	-1.62	3.64	-0.65	3.73	-0.65	3.90	-0.24	3.85	-0.24
3.66	-0.65	3.70	-0.65	3.91	-0.24	3.98	-0.24	3.69	-0.65
3.74	-0.65	3.81	-0.65	3.70	-0.65	3.95	-0.24	3.89	-0.24
3.39	-1.62	3.90	-0.24	3.80	-0.65	3.97	-0.24	3.84	-0.24
3.66	-0.65	3.88	-0.24	3.70	-0.65	3.92	-0.24	3.80	-0.65
3.52	-1.06	3.65	-0.65	3.83	-0.24	3.94	-0.24	3.90	-0.24
3.82	-0.24	3.84	-0.24	3.61	-1.06	3.93	-0.24	3.22	-0.65
3.88	-0.24	3.95	-0.24	3.46	-1.06	3.99	-0.24	3.66	-0.65
3.79	-0.65	3.78	-0.65	3.93	-0.24	3.87	-0.24	3.98	-0.24
3.60	-1.06	3.34	-1.62	3.62	-1.06	3.65	-0.65	3.92	-0.24
3.74	-0.65	3.25	-0.65	3.42	-1.62	3.96	-0.24	3.86	-0.24
3.91	-0.24	3.83	-0.24	3.58	-1.06	3.76	-0.65	3.46	-1.06
3.45	-1.06	3.98	-0.24	3.44	-1.62	3.79	-0.65	3.84	-0.24
3.68	-0.65	3.85	-0.24	3.48	-1.06	3.69	-0.65	3.92	-0.24
3.83	-0.24	3.60	-1.06	3.59	-1.06	3.94	-0.24	3.76	-0.65
3.89	-0.24	3.76	-0.65	3.70	-0.65	3.91	-0.24	3.83	-0.24
3.87	-0.24	3.93	-0.24	3.47	-1.06	3.87	-0.24	3.89	-0.24
3.87	-0.24	3.74	-0.65	3.55	-1.06	3.85	-0.24	3.39	-1.62
3.78	-0.65	3.85	-0.24	3.82	-0.24	3.89	-0.24	3.97	-0.24
3.78	-0.65	3.87	-0.24	3.57	-1.06	3.81	-0.65	3.91	-0.24

สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.86	-0.24	3.66	-0.65	4	-0.24	3.36	-1.62	3.23	-0.65
3.91	-0.24	3.32	-1.62	3.91	-0.24	3.33	-1.62	3.55	-1.06
3.96	-0.24	3.90	-0.24	3.93	-0.24	3.57	-1.06	3.88	-0.24
3.91	-0.24	3.36	-1.62	3.77	-0.65	3.60	-1.06	3.56	-1.06
3.90	-0.24	3.61	-1.06	3.91	-0.24	3.77	-0.65	3.92	-0.24
3.93	-0.24	3.73	-0.65	3.76	-0.65	3.53	-1.06	3.97	-0.24
3.79	-0.65	3.17	-0.65	3.69	-0.65	3.74	-0.65	4.00	-0.24
3.93	-0.24	3.66	-0.65	3.94	-0.24	3.76	-0.65	3.77	-0.65
4.00	-0.24	3.44	-1.62	3.97	-0.24	3.97	-0.24	3.81	-0.65
3.96	-0.24	3.37	-1.62	3.99	-0.24	3.97	-0.24	3.88	-0.24
3.93	-0.24	3.62	-1.06	3.87	-0.24	3.92	-0.24	3.97	-0.24
3.98	-0.24	3.51	-1.06	3.57	-1.06	3.9	-0.24	3.97	-0.24
3.98	-0.24	3.89	-0.24	3.92	-0.24	3.96	-0.24	3.92	-0.24
3.56	-1.06	3.38	-1.62	3.97	-0.24	3.95	-0.24	3.90	-0.24
3.64	-0.65	3.26	-1.62	3.92	-0.24	3.96	-0.24	3.96	-0.24
3.93	-0.24	3.53	-1.06	3.66	-0.65	3.9	-0.24	3.95	-0.24
3.75	-0.65	3.60	-1.06	3.9	-0.24	3.88	-0.24	3.96	-0.24
3.92	-0.24	3.73	-0.65	3.77	-0.65	3.56	-1.06	3.90	-0.24
3.86	-0.24	3.33	-1.62	3.94	-0.24	3.92	-0.24	3.74	-0.65
3.52	-1.06	3.42	-1.62	3.57	-1.06	3.97	-0.24		
4.00	-0.24	3.27	-1.62	3.60	-1.06	4.00	-0.24		
3.36	-1.62	3.23	-0.65	3.77	-0.65	3.76	-0.65		
3.33	-1.62	3.77	-0.65	3.55	-1.06	3.53	-1.06		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.01	-1.23	2.52	-1.99	3.38	-0.68	3.66	-0.13	3.68	-0.13
3.36	-0.68	3.45	-0.68	3.42	-0.68	3.02	-1.23	3.57	-0.68
3.77	-0.13	3.66	-0.13	3.31	-0.68	3.59	-0.68	3.86	-0.13
3.60	-0.68	3.19	-0.68	3.55	-0.68	3.30	-0.68	3.68	-0.13
2.81	-1.23	3.77	-0.13	3.49	-0.68	3.54	-0.68	3.66	-0.13
3.55	-0.68	3.56	-0.68	3.73	-0.13	3.72	-0.13	3.68	-0.13
3.23	-0.68	3.85	-0.13	3.73	-0.13	3.60	-0.68	3.97	-0.13
3.17	-1.23	3.25	-0.68	3.85	-0.13	3.44	-0.68	3.42	-0.68
3.69	-0.13	3.18	-0.68	3.82	-0.13	3.58	-0.68	3.27	-0.68
3.49	-0.68	3.32	-0.68	3.93	-0.13	3.83	-0.13	3.72	-0.13
3.02	-1.23	3.39	-0.68	3.75	-0.13	3.47	-0.68	3.40	-0.68
3.37	-0.68	3.61	-0.68	3.66	-0.13	3.82	-0.13	3.63	-0.13
3.97	-0.13	3.70	-0.13	3.65	-0.13	3.25	-0.68	4.00	-0.13
3.58	-0.68	3.36	-0.68	3.93	-0.13	3.57	-0.68	3.02	-1.23
3.55	-0.68	3.61	-0.68	3.74	-0.13	3.73	-0.13	3.62	-0.13
3.09	-1.23	3.25	-0.68	3.43	-0.68	3.74	-0.13	3.44	-0.68
3.54	-0.68	3.78	-0.13	3.59	-0.68	3.67	-0.13	3.07	-1.23
3.25	-0.68	3.22	-0.68	3.30	-0.68	3.31	-0.68	2.24	-0.68
3.68	-0.13	3.51	-0.68	3.47	-0.68	3.67	-0.13	3.21	-0.68
3.19	-0.68	3.71	-0.13	3.32	-0.68	3.66	-0.13	3.58	-0.68
3.52	-0.68	3.66	-0.13	3.52	-0.68	3.85	-0.13	3.72	-0.13
3.34	-0.68	3.91	-0.13	3.48	-0.68	3.84	-0.13	3.58	-0.68
3.73	-0.13	3.11	-1.23	3.39	-0.68	3.37	-0.68	3.72	-0.13
3.56	-0.68	3.74	-0.13	3.47	-0.68	2.75	-1.23	3.47	-0.68
3.87	-0.13	3.50	-0.68	3.11	-1.23	3.79	-0.13	3.43	-0.68
3.58	-0.68	3.48	-0.68	3.73	-0.13	3.58	-0.68	3.57	-0.68
3.46	-0.68	3.62	-0.13	3.69	-0.13	3.07	-1.23	3.42	-0.68
3.11	-1.23	3.20	-0.68	3.17	-1.23	3.68	-0.13	3.90	-0.13
3.84	-0.13	2.98	-1.23	3.07	-1.23	3.55	-0.68	3.96	-0.13
3.50	-0.68	2.68	-1.99	2.76	-1.23	3.31	-0.68	3.66	-0.13
3.46	-0.68	3.70	-0.13	2.80	-1.23	3.27	-0.68	3.72	-0.13
3.52	-0.68	3.22	-0.68	3.14	-1.23	3.78	-0.13	3.63	-0.13

สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.69	-0.13	2.96	-1.23	3.02	-1.23	3.12	-1.23	3.22	-0.68
3.76	-0.13	3.22	-0.68	3.31	-0.68	2.81	-1.23	3.31	-0.68
3.54	-0.68	3.19	-0.68	3.26	-0.68	3.30	-0.68	3.54	-0.68
3.70	-0.13	3.19	-0.68	3.53	-0.68	3.25	-0.68	3.55	-0.68
3.59	-0.68	3.33	-0.68	3.71	-0.13	2.58	-1.99	3.71	-0.13
3.26	-0.68	3.28	-0.68	3.00	-1.23	3.14	-1.23	3.83	-0.13
2.72	-1.99	3.15	-1.23	3.22	-0.68	3.49	-0.68	3.02	-1.23
2.95	-1.23	3.38	-0.68	3.58	-0.68	3.20	-0.68	3.09	-1.23
3.71	-0.13	2.87	-1.23	3.04	-1.23	3.21	-0.68	3.48	-0.68
3.60	-0.68	3.63	-0.13	3.33	-0.68	3.48	-0.68	3.66	-0.13
3.59	-0.68	3.59	-0.68	3.43	-0.68	2.93	-1.23	3.04	-1.23
3.68	-0.13	3.25	-0.68	2.97	-1.23	3.06	-1.23	3.61	-0.68
3.17	-1.23	3.33	-0.68	2.90	-1.23	3.50	-0.68	3.81	-0.13
2.95	-1.23	3.12	-1.23	3.10	-1.23	3.24	-0.68	3.82	-0.13
2.56	-1.99	2.79	-1.23	3.21	-0.68	3.63	-0.13	3.86	-0.13
3.03	-1.23	3.44	-0.68	3.43	-0.68	3.21	-0.68	3.73	-0.13
3.67	-0.13	3.56	-0.68	3.01	-1.23	3.23	-0.68	3.74	-0.13
2.99	-1.23	3.63	-0.13	3.37	-0.68	3.27	-0.68	3.92	-0.13
2.92	-1.23	2.68	-1.99	3.19	-0.68	3.39	-0.68	2.95	-1.23
3.41	-0.68	3.61	-0.68	3.53	-0.68	3.08	-1.23	3.84	-0.13
3.51	-0.68	2.69	-1.99	3.60	-0.68	3.05	-1.23	3.83	-0.13
3.23	-0.68	2.83	-1.23	2.79	-1.23	3.21	-0.68	3.96	-0.13
3.60	-0.68	3.00	-1.23	3.03	-1.23	3.60	-0.68	3.51	-0.68
3.18	-0.68	3.02	-1.23	2.72	-1.99	2.79	-1.23	3.50	-0.68
3.17	-1.23	3.17	-1.23	3.25	-0.68	3.27	-0.68	3.92	-0.13
3.72	-0.13	3.59	-0.68	3.78	-0.13	3.17	-1.23	3.63	-0.13
3.78	-0.13	3.12	-1.23	3.70	-0.13	2.08	-0.68	3.90	-0.13
3.55	-0.68	3.49	-0.68	3.73	-0.13	3.51	-0.68	3.15	-1.23
3.88	-0.13	3.27	-0.68	3.43	-0.68	3.24	-0.68	3.70	-0.13
3.82	-0.13	3.78	-0.13	3.36	-0.68	3.23	-0.68	3.71	-0.13
2.71	-1.99	3.09	-1.23	3.00	-1.23	3.34	-0.68	3.75	-0.13

สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.87	-0.13	3.61	-0.68	3.09	-1.23	3.53	-0.68	3.93	-0.13
3.49	-0.68	3.85	-0.13	3.91	-0.13	2.90	-1.23	3.51	-0.68
3.28	-0.68	3.50	-0.68	3.65	-0.13	2.87	-1.23	3.71	-0.13
3.52	-0.68	3.94	-0.13	3.86	-0.13	2.65	-1.99	3.61	-0.68
3.79	-0.13	3.94	-0.13	3.81	-0.13	1.88	-0.68	3.45	-0.68
3.54	-0.68	3.49	-0.68	3.61	-0.68	3.04	-1.23	3.63	-0.13
3.77	-0.13	3.22	-0.68	3.33	-0.68	2.73	-1.99	3.57	-0.68
3.82	-0.13	3.43	-0.68	3.64	-0.13	3.15	-1.23	3.57	-0.68
3.82	-0.13	3.71	-0.13	3.83	-0.13	3.60	-0.68	3.66	-0.13
3.70	-0.13	3.63	-0.13	3.57	-0.68	2.96	-1.23	3.00	-1.23
3.91	-0.13	3.59	-0.68	3.42	-0.68	3.04	-1.23	3.52	-0.68
3.93	-0.13	3.55	-0.68	3.60	-0.68	2.99	-1.23	3.57	-0.68
3.92	-0.13	3.89	-0.13	2.99	-1.23	2.84	-1.23	3.83	-0.13
3.99	-0.13	3.79	-0.13	3.46	-0.68	3.79	-0.13	3.83	-0.13
3.87	-0.13	3.91	-0.13	3.68	-0.13	2.99	-1.23	3.50	-0.68
3.60	-0.68	3.67	-0.13	3.51	-0.68	3.47	-0.68	3.26	-0.68
3.62	-0.13	3.80	-0.13	2.75	-1.23	3.13	-1.23	3.60	-0.68
3.85	-0.13	3.47	-0.68	3.51	-0.68	3.53	-0.68	3.27	-0.68
3.88	-0.13	3.13	-1.23	3.32	-0.68	2.95	-1.23	3.08	-1.23
3.75	-0.13	2.86	-1.23	3.46	-0.68	3.32	-0.68	3.50	-0.68
3.80	-0.13	3.42	-0.68	3.46	-0.68	3.29	-0.68	3.34	-0.68
3.66	-0.13	3.36	-0.68	3.16	-1.23	3.06	-1.23	3.13	-1.23
3.29	-0.68	3.82	-0.13	2.87	-1.23	3.69	-0.13	3.66	-0.13
3.29	-0.68	3.84	-0.13	2.49	-1.99	3.79	-0.13	3.53	-0.68
3.62	-0.13	3.84	-0.13	3.49	-0.68	3.52	-0.68	3.50	-0.68
3.37	-0.68	3.79	-0.13	3.87	-0.13	3.70	-0.13	3.72	-0.13
3.71	-0.13	3.50	-0.68	3.18	-0.68	3.81	-0.13	3.59	-0.68
3.59	-0.68	4.00	-0.13	2.93	-1.23	3.72	-0.13	3.67	-0.13
3.06	-1.23	3.94	-0.13	3.19	-0.68	3.70	-0.13	3.81	-0.13
3.38	-0.68	3.85	-0.13	2.96	-1.23	3.76	-0.13	3.79	-0.13
3.49	-0.68	3.70	-0.13	3.38	-0.68	3.91	-0.13	3.77	-0.13

สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.20	-0.68	3.86	-0.13	3.42	-0.68	3.81	-0.13	3.90	-0.13
3.37	-0.68	3.80	-0.13	3.26	-0.68	3.78	-0.13	3.67	-0.13
3.66	-0.13	3.82	-0.13	3.79	-0.13	3.72	-0.13	3.71	-0.13
3.73	-0.13	3.76	-0.13	3.38	-0.68	2.99	-1.23		
3.06	-1.23	3.05	-1.23	3.50	-0.68	3.42	-0.68		

สาขาวิศวกรรมศาสตร์

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.11	-1.44	3.39	-0.81	2.80	-1.44	3.24	-0.81	3.00	-1.44
3.02	-1.44	3.17	-1.44	2.99	-1.44	3.32	-0.81	3.45	-0.81
2.48	-2.30	2.87	-1.44	2.59	-2.30	3.22	-0.81	2.71	-1.44
3.38	-0.81	3.35	-0.81	2.80	-1.44	2.89	-1.44	3.48	-0.81
3.55	-0.81	3.17	-1.44	3.50	-0.81	2.54	-2.30	3.72	-0.18
3.20	-0.81	3.08	-1.44	2.20	-2.30	3.10	-1.44	3.13	-1.44
3.38	-0.81	3.13	-1.44	3.27	-0.81	3.27	-0.81	2.83	-1.44
2.86	-1.44	3.01	-1.44	3.33	-0.81	3.45	-0.81	2.75	-1.44
2.90	-1.44	2.94	-1.44	3.11	-1.44	3.69	-0.18	3.48	-0.81
2.88	-1.44	2.85	-1.44	3.50	-0.81	3.62	-0.81	3.56	-0.81
2.85	-1.44	3.31	-0.81	3.33	-0.81	3.78	-0.18	2.89	-1.44
2.62	-2.30	3.03	-1.44	3.85	-0.18	3.38	-0.81	3.73	-0.18
3.12	-1.44	2.78	-1.44	3.51	-0.81	3.38	-0.81	3.48	-0.81
2.80	-1.44	3.07	-1.44	3.36	-0.81	3.32	-0.81	3.20	-0.81
3.28	-0.81	2.56	-2.30	3.66	-0.81	3.42	-0.81	3.51	-0.81
2.99	-1.44	3.24	-0.81	3.28	-0.81	3.65	-0.81	3.60	-0.81
3.00	-1.44	3.13	-1.44	3.46	-0.81	3.42	-0.81	3.56	-0.81
2.96	-1.44	3.63	-0.81	3.35	-0.81	3.36	-0.81	3.55	-0.81
3.49	-0.81	3.65	-0.81	3.50	-0.81	3.26	-0.81	3.69	-0.18
3.58	-0.81	3.84	-0.18	3.70	-0.18	3.89	-0.18	3.49	-0.81
2.97	-1.44	3.38	-0.81	3.71	-0.18	3.23	-0.81	3.70	-0.18

สาขาวิศวกรรมศาสตร์(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
2.67	-2.30	3.48	-0.81	3.35	-0.81	3.63	-0.81	3.67	-0.81
3.30	-0.81	3.43	-0.81	3.83	-0.18	3.56	-0.81	3.38	-0.81
3.25	-0.81	3.58	-0.81	3.59	-0.81	3.67	-0.81	3.80	-0.18
2.87	-1.44	3.48	-0.81	3.82	-0.18	3.22	-0.81	3.15	-1.44
2.98	-1.44	3.79	-0.18	3.63	-0.81	3.21	-0.81	3.50	-0.81
2.61	-2.30	3.72	-0.18	3.96	-0.18	3.33	-0.81	3.67	-0.81
2.67	-2.30	3.90	-0.18	3.86	-0.18	3.56	-0.81	3.60	-0.81
2.92	-1.44	3.08	-1.44	3.12	-1.44	3.41	-0.81	3.39	-0.81
2.88	-1.44	3.27	-0.81	3.65	-0.81	3.48	-0.81	3.84	-0.18
3.27	-0.81	3.41	-0.81	3.67	-0.81	3.53	-0.81	3.10	-1.44
2.68	-1.44	3.34	-0.81	3.30	-0.81	3.66	-0.81	3.33	-0.81
2.80	-1.44	3.65	-0.81	3.53	-0.81	3.88	-0.18	3.27	-0.81
2.93	-1.44	3.38	-0.81	2.86	-1.44	3.31	-0.81	3.21	-0.81
3.31	-0.81	3.05	-1.44	3.55	-0.81	3.59	-0.81	3.46	-0.81
3.06	-1.44	3.58	-0.81	3.50	-0.81	3.19	-0.81	3.31	-0.81
2.82	-1.44	3.66	-0.81	3.00	-1.44	3.70	-0.18	3.86	-0.18
3.91	-0.18	3.54	-0.81	3.73	-0.18	3.94	-0.18	3.72	-0.18
3.44	-0.81	3.11	-1.44	3.09	-1.44	3.43	-0.81	3.88	-0.18
3.46	-0.81	3.14	-1.44	3.32	-0.81	3.51	-0.81	3.81	-0.18
3.25	-0.81	2.77	-1.44	3.31	-0.81	3.81	-0.18	3.71	-0.18
3.97	-0.18	3.19	-0.81	2.15	-0.81	3.75	-0.18	3.96	-0.18
3.95	-0.18	2.70	-1.44	2.76	-1.44	3.55	-0.81	3.62	-0.81
3.92	-0.18	2.95	-1.44	2.53	-2.30	3.80	-0.18	3.59	-0.81
3.78	-0.18	3.51	-0.81	3.28	-0.81	3.42	-0.81	3.88	-0.18
3.89	-0.18	3.83	-0.18	2.27	-2.30	3.76	-0.18	3.92	-0.18
3.71	-0.18	3.91	-0.18	1.91	-0.81	3.96	-0.18	3.19	-0.81
3.62	-0.81	3.45	-0.81	3.22	-0.81	3.58	-0.81	3.22	-0.81
3.65	-0.81	3.67	-0.81	2.87	-1.44	3.85	-0.18	3.17	-1.44
3.83	-0.18	3.82	-0.18	2.80	-1.44	3.73	-0.18	2.87	-1.44
3.27	-0.81	3.77	-0.18	2.42	-2.30	3.63	-0.81	3.70	-0.18
3.02	-1.44	3.45	-0.81	3.28	-0.81	3.27	-0.81	3.08	-1.44
3.80	-0.18	3.63	-0.81	3.77	-0.18	3.51	-0.81	3.42	-0.81

สาขาวิศวกรรมศาสตร์(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.38	-0.81	3.83	-0.18	2.68	-1.44	3.41	-0.81	3.40	-0.81
3.79	-0.18	3.27	-0.81	3.38	-0.81	3.25	-0.81	3.15	-1.44
3.57	-0.81	3.77	-0.18	3.87	-0.18	3.33	-0.81	3.38	-0.81
3.57	-0.81	3.42	-0.81	3.44	-0.81	3.42	-0.81	3.76	-0.18
3.87	-0.18	3.42	-0.81	3.88	-0.18	3.65	-0.81	2.97	-1.44
3.80	-0.18	3.70	-0.18	1.70	-0.81	3.64	-0.81	3.54	-0.81
3.54	-0.81	3.86	-0.18	2.18	-2.30	3.41	-0.81	3.25	-0.81
3.46	-0.81	3.21	-0.81	2.65	-2.30	3.89	-0.18	2.70	-1.44
3.43	-0.81	3.64	-0.81	2.85	-1.44	3.72	-0.18	3.01	-1.44
3.63	-0.81	3.91	-0.18	3.79	-0.18	3.88	-0.18	3.33	-0.81
3.33	-0.81	3.47	-0.81	3.89	-0.18	3.22	-0.81	3.11	-1.44
2.92	-1.44	3.34	-0.81	3.88	-0.18	3.97	-0.18	3.82	-0.18
3.46	-0.81	2.88	-1.44	3.96	-0.18	3.94	-0.18	4.00	-0.18
3.18	-0.81	3.21	-0.81	3.91	-0.18	3.42	-0.81	3.96	-0.18
2.95	-1.44	3.49	-0.81	3.93	-0.18	3.99	-0.18	3.78	-0.18
3.46	-0.81	2.51	-2.30	4.00	-0.18	3.74	-0.18	3.91	-0.18
2.81	-1.44	2.83	-1.44	3.67	-0.81	3.82	-0.18	3.78	-0.18
3.18	-0.81	3.31	-0.81	3.88	-0.18	3.74	-0.18	3.78	-0.18
2.86	-1.44	3.62	-0.81	3.91	-0.18	3.99	-0.18	3.45	-0.81
3.31	-0.81	2.93	-1.44	3.72	-0.18	3.99	-0.18	3.91	-0.18
2.65	-2.30	3.28	-0.81	3.49	-0.81	3.32	-0.81	3.96	-0.18
2.70	-1.44	2.68	-1.44	3.60	-0.81	3.81	-0.18	3.82	-0.18
2.79	-1.44	2.09	-0.81	3.61	-0.81	3.82	-0.18	3.96	-0.18
2.92	-1.44	3.32	-0.81	3.66	-0.81	3.62	-0.81	3.85	-0.18
3.28	-0.81	3.84	-0.18	3.80	-0.18	3.98	-0.18	3.53	-0.81
3.25	-0.81	3.54	-0.81	3.75	-0.18	3.43	-0.81	3.82	-0.18
2.71	-1.44	2.19	-2.30	4.00	-0.18	3.76	-0.18	3.65	-0.81
2.65	-2.30	3.98	-0.18	3.62	-0.81	3.93	-0.18	3.96	-0.18
3.35	-0.81	3.80	-0.18	3.63	-0.81	3.82	-0.18	3.88	-0.18
3.10	-1.44	3.55	-0.81	3.43	-0.81	3.90	-0.18	3.94	-0.18
2.47	-2.30	3.97	-0.18	3.38	-0.81	3.69	-0.18	3.84	-0.18
3.15	-1.44	3.86	-0.18	3.74	-0.18	3.91	-0.18	3.99	-0.18

สาขาวิศวกรรมศาสตร์(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
2.90	-1.44	3.85	-0.18	3.85	-0.18	3.88	-0.18	3.77	-0.18
3.31	-0.81	3.96	-0.18	3.92	-0.18	3.92	-0.18	3.84	-0.18
2.89	-1.44	3.94	-0.18	4.00	-0.18	3.86	-0.18	3.92	-0.18
3.27	-0.81	3.88	-0.18	3.98	-0.18	3.89	-0.18	3.90	-0.18
3.66	-0.81	3.90	-0.18	3.40	-0.81	3.97	-0.18	3.95	-0.18
3.70	-0.18	3.98	-0.18	3.85	-0.18	3.83	-0.18		
2.87	-1.44	3.99	-0.18	3.84	-0.18	3.92	-0.18		
3.61	-0.81	3.91	-0.18	3.81	-0.18	3.51	-0.81		

สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.70	-0.43	3.20	-0.89	3.86	0.04	3.91	0.04	3.59	-0.43
3.43	-0.43	3.06	-0.89	3.97	0.04	3.62	-0.43	3.67	-0.43
3.91	0.04	3.44	-0.43	3.98	0.04	3.91	0.04	3.20	-0.89
4.00	0.04	3.72	0.04	3.81	0.04	3.88	0.04	3.72	0.04
3.68	-0.43	3.34	-0.89	3.73	0.04	3.92	0.04	3.73	0.04
3.58	-0.43	3.71	-0.43	3.97	0.04	3.79	0.04	3.76	0.04
3.59	-0.43	3.71	-0.43	3.69	-0.43	3.90	0.04	3.31	-0.89
3.53	-0.43	3.71	-0.43	3.91	0.04	3.62	-0.43	3.42	-0.43
3.71	-0.43	3.97	0.04	3.82	0.04	3.98	0.04	3.53	-0.43
3.88	0.04	3.66	-0.43	3.17	-0.89	3.94	0.04	2.87	-1.53
3.85	0.04	3.96	0.04	3.31	-0.89	3.85	0.04	3.22	-0.89
3.82	0.04	3.98	0.04	3.30	-0.89	3.91	0.04	3.50	-0.43
3.93	0.04	3.90	0.04	3.83	0.04	3.68	-0.43	3.70	-0.43
3.35	-0.89	3.26	-0.89	3.45	-0.43	3.83	0.04	3.60	-0.43
3.26	-0.89	3.88	0.04	3.77	0.04	3.51	-0.43	3.44	-0.43
3.64	-0.43	3.31	-0.89	2.96	-1.53	3.66	-0.43	3.83	0.04
3.65	-0.43	3.14	-0.89	3.35	-0.89	2.98	-1.53	3.88	0.04
3.54	-0.43	3.99	0.04	3.03	-0.89	3.88	0.04	3.99	0.04

สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ
3.92	0.04	3.61	-0.43	3.93	0.04	3.95	0.04	3.97	0.04
3.93	0.04	3.61	-0.43	3.38	-0.43	3.82	0.04	3.95	0.04
3.84	0.04	3.80	0.04	2.83	-1.53	3.78	0.04	3.91	0.04
3.75	0.04	3.60	-0.43	3.11	-0.89	3.91	0.04	3.79	0.04
3.41	-0.43	3.77	0.04	3.87	0.04	3.93	0.04	3.74	0.04
2.54	-0.43	3.32	-0.89	3.88	0.04	3.85	0.04	3.87	0.04
3.39	-0.43	3.82	0.04	3.32	-0.89	3.90	0.04	3.41	-0.43
3.66	-0.43	3.58	-0.43	3.26	-0.89	3.82	0.04	3.90	0.04
3.81	0.04	3.41	-0.43	2.88	-1.53	2.85	-1.53	2.82	-1.53
3.45	-0.43	3.42	-0.43	3.19	-0.89	3.20	-0.89	2.81	-1.53
3.50	-0.43	3.65	-0.43	3.23	-0.89	2.88	-1.53	3.60	-0.43
3.92	0.04	2.90	-1.53	3.55	-0.43	3.24	-0.89	2.70	-1.53
3.77	0.04	3.61	-0.43	3.70	-0.43	3.21	-0.89	3.45	-0.43
3.81	0.04	3.37	-0.43	3.77	0.04	2.31	-0.43	3.39	-0.43
3.83	0.04	3.88	0.04	2.96	-1.53	2.39	-0.43	3.35	-0.89
3.88	0.04	3.31	-0.89	3.13	-0.89	3.42	-0.43	2.76	-1.53
3.30	-0.89	3.08	-0.89	3.37	-0.43	3.25	-0.89	3.36	-0.89
3.85	0.04	3.60	-0.43	3.08	-0.89	3.16	-0.89	3.12	-0.89
3.77	0.04	3.50	-0.43	3.61	-0.43	2.97	-1.53	3.58	-0.43
3.77	0.04	3.49	-0.43	3.13	-0.89	3.13	-0.89	2.70	-1.53
3.88	0.04	3.51	-0.43	3.16	-0.89	3.66	-0.43	2.81	-1.53
3.40	-0.43	3.13	-0.89	3.56	-0.43	3.21	-0.89	3.11	-0.89
3.20	-0.89	3.32	-0.89	3.02	-0.89	3.56	-0.43	3.30	-0.89
3.27	-0.89	3.64	-0.43	3.44	-0.43	3.40	-0.43	3.25	-0.89
3.38	-0.43	3.51	-0.43	3.22	-0.89	3.36	-0.89	3.39	-0.43
3.01	-1.53	3.38	-0.43	3.44	-0.43	3.45	-0.43	3.60	-0.43
3.61	-0.43	3.19	-0.89	3.25	-0.89	3.12	-0.89	3.78	0.04
2.88	-1.53	3.55	-0.43	3.45	-0.43	3.41	-0.43	3.37	-0.43
3.27	-0.89	3.20	-0.89	3.33	-0.89	3.55	-0.43	3.23	-0.89
3.10	-0.89	3.03	-0.89	2.79	-1.53	3.26	-0.89	3.51	-0.43
3.24	-0.89	3.44	-0.43	3.23	-0.89	3.36	-0.89	3.66	-0.43
3.23	-0.89	2.95	-1.53	2.82	-1.53	2.47	-0.43	3.43	-0.43

สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ	คะแนน เฉลี่ย สะสม เดิม	คะแนน เฉลี่ย สะสม ที่ปรับ
3.86	0.04	3.15	-0.89	3.56	-0.43	3.35	-0.89	3.42	-0.43
3.90	0.04	3.15	-0.89	3.72	0.04	3.25	-0.89	3.46	-0.43
3.94	0.04	3.76	0.04	3.22	-0.89	2.94	-1.53	3.48	-0.43
3.59	-0.43	2.81	-1.53	3.67	-0.43	3.58	-0.43	3.34	-0.89
3.76	0.04	3.17	-0.89	3.37	-0.43	3.58	-0.43	3.25	-0.89
3.05	-0.89	2.61	-0.43	3.11	-0.89	3.57	-0.43	3.64	-0.43
3.59	-0.43	2.85	-1.53	3.92	0.04	3.30	-0.89	3.26	-0.89
2.53	-0.43	3.20	-0.89	3.66	-0.43	3.69	-0.43	3.27	-0.89
3.51	-0.43	2.96	-1.53	3.71	-0.43	3.18	-0.89	2.68	-1.53
2.81	-1.53	3.07	-0.89	3.80	0.04	3.56	-0.43	3.56	-0.43
3.18	-0.89	3.29	-0.89	3.45	-0.43	3.43	-0.43	2.73	-1.53
3.55	-0.43	2.88	-1.53	3.52	-0.43	3.16	-0.89	2.86	-1.53
3.47	-0.43	3.17	-0.89	3.59	-0.43	3.85	0.04	3.23	-0.89
3.49	-0.43	3.33	-0.89	3.19	-0.89	3.24	-0.89	3.09	-0.89
3.42	-0.43	2.97	-1.53	3.33	-0.89	3.98	0.04	3.31	-0.89
2.91	-1.53	3.50	-0.43	3.49	-0.43	3.41	-0.43	3.56	-0.43
3.04	-0.89	3.07	-0.89	3.53	-0.43	3.79	0.04	3.02	-0.89
3.60	-0.43	3.43	-0.43	3.57	-0.43	3.50	-0.43	2.58	-0.43
3.32	-0.89	3.24	-0.89	3.63	-0.43	3.20	-0.89	3.23	-0.89
3.65	-0.43	3.92	0.04	2.95	-1.53	3.03	-0.89	2.87	-1.53
2.88	-1.53	3.34	-0.89	3.40	-0.43	3.82	0.04	2.58	-0.43
3.66	-0.43	3.64	-0.43	3.95	0.04	2.91	-1.53	3.31	-0.89
3.71	-0.43	3.55	-0.43	3.75	0.04	3.32	-0.89		
2.85	-1.53	3.62	-0.43	3.51	-0.43	3.77	0.04		
2.96	-1.53	3.55	-0.43	3.90	0.04	3.50	-0.43		
2.58	-0.43	3.06	-0.89	3.06	-0.89	3.72	0.04		
2.80	-1.53	3.31	-0.89	3.51	-0.43	2.51	-0.43		
3.48	-0.43	3.80	0.04	3.21	-0.89	2.93	-1.53		
3.21	-0.89	3.70	-0.43	3.66	-0.43	3.19	-0.89		
3.40	-0.43	3.14	-0.89	3.62	-0.43	3.72	0.04		
3.31	-0.89	3.36	-0.89	3.39	-0.43	3.48	-0.43		
3.36	-0.89	3.17	-0.89	3.60	-0.43	3.62	-0.43		

สาขาพาณิชยศาสตร์

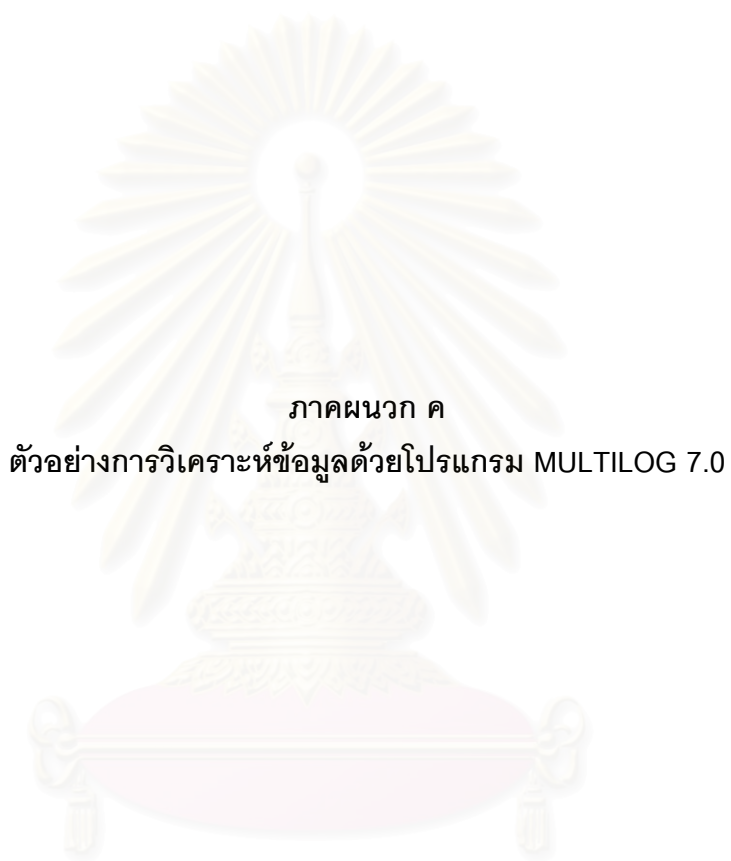
คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.45	-1.10	3.46	-1.10	3.34	-1.10	3.77	-0.20	3.68	-0.65
3.42	-1.10	3.31	-1.10	3.68	-0.65	3.79	-0.20	3.59	-0.65
3.44	-1.10	3.83	-0.20	3.11	-1.73	3.57	-0.65	3.73	-0.65
3.90	-0.20	3.06	-1.73	3.84	-0.20	3.77	-0.20	3.67	-0.65
3.33	-1.10	3.45	-1.10	3.25	-1.10	3.80	-0.20	3.81	-0.20
3.41	-1.10	3.45	-1.10	3.63	-0.65	3.91	-0.20	3.83	-0.20
3.12	-1.73	3.62	-0.65	3.56	-0.65	3.64	-0.65	3.63	-0.65
3.67	-0.65	3.52	-0.65	3.53	-0.65	3.72	-0.65	3.67	-0.65
3.27	-1.10	3.24	-1.10	3.68	-0.65	3.62	-0.65	3.84	-0.20
3.15	-1.73	3.46	-1.10	3.60	-0.65	3.28	-1.10	3.28	-1.10
3.48	-0.65	3.49	-0.65	3.29	-1.10	3.76	-0.20	3.43	-1.10
3.42	-1.10	3.23	-1.10	3.66	-0.65	3.80	-0.20	3.33	-1.10
3.80	-0.20	3.51	-0.65	3.48	-0.65	3.55	-0.65	3.40	-1.10
3.46	-1.10	3.78	-0.20	3.73	-0.65	3.43	-1.10	3.93	-0.20
2.85	-0.65	3.06	-1.73	3.63	-0.65	3.68	-0.65	3.58	-0.65
3.47	-0.65	2.97	-1.73	3.59	-0.65	3.53	-0.65	3.24	-1.10
3.76	-0.20	3.94	-0.20	3.64	-0.65	3.67	-0.65	3.72	-0.65
3.40	-1.10	3.61	-0.65	3.43	-1.10	2.94	-1.73	3.62	-0.65
3.58	-0.65	3.84	-0.20	3.43	-1.10	3.04	-1.73	2.65	-0.65
2.95	-1.73	3.80	-0.20	3.90	-0.20	3.87	-0.20	3.48	-0.65
3.41	-1.10	3.61	-0.65	3.79	-0.20	3.64	-0.65	3.89	-0.20
3.77	-0.20	3.88	-0.20	3.33	-1.10	3.96	-0.20	3.42	-1.10
3.64	-0.65	3.47	-0.65	3.59	-0.65	3.55	-0.65	3.94	-0.20
3.62	-0.65	3.85	-0.20	3.81	-0.20	3.86	-0.20	3.64	-0.65
3.82	-0.20	3.65	-0.65	3.46	-1.10	3.86	-0.20	3.71	-0.65
3.62	-0.65	3.75	-0.20	3.66	-0.65	3.93	-0.20	3.78	-0.20
3.48	-0.65	3.66	-0.65	3.61	-0.65	3.62	-0.65	3.60	-0.65
3.74	-0.20	3.18	-1.73	3.76	-0.20	3.85	-0.20	3.86	-0.20
3.88	-0.20	3.80	-0.20	3.47	-0.65	3.38	-1.10	3.51	-0.65
3.87	-0.20	3.24	-1.10	3.79	-0.20	3.46	-1.10	3.68	-0.65
3.77	-0.20	3.83	-0.20	3.49	-0.65	3.69	-0.65	3.88	-0.20
3.77	-0.20	3.83	-0.20	3.54	-0.65	3.76	-0.20	3.71	-0.65

สาขาพาณิชยศาสตร์(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.99	-0.20	3.42	-1.10	3.75	-0.20	3.82	-0.20	3.67	-0.65
3.94	-0.20	3.37	-1.10	3.95	-0.20	3.79	-0.20	3.61	-0.65
3.83	-0.20	3.62	-0.65	3.76	-0.20	3.53	-0.65	3.64	-0.65
3.46	-1.10	3.78	-0.20	3.41	-1.10	3.63	-0.65	3.30	-1.10
3.96	-0.20	3.52	-0.65	3.74	-0.20	3.87	-0.20	3.63	-0.65
3.74	-0.20	3.65	-0.65	3.79	-0.20	3.21	-1.10	3.59	-0.65
3.73	-0.65	3.95	-0.20	3.80	-0.20	3.46	-1.10	3.64	-0.65
3.86	-0.20	3.72	-0.65	3.56	-0.65	3.62	-0.65	3.35	-1.10
3.58	-0.65	3.83	-0.20	3.77	-0.20	3.66	-0.65	3.79	-0.20
3.78	-0.20	3.98	-0.20	3.63	-0.65	3.02	-1.73	3.56	-0.65
3.94	-0.20	3.58	-0.65	3.83	-0.20	3.86	-0.20	3.58	-0.65
3.99	-0.20	2.82	-0.65	3.11	-1.73	3.47	-0.65	3.38	-1.10
3.68	-0.65	3.51	-0.65	3.62	-0.65	3.29	-1.10	3.58	-0.65
3.76	-0.20	3.84	-0.20	3.55	-0.65	3.77	-0.20	3.67	-0.65
3.90	-0.20	3.85	-0.20	3.41	-1.10	3.59	-0.65	3.82	-0.20
3.90	-0.20	3.38	-1.10	3.35	-1.10	3.44	-1.10	3.78	-0.20
3.93	-0.20	3.43	-1.10	3.71	-0.65	3.55	-0.65	3.60	-0.65
3.94	-0.20	3.50	-0.65	3.64	-0.65	3.83	-0.20	3.64	-0.65
3.77	-0.20	3.58	-0.65	3.87	-0.20	3.39	-1.10	3.41	-1.10
3.73	-0.65	3.22	-1.10	3.61	-0.65	3.74	-0.20	3.96	-0.20
3.69	-0.65	3.94	-0.20	3.79	-0.20	3.70	-0.65	3.96	-0.20
3.44	-1.10	3.98	-0.20	3.69	-0.65	3.86	-0.20	3.77	-0.20
3.45	-1.10	3.85	-0.20	3.58	-0.65	3.66	-0.65	3.60	-0.65
3.55	-0.65	3.88	-0.20	3.80	-0.20	3.79	-0.20	3.19	-1.10
3.32	-1.10	3.52	-0.65	3.79	-0.20	3.89	-0.20	3.85	-0.20
3.03	-1.73	3.94	-0.20	3.90	-0.20	3.89	-0.20	3.63	-0.65
3.62	-0.65	3.50	-0.65	3.75	-0.20	3.86	-0.20	3.31	-1.10
3.69	-0.65	3.84	-0.20	3.47	-0.65	3.29	-1.10	3.85	-0.20
3.34	-1.10	3.64	-0.65	3.83	-0.20	3.22	-1.10	3.93	-0.20
3.59	-0.65	3.57	-0.65	3.90	-0.20	3.57	-0.65	3.38	-1.10
3.67	-0.65	3.68	-0.65	3.61	-0.65	3.70	-0.65	3.95	-0.20
3.91	-0.20	3.76	-0.20	3.64	-0.65	3.75	-0.20	3.67	-0.65

สาขาพาณิชยศาสตร์(ต่อ)

คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เฉลี่ย
สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม	สะสม
เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ	เดิม	ที่ปรับ
3.36	-1.10	3.63	-0.65	3.78	-0.20	3.74	-0.20	3.95	-0.20
3.69	-0.65	3.96	-0.20	3.32	-1.10	3.60	-0.65	3.96	-0.20
3.50	-0.65	3.84	-0.20	3.41	-1.10	3.77	-0.20	3.71	-0.65
3.28	-1.10	3.79	-0.20	3.75	-0.20	3.95	-0.20	3.97	-0.20
3.82	-0.20	3.67	-0.65	3.84	-0.20	3.88	-0.20	3.62	-0.65
3.83	-0.20	3.24	-1.10	3.27	-1.10	3.80	-0.20	3.86	-0.20
3.71	-0.65	3.64	-0.65	3.97	-0.20	3.72	-0.65	3.80	-0.20
3.69	-0.65	3.40	-1.10	3.54	-0.65	3.76	-0.20	3.92	-0.20
3.78	-0.20	3.12	-1.73	3.46	-1.10	3.62	-0.65	3.58	-0.65
3.81	-0.20	3.63	-0.65	3.90	-0.20	3.77	-0.20	3.67	-0.65
3.27	-1.10	3.75	-0.20	3.38	-1.10	3.84	-0.20	3.59	-0.65
3.50	-0.65	3.23	-1.10	3.44	-1.10	3.68	-0.65	3.92	-0.20
3.40	-1.10	3.69	-0.65	3.63	-0.65	3.95	-0.20	3.90	-0.20
3.83	-0.20	3.50	-0.65	3.82	-0.20	3.82	-0.20	3.94	-0.20
3.87	-0.20	3.47	-0.65	3.53	-0.65	3.86	-0.20	3.71	-0.65
3.80	-0.20	3.64	-0.65	3.68	-0.65	3.98	-0.20	3.73	-0.65
3.51	-0.65	3.40	-1.10	3.90	-0.20	3.72	-0.65	3.59	-0.65
3.75	-0.20	3.45	-1.10	3.16	-1.73	3.64	-0.65	3.72	-0.65
3.67	-0.65	3.60	-0.65	3.78	-0.20	3.65	-0.65	3.96	-0.20
3.48	-0.65	3.57	-0.65	3.85	-0.20	3.57	-0.65	3.88	-0.20
3.85	-0.20	3.75	-0.20	3.87	-0.20	3.77	-0.20	3.78	-0.20
3.63	-0.65	3.48	-0.65	3.99	-0.20	3.96	-0.20	3.87	-0.20
3.59	-0.65	3.74	-0.20	3.78	-0.20	3.48	-0.65	3.65	-0.65
3.87	-0.20	3.77	-0.20	3.81	-0.20	3.68	-0.65	3.91	-0.20
3.49	-0.65	3.98	-0.20	3.93	-0.20	3.87	-0.20	3.37	-1.10
4.00	-0.20	3.91	-0.20	3.80	-0.20	3.71	-0.65	3.77	-0.20
3.63	-0.65	3.90	-0.20	3.62	-0.65	3.74	-0.20	3.89	-0.20
3.93	-0.20	3.97	-0.20	3.96	-0.20	3.95	-0.20		
3.77	-0.20	3.98	-0.20	3.86	-0.20	4.00	-0.20		



ภาคผนวก ค

ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม MULTILOG 7.0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MULTILOG for Windows 7.00.2327.2

Created on: 26 March 2007, 02:46:11

>PROBLEM RANDOM,

INDIVIDUAL,

DATA = 'D:\multilog\gpagroup1.DAT',

NITEMS = 5,

NGROUPS = 1,

NEXAMINEES = 402,

NCHARS = 4;

>TEST ALL,

GRADED,

NC = (5(0)5);

>END ;

5

01234

00000

11111

22222

33333

44444

(4A1,2X,5A1)

MULTILOG--FOR MULTIPLE CATEGORICAL ITEM RESPONSE DATA--VERSION 7.0.3

MULTILOG for Windows 7.00.2327.2

Created on: 26 March 2007, 02:46:11

>PROBLEM RANDOM,

INDIVIDUAL,

DATA = 'D:\multilog\gpagroup1.DAT',

NITEMS = 5,

NGROUPS = 1,

NEXAMINEES = 402,

NCHARS = 4;

DATA FILE NAME IS

D:\MULTILOG\GPAGROUP1.DAT

TYPE OF INPUT:

INDIVIDUAL RESPONSE VECTORS

>TEST ALL,

GRADED,

NC = (5(0)5);

NUMBER OF CODES 5

01234

VECTOR OF CATEGORIES FOR CODE=0

00000

VECTOR OF CATEGORIES FOR CODE=1

11111

VECTOR OF CATEGORIES FOR CODE=2

22222

VECTOR OF CATEGORIES FOR CODE=3

33333

VECTOR OF CATEGORIES FOR CODE=4

44444

(4A1,2X,5A1)

MULTILOG--FOR MULTIPLE CATEGORICAL ITEM RESPONSE DATA--VERSION 7.0.3

MULTILOG for Windows 7.00.2327.2

Created on: 26 March 2007, 02:46:11

DATA PARAMETERS:

NUMBER OF LINES IN THE DATA FILE: 402

NUMBER OF CATEGORICAL-RESPONSE ITEMS: 5

NUMBER OF CONTINUOUS-RESPONSE ITEMS, AND/OR GROUPS: 1

TOTAL NUMBER OF "ITEMS" (INCLUDING GROUPS): 6

NUMBER OF CHARACTERS IN ID FIELDS: 4

MAXIMUM NUMBER OF RESPONSE-CODES FOR ANY ITEM: 5

THE MISSING VALUE CODE FOR CONTINUOUS DATA: 9.0000

THE DATA WILL BE STORED IN MEMORY

ESTIMATION PARAMETERS:

THE ITEMS WILL BE CALIBRATED--

BY MARGINAL MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION

MAXIMUM NUMBER OF EM CYCLES PERMITTED: 25

NUMBER OF PARAMETER-SEGMENTS USED IS: 5

NUMBER OF FREE PARAMETERS IS: 25

MAXIMUM NUMBER OF M-STEP ITERATIONS IS 4 TIMES

THE NUMBER OF PARAMETERS IN THE SEGMENT

THE M-STEP CONVERGENCE CRITERION IS: 0.000100

THE EM-CYCLE CONVERGENCE CRITERION IS: 0.001000

THE RK CONTROL PARAMETER (FOR THE M-STEPS) IS: 0.9000

THE RM CONTROL PARAMETER (FOR THE M-STEPS) IS: 1.0000

THE MAXIMUM ACCELERATION PERMITTED IS: 0.0000

THETA-GROUP LOCATIONS WILL REMAIN UNCHANGED

QUADRATURE POINTS FOR MML,

AT THETA:

-4.500

-4.000

-3.500

-3.000

-2.500

-2.000

-1.500

-1.000

-0.500

0.000

0.500

1.000

1.500

2.000

2.500

3.000

3.500

4.000

4.500

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MULTILOG for Windows 7.00.2327.2

READING DATA...

KEY-

CODE CATEGORY

0 00000

1 11111

2 22222

3 33333

4 44444

FORMAT FOR DATA-

(4A1,2X,5A1)

FIRST OBSERVATION AS READ-

ID 0001

ITEMS 44222

NORML 0.000

FINISHED CYCLE 25

MAXIMUM INTERCYCLE PARAMETER CHANGE= 0.05463 P(5)

ITEM SUMMARY

MULTILOG for Windows 7.00.2327.2

ITEM 1: 5 GRADED CATEGORIES

P(#) ESTIMATE (S.E.)

A 1 1.19 (1.06)

B(1) 2 -3.40 (0.48)

B(2) 3 -2.44 (0.33)

B(3) 4 -0.88 (0.15)

B(4) 5 8.12 (****)

@THETA: INFORMATION: (Theta values increase in steps of 0.2)

-3.0 - -1.6 0.427 0.433 0.435 0.434 0.431 0.427 0.424 0.420

-1.4 - 0.0 0.415 0.408 0.399 0.384 0.364 0.339 0.309 0.277

0.2 - 1.6 0.243 0.210 0.178 0.149 0.124 0.102 0.083 0.067

1.8 - 3.0 0.054 0.044 0.036 0.029 0.024 0.020 0.017

OBSERVED AND EXPECTED COUNTS/PROPORTIONS IN

CATEGORY(K): 1 2 3 4 5

OBS. FREQ. 12 21 88 278 0

OBS. PROP. 0.0301 0.0526 0.2206 0.6967 0.0000

EXP. PROP. 0.0316 0.0537 0.2198 0.6947 0.0001

ITEM 2: 5 GRADED CATEGORIES

P(#) ESTIMATE (S.E.)

A 6 1.07 (0.23)

B(1) 7 -3.98 (0.59)

B(2) 8 -2.49 (0.33)

B(3) 9 -1.15 (0.25)

B(4) 10 8.40 (****)

@THETA: INFORMATION: (Theta values increase in steps of 0.2)

-3.0 - -1.6 0.350 0.352 0.353 0.353 0.352 0.351 0.348 0.343

-1.4 - 0.0 0.336 0.325 0.312 0.295 0.275 0.253 0.229 0.204

0.2 - 1.6 0.179 0.155 0.133 0.113 0.095 0.080 0.067 0.055

1.8 - 3.0 0.046 0.038 0.031 0.026 0.022 0.019 0.017

OBSERVED AND EXPECTED COUNTS/PROPORTIONS IN

CATEGORY(K): 1 2 3 4 5

OBS. FREQ. 9 28 69 294 0

OBS. PROP. 0.0225 0.0700 0.1725 0.7350 0.0000

EXP. PROP. 0.0233 0.0722 0.1724 0.7319 0.0002

ITEM 3: 5 GRADED CATEGORIES

P(#) ESTIMATE (S.E.)

A 11 1.71 (0.21)

B(1) 12 -2.49 (0.27)

B(2) 13 -1.55 (0.16)

B(3) 14 -0.39 (0.10)

B(4) 15 12.27 (****)

@THETA: INFORMATION: (Theta values increase in steps of 0.2)

-3.0 - -1.6 0.625 0.715 0.787 0.837 0.866 0.880 0.885 0.884

-1.4 - 0.0 0.876 0.866 0.856 0.847 0.833 0.804 0.752 0.677

0.2 - 1.6 0.584 0.484 0.387 0.301 0.228 0.170 0.125 0.091

1.8 - 3.0 0.066 0.048 0.034 0.024 0.017 0.012 0.009

OBSERVED AND EXPECTED COUNTS/PROPORTIONS IN

CATEGORY(K): 1 2 3 4 5

OBS. FREQ. 16 36 101 243 0

OBS. PROP. 0.0404 0.0909 0.2551 0.6136 0.0000

EXP. PROP. 0.0432 0.0948 0.2538 0.6082 0.0000

ITEM 4: 5 GRADED CATEGORIES

P(#) ESTIMATE (S.E.)

A 16 2.09 (0.29)

B(1) 17 -2.57 (0.24)

B(2) 18 -1.60 (0.27)

B(3) 19 -0.82 (0.12)

B(4) 20 6.17 (****)

@THETA: INFORMATION: (Theta values increase in steps of 0.2)

-3.0 - -1.6 0.919 1.076 1.184 1.239 1.261 1.276 1.296 1.314

-1.4 - 0.0 1.320 1.311 1.279 1.209 1.090 0.927 0.743 0.566

0.2 - 1.6 0.413 0.292 0.202 0.137 0.092 0.062 0.041 0.027

1.8 - 3.0 0.018 0.013 0.009 0.007 0.006 0.006 0.007

OBSERVED AND EXPECTED COUNTS/PROPORTIONS IN

CATEGORY(K): 1 2 3 4 5

OBS. FREQ. 10 34 61 295 0

OBS. PROP. 0.0250 0.0850 0.1525 0.7375 0.0000

EXP. PROP. 0.0264 0.0847 0.1517 0.7372 0.0000

ITEM 5: 5 GRADED CATEGORIES

P(#) ESTIMATE (S.E.)

A 21 2.65 (0.28)

B(1) 22 -2.05 (0.15)

B(2) 23 -1.10 (0.10)

B(3) 24 -0.11 (0.07)

B(4) 25 5.69 (****)

@THETA: INFORMATION: (Theta values increase in steps of 0.2)

-3.0 - -1.6 0.482 0.741 1.074 1.435 1.733 1.886 1.904 1.887

-1.4 - 0.0 1.915 1.961 1.955 1.894 1.854 1.875 1.887 1.777

0.2 - 1.6 1.511 1.156 0.811 0.534 0.337 0.207 0.125 0.075

1.8 - 3.0 0.045 0.027 0.016 0.010 0.007 0.006 0.007

OBSERVED AND EXPECTED COUNTS/PROPORTIONS IN

CATEGORY(K): 1 2 3 4 5

OBS. FREQ. 16 53 111 212 0

OBS. PROP. 0.0408 0.1352 0.2832 0.5408 0.0000

EXP. PROP. 0.0454 0.1352 0.2837 0.5357 0.0000

ITEM 6: GRP1, N[MU: 0.00 SIGMA: 1.00]

P#;(S.E.): 27;(0.00) 28;(0.00)

@THETA: INFORMATION: (Theta values increase in steps of 0.2)

-3.0 - -1.6 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000

-1.4 - 0.0 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000

0.2 - 1.6 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000

1.8 - 3.0 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000

TOTAL TEST INFORMATION

@THETA: INFORMATION:

-3.0 - -1.6 3.802 4.316 4.832 5.297 5.643 5.821 5.856 5.847

-1.4 - 0.0 5.861 5.872 5.801 5.630 5.417 5.197 4.920 4.500

0.2 - 1.6 3.929 3.297 2.711 2.235 1.877 1.621 1.441 1.316

1.8 - 3.0 1.229 1.169 1.126 1.097 1.076 1.064 1.057

@THETA: POSTERIOR STANDARD DEVIATION:

-3.0 - -1.6 0.513 0.481 0.455 0.434 0.421 0.414 0.413 0.414

-1.4 - 0.0 0.413 0.413 0.415 0.421 0.430 0.439 0.451 0.471

0.2 - 1.6 0.504 0.551 0.607 0.669 0.730 0.786 0.833 0.872

1.8 - 3.0 0.902 0.925 0.942 0.955 0.964 0.970 0.973

MARGINAL RELIABILITY: 0.6799

NEGATIVE TWICE THE LOGLIKELIHOOD= -1504.9

(CHI-SQUARE FOR SEVERAL TIMES MORE EXAMINEES THAN CELLS)

NORMAL PROGRAM TERMINATION

START DATE: 03-26-2007

START TIME: 02:46:48

END TIME: 02:46:48

MULTILOG for Windows 7.00.2327.2

Created on: 26 March 2007, 02:55:27

>PROBLEM SCORE,

INDIVIDUAL,

DATA = 'D:\multilog\gpagroup1.DAT',

NITEMS = 5,

NGROUPS = 1,

NEXAMINEES = 402,

NCHARS = 4,

CRITERION;

>TEST ALL,

GRADED,

NC = (5(0)5);

1.19 -3.40 -2.44 -0.88 8.12

1.07 -3.98 -2.49 -1.15 8.40

1.71 -2.49 -1.55 -0.39 12.27

2.09 -2.57 -1.60 -0.82 6.17

2.65 -2.05 -1.10 -0.11 5.69

>END ;

5

01234

00000

11111

22222

33333

44444

(4A1,2X,5A1,T1,4A1,2X,5A1)

MULTILOG--FOR MULTIPLE CATEGORICAL ITEM RESPONSE DATA--VERSION 7.0.3

MULTILOG for Windows 7.00.2327.2

Created on: 26 March 2007, 02:55:27

>PROBLEM SCORE,

INDIVIDUAL,

DATA = 'D:\multilog\gpagroup1.DAT',

NITEMS = 5,

NGROUPS = 1,

NEXAMINEES = 402,

NCHARS = 4,

CRITERION;

DATA FILE NAME IS

D:\MULTILOG\GPAGROUP1.DAT

TYPE OF INPUT:

>TEST ALL,

GRADED,

NC = (5(0)5);

---> FIND WARNING: 5 RECORDS NOT CONTAINING > IN COLUMN 1 HAVE BEEN SKIPPED

NUMBER OF CODES 5

01234

VECTOR OF CATEGORIES FOR CODE=0

00000

VECTOR OF CATEGORIES FOR CODE=1

11111

VECTOR OF CATEGORIES FOR CODE=2

22222

VECTOR OF CATEGORIES FOR CODE=3

33333

VECTOR OF CATEGORIES FOR CODE=4

44444

(4A1,2X,5A1,T1,4A1,2X,5A1)

MULTILOG--FOR MULTIPLE CATEGORICAL ITEM RESPONSE DATA--VERSION 7.0.3

MULTILOG for Windows 7.00.2327.2

Created on: 26 March 2007, 02:55:27

DATA PARAMETERS:

NUMBER OF LINES IN THE DATA FILE: 402

NUMBER OF CATEGORICAL-RESPONSE ITEMS: 5

NUMBER OF CONTINUOUS-RESPONSE ITEMS, AND/OR GROUPS: 1

TOTAL NUMBER OF "ITEMS" (INCLUDING GROUPS): 6

NUMBER OF CHARACTERS IN ID FIELDS: 4

MAXIMUM NUMBER OF RESPONSE-CODES FOR ANY ITEM: 5

THE MISSING VALUE CODE FOR CONTINUOUS DATA: 9.0000

EXTERNAL CRITERION VALUES WILL BE READ

THE DATA WILL BE STORED IN MEMORY

ESTIMATION PARAMETERS:

MODAL THETAS WILL BE ESTIMATED

OUTPUT-CONTROL PARAMETERS

THE MODAL THETAS WILL BE PRINTED

MULTILOG for Windows 7.00.2327.2

READING DATA...

KEY-

CODE CATEGORY

0 00000

1 11111

2 22222

3 33333

4 44444

FORMAT FOR DATA-

(4A1,2X,5A1,T1,4A1,2X,5A1)

FIRST OBSERVATION AS READ-

ID 0001

ITEMS 44222

NORML 0.000

WT/CR 0.00

SCORING DATA...

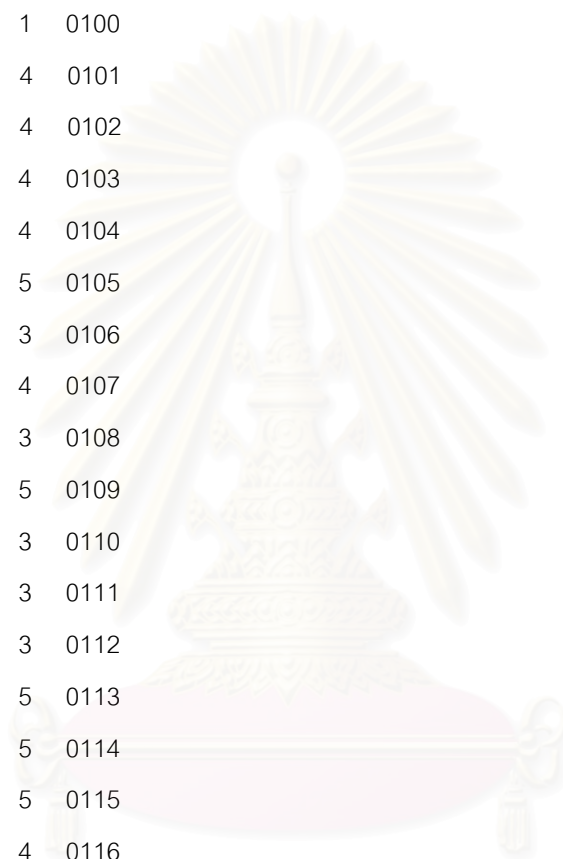
MULTILOG for Windows 7.00.2327.2

THETAHAT	S.E.	ITER	ID FIELD
-0.133	0.576	4	0001
0.373	0.553	4	0002
0.373	0.553	4	0003
0.629	0.549	5	0004
0.245	0.552	4	0005
0.629	0.549	5	0006
0.120	0.548	4	0007
-0.134	0.579	3	0008
0.502	0.552	3	0009
0.373	0.553	4	0010
-0.609	0.616	3	0011
0.391	0.566	4	0012
0.629	0.549	5	0013
0.373	0.553	4	0014
0.629	0.549	5	0015
0.258	0.565	4	0016
0.629	0.549	5	0017
0.245	0.552	4	0018
0.502	0.552	3	0019
-0.126	0.562	4	0020
0.373	0.553	4	0021
0.502	0.552	3	0022

0.126	0.562	4	0023
0.502	0.552	3	0024
0.629	0.549	5	0025
0.373	0.553	4	0026
-0.770	0.679	5	0027
0.502	0.552	3	0028
0.502	0.552	3	0029
0.629	0.549	5	0030
0.000	0.602	2	0031
0.502	0.552	3	0032
0.629	0.549	5	0033
-0.134	0.579	3	0034
0.629	0.549	5	0035
0.629	0.549	5	0036
0.000	0.570	1	0037
0.373	0.553	4	0038
0.502	0.552	3	0039
0.391	0.566	4	0040
-0.738	0.675	5	0041
-0.141	0.595	3	0042
-0.159	0.632	3	0043
0.258	0.565	4	0044
0.245	0.552	4	0045
0.000	0.556	1	0046
0.284	0.590	4	0047
0.258	0.565	4	0048
-1.017	0.588	4	0049
0.629	0.549	5	0050
0.629	0.549	5	0051
0.258	0.565	4	0052
0.373	0.553	4	0053
-0.609	0.616	3	0054
0.000	0.542	1	0055
0.629	0.549	5	0056
0.373	0.553	4	0057

0.373	0.553	4	0058
-0.274	0.585	4	0059
0.502	0.552	3	0060
-0.126	0.562	4	0061
0.629	0.549	5	0062
0.245	0.552	4	0063
0.126	0.562	4	0064
0.120	0.548	4	0065
0.258	0.565	4	0066
0.373	0.553	4	0067
0.502	0.552	3	0068
0.629	0.549	5	0069
0.629	0.549	5	0070
-0.126	0.562	4	0071
0.373	0.553	4	0072
0.258	0.565	4	0073
0.258	0.565	4	0074
0.373	0.553	4	0075
0.629	0.549	5	0076
0.126	0.562	4	0077
0.181	0.671	4	0078
0.629	0.549	5	0079
0.502	0.552	3	0080
0.000	0.662	1	0081
0.502	0.552	3	0082
-0.126	0.562	4	0083
0.629	0.549	5	0084
0.181	0.671	4	0085
0.000	0.556	1	0086
0.245	0.552	4	0087
0.629	0.549	5	0088
0.502	0.552	3	0089
0.502	0.552	3	0090
0.373	0.553	4	0091
0.502	0.552	3	0092

0.629	0.549	5	0093
0.629	0.549	5	0094
-0.126	0.562	4	0095
0.502	0.552	3	0096
0.126	0.562	4	0097
0.502	0.552	3	0098
0.000	0.570	1	0099
0.000	0.570	1	0100
-0.120	0.548	4	0101
-0.373	0.553	4	0102
0.373	0.553	4	0103
0.373	0.553	4	0104
0.629	0.549	5	0105
0.502	0.552	3	0106
0.126	0.562	4	0107
0.502	0.552	3	0108
0.629	0.549	5	0109
0.502	0.552	3	0110
0.502	0.552	3	0111
0.502	0.552	3	0112
0.629	0.549	5	0113
0.629	0.549	5	0114
0.629	0.549	5	0115
0.258	0.565	4	0116
0.629	0.549	5	0117
0.502	0.552	3	0118
0.373	0.553	4	0119
0.629	0.549	5	0120
0.629	0.549	5	0121
0.502	0.552	3	0122
0.629	0.549	5	0123
0.629	0.549	5	0124
0.502	0.552	3	0125
0.373	0.553	4	0126
0.502	0.552	3	0127

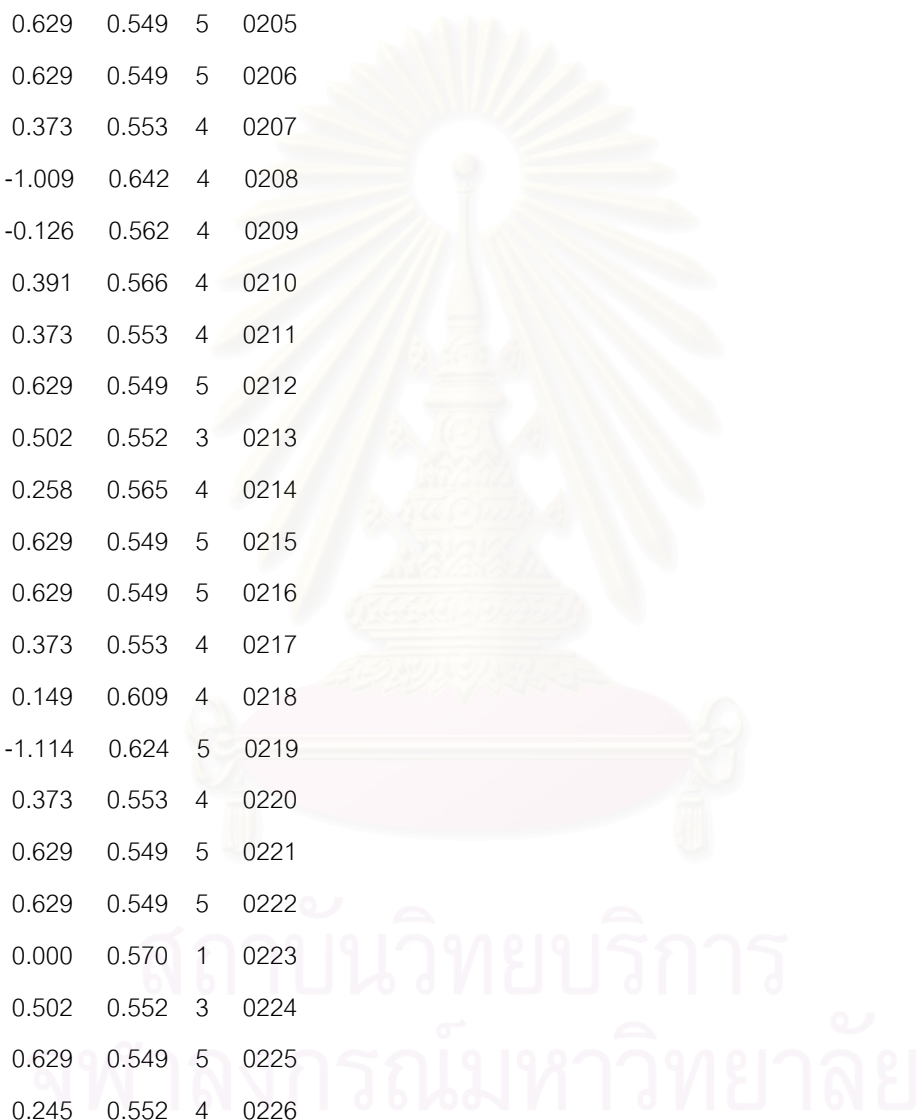


สำนักงานวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

0.000	0.542	1	0128
-0.674	0.572	5	0129
-0.126	0.562	4	0130
0.140	0.589	4	0131
-0.310	0.626	3	0132
0.629	0.549	5	0133
0.502	0.552	3	0134
0.373	0.553	4	0135
0.373	0.553	4	0136
-0.134	0.579	3	0137
-0.875	0.596	5	0138
0.126	0.562	4	0139
0.629	0.549	5	0140
0.000	0.556	1	0141
0.502	0.552	3	0142
0.629	0.549	5	0143
0.629	0.549	5	0144
-0.126	0.562	4	0145
0.245	0.552	4	0146
0.000	0.570	1	0147
0.373	0.553	4	0148
0.629	0.549	5	0149
0.373	0.553	4	0150
-0.126	0.562	4	0151
0.373	0.553	4	0152
0.629	0.549	5	0153
0.000	0.556	1	0154
-0.418	0.588	4	0155
0.245	0.552	4	0156
0.629	0.549	5	0157
0.245	0.552	4	0158
0.391	0.566	4	0159
0.629	0.549	5	0160
0.629	0.549	5	0161
0.000	0.570	1	0162

0.629	0.549	5	0163
0.502	0.552	3	0164
0.629	0.549	5	0165
0.502	0.552	3	0166
-0.274	0.585	4	0167
0.258	0.565	4	0168
0.245	0.552	4	0169
0.585	0.593	5	0170
0.502	0.552	3	0171
0.120	0.548	4	0172
-0.134	0.579	3	0173
0.000	0.556	1	0174
0.391	0.566	4	0175
0.373	0.553	4	0176
0.258	0.565	4	0177
0.502	0.552	3	0178
0.629	0.549	5	0179
-0.418	0.588	4	0180
0.245	0.552	4	0181
0.126	0.562	4	0182
-0.274	0.585	4	0183
-0.134	0.579	3	0184
-0.274	0.585	4	0185
0.502	0.552	3	0186
0.502	0.552	3	0187
0.126	0.562	4	0188
0.000	0.570	1	0189
0.000	0.585	2	0190
0.629	0.549	5	0191
-0.289	0.601	4	0192
0.245	0.552	4	0193
0.391	0.566	4	0194
0.629	0.549	5	0195
0.629	0.549	5	0196
0.629	0.549	5	0197

0.373	0.553	4	0198
0.629	0.549	5	0199
0.502	0.552	3	0200
0.629	0.549	5	0201
0.373	0.553	4	0202
0.258	0.565	4	0203
0.284	0.590	4	0204
0.629	0.549	5	0205
0.629	0.549	5	0206
0.373	0.553	4	0207
-1.009	0.642	4	0208
-0.126	0.562	4	0209
0.391	0.566	4	0210
0.373	0.553	4	0211
0.629	0.549	5	0212
0.502	0.552	3	0213
0.258	0.565	4	0214
0.629	0.549	5	0215
0.629	0.549	5	0216
0.373	0.553	4	0217
0.149	0.609	4	0218
-1.114	0.624	5	0219
0.373	0.553	4	0220
0.629	0.549	5	0221
0.629	0.549	5	0222
0.000	0.570	1	0223
0.502	0.552	3	0224
0.629	0.549	5	0225
0.245	0.552	4	0226
0.502	0.552	3	0227
0.502	0.552	3	0228
0.502	0.552	3	0229
0.502	0.552	3	0230
0.629	0.549	5	0231
0.629	0.549	5	0232



0.502	0.552	3	0233
0.629	0.549	5	0234
0.373	0.553	4	0235
0.629	0.549	5	0236
0.391	0.566	4	0237
0.258	0.565	4	0238
0.629	0.549	5	0239
0.126	0.562	4	0240
0.373	0.553	4	0241
0.120	0.548	4	0242
0.502	0.552	3	0243
0.287	0.596	4	0244
-0.245	0.552	4	0245
0.629	0.549	5	0246
0.000	0.556	1	0247
-0.766	0.612	5	0248
-0.274	0.585	4	0249
0.000	0.602	1	0250
-0.274	0.585	4	0251
0.126	0.562	4	0252
0.120	0.548	4	0253
-0.126	0.562	4	0254
0.126	0.562	4	0255
0.502	0.552	3	0256
0.258	0.565	4	0257
0.502	0.552	3	0258
0.629	0.549	5	0259
0.629	0.549	5	0260
0.629	0.549	5	0261
0.373	0.553	4	0262
0.258	0.565	4	0263
0.502	0.552	3	0264
0.629	0.549	5	0265
0.502	0.552	3	0266
0.502	0.552	3	0267

0.629	0.549	5	0268
0.629	0.549	5	0269
0.629	0.549	5	0270
0.629	0.549	5	0271
0.629	0.549	5	0272
0.629	0.549	5	0273
0.629	0.549	5	0274
0.373	0.553	4	0275
0.258	0.565	4	0276
0.629	0.549	5	0277
0.391	0.566	4	0278
0.373	0.553	4	0279
0.126	0.562	4	0280
0.629	0.549	5	0281
0.502	0.552	3	0282
0.629	0.549	5	0283
0.502	0.552	3	0284
0.502	0.552	3	0285
0.502	0.552	3	0286
0.629	0.549	5	0287
0.502	0.552	3	0288
0.629	0.549	5	0289
0.629	0.549	5	0290
0.629	0.549	5	0291
0.502	0.552	3	0292
0.502	0.552	3	0293
-0.274	0.585	4	0294
0.373	0.553	4	0295
0.502	0.552	3	0296
0.126	0.562	4	0297
0.502	0.552	3	0298
0.502	0.552	3	0299
0.629	0.549	5	0300
0.629	0.549	5	0301
-0.307	0.620	4	0302

0.000	0.602	1	0303
0.629	0.549	5	0304
0.502	0.552	3	0305
0.502	0.552	3	0306
-0.141	0.595	3	0307
0.373	0.553	4	0308
0.629	0.549	5	0309
0.245	0.552	4	0310
0.502	0.552	3	0311
0.629	0.549	5	0312
-0.536	0.575	3	0313
0.629	0.549	5	0314
0.629	0.549	5	0315
0.629	0.549	5	0316
0.629	0.549	5	0317
0.629	0.549	5	0318
0.629	0.549	5	0319
0.629	0.549	5	0320
0.629	0.549	5	0321
0.245	0.552	4	0322
0.629	0.549	5	0323
0.629	0.549	5	0324
0.629	0.549	5	0325
0.629	0.549	5	0326
0.629	0.549	5	0327
0.629	0.549	5	0328
-0.134	0.579	3	0329
-0.141	0.595	3	0330
0.629	0.549	5	0331
0.502	0.552	3	0332
0.629	0.549	5	0333
0.629	0.549	5	0334
0.000	0.556	1	0335
0.629	0.549	5	0336
-0.274	0.585	4	0337

-0.141	0.592	4	0338
0.133	0.576	4	0339
0.126	0.562	4	0340
0.258	0.565	4	0341
0.000	0.602	2	0342
0.245	0.552	4	0343
0.245	0.552	4	0344
-0.274	0.585	4	0345
-0.418	0.588	4	0346
0.629	0.549	5	0347
-0.629	0.549	5	0348
0.258	0.565	4	0349
0.245	0.552	4	0350
0.000	0.662	1	0351
0.245	0.552	4	0352
-0.418	0.588	4	0353
-0.418	0.588	4	0354
0.126	0.562	4	0355
-0.133	0.576	4	0356
0.502	0.552	3	0357
0.436	0.596	4	0358
0.000	0.620	1	0359
-0.274	0.585	4	0360
0.000	0.556	1	0361
0.373	0.553	4	0362
-0.563	0.587	3	0363
-0.245	0.552	4	0364
-0.170	0.653	3	0365
-0.382	0.695	3	0366
-0.274	0.585	4	0367
0.629	0.549	5	0368
0.140	0.589	4	0369
0.502	0.552	3	0370
0.629	0.549	5	0371
0.629	0.549	5	0372

0.258	0.565	4	0373
0.629	0.549	5	0374
0.502	0.552	3	0375
0.629	0.549	5	0376
0.373	0.553	4	0377
0.629	0.549	5	0378
0.373	0.553	4	0379
0.258	0.565	4	0380
0.629	0.549	5	0381
0.629	0.549	5	0382
0.629	0.549	5	0383
0.391	0.566	4	0384
0.000	0.570	1	0385
0.629	0.549	5	0386
0.629	0.549	5	0387
0.502	0.552	3	0388
-0.141	0.595	3	0389
0.502	0.552	3	0390
0.258	0.565	4	0391
0.629	0.549	5	0392
0.373	0.553	4	0393
0.629	0.549	5	0394
0.629	0.549	5	0395
0.629	0.549	5	0396
0.502	0.552	3	0397
0.629	0.549	5	0398
0.502	0.552	3	0399
0.629	0.549	5	0400
0.629	0.549	5	0401
0.502	0.552	3	0402

NORMAL PROGRAM TERMINATION

START DATE: 03-26-2007

START TIME: 02:59:09

END TIME: 02:59:09

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวชรีรา โอบาสวัฒนา เกิดเมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2527 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตร์บัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2547 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผล การศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2548



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย